# حقيقة الفيزياء

المهندس عصام عباس العراقي

# المُقدمة

في مطلع القرن العشرين حدث شرخ في علم الفيزياء واخذت كل مجموعة من العلماء تحاول إثبات صحة ادعائها ، مابين النسبية والكم والكلاسيكية ، وتزايد الشرخ مع السنين ، وظهرت أفرع جديدة تحاول حل لغز هذا الكون العظيم .

فمن الله علينا بنظرة ثاقبة استطعنا بها توحيد علم الفيزياء من جديد .

واستطعنا جمع القوى الأساسية الأربعة في معادلة واحدة ، فأصبحت فيزياء الكون سهلة الفهم ، وانفتحت الآفاق الفكرية لعلوم جديدة .

تجدون في هذا الكتاب نبذة من علم الفيزياء الجديد مع بعض المعادلات البسيطة ، أما المعادلات المعقدة فأبقيها لطلاب علم الفيزياء الحقيقي . ومن يريد الوصول إلى أعلى مراتب علم الفيزياء فعليه أن يجيب على أسئلة المستويات العشرة ، وضعت ثلاثة منها في هذا الكتاب ، وادخرت الباقيات لمن يكمل الإجابة على الثلاثة الأولى .

# يجب تصحيح علم الفيزياء

هناك الكثير من الأخطاء في الفيزياء التي تعرفونها .
تطرقت في موقعي الخاص (علوم الفلك والفيزياء) إلى بعض هذه الأخطاء ، وقمت بالبرهنة على ذلك ،
و وضعت التصحيح المناسب لها، وتركت الباقي لوقت آخر ، ريثما يستمع لي المجتمع العلمي .
ومن ضمن ما صححت أو برهنت على خطأه :
ثابت بلانك .
النسبية الخاصة .
النسبية العامة .
معادلة تكافؤ الكتلة والطاقة .
معادلة حد روش .
المعلومات الفلكية بالعموم .
تفسير قوانين الكم .
معادلة دبرولي .
معادلة بور .
الفيزياء الذرية بالعموم .
النظرية M .
وهناك الكثير من المعلومات الجديدة والتي لم تمر عليكم سابقًا في أي كتاب أو موقع .
وكثير من الاثباتات الجديدة ، وقوانين جديدة تخص الطاقة ، وقوانين تخص الجاذبية .

**من يريد مناقشتي يجب أن يكون فيزيائي ، فأنا لن اناقش غير الفيزيائي .**
**الفيزيائي المتمكن يستطيع تطبيق القوانين التي يتعلمها على الواقع ، فإذا لم يعرف كيف يطبقها فهو ليس بفيزيائي .**

**لذلك فالذي يريد مناقشتي في تصحيحات هذه الأخطاء فعليه ان يقوم بحل اسئلة المستويات العشرة ، وقد طرحت الثلاثة الأولى منها في موقعي التعليمي**
**(علوم الفيزياء والفلك )**
**من غير الصحيح ان يناقش الانسان في هكذا مواضيع وهو لايعرف كيف يطبق قانون ظل الزاوية .**
**الذي يريد النقاش عليه ان يبرهن انه متمكن ، وهذا يكون بحل اسئلة المستويات .**
**اسشيروا دكاترة الفيزياء لو شئتم ، فلكم الحق في ذلك ، فهذه الأسئلة موجهة إلى كل إنسان على وجه الأرض .**
**ولا يستطيع حلها إلا الفيزيائي الحقيقي ، والذي يستطيع رؤية حقيقة قوانين الفيزياء التي خلقها الله عز وجل .**

*** المستويات في الفصل الثامن ( الأخير )**

# الفصل الأول

# علم الفـــــــــــــــــــــــــلك

# سنشرح الآتي....

١_قياس بعد النجوم الزحزحة نحو الأحمر
٢_ معادلة انهيار الاقمار ( حد روش الجزء الأول)
٣_ معادلة حد روش الجزء الثاني
٤_ معادلة حد روش الجزء الثالث
٥_ البُعد و زاوية التزيح
٦_ إيجاد المسافة من زاوية التزيح
٧_اشتقاق فيزيائي
٨_محرك الدفع الكروي
٩_إثبات قانون حفظ الزخم الكلي
١٠_ التصادم الغير مرن
١١_ قوانين نيوتن للحركة تولد قوة دفع معاكسة للجاذبية
١٢_ الطاقة الحرة حقيقة ام خيال
١٣_ السيارة الطائرة

# قياس بعد النجوم
# الزحزحة نحو الأحمر

كيف نعرف بُعد النجوم؟
سؤال يدور في ذهن هواة الفضاء والفيزياء. ولتعرفوا كيف، في بداية القرن العشرين كان العلماء يقيسون بعد النجوم بطريقة التزيح، وهي طريقة تنفع في حالة النجوم القريبة، والطريقة كالآتي:
عندما يحاول العلماء رصد بعد أحد النجوم القريبة، فإنهم يختارون إحدى أيام السنة التي يكون فيها النجم مائلًا بالاتجاه الأيمن مثلًا، ثم بعد 6 أشهر سيكون النجم حتمًا مائلًا بالاتجاه الأيسر أكبر ما يمكن. وهنا، يقوم العلماء بقياس زاوية الميلان بين الموضعين ثم يطبقون القانون التالي لمعرفة البعد
(D = H / tan (Q
حيث Q هي الزاوية.
والرمز H هو قطر مدار الأرض ويساوي 300 مليون كيلومتر تقريبًا.
أما D فهو بعد النجم.
وقد استخدم العلماء هذا القانون لمعرفة بعد أغلب النجوم القريبة.

وفي هذا الوقت اكتشف العالم ادوين هابل أن النجوم كلها تنزاح طيفها باتجاه اللون الأحمر. ولكن ما هو الانزياح نحو اللون الأحمر؟

الجواب:

لو قمنا بتهيج ذرات غاز الهيدروجين بتسليط فولتية عالية جدًا على أنبوبة تحوي غاز الهيدروجين، فإن ذرات الغاز ستقوم ببعث ضوء ذو ترددات محددة تسمى طيف اصدار الهيدروجين وهي مكونة من أربع ترددات ضمن الطيف المرئي والباقي يقع في تردد الموجات تحت الحمراء وفوق البنفسجية.

وإذا جمعنا غاز الهيدروجين والهيليوم بنسبة كما في الشمس، سنجد أن الترددات المنبعثة من هذا الخليط تحتوي تقريبًا على ١٦ تردد ضمن الطيف المرئي خاصة بالهيدروجين والهيليوم (عند تحليله بالموشور). أما باقي ترددات الضوء، فتكون غير موجودة ، وترددات الضوء تتراوح ما بين ٤٠٠ تيرا هيرتز الى ٧٠٠ تيرا هيرتز.

إن طيف الضوء القادم من الشمس عند تحليله بالموشور يتحلل الى الآف من الترددات من الأحمر الى البنفسجي وان الترددات المفقودة في الطيف هي ترددات عنصري الهيدروجين والهيليوم .

والسبب :

"عندما يمر الضوء بالجو الشمسي (طبقة الغلاف الضوئي وطبقة الكروموسفير) فإن الفوتونات الضوئية تصطدم بالإلكترونات

الموجودة في ذرات الجو، مسببة تهيج الذرات وتمتص نفس ترددات طيف إصدار الهيدروجين والهيليوم التي نراها في المختبر، ولذلك فإن الضوء القادم إلينا سيكون خالياً من هذه الترددات لأن ذرات جو الشمس امتصتها.
ولذلك نرى خطوطًا سوداء في نفس مكان خطوط طيف الإصدار التي نراها في المختبر. ويكون لها ترتيبًا معينًا .
أما طيف النجوم، فإنه يحتوي على هذه الخطوط السوداء لكنها منزاحة باتجاه اللون الأحمر ( أي مثلا يجدون ان الخط الذي يقع في منطقة اللون الأزرق أصبح في منطقة اللون الأخضر ، والخط الذي يقع في منطقة اللون البنفسجي أصبح في منطقة اللون الأزرق ، وهكذا ) ومن هذه الظاهرة عرف العلماء بأن النجوم تبتعد عنا وهذا الانزياح يسمى ظاهرة دوبلر.
وهناك معادلة لاستخراج سرعة النجوم أو المجرات كما في الصورة الثانية، حيث أن المعادلة الأولى تستعمل للمجرات القريبة والثانية تستعمل للمجرات البعيدة، ونستطيع استعمال الثانية في كل الأحوال فهي تنطبق على كل الحالات. والرمز z يعني سرعة النجم مقسومة على سرعة الضوء، ومنها نستطيع معرفة سرعة النجم (داخل المجرة) لأن سرعة الضوء معلومة، والطول الموجي المرصود هو الرمز (لمدا) وفوقها فتحة. والطول الموجي الأصلي للعنصر والذي نراه في المختبر هو (لمدا) وفوقها صفر. وأقصد بالطول الموجي هو الخطوط السوداء. ويعتمد العلماء على خط الهيدروجين بشكل رئيسي والذي يقع في المنطقة الحمراء.
بالنسبة للمجرات القريبة فان إيجاد بعدها سهل ، ويكون بقياس الزاوية الحجمية التي تصنعها المجرة عند النظر إليها ، ومنها

عرفنا اغلب ابعاد المجرات القريبة ، ثم تبين من خلال رصد ضوئها انها تبتعد عنا بسرع مختلفة ، وكلما كان البعد أكثر كان الانزياح نحو الأحمر أكثر ، وهنا أعلن هابل عن ثابته والذي يساوي 69 متر بالثانية لكل 1000 فرسخ فلكي. وهذا الثابت يربط بين السرعة والبعد، فلو كان هناك مجرة تبتعد عنا بسرعة 69 م/ث فيكون بعدها هو 1000 فرسخ فلكي، والفرسخ الفلكي = 3.26 سنة ضوئية. ومن هذا الوقت ابتدأ العلماء بحساب بعد المجرات البعيدة عن طريق سرعتها، فبمجرد أن تستخرج السرعة فإننا نقسم هذه السرعة على ثابت هابل فينتج البعد بآلاف الفراسخ الفلكية.

$$Z=\frac{\lambda'-\lambda^{\circ}}{\lambda^{\circ}}$$

$$Z=2\times\left[\frac{\lambda'-\lambda^{\circ}}{\lambda'+\lambda^{\circ}}\right]$$

# معادلة انهيار الاقمار
# ( حد روش الجزء الأول)

في البداية، علينا أن نعرف ما هو "حد روش":
الكوكب الذي يدور حوله قمر، يجب أن يكون نصف قطر مدار القمر أكبر من حد معين، حيث لو وصل القمر إلى هذا الحد ، تنهار كتلته وتتحول إلى صخور مبعثرة في الفضاء، وهذه القيمة تسمى حد روش.
لذلك يجب أن يكون مدار القمر أكبر من حد روش ليبقى متماسك .

وهناك طريقة لاستخراج قيمة هذا الحد او المسافة ، وهي طريقة طويلة وتتطلب عدة مقالات ، لذلك سنشرح كيفية اشتقاق حد روش على مراحل مع الشرح لتسهيل فهم الموضوع .
في هذا السياق، سنشرح متسلسلة ماكلورين لأننا سنحتاجها كثيرا في شرح معادلة حد روش. لنتوكل على الله .

لو أردنا أن نحسب قيمة لوغاريتم 7 مثلاً، فسنستخدم بالطبع الآلة الحاسبة لإيجادها. ولو أردنا إيجاد قيمة جذر 5.3678، فسنستخدم الآلة الحاسبة أيضا. ولو أردنا حساب sin 39، سنعتمد على الآلة الحاسبة. لكن كيف تقوم الآلة الحاسبة بحساب قيمة هذه الأرقام؟

هل تساءلتم يوماً عن كيفية قيام الحاسبة بحساب قيمة اللوغاريتم أو الجذر أو دالة الجيب (sin) أو (cos)؟
بالطبع تساءلتم، والجواب هو:
هناك طريقة يتم بها تحويل هذه الدوال إلى سلسلة متعددة الحدود، مما يجعل عملية الحساب أكثر سهولة . ولكن كيف نقوم بتحويلها إلى متعددة الحدود؟
هذا ما اكتشفه لنا العالم الإنجليزي بروك تايلر عام 1715 حيث حول هذه الدوال إلى سلسلة منتهية أو غير منتهية من الحدود، مما يتيح لنا إيجاد قيمة sin من خلال جمع هذه الحدود.
في الصورة الأولى، تجدون تفاصيل متسلسلة تايلر، سأشرح حدودها بالتسلسل:
الحد الأول هو قيمة الدالة عند نقطة اسمها x0.
الحد الثاني هو قيمة المشتقة الأولى للدالة في النقطة x0 مضروبة بقوس الفرق بين قيمة x0 و x مقسومة على 1.
الحد الثالث هو قيمة المشتقة الثانية للدالة في النقطة x0 مضروبة بمربع نفس القوس ومقسومة على 2.
وهكذا باقي الحدود كما ترون في الصورة.
أما متسلسلة ماكلورين، فهي نفس متسلسلة تايلر ولكن نضع 0 بدلاً من x0 .

الصورة الثانية تُظهر مثالاً تطبيقياً لمتسلسلة ماكلورين لفهم كيفية تطبيقها.

فإذا وضعنا $x = 0.1$ في دالة المثال وقمنا بإيجاد النتيجة من الحاسبة، سنجد أنها تقارب القيمة 1.23456789، وهو نفس الناتج من المتسلسلة في صورة المثال، وقرّبناها إلى 1.2.

إن هذا الاكتشاف هو من أعظم الاكتشافات البشرية، ولست أدري كيف وصل هذا العالم إلى هذا الاكتشاف العظيم؟

لو لم تكن هذه المتسلسلة موجودة، لما استطعنا حساب قيمة اللوغاريتم أو الدوال الأسية أو الجذور أو الدوال الجيبية أو الكثير من الدوال الأخرى.

$$f_{(x)}=\frac{1}{(1-x)^2} \quad \left| f'_{(x)}=\frac{2}{(1-x)^3} \;,\; f'_{(0)}=2 \right.$$

$$f''_{(x)}=\frac{2\times 3}{(1-x)^4} \;,\; f''_{(0)}=6 \;,\; f'_{(0)}=1$$

$$f'''_{(x)}=\frac{2\times 3\times 4}{(1-x)^5} \;,\; f'''_{(0)}=24$$

**إذن، ستكون سلسلة ماكلورين لهذه الدالة كالآتي..**

$$T_{(x)}=1+ \qquad\qquad +.....$$

$$T_{(x)}=1+2x+3x^2+4x^3+5x^4+.....$$

$X=0.1$ **إذا كان**

$$T_{(0.1)}=1+2(0.1)+3(0.1)^2+4(0.1)^3\ 5(0.1)^4\ .....$$

$$T_{(0.1)}=1+0.2+0.03+0.004+0.0005$$

$$T_{(0.1)}=1.23456 \Rightarrow T_{(0.1)} \backsimeq 1.2$$

## ① متسلسلة تايلر اللا منتهية

$$T_{(x)} = \sum_{K=0}^{\infty} \frac{f^{k}\left(x_0\right)}{K} \left(X - X_0\right)^{k}$$

$$T_{(x)} = f\left(x_0\right) + \frac{f'\left(x_0\right)}{1!}\left(X - X_0\right) + \frac{f''\left(x_0\right)}{2!}\left(X - X_0\right)^{2} + \frac{f'''\left(x_0\right)}{3!}\left(X - X_0\right)^{3} \ldots\ldots\ldots$$

## ② متسلسلة ماكلورين اللا منتهية

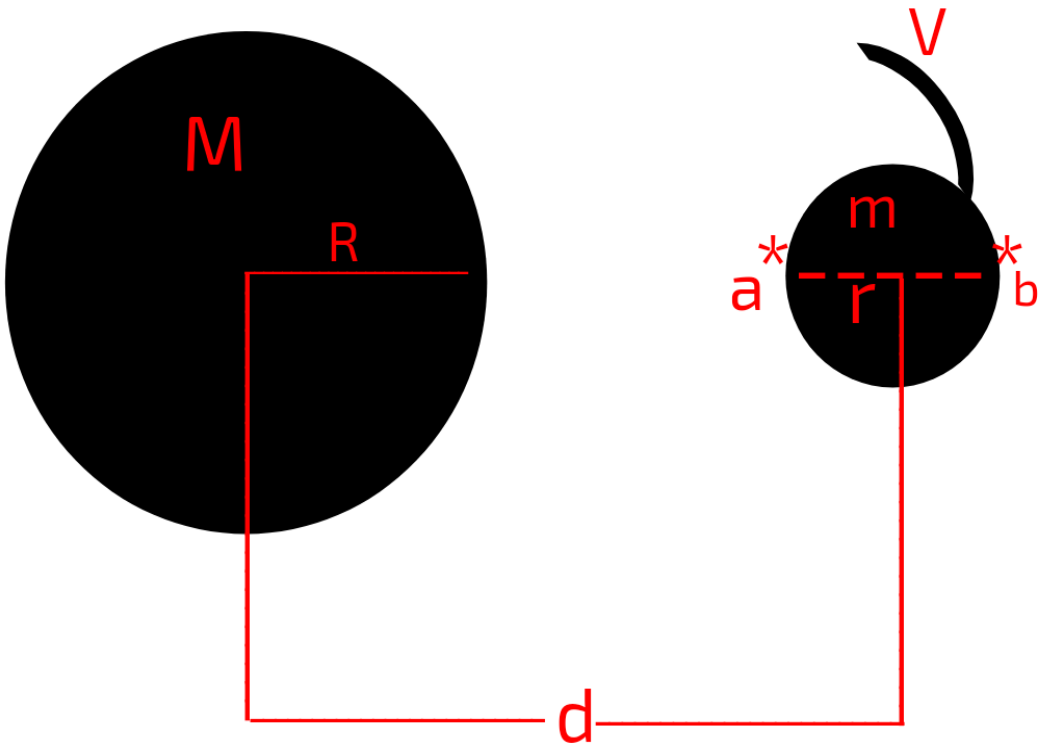
$$T_{(x)} = \sum_{k=0}^{\alpha} \frac{f^{k}(0)}{K} X^{k}$$

$$T_{(x)} = f(0) + \frac{' f(0)}{1!}X + \frac{'' f(0)}{2!}X^{2} \frac{''' f(0)}{3!}X^{3} + \ldots\ldots$$

# معادلة حد روش الجزء الثاني

نُكمل ما بدأناه سابقًا :

في صورة الرسم تشاهدون كوكب مع احد الاقمار



وهناك نقطتان هما a و b، سنقوم بإيجاد معادلة روش لكل منهما ، سنقيس قوة الجذب في النقطة a أولا ثم ننتقل إلى النقطة الأخرى.

حد روش -وهو الحد الذي يحدث فيه انهيار القمر بسبب جاذبية الكوكب له أو يحدث فيه انهيار الكوكب بسبب جاذبية النجم له-، عند هذا الحد تصبح محصلة التعجيل صفرًا عند النقطة a. لذا فإن التعجيل الجذبي الذي يسببه الكوكب على النقطة a (ويكون اتجاهه نحو مركز الكوكب)، وقد تم تمثيله بالجهة اليسرى في أول خطوة من صورة المعادلات، يتساوى مع مركبتين من التعجيل اللذان يدفعان النقطة a نحو مركز القمر وهما:

1- التعجيل المركزي ( الناتج من دوران القمر) الذي يدفع بالنقطة a بعيدًا عن مركز الكوكب (مربع سرعة القمر v مقسومة على المسافة d)
2- التعجيل الجذبي للقمر على النقطة a.

ومحصلة التعجيل هذه ممثلة بالخطوة 1. ومن هنا نبدأ اشتقاق معادلة حد روش، حيث نبدأ أولًا بحل الجهة اليسرى باستخدام سلسلة ماكلورين، ثم نقوم بالتقليص، وكما ترون في النهاية، تظهر لدينا معادلة حد روش كما موجودة في الكتب العلمية.

ان النتيجة التي تشاهدونها قد ظهرت بعد التقريب .

ولكن إذا أردنا قيمة دقيقة، فستكون النتيجة مختلفة. ولكي لا أربككم في فهم المعادلة، سنلتزم بالتقريب الذي اعتمده العلماء السابقون .
والذي اردت قوله في هذا المقال هو وجود خطأ في معادلة حد روش (أعني خطأ في الاشتقاق المعتمد عالميًا) لم ينتبه له علماء الفيزياء، وهذا الخطأ مكون من جزئين .

سأقوم باشتقاق المعادلة بالشكل الصحيح والمتوافق مع قوانين الجاذبية في المقال التالي .

$$\frac{GM}{(d-r)^2} = \frac{V^2}{d} + \frac{Gm}{r^2} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

$$\frac{GM}{d^2}\left[\frac{1}{(1-\times)^2}\right] = \frac{V^2}{d} + \frac{Gm}{r^2} \ldots..(2)$$

$\therefore \quad X = \frac{r}{d}$ و أيضًا نضع $V^2 = \frac{GM}{d}$ لكن

$$\frac{GM}{d^2}\left[\frac{1}{(1-\times)^2}\right] = \frac{GM}{d^2} + \frac{Gm}{r^2} \ldots..(3)$$

$$\frac{1}{(1-\times)^2} = 1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 + \ldots(4)$$

متسلسلة ماكلورين بعد تبسيطها $\left(x = \frac{r}{d}\right)$

في حالة قيمة X قليلة فنختصر المتسلسلة إلى حدين فقط.

$$\frac{1}{(1-\times)^2} = 1 + 2\frac{r}{d} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(5)$$

$$\therefore \frac{GM}{d^2}\left[1 + 2\frac{r}{d}\right] = \frac{GM}{d^2} + \frac{Gm}{r^2} \ldots..(6)$$

$$\frac{GM}{d^2} + \frac{2rGM}{d^3} = \frac{GM}{d^2} + \frac{Gm}{r^2} \ldots\ldots\ldots(7)$$

$$\frac{2rGM}{d^3} = \frac{Gm}{r^2} \Rightarrow d^3 = 2r^3\frac{M}{m}$$

$$d = 1.26r\left[\frac{M}{m}\right]^{\frac{1}{3}}$$

# معادلة روش الجزء الثالث

نبدأ في تصحيح معادلة حد روش، و بعد التصحيح، قمنا بتغيير اسمها إلى "معادلة انهيار الأقمار".

التصحيح الأول: في اشتقاق معادلة روش القديمة، ستجدون في الخطوة الأولى على اليمين (من صورة الاشتقاق) التعجيل المركزي للنقطة a. حيث تم تمثيل التعجيل بمربع سرعة القمر مقسوما على المسافة d (التي تمثل المسافة من مركز القمر إلى مركز الكوكب). الخطأ في ذلك هو أن مركز الدوران ليس مركز الكوكب، بل هو المركز الثقلي لمجموع كتلة الكوكب والقمر كما هو معروف، تماما كقمر الأرض، فهو لا يدور حول الأرض بل يدور حول مركز الثقل الذي يبعد حوالي 4500 كيلومتر عن مركز الأرض. وكذلك المشتري، فإنه يدور حول مركز ثقل يقع خارج الشمس، وهذه هي قوانين الجاذبية. لذلك، خطأ العلماء السابقين في اشتقاق حد روش هو أنهم جعلوا مركز الدوران هو مركز الكوكب.

التصحيح الثاني: المسافة بين النقطة a ومركز الدوران، حيث أن هذه المسافة لا تحسب من مركز القمر بل تحسب من مكان النقطة وإلى مركز الدوران. ولذا سيكون التصحيح الكلي كما ترون في الخطوة الأولى من الصورة الثانية حيث أصبح التعجيل المركزي

ممثلا بمربع السرعة مقسوما على (pd-r) ومن هنا نستمر في الاشتقاق الذي يتكون من 5 خطوات.
ولم نحلل المعادلة بمتسلسلة ماكلورين لأنها ستكون أصعب (لأن لدينا حدين مطلوب تحليلهما). لذلك بقينا عليها كما هي لتصبح معادلة ضمنية، ونستطيع استخراج المسافة d عن طريق المحاولة والخطأ عدة مرات أو (بما أننا في عصر التكنولوجيا)، فإننا بتطبيق بسيط في الموبايل لبرنامج حاسبة نستطيع حساب القيمة بالمضبوط بعد أن نقوم بكتابة المعادلة داخل التطبيق.

إلى هنا ينتهي الكلام في معادلة انهيار الأقمار.

$$\frac{GM}{(d-r)^2}=\frac{V^2}{(pd-r)}+\frac{GM}{r^2}\,,p=\frac{M}{M+m}$$

$$\frac{Gm}{d^2}\quad\frac{1}{\left(1-\frac{r}{d}\right)^2}\quad=\frac{V^2}{pd\left(1-\frac{r}{pd}\right)}+\frac{GM}{r2}$$

$$\frac{V^2}{pd}=\frac{GM}{d^2}$$

التعجيل المركزي = تعجيل الجاذبية

$$\frac{GM}{d^2}\times\frac{1}{\left(1-\frac{r}{d}\right)^2}=\frac{GM}{d^2\left(1-\frac{r}{pd}\right)}+\frac{GM}{r^2}$$

$$d^2=r^2\frac{M}{m}\left[\frac{1}{\left(1-\frac{r}{d}\right)^2}-\frac{1}{\left(1-\frac{r}{pd}\right)}\right]$$

# البُعد و زاوية التزيح

يوجد لدينا بيت يقع عند مسافة معينة لا نعرفها ونرمز لها "h". ويوجد لدينا مكانان يمكننا النظر إلى البيت منهما، والبعد بين المكانين هو "x". إذا نظرنا من المكان الأول، أصبح الجبل 1 خلف البيت، وإذا نظرنا من المكان الثاني، أصبح الجبل 2 خلف البيت. فكم يبعد البيت عن مكان الناظر؟ علمًا أن الجبلين يبعدان عن بعضهما مسافة "Y"، وأيضًا يبعد الخط الواصل بين الجبلين مسافة "s" عن البيت كما موضح في الرسم في الحالة الأولى. والمطلوب إيجاد بعد البيت "h".

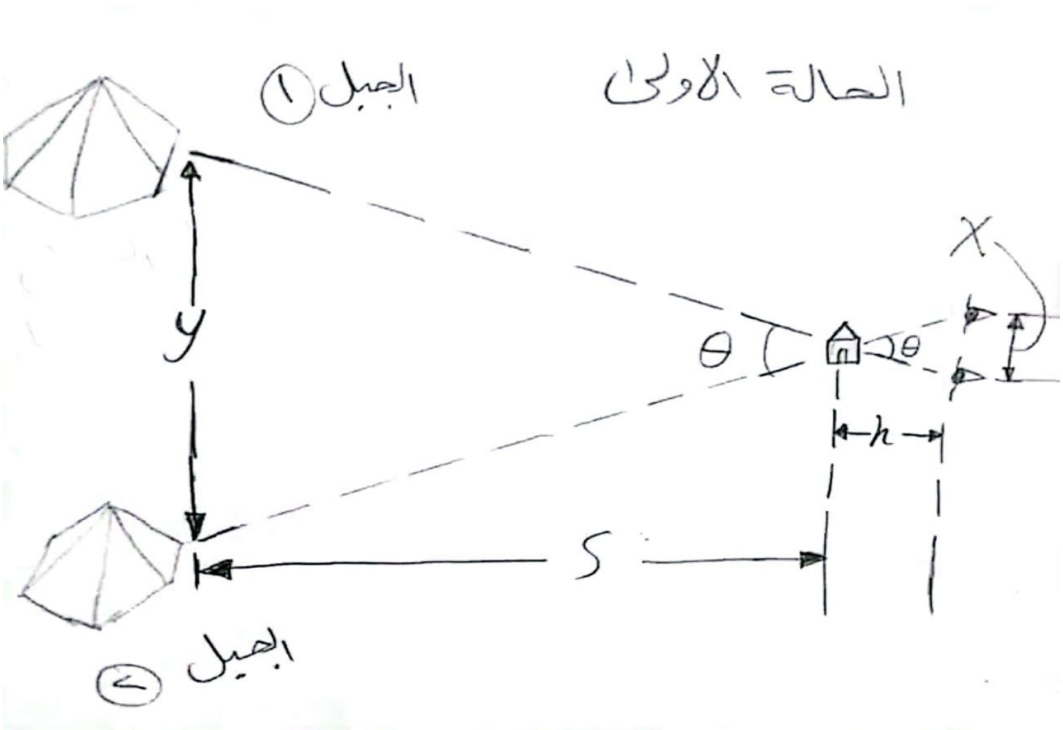
لتكن:
x = 80 متر.
Y = 5 كيلومتر.
S = 50 كيلومتر.

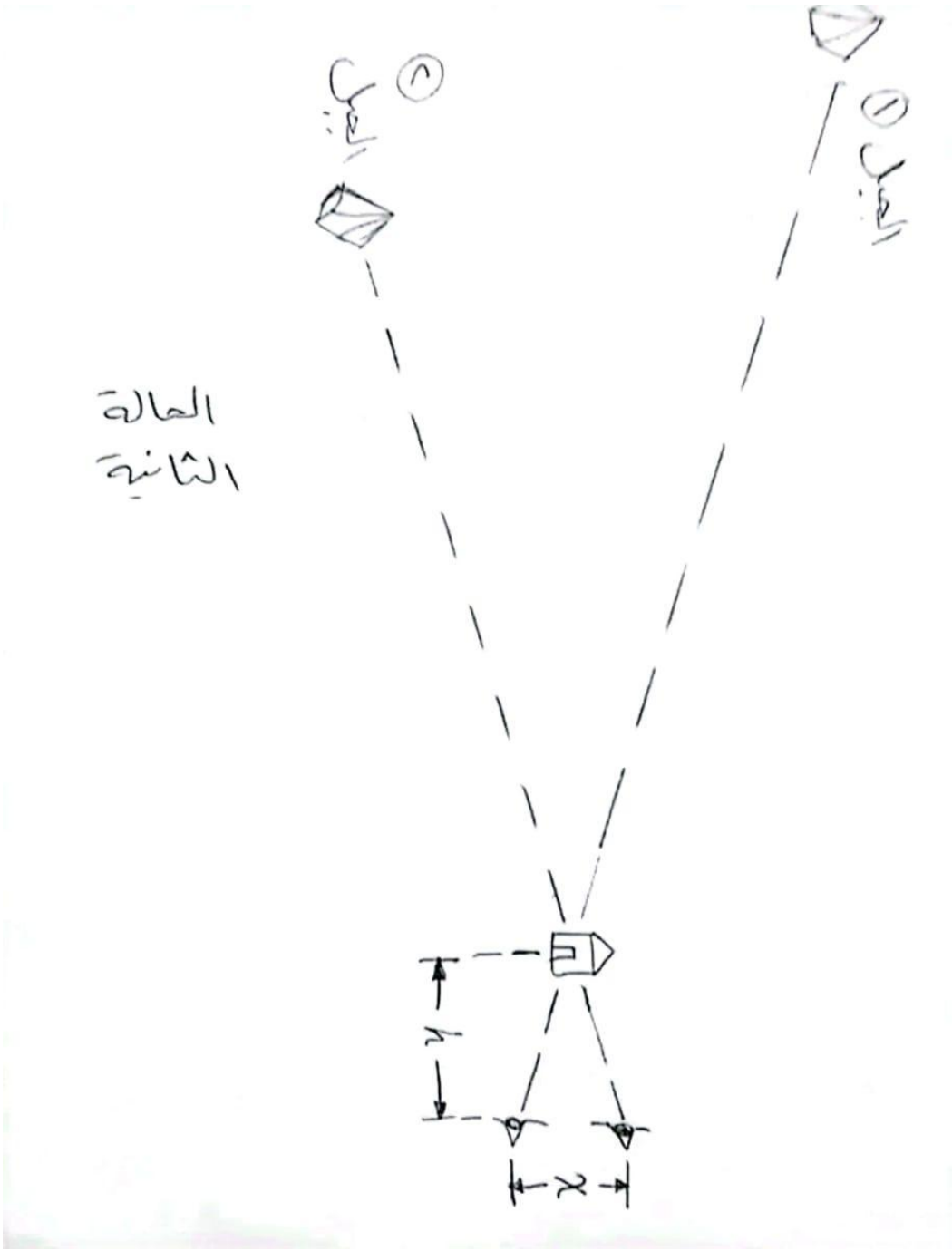
توجد لدينا حالة ثانية، وهنا لانعرف بعد الجبلين، وأيضًا هما ليسا على خط واحد موازي لخط مسافة الناظر "x" كما في الرسم. ولا نعرف بعد الجبلين عن بعضهما، لكن نعرف ما يلي:
- المسافة بين مكاني النظر "x" تساوي 80 متر.

- المسافة بين أقرب جبل والبيت جدا كبيرة نسبة للمسافة بين البيت والناظر.

فكم هو بعد البيت؟

ملاحظة: الحالة الثانية هي الحالة العملية لرصد النجوم القريبة في نظامنا الشمسي.




الحالة
الثانية
الجبل ①
الجبل ①
ع
ع

# إيجاد المسافة من زاوية التزيح

في هذا المقال نكتب لكم حل سؤال المقال السابق و أيضًا سنشرح فيه طريقة إيجاد بُعد النجوم القريبة .

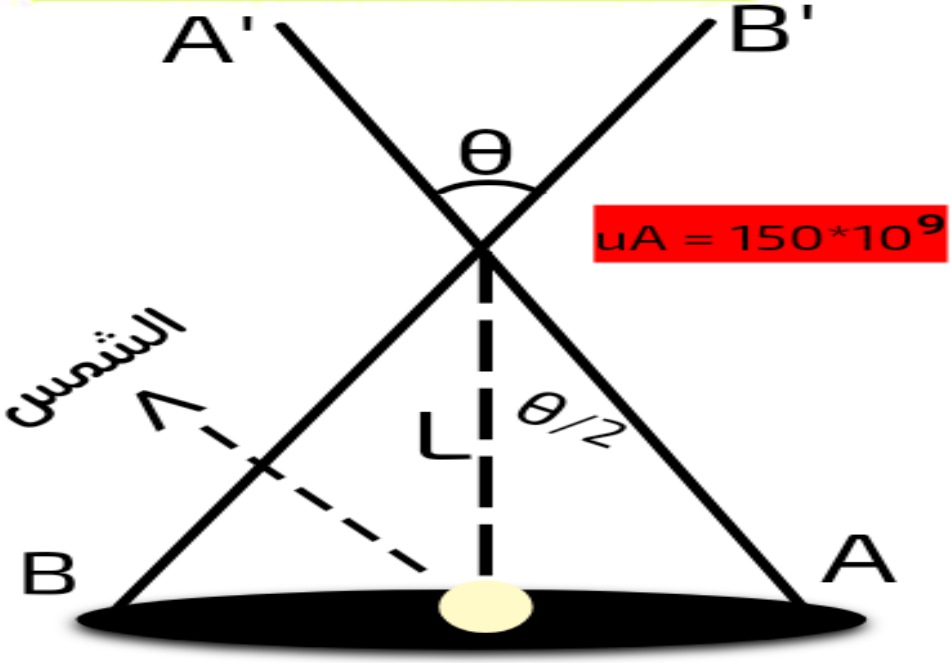
الحالة الأولى من السؤال سهلة ، نستعمل فيها قانون ظل الزاوية أو نسبة وتناسب وينتج لنا البعد h ومقداره 800 متر , كما تشاهدونه في الصورة

الحالة الأولى

$$\frac{y}{s} = \frac{x}{h} \Rightarrow h = \frac{xs}{y} = 800m$$

في الحالة الثانية، لحساب بُعد نجمٍ ما عن الأرض، لا بُد من رسم موقعه على قبة السماء طيلة سنة كاملة لتعطينا موقع نسبي للنجم بالنسبة لموقع الأرض قطع ناقص، و هذا بسبب مدار الأرض ( قطع ناقص)

تهميشي على هذا الكلام، نستطيع اخذ صورة للنجم أو تسجيل موقعه بالنسبة للمجرات التي خلفه مرتين بالسنة فقط، و يفصل بينهما مسافة ٦ اشهر و لا نحتاج ان نرسم مكان النجم طوال السنة




uA = $150*10^9$

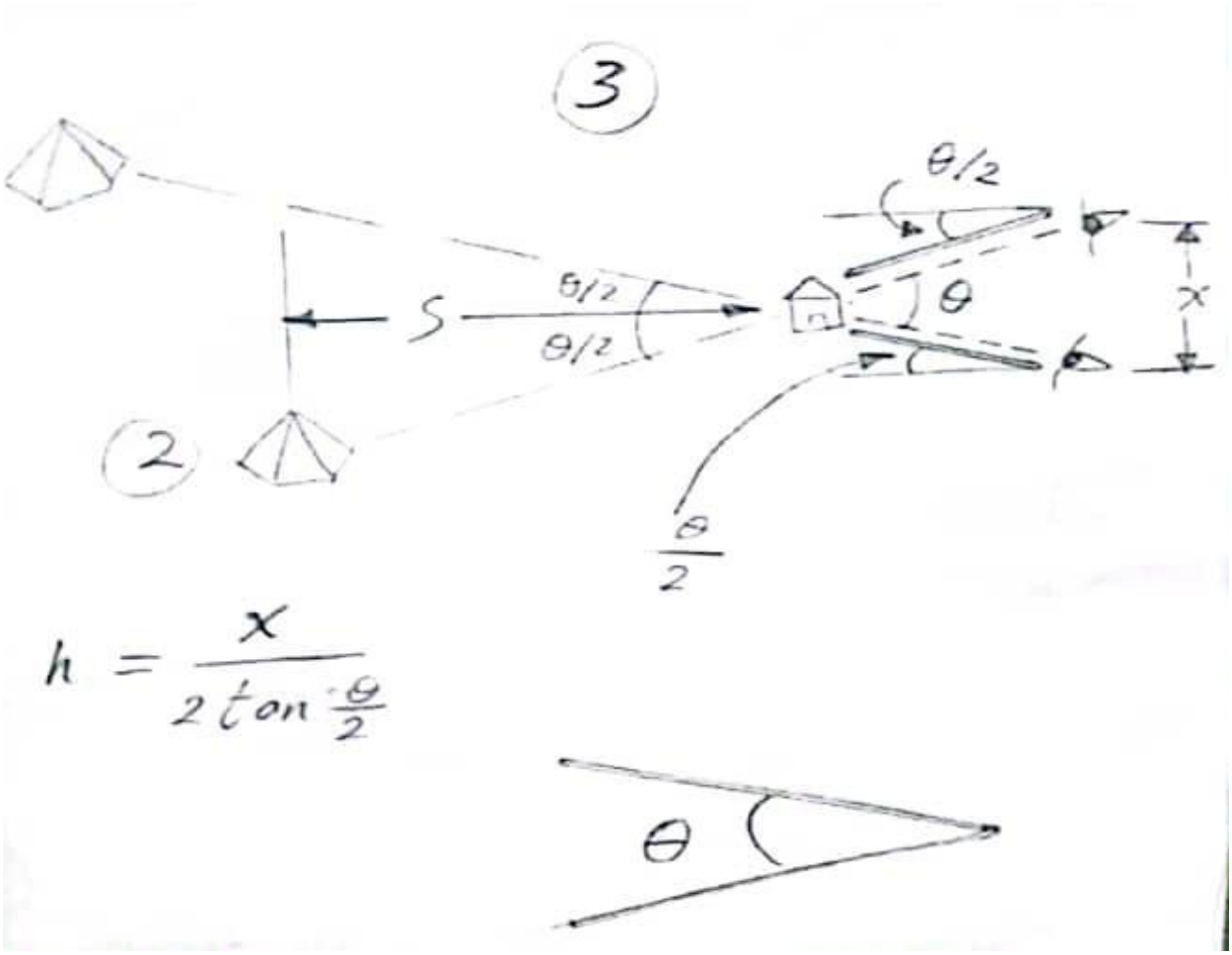
عندما تكون الأرض بالموقع A نحصل على صورة النجم بالموقع A` و عندما تكون بالموقع B نحصل عليها من موقع B` و تقاطع الخطين A A`,, و B` B يعطينا الموقع الحقيقي للنجم و بقياس الزاوية θ نستطيع قياس البُعد الحقيقي للنجم، و هذا يعتمد على قوة الأجهزة لرصد الزاويا، التي تكون صغيرة جدًا،

sin ø/2 ≈ ø/2 = uA/L => L = 2uA/ ø

في الصورة فوق تجدون حل احد الأصدقاء لكيفية إيجاد بعد النجوم وكتبت تهميشي عليه ، محاولته جيدة جدًا ، لكن صعب عليه كيفية إيجاد الزاوية θ، وكما ترون فإن حله يتعلق بإيجاد بعد النجوم القريبة والذي يشبه الحالة الثانية من السؤال.

ونحن سنشرح طريقة إيجاد البعد h في الحالة الثانية وأيضاً كيفية إيجاد بعد النجوم القريبة، حيث توجد فيه تفاصيل مهمة لأصحاب التلسكوبات عند محاولة رصدهم النجوم والكواكب:
لإيجاد المسافة h في الحالة الثانية، نفعل كما يلي:

عندما ننظر من الموقع الأول إلى البيت (صورة رقم 3)



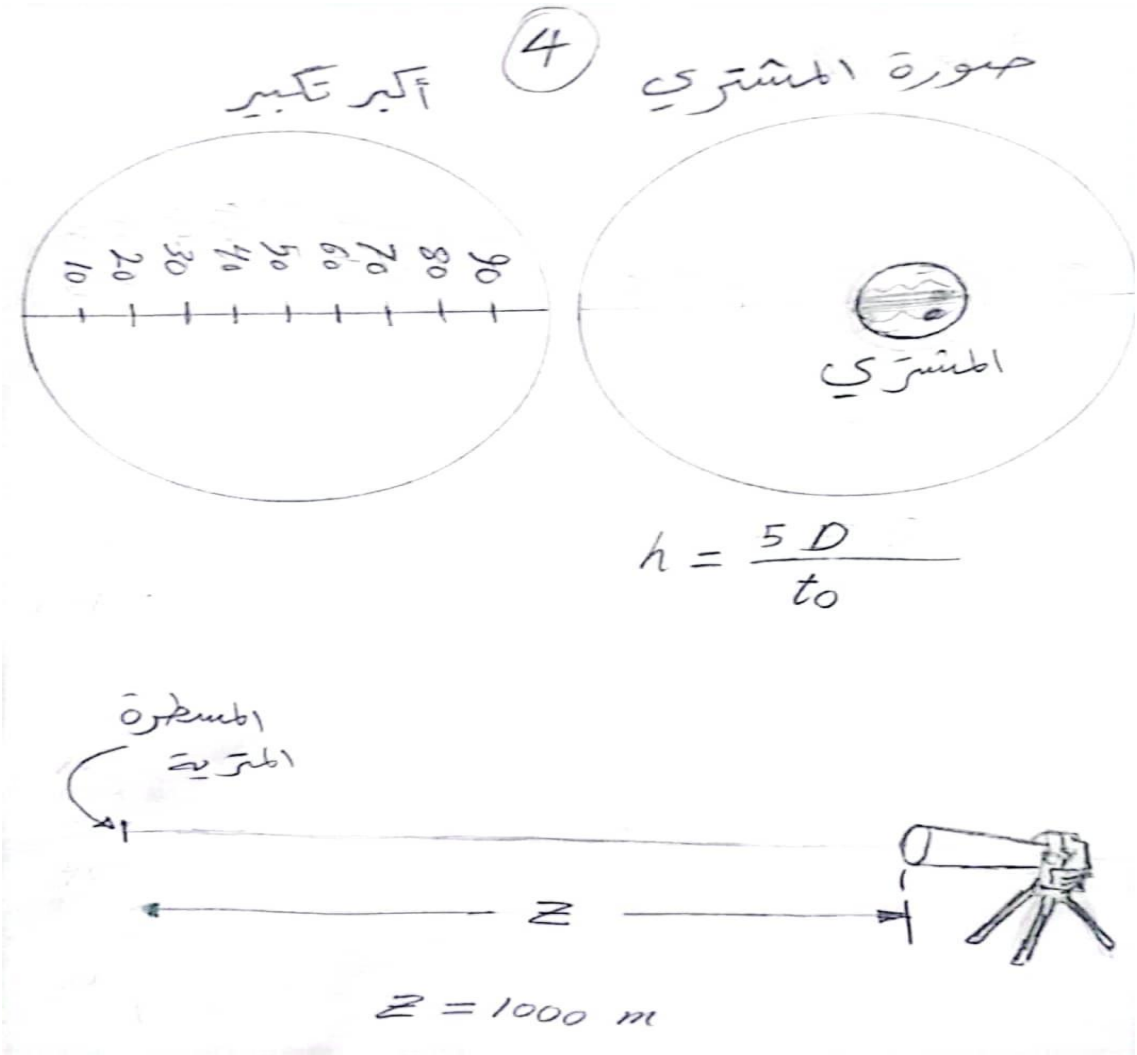
نأتي بمسطرة أو عتلة مستقيمة ونجعلها موازية للمستقيم المتصل من عين الناظر إلى البيت. ثم نذهب للموقع الثاني مع الحفاظ على زاوية المسطرة من الموقع الأول كما ترون في صورة رقم 3. وهناك في الموقع الثاني أيضا نجعل مسطرة ثانية موازية لخط النظر إلى البيت، فنحصل على زاوية بين المسطرتين، وهي نفسها الزاوية θ. ولكي نجد المسافة h، نستخرج ظل نصف الزاوية ونقسم نصف المسافة x عليه، فينتج لنا h. وفي هذه الحالة، فإننا في الأصل لن نحتاج الجبلين، لأن الزاوية نكونها من خط نظرنا للبيت.

نأتي الآن لإيجاد بعد النجوم، وبالخصوص تحديد الزاوية θ، إذ أن الأمر يختلف عن حالة البيت والجبلين. حيث في حالة البيت والجبلين، قلنا نأتي بمسطرة، وتوجد لدينا مسافة مستقيمة (x) والتي تمثل سياج البيت مثلاً أو ما شابه، ونستطيع التأكد من أن هذا السياج مستقيم تماماً بالنظر إليه (وإلا لن يكون القياس مضبوطًا إذا لم يكن مستقيماً)، ولذلك نستطيع التأكد أن الزاوية θ تم قياسها نسبة إلى خط مستقيم من الناظر من الموقعين. ولكن لإيجاد بعد النجوم، فإننا ننتظر 6 أشهر ليتغير مكان الأرض لكي تتكون لدينا المسافة x، والتي هنا تمثل قطر مدار الأرض حول الشمس أو (2 وحدة فلكية) وهنا لن نستطيع الحفاظ على زاوية أو ميلان العتلة أو المسطرة، بالإضافة إلى أن الأرض تدور حول نفسها ولذلك يصعب تحديد هذه الزاوية، خصوصاً أن قيمتها أقل

من 10 ثانية قوسية، أي أقل من 0.003 درجة، فماذا نفعل لكي نحدد هذه الزاوية؟

ركزوا جيداً على الطريقة التالية:

نأتي بمسطرة مترية (أو لوحة خشبية نكتب عليها الأبعاد بالسنتيمتر) ونضعها على مسافة معينة z من التلسكوب
كما في الصورة

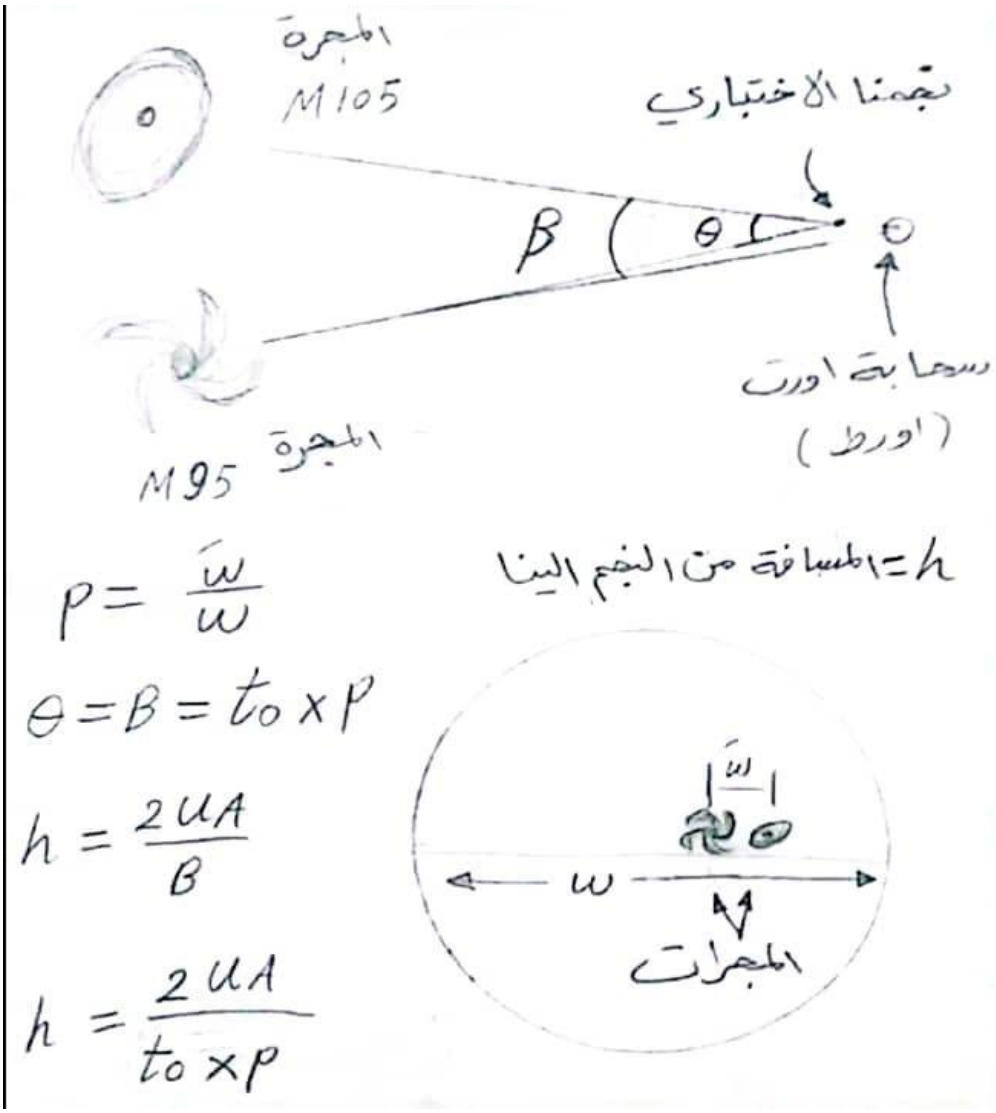


هنا، اخترت z تساوي 1000 متر، ونضبط التلسكوب على أعلى تكبير، وننظر إلى المسطرة أو اللوحة ونسجل المسافة التي تغطي عرض العدسة ونسميها w. لقد جعلت هذه المسافة كل المسطرة كما ترون في الرسم (الدائرة التي فيها الأرقام والمكتوب فوقها أكبر تكبير )، لكن أنتم تسجلون ما يظهر لكم.
وبقسمة w على z يظهر لنا ظل أقل زاوية حجمية يقيسها التلسكوب ولنسميها Bt .
هنا الزاوية مقدارها 0.057296 درجة (أو 3 دقائق قوسية و 26.25 ثانية قوسية) ولنسمي الظل بالرمز to. وسنأخذ مثال بسيط لاستخدام هذه الزاوية في معرفة بعد الكواكب ثم نعود النجوم.
(ملاحظة: تلسكوبنا الافتراضي لا يستخدم لقياس النجوم بسبب أن أصغر زاوية حجمية لأقرب نجم لنا هي 2 ثانية قوسية، لذلك نحتاج إلى تلسكوب أكبر بكثير من هذا.)

في الدائرة الثانية (صورة المشتري) يظهر لنا المشتري بتلسكوبنا الافتراضي، ونريد أن نعرف المسافة بيننا وبينه لحظة التصوير. وكما ترون، فإن قطر المشتري يأخذ 20٪ من عرض العدسة تقريباً، ولذلك سيكون ظل الزاوية التي يصنعها المشتري هو (1/5) من ظل زاويتنا Bt، ومن معرفتنا بقطر المشتري D الذي يساوي 140 ألف كيلومتر، فيمكننا استخراج بعده h كما ترون

في القانون الذي أسفل صورته (بقسمة D على ظل الزاوية التي يصنعها مع الناظر)، ويظهر لنا البعد بمقدار 700 مليون كيلومتر.

نعود للحديث حول النجوم، في الصورة رقم 2 سجلنا موقع النجم بين فاصل زمني مقداره 6 أشهر، ومن الموقع الأول كان مركز المجرة الحلزونية مسييه 95 يقع خلف النجم (أو نستطيع أن نقول فوقه؛ لأنه لن نستطيع أن نميز النجم إذا كان خلفه مباشرة).
وبعد 6 أشهر سجلنا الموقع الثاني للنجم، وكان مركز المجرة مسييه 105 خلفه (فوقه أيضا).
والآن أصبح بإمكاننا توجيه التلسكوب لمعرفة الزاوية التي تقع بين مركزي المجرتين. حيث، عند توجيه التلسكوب نحوهما ستظهر لنا المسافة بين مركزي المجرتين قد غطت جزءًا من عرض العدسة (w') كما في الصورة




من معرفة النسبة (p)، كما فعلنا مع المريخ، نستطيع التعرف على الزاوية (B)، ولإيجاد البعد نقوم بقسم قطر مدار الأرض على الزاوية (B).

سأشرح هذه المسألة بشكل أكبر، لأن الزاوية (B) ليست نفسها θ ولكنها قريبة جدًا منها (أي أن قيمة B تقريباً 0.999 من قيمة θ):

والسبب في ذلك هو أن بعد المجرات إلى النجم أكبر بكثير من بعد النجم إلينا، وهذا يجعل رأس الزاوية (B) ورأس الزاوية (θ) يتقابلان، لكن في الرسم لم أستطع فعل ذلك لأنني أحتاج لورقة بطول 150 كيلومتر لرسم البعد حسب مقياس الرسم.
في الحقيقة، لقد رسمت سحابة أورت بحجم صغير في الورقة رقم 5 (بالإضافة إلى مدار الأرض)، ولكن مع ذلك فالورقة لا تكفي لرسم بعد المجرات بنفس المقياس، حيث تبعد كلا المجرتين أكثر من 30 مليون سنة ضوئية.
أما بالنسبة لقطر مدار الأرض، فنعتبره نفس القوس الذي يقابل الزاوية θ أو B في الورقة رقم 2 بسبب صغر حجم الزاوية (أي أننا استخدمنا قانون القوس في الدائرة لحساب المسافة إلى النجم).

اردت من هذه المعلومات أن أمكِّن هواة الرصد من معرفة مسافات الكواكب التي يرصدونها، وكذلك المسافات الفلكية .
وبالتأكيد رؤية تغير موقع النجم في السماء خلال 6 أشهر هو شيء رائع يساعدنا في فهم مكانتنا في هذا الكون، حيث تكون المسافات هائلة. وبهذه الطريقة نستطيع تحفيز خيالهم الفلكي .
من الواضح أن معظم خريجي علم الفلك لا يعرفون كيفية قياس تلك الزوايا، وهذا ليس خطأهم بل هو مشكلة في أساليب التدريس. يبدو أن المناهج تأتي من الخارج ولا يمكن للأساتذة تغييرها، ومن خلال تجربتي، لا يبدو أن الأساتذة خارج البلاد يرغبون في تمكينكم من النجاح الكبير. وإذا حدث ذلك، يغيبكم الإعلام. وفي حال وصول أحدكم إلى مرحلة استلام جائزة نوبل، يواجه تحيزًا بطريقة ما. هذا ما حدث مع بعض العلماء العرب المعروفين.

لم أعرف كيفية حساب الزوايا من خلال المناهج الدراسية، بل اكتسبت هذا المعرفة بسبب التطوّر الفكري نتيجة الدراسة والأبحاث، بالإضافة إلى دراستي كمهندس كهرباء. وقد درست علوم الفيزياء والكون بشكل إضافي بناءً على اهتمامي الشخصي، حيث حاولت الحصول على مقعد دراسي في تلك السنوات ولكن دون جدوى ، ولذلك قمت بدراسة المنهج للفيزياء والفلك بشكل خارجي ، وفهمته بدون الحاجة لحفظ القوانين، نظرًا لعدم وجود امتحان قسري يلزمني بحفظ تلك القوانين. لكنني اكتسبت الكثير من القوانين نتيجة استخدامها المتكرر، فأصبحت جزءًا من معرفتي دون الحاجة للحفظ المتعمد.

يقوم أكثر الطلاب بالقراءة من أجل التفوق وليس من أجل الفهم، وهذا يجعلهم ضعفاء في التطبيقات العملية والتصاميم وإيجاد البراهين عند مواجهة حالات عملية ومسائل فيزيائية وغيرها والتي تتطلب شغفًا حقيقيًا في الدراسة والعمل .

---

# اشتقاق فيزيائي

اليوم سنطرح مسألة فيزيائية قابلة للاشتقاق ، ونعطي المجال لبعض الأخوة لكي يحاولوا اشتقاق القانون الفيزيائي الخاص بها ، والمسألة كالتالي :

توجد لدينا كرة معدنية منطلقة باتجاه افقي نحو اليمين في الحالة الاولى كما ترون في الصورة ، وبسرعة مقدارها u1 ولها كتلة مقدارها m1.
و توجد لدينا بكرة دوارة تشبه الناعور الذي يسقي به الفلاحون مزارعهم ( كما تشاهدون الصورة الثانية للناعور في الأسفل وايضا البكرة في الصورة الاولى ) ولكن بكرتنا فيها عدة صفات وهي :

1 - سرعة مركزها الافقية بالاتجاه المعاكس للكرة المعدنية (الاتجاه الأيسر) ولنسميها u2
2 - لها كتلة و مقدارها m2 .
3 - المغارف المنحنية التي تكون متصلة بمحيط البكرة تكون ثابتة الاتجاه مهما كانت سرعة البكرة الدوارة وتتجه دائما نحو اليسار كما في الصورة .
4 - قيمة سرعة المغارف المماسية = ( u1-u2 ) باتجاه عقارب الساعة ، بحيث انه عندما تصطدم الكرة المعدنية بالمغرفة فإنها لا تفقد اي جزء من طاقتها الحركية لان المغرفة لها سرعة مماسية تساوي سرعة دخول الكرة عليها (بمعنى ان المغارف تتلقف الكرة بدون تصادم ) .
5 - الاحتكاك صفر في كل اجزائها .

وضعنا هذه المواصفات في البكرة لأجل ان تدخل الكرة عليها بدون ان تفقد من طاقتها الحركية بالتصادم ، وايضا بعد أن يتلقف المغرف العلوي الكرة يدور 180 درجة ثم يترك الكرة لتنطلق بالاتجاه المعاكس كما ترون في الحالة الثانية من الصورة الأولى .

وهنا نأتي إلى النتائج في الحالة الثانية ( علما أننا سنعتبر السرعة في الاتجاه الأيمن لها قيمة موجبة وفي الاتجاه الأيسر لها قيمة سالبة ) :

من المؤكد وبصورة حتمية ان سرعة ابتعاد الكرة المعدنية نسبة لمركز البكرة هي (v1-v2) في الحالة الثانية ، وتساوي بالضبط سرعة دخول الكرة إلى البكرة (u1-u2) في الحالة الاولى لكن بعكس الإشارة .

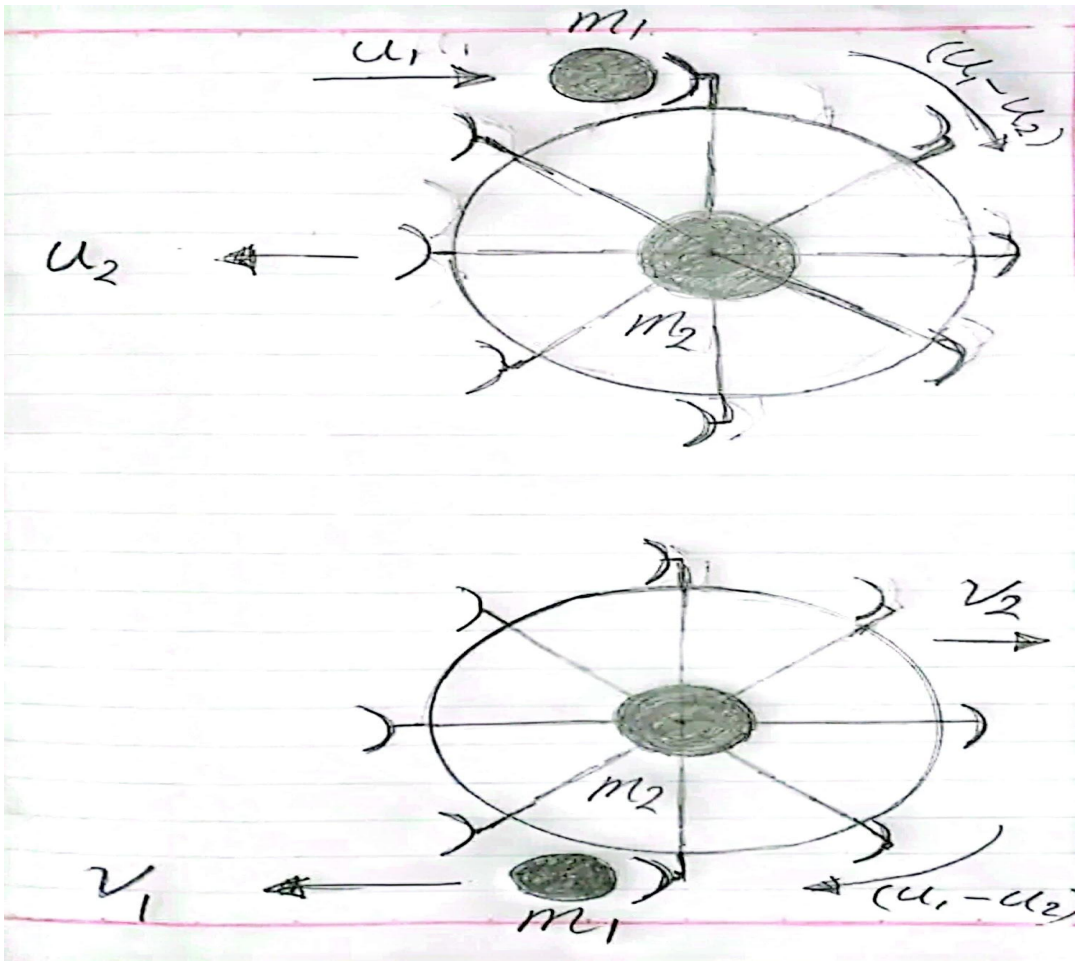
والسبب أن سرعة الكرة المعدنية تتحول إلى سرعة مماسية دورانية بمجرد ان يتلقف المغرف الكرة ، وطبعا السرعة الدورانية تبقى ثابتة مع إهمال الاحتكاك ، ثم بمجرد وصول المغرف للأسفل فإن الكرة المعدنية تنطلق افقيا لليسار بنفس السرعة المماسية الدورانية نسبة لمركز البكرة .

والمطلوب هنا هو إيجاد سرعة البكرة v2 في الحالة الثانية ، من المعلومات الموجودة ؟

ونستطيع بعد ذلك إيجاد سرعة الكرة v1 في الحالة الثانية من العلاقة بين السرع التي ذكرتها (u1-u2) = - ( v1-v2)

من المؤكد أن هذه المسألة تطابق مسألة التصادم المرن لنيوتن، الذي ينص على أن الزخم الكلي بعد التصادم يساوي الزخم الكلي قبل التصادم، وأن الطاقة الحركية متساوية قبل وبعد التصادم. ومع ذلك، نريد اشتقاق هذا الأمر فيزيائياً من قوانين نيوتن للحركة بعد تطبيقها على الكرة البكرة .

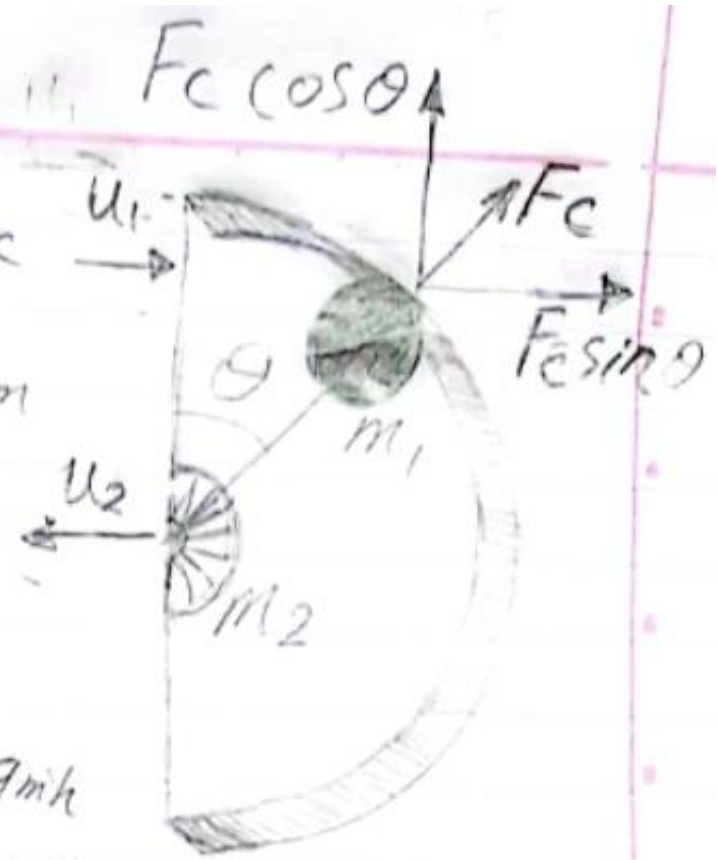
في اللحظة التي تلامس فيها الكرة المغرفة ، ستتولد قوة طاردة مركزية (تعجيل مركزي) على طول زاوية قدرها 180 درجة فقط. من هنا نستطيع معرفة كيفية الربط بين المعلومات واستخراج العلاقة التي تمكننا من حساب سرعة البكرة في الحالة الثانية وأيضاً سرعة الكرة المعدنية. لا يجوز استخدام قانون حفظ الزخم الكلي في هذه الحالة، لأننا نحاول في الأساس إثبات صحة هذا القانون وتطابقه مع قوانين الحركة. يجب أن يكون هذا الاشتقاق بمنزلة الإثبات لقانون حفظ الزخم الكلي بشكل نظري .


$m_1$
$u_1$
$(u_1 - u_2)$
$u_2$
$m_2$
$v_2$
$m_2$
$v_1$
$m_1$
$(u_1 - u_2)$

# إثبات قانون حفظ الزخم الكلي

طرحنا مسألة فيزيائية قابلة للاشتقاق، وفي هذا النص نقدم الحل للمسألة. سنخرج بنتيجة تمثل إثباتًا فيزيائيًا ورياضيًا لقانون حفظ الزخم الكلي في التصادم المرن. يتضمن المقال 4 صور تمثل مراحل الإشتقاق

(تم كتابتها بصورة مبسطة لتكون مفهومة للجمهور العام بالإضافة إلى الخبراء).




التعجيل المركزي $= g_c$

تعجيل مركز العجلة $= g_m$

القوة $= F_c$

الطاردة المركزية

تعجيل مركز العجلة $= g_{mh}$
بالاتجاه الافقي

تعجيل مركز العجلة بالاتجاه العمودي $= g_{mv}$

سرعة الكرة بالاتجاه الايمن $= u_1$

كتلة الكرة $= m_1$

سرعة مركز العجلة بالاتجاه الايسر $= u_2$

كتلة مركز العجلة $= m_2$

سرعة الكرة المناسبة $(u_1 - u_2) = v_m$

$$g_c = \frac{v_m^2}{r} \quad , \quad F_c = \frac{v_m^2}{r} * m_1$$

$$g_m = \frac{F_c}{(m_1+m_2)} = \frac{v_m^2}{r} * \frac{m_1}{m_1+m_2}$$

$gc =$ التعجيل المركزي

$gm =$ تعجيل قرص العجلة

$F_c =$ القوة الطاردة المركزية

$gmh =$ تعجيل قرص العجلة بالاتجاه الافقي

$gmv =$ تعجيل قرص العجلة بالاتجاه العمودي

$u_1 =$ سرعة الكرة بالاتجاه الايمن

$m_1 =$ كتلة الكرة

$u_2 =$ سرعة قرص العجلة بالاتجاه الايسر

$m_2 =$ كتلة قرص العجلة

$Vm = (u_1 - u_2)$ سرعة الكرة المماسية

$$gc = \frac{Vm^2}{r} \quad , \; Fc = \frac{Vm^2}{r} \times m_1$$

$$gm = \frac{Fc}{(m_1 + m_2)} = \frac{Vm^2}{r} \times \frac{m_1}{m_1 + m_2}$$

رسمنا في المقال السابق كان تمثيلًا لبكرة دوارة تشبه ناعور الماء. ومع ذلك، لاحظت أن تطبيق الفكرة على نصف قرص عجلة السيارة سيكون أقرب إلى التطبيق العملي. في العراق، يطلق عليه اسم "الويل"، وهو إطار معدني يتركب عليه الإطار الخارجي للسيارة.

في هذا السياق، كانت هناك شروط صعبة التطبيق في بكرة الناعور، بينما في قرص العجلة لا يوجد سوى شرط واحد، وهو عدم وجود احتكاك بين الكرة والقرص لتجنب فقد جزء من الطاقة االناتجة عن حركة الكرة، ولعدم الحاجة إلى دوران القرص.

وهناك أمثلة عملية أخرى ولكننا سنتركها لما يأتي .

في البداية، نرغب في التخلص من تأثير الجاذبية. يمكن لهذا أن يكون عن طريق افتراض أن القرص موضوع على أرض مستوية خالية من الاحتكاك، وذلك للسماح بحركة القرص والكرة دون تأثير الجاذبية، أو من خلال افتراض أن القرص والكرة داخل محطة الفضاء الدولية مثلا ، حيث لا يكون هناك تأثير للجاذبية على سرعتهما.

المزيد يمكن الاطلاع عليه داخل صور الاشتقاق. أود فقط توضيح بعض النقاط كالتالي:

- التعجيل المركزي الناتج من دوران الكرة داخل نصف القرص المعدني (gc) يحسب كما هو معروف من مقسوم مربع السرعة Vm على نصف قطر القرص r، حيث أن السرعة ( Vm =(u1-u2 .

- القوة الطاردة المركزية تنشأ من ضرب التعجيل بكتلة الكرة m1. أما التعجيل الذي سيؤثر على قرص العجلة (gm) فينشأ من قسمة القوة الطاردة على مجموع كتلتي الكرة والقرص، ويكون اتجاهه متغيرًا. لذلك يجب تحليله إلى مركبتين أفقية وعمودية، وأخذ المركبة الأفقية في الحسابات. أما المركبة العمودية فلا تكون ذات أهمية في هذا السياق وسنتطرق إليها في وقت لاحق.
- مركبة التعجيل الأفقية التي ستغير مقدار واتجاه سرعة قرص العجلة تنشأ من( $gm \times \sin(\theta)$ ) وهذا يعني أن قيمة التعجيل الأفقي متغيرة مع الزاوية، وبالتالي يجب أن نجد معدل التعجيل الأفقي من خلال الانتقال من الزاوية صفر (نقطة البداية) إلى الزاوية 180 (نقطة النهاية) عن طريق التكامل، ثم قسمة نتيجة التكامل على الزاوية الدائرية التي قطعها الجسم ($\pi$).
ويظهر معدل التعجيل الأفقي كما هو موضح في الصورة الثانية..

$$gmh = gm\ sin\Theta = \frac{vm^2}{r} \quad \frac{m_1}{m_1 + m_2} \times sin\ \Theta$$

$G =$ معدل تعجيل قرص العجلة الأفقي

$$\frac{vm^2}{r} \times \frac{m_1}{m_1 + m_2}$$

$$G = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} gmh\ d\theta$$

$$G = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \frac{vm^2}{r} \times \frac{m_1}{m_1 + m_2} sin\theta\ d\theta$$

$$G = \frac{2}{\pi} \times \frac{vm^2}{r} \times \frac{m_1}{m_1 + m_2}$$

$t_0 =$ زمن دوران الكرة في نصف زمن العجلة

$t_0 =$ نصف محيط العجلة / سرعة الكرة داخل العجلة $, \frac{\pi r}{vm}$

$V_2 =$ سرعة قرص العجلة بعد خروج الكرة

في بداية الصورة ، نطبق قانون نيوتن للسرعة الخطية، ثم نستمر في الاشتقاق حتى نصل إلى نهاية الورقة لنجد السرعتين النهائيتين v2 وv1. ثم في الصورة الرابعة، نضرب كل سرعة نهائية بكتلتها ونجمعها (وهو الزخم الكلي النهائي) لينتج لنا بالضبط الزخم الابتدائي للمجموعة، وهو المطلوب.

$$V_2 = G \times t_0 + u_2$$

$$V_2 = \frac{2}{\pi} \times \frac{vm^2}{r} \times \frac{m_1}{m_1 + m_2} \times \frac{\pi r}{vm} + u_2$$

$$V_2 = 2\,rm \left( \frac{m_1}{m_1 + m_2} \right) - u_2$$

$$V_2 = \frac{2(u_1 - u_2)\, m_1 + u_2\, (m_1 + m_2)}{m_1 + m_2}$$

$$V_2 = \frac{2\,u_1 m_1 - u_2 m_1 + u_2 m_2}{m_1 + m_2}$$

$$V_2 = \frac{u_2 (m_1 - m_2) + 2\ u_1 m_1}{m_1 + m_2} \ldots..(1)$$

$$V_1 = V_2 - (u_1 - u_2)$$

$$V_1 = \frac{u_2\left(m_1 - m_2\right) + 2u_1 m_1 - \left(u_1 - u_2\right)\left(m_1 + m_2\right)}{m_1 + m_2}$$

$$V_1 = \frac{u_2 m_2 - u_2 m_1 + 2u_1 m_1 - u_1 m_1 - u_1 m_2 + u_2 m_1 + u_2 m_2}{m_1 + m_2}$$

$$V_1 = \frac{u_1\left(m_1 - m_2\right) + 2u_2 m_2}{m_1 + m_2}$$

$$M_2 V_2 = \frac{u_2 m_2^2 - u_2 m_2 m_1 + 2u_1 m_1 m_2}{m_1 + m_2}$$

$$M_1 V_1 = \frac{u_1 m_1^2 - u_1 m_1 m_2 + 2u_2 m_1 m_2}{m_1 + m_2}$$

$$M_2 V_2 + M_1 V_1 = \frac{u_2 m_2^2 + u_1 m_1 m_2 + u_1 m_1^2 + u_2 m_1 m_2}{m_1 + m_2}$$

$$M_2 V_2 + M_1 V_1 = \frac{u_1 m_1\left(m_1 + m_2\right) + u_2 m_2\left(m_1 + m_2\right)}{m_1 + m_2}$$

$$\therefore M_2 V_2 + M_1 V_1 = u_1 m_1 + u_2 m_2 \ldots\ldots (3)$$

يعتقد بعض الأخوة أن إهمال الاحتكاك غير صحيح وسيؤثر على نتيجة الاشتقاق. ربما هم ليسوا ملمين تمامًا بكيفية تمثيل القوانين الفيزيائية وكيفية إثباتها أو وضعها بالأصل. وخير مثال لدينا هو قانون نيوتن للسرعة، حيث أنه يهمل الاحتكاك مع الهواء، على الرغم من أن مقاومة الهواء كبيرة وتؤثر بشكل حاسم على النتيجة العملية. ولذلك فإنه في صياغة القانون النظري (مثل قانون نيوتن للسرعة وقانون حفظ الزخم وغيرها) يتم تجاهل الاحتكاك، ثم يتم إدخاله في تطبيق الحالات العملية، ويبقى القانون دائمًا ثابتًا.

هناك بعض الأخوة الذين يعتقدون أن قانون حفظ الزخم لا يحتاج إلى إثبات. هل من الممكن أن يقترح أحد قانونًا معينًا ولا يطالبه أحد بإثباته؟ بالطبع لا؛ فإذا قدم شخص قانونًا جديدًا فإنه يحتاج إلى إثبات صحته، وإلا فلن يقبله المجتمع العلمي. قانون حفظ الزخم الكلي لا ينطبق على كل التصادمات؛ بل هناك بعض أنواع التصادمات التي لا يكون فيها الزخم الكلي محفوظًا على الرغم من افتراض عدم ضياع طاقة أثناء التصادم (بالاحتكاك أو تحولها إلى حرارة)، ولذلك فإن إثبات هذا القانون في التصادم المرن يكون ضروريًا.

قد يتساءل البعض ما الفائدة من ذلك؟ إثبتنا القانون أم لا، فليس هناك فائدة ؟ أجيبهم بأن الفائدة تكمن في البحث العلمي الذي يوصلنا إلى أفكار جديدة وأفكار عملية مفيدة. ولذلك سيكون مقالي القادم، بإذن الله، عن الفائدة التي حصلنا عليها من إثبات قانون حفظ الزخم ، وايضا بعض أمثلة التصادم غير المرن .

# التصادم الغير مرن

في المقال السابق تم إثبات قانون حفظ الزخم في التصادم المرن، وذكرت بأنه سنقدم أمثلة على التصادم غير المرن وكذلك سنلقي الضوء على الفائدة من هذه الإثباتات والاشتقاقات. نتحدث أولاً عن التصادم غير المرن. المقصود بالتصادم غير المرن هو التصادم الذي لا ترتد الأجسام المتصادمة فيه عن بعضها (كأن تلتصق مع بعضها) أو أنها تخسر طاقة أثناء التصادم، حيث يبقى الزخم الكلي محفوظًا في الحالتين. سنتطرق إلى الحالة الأولى، ومثال على ذلك هو الآتي: سنختار التجربة في محطة الفضاء الدولية لنتجنب أثر الجاذبية على السرعة.

والآن لنختار مغناطيسًا له كتلة m1 وقطعة حديد لها كتلة m2، وسنطلق قطعة الحديد أولاً بسرعة نسميها u2، ثم بعدها سنطلق المغناطيس بنفس اتجاه قطعة الحديد وبسرعة أكبر u1. هنا سيلحق المغناطيس بقطعة الحديد (لأنه أسرع منها) ثم يلتحم بها ويصبحان بنفس السرعة. والآن نطبق قانون حفظ الطاقة لإيجاد السرعة النهائية. والنتيجة كما ترون في صورة القوانين في الحالة الأولى.

# حساب السرعة من قانون حفظ الطاقة

$$E_1 = \frac{m_1}{2} u_1^2 + \frac{m_2}{2} u_2^2 \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$E_1 = Vf^2 = \frac{m_1 + m_2}{2} \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

$$\frac{m_1 u_1^2 + m_2 u_2^2}{2} = \frac{Vf^2 \left(m_1 + m_2\right)}{2} \quad 1\ in\ 2$$

$$Vf^2 = \frac{m_1\ u_1^2 + m_2\ u_2^2}{m_1 + m_2} \Rightarrow Vf = \sqrt{\frac{m_1 u_1^2 + m_2\ u_2^2}{m_1 + m_2}}$$

ثم نطبق قانون حفظ الزخم في الحالة الثانية لإيجاد السرعة النهائية، وكما ترون فالنتيجتان غير متطابقتان. لذا في هذه الحالة سيكون أحد القوانين غير صحيح ولا يصح تطبيقه. ومن المؤكد أن قانون حفظ الزخم يصح تطبيقه هنا لأن قانون حفظ الطاقة لا ينطبق على كل حالة.

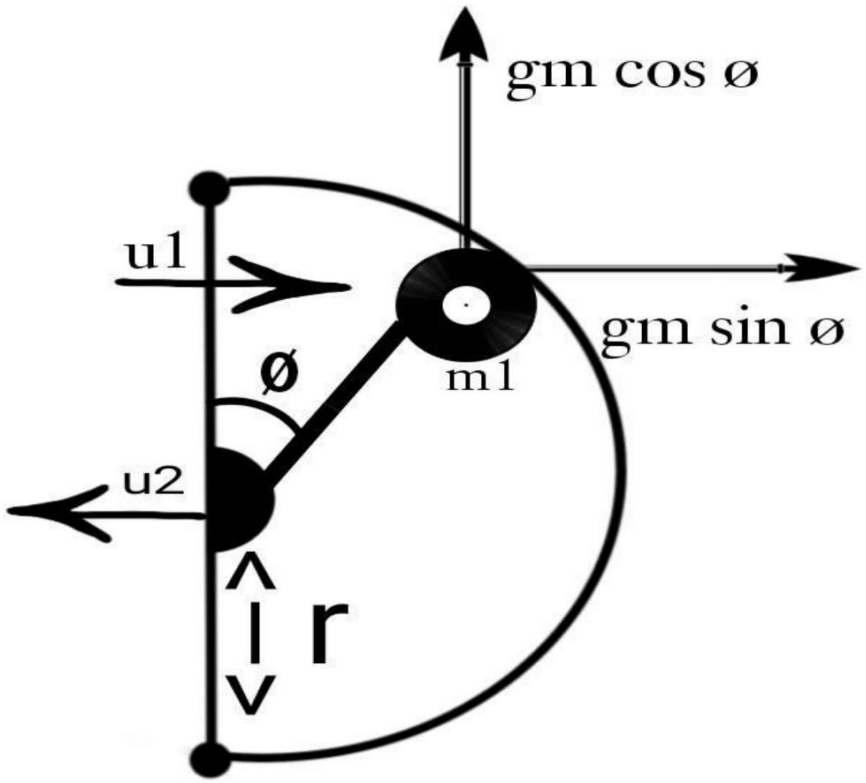
$$M_1 = m_1 u_1 + m_2 u_2$$

$$M_2 = Vf\,(m_1 + m_2)$$

$$M_1 = M_2 \Rightarrow Vf = \frac{m_1 u_1 + m_2 u_2}{m_1 + m_2}$$

لنأتي الآن إلى نوع الفائدة العلمية والعملية التي تحدثنا عنها.
كما تتذكرون في الكلام السابق، كنا قد تحدثنا عن مركبة التعجيل العمودي (gmv)، واليوم سنتحدث عنها وقد رسمتها في الصورة في الأسفل مع المركبة الأفقية. عندما تدخل الكرة إلى نصف قرص عجلة السيارة (هنا رسمت القرص على شكل مسقط أفقي لنصف دائرة وليس مجسمًا للسهولة)، فإنه يتولد تعجيل باتجاه الأعلى بقيمة (gm)، ثم تبدأ قيمته بالتناقص حتى تصبح صفر عند زاوية 90 ثم تبدأ قيمته بالتزايد بالاتجاه المعاكس حتى تصبح مثل أول دخول الكرة لكن بعكس الاتجاه عند زاوية 180. ومما يمكن استنتاجه من هذا الأمر أنه ستتكون لدينا حسب قوانين الحركة لنيوتن سرعة عمودية لنصف العجلة باتجاه الأعلى (Va)، وتكون السرعة أعلى ما يمكن عند الزاوية 90 ثم تتناقص لتُصبح صفر عند الزاوية 180، وأيضًا تتكون إزاحة لنصف العجلة باتجاه الأعلى بمقدار d. فمن منكم يمكنه حساب هذه المسافة d وأيضاً حساب السرعة Va بنفس الطريقة التي تم بها حساب السرعة v2 في الكلام السابق؟

بعد ذلك سنبين كيف استفدنا من ذلك؛ لأنني أريد منكم المحاولة لتشاركوني بهذا السبق العلمي الذي سأطرحه في ما بعد والذي يتطابق مع قوانين الحركة والذي نستفيد منه كثيرًا. ومنه تتعلمون ثمرة التفكير بهكذا إثباتات واشتقاقات.



# قوانين نيوتن للحركة تولد قوة دفع معاكسة للجاذبية

نكمل في هذا الموضوع تتمة الحديث في التصادم المرن الذي طرحناه سابقًا، والصور التي تشاهدونها تظهر حل السؤال الذي طرحته سابقًا. السؤال كان: ما هو مقدار الإزاحة العمودية التي يقطعها قرص العجلة بعد دخول الكرة والدوران بداخله إلى أن تخرج

والجواب كالتالي :

$$g_{mv} = \frac{v^2}{r} * \frac{m1}{m1+m2} \cos(\theta)$$

$$g_u = \frac{2}{\pi} \int_0^{\frac{\pi}{2}} g_{mv}\, d\theta \quad , \quad p = \frac{m1}{m1+m2}$$

$$g_u = \frac{2p\, v^2}{\pi r} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos(\theta)\ d\theta$$

$$g_u = \frac{2p\, v^2}{\pi r} \quad , \quad t_0 = \frac{\pi r}{2v}$$

$$v_u = g_u\ t_0 = pv$$

$$d_u = \frac{g_u}{2}\ t_0^2$$

$$d_u = \frac{p\,v^2}{\pi r} * \frac{(\pi r)^2}{4\,v^2} = \frac{p\pi r}{4}$$

$$g_d = g_u = \frac{2p\,v^2}{\pi r}$$

$$v_d = g_d\,t_0 - v_u = pv - pv = 0$$

$$d_d = \frac{g_d}{2}\,t_0^2 - v_u\,t_0$$

$$d_d = \frac{p\,v^2}{\pi r} * \frac{(\pi r)^2}{(2v)^2} - pv * \frac{\pi r}{2v}$$

$$d_d = \frac{p\,\pi r}{4} - \frac{p\,\pi r}{2}$$

$$d_d = -\frac{p\,\pi r}{4}$$

$$d_n = d_u - d_d = \frac{p\,\pi r}{2}$$

بعد اعتماد فرضية أن سرعة قرص العجلة الابتدائية صفر، يتم تعيين الرموز للمتغيرات المختلفة، مثل رمز سرعة الكرة ورموز التعجيل والمسافة العمودية .

ومن خلال نتيجة المعادلات، يظهر أن هناك إزاحة في الاتجاه العمودي خلال زمن قطع الكرة لنصف محيط قرص العجلة. السؤال الأساسي هو هل سيحدث إزاحة في الاتجاه العمودي مع إدخال تعجيل الجاذبية في الاشتقاق؟ بشكل أخر، هل يمكننا دفع قرص العجلة باتجاه معاكس للجاذبية (إلى الأعلى) عن طريق

جعل الكرة تدور داخله؟ الجواب: نعم، بالفعل يمكننا ذلك. وبالتالي، يمكننا توليد قوة دفع باتجاه معين دون الحاجة لاحراق وقود أو استخدام مروحة .

هذا هو السبق العلمي الذي تم ذكره في الكلام السابق، وتم تصميم المحرك بالفعل، وسيتم عرض جزء منه في الكلام القادم مع معادلات الاشتقاق مع الأخذ في الاعتبار تأثير جاذبية الأرض .

سيتم حساب السرعة المطلوبة للكرة للتغلب على جاذبية الأرض ودفع جسم المركبة إلى الأعلى. وبذلك، ستكون لدينا قدرة لتوجيه المحرك للأعلى والتغلب على قوة الجاذبية .

---

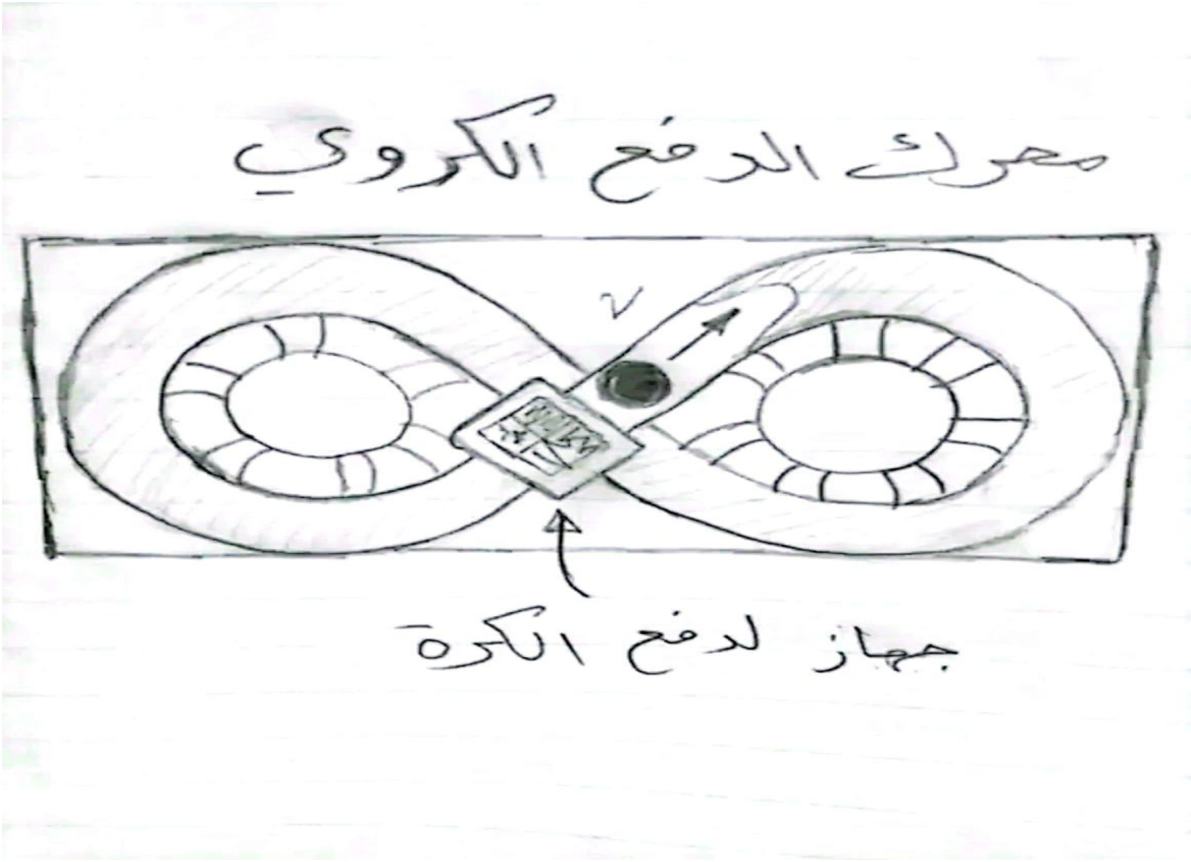
# محرك الدفع الكروي

التصادم المرن وغير المرن للاجسام ، والنتيجة التي نخرج بها هي محرك دفع يستهلك طاقة قليلة جدا (فقط طاقة الاحتكاك) وينتج لنا قوة دفع للأعلى ( مضادة للجاذبية) او باي اتجاه اخر ، وهذه هي الاستفادة من البحث والتحليل واشتقاق القوانين الفيزيائية من أساسها واثباتها ، فما هذا المحرك الا فكرة واحدة من عدة افكار موجود في عقل الكاتب ، ولكن هذه المرة ارتايت ان اكشف أوراقي أما الجميع .

من لم يقرأ الكلام السابق فسيصعب عليه فهم هذا الكلام ، كنا استخدمنا سابقًا نصف قرص عجلة السيارة للاشتقاقات ، أما هنا فنستخدم اثنان من ثلاث ارباع قرص العجلة و نربطهما ميكانيكيا .

كما ترون في الصورة الأولى رسم مبسط للمحرك ، ويوجد فيه جهاز يدفع الكرة كلما قلت سرعتها (يحافظ على ثبات سرعة الكرة) وكما ترون فإن مسار الكرة يشبه الرقم 8 بالانكليزية لكي نستفاد من عدم ضياع الوقت ولكي نضاعف القوة .

مسار الكرة مغلف ولكني رسمت جزء منه شفاف لكي تشاهدوا المسار من الداخل .



وفي الصور الباقية تجدون المعادلات الخاصة بتوليد قوة الدفع ، ولكن المعادلات تم اشتقاقها من زاوية صفر إلى زاوية 180 ، بينما هنا حسب الرسم فيجب الاشتقاق من زاوية - 45 إلى زاوية 225 ، ولكن النتيجة واحدة وهي توليد قوة الدفع .

وكما تلاحظون من المعادلات فإن المحرك يصعد للأعلى بمسافة مقدارها du ، أثناء مرور الكرة بالنصف العلوي من القرص ، وعند مرور الكرة بجزء القرص السفلي فإن المحرك مستمر بالصعود بسبب اكتسابه لسرعة معينة ثم يتوقف ثم ينزل قليلا والنتيجة النهائية لمسافة النازلة (في حركة الكرة في الأسفل) هي dd وهنا ممكن ان تكون هذه المسافة سالبة او موجبة ، حيث أن الأمر يعتمد على سرعة الكرة v ، فكلما كانت الكرة اسرع فإن المحرك سيكون افضل ، وبالتالي ستكون النتيجة النهائية المسافة هي dn .
ولكن هذا التصميم ليس عمليا حيث ستتولد ذبذبة أثناء الارتفاع (او التحرك في اي اتجاه) والنزول وتردد هذه الذبذبة هو عدد مرات مرور الكرة في القرص بالثانية الواحدة ، بمعنى ان المحرك سوف يصعد ثم ينزل قليلا ثم يصعد ثم ينزل قليلا و هكذا في كل مرة تدور الكرة فإن المحرك يصعد ثم ينزل مسافة أقل من الصعود ، لذلك فإن المحرك سيكون غير عملي ، إضافة لكون هذا المحرك بهذا التصميم سوف يصعد مسافة قليلة ثم يهوي بالنزول دون رجعة ، والسبب :

لانه تتكون سرعة نحو الأسفل ( في نهاية مرور الكرة بنصف العجلة من الاسفل) أكبر من السرعة التي كانت في الدورة السابقة .

ولهذا فإن هناك تصميم اخر في جعبتي وهو التصميم الأفضل وهو عملي 100 ٪ ، إنما ابقيه في عقلي منتظراً من يطلبه مني ، و الفيزيائي الشغوف يستطيع الوصول لذلك التصميم العملي اذا اتعب نفسه قليلا في التخيل والتفكير .

إنما رسمت هذا التصميم و كتبت معادلاته فقط لابرهن أننا نستطيع توليد قوة دفع من معادلات نيوتن للحركة وكذلك لأبين مدى الفائدة من البحث في اساس القوانين واشتقاقاتها .

---

# ما هية الحرارة

سوف نتحدث في الفصول القادمة عن مكونات الذرة وخصائصها. ومن أجل تفسير الظواهر الغامضة التي تحدث لمكونات الذرة، قمت بطرح نظرية جديدة تخص الفيزياء الكلاسيكية للذرة، تفسر هذه الظواهر الغامضة بطريقة منطقية وتتناسب مع قوانين الفيزياء المعروفة.

وهنا سوف سنشرح تصرف الذرات بصورة عامة من خلال التصادمات والتفاعلات والحركة، وسنشير إلى الاسم العلمي لهذه الخصائص.

لنأخذ على سبيل المثال ذرة الهيدروجين أو أي ذرة أخرى. ولنسأل أنفسنا: ماذا تفعل الذرة أثناء تواجدها في هذا الكون قبل أن تفنى وتتحول إلى نيوترونات؟
الجواب: هناك أمران تقوم بهما الذرة وليس لهما ثالث:
الأول: مشاركة الإلكترونات مع ذرات أخرى؛ وهذا ما يسمى بالتفاعل الكيميائي. ولن نتطرق لخصائص هذا الأمر لأنه يخص الكيمياء.
الثاني: الحركة والتصادم المرن، أي بمعنى التحرك والانطلاق في اتجاه معين والتصادم مع الذرات (أو الجزيئات) الأخرى. وهذه الحركة هي المحور الأساسي للكثير من القوانين الفيزيائية؛ فالضغط والحرارة والضوء والنار والاندماج النووي وغيرها يعتبرون تجسيدًا مباشرًا وغير مباشرًا لهذه الحركة. وسنأتي بالتدريج لشرح كل ظاهرة من هذه الظواهر ونقوم بشرحها على المستوى الذري أو الجزيئي.

سنبدأ في البداية بموضوع الحرارة:
أول سؤال يطرح نفسه: ماهي الحرارة على المستوى الذري؟ كلنا نعرف الحرارة بالمصطلح الذي تعودنا عليه، لكن ما المقصود بالحرارة حسب التفسير الذري؟ وما معنى أن يكون الجسم حارًا

أو ساخنًا؟ أو بالأصح، ما هي حالة الذرات عندما يكون الجسم ساخنًا؟

الجواب:

السخونة أو الحرارة هي بالضبط الحركة السريعة للذرات (أو الجزيئات) التي يتكون منها الجسم نسبة لحركة ذرات الجسم الذي يقيس الحرارة. سأوضح أكثر. بمعنى آخر، إذا لمسنا جسمًا معينًا، وفي اللحظة التي لامست فيها أيدينا الجسم، شعرنا بسخونة الجسم؛ فهذا معناه أن حركة ذرات الجسم أكبر من حركة ذرات (أو جزيئات) خلايا الجلد التي تغلف أيدينا. وإذا شعرنا ببرودة عند ملامسة الجسم، فهذا معناه أن حركة جزيئات الجسم أقل من حركة جزيئات خلايا جلد أيدينا. وأقصد بالحركة هو الطاقة الحركية. يمكن أن تكون سرعة جزيئة معينة أقل من سرعة ذرة محددة، ولكن طاقة الجزيئة الحركية أكبر لأن كتلتها أكبر؛ لأن الطاقة الحركية تتناسب مع الكتلة ومربع السرعة. ولن أطيل عليكم. الحرارة والبرودة تمثلان الحركة النسبية لجزيئات الجسم المراد قياس حرارته نسبة إلى جزيئات الجسم الذي يقيسه (يد الإنسان في حالة الملامسة). أما درجة الحرارة فهي المقياس الذي وضعه الإنسان للتعرف على الفرق بين حرارة المواد المختلفة.

الجسم الذي تكون حرارته أعلى، فإن معنى ذلك أن الطاقة الحركية لجزيئاته تكون أكبر.

آمل أن يكون هذا واضحًا، لأن باقي الظواهر تعتمد على هذا المعنى في شرحها.

الآن نأتي إلى السؤال الجوهري الذي يحتاج إلى تعمق في التفكير للإجابة عليه. السؤال كالتالي:
من أين تأتي الحرارة؟
أو بطريقة أفضل: من أين تأتي الطاقة الحركية للذرات أو الجزيئات؟ ولا أقصد بذلك طاقة الذرات في الأرض أو في أي كوكب من كواكب المجموعة الشمسية، لأن الجواب سيكون معروفًا، حيث أن طاقة الشمس تتحول من شكلها الضوئي إلى أشكال أخرى كثيرة، منها طاقة الرياح وطاقة الماء والطاقة المختزنة في خلايا النبات والحيوان، والتي تتحول بعد زمن كبير إلى نفط بعد أن تنضغط داخل الأرض. فهذه الطاقة كلها هي تجسيد لطاقة الشمس التي تتولد من الاندماج النووي. ولكن أقصد الطاقة التي يكتسبها الكوكب عندما تبدأ كتلته بالتجمع من بداية التكوين، وكذلك الطاقة الحرارية التي يكتسبها النجم قبل أن تبدأ عملية الاندماج النووي داخله. فهذه الطاقة الحرارية أو الحركية، ما هو أصلها؟ سأوضح السؤال بشكل أعمق لمن لا يعرف كيف تتكون النجوم أو الكواكب؟

حسب المبدأ العلمي الثابت في الفيزياء، فإنه عندما تتجمع ذرات الهيدروجين والهيليوم (في الفضاء) بسبب قوة الجاذبية المؤثرة بين ذراتها، فإن قوة الجاذبية تعمل على جذب الذرات وجعلها تقترب من بعضها أكثر كلما تقدم الزمن، وعلى هذا الأساس فإن هذه الذرات أو الجزيئات تبدأ سرعتها في الزيادة كلما اقتربت من بعضها أكثر بسبب تزايد قوة الجاذبية. ولذلك فإنه عندما تلتقي وتتصادم، فإن هذه الطاقة الحركية سنستشعرها على شكل طاقة

حرارية. وكلما ازدادت الكتلة المتجمعة، فإن الحرارة تزداد لأن الطاقة الحركية التي تأتي بها الذرات الجديدة تكون أكثر من التي قبلها بسبب ازدياد الكتلة كلما تقدم الوقت. وبالتالي فإن الكتلة المتجمعة ستبدأ حرارتها بالارتفاع، إلى أن تصل إلى أكثر من 10 مليون درجة في مركز النجم .

وهنا يبدأ الاندماج النووي وتبدأ عملية إطلاق الطاقة الضوئية وغيرها من الترددات. وطبعاً إذا كانت الكتلة ليست كبيرة كفاية فإنه لن تصل درجة الحرارة إلى 10 مليون ولن يبدأ اندماج نووي داخل هذا النجم وسيكون اسمه كوكب وليس نجم لأنه لم يشتعل (مثل كوكب المشتري). ولذلك فإنه مع مرور الوقت فإنه سيبرد إلى أن يصل إلى درجة حرارة التوازن مع محيطه. السؤال الذي طرحته يتعلق بالطاقة الحرارية التي تنتج من الجاذبية. حسب الظاهر، إن هذه الطاقة ليس لها أصل، لأن مقدار الكتلة التي تجمعت لم يتغير قبل وبعد التجمع. ولذلك، من حقنا أن نسأل عن كيفية تطابق مبدأ حفظ الطاقة مع هذا الأمر. حسب الظاهر، نحن نتحدث عن الحرارة التي تسبق بداية الاندماج النووي، وهنا لم يبدأ تحول الكتلة إلى طاقة بعد. إذا من أين تأتي هذه الطاقة؟ إذا أجاب شخص بأنها الطاقة التي تكتسبها الذرات من الجاذبية، فإنها تتحول إلى طاقة حرارية. وهذا جواب مناسب في الوقت الراهن، ولكنه يطرح فكرة تخالف مبدأ حفظ الطاقة، حيث إنه لو كان بالإمكان توليد الطاقة بهذه الطريقة، فإنه يجب أن نستغلها لتوليد الطاقة على الأرض بدلاً من حرق الوقود الأحفوري الذي يملأ الأرض بالتلوث. الجواب على هذا السؤال سيكون في القادم، وسأشرح في

ما يأتي حول مسألة قوى الجاذبية والقوى الكهربائية الكولومية، وهل بالإمكان توليد طاقة منها أم لا

---

# الطاقة الحرة حقيقة ام خيال

تحدثنا في السابق عن الطاقة الحركية للذرات وقلتُ إن الطاقة الحركية للذرات هي نفسها الحرارة التي نشعر بها من الذرات عندما تكون أعدادها كثيرة بشكل غاز أو مادة صلبة أو سائلة، وعندما نقارن بين جسمين يتكونان من نفس المادة ويكون أحدهما أسخن من الآخر، فهذا يعني أن سرعة الذرات الاهتزازية في الجسم الساخن أكثر من سرعة الذرات في الجسم البارد. وهذا هو التفسير الذري للحرارة.
وقد طرحت سؤالًا حول مصدر الطاقة الحركية أو الحرارة عندما تتكون النجوم أو الكواكب من بداية تجمع الذرات، حيث يتبادر إلى الذهن أن هذه الطاقة الحركية ليس لها مصدر وأن الطاقة تولدت من لاشيء وهذا يخالف مبدأ حفظ الطاقة.
وممكن ان تكون إجابة احد الأخوة ، إن هذه الطاقة تمثل طاقة الوضع وهذا الجواب صحيح تمامًا. ولابد أن تعرفوا معنى طاقة الوضع (لمن لا يعرف هذا المصطلح).
لنأخذ مثالًا بسيطًا:

لو أننا قمنا برمي جسم معين في الهواء وإلى الأعلى تمامًا، فإن هذا الجسم سيبتعد مسافة إلى الأعلى ثم يتوقف وينزل إلى الأسفل ويصل إلى الأرض بنفس السرعة التي انطلق بها. لنعتبر هذا الجسم هو رصاصة أطلقت من سلاح ناري مثلاً. فعند وصول سرعة الرصاصة إلى صفر أثناء انطلاقها للأعلى، فإنها تكون قد اكتسبت طاقة وضعية، رغم أن سرعتها أصبحت صفرًا إلا أنها تمتلك طاقة وضعية. وبمجرد أن تنجذب مرة أخرى إلى الأرض وتصل إلى سطحها، فإن الطاقة الوضعية تتحول إلى طاقة حركية، وهذا بالضبط ما يحدث مع كل الذرات التي تتجمع وتكون النجوم أو الكواكب. وعند تصادم الذرات والجزيئات، فإن الطاقة الحركية تصبح حرارة.

السؤال الذي يجب أن تطرحوه هو عن مصدر طاقة الوضع بالنسبة لهذه الذرات. حيث إنه في مثال الرصاصة فإن مصدر طاقة الوضع هو انفجار البارود داخل السلاح الناري لحظة انطلاق الرصاصة، ومع توجه الرصاصة إلى الأعلى فإن الطاقة الحركية تتحول إلى طاقة وضع. أما بخصوص الذرات التي تكون النجوم فمن أين أتت طاقة الوضع؟ ولابد أن الجواب قد حضر في أذهانكم ، وهو:

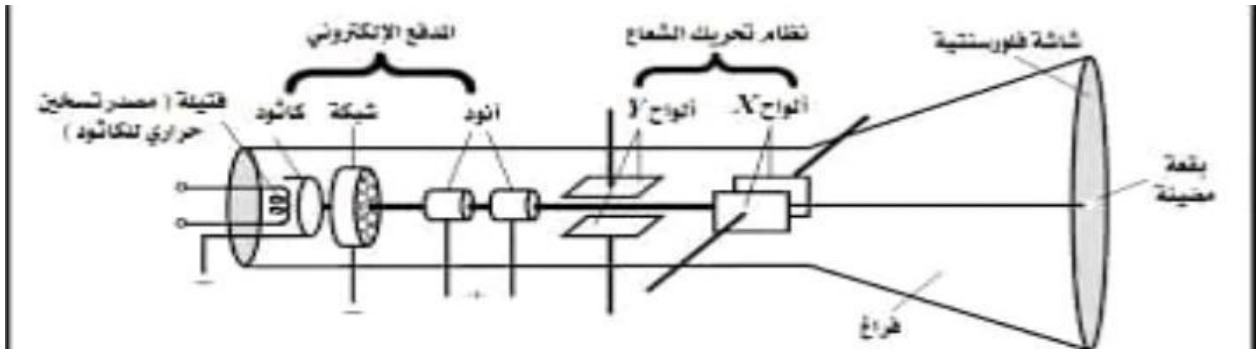
إن طاقة الوضع في السؤال مصدرها الانفجار العظيم الذي حصل في بداية نشوء الكون، حيث أن ذرات الكون كلها كانت متقاربة من بعضها، ثم حدث هذا الانفجار، وتدافعت كل الذرات في كل الاتجاهات بسرعات عالية جداً، وظل الانفجار يحدث لفترة طويلة، فهو ليس مثل باقي الانفجارات التي نعرفها.

و ما أريد توضيحه أن طاقة هذا الانفجار قد تحولت إلى طاقة وضعية لكل ذرات الكون، وعندما تتهيأ الظروف وتتجمع الذرات فإن الطاقة الوضعية تتحول إلى طاقة حركية، ويبدأ تكون النجوم .

بعد أن عرفنا جواب السؤال، وعرفنا ما هي طاقة الوضع وكيف تتكون، فإن هناك سؤالًا يتبادر في ذهني وهو: هل بالإمكان توليد طاقة وضع ممكن الاستفادة منها وتحويلها إلى طاقة حركية ثم إلى طاقة كهربائية مثلاً، طبعاً أقصد بدون بذل جهد لتوليدها، وإلّا فبالإمكان أن نرفع كمية من المياه إلى أعلى سد مائي ثم عند نزول هذه المياه فإن طاقتها الوضعية تتحول إلى طاقة حركية تدفع بمراوح التوربين فتتولد الكهرباء، ولكن في أحسن الأحوال فإن الطاقة الكهربائية الناتجة ستكون أقل من الطاقة المصروفة في رفع هذه المياه للأعلى، وبالتالي فإننا سنخسر طاقة بدون الحصول على أي طاقة إضافية، وهذا هو مبدأ حفظ الطاقة الذي ينص على أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث ولكن تتحول من شكل إلى آخر.

ولكن مبدأ حفظ الطاقة مبني على أساس هندسي للقوة المؤثرة، بمعنى أنه مادام المسار الهندسي لتأثير القوة على جسم هو نفسه في الابتعاد أو الاقتراب، فإنه ستكون الطاقة المتولدة عند ابتعاد الجسم هي نفسها التي تظهر عند اقتراب الجسم، كما في مثال الرصاصة والمياه بالنسبة للأرض. ولكن سيكون الأمر مختلف لو كانت هناك كتلة سالبة، حيث سيكون المسار الهندسي ليس نفسه، وسيكون بالإمكان توليد طاقة حركية من تداخل قوى الجذب والتنافر. طبعاً ليست هناك كتلة سالبة، ولكن توجد هناك قوتين

متعاكستين ولهما نفس التأثير بل تأثيرهما أكبر بكثير من قوة الجاذبية، وهما قوتا التجاذب والتنافر الكهربائي للشحنات المتشابهة والمختلفة. وإنه بالفعل ممكن توليد الطاقة المجانية أو الطاقة الحرة من هاتين القوتين وبشكل غير محدود. أما التصميم الذي يمكنه فعل ذلك فأحتفظ به لنفسي، عسى أن يأتي اليوم الذي يوفقنا الله سبحانه لصنعه. وسأذكر لكم مثالًا لتوليد مثل هذه الطاقة المجانية وهو أمام أعينكم منذ عشرات السنين، وهو جهاز التلفاز القديم الذي يحتوي على أنبوبة الكاثود، حيث أن طاقة الإلكترونات التي تنطلق إلى الشاشة الفسفورية هي طاقة مجانية وليس لها مصدر. طبعاً هي لن تتولد إلا بوجود الكهرباء، لكن انطلاقها من بداية الأنبوبة واكتسابها للسرعة يحدث بدون صرف أي تيار طاقة كهربائية على المكثفات ، حيث أن الجهد المسلط في بداية الأنبوب على المكثف يكون ثابت ولا يدخل في الدائرة الكهربائية للإلكترونات (دائرة كيرشهوف) والإلكترونات تنطلق من سلك يسخنه تيار بسيط جداً بفولتية واطئة (اي ان طاقة التسخين تحولت إلى حرارة) كما ترونه في الصورة بينما تكون الطاقة الحركية للإلكترونات أكبر بكثير من طاقة تسخين السلك وليس لها مصدر من يكمل دراسة الهندسة أو الفيزياء فإنه يفهم ما أقول بكل بساطة.



# السيارة الطائرة

الكثير منا يترقب التطور العلمي ويتخيل اليوم الذي تتحرر فيه السيارة من قوة الجاذبية وتطير كما في أفلام الخيال العلمي. وقد يقول البعض إنه أصبح بالإمكان ذلك، ولكن ليس في نطاق واسع حيث إننا نرى في بعض الفيديوهات أن هناك سيارات اختبارية تطير، وهذا صحيح، ولكن الذي أقصده هو أن تطير السيارة بدون الاعتماد على الهواء أو المحرك النفاث، وهذا لم يتحقق إلى الآن حسب ما تعلمون. ولكني أقول لكم: لقد بدأ هذا الأمر بالفعل وأنه تحت إيدينا مخطط كامل لآلة تتحول فيها الطاقة الحركية إلى قوة اتجاهية. في هذه الآلة، تتولد قوة باتجاه معين وهذا الاتجاه يحدده الشخص اعتمادًا على محور دوران المحرك الذي بداخل الآلة. فإذا جعلت اتجاه القوة إلى الأعلى، فإنها ستكون مضادة لقوة الجاذبية، فإذا أصبحت هذه القوة أكبر من قوة جذب الأرض فعند ذلك ستتخلص الآلة من قوة الجاذبية ويستطيع الشخص وضع هذه الآلة داخل سيارة ثم يقوم بدفع السيارة إلى أي اتجاه بنفس الطريقة (أي بمعنى أنه يجب أن يكون لديك آلتان، واحدة للتخلص من الجاذبية والأخرى لدفع السيارة في الاتجاه الذي تختاره). وقد يتساءل البعض منكم عن إمكانية حدوث هذا الأمر وكيف يتم؟ وسوف أقدم لكم جزءًا من فكرة التصميم والباقي يبقى لمن لديه القدرة الفكرية على تصميم المحرك بالكامل، وهذا الجزء من الفكرة كالتالي

كما ترون في الصورة، توجد سيارة تستخدم قوة دفع الماء للتغلب على قوة الجاذبية، والأمر معروف لطلاب العلوم، ولكن كيف يمكننا جعل السيارة تحلق باستخدام قوة دفع الماء وفي الوقت نفسه تحتفظ بالماء ؟ هذا هو السؤال الذي يخطر في بال الكثيرين.

الجواب على هذا السؤال هو أننا يمكننا وضع محرك ضخ الماء داخل السيارة، ثم نقوم بضخ الماء باتجاه الأرض، ولكن ليس في الشارع وإنما في حوض موجود تحت السيارة ، ثم نقوم بإعادة الماء إلى محرك الضخ وهكذا. بهذه الطريقة، لن نفقد الماء بل سيتم تدوير الماء داخل المحرك و الحوض والأنابيب.

"وبالطبع، ستقولون بأن السيارة لن تطير بهذه الطريقة، لأن القوة التي سنحصل عليها من دفع الماء ستخسر عند ارتطام الماء بالحوض، وهذا صحيح لو كان الماء ينزل مباشرة إلى الحوض. ولكن العبد الفقير لله، ابتكر طريقة للحفاظ على قوة الدفع وإعادة الماء إلى المحرك، وهذا الجزء لا أستطيع الكشف عنه أو شرحه لأنه يمثل اختراعي المتواضع."

"ويجب الإشارة إلى أنه ليس بالضرورة أن يكون السائل الذي يدفعه المحرك هو الماء، بل الأفضل استخدام أي سائل أثقل من الماء ، وكلما كان أثقل، كان أفضل .

"ومن الممكن أن يكون المحرك كهربائيًا أو محرك بنزين أو ديزل."

"وبتطبيق هذه الطريقة للحصول على القوة الدافعة، سيكون رواد الفضاء بأمان عند خروجهم من محطة الفضاء الدولية. وكذلك سيصبح التحكم بحركات المكوك الفضائي سهلاً ولن يحتاج إلى صرف وقود خارج الفضاء، بل ستكون الطاقة الشمسية كافية لتوليد القوة الدافعة."

"وبالطبع، مسألة إقلاع المكوك الفضائي من الأرض تتطلب توفير قوة هائلة، وهذا المحرك لن يستطيع توفيرها إلا من خلال تخفيف الوزن. على العموم، هذه الحسابات أتركها لوكالات الفضاء للقيام

بها. ما يجب عليهم معرفته الآن هو أنه أصبح بالإمكان تحويل الطاقة الحركية إلى قوة اتجاهية."

"وأنا جاهز لشرح هذا الاختراع بالكامل لأي شركة ترغب في التعاقد معي لصنعه، وهذا الاختراع سيغير مجرى التاريخ عما هو عليه الآن."

# الفصل الثاني
# مسـائل فيزيائية

# سنشرح الآتي..  مسائل فيزيائية

١_المسألة الأولى :  بُعد القمر الصناعي عن الأرض؟
٢_ المسألة الثانية : إيجاد بُعد الطائرة عن الشخص الذي صورها؟
٣_ المسألة الثالثة : ايجاد كثافة الشمس
٤_ المسألة الرابعة : ايجاد بُعد الأرض من تزيح كوكب الزهرة .
# حل المسألة الرابعة .
٥_المسالة الخامسة :

- الجزء الأول : الجاذبية بين الأرض و القمر
- الجزء الثاني : الوصول إلى القمر
- الجزء الثالث : حساب سرعة الافلات

٦_ المسألة السادسة : القوة الطاردة المركزية
٧_ المسألة السابعة : الجاذبية في حالة سقوط حر
١_المسألة الثامنة : صنع جاذبيّة

٩_ اشتقاق قانون سرعة الكواكب حول الشمس
١٠_ سؤال فلكي بسيط ( كوكب "ب" )
١١_ جواب السؤال الفلكي

١٢_سؤال فلكي بسيط

- في أي فصل من السنة تم التقاط الصورة
- القمر في أي طور حين تم التقاطها
- اين موقع الكاميرا في وجه القمر الذي يواجه الأرض دائمًا

١٣_ حساب سنة الكواكب

١٤_ حل سؤال سنة الكوكب "ج"

١٥_ جواب لسؤال حول قطر الكوكب "ج" الذي يصنع كسوف الشمس

١٦_ سؤال شمسي و جوابه

١٧_ تساؤلات فيزيائية

- اين تذهب طاقة الدفع
- اين تذهب طاقة الماء النازل
- اختفاء طاقة عمود الماء

١٨_ حل سؤال الزاوية

# المسألة الأولى

يتطلب من الفيزيائي والفلكي أن يكون لديه مستوى جيد في الرياضيات وعلوم الفلك والفيزياء. إليكم بعض المسائل الفيزيائية التي تساهم في تحقيق ذلك وتتيح لكم أن تمتلكوا القدرة على تفسير بعض الظواهر وتحليلها ، عسى أن يستفيد منها بعض الأعضاء:

في الصورة أدناه، وكما ترون،
القمر يغطي جزءًا من الأرض، ونريد استخراج بُعد القمر الصناعي الذي التقط هذه الصورة. فما هو بُعد القمر الصناعي عن الأرض؟ ستحتاجون إلى قياس نسبة قطر القمر إلى قطر الأرض في الصورة. أوفر لكم هذه الخطوة، حيث أن النسبة في الصورة هي 0.36،
والمسافة من الأرض إلى القمر في وقت الصورة هي 400 ألف كيلومتر. أرجو منكم المحاولة في معرفة البُعد (x)، وسأقدم لكم تلميحًا (استخدموا قانون ظل الزاوية). أتمنى أن تأخذوا الموضوع بجدية، فمن يرغب في أن يصبح فلكيًا و فيزيائيًا يجب عليه أن يتعلم حلول المسائل

الصعبة. ورغم سهولة هذه المسألة، سنبدأ بها قبل الانتقال إلى المسائل الأصعب تدريجيًا.

# المسألة الثانية

بالنسبة لحل المسألة الفيزيائية السابقة (الأولى)، فإن حلها هذا

$$\frac{dm'}{de} = 0.36 \Rightarrow dm' = 4586\ km$$

$$\frac{dm'}{y+x} = \frac{dm}{x}$$

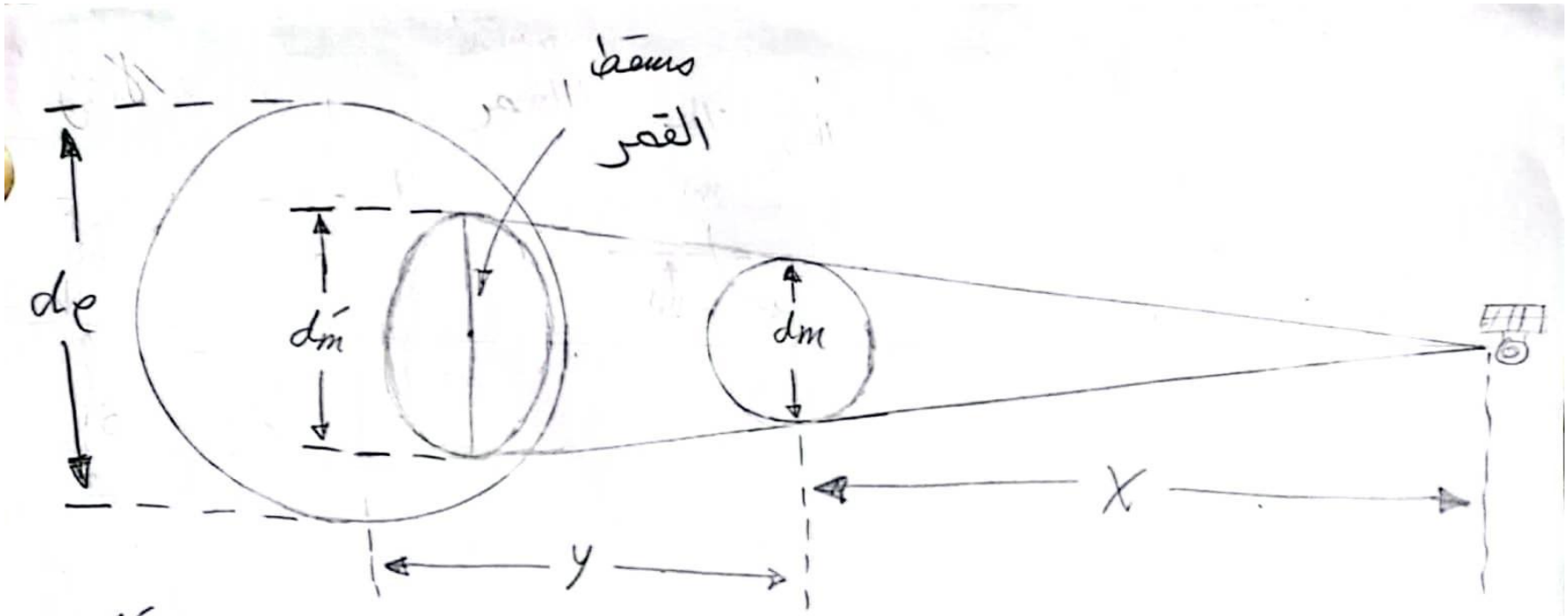
$$dm'x = ydm + xdm$$

$$x(dm' - dm\ )\ ydm$$

$$x = y\ \frac{dm}{(\ dm' - dm\ )} \qquad , y = 4 \times 10^5\ km$$

$$x = 1250.000\ km$$

$$y + x = 1650.000\ km$$




$$\frac{dḿ}{de} = 0.36 \Rightarrow dḿ = 4586 \text{ km}$$

$$\frac{dḿ}{y+X} = \frac{dm}{X}$$

$$dḿ\, X = y\, dm + X\, dm$$

$$X(dḿ - dm) = y\, dm \Rightarrow$$

$$X = y \frac{dm}{dḿ - dm} \quad , y = 4 * 10^5 \text{ km}$$

$$X = 1250{,}000 \text{ km}$$

$$y + X = 1650{,}000 \text{ km}$$

بعد القمر الصناعي عن الأرض

وأصبح واضحًا الآن أن بعد القمر الصناعي عن الأرض هو 1650000 كيلومتر، أي تقريبًا مليون ميل، وهو ما جاء في الخبر الفلكي مع الصورة.

ننتقل معكم اليوم إلى مسألة أخرى. كما ترون، الصورة الأخرى تُظهر طائرة تمر أمام قرص الشمس،

وهذه الصورة مأخوذة من مقطع فيديو لهاوي فلكي من العراق . المطلوب هو إيجاد بُعد الطائرة عن الشخص الذي صورها. وإليكم المعلومات التي تحتاجونها :

- نسبة طول الطائرة إلى طول قرص الشمس هي 0.12.
- الطائرة من نوع إيرباص، وبذلك فإن طولها 72.72 متر.
- ظل الزاوية التي تصنعها الشمس مع عين الناظر في الأرض هو (1/108).

وبمجرد أن تجدوا بُعد الطائرة، أطلب منكم لزيادة فهمكم أن تجدوا درجة ميل الشمس عن الأرض وقت التصوير، وهنا تحتاجون إلى ارتفاع الطائرة عن سطح الأرض، لذلك افترضوا الارتفاع المتعارف وهو 10000 متر.

آمل أن تحاولوا إيجاد الحل إذا كنتم ترغبون في تقوية فهمكم في مجال الفلك والفضاء.

.

# المسألة الثالثة

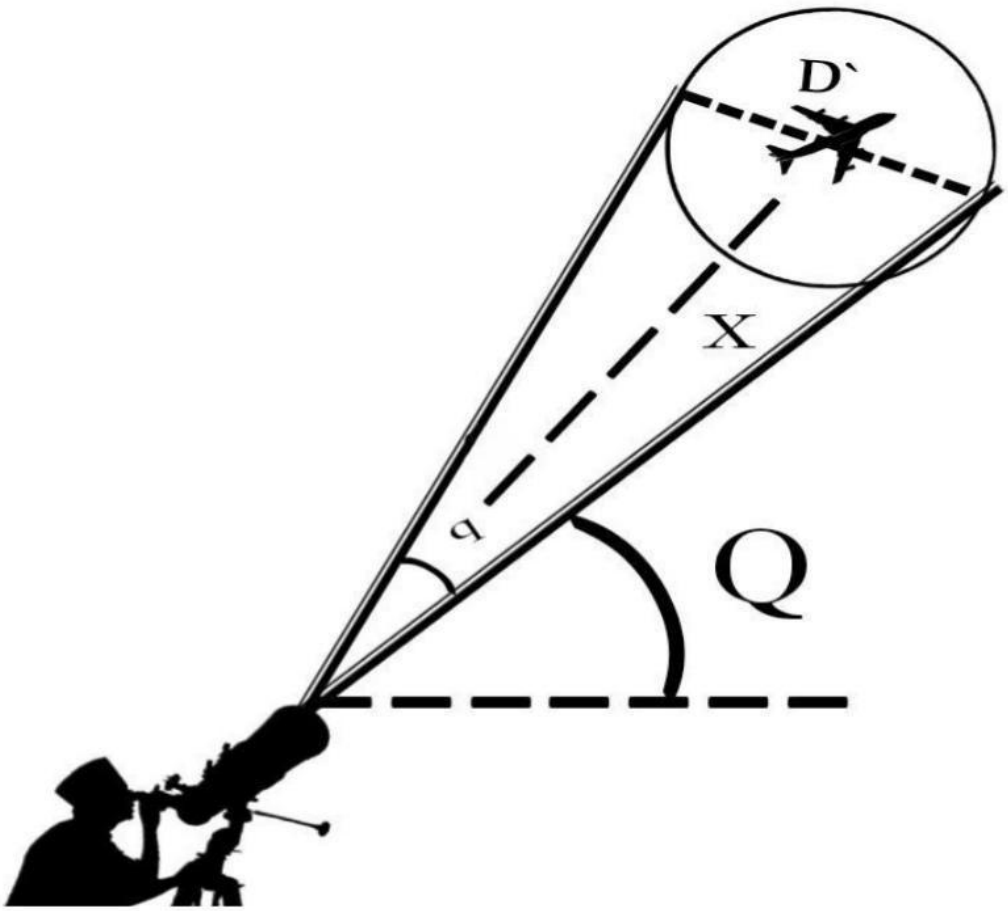
حل المسألة الثانية كالآتي

$$\tan q = \frac{\grave{D}}{X} \quad , D = \frac{72.72}{0.12}$$

$$\tan q = \frac{72.72}{0.12\,X} \Rightarrow \frac{1}{108} = \frac{72.72}{0.12X}$$

$$X = \frac{72.72 \times 108}{0.12} = 65448\,m$$

$$Q = \sin^{-1}\left(\frac{10000}{65448}\right) = 8.788^{\circ}$$




وللتوضيح:

إن مسقط قطر الشمس (D') عند موقع الطائرة يتم حسابه من خلال قسمة طول الطائرة (72.72) على النسبة المعطاة في السؤال (0.12). وحيث أن ظل الزاوية θ ناتج من قسمة مسقط قرص الشمس على المسافة x، والظل معروف (1/108)، لذا سيظهر لنا البعد يساوي 65448 متر. انتهى المطلوب الأول.

المطلوب الثاني: زاوية ميل الشمس (Q) يمكن استنتاجها من جيب الزاوية الذي ينتج من قسمة ارتفاع الطائرة (10000) على البعد (65448). يمكننا استخدام الحاسبة لاستنتاجها، والنتيجة هي 8.788 درجة. إلى هنا تنتهي مسألة 2.

نأتي الآن إلى مسألتنا الجديدة والتي تعتبر أصعب قليلاً على بعضكم ، وهي كالتالي:
اعتبروا أنفسكم قبل زمن معرفة بعد الشمس عن الأرض، وبالتالي فأنكم لا تعرفون أيضاً كتلة الشمس أو نصف قطر الشمس، والمطلوب هو استنتاج كثافة الشمس بدون الاعتماد على نصف قطرها او بعدها عنا او سرعة الأرض في المدار او كتلة الشمس .
نعم، هذه هي المسألة.
في الواقع، نستطيع معرفة كثافة الشمس بدون معرفة نصف قطرها أو كتلتها أو بعدها عنا، ونستطيع ذلك منذ أن عرفنا ثابت الجاذبية .
وسأقدم لكم تلميحًا (استخدموا قانون الكثافة مع قانون سرعة مدار الأرض). ولا تنسوا أن ظل الزاوية التي تصنعها الشمس مع الناظر من الأرض هو (1/108)، وهذا الظل هو نفسه ناتج قسمة قطر الشمس على المسافة بين الأرض والشمس وهو يفيدكم في استخراج الكثافة.
والحل كالآتي :

rs = نصف قطر الشمس

R = بُعد الأرض عن الشمس

ø = الزاوية بين الأرض و الشمس

V = سرعة الأرض حول الشمس

M = كتلة الشمس

a = تعجيل الشمس

T = زمن السنة الأرضية بالثوانِ

d = كثافة الشمس

V = حجم الشمس

$$tan\,\theta = \frac{2rs}{R} = \frac{1}{108}$$

$$R = 216\,rs \;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

$$V^2 = aR \quad , a = \frac{GM}{R^2}$$

$$V^2 = \frac{GM}{R} \quad , V = \frac{2\pi R}{T}$$

$$\frac{4\pi^2 R^2}{T^2} = \frac{GM}{R}$$

$$M = \frac{4\pi^2 R^3}{G\,T^2} \;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

نعوض المعادلة الأولى في المعادلة الثانية

$$M = \frac{4\pi^2\,(216)^3\,rs^3}{G\,T^2}$$

$$V = \frac{4}{3}\,\pi\,rs^3$$

$$d = \frac{M}{V} = \frac{3\pi\,(216)^3}{G\,T^2}$$

$$G = 6.6743 \times 10^{-11}$$

$$d = 1429\,\frac{Kg}{m^3}$$

# المسألة الرابعة

إيجاد بعد الأرض من تزيح كوكب الزهرة

ربما يتساءل الكثير منكم كيف حسب العلماء بعد الأرض عن الشمس أول مرة، والجواب:
استخرج الفلكيون بعد الأرض من تزيح منظر كوكب الزهرة عند مروره بين الأرض والشمس. وقد وجد الباحثون قيمة مقاربة للواقع من عبور الزهرة في سنة 1761 وسنة 1769. وكانت القيمة المحسوبة هي 153 مليون كيلومتر، أما القيمة الأدق فتم حسابها من عبور الزهرة في سنة 1874 وسنة 1882 وكانت القيمة المحسوبة هي 149.5 مليون كيلومتر. ويتم حساب التزيح عندما نأخذ صورتين لكوكب الزهرة من مواقع مختلفة على الأرض. مثلا نأخذ صورة لكوكب الزهرة في الساعة 12 (بالتوقيت العالمي) من دولة الجزائر، ونأخذ صورة ثانية من دولة الصين في نفس الوقت (12)، ثم نقارن الصورتين فنجد مواقع مختلفة للزهرة على قرص الشمس، ومن هذا الاختلاف نحسب بعد الأرض .
طبعاً في السابق لم تكن الكاميرا قد اخترعت (سنة 1761) لذا كانوا يرسمون موقع الزهرة رسماً ثم بعد تجمع الفلكيين يقيسون الاختلاف.

المطلوب منكم حساب بعد الأرض عن الشمس من المعلومات التي سأعطيها لكم.

1- افترضوا أن المسافة المستقيمة بين موقعي الصورتين (dx) هي 10000 كيلومتر كما مؤشر في الصورة المرسومة.

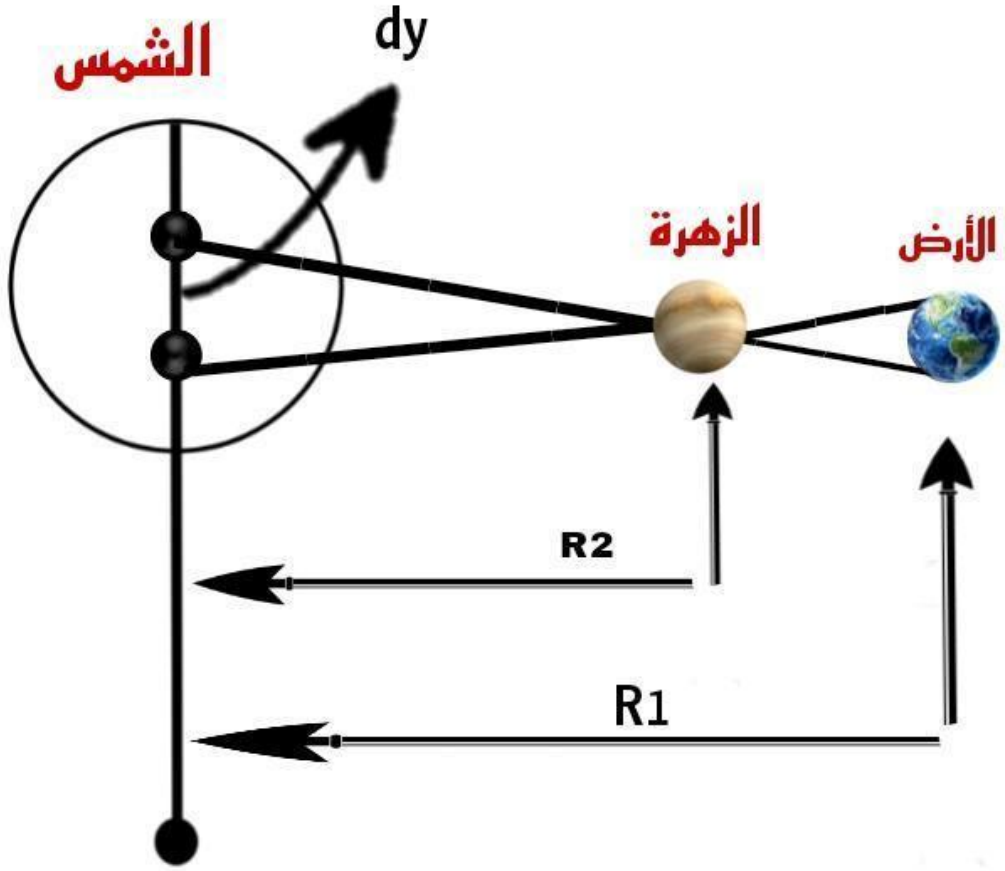
2- افترضوا أن الفرق بين موقعي كوكب الزهرة بين الصورتين (dy) هو 0.0188 نسبة لقطر الشمس، ولكن قمت بتكبيره في الرسم فقط للتوضيح.

هذه هي المعلومات التي توفرت للفلكيين ومنها استخرجوا بعد الأرض (R1)، والآن الدور لكم في استخراجه. تلميح (استخدموا قانون المثلثات أو قانون الظل للزوايا المتقابلة).
وطبعًا ستحتاجون ظل زاوية الشمس مع الأرض وهو كما تعرفونه (1/108) ولمن يبحث عن الدقة فإن نسبة الظل الحقيقية هي (1/107.5).
كما ستحتاجون أيضًا إلى استخدام قانون كبلر الموجود في الصورة الثانية.
استخراج بعد الأرض عن الشمس هو أول خطوة في الوصول إلى أن تكون فيزيائيًا فلكيًا. بالتوفيق للجميع.

وهناك طرق أخرى لاستخراج (R1) وهي أبسط من هذه المسألة وبدون استخدام التكنولوجيا الحديثة، ولكن لن نتطرق لها إلا من يطلب ذلك.

المسألة القادمة ستكون عبارة عن حزورة فيزيائية أو "فزورة" كما يقال بلغة إخواننا في مصر.

حيث أن هذه الحزورة فيزيائية ولها علاقة بموضوع الاحتمالية في الرياضيات، والغرض منها تقوية العقول على التخيل والتفكير العميق.



# حل المسألة الفيزيائية 4

$$\frac{R_2^3}{R_1^3}=\frac{T_2^2}{T_1^2} \;\Rightarrow\; R_2=R_1\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$R_2=0.72334\,R_1 \quad -----(1)$$

$$\frac{dy}{R_2}=\frac{dx}{R_1-R_2} \quad -----(2)$$

$$dy=0.0188\,Ds \;\mid\; Ds=sun\;diameter$$

$$\tan(\theta)=\frac{Ds}{R_1} \;\mid\; \theta=angle\;between\;(\;earth\;-\;sun)$$

$$Ds=\frac{R_1}{108} \;\Rightarrow\; dy=\frac{0.0188\,R_1}{108} \quad ---(3)$$

$$sub.\;(1)\;and\;(3)\;in\;(2)$$

$$\frac{\frac{0.0188\,R_1}{108}}{0.72334\,R_1}=\frac{10\times10^6}{0.27666\,R_1}$$

$$R_1=150197\times10^6\;\;meter$$

وهنا أود توضيح بعض الأمور، فقد قال أحد الأخوان بأن الأرقام التي أعطيتها كلها فرضيات وهي غير صحيحة. وهذا صحيح والسبب هو أنك إذا أردت الأرقام الحقيقية فلا بد لك أن تنزل في الميدان وتقيس بنفسك المسافة dx وأيضا تأخذ صورتين في مواقع مختلفة في الأرض وتطابقهما وتجد نسبة المسافة dy من قطر الشمس بنفسك. أنا فقط سهلت عليك هذه الخطوتين وأعطيتك قيم افتراضية لكنها واقعية. وفي الحقيقة إنه اعترض على هذه الفرضيات لأنه لا يثق بالرياضيات أو أنه من المسطحين أو أنه لا يعرف ماذا نفعل إصلاً. وإلا فإن الفيزيائيين الذين قاسوا بعد الأرض عن الشمس قد أدوا مجهودا كبيرا حيث سافروا معظمهم إلى دول عديدة لتحديد المسافة dx وأيضا لأخذ الصور (ولو رسماً). وطبعا المسافة dx لا تمثل طول المسافة بين الموقعين على الأرض ولكنها الإزاحة بين الموقعين وهي تحسب من قوانين الزوايا. أما صورتي الشمس من المواقع فإنه بالفعل سنرى اختلافًا في موقع الزهرة بمسافة تقريباً تساوي قطر الزهرة، كما في الرسم تقريباً. وبعد تطبيق قانون الظل على الزوايا المتقابلة ظهر لنا البعد متطابق مع ما نعرفه

# المسألة الخامسة الجزء الأول

## الجاذبية بين الأرض والقمر

أي شخص يطّلع على المسائل السابقة ويفهمها، فإنه تصبح لديه معلومات فيزيائية مناسبة لما سنقوم به في الخطوة القادمة وهي (الوصول إلى القمر)، ولكن بداية يجب معرفة بعض المعلومات والقوانين الجديدة التي تساعد على ذلك، والمعلومة التي سنتعلمها اليوم نحتاجها في الغد.

بالتأكيد أنكم سمعتم بسرعة الأفلات من الأرض (11.2 كلم/ثانية) وربما تساءلتم كيف تم حسابها؟ حسابها بسيط ولكن ربما لا يخطر في ذهنكم. على كل حال، فيما يأتي سأكتب لكم اشتقاق القانون الذي نستطيع أن نحسب به السرعة المطلوبة للوصول لأي ارتفاع عن سطح الأرض (ومنها سرعة الأفلات).

أما اليوم، المطلوب منكم إيجاد نقطة بين الأرض والقمر (عندما يكون القمر بدراً) بحيث أنه يكون مقدار الجاذبية صفر في هذه النقطة؟ حيث كما تعلمون أن للقمر قوة جذب مثل الأرض وهي تعتمد على كتلة القمر وعلى البعد منه، وبالتالي فإن الجسم الذي يتوجه من الأرض وباتجاه القمر فإنه سيصل لنقطة تتساوى فيها

قوة جاذبية القمر مع قوة جاذبية الأرض وستكون المحصلة صفر (مع افتراض أن هذا الجسم لا يدور حول الأرض)، فكم تبعد هذه النقطة عن مركز الأرض؟ أو عن مركز القمر؟ أو عن سطح الأرض؟ أو عن سطح القمر؟ لكم الحرية في اختيار أي فرع من هذه الفروع الأربعة، فالحل واحد مع اختلاف قليل في النهاية.

افترضوا أن المسافة بين مركز الأرض ومركز القمر هي 374125 كلم. نصف قطر الأرض 6378 كلم. نصف قطر القمر 1747 كلم. كتلة الأرض 5.97 يوتا كغم، كتلة القمر 73.6 زيتا كغم. "اليوتا" هو 10^24، "الزيتا" هو 10^21، وثابت الجذب العام G = 6.6743 × 10^-11.

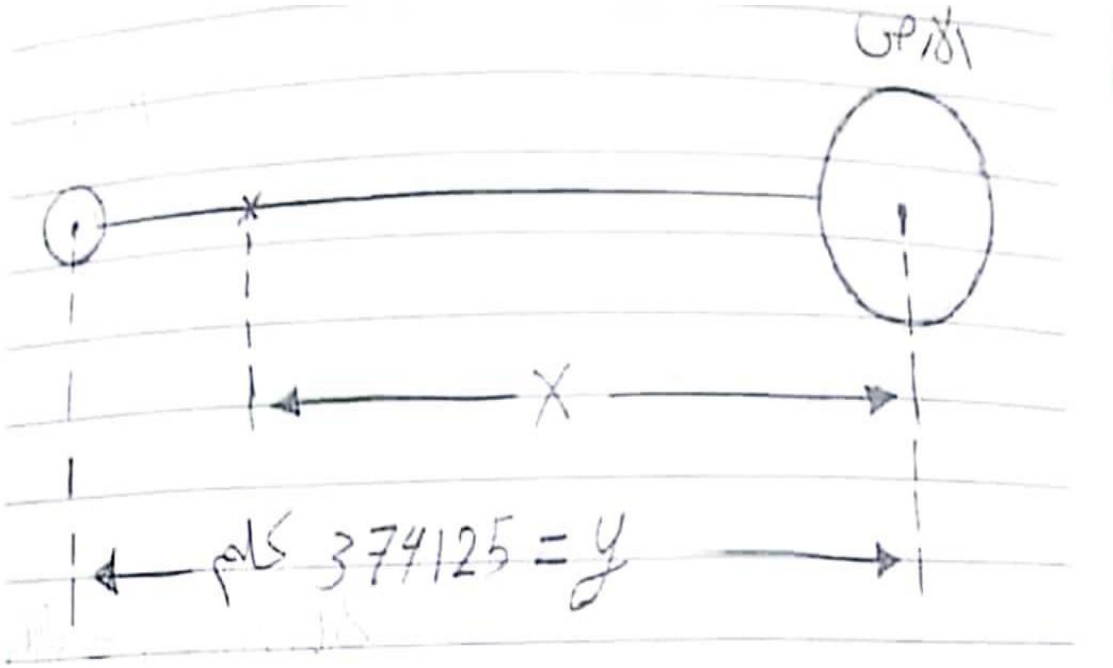
تلميح: استعملوا قانون نيوتن للجاذبية وطبقوه على القمر وعلى الأرض.

سوف نحتاج هذا البعد (x) وأيضاً قانون سرعة الأفلات في الجزء الثاني من هذه المسألة والذي سنطرحه في ما بعد . نتمنى أن تكون لكم خبرة في علم الفلك، فكل ما نقوم بطرحه إنما هو لأجل تقوية المعلومات والعقول في هذا المجال. بالتوفيق في حل هذا السؤال.

# المسألة الخامسة الجزء الثاني

## الوصول إلى القمر

جواب سؤال البعد ( x) في الجزء السابق هو كما يلي




Me = كتلة الأرض

Mm = كتلة القمر

M = كتلة الجسم

$$\frac{GM_e \times M}{X^2} = \frac{GM_m \times M}{(y-x)^2}$$

$$M_e = (y-x)^2 = M_m X^2$$

$$81(y-x)^2 = X^2 \qquad , \frac{M_e}{M_m} = 81$$

$$10x = 9y \Rightarrow X = 0.9 \times y = 0.9 \times 374125$$

$$X = 336712.5\ km\ , the\ distance\ of\ the\ point\ from\ the\ Earth$$

و هذا اشتقاق قانون سرعة الافلات من أيُّ كوكب

$$E = F \times d$$

$$\triangle E = \frac{GM_e M}{r^2} \times dr$$

$$E = GM_e M \int_{r_1}^{r_2} \frac{dr}{r^2} \quad \Big| \quad F = \frac{GM_e M}{r^2}$$

$$E = GM_e M \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \ldots\ldots (1)$$

$$E = \frac{M}{2} V^2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

$(1 \; in \; 2)$

$$\frac{M}{2} V^2 = GM_e M \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

$$V = \sqrt{2GM_e \left( \frac{1}{r_e} - \frac{1}{r_2} \right)}$$

$$r_e = r_1$$

هذه الأسئلة الفيزيائية أقوم بطرحها وأحلها لاحقًا، ذلك لإعطاء الفرصة لكل شخص لتنمية قدراته العقلية. فطريقة التعليم في بلادنا تشجعنا في الحصول على الدرجات العالية والمراكز العلمية ، من دون البحث في تنمية العقول.
من يرغب في منافسة العلماء في البحث والتفكير ووضع النظريات عليه بتقوية قدراته العقلية.

نعود إلى الموضوع، السؤال الأساسي هو: ما هي السرعة المطلوبة للوصول إلى سطح القمر؟ أعيد السؤال بصيغة أخرى، للوصول إلى سطح القمر يجب الانطلاق من سطح الأرض بسرعة معينة، ثم يمر الجسم المنطلق بالنقطة x، حيث يجب أن تكون سرعة الجسم هنا صفر (قيمة صغيرة نستطيع اعتبارها صفر). بعد ذلك، يبدأ الجسم بالانجذاب إلى القمر بدون دفع صاروخي. من يرغب في حل السؤال عليه بحساب السرعة المطلوبة للوصول إلى المدار x، مع مراعاة تأثير القمر أيضًا.

تلميح: لاستخراج السرعة، يجب استخدام قانون الطاقة الحركية (المعادلة 1) والحصول على محصلة تأثير الأرض والقمر. ثم يمكن استخراج السرعة من النتيجة.

يسأل الكثير من الأعضاء عن مسألة الصعود إلى القمر، هل هي كذبة أم حقيقة؟ أقول لهم ، العلماء أصحاب الدليل، يميلون حيث يميل، ولا يهتمون بالإعلام والتضليل .

هناك دليل واضح على عدم صعود البشر إلى القمر، لكن من الممكن أن المركبات غير المأهولة وصلت إلى القمر منذ القرن الماضي. والسبب في عدم صعود البشر دون المركبات هو "حزام فان"، وهو منطقة توافد الأشعة الكونية على كوكب الأرض. ومن الملاحظ أن نيل أرمسترونغ ورفاقه لم يتعرضوا لأي ضرر، وهذا يدل أنهم لم يذهبوا إلى خارج (حزام فان) الذي يحيط بالأرض على ارتفاع يزيد عن 3000 كلم. ومن غير الممكن سابقًا حمل أكثر من 1000 طن من الرصاص لمنع تأثير هذه الأشعة، ولم تكن الصواريخ قادرة على حمل هذا الوزن بالإضافة إلى وزن باقي المواد. وهناك كثير من علماء الغرب الذين يشككون في صعود البشر إلى القمر ويذكرون الإثبات بأنه "حزام فان".

كل شخص له الحق في اعتقاده، لكن لا يمكن أن نتجاهل الدليل العلمي الواضح الذي ينفي هذه المسألة. في الكلام القادم، سنتحدث عن الطريقة العملية لحساب سرعة الوصول إلى القمر أو أي كوكب آخر، لأن الأمر يختلف قليلا عن الطريقة النظرية ولكنه جزء منها. أسأل الله سبحانه التوفيق لكل من يحاول تنمية عقله من خلال ايجاد حلول للمسائل الفيزيائية.

# المسألة الخامسة الجزء الثالث

## حساب سرعة الإفلات

*Escape velocity from earth towards the moom*

$$Ee = G\,Me\left(\frac{1}{r_e} - \frac{1}{x}\right) \quad losed\ energy\ by\ earth\ gravity$$

$$Em = G\,Mm\left(\frac{1}{y-x} - \frac{1}{y}\right)\ obtained\ energy\ by\ moon\ gravity$$

$$Et = Em - Ee$$

$$Et = G\left(73.6 \times 10^{21}\left(\frac{1}{37412500} - \frac{1}{374125000}\right) - 5.97 \times 10^{24}\left(\frac{1}{6378000} - \frac{1}{336712500}\right)\right)\ m$$

$$Et = G\left(17.7 \times 10^{13} - 9.183 \times 10^{17}\right) m$$

$$Et = -\,61278283\,m \quad J$$

$$but\ \ Et = \frac{m}{2}v^2$$

$$so\ \ v = 11079\ \ \frac{m}{s}$$

فيما يتعلق بحل السؤال في النص السابق، بعد النقطة x في النص السابق، البُعد هو 336712500 متر، وفي هذه النقطة تكون قوة جاذبية الأرض مساوية لقوة جاذبية القمر. في الرسم البياني أدناه، سترون حساب سرعة الافلات باتجاه القمر مروراً بالنقطة x (علماً بأن المسافة بين الأرض والقمر y = 374125 كلم)، وهي أقل من سرعة الافلات في أي اتجاه آخر. وعلى الرغم من أن الفارق يكون ضئيلاً، إذ ان سرعة الافلات نتيجة لجاذبية الأرض في أي اتجاه هي 11200 م/ث، فإن في الرسم البياني سرعة الافلات تكون 11070 م/ث. ومع ذلك، الهدف من هذه المسائل هو التعلم كيفية التعامل مع قوانين الجاذبية وكيفية استخراج المعلومات المفيدة منها

في الواقع، يتم حساب السرعة المطلوبة عن طريق نماذج حاسوبية (برامج كمبيوتر)، والسبب في ذلك هو كثرة المتغيرات، بما في ذلك سرعة دوران الأرض حول نفسها ووقت اكتساب السرعة. هذا يجعل استخراج السرعة المطلوبة بواسطة المعادلات الرياضية أمراً صعباً، ولذلك نستخدم النماذج الحاسوبية لاختيار مسار المركبة مع تحديد وقت إشعال كل محرك نفاث على المسار المدروس.

وفيما يتعلق بالحل، استخدمنا قانون مبدأ الحفاظ على الطاقة، حيث طرحنا الطاقة التي يفقدها الجسم بسبب جاذبية الأرض من الطاقة التي سيكتسبها بفعل جاذبية القمر. بالطبع، نتيجة هذا الطرح تكون سالبة لأنها فقدان للطاقة. ومن المطلق المحصل من الطاقة، نستخرج السرعة كما هو موضح.

# المسالة السادسة

## القوة الطاردة المركزية

يمر علينا في الفيزياء مصطلح "القوة الطاردة المركزية"، وسنناقش معكم ماهيتها ونقدم بعض المسائل البسيطة حولها. يجب أن تعلموا أن هذه القوة الطاردة لها تطبيقات عجيبة في الفيزياء، وستتطلب انتباهًا كبيرًا في عدة مواضيع

نأتي الآن إلى أصل التسمية، من أين جاء اسم "القوة الطاردة المركزية"؟
كما يعلم كل فيزيائي متخصص بالقوانين، فإن أي جسم في هذا الكون بطبيعته يبقى على حاله (سواء كان ساكنا أو متحركاً)، ولتغيير حالته يجب أن تؤثر قوة خارجية عليه وفقًا لـ قانون نيوتن الأول.

مثلا، إذا كان الجسم ساكنًا فإنه يحتاج إلى قوة تدفعه لكي يتحرك.
وإذا كان يتحرك فإنه يحتاج إلى قوة لكي تتوقف حركته.
قام العلماء بابتكار مصطلح "عزم القصور الذاتي" للتعبير عن مقاومة الجسم لتغيير حالته من الحركة أو السكون.

لنأخذ مثالًا، إذا كان شخصٌ يقود سيارة بسرعة عالية ثم توقف فجأة، فإن جسمه سينطلق إلى الأمام وربما يحطم زجاج السيارة الأمامي (الله يرحمه). ولو سأل شخصٌ لماذا انطلق جسمه للأمام؟ فإن جوابنا سيكون هو "عزم القصور الذاتي"، ونقصد بذلك قانون نيوتن الأول.

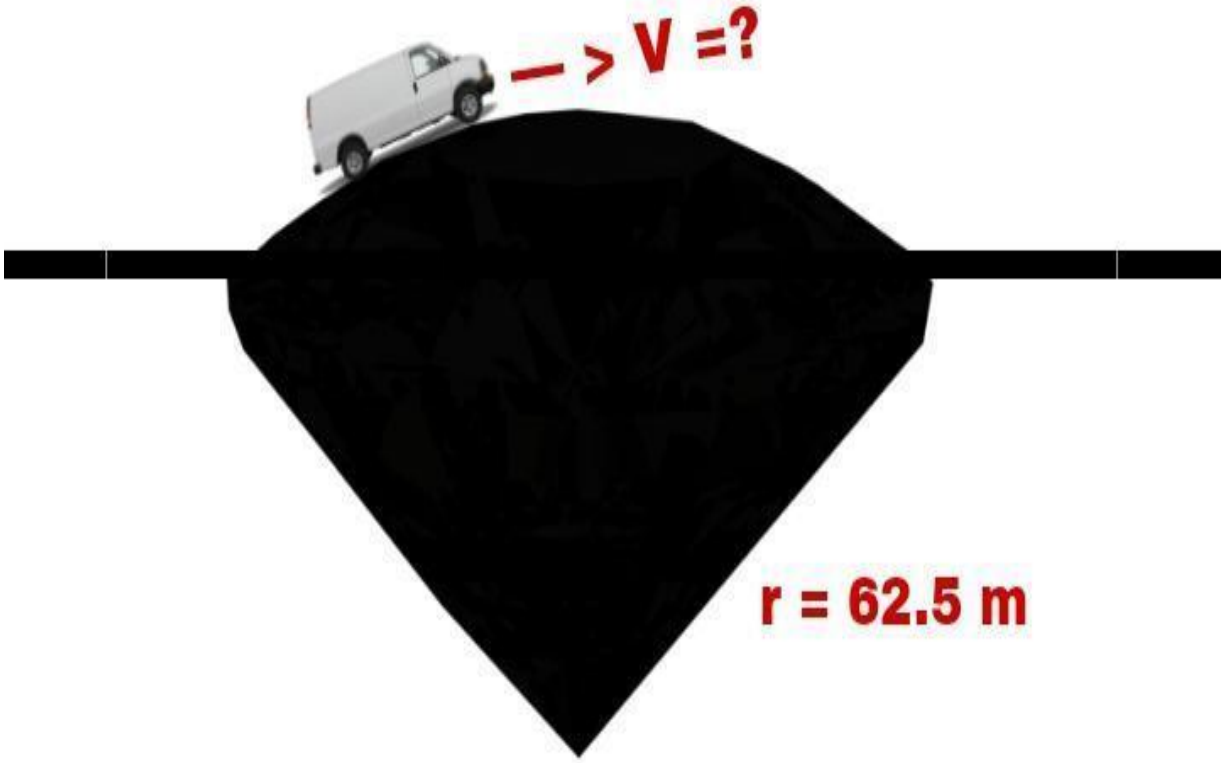
والآن لنربط عزم القصور الذاتي بالقوة الطاردة. لنفترض أننا قمنا بربط جسم بسلك وثبتنا السلك في مكان معين (مركز الدوران)، ثم قمنا بتسريع الجسم إلى سرعة محددة. فمن المنطقي أن الجسم سيدور حول مركز الدوران، وخلال الدوران ستتولد قوة تشد السلك (قوة تدفع الجسم والجسم يشد السلك) باتجاه بعيد عن المركز. ونظرًا لأن اتجاه هذه القوة دائماً يكون بعيدًا عن مركز الدوران، لذلك ظهر اسم "القوة الطاردة المركزية".

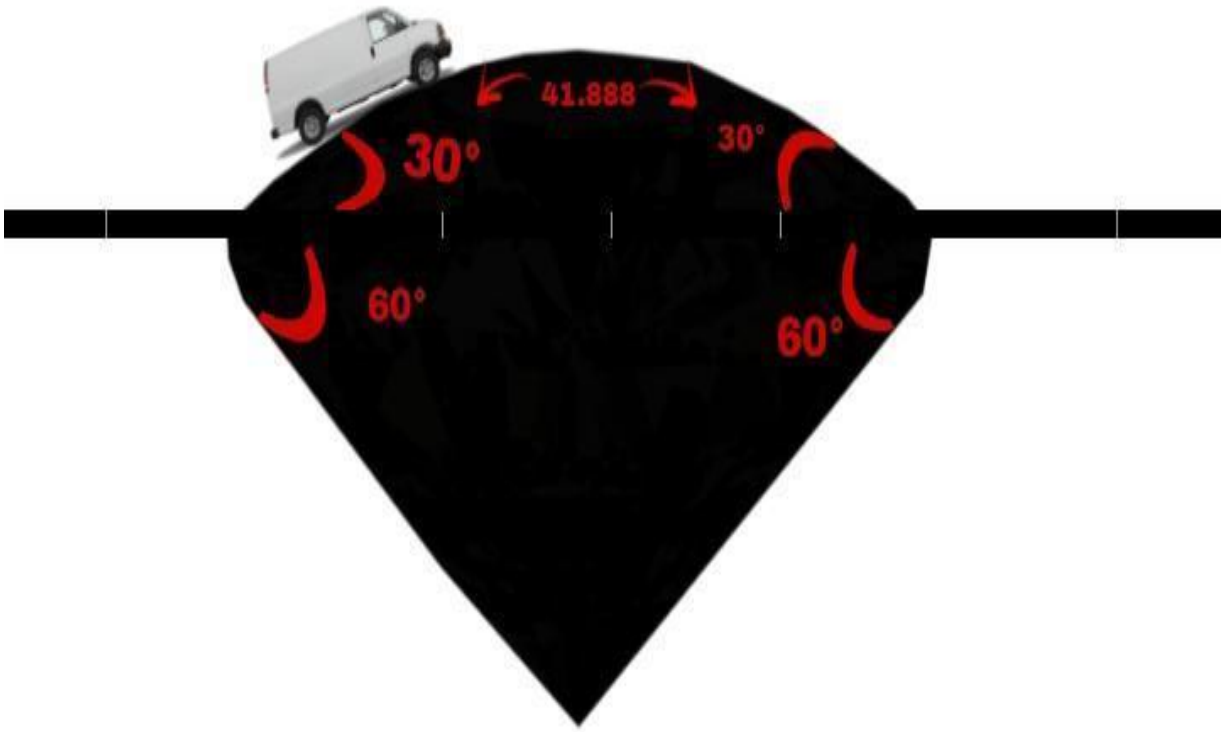
أما السبب الذي يؤدي إلى تولد هذه القوة، فهو عزم القصور الذاتي. حيث أن الجسم يحاول أن يبقى يسير باتجاه مستقيم كما هو شأنه، ولكن ربطه بالسلك يجعله يدور حول المركز.

ونظرًا لأن سبب تولد القوة هو عزم القصور الذاتي، فإنه حصل اختلاف في تسمية هذه القوة. فبعض العلماء يقترحون أن نسميها "استمرارية الحركة"، باعتبار أن الجسم يريد أن يبقى على حاله (أي الحركة في اتجاه مستقيم)، ولكن شد السلك هو الذي يجعله يدور. والبعض الآخر يقترح اسم "عزم القصور الذاتي"، والأسبقية كانت لاسم "القوة الطاردة المركزية". والحق مع الجميع

فالكل له سبب في التسمية. حيث لو نظرنا إلى دوران الجسم من ناحية الإحداثيات القطبية $(r, \theta)$ فإن تسمية "القوة الطاردة" هي الأفضل. ولو نظرنا من ناحية الإحداثيات الكارتيزية $(x, y)$ فإنه سيكون اسم "الاستمرارية" أو "عزم القصور الذاتي" هو الأفضل. ولكن في الفيزياء، لا يهم التسمية، إنما المهم هو قياس هذه القوة ووضع معادلة لها.

وهناك أمر يُفرض علينا اختيار اسم القوة، وهذا الأمر هو قوة الجاذبية.
يتم التوازن بين القوتين أثناء دوران الأجسام في مداراتها حول الأرض، على سبيل المثال. ومن هذا التوازن تم اشتقاق قانون السرعة المدارية. أما قانون القوة الطاردة المركزية فهو كما ترون


—> V =?
r = 62.5 m


41.888
30°
30°
60°
60°

$$F = \frac{V^2}{r} m$$

$F =$ القوة الطاردة المركزية

$V^2 =$ سرعة

$m =$ كتلة

$r =$ نصف قطر المسار الدائري

نأتي الآن إلى بعض المسائل البسيطة (ستُهيئنا لنا للوصول إلى استنتاجات مثيرة حول هذه القوة).

السؤال الأول:

إذا كانت كتلة السيارة مع السائق تساوي 1000 كجم، وكنت تسير على جسر منحنٍ على شكل قوس دائرة نصف قطرها 62.5 متر (كما في الشكل الأول a)، فما هي السرعة الدنيا المطلوبة (بالكيلومتر/ساعة) لكي يشعر السائق بعدم وجود الجاذبية (يكون وزنه صفر)؟ وهل سيشعر السائق بهذا الشعور على طول الجسر، أم أن شعوره سيكون في نقطة معينة؟ وأين تقع هذه النقطة؟

السؤال الثاني:

نفس السؤال الأول ولكن نصف قطر قوس الجسر غير معروف، ولكن زاوية صعود الجسر عن مستوى الأرض هي 30 درجة، وزاوية نزوله هي 30 درجة أيضًا، وطول قوس الجسر =

41.888 متر كما موضّح في الشكل الثاني (b) في الصورة. والمطلوب إيجاد السرعة الدنيا كما في السؤال الأول؟

يرجى مراعاة التسارع الأرضي = 10 في كلا السؤالين. بالتوفيق إن شاء الله.

---

# المسألة السابعة

## الجاذبية في حالة السقوط الحر

هذه المرة لدي سؤال بسيط جدًا حول الشعور بالجاذبية أثناء السقوط الحر، حيث أنني لم أجد استجابة لمسائل القوة الطاردة المركزية بسبب أن الموضوع جاف إلى حد ما. ونحن نحب المسائل السريعة والشيقة، لذلك جئتكم بسؤال مثير للنقاش فعلا وهو كالآتي:

س: لنفرض أننا وضعنا شخصًا داخل كرة بلاستيكية خفيفة مُحكمة الإغلاق وأسقطناه من مكان مرتفع جدًا
(3 كيلومتر)، فبدأت الكرة تتسارع حتى وصلت لسرعة ثابتة (سرعة الانتهاء) بسبب مقاومة الهواء.

والسؤال هو: أثناء ثبات السرعة، هل سيشعر هذا الشخص بقوة الجاذبية نفسها التي يشعر بها وهو على الأرض؟ أم أقل منها؟ أم لا يشعر بأي جاذبية؟
أرجو ذكر السبب مع الإجابة.
وستكون المسألة القادمة لنفس المثال لكن مع سؤال شيق آخر.

---

# المسألة الثامنة

## صنع الجاذبيّة

بالنسبة لسؤال الكلام السابق (مسألة فيزيائية 7)، فإن الكثير من الإخوة أجابوا عليه بصورة صحيحة. يُفرحني وجود هذا العدد الكبير من الفيزيائيين بيننا. زادهم الله فهمًا وعلمًا ووفق الباقين للتعلم أكثر.

الجواب قصير، ولكن سأشرحه بصورة مبسطة وسهلة لكي يفهمه الباقين. فالهدف من هذه النصوص هو إيصال القوانين الفيزيائية لكل هواة الفلك والفيزياء بصورة سهلة.

كما هو معروف، فإن التسارع أو التعجيل ينتج من قسمة تغير السرعة على الفترة الزمنية المستغرقة لتغيرها. بمعنى آخر، إذا ازدادت سرعة جسم من 10 م/ث إلى 30 م/ث خلال 4 ثوانٍ، فإن قيمة التعجيل ستكون الفرق بين السرعتين (20 م/ث) مقسومًا على 4 ثوانٍ لتصبح قيمة التعجيل أو التسارع 5 م/ث$^2$.
ولكن هل هذا التعجيل (التسارع) يشبه تعجيل الجاذبية؟
الجواب: نعم، يشبهه تماما، بل إن تعجيل الجاذبية تم حسابه بهذه الطريقة في بداية الأمر.
والمعنى من هذه الكلام، هو أنه إذا كان هناك جسم داخل مركبة فضائية بعيداً جداً عن الأرض بحيث أن قوة الجاذبية للشمس والأرض وباقي الكواكب تكون جداً قليلة على المركبة ونهمل تأثيرها، ثم بدأت المركبة بالتسارع إلى الأمام (بمقدار 10 م/ث لكل ثانية) كما هو مؤشر في الرسم، فإن الشخص الواقف في نهاية المركبة سيشعر بقوة جاذبية باتجاه خلفية المركبة تساوي جاذبية الأرض (اتجاه القوة يكون عكس اتجاه السرعة دائماً)، وسبب هذه الجاذبية الاصطناعية هو عزم القصور الذاتي للجسم. فالجسم يقاوم التغير في سرعته وهذه المقاومة تظهر بشكل قوة جاذبة (أو دافعة للخلف).

والآن لنعود إلى السؤال. فكل جسم يتسارع باتجاه مركز الأرض فإنه يتحسس قوتان تؤثران عليه بشكل متعاكس، حيث أن القوة الناتجة من جذب الأرض يكون اتجاهها للأسفل، والقوة الناتجة من التغير في السرعة يكون اتجاهها للأعلى، ولذلك فستنطرح القوتين، والشعور بالجاذبية يتبع القوة الأكبر.

فإذا كان التغير في سرعته بسبب الجاذبية، فسيكون الشعور بالجاذبية صفر (أثناء التسارع). أما إذا كان الجسم ثابت السرعة (كما في سؤال السابق) وليس هناك قوة إضافية تؤثر عليه، فمعناها أن تسارعه صفر، وهذا سيبقي قوة الجاذبية فقط في التأثير، وسيشعر الشخص بقوة الجاذبية بالضبط كما يشعر بها على سطح الأرض.

بصورةٍ أخرى، إذا كان هذا الشخص لديه ميزانٌ إلكتروني يقيس القوة (الوزن)، فسيستقر الميزان في أسفل الكرة وسيقيس الشخص وزنه وسيجده نفس الوزن على سطح الأرض. وكذلك، فإذا كان هناك ميزانٌ على أرضية المصعد فسيقيس الشخص نفس وزنه على الأرض. ولكن هذا الكلام يكون بعد استقرار سرعة المصعد.

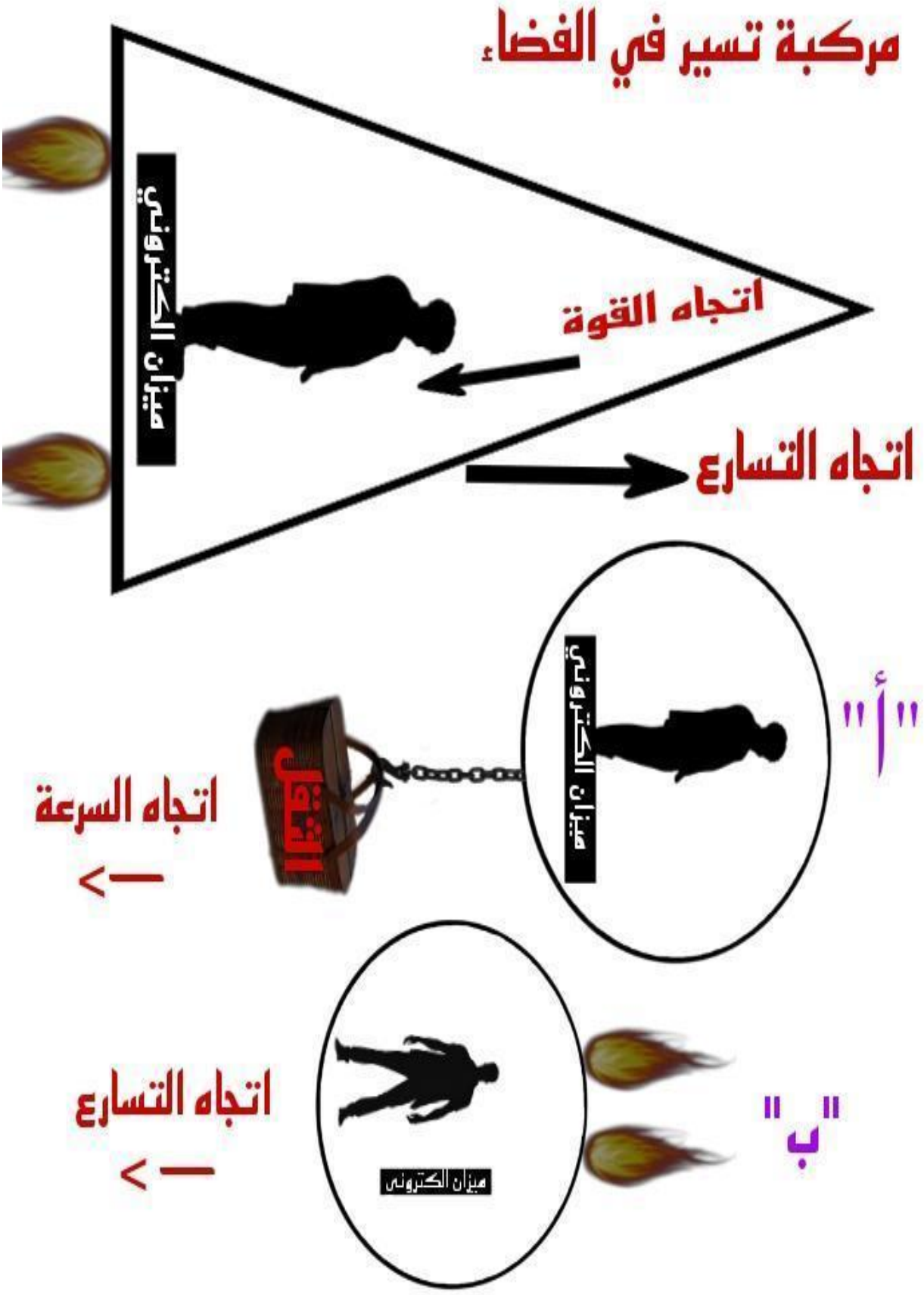
انتهى جواب السؤال السابق. أما سؤال هذا الموضوع فمكون من فرعين :

أ) نفس الكرة في السؤال السابق مع شخص بداخلها، ولكن هذه المرة علقنا ثقلًا في أسفلها له كتلة أكبر من كتلة الشخص، وتركت الكرة لتسقط مع الثقل المعلق بها. ثم بعد قليل وصلت لسرعة المنتهى وكان مقدار السرعة 120 م/ث، ثم في هذه اللحظة انقطع الحبل الذي عُلق به الثقل وبدأت سرعة الكرة تتناقص إلى أن وصلت إلى قيمة 40 م/ث وثبتت على هذه القيمة. وحدث هذا التغير في السرعة خلال زمن قدره 16 ثانية. والسؤال هو ماذا

سيشعر الشخص داخل الكرة خلال هذه الثواني (16 ثانية)؟ هل سيشعر بنقصان وزنه؟ أم سيشعر بزيادة وزنه؟ بمعنى كم سيقيس الميزان الإلكتروني وزن الشخص خلال هذه الثواني (افترضوا كتلة الشخص 90 كغم)؟
ملاحظة: انتبهوا جيداً، فإن الوزن لا يقاس بالكيلوغرام بل يقاس بالنيوتن (الكتلة × التسارع).

ب) نفس الكرة في السؤال السابق مع شخص بداخلها لكن بدون ثقل، وهذه المرة تركت الكرة تسقط في مكان ليس فيه هواء. وتم وضع صواريخ دافعة بسيطة فوقها تقوم بدفعها للأسفل. فبدأت تتغير سرعتها للأسفل بمقدار 15 م/ث² لكل ثانية. فإذا كان هناك ميزان إلكتروني يقيس القوة بالنيوتن بداخل الكرة، فكم سيكون وزن الشخص؟ وأين سيستقر الميزان وفي أي اتجاه سيكون وزن الشخص؟
(افترضوا أن كتلة الشخص 90 كغم والتسارع الأرضي 10 م/ث² لكل ثانية)

موفقين إن شاء الله في إجابة السؤال وفهم هذا القانون الفيزيائي.


مركبة تسير في الفضاء
اتجاه القوة
اتجاه التسارع
"أ"
اتجاه السرعة
"ب"
اتجاه التسارع
ميزان الكتروني

# اشتقاق قانون سرعة الكواكب حول الشمس

تشاهدون في الصورة الطريقة الفيزيائية التي اشتق منها نيوتن قانون سرعة الكواكب أو غيرها من الأجرام التي تدور حول كتلة مركزية.

$$F_g - F_c = 0$$

$$G \times \frac{M \times m}{r^2} - \frac{v^2}{r} \times m = 0$$

$$G \times \frac{M \times m}{r^2} = \frac{v^2}{r} \times m$$

$$\frac{G \times M}{r^2} = \frac{v^2}{r}$$

$$v^2 = \frac{G \times M}{r}$$

$$v = \sqrt{\frac{G \times M}{r}}$$

وبالتأكيد معظمكم يعرف القانون جيدًا، ولكن هناك قسم من الأخوة لا يعرف كيف تم اشتقاق قانون السرعة المدارية الذي تجدونه في الاعلى.

الذي دعاني إلى كتابة هذا الكلام هو نقاشي مع بعض الإخوة حول القوة الطاردة المركزية (التي تُسمى القوة المركزية Fc)، حيث يدعي البعض أن القوة المركزية لا تعاكس قوة الجاذبية في الاتجاه وأنها لا تدفع بالجسم إلى خارج مركز الدوران. وسبب كلامهم هذا هو أنها إذا كانت تعاكسها بالاتجاه وتساويها بالمقدار، فستكون محصلة القوة صفر وعندها يجب للجسم أن يسير بخط مستقيم وفقًا لقانون نيوتن.

سأوضح أين المشكلة في هذا الكلام، لكن حاليًا أريدكم أن تنظروا الى الاشتقاق (وهو متفق عليه عالميا) لقانون السرعة المدارية. كما ترون، فإن الاشتقاق يبدأ بطرح القوة المركزية من قوة الجاذبية، وهذا يدل على أن القوتان متعاكستان بالاتجاه (ويحدث هذا الاشتقاق عندما تستقر الأجسام في مدار ثابت).

ثم بعد إضافة النظير الجمعي للقوة المركزية، تظهر الخطوة الثانية (وهذه الخطوات هي من رياضيات مرحلة المتوسطة )، وبعد اختصار الكتلة من الطرفين يظهر لنا الخطوة الثالثة وهي خطوة تساوي التعجيلين. ثم بعد اختصار نصف القطر وجذر الطرفين ينتج لدينا القانون في آخر خطوة كما تشاهدون.

ومهما حاولتم، فلن تجدوا طريقة أخرى لاشتقاق قانون السرعة المدارية بدون مساواة التعجيل المركزي مع التعجيل الجذبي كما موجود اعلاه.

نأتي الآن إلى المشكلة في كلام بعض الإخوة حول محصلة القوى، حيث بالفعل إذا كانت محصلة القوى المؤثرة على جسم صفر، فإنه يجب أن يسير الجسم بصورة مستقيمة. ولكن هذا الكلام يخالف الاشتقاق الذي نتج منه قانون السرعة المدارية. فكيف نخرج من هذه المشكلة؟

الجواب: هذا الكلام صحيح في حالة نظام الإحداثيات الكارتيزية، أما في حالة نظام الإحداثيات القطبية، فالأمر يختلف، حيث يكون التوازن فيه عندما يدور الجسم في دائرة نصف قطرها ثابت بالنسبة لمركز الدوران. وطريقة الاشتقاق التي ترونها هي الدليل على هذا الكلام، وهي طريقة متفق عليها عالميًا. فأرجو من الإخوة الذين لم يطلعوا على طريقة الاشتقاق سابقًا ألا يعترضوا حتى يتأكدوا بأنفسهم منها.

# سؤال فلكي بسيط

لنفترض يوجد كوكب صالح للحياة اسمه كوكب (ب) وهو يدور حول شمسه دورة كاملة خلال 200 يوم من أيام الأرض، ويدور حول نفسه بعكس الاتجاه الزاوي الذي يدور به حول شمسه خلال 50 يوم ارضي، فكم سيكون طول يومه الشمسي؟ أي بمعنى لو كان هناك شخص يعيش عليه فكم سيستغرق طول اليوم عليه بالنسبة لهذا الشخص (بالايام الأرضية طبعا)؟
هذا السؤال هو لتقوية أفكاركم الفلكية، ونتمنى منكم الإجابة.

ملاحظة: تحتاجون في البداية إلى صياغة معادلة تستخدمونها للحصول على الناتج.

---

# جواب لسؤال فلكي

في المقال السابق طرحت سؤالًا حول طول اليوم الشمسي على سطح الكوكب (ب) ، حيث أن سنة هذا الكوكب تمتد إلى 200

يوم ارضي ومدة دورانه حول نفسه (يومه الفلكي) هي 50 يوم ارضي ، وهو يدور باتجاه زاوي عكس اتجاه دورانه حول شمسه (نجمه) ؟
والجواب ينقسم إلى ثلاثة انواع :

الجواب الأول : هندسي : وهو يعتمد على الرسم الهندسي في إيجاد النتيجة ، وسنترك هذا الجواب حاليا .

الجواب الثاني : فكري تخيلي : ويستطيع الشخص ان يستنتج الإجابة اذا فكر ملياً بدوران الأرض حول نفسها وحول الشمس حيث أن عدد دورات الأرض حول نفسها (بالنسبة للنجوم البعيدة) تزداد بمقدار واحد (366 دورة ) عن عدد دوراتها حول نفسها نسبة للشمس (365 دورة ) اي ان عدد الايام الفلكية اكثر بواحد عن عدد الايام الشمسية (بالنسبة للكواكب التي تدور بنفس اتجاه دوران مدارها) .
و بطريقة اخرى لو فكر الشخص بمسألة القمر والأرض ، حيث لو تخيل ان الأرض هي الشمس فإنه سيلاحظ ان طول اليوم على القمر نسبة للارض هو ابدي سرمدي لاينتهي ، لأن الوجه الاخر للقمر لايواجه الأرض ابدا ، مع العلم ان القمر يدور حول نفسه مرة واحدة كل شهر ، وهنا يستطيع أن يستنتج الشخص ان عدد الايام الفلكية اكثر بواحد عن عدد الايام الشمسية (بالنسبة للكواكب التي تدور بنفس اتجاه دورانها حول شمسها)
اما الكواكب التي تدور عكس اتجاه دورانها حول شمسها فإن عدد الايام الفلكية ينقص بواحد عن عدد الايام الشمسية ، ولذلك

فبالنسبة لكوكبنا (ب) فإنه ستكون عدد أيامه الشمسية (4+1=5) وبقسمة 200 يوم ارضي (سنة الكوكب ب ) على 5 ايام شمسية ينتج لدينا طول يومه الشمسي ويساوي 40 يوم ارضي .

الجواب الثالث : رياضياتي : وهنا نستطيع تكوين معادلة للسرعتين الزاويتين للكوكب ، سرعته الزاوية حول نفسه ( a ) وسرعته الزاوية حول شمسه ( b ) .

عندما يدور الكوكب حول شمسه بعكس اتجاه دورانه حول نفسه فإنه سيكمل يومه الشمسي قبل ان يكمل دورة كاملة وبذلك فإنه سيكون مجموع الزاوية التي قطعها الكوكب حول نفسه مع الزاوية التي قطعها حول شمسه سيكون مجموعها 360 درجة كما ترون في الرسم ، و لتكوين المعادلة سنجعل وحدة الزمن هي الأيام الأرضية وليست الثواني ( وتستطيعون ان تجعلوها الثواني او الدقائق او الساعات اذا رغبتم)

و الاشتقاق موجود مع الرسم :

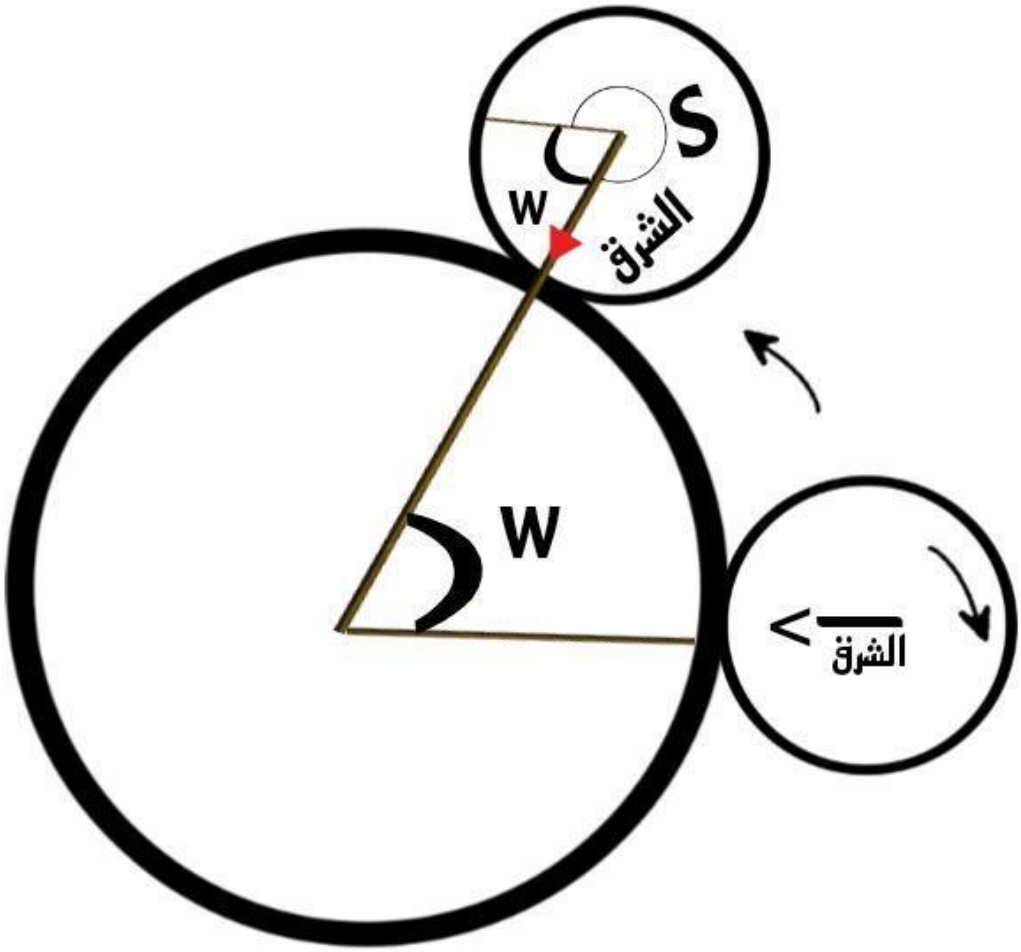
وكما تلاحظون فإنه عند اكتمال يوم شمسي واحد فإن الكوكب يكون قد دار حول نفسه بزاوية مقدارها ( S ) وايضا دار حول شمسه بزاوية مقدارها (w)

هنا يكون مجموع الزاويتين 360 درجة .

وبما ان الزاوية تنتج من ضرب السرعة الزاوية بالزمن ، فهنا نستطيع تكوين معادلة من ضرب كل سرعة زاوية بالزمن x والذي يساوي طول اليوم الشمسي( بوحدة ايام الأرض او بالساعات اذا اخترتم ذلك)

وبذلك تكونت لدينا معادلة (1) فيها مجهول واحد وهو x وبالنهاية تظهر لدينا النتيجة 40 يوم .

وبالنسبة للكواكب التي تدور حول نجمها بنفس اتجاه دورانها حول نفسها فإن الإشارة بين الرقمين في المقام (في اخير الحل) ستصبح سالب ، فلو كان الكوكب يدور بنفس اتجاه نجمه لأصبح يومه الشمسي يساوي 66.66 يوم ارضي .



$a =$ سرعة الزاوية للكوكب حول نفسه $\frac{360}{50}$

$b =$ سرعة الزاوية للكوكب حول شمسه $\frac{360}{200}$

$x =$ طول يومه الشمسي

$$s + w = 360^{\circ} \Rightarrow ax + bx = 360 \ldots..(1)$$

$$\frac{360}{50}x + \frac{360}{200}x = 360 \Rightarrow x\left(\frac{1}{50} + \frac{1}{200}\right) = 1$$

$$x = \frac{200 \times 50}{200 + 50} = 40$$ يوم أرضي

# سؤال فلكي بسيط

هذه هي صورة للأرض ملتقطة من القمر

وفيها كما تشاهدون خط مرسوم على الأرض يدوياً ، وهو يتطابق مع خط الاستواء ، والقارة التي ترونها في النصف الأيسر للصورة هي قارة أستراليا ، ونتمنى منكم الإجابة على كم سؤال :

1 -- في اي فصل من السنة تم التقاط هذه الصورة ؟

2 -- القمر في أي طور عند التقاطها ؟

3 -- أين موقع الكاميرا في وجه القمر الذي يواجه الأرض دائماً (عند الإجابة تستطيع ان ترسم دائرة تمثل وجه القمر ، وتأشر موقع الكاميرا عليها ) ؟

# حساب سنة الكواكب

دأب الفلكيون في القدم على مراقبة كواكب مجموعتنا الشمسية، وعرفوا من خلال المراقبات فترة اقتران الكواكب مع الأرض. يُقصد بفترة اقتران الكوكب مع الأرض المدة الزمنية التي تفصل بين أقرب موضع للكوكب من الأرض والمرة الثانية التي يكون فيها الكوكب بنفس الموضع. على سبيل المثال، كوكب الزهرة عندما كان في أقرب موضع من الأرض (على الخط المستقيم الوهمي الذي يمتد بين الأرض والشمس) في سنة 2004 ورصد العلماء ذلك على قرص الشمس، وبعد مرور 584 يومًا عادت الزهرة تقريبًا إلى نفس الموضع. وهذه هي فترة الاقتران بين الأرض والزهرة.

واستطاع العلماء حساب سنة كوكب الزهرة (224.7 يومًا ارضيًا) من خلال فترة الاقتران.

سؤالنا اليوم كالتالي:
لنفترض أن هناك كوكبًا (ج) يدور في مدار بين الأرض والزهرة، وكانت فترته الاقترانية مع الأرض 8 سنوات كاملة. فما عدد أيام سنته بالأيام الأرضية؟

كان بإمكاني اختيار كوكب الزهرة أو عطارد كمثال للسؤال، لكن بالطبع سيكون هناك من سيحاول البحث عبر محرك البحث مباشرة، ولذلك فقد افترضت كوكبًا من عندي حتى تحاولوا إيجاد المعلومة بأنفسكم وتقوموا بحساب سنة الكوكب كما فعل الفلكيون القدامى.

آمل أن تتسنى لكم الفرصة لحل السؤال، وأتمنى لكم التوفيق. أسأل الله لكل محبي الفلك والفيزياء أن يزيدهم علماً وفهمًا، إنه هو العليم الحكيم."

---

# حل سؤال سنة الكوكب "ج"

طرحنا سؤال حول كيفية حساب فترة دورة كوكب معين (ج) إذا كنا نعلم فترته الاقترانية مع كوكب الأرض، علمًا بأنه ينتمي للكواكب الداخلية (وهي تلك الأقرب للشمس من الأرض). الإجابة موجودة في الصورتين أدناه، ولكن قبل أن تنظروا إلى الحل، أود أن تركزوا معي على الشرح التالي:

الكواكب الداخلية تكون أسرع من كوكب الأرض؛ وذلك بسبب نصف قطر مدارها (وبالتالي محيطها) الأقل من نصف قطر مدار الأرض. ونتيجة لهذا التفاوت، تتحرك هذه الكواكب بسرعة زاوية أعلى من كوكب الأرض. فمثلاً، يكون كوكب عطارد في تراصف مع الأرض عند النقطة (أ) كما هو موضح في الصورة الأولى. ثم بعد فترة قصيرة، يتجاوز عطارد الأرض، ثم يتحرك خلف الشمس، وبعد ذلك يأتي من الجهة المعاكسة لجهته الأولى ويصطف مع الأرض مرة أخرى في النقطة (ب). أود أن تركزوا جيدًا معي على النقاط التالية: الزاوية التي يقطعها كوكب الأرض هي التي تقابل القوس (أب). والزاوية التي يقطعها كوكب عطارد هي 360 درجة بالإضافة إلى الزاوية التي قطعها الأرض؛ كما هو واضح لمن يتخيل الحركة.

ومن خلال هذه العلاقة، نستطيع استنتاج المعادلة التي يمكننا من خلالها حساب فترة دورة أي كوكب داخلي أو خارجي.

ملاحظة: اخترت استخدام كوكب عطارد بدلًا من الكوكب (ج) في الصورة والشرح بسبب سهولة رسم مداره، حيث أن الفترة الاقترانية لكوكب عطارد هي 116 يومًا وتقريبًا تساوي ثلث سنة الأرض، ولذلك أصبح رسم دورة الكوكب على الورقة أسهل. بينما إذا أردنا رسم الكوكب (ج)، فسيتطلب رسم 9 دوائر لكي يعود الاقتران مرة أخرى عند النقطة (ب).

لمن لا يستطيع تصور كيفية حركة الكوكب (ج) بزاوية 360 درجة إضافة إلى زاوية الأرض، فليراجع المثال التالي:

في الساعة الجدارية، يتحرك مؤشر الدقائق بسرعة أكبر من مؤشر الساعات. بمجرد أن تصبح الساعة 12، يكون المؤشران متراصفين. ثم سيتجاوز مؤشر الدقائق هذا الرقم ويكمل دورة كاملة ليعود إلى الرقم 12 ويصبح الوقت الساعة الواحدة. وفي هذه النقطة، يكون مؤشر الساعات قد انتقل إلى الأمام ووصل إلى الرقم 1، ثم سيتقدم مؤشر الدقائق ليتراصف مرة أخرى مع مؤشر الساعات عند الساعة الواحدة و5 دقائق و27 ثانية تقريبًا. ويكونوالنراصفة عند الزاوية (33 درجة تقريبًا)، فكل رقم من الساعة يقابل زاوية قدرها 30 درجة. أما مؤشر الدقائق، فإنه يقطع نفس الزاوية التي قطعها مؤشر الساعات بالإضافة إلى دورة كاملة (360 درجة). وهذا ما نقصده بالدورة الكاملة الإضافية التي تقطعها الكواكب الداخلية بين كل تراصفين مع كوكب الأرض.

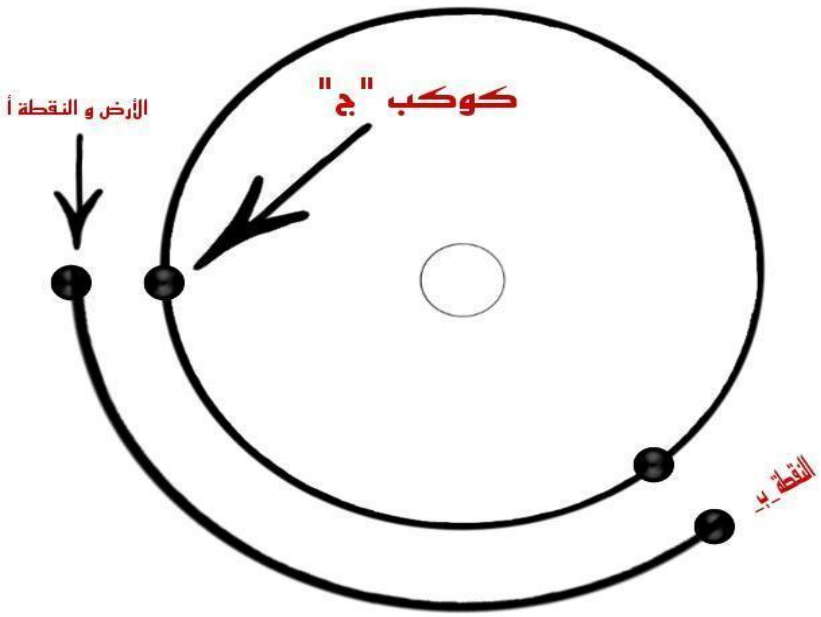
يُرجى الانتقال إلى الصورة لتفهموا كيفية اشتقاق القانون الذي نستطيع من خلاله حساب فترة دورة الكواكب.

القصد من هذه المسائل هو لتقوية المخيلة الفيزيائية لديكم ، فاعذروني اذا كانت صعبة ، فغرضنا الاخير هو الفائدة الفكرية لكم .

لدي سؤال آخر حول كوكب (ج) لمن يرغب في تحفيز تفكيره الفيزيائي.

السؤال هو: كم سيكون قطر الكوكب (ج) إذا كان سيحدث كسوف كلي للشمس عندما يتراصف مع كوكب الأرض (أي يصبح بين الأرض والشمس)؟

يُعتبر مدار الأرض كرويًا، مع نصف قطر يبلغ 150 مليون كيلومتر، وظل الزاوية التي تصنعها الشمس مع الناظر من الأرض هو (1/108).
لحساب نصف قطر مدار الكوكب (ج)، ستحتاجون لاستخدام القانون (مربع النسبة المدارية = مكعب النسبة لنصف قطر المدار) وهو أحد قوانين كيبلر.




سرعة الزاوية للأرض = Ve

سرعة الزاوية لكوكب ج = Vs

زمن الفترة الافتراضية = S = T1 × 8

سنة الكوكب "ج بالأيام الأرضية" = T2

سنة الأرض 356.25 = T1

$$Vc = 360 / T2 \quad : \quad 360 / T1$$

الزاوية التي تقطعها الأرض خلال الفترة الاقترانية = ø1

الزاوية التي يقطعها كوكب *ج خلال الفترة الاقترانية = ø2

$$\theta_1 + 360 = \theta_2 \ldots\ldots(1)$$

$$\theta_1 = V_1 \times s = \frac{360}{T_1} \times s$$

$$\theta_2 = V_1 \times s = \frac{360}{T_2} \times s$$

*anything in (1)*

$$\therefore \frac{360}{T_1} s + 360 = \frac{360}{T_2} s$$

$$\frac{s}{T_2} = \frac{s}{T_1} + 1 \quad \textit{After abbreviation and simplification}$$

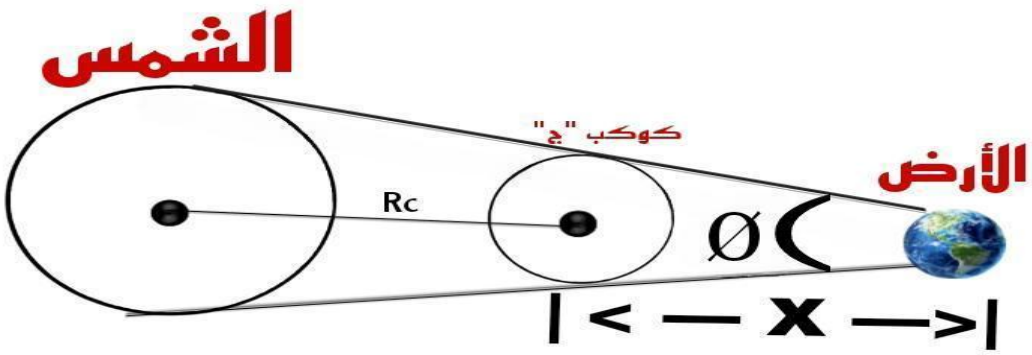
$$\frac{1}{T_2} = \frac{s + T_1}{sT_1} \quad , \; s = 8 \times T_1$$

$$\therefore T_2 = \frac{sT_1}{s + T_1} = \frac{8T_1}{9} = 324.666$$

$$\frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{S} \Rightarrow \textit{puplic law}$$

# جواب لسؤال حول قطر الكوكب " ج" الذي يصنع كسوف الشمس

طرحنا سابقًا سؤالًا حول قطر الكوكب الافتراضي (ج) الذي يصنع كسوفًا للشمس مع الأرض، علمًا أن فترة دورانه حول الشمس = 324.666 يومًا أرضيًا، والإجابة كالآتي




rc =_ ج _ نصف قطر كوكب

Rc =_ ج _ نصف قطر مدار كوكب

Re = نصف قطر مدار الأرض

X =_ ج _ بُعد الأرض عن كوكب

Tc = ( 324.67 ) _ ج _ فترة مدار كوكب

Te =( 365.25 ) فترة مدار الأرض

$$\left(\frac{R_c}{R_e}\right)^3 = \left(\frac{T_c}{T_d}\right)^2$$

$$R_c = R_d \times \left(\frac{Tc}{T_e}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$R_c = 150 \times 10^9 \times (0.888)^{\frac{2}{3}} = 138.27 \times 10^9 m$$

$$X = R_e - R_c = 11.328 \times 10^9$$

$$\tan\theta = \frac{2r_c}{X} = \frac{2r_c}{11.328 \times 10^9} \left\{ \tan\theta = \frac{1}{108} \right\}$$

$$\frac{2r_c}{11.328 \times 10^9} = \frac{1}{108} \Rightarrow r_c = 52.44 \times 10^{6\,m}$$

# سؤال شمسي و جوابه

هناك سؤال يتبادر في الذهن وهو كالتالي:
لماذا درجة حرارة الهالة الشمسية أعلى من درجة حرارة سطح الشمس ؟

الجواب:
في البداية علينا أن نعرف طرق انتقال الحرارة، وهي كما تتذكرون من فيزياء الثانوية تقسم إلى 3 أقسام:

1. الحمل
2. التوصيل
3. الإشعاع

طريقة التوصيل تعتمد على الاتصال المباشر بين أجزاء المادة، مثلاً لو قمت بتسخين قطعة حديد من إحدى أطرافها، فإن الحرارة تنتقل إلى باقي أجزاء قطعة الحديد تدريجياً، وهذه هي طريقة انتقال الحرارة بالتوصيل.

طريقة الحمل تعتمد على الغازات في عملها، حيث أن ذرات أو جزيئات الغاز تكتسب الحرارة من المصدر ثم تنقلها إلى الجسم المستقبل. أشهر الأمثلة هو وجود المدفئة في البيت، حيث ترتفع

حرارة الهواء (وهو مجموعة من الغازات) ثم تبدأ حرارة البيت بالارتفاع بسبب وجود الهواء الدافئ بداخله.

طريقة الإشعاع، وهي الطريقة الأكثر شيوعاً في الكون، حيث أن كل الكواكب ترتفع حرارتها (على حسب بعدها) بسبب سقوط أشعة الشمس عليها.

لنتكلم الآن عن طريقة الحمل، حيث أن هذه الطريقة تأخذ وقتاً طويلاً لرفع درجة حرارة الأجسام (على حسب بعد الجسم عن مصدر الحرارة)، حيث لو وضعنا مدفئة داخل ممر طويل فإنه في البداية سترتفع حرارة المكان القريب على المدفئة، ثم يبدأ المكان الذي بعده بارتفاع حرارته ثم المكان الذي بعده وهكذا. فكلما زادت المسافة بين المدفئة والجسم المطلوب تدفئته فإن الوقت اللازم للتدفئة يطول.

وهناك مثال آخر معروف في الشمس، حيث أن الحرارة تنتقل من قلب الشمس إلى الطبقات العليا السطحية بالحمل كما هو معروف، وهذا الأمر يستغرق مئات السنين أو أكثر كما يصرح العلماء.

ولنتكلم الآن عن طريقة الإشعاع، وهذا الكلام جداً مهم: طريقة الإشعاع هي أسرع طريقة في الكون لرفع درجة حرارة جسم معين، والسبب هو سرعة الضوء طبعاً. عندما تسقط أشعة الضوء على جسم فإن حرارته ترتفع ويبدأ هو أيضاً بإصدار إشعاع حراري، ثم عندما تزداد حرارته أكثر فإنه يبدأ بإصدار إشعاع

ضوئي، إلى أن تصبح الطاقة الداخلة للجسم من الشمس تساوي الطاقة المنبعثة منه بالإشعاع وهنا يحدث التوازن وتتوقف حرارة الجسم عن الارتفاع.

فمثلاً يعتبر معدل درجة حرارة الأرض المكافئ لحالة التوازن الحراري مع أشعة الشمس هي (من 15 إلى 18 تحت الصفر المئوي)، ولكل كوكب معدل درجة حرارة توازن (أقول معدل بسبب أن هناك مناطق باردة ومناطق حارة). وكلما اقتربنا من الشمس أصبح المعدل أعلى، فلو كان هناك كوكب قريب جداً من سطح الشمس ولم يتفتت أو يتدمر (فقط لتسهيل الفكرة ولا أقصد الواقع) فإن معدل حرارته سيكون 5870 كلفن، مثل حرارة سطح الشمس أو أقل بقليل، وسيبعث هذا الكوكب الإشعاعات مثلما تبعث الشمس تقريباً.

نأتي الآن إلى الغازات، حيث أن تصرف الغازات مع درجة الحرارة يختلف عن تصرف الأجسام الصلبة والسائلة، سأضرب لكم مثال لسهولة الفهم، حيث أن الأمثلة هي أفضل طريقة لتقريب الفكرة الفيزيائية وفهمها.
لو قمنا بتسخين قطعة من الحديد حتى تذوب وتنصهر وتصبح حرارتها 3000 درجة كلفن، فبالتأكيد أن الحديد سيصبح لونه أبيض كما هو معروف لمن يشاهد هذا في المعامل. معنى ذلك أن الحديد بدأ يبعث الإشعاع الضوئي في كل ترددات، ولذلك أصبح لونه أبيض.

طيب الآن لو نركز على الهواء القريب جداً من الحديد المنصهر، فبالتأكيد أن هذا الهواء أصبح في درجة حرارة 3000 أو أقل بقليل، ولكن لماذا لا تنبعث الترددات الضوئية من الهواء الحار أيضا؟ السبب هو أن العلاقة التي تربط حرارة الغازات بالترددات التي تنبعث منها تختلف عن العلاقة (المعادلة) التي تربط الأجسام السائلة والصلبة بشدة الإشعاع المنبعث منها، وتسمى هذه الأخيرة بمعادلة فيين. المعادلة هي $T = f\ b/c$، حيث أن f هو تردد الفوتون الأكثر شدة، b هو ثابت فيين وقيمته 0.0029، c سرعة الضوء، T درجة الحرارة بالكلفن. والمقصود بالفوتون الأكثر شدة هو الفوتون الذي ينبعث بشكل أكثر نسبة لباقي الترددات. أما بالنسبة للغازات فإن قيمة الثابت b أكبر من هذه القيمة بفارق كبير (لا نعرف قيمته لأنه لم تثبت له قيمة بعد).

فحسب هذه المعادلة فإن تردد الأعلى شدة لسطح الشمس هو 600 تيراهرتز تقريباً (وهو تردد اللون االازرق) ولكن قطعاً لن نرى الشمس بلون ازرق ، بسبب أن الشمس تبعث أيضاً الترددات الضوئية الأخرى بنسبة مقاربة مثل الأحمر والأصفر والأخضر، ولذلك فإننا نراها بيضاء تقريباً.

طيب لو أن الكوكب الذي افترضنا آنفًا هو كوكب غازي وله درجة حرارة 5780 (حرارة سطح الشمس) فما هو تردد الأعلى شدة الذي سيبعثه هذا الكوكب؟

الجواب،

سيكون تردد الأعلى شدة ضمن منطقة الترددات الحرارية (ما يقارب 10 إلى 40) تيراهرتز. إذن في هذه الحالة لن يشع الكوكب الضوء على الرغم من أن له درجة حرارة عالية (5780). إذن متى يشع الكوكب الضوء بنفس الترددات التي تشعها الشمس؟ الجواب، عندما تصبح درجة حرارة الكوكب مليوني درجة كلفن. نعم، بالضبط، مثل ما تقرؤون. هذه هي درجة حرارة الكوكب التي عندها يصبح إشعاعه الضوئي مشابه لإشعاع الشمس. بمعنى آخر، أنه لو كان هذا الكوكب الغازي قريبًا جدا من سطح الشمس كما افترضنا سابقا، فإن درجة حرارته تصبح مليوني درجة تقريباً لكي يحدث توازن إشعاعي مع سطح الشمس.

وهذا بالضبط ما يحصل للهالة الشمسية، حيث أن الهالة هي طبقة غازية تمتد إلى الخارج مسافة تقريبية تعادل قطر الشمس، وهذه الطبقة الغازية تمتص الإشعاع الشمسي فتبدأ حرارتها بالارتفاع، ولكنها لا تتوقف عن الارتفاع إلى أن يحصل توازن بين الطاقة الممتصة والطاقة المنبعثة، وبما أن الغازات لا تبعث ترددات مرئية إلا في درجات حرارة عالية تصل الملايين، لذلك حرارة الهالة ترتفع حتى تصل إلى 2 مليون درجة تقريباً، وهنا ستكون الطاقة المنبعثة من الهالة تساوي الطاقة الممتصة وتتوقف درجة الحرارة عن الارتفاع.

قد يقول بعض الأشخاص إن الطبقة الغازية متصلة بالشمس ولذلك فإن الحرارة تتسرب إلى سطح الشمس من الهالة بطريقة الحمل. الجواب: إن طريقة الحمل بطيئة جداً جداً نسبة لطريقة الإشعاع، ولذلك لن تكون لها أي تأثير يذكر.

وهناك أمثلة كثيرة تبين عدم تأثير طريقة الحمل مقابل طريقة الإشعاع في المسافات البعيدة. فمثلا الطبقة الجوية الهوائية العليا (أكثر من 50 كلم) تكون فيها درجة الحرارة تحت الصفر بكثير، ومع ذلك فهي لا ترتفع حرارتها بطريقة الحمل بسبب حرارة سطح الأرض التي تصل إلى 40 درجة مئوي وأكثر في أيام الصيف، وهذا فقط خلال 50 كلم، فكيف إذا كانت المسافة أكثر من ذلك بالف مرة؟ فطريقة الحمل لا يمكن أن تصل إلى مسافات بعيدة خصوصاً مع إمكانية انبعاث الحرارة على شكل إشعاع.

وهناك سبب آخر لارتفاع حرارة الهالة، وهو الانفجارات الشمسية، حيث أن الأجزاء المتطايرة من الكتلة الشمسية تمر عبر الهالة بسرعتها الكبيرة (ذهابا وإيابا) وتتصادم مع ذرات وجزيئات الطبقة الغازية فترتفع حرارتها، ولكن هذا لا يؤثر على حالة التوازن، بل يبقى التوازن نفسه عند درجة حرارة عالية بالنسبة للهالة.

# تساؤلات فيزيائية

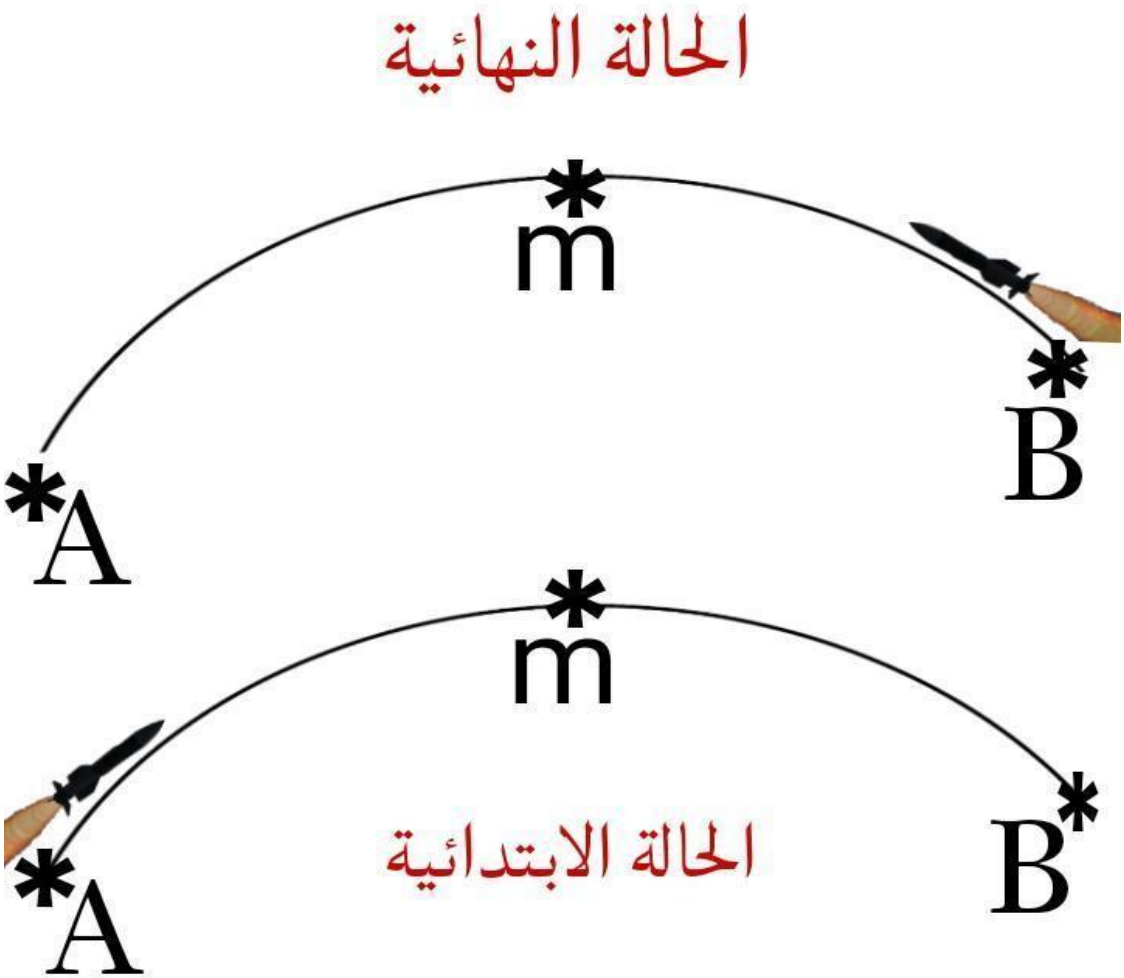
## السؤال الأول: أين تذهب طاقة الدفع

توجد لدينا تجربة نظرية لعملية إطلاق مركبة صاروخية (تعتمد في تحركها على محركات الدفع النفاثة) ثم إيقافها. وبعد هذه التجربة، نطرح سؤالنا الفيزيائي. والتجربة كالآتي :
لنفرض أننا وضعنا مركبة صاروخية على كوكب ليس فيه غلاف غازي، وجعلنا المسار الأرضي الذي تسير عليه المركبة (المركبة ستنطلق أفقيا وليس عموديا) أملسا إلى أبعد درجة بحيث يكون الاحتكاك مهمل. وتوجد أيضا محركات صغيرة داخل المركبة لتعديل اتجاهها. ثم بدأنا بتشغيل المركبة الصاروخية كما في الصورة في النقطة A (محركات المركبة تستعمل الوقود المؤكسد، بمعنى أنها لا تحتاج الأوكسجين للاشتعال). ثم بعد فترة تم إطفاء محركات الدفع عندما وصلت سرعة المركبة إلى قيمة سرعة المدار التي هي فيه، وظلت تسير المركبة بدون أي احتكاك حتى وصلت نقطة المنتصف M وهنا تم تدوير المركبة باتجاه معكوس (180 درجة) عن طريق المحركات الداخلية الصغيرة. ثم استمرت المركبة تسير بنفس سرعتها إلى أن وصلت لمسافة قبل النقطة B، وهنا تم إشعال محركات الدفع مرة أخرى وبدأت سرعة المركبة تتناقص حتى أصبحت صفر عند النقطة B. سؤالنا كالتالي:

أين ذهبت طاقة محركات الدفع؟
إلى ماذا تحولت هذه الطاقة؟
نستطيع أن نقول إن في بداية الأمر عندما تم إشعال المحركات فإن طاقة محركات الدفع تحولت إلى طاقة حركية للمركبة، وهذا أمر منطقي فيزيائيا وهو واقع الحال. ولكن عندما تم إشعال المحركات مرة أخرى (لغرض إيقاف المركبة) بعد إطفائها، فإلى ماذا تحولت طاقة الدفع هذه المرة؟ وأين ذهبت الطاقة الحركية للمركبة عندما توقفت عن الحركة؟ هذان السؤالان لن يستطيع أي فيزيائي الإجابة عليهما من معلومات الفيزياء الحالية، حيث أننا نرى أن الطاقة انعدمت أو اختفت. إذ ليس هناك شكل من أشكال الطاقة تحولت إليه هذه الطاقة المفقودة. فمن يقول إنها تحولت إلى طاقة حرارية فيجب أن يوضح كيف ذلك؟ حيث أنه ليست هناك آلية تتحول بها الطاقة الحركية للمركبة إلى طاقة حرارية حسب المثال المذكور. ولكن بما أن الطاقة لا تفنى (لا تنعدم) ولا تستحدث، بل تتحول من شكل لآخر كما هو ثابت فيزيائيا، فلذلك يجب علينا البحث عن تفسير لهذه المسألة يتطابق مع المنطق الفيزيائي.

والتفسير المتوفر لدى الكاتب هو أن هذه الطاقة (الطاقة الحركية للمركبة وطاقة دفع المحرك النفاث) أضيفت إلى طاقة الفراغ (الطاقة المظلمة) بطريقة معينة لا نعرف آليتها بعد (لأننا لا نعرف ماهية الطاقة المظلمة بعد). وهنا يظهر لدينا تساؤل آخر: هل بالإمكان أن نأخذ من طاقة الفراغ بنفس الطريقة التي تنتقل بها هذه الطاقة (طاقة المركبة) إلى طاقة الفراغ؟ لو استطعنا ذلك،

فإنه سيكون لدينا مصدر لا ينضب من الطاقة. وتبقى هذه التساؤلات تدور في أذهان الكثيرين. وهل لدى الكاتب إحدى الطرق التي نستطيع بها الاستفادة من طاقة الفراغ وكذلك إعادتها إليه، الله أعلم



# السؤال الثاني: أين تذهب طاقة الماء النازل

لنفرض أن لدينا خزان ماء على ارتفاع 100 متر ويرتبط الخزان بأنبوب زجاجي يكون بوضع عمودي وليس مائل. وفي نهاية الأنبوب بالأسفل، هناك توربين يصطدم بريشاته الماء النازل بسرعة كبيرة ويرتبط بمولد كهربائي. وهناك قاطع ميكانيكي لمجرى الأنبوب في الأسفل يسمح بإيقاف الماء النازل في حالة الحاجة لصيانة المحطة أو أي ظرف مماثل.

الآن لنستفهم حول سرعة الماء النازل (سأطرح سؤالي بعد أن أوضح مقدار سرعة الماء النازل). كيف سنحسب سرعة الماء النازل نظريًا (بمعنى أننا نفترض أن الاحتكاك مع الأنابيب يساوي الصفر)؟

المفروض أن الماء سينزل دون أن يفقد طاقة بسبب الاحتكاك لأنه يساوي الصفر. فهل سيكون تطبيق قانون نيوتن لحركة الأجسام الساقطة صحيحًا نظريًا (قانون سرعة نزول الأجسام بالنسبة للمسافة)؟

الإجابة: بالتأكيد لا.

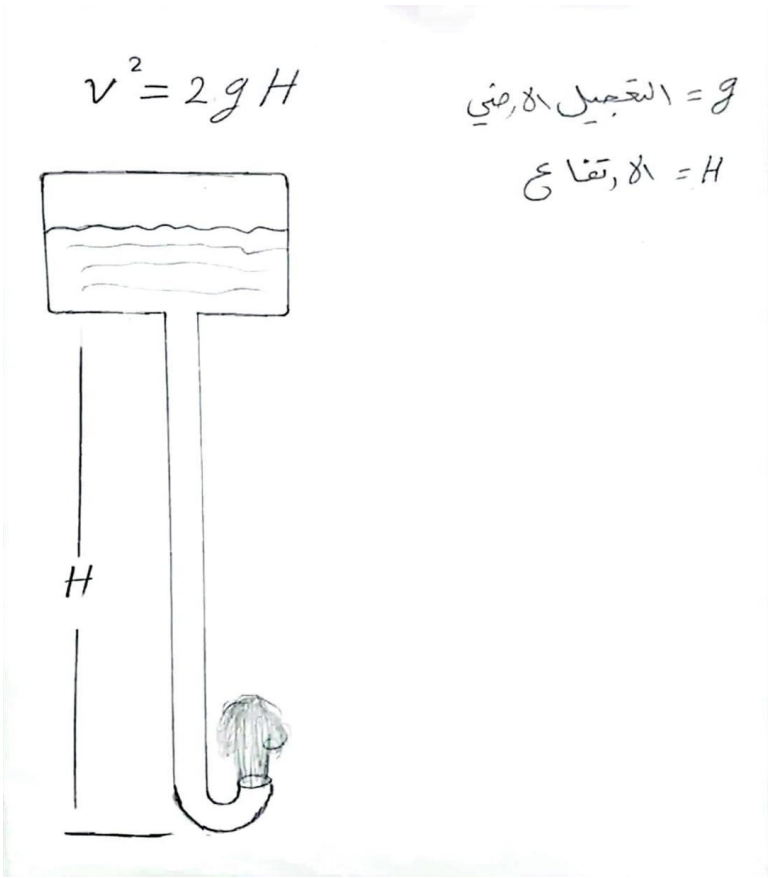
السبب: السرعة التي يخرج بها الماء من الأنبوب لا تمثل فقط سرعة هذا الجزء المحدد من الماء، بل الماء داخل الأنبوب يتحرك بهذه السرعة أيضًا. لأن الماء العلوي ينسحب مع الماء النازل بسبب الضغط الفراغي.
لو لم ينزل الماء في أعلى الأنبوب بنفس سرعة الماء في أسفله، سيكون هناك فراغ داخل الأنبوب، وسيسلط هذا الفراغ قوة الضغط الجوي للحفاظ على تماسك الماء داخل الأنبوب. وحسب الواقع، نرى أن هذا الفراغ غير موجود (كما نرى في الأنابيب الزجاجية).

إذاً، نتأكد 100٪ أن الماء داخل الأنبوب يتحرك بنفس السرعة. وهنا تكمن المفارقة، حيث أن الماء في الجزء العلوي يتحرك بسرعة أعلى من السرعة المحسوبة بالقانون وهذا يتعارض مع قانون حفظ الطاقة. على سبيل المثال، إذا قمنا بحساب سرعة الماء في نهاية الأنبوب السفلي وفقًا للقانون، سيكون لدينا سرعة تعادل 44.27 متر/ثانية. وهذا يعني أن الماء عند بداية الأنبوب العلوي (على بعد 99 متر من الأسفل) سيتحرك بهذه السرعة. ولكن وفقًا للقانون، يجب أن تكون سرعة هذا الماء 4.427 متر/ثانية حتى يكون قانون حفظ الطاقة صحيحًا.

ولذلك يجب أن تكون سرعة الماء النازل أقل من السرعة المحسوبة بالقانون، ويمكننا التأكد من ذلك عملياً في منازلنا. على سبيل المثال، إذا فتحنا حنفية الماء النازل من الأعلى (عادةً ما يكون خزان الماء مرتفعاً في منازلنا، على الطابق الثاني أو الأول

على الأقل) ووضعنا أنبوباً بلاستيكياً مرناً حول الحنفية (ويُسمى صوندة في العراق)، سيكون الماء الخارج منها غير سريع بل سيرتفع نحو نصف متر تقريباً إذا وُجِّهَ للأعلى. ومن المعروف أن ارتفاع الخزان يكون حوالي 7 أمتار، وحتى لو زعم شخص ما أن الطاقة تضيع في الأنابيب المنزلية، فإنه يمكنكم تجربتها عن طريق وضع الصوندة داخل الخزان واستخدام طريقة السيفون لسحب الماء ثم نزوله إلى الطابق الأرضي، سترون بأن ارتفاع الماء الخارج من الصوندة إذا وُجِّهَ للأعلى يزداد بقليل عن الارتفاع السابق (ربما 60 سم)، وهذا الأمر مجرب كثيراً وقد وضع العلماء معادلات تجريبية لقياس سرعة الماء النازل وتبين أن سرعة الماء النازل تكون أقل بكثير من السرعة المحسوبة بالقانون.

سترون في الصورة أنبوباً ذا نهاية معقوفة، حيث يرتفع الماء النازل للأعلى بمجرد خروجه من الأنبوب، وسرعة هذا الماء أقل بكثير من السرعة المحسوبة بالقانون. وبالتالي، سيكون هناك فقدان كبير للطاقة حسب حساباتنا النظرية. والآن نأتي إلى السؤال: أين تذهب الطاقة الوضعية للماء؟
حسب رأيي، فإن هذه الطاقة تضاف إلى طاقة الفراغ. ولكم حرية في إيجاد منفذ فيزيائي لهذه المفارقة، فكل شخص يعبر عن رأيه وستبقى هذه المفارقة غير محلولة.




---

# السؤال الثالث: اختفاء طاقة عمود الماء

نفترض لدينا أنبوب ماء بلاستيكي متصل بخزان ارتفاعه 100 متر بشكل عمودي ، و وضعنا صنبور تحكم (حنفية) في أسفل الأنبوب للتحكم بإغلاق وفتح الماء ، والحنفية كالتي في الصورة .

سرعة خروج الماء من الأنبوب تعتمد على عدة عوامل منها خشونة الأنبوب وقطره وطوله وبعد تطبيق معادلة برنولي ومن ثم تطبيق معادلة كولبروك وايت تظهر لنا السرعة بمقدار 12.25 متر /ثا ، وهذا كل ما يهمنا من أجل سؤالنا هذه المرة ، حيث أن سرعة الماء هذه هي نفسها من أسفل الأنبوب ومن أعلى الأنبوب ، بمعنى ان الماء في كل الانبوب يسير بهذه السرعة .

ولناتي الان الى اي لحظة من الزمن ونغلق الحنفية ، وهنا اكيد سيتوقف الماء فجأة في كل الأنبوب .

والسؤال أين اختفت الطاقة الحركية للماء فجأة ؟ حيث أن ماء الأنبوب كله كان يسير بسرعة 12.25 ثم في لحظة من الزمن

توقف (بسبب إغلاق الحنفية) اذن أين اختفت الطاقة الحركية للماء ؟

لانستطيع ان نقول انها تحولت لطاقة حرارية لانه لو كان ذلك هو الذي يحصل فإننا نستطيع أن نرفع درجة حرارة الماء بمجرد إغلاق وفتح الحنفية عدة مرات ومنها نستطيع أن نغلي الماء بهذه العملية ثم نحول المحطة إلى محطة حرارية تسحب طاقتها من فتح وإغلاق الحنفية (هل يصدق هذا الكلام احد) فقطعا ان الطاقة الحركية للماء لن تتحول إلى طاقة حرارية .

فاذن إلى ماذا تحولت ؟ أو إلى أين اختفت ؟

هذا السؤال الذي لن يستطيع اي فيزيائي الإجابة عليه أو حتى يخمن تخمين معقول .

وايضا يجب على الفيزيائي الذي يجيب على السؤال ان يفسر كيف ترجع الطاقة الحركية مرة أخرى للماء فجأة بعد فتح الحنفية مباشرة ؟

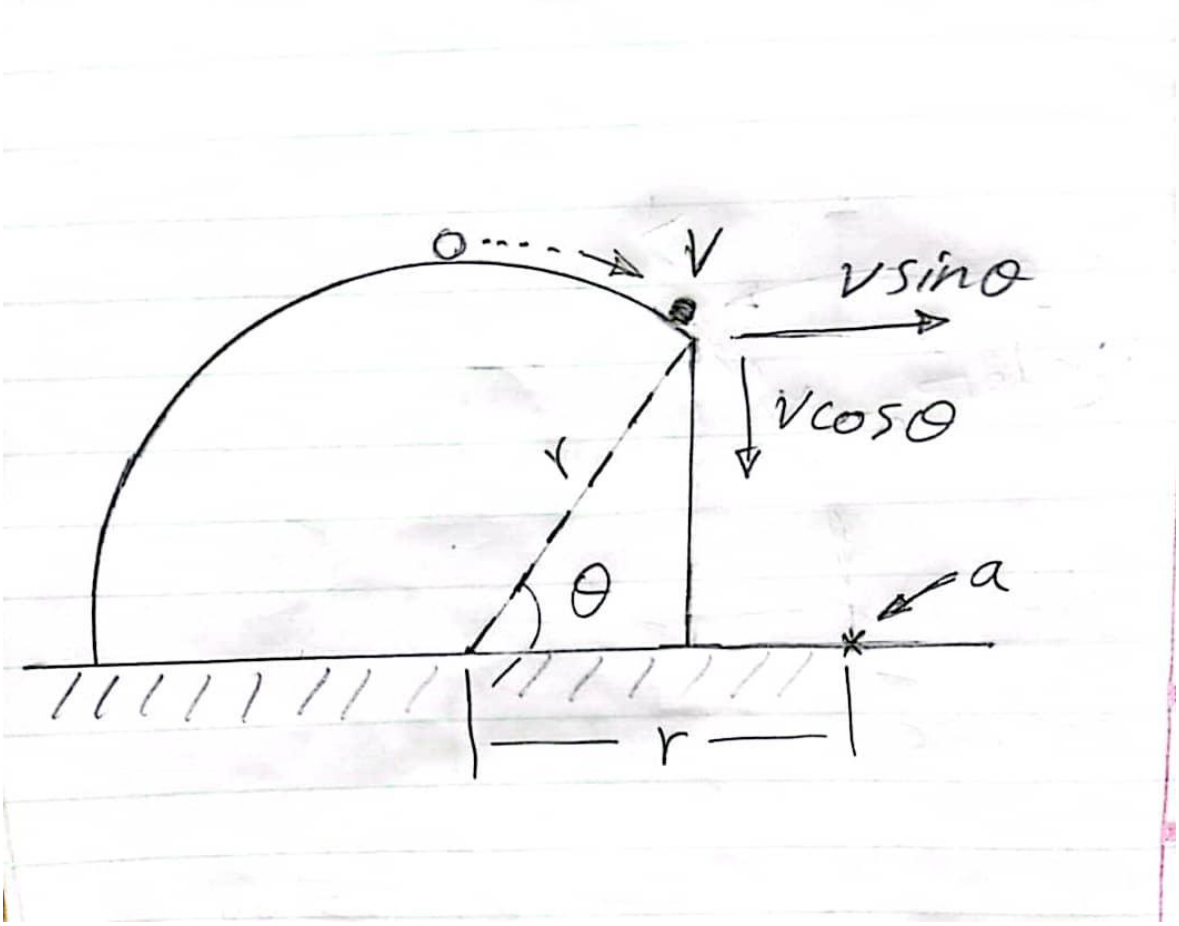
هذه 3 انواع لعملية إضافة الطاقة الأرضية إلى طاقة الفراغ (الطاقة المظلمة) وربما سنتكلم لاحقًا عن العملية المعكوسة ونعطي أمثلة عليها .

# حل سؤال الزاوية

السؤال هو :

كم الزاوية التي عندها يكون مكان سقوط الكرة هو نفسه تكملة محيط الدائرة

(كما في صورة الرسم) .



و يكون الحل باستعمال قوانين نيوتن للحركة .
الحل :
من موقع الكرة نستطيع حساب سرعتها كما في الخطوة الأولى .

و من مكان افلات الكرة نستطيع تحليل حركتها إلى مركبتين (عمودية وافقية) .
ومن الإزاحة الأفقية نستخرج الزمن كما في الخطوة الثانية ثم نعوض الزمن في الإزاحة العمودية كما في الخطوة الثالثة .
ثم نسترسل بالتبسيط إلى أن نصل للخطوة قبل الأخيرة حيث ينتهي التبسيط (هنا انا استعنت بمتخصص بالرياضيات ليجد لي الحل ، حيث من الصعب استخراج النتيجة بالعلاقات المثلثية فقط ) .
ومقدار الزاوية هو 59.1172 درجة

$$v^2 = 2\,g\,r\,(1-\sin(\theta)\,)$$

$$r(1-\cos(\theta)\,) = v\sin(\theta)\,t_0$$

$$t_0 = \frac{r(1-\cos(\theta)\,)}{v\sin(\theta)}$$

$$r\sin(\theta) = v\cos(\theta)\,t_0 + \frac{g}{2}\,t_0^2$$

$$r\sin(\theta) = v\cos(\theta)\,\frac{r(1-\cos(\theta)\,)}{v\sin(\theta)} + \frac{g}{2}\left(\frac{r(1-\cos(\theta)\,)}{v\sin(\theta)}\right)^2$$

$$r\sin(\theta) = \frac{\cos(\theta)\,r(1-\cos(\theta)\,)}{\sin(\theta)} + \frac{g\,r^2(1-\cos(\theta)\,)^2}{2\times 2\,g\,r(1-\sin(\theta)\,)\times\sin^2(\theta)}$$

$$\sin(\theta) = \frac{\cos(\theta)\,(1-\cos(\theta)\,)}{\sin(\theta)} + \frac{(1-\cos(\theta)\,)^2}{4(1-\sin(\theta)\,)\sin^2(\theta)}$$

$$\sin^2(\theta) = (1-\cos(\theta)\,)\left(\cos(\theta) + \frac{(1-\cos(\theta)\,)}{4(1-\sin(\theta)\,)\sin(\theta)}\right)$$

$$1+\cos(\theta) = \cos(\theta) + \frac{1-\cos(\theta)}{4\sin(\theta)(1-\sin(\theta)\,)}$$

$$\frac{\sin(\theta)\,(1-\sin(\theta)\,)}{1-\cos(\theta)} = \frac{1}{4}$$

$$\theta = 2\tan^{-1}\left(\frac{4}{3} + \frac{(33\sqrt{3}-44)^{\frac{1}{3}}}{3} - \frac{11}{(33\sqrt{3}-44)^{\frac{1}{3}}}\right)$$

# الفصل الثالث

# زد معلومـــــــــــــــــــــــــــــــاتك

# سنشرح الآتي..

١_ الاحتباس الحراري
٢_ معادلة تبريد المعادن
٣_ اسئلة لتقوية المخيلة
٤_ أطوار القمر وهلال العيد
٥_ المسافة الآمنة من الثقب الأسود
٦_ الحرارة لا ترتفع بازدياد الضغط
٧_ كيف تعمل مكيفات الهواء
٨_ محيط الأرض
٩_ ما هي النار
١٠_نصف قطر شفارزشيلد
١١_ الكون
١٢_ لغز اطياف النجوم
١٣_ حساب عمر الكون
١٤_ ما تحتاجه من معرفة حول الطاقة المظلمة
١٥_ عدسات الجاذبية تصغر الاجسام
١٦_ النجوم
١٧_ مجموعتنا الشمسية
١٨_ تمدد الكون وسرعة الضوء

١٩_الثقب الكمي أو الكمومي
٢٠_ الاندماج النووي
٢١_ لماذا تنفجر النجوم من أين تأتي طاقة الانفجار
٢٢_ لماذا تكون النجوم ذات ألون متعددة؟
٢٣_ النجوم الخضراء والبنفسجية
٢٤_ درجة حرارة الثقب الأسود

# الاحتباس الحراري

هناك تساؤل يدور في عقول قسم منكم حول الاحتباس الحراري.
والسؤال هو: هل الاحتباس الحراري يحدث بسبب ارتفاع نسبة $CO_2$ حقًا؟
هل يمكن أن يكون هناك سبب آخر؟
ليس لدي إجابة نهائية، لكن عندي معلومات أرغب في مشاركتها معكم. أنتم الذين ستحكمون على صحة هذا الادعاء أو نفيه، أو ببساطة اتخاذ موقف الصمت والمتابعة.

المعلومة الأولى تتعلق بالأشعة الحرارية أو ما تعرف بالأشعة المايكروية أو الأشعة تحت الحمراء، والتي هي في الأساس موجات كهرومغناطيسية لها تردد أقل من تردد الضوء الأحمر. هذه الأشعة هي الطريق الرئيسي لتبريد الكواكب، حيث تطلق الكواكب الساخنة الحرارة عن طريق إطلاق الأشعة الحرارية إلى الفضاء، وتطلق أيضًا أشعة أخرى مثل الأشعة الراديوية ولكن بكميات أقل.

إذا لم يستطع الكوكب تبريد نفسه بهذه الطريقة، سيحدث ارتفاع في درجة حرارته، تشابه ما حدث مع كوكب الزهرة. وهنا يأتي دور الحسابات الرياضية في معرفة مقدار الارتفاع في الحرارة مع ارتفاع نسبة $CO_2$.

أصبح من المعروف أن كوكب الزهرة يطلق جزءًا من الأشعة الحرارية رغم ارتفاع نسبة CO2 فيه، والتي تبلغ 96.5% من كمية الهواء على سطحه. هذا الاكتشاف يشير إلى وجود البراكين على سطح الكوكب. وعليه، يبدو أن سطح الكوكب يعكس كمية الأشعة الحرارية (ويُعيدها إلى الكوكب) تبعًا لنسبة CO2 في الهواء. فمثلاً، سطح كوكب الزهرة يعكس 96.5% من كمية الأشعة الحرارية ويُعيدها إلى الكوكب، بينما يترك 3.5% من الأشعة تخرج إلى الفضاء.

وعند تطبيق هذا المبدأ على كوكب الأرض، نجد أن نسبة الأشعة الحرارية العائدة إلى الكوكب من إجمالي كميتها تكون نفس نسبة CO2 الموجودة في الهواء، وهي تبلغ 410 جزيئًا في المليون حاليًا، مقارنة بـ 400 جزيئ في المليون في السبعينات.
يبدو أن نسبة CO2 قليلة جدا مقارنة بنسبتها في كوكب الزهرة، وأن الأشعة الحرارية العائدة لا تؤثر بشكل كبير على درجة حرارة الكوكب.

وهناك أمر آخر: نسبة CO2 تعمل كسلاح ذو حدين، حيث تعكس الأشعة الحرارية في كلا الاتجاهين، وبالتالي تمنع دخول الأشعة الحرارية بالضبط كما تمنعها من الخروج.

أن كمية الأشعة الحرارية التي تأتي من الشمس تحمل نسبة كبيرة من الطاقة الشمسية التي تصل إلى الأرض، وبالتالي، زيادة نسبة

$CO_2$ ستقوم بعكس نسبة كبيرة من الأشعة الحرارية القادمة من الشمس.

هناك معلومة ثالثة حول كوكب الأرض، وهي: وجود المناطق الباردة والتي تشكل أكثر من نصف مساحة الكوكب، وفي هذه المناطق لا يحدث احتباس حراري. السبب في ذلك هو أن الموجات الصادرة من سطح الكوكب تكون ترددها قريبًا من تردد الموجات الراديوية، بالتالي، غاز $CO_2$ لا يمنع هذه المناطق من أن تبرد ، ومع تدوير الهواء بسبب الرياح، فإن الكوكب سيبرد ولن يتأثر كثيرًا حتى لو ارتفعت نسبة $CO_2$ أكثر من الحالية بـ10 أضعاف، كما حدث في العصر الكامبري قبل 500 مليون سنة.

ولكم الحق في السؤال: ما الذي سبب ارتفاع حرارة الكوكب؟ فالارتفاع أصبح محسوسًا وملحوظًا.

الجواب: كمية الغابات. فكلكم تعرفون كيف تناقصت كمية الغابات خلال العقود الأخيرة، ويمكنكم التحقق من ذلك من خلال مواقع الأبحاث. وتعرفون أيضًا أن النباتات تستخدم جزءًا من طاقة الشمس في بناء المركبات العضوية وكذلك في بناء أجزائها كالسيقان والأخشاب وما إلى ذلك.
كمية الطاقة المتحولة إلى مركبات ليست قليلة، وكانت تقريبًا 5% من طاقة الشمس الواردة إلى سطح الأرض في ستينيات القرن الماضي. أما الآن، فأصبحت تقريبًا 3%. والطاقة الزائدة التي

كانت من المفترض أن تخزن في النباتات، هذا الفرق في الطاقة أضيف إلى الطاقة الكلية المتناثرة في الأرض، وهكذا بدأت حرارة الأرض بالارتفاع.

هذا يمثل رأيي استنادًا إلى المعلومات العامة، وبالطبع إذا توقف قطع الأشجار، فإن خسارة الشركات العملاقة ستكون كبيرة، وأولها شركات قطع الأشجار والصناعات الخشبية، وشركات استثمار المشاريع التي تحتاج إلى مساحات لتنفيذ المشاريع الجديدة، وما إلى ذلك. ومن المؤكد أن الشركات التي تتحكم في الإعلام لا ترغب في أن تتكبد خسائر.

لا أحاول فرض رأيي على أحد، إذا ان ما ذكرته من معلومات يمكنكم التأكد منه بالبحث في مواقع البحوث العلمية والبحوث العامة، ولكم حرية الرأي.

# معادلة تبريد المعدن

معادلة التبريد الأشعاعي للمعادن لمن يريدها من الفيزيائيين والطلبة في مشاريعهم ، فهي غير موجودة في الكتب العلمية .

E = الانبعاثية السطحية للمعدن

A = مساحة الانبعاث

T = درجة الحرارة

QT = الطاقة المنبعثة

m = كتلة المعدن

Cp = الحرارة النوعية

Tr = حرارة الغرفة

$\sigma = 5.67 \times 10^{-8}$

$$Q_T = \varepsilon\,\delta\,A\left(T - T_r\right)^4 dt \;,\;\; Q_T = -dT\,m\,C_p$$

$$dT = \frac{-\varepsilon\,\delta\,A\left(T - T_r\right)^4}{m\,C_p}\,dt$$

$$\int \frac{dT}{\left(T - T_r\right)^4} = \int \frac{-\varepsilon\delta\,A}{m\,C_p}\,dt$$

$$\frac{-1}{3\left(T - T_r\right)^3} = \frac{-\varepsilon\delta\,A}{m\,C_p}\,t + C$$

$$at\;\; t = 0 \;\Rightarrow\; C = \frac{-1}{3\left(T_i - T_r\right)^3}$$

$$\frac{1}{3\left(T - T_r\right)^3} = \frac{1}{3\left(T_i - T_r\right)^3} + \frac{\varepsilon\delta A}{m\,C_p}\,t$$

$$T = \left[\frac{1}{\dfrac{1}{\left(T_i - T_r\right)^3} + \dfrac{3\,\varepsilon\delta A}{m\,C_p}\,t}\right]^{\frac{1}{3}} + T_r$$

$$T = \frac{T_i - T_r}{\left[1 + \dfrac{3\,\varepsilon\delta A}{m\,C_p}\left(T_i - T_r\right)^3 t\right]^{\frac{1}{3}}} + T_r$$

# أسئلة لتقوية المخيلة فكرية

أولًا

يستغرق زياد و يوسف في حفر حفرة مدة 4 ايام ، و يستغرق زياد و محمد في حفر نفس الحفرة مدة 3 أيام ، أما يوسف و محمد فيستغرقان مدة يومين في حفر نفس هذه الحفرة .
كم يستغرق زياد في حفرها وحده ؟

ثانيًا:

لنرمز للخط الذي يصل بين الأرض والشمس بالرمز "خ1".
والخط الذي يصل بين مركز الأرض وبينك بالرمز "خ2".
لنفرض أنك واقف في دائرة عرض 33 درجة شمالاً، في تاريخ 21 يونيو وفي منتصف الليل تنظر للسماء.
كم هي الزاوية بين "خ1" و"خ2"؟
أنا لم أرسم المنظر، لأن القصد هو أن تتخيل.

ثالثًا:

كما قلت سابقًا، فلن أرسم السؤال، بل يجب عليك أن تتخيل المسألة بنفسك .

عزيزي القارئ، عندما أكون واقفًا في منتصف الليل وفقًا لمعلومات السؤال الأول (في يوم 21 من الشهر السادس) وكنت متوجهًا نحو الجنوب وكان القمر في طور تربيع أول وقد أضاءت الشمس نصفه.

فأين سيكون موقع القمر بالنسبة لي حسب اتجاه وقوفي، وكم ستكون زاوية ارتفاعه في الأفق؟

يرجى مراعاة أن عقدتي مدار القمر (العقدة الصاعدة والنازلة) تقعان على مسار الأرض حول الشمس في هذا الوقت من السنة.

انتهى السؤال.

رابعًا:

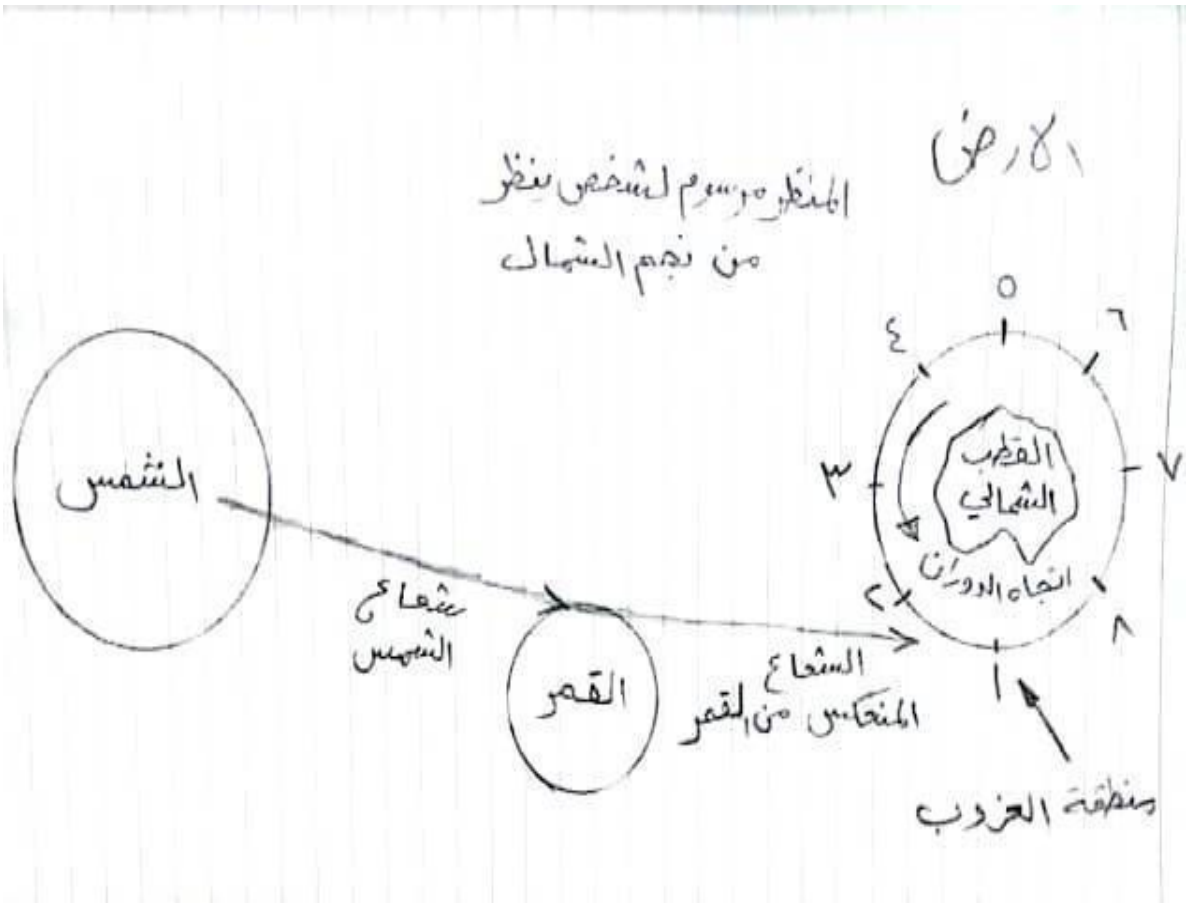
أنت واقف على خط عرض 40 درجة جنوب خط الاستواء ، فكم هي قوة كوريليوس المسلطة على كتلتك التي مقدارها 100 كغم ، وما هو اتجاهها ؟

# أطوار القمر وهلال العيد

أغلب الناس يعرفون أطوار القمر التي يمر فيها خلال 29.5 يومًا تقريبًا. ولمن لا يعرفها، فإنها بالترتيب من بداية الشهر القمري (هلال - تربيع أول - أحدب متزايد - بدر - أحدب متناقص - تربيع ثاني - هلال - محاق). وفي كلامي التالي، أريد أن أسلط الضوء على مشاكل اختلاف المسلمين (الفيزيائية) في تحديد بداية الشهر

ولنتحدث أولا عن جملة "رؤية الهلال". فالبعض من المسلمين يعتبر رؤية الهلال بالتلسكوب هي رؤية شرعية، بينما يبقى البعض الآخر على نهج السلف الصالح في اعتبار الرؤية بالعين المجردة هي الرؤية الشرعية. وأود أن أقول لكم إن هذا الاختلاف ليس هو المشكلة، وإنما المشكلة أعمق من ذلك

إذا نظرتم إلى الصورة




ستلاحظون أنني رسمت الأرض والشمس والقمر بطريقة تجعلني أبدو وكأنني موجود باتجاه نجم الشمال. الأبعاد المرسومة ليست مناسبة مع الأحجام الحقيقية، ولكن يمكننا اعتمادها في التوضيح. وهنا رسمت القمر في طور الهلال في أول رؤيته، سواء كانت الرؤية بالتلسكوب أو بالعين المجردة.

وهي بداية الشهر القمري. وقد قمت بوضع أرقام على 8 مناطق من الكرة الأرضية كما ترون.

لنفرض أن المنطقة رقم واحد التي فيها الغروب الآن هي العراق (يستطيع القارئ أن يفرض بلده، فالفرضية ليست على سبيل الحصر). إذاً، ستكون أول رؤية الهلال في العراق (و لنفرض أن رؤيته كانت نهاية يوم الاثنين). وبما أن الأرض تدور بزاوية 45 درجة كل 3 ساعات، فإذاً بعد 3 ساعات سيرى أهل المنطقة رقم

2 (الجزائر) الهلال ولكنه سيكون أكبر قليلا. وبعد 9 ساعات (من أول رؤية الهلال) سيكون الغروب على بلد الولايات المتحدة (منطقة 4). وفي هذه الحالة، فإن المسلمين هناك سيرون الهلال أكبر من المناطق التي سبقتهم (منطقة 1 ومنطقة 2)، مع العلم أنه يعتبر أول يوم من الشهر بالنسبة لهم. ثم نصل إلى آخر منطقة بعد 21 ساعة (الصين أو الهند أو باكستان)، وهناك سيرى المسلمون (في وقت الغروب) الهلال أول مرة ولكنه سيكون أكبر بكثير من أول رؤيته في العراق بسبب حركة القمر خلال هذه الواحد وعشرين ساعة حول الأرض، وتغيرت الزاوية التي بينه وبين الشمس والأرض، وأصبح يرى بشكل أكبر. ولكن المسلمين في الصين أو الهند أو باكستان سيعتبرونه أول يوم من الشهر، لأنهم لم يستطيعوا رؤيته في الليلة السابقة عند الغروب
(لأن أول رؤيته حدثت في العراق)

وهذه أول مشكلة يواجهها المسلمون، حيث أن البعض سيختلف في رأيه حول كون الهلال هو لأول ليلة أو لثاني ليلة، بسبب صغر حجمه عند بعض الدول التي رأته أول مرة (الدول التي تقع في المناطق 1 و 2) وكبر حجمه عند الدول الأخرى (التي تقع في المناطق 4، 7، و 8). ولا يعلمون أن هذا الاختلاف في حجم الهلال فيزيائي ويحصل بسبب حركة القمر أثناء دوران الأرض حول نفسها. فكل دولة سترى الهلال أول مرة وبحجم أكبر من الدولة التي سبقتها. ولو فرضنا أن المسلمين تفهموا مسألة تغير حجم الهلال بين الدول، وأن كل دولة ستعتبر أول الشهر القمري فيها عند رؤية الهلال في أفقها وليس في أفق دولة أخرى، ستظهر

لنا مشكلة أخرى وهي أن هناك ستكون قسم من دول العالم مختلفة عن القسم الآخر في تحديد أول يوم من الشهر القمري. كما حدث في فرضيتنا، حيث سيكون أول يوم من الشهر في العراق هو الثلاثاء، بينما سيكون في باكستان أو إيران الأربعاء أول يوم، لأنهم تأخروا 21 ساعة أو أكثر في رؤية الهلال. وخلال هذا الوقت، أصبح نهاية اليوم الذي رأوا فيه الهلال هو يوم الثلاثاء، وبذلك سيكون الأربعاء أول يوم من الشهر القمري عندهم.

وهذا الأمر لا يقتصر على الشهر القمري بل هو يحدث في كل وقت من عمرنا (شئنا أم أبينا). فمثلاً، في هذه اللحظة التي تقرئون بها هذه الكلمات، فإنه إذا كان هذا هو يوم الاثنين، فقسم من دول العالم يكون عندهم يوم الثلاثاء، وهكذا إذا كان يوم الثلاثاء، فقسم من دول العالم يكون عندهم يوم الاربعاء

المسألة تعتمد على الوقت عندهم نسبة للوقت عندك. فمثلاً، لو أن الوقت عندك هو 12 ظهرًا من يوم الاثنين، فإن الأشخاص الذين يسكنون في الجهة الآخرى من العالم سيكون عندهم 12 ليلاً وبذلك سيبدأ عندهم اليوم التالي، بينما ستبقى أمامك 12 ساعة لتلحق بهم. هل تخيلتم المشكلة التي تجعل المسلمين مختلفين؟ مع العلم أنها ليست مشكلة فقهية وإنما مسألة فيزيائية بحتة تحدث بسبب كروية الأرض

ويأتي السؤال الآن، هل نستطيع إيجاد حل لهذه المشكلة (لأجل توحيد المسلمين)؟ حتى وإن كانت فيزيائية؟

يوجد حل في مخيلتي، ولكن طبعًا يجب أن يتوافق مع الشريعة الإسلامية وإلا فلن يأخذ به أحد. الحل كالآتي

في اللحظة الأولى لرؤية ولادة الهلال (في أي دولة كان) يتم الإعلان عن بداية الشهر القمري. فلو كان هذا الشهر هو شوال فيلزم على كل الصائمين الإفطار وأن يباركوا لبعضهم بالعيد، مهما كان الوقت عندهم (سواء كان الوقت ظهرًا أو عصرًا أو صبحًا أو في أي وقت كان، حيث أن كل دولة لها وقت مختلف من النهار أو الليل عن الدول الأخرى في لحظة ولادة الهلال) وكذلك الأمر نفسه في ولادة هلال رمضان. فبمجرد الإعلان عن ولادة الهلال فعلى كل المسلمين أن يمسكوا عن الطعام إذا حصل ذلك في وقت كان نهارًا عندهم، ثم يقضوا هذا اليوم بعد شهر رمضان إن لم يكونوا صائمين مسبقًا فيه

وبذلك سيتوحد المسلمون في الصيام والإفطار، لكن يبقى تحديد اليوم القمري اعتمادًا على رؤية الهلال (أي يبقى هناك اختلاف). إنما التوحيد يحصل فقط في الصيام والإفطار، فمن غير الصحيح أن يفرح بعض المسلمين بالعيد ويبقى بعضهم صائمًا لأسباب فيزيائية ، فهذا خلاف التوحيد

طبعًا هذا مجرد مقترح، وعلى علماء المسلمين دراسة الموضوع من الناحية الفيزيائية لكي يعرفوا حجم المعضلة

# المسافة الآمنة من الثقب الأسود

يعتقد الكثير من الناس أن الثقب الأسود يشكل خطرًا بغض النظر عن المسافة التي تفصلنا عنه، لكن هذا الافتراض غير صحيح، وذلك لأن الثقب الأسود هو نجم انهار على نفسه بعد نفاذ وقوده. وعلى الأغلب، تكون كتلة هذا الثقب الأسود أقل بكثير من كتلته الأصلية عندما كان نجمًا، نتيجةً لطرحه لطبقاته الخارجية عند وقوع الانفجار. والخطورة تكمن فقط في المجال الجديد الذي ظهر بسبب انكماش كتلة النجم، وهو الحيز الذي كان النجم الأصلي يشغله خلال حياته.

ومع ذلك، ليس كل المجال يشكل خطرًا بل إن الخطر يمثل جزءًا ضئيلا جدا ، سوف نستخدم مثال توضيحي:

فلنفترض أن كتلة النجم تُعادل 25 مرة بقدر كتلة شمسنا (وهي أكبر الثقوب التي تتكون من موت النجوم وتُعرف بالثقوب المتوسطة)، تكون المسافة الآمنة لمركبة فضائية تدور في مدار حوله تبلغ 9500 كلم (نصف قطر الدوران)، وهي أقل من قطر الأرض كمسافة.

داخل المركبة، سيشعر الركاب بالجاذبية باتجاه الثقب الأسود تمامًا كما لو أنهم على سطح الأرض. ومع ذلك، فإن الجاذبية ستكون أقوى عند الرجلين مقارنةً بالرأس (في حالة كان عرض المركبة 4 أمتار). وبالتالي، يمكن للركاب القفز إلى السقف

وسيشعرون بأن الجاذبية انقلبت وأصبحت في الاتجاه المعاكس. تحدث هذه الظاهرة نتيجة الفارق الكبير في التعجيل بين مكان السقف والأرض بالنسبة لمركز الثقب الأسود. ففي حالة اقتراب المركبة في مسافة أقرب، قد يؤدي ذلك إلى تمزيق المركبة وأجساد الركاب، وهو ما يشير إلى ظاهرة الاسباجيتي التي تحدث للإنسان عندما يقترب من الثقب الأسود؛ حيث تتغير القوة الضاغطة على الجسم مع طوله. عمومًا، تعتبر هذه المسافة آمنة للمركبة الفضائية وركابها.

فيما يخص الثقوب السوداء الكبيرة جدًا والتي تتواجد في مراكز المجرات، فالأمر مختلف، وربما سأتطرق إلى هذا الموضوع فيما بعد، بإذن الله. وبالنسبة لمَن يسأل كيف تم استخراج الأرقام، فأقول له أن ذلك تم من خلال معادلة نيوتن للجاذبية، والطريقة سهلة، ومَن يرغب في الحصول عليها يمكنه طلبها مني وسأكون سعيدًا بخدمته. ولم تُدرج هنا لأن الكثيرين ربما لا يحبون الرياضيات على الرغم من كونها لغة الكون.

الصورة المرفقة أدناه هي صورة حقيقية لنجمين يدوران حول ثقب أسود، والذي لا يظهر بوضوح لعدم وجود قرص مادة يدور حوله كما هو الحال في بعض النجوم الثنائية. يُسميه العلماء نظامًا ثلاثيًّا لأنه يتألف من 3 نجوم. وقد عرف العلماء الثقب الأسود من خلال دوران النجم القريب حول نقطة خفية. هذا هو نهاية الكلام

---

# الحرارة لا ترتفع بازدياد الضغط

"الحرارة لا ترتفع بازدياد الضغط"

قد يعتقد البعض أنني أخطأت في كتابة هذه الجملة، ولكنني لم أخطئ. سأوضح ذلك في هذا النص القصير:
لنأخذ كمية من غاز الهيدروجين ونحبسه داخل مكعب معدني حجمه متر مكعب. وحسب القانون العام للغازات
(PV = NRT)، فإن الضغط يمكن أن يزداد بثلاث طرق، وهي:

1) نقصان الحجم، وهي الطريقة الأكثر استخدامًا لزيادة الضغط. وفي هذه الحالة، فإن الحرارة لن تتأثر، ويمكنكم تجربتها بأنفسكم في المنزل. خذوا أنبوبة حقنة وأخرجوا منها النيدل وأسحبوا كمية من الهواء بحدود (5 cc) ثم أغلقوا فتحة الأنبوبة بأي شيء وأضغطوا من الخلف كما لو كنتم تفرغون الحقنة. سيزداد الضغط هنا لأن الأنبوبة مُغلقة من الأمام وسينقص الحجم، ولكن الحرارة لن تزداد.

2) زيادة عدد المولات N مع ثبوت الحجم. هنا يمكنكم استخدام نفس أنبوبة الحقنة وأسحبوا هواء بمقدار (10 cc)، وهو ضعف كمية الفقرة الأولى (أي بمعنى ضعف عدد المولات) ثم أضغطوا ليصبح الحجم عندكم نفس الحجم الأولي مع ضعف عدد المولات، وسترون أن الحرارة لا تزداد بمضاعفة المولات.

3) زيادة الحرارة، فعند زيادة الحرارة يزداد الضغط. وهذه الظاهرة يمكن تجربتها داخل المختبرات عن طريق تسخين المكعب المعدني الذي يحتوي على الهيدروجين.

يمكنكم مشاهدة هكذا تجارب على الإنترنت حيث يمكن رؤية كيف يزداد الضغط مع زيادة الحرارة. لا أنصح بتجربة ذلك في المنزل لأنها خطرة (مثل الضغط في القدر)، وهنا وصلنا إلى محور الحديث، حيث تبين لكم أن الضغط يزداد مع زيادة الحرارة وليس العكس.

لذا، إذا قرأتم في أي تحليل علمي أو شرح أن الحرارة تزداد بازدياد الضغط، فإنكم تعرفون أن هذا الكلام غير صحيح، وعليكم البحث عن الجواب الصحيح. قد شرحت سابقًا كيف تزداد حرارة النجوم مع تقدم عمرها ولم أذكر جملة "تزداد الحرارة بزيادة الضغط" لأنها غير صحيحة. وهذا الخطأ منتشر في شرح بعض المواقع لمثل هذه المواضيع. سأتحدث قريبًا عن مكيفات الهواء وكيفية تبريد المنازل، حيث نعلم جميعًا أنها تنقل الحرارة إلى الخارج استنادًا إلى الضغط داخل أنابيبها، فكيف يتفق هذا مع الكلام الحالي .

أرجو من الجميع قراءة هذا الكلام لأن فيه توضيح كثير ولا تتزعجوا من طوله.

عندما تحدثت عن الحرارة وقلت إنها لا تزداد مع الضغط، فقصدي من ذلك حرارة نفس المادة ولا أقصد الحرارة القادمة من الخارج بعدة طرق. سأضرب مثالًا للتوضيح :
في جهاز المكبس الذي يرفع ضغط خزان من الهواء، مثلاً الذي يستعمل في نفخ الإطارات أو غيرها من الاستخدامات، فإن الغاز الذي بداخل المكبس ستزداد حرارته عدة درجات مع ارتفاع الضغط أكثر من 30 جو. والسبب أن الضاغط يعمل بمحرك كهربائي أو محرك بنزين، وعند دوران المكبس فإنه يصرف طاقة ويقوم بدفع ذرات الهواء على بعضها فتتحول طاقة حركة المكبس إلى طاقة حرارية للغاز. وفي هذه الحالة تكون هذه

الحرارة من مصدر خارجي وليست صادرة من نفس ذرات الغاز، وتكون هذه الحرارة قليلة كلما قلت حركة المكبس أو طريقة الضغط كما في التجربة التي ذكرتها في الكلام السابق. حيث أن طاقة دفع مكبس الأنبوبة البلاستيكية هي قليلة جدًا مقارنة بمكبس الهواء الكهربائي، ولذلك لم أشعر أنا بأي حرارة ولكن هذا ليس له علاقة بقانون الغازات، حيث أن الحرارة في قانون الغازات والتي أثبت أنها لا تزيد مع الضغط، قصدت بها الحرارة الداخلية للذرات.

وهناك محرك الديزل الذي يدعي البعض أن الضغط هو الذي يشعل الوقود وأرجو أن يقفوا على شرح أي موقع أو يشغلوا المحرك بأنفسهم. فإذا كان كلامهم صحيحًا فلا يحتاجون إلى إشعال ابتدائي ولا يحتاجون لمحرك أولي يدير محرك الديزل ولكن الواقع يؤكد أنه لابد من إشعال ابتدائي لأجل الاشتعال. أما في الدورات اللاحقة للمحرك فإن طاقة الدورات الأولية ترفع حرارة حجرة الاحتراق وبمجرد انتهاء المرحلة 2 فإن الضغط يفتح صمام الوقود ليدخل فيحدث الاحتراق بسبب حرارة الغرفة الصغيرة. فعمل الضغط هنا هو فتح صمام الوقود. وطبعاً لانحتاج للمحرك الأولي بمجرد بدء الدوران فينفصل.

وممكن أن يكون المحرك الأولي هو التدوير باليد في المحركات الصغيرة. وتستطيعون مراجعة أي موقع يشرح المحرك بصورة تفصيلية.

قد يقول البعض إني غير مقتنع وهنا سأشرح طريقة أخرى.

"الحرارة التي تدعون أنها تزيد مع الضغط، إذا أردنا أن نحسبها من قانون الغازات فكم تكون؟ سأبدأ الحساب للمكبس الكهربائي الضاغط للهواء، ولنفرض أننا في جو طبيعي وحرارة الجو هي 27 مئوية (وبالكلفن يكون مقدارها 300 لأن درجة حرارة قانون الغازات بالكلفن).

وَلأن الحجم ثابت فإن المعادلة ستكون بين الضغط والحرارة. فإذا زاد الضغط 30 مرة (أي 30 بار أو جو)، فحسب القانون لابد أن تزداد الحرارة 30 ضعف، أي تصبح 9000 درجة مئوية، يعني أكثر من حرارة الشمس. فهل فعلاً ترتفع الحرارة بهذا المقدار؟ هذا حسب كلام بعض الأخوة الذين لم يقتنعوا بكلامي. وأنا أريد من أحدهم أن يعلق على الكلام ويقول فعلاً أن الحرارة وصلت لهذه الدرجة 9000.
أكيد لم تصل إلى 60 درجة مئوي .

إن المكبس الضاغط يرفع الضغط إلى أكثر من 30 جو، ومع ذلك تزداد الحرارة بضع درجات (20 أو 30) وهي تنتج من الطاقة الكهربائية وتحولها إلى حرارية كما شرحت فوق.
فإذا كان هناك شخص غير مقتنع إلى الآن بهذا الكلام، فلدي شرح آخر، وهو كالتالي :

الطاقة لا تفنى ولا تستحدث ولكن تتحول من شكل إلى آخر. والذي لا يصدق بهذا القانون العالمي فأرجو منه أن لا يقرأ هذا الكتاب .

إن معادلة الطاقة الحركية للغاز عند تمثيلها بدرجة الحرارة هي $E = N \times R \times T \times 3/2$ واصل هذه المعادلة من $PV = NRT$، ومن المعادلة $PV = (1/3)\ m\ v^2$.

حيث N هي عدد المولات وفي بعض الكتب تكتب m، وهي نفسها N في قانون الغازات العام. R هي ثابت الغازات العام. T هي درجة الحرارة بالكلفن. تستطيعون مراجعة الكتب للتأكد من المعادلة.

وهنا يتبين أنه كلما زادت الحرارة، فإن الطاقة الحركية ستزداد بنفس النسبة. فإذا افترضنا أن درجة الحرارة زادت بازدياد الضغط في الخزان، وبدون تأثير من مصدر خارجي مثل طاقة المكبس الكهربائية أو غيرها، فهذا معناه أن الطاقة الحركية للذرات قد زادت. طيب من أين أتت الزيادة في الطاقة الحركية (حيث أنها زيادة في الحرارة تعني زيادة في الطاقة الحركية)؟ هل أتت من العدم؟ هل أتت من لاشيء؟ الطاقة الحركية لا تأتي إلا من طاقة كهربائية أو دورانية أو غيرها ولا تتولد من العدم .

وهذه 3 طرق لإثبات أن ارتفاع الضغط لا يسبب ارتفاع الحرارة من داخل النظام بل بتأثير مصدر للطاقة خارجي. ومن لا يقتنع بهذه الاثباتات الرياضية فأنا لا ألومه لأنه قضى كل عمره فاهم

القانون بصورة غير صحيحة والسبب طريقة التدريس التي تحث الطالب على حل الأسئلة لأجل النجاح وليس لأجل الفهم.
أنا نفسي لم أكن فاهم القانون بشكل صحيح أثناء الدراسة لأننا كنا نقوم بحل التمارين لكي نستطيع النجاح والحصول على درجات عالية وأكيد كل الطلاب يفعلون هكذا. وهذا يجعلنا لا نفهم القوانين بصورة صحيحة. أما بعد التخرج وبعد أن قل الضغط النفسي من جراء الامتحانات فأصبحت أقرأ لأجل الفهم وهنا اتضحت القوانين بشكلها الصحيح. لأنه لا يوجد من يطالبني بالنجاح أو الدرجات

---

# كيف تعمل مكيفات الهواء

المكيفات والبرادات والثلاجات لها طريقة واحدة في العمل، وسأقوم بشرحها بعد أن أوضح المعلومات التالية:

قبل أن أبدأ التوضيح، أود أن أقول أن بعض الأشخاص لم يقتنعوا بكلامي في الجزء السابق، الذي تحدثت فيه عن أن زيادة الضغط لا تؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة. وقد قمت بإثبات ذلك بعدة طرق، ولكنهم لم يقتنعوا، وأعتذر لهم. إذا كان مهندس ميكانيكاً مثلاً معتمداً على معلومة لسنوات، ثم يأتي شخص ما يقول له أن

هذه المعلومة خاطئة، كيف سيصدق هذا الكلام؟ إنه أمر صعب. بالمناسبة، للأشخاص الذين لم يقتنعوا، قمت بكتابة رابطين لتجربتين على اليوتيوب تُؤكدان صحة ما أقول، وهو أن زيادة الضغط لا ترفع الحرارة، بل الحرارة تبقى ثابتة ولقد اخترت تلك التجارب كنموذج .

(https://youtu.be/hTYPCAv_IHE)

وأيضاً (https://youtu.be/n2J-Znh4H3U)

نأتي إلى الشرح:
في البداية، يجب أن تعرفوا بعض المعلومات وهي:

1) درجة حرارة تحول الغازات إلى سوائل (التكثيف) وكذلك التصلب (الانجماد) تعتمد على الضغط. فدرجة حرارة التكثف ترتفع بارتفاع الضغط وتقل بانخفاضه، لكن ليس بشكل طردي. وكذلك درجة حرارة تحول السوائل إلى الحالة الصلبة.
على سبيل المثال، يتحول غاز ثاني أكسيد الكربون إلى سائل في درجة حرارة 57 تحت الصفرالمئوي في ضغط 5 جو .
بينما في ضغط 56 جو يتحول إلى سائل في درجة حرارة 20 درجة مئوية. وبالمثل، يتحول الهيليوم إلى الحالة الصلبة في درجة حرارة 0.93 كلفن عند ضغط 25 بار (1 جو = 1.01325 بار). أما في الضغط الجوي الطبيعي فإنه لا يتجمد، وهو الغاز

الوحيد الذي لا يجمد حتى في درجة حرارة 0.001 كلفن، أي تقريباً صفر كلفن.

2) تحول أي مادة من الحالة الغازية إلى السائلة يؤدي إلى زيادة حرارة المادة، وتُسمى هذه العملية باسم التكثيف. وبالمثل، تحول أي مادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية يؤدي إلى نقصان حرارة المادة، وتُسمى هذه العملية بالتبخر.

تقريبًا، تكون درجة حرارة تحول غاز الفريون من غاز إلى سائل حوالي 20 درجة مئوية في الضغط الجوي العادي، وهي نفسها درجة التحول من السائل إلى الغاز.

في المكيفات كما هو واضح من المخطط ، يقوم المحرك الكهربائي بضغط الغاز نحو الأنابيب الخارجية للغرفة، مما يؤدي إلى زيادة درجة حرارة تحول السائل إلى غاز (كما ذكرت في النقطة 1، تقريبًا 60)، فيصبح غاز الفريون سائلًا في درجة حرارة أقل من 60 درجة مئوية، وعندها ترتفع حرارته لأنه أصبح سائلًا (التكثيف، كما ذكرت في النقطة 2). ثم، تقوم المروحة بتبريد الأنابيب ومن ثم يتجه السائل إلى الصمام الفاصل في منتصف الأنابيب. هنا، لا يمكن لسائل الفريون أن ينفذ كله من الصمام نحو الجهة الداخلية للغرفة، بل ينفذ قسمًا صغيرًا تدريجيًا مع مرور الزمن، مما يؤدي إلى انخفاض الضغط في الجهة الداخلية، لأن المحرك الكهربائي مستمر في سحب الغاز من الجهة الداخلية ودفعه نحو الجهة الخارجية. وعندما ينخفض الضغط بعد

الصمام، تنخفض درجة تحول السائل إلى غاز (حسب النقطة 1، تقريبًا 20-)، ومن ثم تنخفض حرارته بفعل التبخر؛ أي أن الحرارة تقل لأن السائل يتبخر، وليس لأن الضغط انخفض (كما ذكرت في النقطة 2 ). ثم، تقوم المروحة الداخلية بدفع الهواء البارد نحو داخل الغرفة. وبذلك يُعاد الغاز إلى نفس الدورة، وهكذا.
الأرقام التي ذكرت هي تقريبية وذكرتها لأجل التوضيح.

من خلال هذا الشرح، أتوقع أنكم عرفتم أن زيادة الضغط لا تزيد الحرارة بل تساعد في رفع درجة حرارة التكثيف في المكيفات والبرادات والثلاجات.

---

# محيط الأرض

أول من قام بقياس محيط الأرض كان العالم الليبي من أصل يوناني اراتوستينس، وقد كان ذلك حوالي ع٢٠٠ قبل الميلاد تقريباً. قام إراتوستينس بدحض نظرية الأرض المسطحة، وقد دفعه إلى ذلك قراءته في كتاب عن أن القضبان العمودية لمعبد في جنوب أسوان لم تلقِ ظلالاً خلال ظهيرة يوم 21 يونيو، وذلك لأن ظلال المعبد تقصُر شيئاً فشيئاً كلما اقترب الوقت من منتصف

النهار، إلى أن تختفي نهائياً عند منتصف النهار. ودفعته تلك التجربة إلى القيام بتجربة لمعرفة ما إذا كانت القضبان العمودية في الإسكندرية تلقي ظلالًا في الوقت والتاريخ نفسه (21 يونيو)، واكتشف أنها تلقي ظلالاً خلافاً لما هو الحال في أسوان.

هذه التجربة قادته إلى استنتاج كروية الأرض. فإذا كانت الأرض مسطحة، فإن أشعة الشمس ستجعل الأعمدة في أسوان والإسكندرية تلقي الظلال نفسها، ولا يمكن تفسير اختلاف الظلال إلا بكون الأرض محدبة، مما يجعل أشعة الشمس تصنع زوايا مختلفة مع الأعمدة. واستنتج إراتوستينس أن الزاوية بين أسوان والإسكندرية كانت مقدارها 7 درجات على طول سطح الأرض، وهو ما يُشكل نحو جزء من خمسين من محيط الأرض (المعادل 360 درجة). وقد عُرِف أيضًا أن المسافة بين أسوان والإسكندرية تبلغ 800 كيلومتر، حيث قام باستخدام شخص لقياس هذه المسافة بالخطوات. وضرب الرقم 800 في الرقم 50 ليعطي 40 ألف كيلومتر، وهو محيط الأرض. على الرغم من أن إراتوستينس لم يكن يمتلك سوى أدوات بسيطة، إلا أنه تمكن من خلال الملاحظة والتجربة من قياس دقيق لمحيط الأرض بخطأ لا يزيد عن بضعة أجزاء في المئة. حيث أنه استطاع قياس هذا المحيط بمقدار ٢٥٢ استاديون، أي بقطر ٧٨٥٠ ميل، وهو ما لا يختلف عن القطر الصحيح إلا بمقدار ٥٠ ميل. وهذا الإنجاز يُعتبر إنجازا عظيما قبل ألفين ومئتي سنة.

فلنتأمل عبقرية هذا الرجل، حيث نجح في تلك الحقبة دون استخدام أدوات قياس أو حواسيب، بل اعتمد فقط على عقله. وقد تظهر هذه الإنجازات كدليل قاطع على كروية الأرض، وهو ما يُفند آراء أصحاب نظريات التسطح، إذ لو كانت الأرض مسطحة لما كان هناك اختلاف في قيمة الزاوية. ولكن من الصعب على أصحاب التسطيح فهم هذا الأمر، حيث إنهم لا يستعملون عقولهم.

---

# ما هي النار

هناك سؤال تم طرحه: ما هي النار؟ والإجابة كالتالي:

بدون ذرة الكربون (أو الهيدروجين) ، لن تكون هناك نار على الإطلاق.

وكيف يحدث ذلك؟

منذ العصور القديمة، تعتبر المواد الكاربونية من الأشجار والأوراق والثمار، وكل ما ينتج من النباتات يحتوي على مركبات الكاربون ويتم تركيبه بواسطة عملية التركيب الضوئي في أوراق النباتات بمساعدة طاقة الشمس. ويتم سحب الكاربون من غاز ثاني أكسيد الكاربون الموجود في الهواء، وينتج الأكسجين ومركبات

الكاربون. ثم، لملايين السنين، تدفن الأشجار في التربة على شكل طبقات، ثم تتحلل تحت الأرض مع زيادة الحرارة والضغط. ومع مرور الزمن، تتحول إلى النفط الخام. نحن الآن نستخرجه ونستخدم منه الغازات وسوائل الاحتراق. وهنا يُثبت أن الكاربون هو المادة الأساسية في الاحتراق، أو بالأحرى، الأصرة الكيميائية (الرابطة الكيميائية) . فهي تنتج طاقة أعلى من بقية الأواصر، وبفضل وجود ذرات الأوكسجين في الجو يحدث الاحتراق. والآن سأشرح تفاصيل العملية الذرية التي تحدث في النار:

عند اندفاع ذرات الأوكسجين بسرعة نحو جزيئات المركبات الكاربونية (سواء كانت من الخشب أو البنزين أو غاز الميثان وما إلى ذلك، فإنها كلها مركبات كاربونية)، فإنها تكسر الأصرة الكاربونية وتأخذ ذرة الكاربون بتفاعل الاحتراق. ونتيجة لذلك، ينتج أول أكسيد الكاربون وثاني أكسيد الكاربون، والجزيئة الكاربونية المتبقية تتطاير على شكل غازات. وبالرجوع إلى عبارة (اندفاع ذرات الأوكسجين)، فإنني أقصد بذلك أنه بوجود حرارة بسيطة تثير ذرات الأوكسجين المحيطة بمصدر الحرارة، فتندفع نحو الجزيئات الكاربونية، ويبدأ التفاعل محررا الغازات المذكورة أعلاه. ومع ذلك، فإن ذرات الغازات تنطلق بسرعة عالية وتصطدم بذرات الهواء، مثيرة مداراتها الذرية. ولكي تستقر من جديد، تطلق طاقة التأثير على شكل فوتونات ضوئية (وهذا هو ضوء النار). وهكذا تستمر هذه العملية حتى تنفذ الجزيئات الكاربونية ويخمد الحريق.

طاقة انحراف ذرات الغازات في الهواء تعتمد على المادة المتفاعلة، وبالتالي سيكون لون الضوء مختلفًا من مادة إلى أخرى.

# نصف قطر شفارزشيلد

نصف قطر شفارزشيلد هو المسافة من مركز النجم المنهار إلى أفق الحدث ، وعند هذه المسافة لا يستطيع الضوء الهروب من الجاذبية حسب ما يذكر العلماء .

ومن المعادلة التي تم حساب نصف القطر، في الحقيقة، هناك معلومة متداولة غير صحيحة تفيد بأنه تم استخراج نصف القطر من معادلات آينشتاين، وهذا غير صحيح. فقد تم استخراجه من معادلة نيوتن كما في الصورة

$$V^2 = \frac{2GM}{R} \quad \text{---(1)}$$

$$R = \frac{2GM}{V^2} \quad \text{---(2)}$$

$$R = \frac{2GM}{c^2} \quad \text{---(3)}$$

حيث تمثل المعادلة الأولى معادلة سرعة الهروب من الجاذبية لكل جرم فلكي سواء كان نجمًا أو كوكبًا، وبتطبيقها على الأرض نستخرج سرعة الهروب من الأرض وتساوي ١١.٢ كيلومتر بالثانية. أما المعادلة الثانية فهي نفسها الأولى لكن تُطبق عندما نعرف السرعة ونجهل نصف القطر، وأما المعادلة الثالثة فهي

نفس المعادلة الثانية لكننا عوضنا السرعة المعلومة بسرعة الضوء. والمعادلات الثلاث كلها هي معادلة واحدة وهي معادلة نيوتن لاستخراج سرعة الهروب لأي جسم من جاذبية كوكب أو نجم.

---

# الكـــــــــــــــون

الكون: هل يتوسّع؟ ما هي سرعة توسعه؟ هل تتناقص سرعة توسعه أم تتزايد؟ وما علاقة سرعة الضوء بذلك؟ هذه الأسئلة سنحاول الإجابة عليها في الأسطر التالية.

الكون في حالة توسّع، ولكن كيف عرف العلماء ذلك؟
تم ذلك باستخدام طريقة "الزحزحة نحو الأحمر"، وسأشرح ماهية الزحزحة نحو الأحمر:
عندما تحلل أشعة الشمس بالموشور، ستظهر لك ألوان قوس المطر المعروفة مبدئياً من الأحمر ثم البرتقالي ثم الأصفر والأخضر والأزرق والنيلي والبنفسجي. وهذا التسلسل معتمد على التردد؛ حيث إن اللون الأحمر له أدنى تردد، ثم البرتقالي حتى البنفسجي الذي يحتل أعلى تردد بالأشعة المرئية. ولكنك ستلاحظ

أمراً آخر بين ألوان الضوء، وهو خطوط سوداء ذات مسافات معينة تقع بين الألوان، وتمثل تلك الخطوط خطوط طيف الامتصاص الخاصة بالهيدروجين والهيليوم. فعندما يكون النجم يبتعد عنا، تحدث تغيرات في خطوط الامتصاص تجعلها تتزاح نحو اللون الأحمر، ولذا تُسمى "زحزحة نحو الأحمر". والسبب وراء ذلك هو ظاهرة دوبلر. إذا كانت الأجسام تبتعد عنا وينبعث منها ضوء باتجاهنا، فإن هذا الضوء يقل تردده ويزداد طوله الموجي، أي "يتحول نحو التردد الأقل المتمثل في اللون الأحمر". ومن خلال الطول الموجي الجديد، يمكننا معرفة سرعة ابتعاد النجم بناءً على القانون الأول في الرسم البياني أدناه، حيث يُعبر (z) عن سرعة النجم (v) مقسومة على c، ويرمز (مقلوب y) للطول الموجي.

وقد قام العالم إدوين هابل بقياس سرعة النجوم والمجرات، ولاحظ أن سرعة ابتعادها عنا تتناسب مع بعدها عنا، ومن هنا قام بحساب ثابته المعروف بثابت هابل. ومن خلال ذلك، يمكنه معرفة بعد أي مجرة من خلال معرفة سرعتها واستخدام القانون

$$Z=\frac{\lambda'-\lambda^{\circ}}{\lambda^{\circ}}$$

ننتقل إلى سرعة توسع الكون وكيفية حسابها. إذا كنت واقفًا على منتصف حبل مطاطي طويل، وقام صديقان لك بسحبه من كلا الجهتين بسرعة متساوية قدرها 2 متر في الثانية، فكم تكون سرعة تمدد الحبل؟ من الممكن معرفة سرعة التمدد بحساب طول الحبل بعد ثانية واحدة. في هذا السياق، سيؤدي سحب الصديق الأول للحبل 2 متر نحو الشرق، بينما سيسحب الصديق الثاني الحبل 2 متر نحو الغرب، مما يؤدي إلى زيادة طول الحبل بمقدار 4 متر في كلا الاتجاهين. وهذه هي سرعة تمدد الحبل، ونسميها "متلازمة الضعف"، حيث تكون سرعة التمدد الكلية مساوية لضعف سرعة التمدد في اتجاه واحد. وعلى نفس المبدأ، يتم حساب سرعة ابتعاد مجرة من الاتجاهين المعاكسين، ثم يتم جمع السرعتين أو ضرب السرعة الأولى في 2 للحصول على سرعة تمدد الكون.

إذا كان لدى الكون ثلاثة أبعاد مكانية ، فمن الممكن حساب سرعة تمدده بناءً على هذه المعادلات. ومع ذلك، هناك احتمالية كبيرة لوجود بعد مكاني رابع ولكننا لا نستطيع تخيله .
سنعود للبعد الرابع لاحقاً، والآن نكمل الحديث باعتبار أن الكون له ثلاثة أبعاد مكانية كما نراها نحن.
نقول إن سرعة تمدد الكون تُحسب عن طريق حساب سرعة ابتعاد المجرة، ثم نضرب السرعة في ٢ لنحصل على سرعة تمدُّد الكون، وهي تُمثل سرعة ابتعاد المجرات البعيدة عن بعضها، كما في مثال الحبل المطاطي. عندما بدأ العلماء بعد هابل باستكشاف المجرات الأبعد بعد تطور التلسكوبات، اكتشفوا مجراتٍ سرعتها

تفوق سرعة الضوء بمرتين. ثم بعد فترة اكتشفوا مجرات أبعد بسرعة أكبر بثلاث مرات من سرعة الضوء، ثم أربع مرات إلى أن وصلوا الآن إلى 11 مرة بقدر سرعة الضوء. ولكن مجرد بدء سرعة المجرات المكتشفة تقترب من سرعة الضوء، قام العلماء بحساب السرعة بقانون آخر غير مذكور في أي كتاب حتى الآن، واستدلوا بأنه لا يوجد شيء أسرع من الضوء، وبالتالي لا يمكن تطبيق هذا القانون الأول في الوضع الحالي!!! .

وعندما تسير المجرة بسرعة تفوق c، فهذا لا يعني أن المجرة أسرع من الضوء، بل نسبياً لنا أسرع من الضوء، وإلا فإن الضوء الخارج من المجرة سيسير بسرعة c بالنسبة للمجرة نفسها.

كل هذا الالتباس يحدث بسبب توسُّع الكون، حيث يجعل سرعة الضوء ثابتة بالنسبة لنسيج الفضاء الذي يسير فيه. وفعلاً، القانون الأول لا يصلح لحساب سرعة المجرات، حيث يُعتبر هذا القانون أن سرعة الضوء ثابتة بالنسبة للأرض فقط، وبتطبيقه سيكون الضوء الخارج من المجرات له سرعة أكبر من c، وهذا غير صحيح.

وبما انه لابد أن تكون سرعة الضوء هي نفسها في أي مكان في هذا الكون، لذا يجب تطبيق القانون التالي

$$Z=2\times\left[\frac{\lambda'-\lambda^{\circ}}{\lambda'+\lambda^{\circ}}\right]$$

أما الاشتقاق الرياضي لهذا القانون ، فلا أريد نشره حاليا وساتركه للمستقبل.
وبناءً على القانون الثاني، فإن ابعد مجرة ستكون سرعتها قريبة جدًا من ضعف سرعة الضوء (2c)، وهي أكبر سرعة ممكنة محتمل رصدها .
أما المجرات التي سرعتها تتجاوز (2c)، فإن ضوئها لن يصل إلينا إذا بقي الكون يتوسع بهذه السرعة.
ومن حد السرعة هذا، نستطيع القول بأن سرعة تمدد الكون المنظورة هي 4 مرات بقدر سرعة الضوء. وبناءً على ثابت هابل، فإن قطر الكون المرئي يفوق 56 مليار سنة ضوئية. ولأن الرقم المضبوط يحتاج إلى معلومات عن أبعد جرم كوني مكتشف حديثاً، فإن الفرق القليل في السرع القريبة على ضعف c ينتج فرقًا كبيرًا في الرقم.

بقي سؤال واحد حول تزايد أو تناقص سرعة التمدد.
في الحقيقة، هذا الأمر غير مؤكد بشكل قطعي. حيث قبل عدة سنوات، تأكدنا أن سرعة تمدد الكون في تزايد، إلا أن أحد أساتذة الفيزياء الفلكية، أكد أنه في الوقت الحالي، تشير البيانات إلى أن الكون بدأ يتناقص في سرعة تمدده. ولكن ذلك لا يعني أنه ينكمش، ومن المحتمل أنه سيستمر في التمدد مع تناقص سرعته.
والله أعلم.

أعلم أن موضوع توسع الكون وحدود الكون يعتبر صعبًا على العقل والتفكير، ولكن لا بد من طرح المعلومات المفيدة. وحتى

الآن، هذا هو الجزء السهل. أما الكلام القادم، فهو الأصعب، ولمن يجد أن هذا الكلام يتعبه، فإنني أطلب منه الاكتفاء بالقراءة لهذا الحد.
الآن، لنأتي للحديث حول كون رباعي الأبعاد.

إذا كنتم تفكرون بأن كوننا المنظور له 3 أبعاد مكانية، فمن المؤكد أنكم قد تخيلتم أنه عند السير إلى أي اتجاه في الكون، فإنكم سترون مجرات ومجرات ومجرات. ثم ماذا؟ بالطبع، قسم منكم يقول أنه بعد ذلك سيكون فراغ وفراغ وفراغ، ولكن إلى أين؟ لا أحد يعلم. هذا التفكير يقلب عقلي رأساً على عقب. ولكن أقول إنه أمر مستبعد جدًا أن يكون الكون غيرمحدود بهذه الطريقة. فلابد من أن نتخيل أننا لا نستمر في الفراغ، بل سنرى مجرات ثم مجرات. طيب، وبعد ذلك؟ متى يتوقف هذا العدد من المجرات؟ إذا كان عدد المجرات سيتوقف، فإننا نعود للحديث الأول، وإذا قلنا أننا سنستمر في رؤية المجرات، فمعنى ذلك أن كتلة الكون لانهائية، وهذا مستحيل. إذًا، فلابد أن يكون الكون محدود الكتلة، ومن المؤكد أنه لا يحدُّه حد، إذًا، هذا الكلام يدفعنا إلى الاعتقاد بأن الكون له 4 أبعاد مكانية، وهو اعتقاد منطقي وسليم، ولكن صعب التخيل.

الآن، أريد من كل واحد منكم أن يأتي بقطعة قماش ويلفها حول رأسه من الجبهة تحسبًا للألم، لأنه سوف تتصدع رؤوسكم من التفكير التخيل .

فكروا الآن، إذا وضعنا نملة صغيرة جدًا فوق بالون كروي كبير بحجم المنطاد، ثم بدأت تسير، ونظرًا لأن حجم النملة صغير جدًا بالنسبة للبالون، فإنها سترى الأرض مسطحة. ولو جئنا إليها بالف دليل على أن البالون كروي، فإنها لن تقتنع، لأنها ترى الأرض مسطحة، وحقها، لأنها لا تملك عقلا يشبه عقولنا.

على العموم، النملة ستسير باتجاه معين بشكل مستقيم ، ولنفترض أنها لن تغير اتجاهها. ثم بعد ساعة، أين ستصل النملة حسب اعتقادكم؟ بالطبع، ستصل إلى نفس النقطة التي انطلقت منها، لكن من الجهة المعاكسة، أي أنها سافرت عبر الكون الذي تعتبره كونها المسطح. ولكنها لا تعلم أن له بعدًا ثالثًا، وأن المسافة التي قطعتها هي محيط كرة، وأنها لن تستطيع حساب قطر هذه الكرة إلا بالرياضيات، وليس عن طريق النظر.

هكذا هو كوننا، يا سادة، ولكن بزيادة بعد إضافي عن مثال النملة، وأن المسار المستقيم الذي نراه في الكون في أي اتجاه، فإنه هو بداية محيط الكون في ذلك الاتجاه، وأن الاتجاه المعاكس لاتجاه النظر، فإنه نهاية هذا المحيط. حيثًا أن كوننا محدود لكن بدون حدود. وأنكم، مهما نظرتم، لن تجدوا نصف قطر الكون، ولكن يمكنكم أن تحسبوه بطريقة تختلف عن مثال النملة.
إذًا، نصف قطر الكرة التي سارت عليها النملة ينتج من قسمة المسافة على (2× النسبة الثابتة). وأما نصف قطر كوننا المرئي، فينتج من قسمة القطر المرئي على النسبة الثابتة فقط . حيث يعتبر

القطر المرئي هو الدائرة التي تبدأ من مركز الكون المرئي وتصل لمحيطه ثم تعود إلى مركزه.

طبعًا، من المحتمل جدًا أن يكون الكون أكبر من الحجم الذي نراه، وأن قسمًا من المجرات أسرع من ضعف سرعة الضوء، وبالتالي لن يصلنا ضوئها ولن نراها. وهناك احتمال آخر ممكن أن يكون صحيحًا في المستقبل بعد تطور التلسكوبات، وهو أن المجرات البعيدة التي نراها من جهة الشرق، مثلاً، هي نفسها التي نراها من جهة الغرب، لأنه في الكون الرباعي، فإن الضوء يسير في خطوط منحنية. ومن هذه النظرة، يكون هناك احتمال أن يكون الكون أصغر من الحجم الذي نراه، وممكن أن تكون المجرات التي تبعد 8 مليار سنة ضوئية من اتجاه ما هي نفسها موجودة من الاتجاه المعاكس. ولكن لن نستطيع أن نتأكد من ذلك إلا بعد تصميم تلسكوبات تسبر أعماق الكون البعيد بدقة الف مرة من الدقة الحالية

# لغز أطياف النجوم

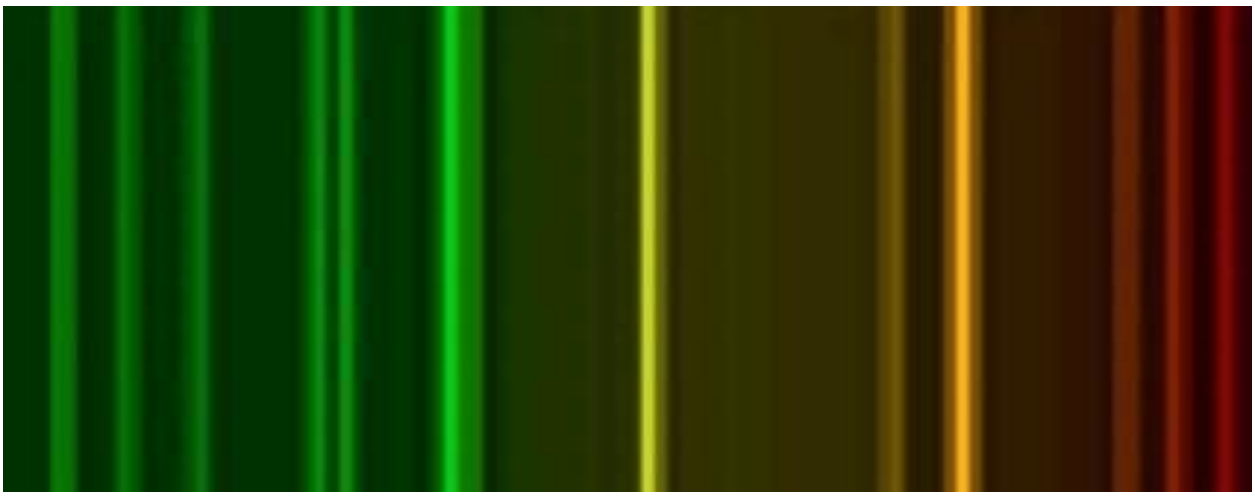
عندما تقرأون هذه العبارة، سيتبادر سؤال في ذهنكم،
"هل هناك لغز في أطياف النجوم؟" تفهمون الامر بعد أن تعرفوا المعلومات التالية :
وسأبدأ بشرح الطيف الشمسي:

إن الإلكترونات في ذرات العناصر، عندما تتهيج، فإنها تنتقل من مدار إلكتروني منخفض الطاقة إلى مدار إلكتروني بطاقة عالية. وبعد ذلك، فإن الذرة تكون في حالة غير مستقرة، ومباشرة، ينتقل الإلكترون إلى المدار الذي جاء منه أو إلى مدار منخفض آخر ويطلق فرق طاقة المدارين على شكل فوتون ضوئي ذو تردد محدد ( هذا ما يدعيه العلماء وسنثبت انه غير صحيح في الفصول الأخيرة ) . وهذه العملية تستغرق أقل من واحد بالمليون من الثانية. وطبعاً، تصرف الإلكترونات هذا ينطبق على جميع العناصر.

فلو قمنا بتهييج ذرات غاز الهيدروجين بتسليط فولتية عالية جداً على أنبوبة تحوي غاز الهيدروجين، فإن ذرات الغاز ستقوم ببعث ضوء ذو ترددات محددة تسمى طيف انبعاث الهيدروجين وهي مكونة من أربع ترددات ضمن الطيف المرئي والباقي خارجه. وكذلك باقي العناصر من الهيليوم وغيره. وتستطيعون مراجعة

التجارب المختبرية لتحليل أطياف العناصر على اليوتيوب لزيادة المعرفة.

وما أريد قوله هنا أنه لو جمعنا غاز الهيدروجين والهيليوم بنسبة كما في الشمس، فإننا سنجد أن الترددات المنبعثة من هذا الخليط تحتوي تقريباً على 16 تردد ضمن الطيف المرئي خاصة بالهيدروجين والهيليوم (عند تحليله بالموشور). أما باقي ترددات الضوء، فتكون غير موجودة كما في الصورة

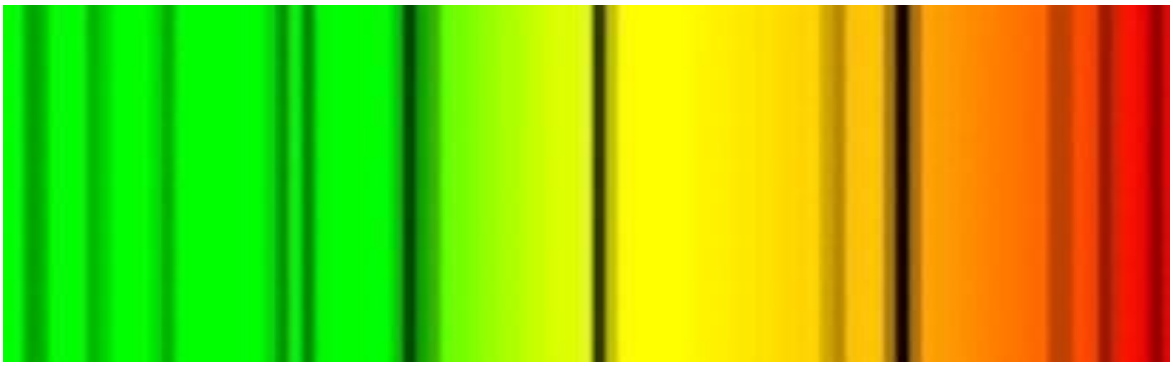


وترددات الضوء تتراوح ما بين 400 تيرا هرتز إلى 700 تيرا هرتز.

تصرف غازي الهيدروجين والهيليوم يتطابق مع المعلومات الفيزيائية التي نعرفها. أما طيف الضوء الشمسي فهو يتصرف بشكل مختلف عن هذه المعلومات.

إن الضوء الصادر من الشمس عند تحليله بالموشور، فإنه يتحلل إلى الآلاف من الترددات من الأحمر إلى البنفسجي. وأن الترددات

المفقودة في الطيف هي ترددات عنصري الهيدروجين والهيليوم كما في الصورة



وأنا أسألكم، كيف يكون هذا صحيح بالنسبة لما تعلمناه؟ حيث أنه المفروض أن نرى فقط طيف الهيدروجين والهيليوم، بينما الذي نراه هو عكس ذلك. يوجد ترددات كثيرة في طيف الضوء الواصل من الشمس يصل عددها للملايين، وهي لا تخص الهيدروجين ولا الهيليوم.

إذاً، هل هذا معناه أن الشمس لا يوجد فيها هيدروجين ولا هيليوم أم ماذا؟ الأمر فعلاً محير. سأجيب على جزء من التساؤلات التي تطابق معلومات الفيزياء التي نعرفها والباقي أبقيه فيما بعد ، لأن تفسيري لا يتطابق مع ما تعرفونه من الفيزياء.

إن الضوء الصادر من الشمس يحوي على ملايين الترددات ، وهذا أمر ثابت من تحليل الضوء بالموشور. ولكن عندما يمر الضوء بالجو الشمسي (طبقة الغلاف الضوئي وطبقة الكروموسفير)، الذي يمر به الضوء عندما يغادر الشمس، فإن الفوتونات الضوئية تصطدم بالإلكترونات الموجودة في ذرات الجو، مسببة تهيج الذرات بعد امتصاصها لقسم من الترددات

والتي تتناسب مع مداراتها الإلكترونات (وهو نفسه طيف انبعاث الهيدروجين والهيليوم الذي نراه في المختبر). ولذلك، فإن الضوء الواصل إلينا سيكون خالياً من هذه الترددات لأن ذرات جو الشمس امتصتها. وهي ليست فقط الهيدروجين والهيليوم ولكن توجد أطياف عناصر أخرى لكن بنسبة قليلة لا تتجاوز ٢٪. وقد تعرف عليها العلماء من طيف امتصاصها الذي يظهر بشكل سواد خفيف جدا في ضوء الشمس ومن قياس نسبة هذا السواد إلى نسبة سواد طيف امتصاص الهيدروجين، استطاعوا معرفة نسبة هذه المواد في الشمس. حيث أعتبر علماء الفلك أن نسبة المواد الموجودة في جو الشمس هي نفسها تراكيز المواد داخل الشمس.
هذه الإجابة هي فقط تفسر وجود الخطوط السوداء داخل الطيف الشمس وهو تفسير العلماء لهذه الظاهرة لكن هذا التفسير غير صحيح.
أرجو منكم أن تتفحصوا دائما تفاسير العلماء وتتأكدوا هل هي تطابق المعلومات الفيزيائية أم لا.

## و الآن لنبرهن على عدم صحة هذا التفسير

إن الكترونات ذرات الهيدروجين والهيليوم في جوّ الشمس، عندما تمتص فوتونات ذات الترددات الخاصة بها، فإنها تنتقل إلى مدار أعلى كما عرفتم. ولكن هذا الحال لن يدوم أكثر من واحد

مايكروثانية بل أقل، حيث أن الذرة تصبح غير مستقرة فيقوم الإلكترون بالانتقال إلى مدار منخفض الطاقة، وهو نفس المدار الذي جاء منه وبالتالي فان الذرة ستطلق نفس الفوتون الذي امتصته. وهذه العملية تحدث خلال زمن قليل كما أشرنا. وبذلك فإننا من المفروض ألا نرى أي سواد في الطيف لأن الوقت مابين امتصاص الفوتون وإعادة إطلاقه أقل من مايكروثانية. وحتى لو كان الزمن أطول ويستغرق أكثر من ثانية، فإننا لن نرى سواد في الطيف والسبب هو أن ضوء الشمس مستمر مع الزمن وأنه عندما تمتص ذرة ما فوتونا، فان ذرة أخرى تطلق فوتونا في نفس اللحظة كانت قد امتصته قبل مدة. وبما أن عدد الذرات بالسنتيمتر المكعب يصل الى مليون ترليون ذرة، إذًا فتخيلوا عدد الفوتونات الممتصة والمنبعثة في نفس اللحظة. ربما يقول شخص أنه ممكن أن الذرة ستبعث فوتون مختلف في التردد للفوتون الذي امتصته، فأقول له إنه لابد أن يفسر فرق طاقة الامتصاص عن طاقة الانبعاث الى أين تذهب. ومع ذلك حتى لو قلنا بإمكان حدوث ذلك فإن الفوتون المنبعث سيكون له تردد آخر من ضمن ترددات طيف اصدار الهيدروجين و الهيليوم والتي عددها ١٦ تقريبا. وإذا كان هذا الأمر يحدث لكل الذرات، فمعنى ذلك أن الذي يحصل هو تبادل أدوار، أي أن الذرة (١) سوف تبعث فوتون له نفس تردد الفوتون الذي امتصته الذرة (٢) والعكس أيضا صحيح. وبالتالي فان كل الترددات الممتصة سيعاد بعثها مرة أخرى من نفس مجموع الذرات ولن نرى طيف أسود في ضوء الشمس عندما نحلله في الموشور. ولكننا نراه في الواقع ويبقى تفسير هذا الأمر غير ممكن حسب القوانين الفيزيائية المعروفة. وكذلك الترددات

الكثيرة التي نراها في طيف الشمس والتي لها قيم تختلف عن طيف اصدار الهيدروجين والهيليوم فليس لها تفسير. إذاً، من الواضح أن هناك قوانين أخرى تطبق على أطياف النجوم. أترك لكم مهمة التفكير في تفسير لهذه الظاهرة حاليا، إلى أن تصلوا للفصول الأخيرة لتجدوا التفسير هناك .

---

# حساب عمر الكون

عمر الكون هو 13.7 مليار سنة ارضية. إذا أردت أن تعرف كيف تم حساب هذا الرقم، فالعملية بسيطة جدًا. إذا عرفت معلومات أي مجرة قريبة علينا ما عدا مجرة الاندروميدا (المرأة المسلسلة) وأقصد بالمعلومات هي سرعتها وبعدها عنا، وهنا كل ما عليك فعله هو أن تقسم البعد على السرعة، فيظهر لك عمر الكون. ولكن يجب أن تضرب بعد المجرة المعطي في سرعة الضوء، ثم تقسم الناتج على سرعة المجرة لكي ينتج الزمن بالسنين الأرضية.

# ما تحتاجه من معرفة حول الطاقة المظلمة

الطاقة المظلمة، ما هو مصدرها؟ هل تؤثر على سرعة الضوء؟ هل ينكمش الكون إن اختفت؟
هذه المرة سنأخذكم في جولة إلى عالم الأجرام الكبيرة في الكون، ثم إلى العالم مادون الذري عسى أن تخرجوا بنظرية موحدة تربط العالمين. قبل أن نخوض في النقاش حول الطاقة المظلمة، تحتاجون أن تعرفوا بعض المعلومات الأساسية التي لها علاقة بالموضوع.

١- الطاقة الحركية الذرية هي نفسها الحرارة، وكلما زادت سرعة الذرات زادت الحرارة، لأن الحرارة تتناسب طردياً مع سرعة حركة الذرات في كل الاتجاهات وكذلك الأمر في الجزيئات سواء في الغازات أو السوائل أو الأجسام الصلبة. والآن ثبتوا هذه المعلومة في عقولكم وهي أن الحرارة هي نفسها سرعة حركة الذرات.

٢- عند انفجار قنبلة نووية، فإن ذرات القنبلة ستنشطر بسرعة هائلة مكتسبة طاقة حركية هائلة بسبب أن طاقة الانشطار هائلة حسب معادلة تكافؤ الكتلة والطاقة ( على فرض انها صحيحة ) ، وهذه الطاقة تتحول إلى طاقة حركية للذرات الجديدة المتولدة من الانشطار. وحيث إن الذرات الجديدة ستتوزع بكل الاتجاهات بسرعة عالية مصطدمة بجزيئات الهواء فتعطيها طاقة حركية عالية وهي ما نسميها بحرارة القنبلة النووية. ما أريد قوله هنا هو أن الكتلة المتحولة

إلى طاقة ستخرج على شكل طاقة حركية، أي بمعنى حرارة، بالإضافة إلى الطاقة التدميرية في المباني.

أما في الاندماج النووي، فالأمر مختلف، حيث عندما تتصادم البروتونات فإن قسم من كتلتها يتحول إلى طاقة ، ولكن سرعة نفس البروتونين المتصادمين سوف تقل، وبالتالي كيف تتحول طاقة الاندماج إلى طاقة حركية للذرات القريبة على منطقة الاندماج (حرارة)؟ حيث في الانشطار النووي عرفنا كيف تتحول طاقة الانشطار إلى حرارة، وذلك عن طريق نفس الذرات المنشطرة. أما في الاندماج فالأمر محير وليس لدينا فكرة كيف يتم ذلك، إلا إذا قلنا أن هناك أجسام دون الذرية تخرج عند الاندماج بسرعة هائلة فتصطدم بالذرات القريبة معطية إياها طاقة حركية عالية وهذه هي الحرارة، ولكن لا أحد يقول هذا الرأي وإنما ذكرته للتوضيح.

نعود الآن للحديث حول الطاقة المظلمة. في عام 1929، اكتشف العالم إدوين هابل أن جميع المجرات والأجرام الكونية تبتعد عنا بسرعة مختلفة تعتمد على بعدها عنا. فكلما كانت المجرة أبعد كلما كانت سرعة الابتعاد أكبر. ومن هذا الاكتشاف بدأ العلماء بالتفكير كيف بدأ الكون وبعدها بسنوات بدأت تتكون نظرية الانفجار الكبير، حتى اكتملت النظرية برسالة الدكتوراة لستيفن هوكنغ. ولكن قبل اكتمال النظرية، كان هناك نقاش يدور بين العلماء حول تمدد الكون حيث لاحظوا أن كتلة الكون المنظورة لا تتلائم مع السرعة المقاسة للمجرات، أي ربما الكون لن ينكمش بفعل الجاذبية بل سيستمر بالتوسع. ولم يطرح موضوع الطاقة المظلمة إلا بعد اكتشاف العلماء أن التسارع يزداد مع الوقت وقد حدث هذا في تسعينيات القرن

العشرين. حيث يقول العلماء إنه لولا الطاقة المظلمة لرأينا الكون ينكمش أو يقل تسارعه أو على الأقل يبقى تسارعه ثابتاً، وهذا يعتمد على كتلة الكون. ولكن ما اكتشفوه هو أن التسارع يزداد، أي أن هناك قوة غامضة تدفع المجرات بعيداً عن بعضها وهي تعاكس قوة الجاذبية. أما ماهي هذه القوة فلا أحد يعرف لحد الآن، ومن أين تتولد أيضاً لا يعلم أحد. أ
والذي اريد قوله هو ان مصدر هذه القوة أو الطاقة هو الاندماج النووي الذي يحدث داخل النجوم.

هذا رأيي الفيزيائي واستدل عليه بفقرتين :

١-التوسع الشديد الذي حصل في بداية الكون حيث ذكر أن سبب التوسع الشديد هو الاندماج النووي للبروتونات الذي حصل في بداية الانفجار الكبير للكون. حيث يقول العلماء انه حصل اندماج نووي بشكل واسع للبروتونات مكونا الهيليوم بنسبة ٢٨ بالمئة من الكون والباقي هيدروجين، وكلامي لحد الآن يتطابق مع هذه المعلومة.
٢- ان طاقة الاندماج النووي تتحول بشكل غامض إلى حرارة ، وهذه الطاقة التي تعطي للذرات سرعة عالية تضاف لطاقة النسيج الفضائي (نسيج الزمكان) والنسيج الفضائي هو الذي يتحكم بتباعد المجرات لما له من طاقة عالية وأن الطاقة المظلمة إنما هي طاقة النسيج الفضائي التي أكدها علماء ميكانيكا الكم .
وسنكمل الكلام حول الطاقة المظلمة بشكل مفصل أكثر في الفصول القادمة

نتحدث الآن عن علاقة الطاقة المظلمة بسرعة الضوء. والسؤال هو هل الطاقة المظلمة تقلل سرعة الضوء أو تزيدها أم ماذا؟

الجواب: إن الطاقة المظلمة هي التي تثبت سرعة الضوء في الفراغ (نسيج الفضاء). أما كيف يحدث ذلك، فسأقدم لكم مثالًا: نفترض مجرتين تبعدان عن بعضهما ٧ مليار سنة ضوئية، وبالاعتماد على ثابت هابل. إذاً، سرعة إحدى المجرتين بالنسبة للأخرى ستكون نصف سرعة الضوء. ولكن هذا لا يعني أن سرعة المجرة الأولى بالنسبة للثانية هي نصف c فقط، بل سرعة المجرة الثانية بالنسبة للأولى ستكون نصف c أيضًا. وبمعنى آخر، إذا كنت في المجرة الأولى وقمت بقياس سرعة المجرة الثانية، ستجدها تساوي نصف c. وكذلك، إذا كنت في المجرة الثانية وقمت بقياس سرعة المجرة الأولى، ستجدها تساوي نصف c. وبالطبع، لا يوجد تباطؤ زمني في إحدى المجرتين، إذ أن الكون يحتوي على مليارات المجرات، وكلها تتحرك بعيدًا عن بعضها. وهكذا، إما أن تتباطأ جميعها أو أن لا تتباطأ جميعها. بشكل عام، الضوء الناتج عن أي مجرة سيتحرك بسرعة الضوء بالنسبة لنسيج الفضاء الذي تتواجد فيه المجرة. لذا، إذا بقي على سرعته، فسيدخل المجرة الأخرى بسرعة نصف c. وهذا لا يتناسب مع النظريات وثبات سرعة الضوء التي اقرها جميع العلماء (بالطبع، ثباتيتها بالنسبة لنسيج الفضاء أو الزمكان). ولذلك، يجب أن تزداد سرعة الضوء كلما اتجه نحو مجرة قريبة لتصبح قيمة سرعته c عندما يدخل تلك المجرة .
وبالطبع، قد يقول بعضكم: مرة تقول تزداد سرعة الضوء ومرة أخرى تقول تثبت بقيمة c، فكيف يمكن ذلك وأين الزيادة في القيمة؟

أقول لهم : إن الزيادة تحدث للقيمة المتناقصة، أي أن الزيادة هي التي تجعل قيمة سرعة الضوء ثابتة. لنقدم مثالًا بسيطًا: إذا كان هناك إناء فيه ماء وهو مثقوب ويخرج الماء منه ببطء، عندما تضع خرطوم ماء يسيل ببطء أيضًا في تلك الإناء، رغم الكمية التي يتم إضافتها، فإن مستوى الماء سيظل ثابتًا بسبب الثقب الذي يسبب النقص. وهذا هو المقصود بالزيادة التي تسبب ثبات سرعة الضوء، وهي أن الضوء يتناقص سرعته عندما يسير بين المجرات ولكن نسيج الفضاء يمدّه بالطاقة. وهذا يتوافق مع ثباتية سرعة الضوء في أي مكان في الكون.

بالطبع، يبقى احتمال (وفقًا لرأي من لا يؤمن بثبات سرعة الضوء) أن الضوء لا يكتسب طاقة من نسيج الفضاء وتتناقص سرعته كلما ازداد سفره. واستنادًا إلى هذا الرأي، فإن الضوء الناتج عن مجرة ما يعتمد سرعته على بعد تلك المجرة، وبالتالي سيكون الضوء الناتج عن المجرات يحمل سرعات متعددة. وأنا لا أؤيد هذا الاحتمال، لأنه يتعارض مع التجارب التي أثبتت سرعة الضوء بالنسبة للأرض. وهناك كتاب رائع يوضح كيف ان سرعة الضوء ثابتة وكيف يحدث تباطؤ في الموجات الضوئية، إلا أنه يختلف مع اينشتاين واسم الكتاب: "خطأ النظرية النسبية وبديلها الشامل" .

(الكتاب متاح على الإنترنت بصيغة PDF)

على العموم، نعود إلى موضوعنا ويتضح أن نسيج الفضاء وبالتالي الطاقة المظلمة هما المسؤولان عن ثبات سرعة الضوء. والآن، السؤال الأخير: هل سينكمش الكون إذا اختفت الطاقة المظلمة؟

لا أريد أن أطيل عليكم، لكن فور اختفاء الطاقة المظلمة، سيعود نقاش العلماء القديم حول ما إذا كانت كتلة الكون كافية لينكمش مرة أخرى أم لا، وهذا يعتمد على حساب كتلة الكون.

---

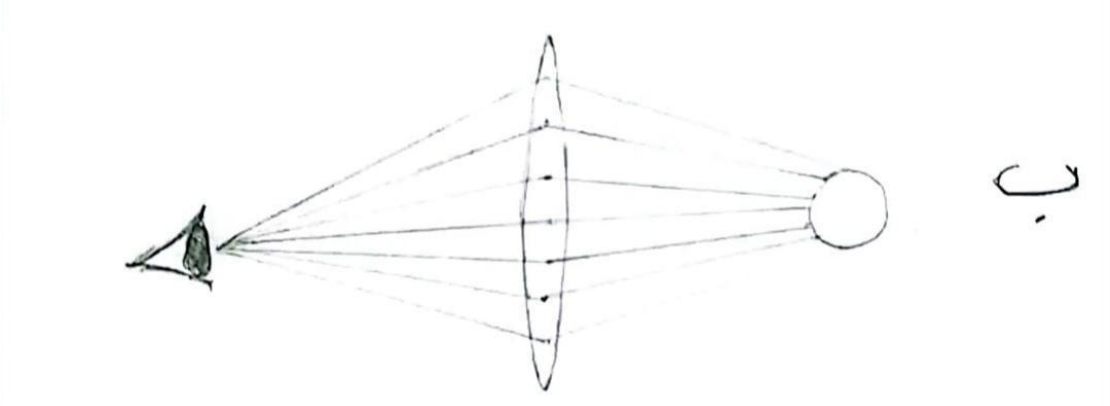
# عدسة الجاذبية تصغر ألاجسام

عدسة الجاذبية" من الأمور التي تنبأ بها أينشتاين والتي تنتج من انحناء الضوء عند مروره من قرب مجالات الجاذبية القوية مثل الثقوب السوداء والعنقود المجري والنجوم النيوترونية.
يقول العلماء أنها تكبر الأجسام التي تقع خلفها، وسنرى هل يطابق هذا الكلام الفيزياء أم لا.

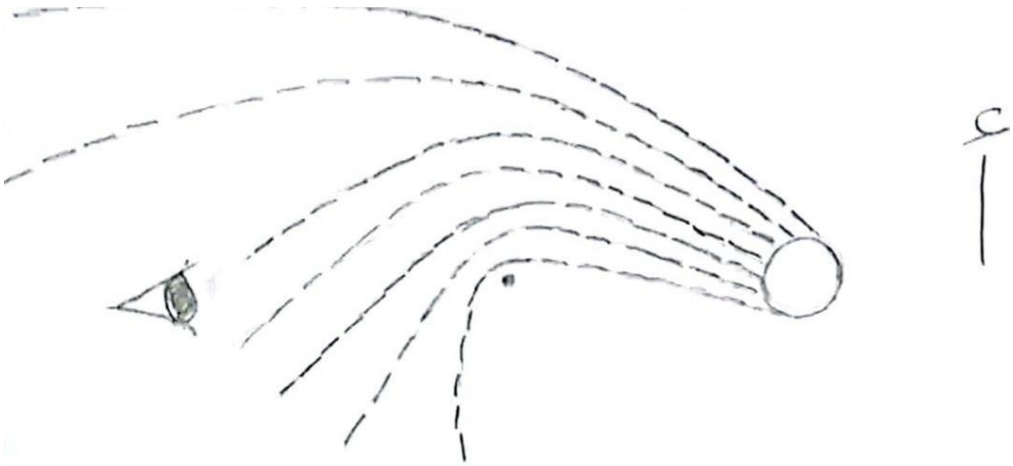
العدسة المكبرة هي العدسة المحدبة التي تكبر الأجسام عندما يمر الضوء المنعكس على الأجسام خلالها وباتجاه أعيننا. حيث تتجمع كل الأشعة في البؤرة، وعندما تكون عيننا في موقع البؤرة نرى صورة الأجسام بأكبر حجم ممكن. وسبب تكبير العدسة المحدبة لصور الأجسام هو أن الضوء المار خلالها ينكسر بزوايا متغيرة، وحسب البعد عن منتصف العدسة كما في الصورة

حيث أن الضوء ينكسر في طرف العدسة بزاوية أكثر من انكساره في مكان قرب منتصف العدسة كما تلاحظون.

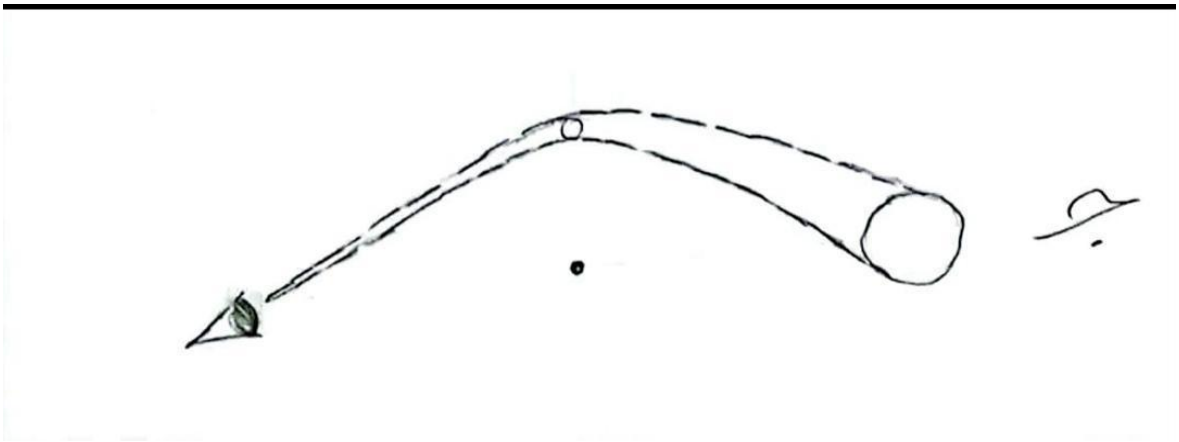
---




أما عدسة الجاذبية، فعملها عكسي. حيث أن الضوء الذي يمر قرب مركز الجاذبية (استخدمت هنا ثقبًا أسود كمركز للجاذبية)، يكون انحناؤه أكثر من الضوء الذي يسير بعيدًا عن المركز كما في الصورة




وبسبب هذا الأمر، فإن الضوء لن يتجمع في بؤرة كما في العدسة المحدبة، ولذلك فإنه لن تتكون صورة بنفس طريقة العدسة المحدبة. والطريقة الوحيدة التي تتكون بها صورة هي كما في الصورة




حيث بالإمكان أن تتكون صورة طرفية ولكنها أصغر من الأصل. حيث تكون انحناءات الضوء القريبة إلى المركز أكثر من انحنائه عند المكان الأبعد، وهذا يطابق معادلات الجاذبية. ولكن هذه الصورة تتكون عندما لا يكون النجم البعيد على خط النظر بيننا وبين الثقب الأسود، أي كما في الصورة (ج). وبمعنى آخر، في حالة الصورة (ج)، لن تتكون صورة واضحة بل تتكون حلقة من صور مشوهة وتسمى حلقة الجاذبية. ولكي تتكون صورة واضحة فإنه يجب أن يتغير مكان النجم إما للأعلى أو للأسفل قليلاً. وبذلك ينتج لدينا من قوانين العدسات أن عدسة الجاذبية تصغر صورة النجوم أو تجعلها مشوهة.

# النجـــــــــــــوم

تقاس كتلة النجوم بكتلة شمسنا، فمثلاً يقولون أن هذا النجم كتلته 30 كتلة شمسية، والمقصود بذلك أن كتلته تساوي 30 مرة بقدر كتلة شمسنا. نأتي إلى أنواع النجوم، تبدأ النجوم من كتل صغيرة أصغر من الشمس 100 مرة وتسمى الأقزام البنية، ثم يأتي الأكبر منها وهم الأقزام الحمر، وكتلتهم أصغر من كتلة شمسنا. ثم يأتي تسلسل شمسنا وشعاعها فيه صفار قليل، ثم يأتي الأكبر منها ويكون اشعاعها أبيضًا ناصعاً، ثم الأكبر ويكون اشعاعه أبيض فيه أزرق، ثم يأتي الأكبر وأشعاعه أزرق تماماً، وهنا تنتهي أقسام النجوم من صغيرة بالكتلة وتكون واحد بالمئة كتلة شمسية إلى الكبيرة جدًا وهي بقدر الشمس 250 مرة.

الآن أشرح كيف تتولد الطاقة.

في البداية تكون النجوم الأولية مؤلفة من هيدروجين و هيليوم فقط، وأقصد بالأولية هي التي نشأت في بداية خلق الكون. فعندما تتجمع ذرات الهيدروجين تزداد حرارة قلب النجم، وبذلك تزداد حركة الذرات وتصبح سريعة. وهنا، عندما تصل سرعتها إلى قيمة معينة يحددها العلماء، يحدث الاندماج الهيدروجيني عندما تتصادم الذرات ويشتعل النجم، ولن ينطفئ حتى يستنفذ وقوده.

أما ماذا يحدث للنجم عندما يتقدم به العمر، فهو كالتالي. كل النجوم، عندما يتقدم عمرها، يكبر حجمها ويتغير لونها إلى الأحمر سواء كانت بنية، صفراء أو زرقاء، والفرق هو وقت التحول إلى اللون الأحمر، حيث أن النجوم الصغيرة تأخذ وقتًا أطول. مثلاً، شمسنا تستغرق 10 مليار سنة، والنجوم الزرقاء الكبيرة تستغرق 15 مليون سنة، أي أن عمرها 15 مليون سنة حيث أن الوقت الذي تتحول به إلى حمراء يكون في نهاية عمر النجم، وكلما زادت كتلته قلَّ عمره.

أما ماذا يحدث عندما ينفذ وقود النجم، فهنا ثلاث احتمالات حسب كتلة النجم، حيث إن النجوم التي كتلتها أقل من ١،٤ من كتلة الشمس تتحول إلى قزم أبيض، والنجوم التي كتلتها أكبر من ذلك وأصغر من 4 كتلة شمسية تتحول إلى نجم نيوتروني. أما الأكبر من ذلك فيتحول إلى ثقب أسود، ويصاحب عملية انهيار النجم، وتحوله إلى أحد الانواع الثلاثة، إنفجار هائل يسمونه سوبرنوفا . حيث تنطلق أجزاء النجم إلى كل الاتجاهات بسرعة عالية، ويبقى قلب النجم، حيث أن الكتلة الأكبر تكون باقية فيه، وهذا القلب هو الذي يتحول إلى أحد الانواع الثلاثة. فإذا أصبح قزم أبيض، فإنه يرى بالعين ويكون قطره تقريبًا بقدر قطر الكرة الأرضية كما هو واضح في وسط الانفجار الموجود في الصورة .
وتكون كثافته عالية. أما إذا أصبح نجم نيوتروني، فتكون كثافته أشد بكثير وقطره ما يقارب 20 كيلومتر. أما إذا تحول إلى ثقب أسود، فلا أحد يعلم كم يكون قطره .

# مجموعتنا الشمسية

مجموعتنا الشمسية، ما هو أصلها؟ كيف تكونت؟ سؤالان محيران سنبدأ النقاش حولهما:
في هذه المناقشة سوف نستخدم طريقة تقليل الاحتمالات، حيث إن احتمالات تكون المجموعة الشمسية عديدة، وكل احتمال ينافي المنطق الفيزيائي أو القوانين، فسوف يخرج من المناقشة .
الاحتمال الأول: أن الشمس والكواكب تكونت من بداية الكون.
هذا الاحتمال لا ينطبق مع تحليل التربة الذي يبين مرور ٤،٥ مليار سنة على الأرض.
هذا الأول احتمال قد خرج.
الاحتمال الثاني: أن المجوعة الشمسية تكونت من مادة الكون الأولية لكن تأخر زمن تكوينها إلى ما قبل ٥ مليار سنة.
هذا الاحتمال تنفيه المعلومة التي تقول إن مادة الكون الأولية هي الهيدروجين والهيليوم، بينما نجد على الأرض كل عناصر الجدول الدوري. فمن أين أتت هذه العناصر؟ بالتأكيد يخرج هذا الاحتمال.
الاحتمال الثالث: أن هناك شمسًا أولى سبقت شمسنا وأثناء حياتها تكونت العناصر الكيميائية داخل فرنها النووي، ثم بعد انتهاء حياتها انفجرت مطلقة قسمًا من كتلتها إلى الفضاء.
هذا الاحتمال يخالف كل معلومات الأرصاد عن نهاية النجوم، حيث إن موت النجم على ثلاث أنواع اعتماداً على كتلته. فالنجوم التي تكون كتلتها أكبر من شمسنا بمرة ونصف تتحول إلى نجم

نيوتروني والنوع الثاني يتحول إلى ثقب أسود، وهو عندما تكون الكتلة بقدر شمسنا أربع مرات وأكثر. أما إذا كانت بقدر شمسنا أو أكثر قليلاً أو أصغر، فتتحول إلى قزم أبيض، ولاترجع بعد ذلك لتشتعل من جديد، بينما نرى شمسنا متوهجة. فإذن هذا الاحتمال سيخرج أيضًا.

الاحتمال الرابع: أن المواد التي تكونت منها المجموعة الشمسية تعود لنجوم قريبة على شمسنا انفجرت منذ مليارات السنين، واستمرت المواد تسير بالسرعة التي اكتسبتها من الانفجار، ثم اجتمعت في هذا المكان من المجرة مكونة الشمس والكواكب. هذا الاحتمال يقول به العلماء، الا أن ما يدحض هذا الاحتمال هو مدارات الكواكب، حيث إنها تقريبا في مستوى واحد، وهذا لا يتوافق مع فرضية وصول مواد من نجوم متعددة، حيث يجب أن تكون المواد المجتمعة على شكل كرة كبيرة من المعادن المتنوعة وبالتالي ستكون مدارات الكواكب متعامدة أو لكل كوكب زاوية مدار تختلف عن الأخرى، وهذا لم يحدث. كما ترون بأنفسكم كيف أن الكواكب لها مدارات متقاربة جدًا، زاوية ميلان بعضها أقل من ٥ درجات بالنسبة للمستوى الشمسي .

إذن يخرج هذا الاحتمال.

الاحتمال الخامس: أن المواد التي تكونت منها الشمس والكواكب تعود لنجم واحد فقط، كان قريبًا على هذه المنطقة من المجرة، وبعد انفجاره تبعثرت مواده بكل الاتجاهات، لكن طبعًا أغلب المواد تسير بنفس مستوى الدوران الذي كان يدور به النجم على نفسه (وهذا حال أغلب النجوم المنفجرة)، وبعد زمن طويل نسبيًا وصلت المواد إلى موقعنا ثم اجتمعت أغلبها بسبب الجاذبية مكونة

شمسنا والمادة البعيدة عن الشمس تجمعت بمكانها مكونة الكواكب.
ونظرًا لكون مواد النجم الأولي متواجدة في مستوى واحد تقريبًا، فنتج من ذلك كواكب ذات مدارات في مستوى واحد.
وهذا الاحتمال الأخير هو الأقرب الصحة .

---

# تمدد الكون و سرعة الضوء

لا يوجد علاقة بين سرعة تمدد الكون وسرعة الضوء، ومن الممكن أن تكون سرعة تمدد الكون أسرع من الضوء بمقدار 100 مرة ولا يزال الضوء هو أسرع شيء في الكون، باستثناء التشابك الكمي؛ حيث ثبت أن التشابك الكمي أسرع بكثير جداً من الضوء. والآن لنعود إلى سرعة تمدد الكون وكيف أنها ليست لها علاقة بسرعة الضوء.

أظهرت التجارب أن سرعة الضوء على الأرض ثابتة في أي اتجاه، وهذا يعني أنه إذا انطلق جسم من الأرض في أي اتجاه، فإنه لن يصل لسرعة الضوء بالنسبة لسرعة الأرض. حيث أن الأرض أيضاً تتحرك بسرعة هائلة مع الشمس حول مركز المجرة، وسرعة الأرض هذه لا تؤثر على سرعة الضوء بل

تكون هي المرجع بالنسبة لسرعته، لذلك نعتبر الأرض الإسناد صفر بالنسبة للضوء.
كما أنه إذا تحركنا داخل قطار، فإننا سنسير بسرعة قليلة بالنسبة للقطار، ولكن بالنسبة للأرض تكون سرعتنا هي المجموع الاتجاهي لسرعتنا مع سرعة القطار.
ولكن بالنسبة للضوء، ينطبق هذا الأمر فقط على الكواكب والنجوم، حيث يكتسب الضوء سرعتها عندما يمر بقربها أو ينبعث منها لأن لها مجال جاذبية قوي.

أما المركبات المتحركة، فإن الضوء لا يكتسب سرعتها لأنه ليس لها مجال جاذبية. فمجال الجاذبية نستطيع اعتباره هو الوسط الناقل للضوء.
لنأخذ مثالاً، إذا كان النجم يبعد عنا مليار سنة ضوئية، فإن سرعة ابتعاد هذا النجم تكون 8% من سرعة الضوء، ومن المؤكد أن الضوء يخرج منه بسرعته الاعتيادية c. فإذا فرضنا أن الضوء سيصلنا دون أن يغير في سرعته، فإنه سيصلنا بسرعة 92% من c، وهذا غير صحيح. لأن كل النجوم التي نرصدها، فإن ضوئها عندما يتحرك إلينا فإن سرعته تكون هي c دائماً.

فما الذي يحدث حقاً وكيف؟
الذي يحدث هو أن الضوء عندما يخرج من النجوم البعيدة أو المجرات، فإنه يتوجه إلينا بسرعة اقل من c، ولكن عندما يبتعد عن النجم، فإنه يكتسب سرعة نسيج الفضاء (الزمكان) الذي يسير فيه، وأن نسيج الفضاء يتمدد مع تباعد الكتل الكبيرة مثل النجوم

والكواكب. ولذلك فإن الضوء يتمدد فيه وينزاح نحو الأحمر كما هو معروف. لذلك فسرعة تمدد الكون ليست لها علاقة بسرعة الضوء. بل سرعة الضوء تعتمد على سرعة تمدد الكون حيث أنها تكون ثابتة في كل مكان من هذا الكون.

---

# النفق الكمي أو الكمومي

ظاهرة حيرت بعض العقول سوف اطرحها بشكل بسيط

سأقدم مثالًا لتوضيح الأمر. لنفرض أن أمامك لوحٌ معلق على الجدار، وقد شحن هذا اللوح بشحنة سالبة وضعنا عليه لاصقًا. وفي يدك كرةٌ مشحونة بشحنة سالبة أيضًا، وتبعد الكرة مسافةً قليلةً عن اللوح. والآن إذا رميت الكرة باتجاه اللوح بقوةٍ قليلة، فإنها لن تصل إليه وستتوقف عند مسافة معينة مثلاً 2 متر، ثم تعود إليك بسبب قوة التنافر بين الشحنتين، ففي الفيزياء نتعلم أن الشحنات المتشابهة تتنافر، أي تتباعد. دعنا نرجع إلى رمي الكرة.

إذا رميت الكرة بقوة أكبر قليلاً من المرة الأولى، فإنها ستصل إلى مسافة أقرب للجدار من المرة الأولى. السبب في ذلك هو أن كلما زادت قوة الرمي، زادت السرعة، وبذلك تستطيع الكرة أن تقاوم

شحنة الجدار أكثر، فتقترب منه أكثر. وهكذا كلما زادنا قوة الرمي ، اقتربت الكرة من الجدار اكثر .
وبالتأكيد سنصل إلى مقدار معين من القوة أو بمعنى آخر السرعة التي تستطيع بها الكرة الوصول للجدار. وهذه تسمى القوة المناسبة للاصطدام.

الآن دعونا نربط المثال بالنفق الكمي: لو رميت الكرة بقوة قليلة، وبناءً على الحسابات والمعادلات، تتوقع أن تتوقف الكرة عند 2 متر ثم تعود إليك بسبب التنافر. لكن فجأة وعندما اقتربت الكرة من الجدار وعلى بعد ٢ متر تمامًا من الجدار، اختفت الكرة ثم ظهرت مباشرة ملتصقة بالجدار. فماذا تقول عن هذه الحالة؟ العلماء يسمونها النفق الكمي، حيث إن هذا بالضبط ما يحدث عند الاندماج النووي؛ حيث أن سرعة البروتون (وهو شحنة موجبة) لا تكون كافية، وفقًا للمعادلات، لتقترب من البروتون الثاني بل وفقًا للمعادلات فإنه سيصل لمسافة تقريبية 20 فمتومتر (قطر البروتون 1.7 فمتومتر) ثم يبتعد. ولكن الاندماج (الاصطدام) يحدث فعلا، ولذلك افترض العلماء أن البروتون الأول يدخل في نفق يخلصه من قوة التنافر ويوصله للبروتون الثاني، وهذا هو النفق الكمي.

سوف أشرح لماذا يتصرف البروتون هكذا في ظاهرة النفق الكمي. أولاً، يجب أن تعلموا أن العلم أثبت أن الإلكترون يدور حول النواة في مستوى، حيث يكون القطب الشمالي للإلكترون

ثابت الاتجاه، أي ما يسمى بالدوران المغزلي. محور دوران الإلكترون حول نفسه عمودي على مستوى الدوران، وبالضبط يشبه دوران الأرض حول الشمس، باستثناء أن محور الأرض فيه زاوية ميلان ٢٣ درجة. أما بالنسبة للبروتون، فليس عندي معلومة أنه يدور حول نفسه، ولكن يمكن أن يكون ذلك صحيحًا، وذلك لغرض الشرح فقط.

الآن، تخيلوا أن هناك بروتونًا يتجه نحو بروتونٍ آخر بسرعة أقل من سرعة التصادم وإن اتجاه دورانهما عمودي على مستوى الحركة، أي أن اتجاه الشمال المغناطيسي لكل منهما مُوجَّه للأعلى. من المؤكد أنه سيكون هناك تنافر بينهما، ولكن عند الاقتراب، يؤثر البروتون الثاني على الأول بقوة ويقلبه معكوسًا، وبذلك تتكون قوة جذب بدلاً من التنافر، ويحدث الاندماج. هذا شرح تخيلي قريب من الحقيقة، ولكن هل من الممكن أن يحدث ذلك فعلاً؟ وهل البروتون يدور حول نفسه؟ حتى الآن، العلم لم يثبت ذلك ، لكن ستجدون كلام مفصل حول هذا الموضوع وكذلك شرح شامل و وافي حول التركيب الذري ولما يحصل في قلب النجوم في الفصول الأخيرة .

# الاندماج النووي

الاندماج النووي هو الطريقة التي تُنتج بها النجوم الحرارة والضوء، وإن درجة حرارة قلب الشمس تصل إلى حوالي 16 مليون درجة كلفن، وهي كافية لبدء الاندماج النووي (البروتوني). سؤالي هو: لماذا لا يحدث الاندماج (انفجار) لكل المادة مرة واحدة؟ وما الذي يمنع ذلك؟ ولماذا هناك تدرج في الانفجارات النووية؟

الجواب:
في البداية، يجب أن تعرفوا أن البروتونات في قلب الشمس تتحرك بحركة عشوائية في كل اتجاه (انتروبيا)، وطاقة هذه الحركة هي الحرارة نفسها، وليس أنها تتحرك بسبب الحرارة، بل أنها تتحرك بسبب طاقة الاندماج، وحركتها هي الحرارة نفسها. وعندما تكون حركتها أسرع، فهذا يعني أن درجة الحرارة أعلى. على العموم، في هذه الحركة العشوائية، تتلاقى البروتونات من عدة زوايا، لكن لن تتصادم هذه البروتونات إلا إذا كان فرق الزاوية بين اتجاههما، 180 درجة، أي البروتونات التي تتلاقى رأسًا برأس. فهؤلاء البروتونات فقط هم اللذان يملكان سرعة كافية للتغلب على قوة التنافر بينهما، وبالتالي يندمجان محرّران طاقة. أما باقي البروتونات، فستكون هناك زوايا بين سرعتهم أقل من 180 درجة، مما يجعل قوة تقاربهم أقل من قوة التنافر، فلا يحصل الاندماج.

عندما نقول زاوية 180 لا نقصد تمامًا 180 بل تقريبًا ما بين 179.9و180.1. لذلك ستكون نسبة البروتونات التي يحدث فيها الاندماج بالنسبة إلى العدد الكلي
1/ (1800 ×1800). وهناك قيمة أخرى تضرب بالنسبة وهي نسبة السرعة، حيث أن سرعة البروتونات ليست متشابهة في القيمة. وبالتالي، فإن نسبة البروتونات المندمجة تكون قليلة نسبياً، ولا يمكن أن تندمج كلها في آن واحد. وهذا هو السبب الرئيسي وراء عدم حدوث انفجار النجم مرة واحدة. أما الانفجار الذي يحدث في نهاية عمر النجم، فهو ليس بسبب الاندماج النووي، والدليل على ذلك هو نفاد الوقود النووي في نهاية عمر النجوم.

---

# لماذا تنفجر النجوم؟
# من أين تأتي طاقة الانفجار؟

الكلام السابق شرحت لماذا لا ينفجر النجم كله مرة واحدة والآن سأجيب على السؤالين أعلاه. في البداية يجب أن تعرفوا معلومات تساعد في الفهم:

1) عندما تصل درجة الحرارة إلى أكثر من 220 ألف درجة كلفن، تبدأ إلكترونات ذرة الهيدروجين في الانفصال عن نواتها، وأما الهيليوم فيبدأ الانفصال عند تجاوز الحرارة 440 ألف درجة وكذلك الليثيوم عند 660 ألف درجة وهكذا لباقي العناصر. ولكن هذا لا يعني أنه في درجة الحرارة هذه تكون جميع الذرات بدون إلكترونات، بل تبدأ بالانفصال. وكلما زادت الحرارة زاد عدد الإلكترونات المنفصلة، فبالنسبة للهيدروجين، يكون معظم إلكتروناته منفصلة عن نواتها عند درجة حرارة تقارب المليون درجة. وهكذا لباقي العناصر. فعندما تنخفض حرارتها دون هذه الدرجة، يعود جميع الإلكترونات إلى مواقعها.

2) كل النجوم في نهاية عمرها يتحول لون ضيائها إلى اللون الأحمر مهما كان لونها أثناء شبابها، والسبب هو تمدد حجمها بشكل كبير، مما يؤدي إلى زيادة مساحة سطح النجم. حيث كلما زادت مساحة سطح النجم، تزحزح لون ضيائه إلى الأحمر، وإذا قلت مساحة السطح، تزحزح لونه إلى الازرق وفقاً لقانون بلانك.

الشرح:
عند مرور مدة من الزمن على النجم وهو يتوهج، ويعطي طاقته من خلال الضوء، يتجمع الهيليوم بتركيز عالي ويبدأ بالتجمع في قلب النجم بشكل خاص. هذا يجعل معظم اندماج الهيدروجين يحدث على مسافة أبعد من قلب النجم، حيث أن قلب النجم يتركز فيه الهيليوم وتتشكل منطقة الاندماج على شكل كرة تحيط بالقلب.

وهذا يمنع قلب النجم من تفريغ حرارته؛ لأنه محاط من جميع الجهات بالحرارة ولا يزال هناك نسبة من اندماج الهيدروجين تحدث فيه، مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة قلب النجم أكثر من منطقة اندماج الهيدروجين الأولية. وهذا بدوره يؤدي إلى بدء اندماج الهيليوم وزيادة حرارة قلب النجم، وتزيد كمية الطاقة الخارجة من النجم، ولكن يحدث توسع في حجمه بنسبة أكبر من زيادة الطاقة، ولذلك يبدأ لونه بالتحول إلى الأحمر. ثم بعد فترة يبدأ تكوُّن الليثيوم والبريليوم وهكذا، وكلما بدأ تكوين عنصر أثقل، تزداد حرارة النجم ويتمدد حجمه، والعنصر الأثقل دائمًا يتجه نحو المركز. الارتفاع الناتج في درجة الحرارة يكون لقلب النجم وليس لسطحه، حيث إن سطحه يبرد مع الوقت بسبب توسعه المتزايد.

في وقت تكوين العناصر الأثقل، تصبح كثافة قلب النجم أعلى وتتمركز فيه أكبر كمية من الكتلة. والآن وصلنا إلى المرحلة الأخيرة وهي تكوُّن الحديد، حيث يبدأ تكوين الحديد عند درجات حرارة عالية . وفي هذه المرحلة، اندماج الذرات لتكوين الحديد لا يولد طاقة وإنما يستنزف طاقة من النجم، وهنا يبدأ قلب النجم في الانخفاض حرارته نتيجة نقص الوقود الذي يولد الحرارة،

وهنا تبدأ مرحلة الانفجار، حيث تبرد أنوية الحديد والكوبلت والعناصر الثقيلة وتصل حرارتها إلى أقل من 6 مليون درجة (في هذا الوقت، لا يزال السطح ساخنًا، حيث تكون حرارته 3000 كلفن وهي أقل من القلب بكثير، ولذلك سيبقى ساخنًا ويبث الضوء دون أن يتأثر) وتبدأ الإلكترونات بالرجوع إلى هذه الأنوية تدريجيًا، فتبدأ الذرات بالتكوين طبقة فوق طبقة بشكل سريع. وتنضغط مادة النجم الداخلية وتنكمش ذراتها بسبب الجاذبية

وتصبح صغيرة الحجم حتى يزيد ضغط الكتلة لدرجة يسحق فيها الذرة، أي بمعنى يجعل الإلكترون يتحد مع البروتون وتتحرر طاقة من هذا الاتحاد وهي الطاقة السكونية للإلكترون وهي طاقة مقاربة لطاقة الاندماج. لكنها تحدث لكل الكترونات مادة القلب خلال مدة صغيرة، أيامًا أو أسابيع، وهذه هي طاقة الانفجار، حيث أنها تعادل تقريبًا كل طاقة النجم أثناء حياته، وقد تستمر لمدة سنتين كما حصل في انفجار نجم السرطان سنة 1054 ميلادي، لكن شدة انفجاره القوية استمرت 26 فقط، حيث كان يرى في النهار رغم بعده البالغ أكثر من 6 آلاف سنة ضوئية. هذه الآلية تحدث للنجوم التي أكبر من الشمس بمقدار 10 مرات وأكثر. أما إذا كان النجم أصغر من ذلك، فلا يتكون الحديد وإنما يتوقف عند تكوين الأوكسجين أو العناصر التي تقع قبل الحديد في الجدول الدوري. ويحدث الانفجار بنفس الطريقة لكن طاقته تكون أقل من النجوم الكبيرة. العناصر الثقيلة التي تقع بعد الحديد في الجدول الدوري لا تتكون في قلب النجم بسبب أنها ماصة للطاقة، لكن عندما يحدث انفجار النجم، فإنها تتكون بسبب ارتفاع حرارة المواد المحيطة إلى مليارات الدرجات، أي أنها تمتص جزءًا قليلاً من هذه الطاقة فتتكون هذه العناصر مثل الذهب واليورانيوم والزئبق وغيرها .

هذه الآلية يشرحها العلم الحالي ، أما الحقيقة فهي تختلف عن هذا الكلام ، ولاجل ان تعرفونها فيجب عليكم قراءة الفصول الأخيرة ، ولكي تفهموا الفصول الأخيرة فانكم تحتاجون قراءة الفصول التالية .

# لماذا تكون النجوم ذات ألوان متعددة؟

ماهو القانون الفيزيائي الذي يتحكم بلون النجوم؟

الجواب:

أرغب في تقديم بعض المعلومات قبل الشرح من أجل تسهيل الفهم:
أ- الطاقة التي تنبعث من الشمس تعتمد على عدد البروتونات المندمجة في الثانية الواحدة، وعدد هذه البروتونات (لنسميها n) يعتمد على عدة عوامل:
1) كتلة الشمس، فإذا تضاعفت كتلة الشمس، تضاعف العدد n.
2) درجة الحرارة (وهي نفسها سرعة البروتونات)، فإذا زادت الحرارة، زاد العدد n.
3) الكثافة، حيث كلما زادت الكثافة، زاد العدد n والعكس صحيح.
ب- كلما زاد تردد الإشعاع الصادر من النجم، زادت طاقة الإشعاع، لأن طاقة الإشعاع تتناسب طرديًا مع التردد حسب قانون بلانك. وكلما زاد التردد، اقترب معدل لون النجم من اللون الأزرق. بمعنى آخر، يبث النجم كل الألوان لكن يكون تركيزه عند لون معين حسب درجة الحرارة. فالنجوم ذات الحرارة الأقل تكون

لونها الأحمر عادةً، وتليها النجوم البرتقالية ثم الصفراء ومن ثم الخضراء والزرقاء.

مهلا ، هل قلت نجوما خضراء؟
نعم قلت نجوما خضراء .
ولكن لا توجد نجوم خضراء !!!
بلى توجد ، ولكننا نراها بيضاء وسأوضح ذلك في الجزء القادم بإذن الله.
والآن لنفترض وجود نجم كتلته تعادل 8 كتل شمسية، أي بمعنى أن كتلته ثمانية أضعاف كتلة الشمس، ولذلك في البداية سيكون عدد البروتونات المندمجة هو ثمانية أضعاف n. وبالتالي، ستكون الطاقة المتولدة في هذا النجم مضاعفة 8 مرات بالنسبة للشمس، ومن المفترض أنه سيكون لون سطحه مشابهًا للشمس. ولكن الأمر الذي يحدث هو أن المساحة السطحية لهذا النجم ستتضاعف بنسبة 4 مرات فقط مقارنة بمساحة سطح الشمس (على فرض ان لهما نفس الكثافة ) ، وهذه المعلومة تشرح سبب ارتفاع حرارة النجوم ذات الكتلة الكبيرة، حيث أن مساحة سطح النجم في المثال لا تستطيع إشعاع كل الطاقة المتولدة؛ نظرًا لتضاعف كتلة النجم 8 مرات بينما تتضاعف مساحة السطح 4 مرات،
وبالتأكيد سوف تسألون كيف؟ الجواب:
لنفترض أن كثافة النجم الجديد تساوي كثافة الشمس، وبتطبيق قانون الكثافة، سنعرف أن نصف قطر النجم يكون ضعف نصف

قطر الشمس. ومن المعروف أن المساحة السطحية للكرة تتناسب مع مربع نصف القطر بالصيغة

$$A = 4\times(pi)\times r^2$$

لذا ستكون مساحة سطح النجم أربع مرات أكبر من مساحة سطح الشمس. ولكن لا داعي للقلق حول كيفية الحساب لأنها مسائل رياضية تتعلق بالحجوم، ويمكنكم الرجوع إلى أي مصدر للتفاصيل الإضافية.

نعود إلى حرارة النجم، حيث تزداد حرارة النجم تدريجياً نتيجة لعدم قدرته على تفريغ طاقته استناداً إلى تردد السطح.
عندما ترتفع حرارة النجم ، يبدأ تردد الضوء المنبعثة منه بالانزياح نحو اللون الأزرق لكي يفرغ الطاقة الإضافية .

ومع ذلك، تحدث حالة جديدة هنا؛ حيث عندما تزيد الحرارة فإن هذا يؤدي إلى زيادة عدد البروتونات المندمجة وفقًا للنقطة ٢. وهذا سيجعل النجم يزيد من حرارته ويزيد انزياح لونه نحو الأزرق وايضا يزداد العدد n ، وتستمر هذه العملية حتى ينفجر النجم اذا لم يحدث شيء يوقفها ، ولكن في الواقع سيحدث شيء يوقف هذا الارتفاع في الحرارة وهو تمدد الحجم. إذ تنخفض الكثافة بالتوازي مع تمدد الحجم، وهذا سيمنع النجم من زيادة حرارته وفقًا للنقطة 3 ، وايضا تمدد الحجم يؤدي إلى زيادة المساحة السطحية ، وبالتالي انبعاث طاقة أكثر من السطح مما يؤدي إلى تقليل حرارته ، وهنا يحصل التوازن .

وبالنسبة لنجم كتلته 25 كتلة شمسية، سيكون لونه أزرقًا والطاقة التي يشعها تساوي ضعف طاقة شمسنا الاف المرات.
ويُصنّف كنجم عملاق أزرق نظرًا لحجمه الكبير وكثافته المنخفضة.
في الجزء القادم سنتحدث عن النجوم الخضراء والنجوم البنفسجية.

---

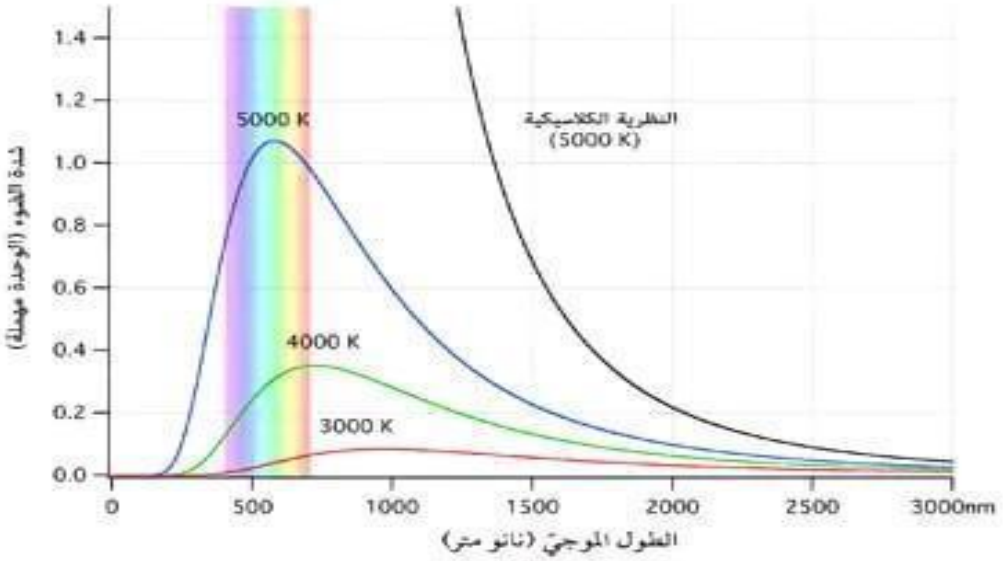
# النجوم الخضراء والبنفسجية

"لماذا لا توجد نجوم بهذه الألوان؟"

في البداية، يجب علينا أن نفهم كيف تتداخل الألوان في رؤية العين. الألوان الأساسية التي تستشعرها العين هي ثلاثة ألوان: الأحمر والأخضر والأزرق، وجميع الألوان الأخرى مشتقة من هذه الألوان الأساسية. على سبيل المثال، إذا رأينا جسمًا بلون أصفر، فإن ذلك يعني أن الجسم يعكس الأحمر والأخضر بنسب متساوية، وإذا كان اللون برتقاليًا فإن ذلك يعني أن الجسم يعكس الأحمر والأصفر بنسبة أكبر من الأخضر. وإذا عكس الجسم الثلاث ألوان الأساسية بنسب متساوية، فإنه سيبدو أبيضًا بالنسبة

لعيوننا. هناك تراكيب كثيرة يمكنكم البحث عنها لفهمها بشكل أفضل، وأنا أردت فقط توضيح تراكيب الألوان.

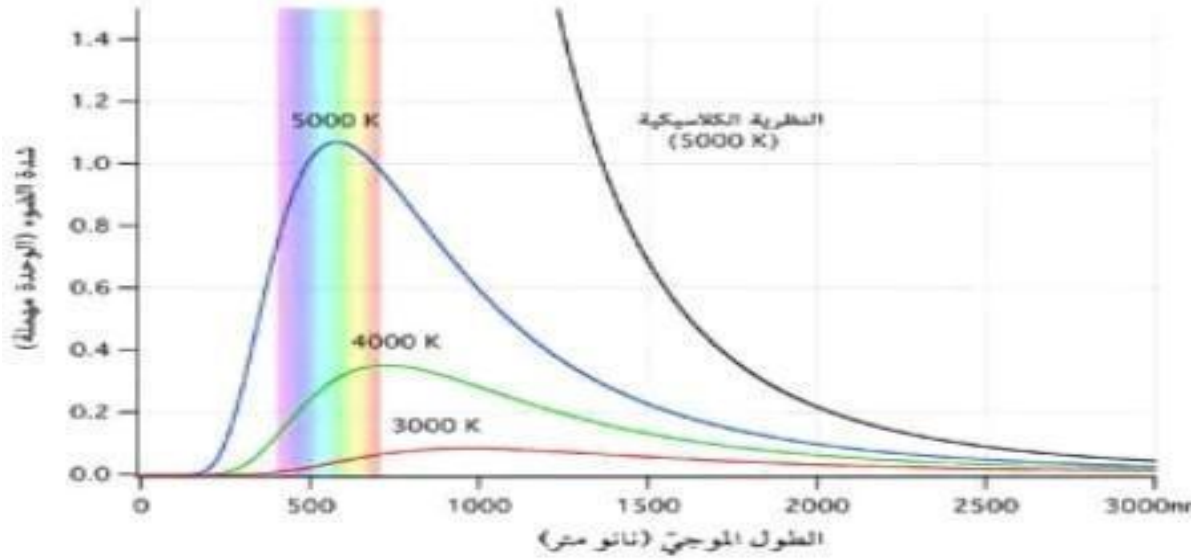
أما بالنسبة للنجوم، فإنها تنبعث الألوان بكامل حزمة الضوء، ولكن بنسب مختلفة.
النجوم مختلفة في الكتلة ، و أقلها كتلة هي النجوم الحمراء الباردة (نترك الحديث عن القزم البني)، وتبعث اللون الأحمر على الرغم من أن شدة إشعاعها تقع في حزمة الأشعة تحت الحمراء. شدة إشعاع النجم هي تردد الضوء الذي ينبعث منه النجم بشكل أقوى، كما في مخطط بلانك في الصورة أدناه




تليها النجوم البرتقالية التي تكون أكبر قليلاً من النجوم الحمراء، حيث يزداد لون الأحمر مع زيادة قليلة في الأخضر، وبالتالي يكون اللون الناتج هو البرتقالي. ثم يزداد لون الأخضر ويصبح بنسبة متساوية للون الأحمر، مما يجعل لون النجم الذي نراه هو أصفر.

في هذه المرحلة من طيف النجوم ، ينبعث بعض اللون الأزرق بنسبة قليلة، ولكننا لا نراه لأن هذا اللون الأزرق يختلط بنفس النسب من الأحمر والأخضر (الألوان الرئيسية في هذه المرحلة)، مكوناً لونًا أبيضًا يختلط مع اللون الأصفر ليُظهر النجم بلون أصفر قليل البياض. سأقدم شرحًا آخر لهذه الفقرة، لنفترض أن نسبة الأحمر 60 والأخضر 60 والأزرق 10، في هذه الحالة يختلط 10% من كل لون، مكونًا لونًا أبيضًا بنسبة 10%، والباقي (وهو 50% من الأحمر و 50% من الأبيض) يكون لونًا أصفر بنسبة 50%، وبناءً على ذلك، سيكون لون النجم أصفر مع بعض اللون الأبيض؛ ولكن نسبة اللون الأزرق تزداد مع زيادة الكتلة وارتفاع الحرارة (حيث يصاحب زيادة الكتلة ارتفاع الحرارة ). ويبدأ لون النجم بالاقتراب من الأبيض عندما يختلط اللون الأزرق مع نسب متساوية من اللون الأحمر والأخضر، وبذلك يكون لوناً أبيض مع بقاء اللون الأصفر قليلاً. في هذه المرحلة، يبعث النجم اللون الأخضر بنسبة أكثر بقليل من اللون الأحمر والأزرق، لكننا لا نرى اللون الأخضر في لونه والسبب يعود إلى فرق النسبة القليل جداً (أقل من 1٪) بين اللون الأخضر والألوان القريبة منه، ولذلك فلن تلاحظه عيوننا.

ومن الواضح أيضاً من مخطط معادلة بلانك للمنحني الأزرق في الصورة،




عندما تقترب درجة الحرارة من 5800 كلفن، يصبح النجم لونه أبيض وتقل نسبة اللون الأخضر فيه بالنسبة للالوان المجاورة بنسبة تقل عن 5 بالألف .
ولذا فإننا لا نرى هذه النسبة القليلة من اللون الأخضر، وبذلك يكون لون النجم أبيض تماماً مثل شمسنا .

الآن عرفتم لماذا لا نرى نجوماً خضراء في الفضاء .

إلا أن شمسنا تبدو ذات لون أصفر قليلاً بسبب تشتت اللون الأزرق في الجو الأرضي. كلما تشتت لون الأزرق أكثر أصبح لون شمسنا أقرب إلى اللون الأحمر، كما في حالة الغروب.

ومع العودة إلى النجوم، فإن النجوم التي تملك كتلة أكبر من شمسنا يبدأ اللون الأزرق في الانبعاث منها بنسبة أكبر، فيصبح لونها أزرق سماوي؛ لأن الألوان الأخرى لا تزال تنبعث منها ولكن بنسبة أقل. ثم مع زيادة الكتلة يصبح لون النجم أزرق، وهنا

تتوقف النجوم عند هذا الحد، حيث إن أكبر نجم من ناحية الكتلة هو نجم (الرجل الجبار) في مجموعة نجوم الجبار وتبلغ كتلته أكثر من 20 كتلة شمسية. إذا وجدنا نجوم تبلغ كتلتها أكثر من 50 كتلة شمسية، فإن لونها سيكون بنفسجيًا حتماً. ولكننا لا نعرف سبب عدم تواجد نجوم بهذه الكتلة، ربما بسبب عمرها القصير بالتأكيد سيكون عمرها مليون سنة أو أقل، حيث كلما زادت كتلة النجم قل عمره. أو ربما تتحول إلى ثقب أسود مباشرة قبل الدخول في مراحل النجوم.

---

# كم درجة حرارة الثقب الأسود ؟

كم درجة حرارة الثقب الأسود ؟

أكيد إن هذا السؤال يتبادر إلى أذهان بعضكم ،
والجواب صفر مطلق ، أما كيف نعرف ذلك فنقول :
بما أنه تعريف العلماء للحرارة على إنها مقدار الطاقة الحركية للذرات ، إذن لابد أن تكون هناك ذرات ولابد من وجود فراغات بينها لكي تتحرك الذرات ضمنها ، وفي حالة الثقب الأسود لا توجد ذرات ولاتوجد فراغات بين النيترونات المكون منها الثقب

الأسود بسبب الجاذبية الهائلة التي تضغط على هذه النيوترونات ، ولذلك فحرارة الثقب الأسود هي صفر كلفن .

الفصل الرابع

# الأثير و خطأ النظرية النسبية

_ وجود الأثير
_ إثبات خطأ النظرية النسبية الخاصة
_ التناقض في النظرية النسبية
_ النسبية الخاصة في الاختبار
_ إثبات اختلاف قياس سرعة الضوء من قبل المراقب المتحرك
_تكملة إثباتات خطأ النسبية الخاصة
_تكملة إثبات خطأ النسبية في الاتجاهات المختلفة
_التناقض في قياس سرعة الضوء عن طريق تحويلات لورنتز
_ السؤال الأول في النسبية الخاصة
_ السؤال الثاني في النسبية
_ إثبات آخر في خطأ النسبية
_ المُراقب المُتحرك و النسبية الخاصة
_ مبدأ انبثاق النسبية

# وجود الأثير

لابد من وجود الأثير

سأثبت وجود الأثير في هذه النصوص بالرياضيات ،
لقد افترض العلماء قبل أكثر من قرن وجود وسط ينقل الضوء ، لأنَّ الضوء هو موجات وبالتالي لابد من وسط لنقلها، وسمى العلماء هذا الوسط بالأثير ، وفي تجربة ميكلسون ومورلي افترض العلماء أن لاوجود للأثير بسبب عدم تغير سرعة الضوء في أي إتجاه عن القيمة المعروفة c عندما قاسوا سرعته بالنسبة لسطح الأرض ، ولكن يوجد هناك فرضية أُخرى تبقي على الأثير وتؤيد ثبات سرعة الضوء ، بل إنها تفرض وجود الأثير لأجل ثبات سرعة الضوء وهي كالآتي :

أن سبب افتراض عدم وجود الأثير كما قلنا هو ثبات سرعة الضوء بالنسبة للأرض، لكن ماذا بخصوص الضوء القادم من المجرات المبتعدة عنا بسرعات مختلفة ، فهل أن سرعته هي نفسها c بالنسبة للأرض عندما يصلنا أو لا ,

الإجابة تعرفونها بعد السؤال الآتي :

س) لو أن نجمًا يتحرك مبتعدًا عنا بسرعة مقدارها نصف c ، فأجب الآتي

١) ما هي سرعة الضوء المنبعث من النجم بالنسبة للنجم نفسه ؟
٢)كم سرعة الضوء بالنسبة لنا ؟

في كلا السؤالين أقصد من سرعة الضوء هي في لحظة خروج الضوء من النجم .

الجواب :
أكيد أن سرعة الضوء بالنسبة للنجم الذي يصدر منه هي c ، وهي ثابتة في كل الكون .
أما سرعة الضوء بالنسبة لنا في لحظة خروجه من النجم فهي يقينا = c - v
لكن في هذه الحالة ستكون سرعة الضوء القادمة من النجوم تختلف من نجم لآخر ،

فماذا تخبرنا الأرصاد من هذه الناحية؟

لقد أكد العلماء أن سرعة الضوء هي نفسها مهما كانت سرعة النجوم في الإبتعاد عنا ، طيب كيف نوفق بين كلا المعلومتين، ولا يقول شخص أن النسبية تُطَّبق هُنا ،

فمن يقول ذلك فهو لم يفهم النظرية النسبية ، فالنظرية النسبية تتكلم عن سرعة راصد متحرك (وتسميها سرعة الأسانيد)
وكيف يقيس سرعة الضوء ، ونحن لا نتكلم عن سرعة راصد متحرك بل أن الضوء نفسه تكون سرعته أقل بالنسبة لنا لحظة خروجه من النجم ، والحل هو :

أن الضوء خلال سيره في الفضاء فإنه يسير بسرعة c بالنسبة للأثير الذي يسير فيه الضوء ، والأثير عندما يكون بقرب الكتل الكبيرة فإنه يكتسب سرعتها ويسير معها ، لذلك فإن الضوء يسير بسرعة c عندما يسير بقرب الكتل الكبيرة أو بإتجاهها لأن الأثير تكون سرعته نفس سرعة الكتل الكبيرة مثل الكواكب والنجوم ، و لذلك فإن الضوء الذي يأتينا من النجوم البعيدة فإنه يكتسب سرعة الأثير في كل منطقة يسير فيها وبالتالي فإنه عندما يصلنا فإنه سيكون قد اكتسب سرعة مقدارها v ،
ولأن سرعته من أول لحظة انطلاقه هي c - v إذن فالنتيجة هي :

c - v+v و تساوي c وبالتالي ستظل سرعة الضوء هي نفسها مهما كانت سرعة مصدره والسبب هو وجود الأثير ، ولو لا وجود الأثير فإنه ستكون سرعة الضوء القادم إلينا من النجوم مختلفة عن c ، و تعتمد على قيمة سرعة النجم ، وهذا ممكن لكنه مخالف لمعلومات المراصد الفلكية

# إثبات خطأ النظرية النسبية الخاصة

سنثبت بالرياضيات والمنطق الفيزيائي أن النظرية النسبية الخاصة غير صحيحة اطلاقًا ،

و بداية أريد أن أبين أن قصدي بالأثير في الكلام السابق ليس نفس الأثير الذي أُصطلح عليه العُلماء قبل أكثر من قرن ،

وإنما قصدي أنَّ هناك وسط غير مادي هو الذي يُعطي الثباتية لسرعة الضوء ، بل وهو المسؤول عن تمدد الكون ، وأنا أُسميه بالموجات المكانية ، ألا إني في الكلام السابق اخترت اسم الأثير بسبب شهرته ولأنه يرمز لنفس الوسط الذي أتكلم عنه ، لكنَّ العُلماء سابقًا افترضوا أن له مادة ، وهذا مُخالف للواقع ، ولذلك أقول لكم بأني لا أقصد نفس الأثير المعني قديمًا وإنما أقصد وسط غير مادي ، والآن لنعود إلى إثبات خطأ النسبية الخاصة :

لنفرض انطلق جسمان ( m1 و m2 ) من الأرض في اتجاهان متعاكسان في الفضاء و سرعة ابتعادهما عن الأرض هي نفس القيمة وقد سميتها v .

والآن انتقلوا إلى صورة المعادلات :

$$v1 = v \quad , \quad v2 = v$$

$$\gamma 1 = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad \text{--------(1)}$$

$$\gamma 2 = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad \text{--------(2)}$$

$$t1 = \frac{t_0}{\gamma 1} \quad , \quad t2 = \frac{t_0}{\gamma 2}$$

$$but \quad \gamma 1 = \gamma 2$$

$$then \quad t1 = t2 \quad \text{---------(3)}$$

---

$$vr = \frac{v1 + v2}{1 + \frac{v1 \times v2}{c^2}} = \frac{2v}{1 + \frac{v^2}{c^2}}$$

$$vr = \frac{2vc^2}{c^2 + v^2} \quad \text{----------(4)}$$

$$\gamma r = \sqrt{1 - \frac{vr^2}{c^2}} = \sqrt{1 - \frac{4v^2c^4}{(c^2+v^2)^2 c^2}}$$

$$\gamma r = \sqrt{\frac{(c^2+v^2)^2 - 4v^2c^2}{(c^2+v^2)^2}} = \frac{\sqrt{c^4 - 2v^2c^2 + v^4}}{(c^2+v^2)}$$

$$\gamma r = \frac{c^2 - v^2}{c^2 + v^2} \quad \text{--------(5)}$$

$$so \quad t1 = \frac{t2}{\gamma r} \quad \text{---------(6)}$$

$$but \quad \gamma r \neq 1$$

$$then \quad t1 \neq t2 \quad \text{--------(7)}$$

v « m1 الارض m2 » v

بما أن الجسم الأول والجسم الثاني يتحركان بسرعة v بالنسبة للأرض ، إذن لابُد أن يكون لديهما تباطؤ في الزمن حسب نظرية آينشتاين النسبية الخاصة ، و معادلة 1 و 2 هما معاملان التباطؤ لكلا الجسمين وهما متساويان لأن سرعة الجسمين متساوية ولذلك يكون وقت الجسمين متساوي وهي معادلة 3 ، والمعنى الفيزيائي ، أن بعد مرور ساعة على m1 فإنه أيضًا تكون مرت ساعة على m2 ، وطبعًا على الأرض يكون قد مر أكثر من ساعة ، ولكننا لا نستطيع أن نعرف كم مر من الوقت على الأرض لأننا لم نُحدد رقمًا للسرعة v ، وإنما تأخذ كل الاحتمالات .

والآن لنأتي إلى تطبيق النسبية على الجزء الثاني من السرعة، وهي السرعة النسبية بين الجسمين ، حيث أن الجسمين يسيران باتجاهين متعاكسين ولذلك ستكون محصلة السرعة بينهما حسب النظرية النسبية الخاصة هي vr
( المعادلة 4) .
وكل جسمين تكون بينهما سرعة ثابتة فلابد أن يحصل تباطؤ في الزمن لأحدهما حسب النظرية النسبية الخاصة ، والآن سنأخذ تباطؤ الجسم m1 بالنسبة إلى m2 ، ومن تطبيق معامل لورنتز على السرعة المحصلة فإنه ينتج معادلة 5 ،

وهنا يتضح إن معامل التباطؤ لايساوي واحد، وسيكون هناك فرق بين زمن الجسم m1 وزمن الجسم m2 وهذا خلاف مانتج في البداية من تطبيق النسبية في المعادلات 1 و2 و3 ولذلك يثبت إن النظرية النسبية غير صحيحة تمامًا ولا يُمكن تطبيقها في أي فضاء وفي أي بعد .

والفهم الفيزيائي للحالة الثانية هو أننا لا نستطيع أن نعرف من يتباطأ زمنه بالنسبة لمن؟

هل يتباطأ زمن الجسم الأول بالنسبة للثاني أم العكس ؟
ولو قال شخص أنه لا يحدث تباطؤ بين الجسمين فإنه يكون قد ضرب النسبية في عرض الحائط ، لأن تباطؤ الزمن بسبب السرعة هو أساس النسبية الخاصة ، ولا وجود للنسبية بدون تباطؤ الزمن ،

# التناقض في النظرية النسبية الخاصة

أن كل من اطلع على النظرية النسبية الخاصة يعرف أن أساس النظرية هو ثبات سرعة الضوء لكل المراقبين

(الاطُر المرجعية) مهما كانت الاختلافات في سرعاتهم نسبةً لسرعة مصدر الضوء ، وهذا الأمر يحصل بسبب تباطؤ الزمن عند كل المراقبين كلًا على حسب سرعته ، وهذا هو ما يجعل سرعة الضوء ثابتة عند قياسها بغض النظر عن سرعة المراقب ، ولكن أن تبين أن ليس هناك تباطؤ في الزمن فسينتفي كل هذا الكلام وتنتفي النظرية من أساسها ،

والإثبات بسيط جدًا ، ولنأخذ مثالًا معروفًا سلفًا

كل من قرأ عن النسبية الخاصة فأكيد أنه يتذكر مثال التوأمين ، وهو كالآتي لمن لايعرفه :

أن هناك اخوان توأمان ، انطلق أحدهما في مركبة بسرعة قريبة على سرعة الضوء ، ثم عاد بعد عشرين سنة ، فعند عودته فإنه

سيرى أن أخاه قد كبر بالعمر 20 سنة بينما هو لم تمر عليه إلا عدة ساعات أو أيام أو أسابيع

(على حسب سرعته) والسبب في ذلك هو تباطؤ زمنه نسبة لزمن أهل الأرض ومن ضمنهم أخوه ، هذا هو المثال المعروف

أما مثالي الذي يثبت تناقض النسبية الخاصة ففيه إضافة على المثال السابق وهو كالتالي :

لو أن هناك ثلاثة إخوة توأم انطلق إثنان منهما إلى الفضاء في سرعة قريبة جدًا على سرعة الضوء ولكن باتجاهين متعاكسين ، بينما بقي الثالث في الأرض ، ولنرمز للذي بقي منهم في الأرض بالرمز (أ)، أما الرمزان (ب) و (ج) فهما للأخوين اللذين انطلقا في الفضاء باتجاهين متعاكسين .

و بعد مرور 20 سنة حسب زمن أهل الأرض ، رجع الإخوان (ب و ج ) إلى الأرض ، وسؤالي هو :

لو فرضنا إن الأخ (ب) سيكون قد كبر بمقدار سنة واحدة من سنين الأرض فهل سيكون الأخ (ج) كذلك ؟ أي بمعنى آخر، هل سيحدث تباطؤ في الزمن بين الإخوان ( ب و ج) ومن سيكون أكبر من الآخر

(للعلم أن سرعتها في الفضاء متشابهة نسبة للأرض لكن باتجاهين متعاكسين)

أنا لا أتحدث عن تباطؤ زمنهما نسبة لزمن الأرض ، فهذا الأمر مؤكد الحدوث حسب قانون النسبية الخاصة ، إنما أتحدث عن تباطؤ زمن أحدهما نسبة للآخر

( اقصد الأخوين ب و ج) ، فإذا كان جوابكم إن ليس هناك تباطؤ في الزمن بين الأخوين (ب و ج) و إنَّ سيكون عمرهما هو نفسه ، وفي هذه الحالة أنا سأقول لكم شكرًا على دحضكم للنسبية ، حيث أنَّ توجد سرعة نسبية بين الأخوين ( ب و ج) وهي أكبر من سرعة( ب) نسبة للأرض (أو سرعة (ج) نسبة للأرض) وحسب قوانين النسبية فلابد أن يحصل تباطؤ في الزمن بينهما أكبر من التباطؤ بينهما وبين الأرض ، والمشكلة إنكم لاتستطيعون تحديد من الذي سيتباطئ زمنه نسبة للآخر ، وحتى لو قال شخص إن سيكون عمر الأخ (ب) مثًلا أقل من عمر الأخ (ج)

(أي سيحدث تباطؤ في زمن الأخ (ب) نسبة للأخ ( ج)) فإن هذا الجواب يتضارب مع نتيجة تطبيق قانون النسبية على سرعة الأخ (ب) نسبة للأرض ، حيث حسب المعطيات فإنه سيكون نفس عمر الأخ (ج) وبذلك نرجع إلى التضارب من البداية ، وكيف ما تجيبون عن السؤال فإنه سيكون متضارب مع النظرية النسبية ، وأتحدى أي شخص يعرف خُزعبلات النسبية أن يُجيب على

السؤال بدون أن يدحض النظرية النسبية ، ولربما سيجيب شخص بأنه سيحدث تباطؤ في زمن الأخ (ب) نسبة للأخ (ج) وكذلك سيحدث تباطؤ في زمن الأخ (ج) نسبة للأخ (ب) ، فأنا أقول له أرني نتيجة خُزعبلات الكلام هذا عند رجوعهم للأرض فمن سيكون أكبر من الآخر ، فإن كانا متساويين في العمر فهذا يثبت أن لم يحصل تباطؤ نسبي في زمن أحدهما نسبة للآخر .

# تكملة إثباتات خطأ النسبية الخاصة

لقد كتبت سابقًا حول إثبات خطأ النسبية الخاصة ، وهنا سأعيد ما شرحت ولكن بصورة مفصلة أكثر وشرح أبسط للمعادلات .

أن النسبية الخاصة قائمة على فرض إن سرعة الضوء هي نفسها لكل المراجع العطالية (أطر الإسناد) ، فإذا ثبت أنه توجد بعض الأطر التي تختلف فيها قيمة سرعة الضوء عن 300 ألف كلم /ثا ، فهذا معناه سقوط وفشل النسبية الخاصة .
وأرجو من الأخوة الذين يعتقدون بصحة النسبية الخاصة أن يأتوا بإثبات مثل الإثبات الذي كتبته في الأسفل ليدعموا به صحة النظرية ، وإلا فالكلام بدون إثبات ليس له قيمة ولا معنى ، ولن يستطيع أي شخص أن يثبت في هذا المثال أن فرضية النسبية الخاصة صحيحة
(اقصد فرضية ثبات سرعة الضوء لكل المراجع العطالية) ،

لأنه إما لا يعرف كيف يثبت ذلك أو أنه يرى هذا الإثبات خاصتي صحيح ولكن كبريائه يمنعه بقول ذلك ، وإليكم الإثبات :

توجد لدينا مركبة طولها 300 ألف كلم (L) ، انطلقت باتجاه معين في الفضاء بسرعة v ، فأصبح طول المركبة أقصر من وضع السكون اعتمادًا على قوانين النسبية الخاصة و لنسميه ( x ) ونستطيع حسابه من قسمة الطول على معامل لورنتز .

ولأجل أن يقيس رواد المركبة الفضائية سرعة الضوء داخل مركبتهم فإنهم يطلقون ضوء من مؤخرة المركبة باتجاه مقدمتها ، ويسجلون زمن وصول الضوء إلى المقدمة ، ومنه يقسمون المسافة (التي هي طول المركبة 300 ألف كلم) على الزمن المسجل بالتجربة ليحسبوا سرعة الضوء .

ومن لحظة إطلاق الرواد للضوء إلى نهاية وصوله للمقدمة فإنه يستغرق زمن قدره t0 .
الآن انتبهوا جيدًا ، خلال هذا الزمن قطعت المركبة بسرعة v مسافة قدرها ( y - x ) وأصبحت لدينا معادلة 1

وتجدون في الرسم مكان المتغيرات .

وأيضًا خلال هذا الوقت قطع الضوء مسافة y ، وأصبح لدينا معادلة 2 .

ومن المعادلتين نستخرج الزمن t0 ، وهذا الزمن هو من نظر مراقب خارجي ساكن ، أما رواد المركبة فإن زمنهم يتمدد حسب النسبية الخاصة ، بمعنى إذا تقدم الوقت دقيقة في ساعة مراقب ساكن فإن ساعة المراقب المتحرك سيمر فيها وقت أقل من دقيقة ( اعتمادًا على معامل التباطؤ) ، لذلك فيجب أن نقسم هذا الزمن t0 على معامل لورنتز ، لينتج لنا الزمن حسب قياس رواد المركبة 't0 .

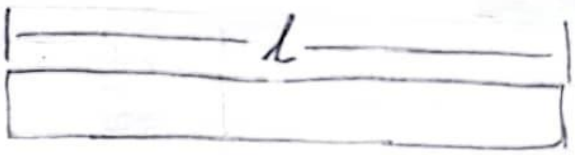
وتجدون قيمة زمن رواد المركبة في الصورة الثانية بعد قسمة t0 على معامل لورنتز.
وبعد التبسيط وكما تلاحظون فإن الزمن المسجل من قبل رواد المركبة دائمًا يكون أكبر من زمن السكون بمقدار v/c ، وهذا يجعل سرعة الضوء المقاسة داخل المركبة أقل من 300 ألف كلم / ثا .

و هذا الإثبات يدل على أن سرعة الضوء تكون 300 ألف كلم /ثا فقط في مرجع عطالي واحد وهو مرجع السكون ، أما باقي المراجع العطالية ، فستختلف قيمة سرعة الضوء عن هذه القيمة المعروفة حسب قوانين النسبية الخاصة.

وبذلك من هذه اللحظة تنتهي النسبية الخاصة بمعادلاتها ، ولا يتكلم بصحتها أحد حتى يأتي بإثبات على ذلك للمراجع العطالية المتحركة (مثل هذا المثال ) .

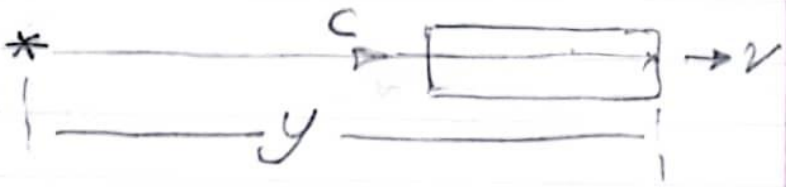
# قياس سرعة الضوء لرواد المركبة

$c = 3 * 10^8 \, m$




$$x = \frac{l}{\gamma}$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-(\frac{v}{c})^2}}$$




$$y = c * t_o \quad \text{---} \quad (1)$$

$$y - x = v * t_o \quad \text{---} \quad (2)$$

(1) in (2)

$$c t_o - v t_o = x$$

$$t_o = \frac{x}{c-v} \quad , \quad x = l\sqrt{1-(\frac{v}{c})^2}$$

$$t_o = \frac{l\sqrt{1-(\frac{v}{c})^2}}{c-v}$$

$$t'_0 = \frac{t}{\gamma} = t_0 \sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}$$

$$t'_0 = \frac{L\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}}{c-v} = \frac{L\left[1-\left(\frac{v}{c}\right)^2\right]}{c\left[1-\frac{v}{c}\right]}$$

$$t'_0 = \frac{L}{c}\left[1+\frac{v}{c}\right], \frac{L}{c} = 1$$

$$t'_0 = 1+\frac{v}{c}$$

$$if v = \frac{c}{2} \rightarrow t'_0 = 1.5\ second$$

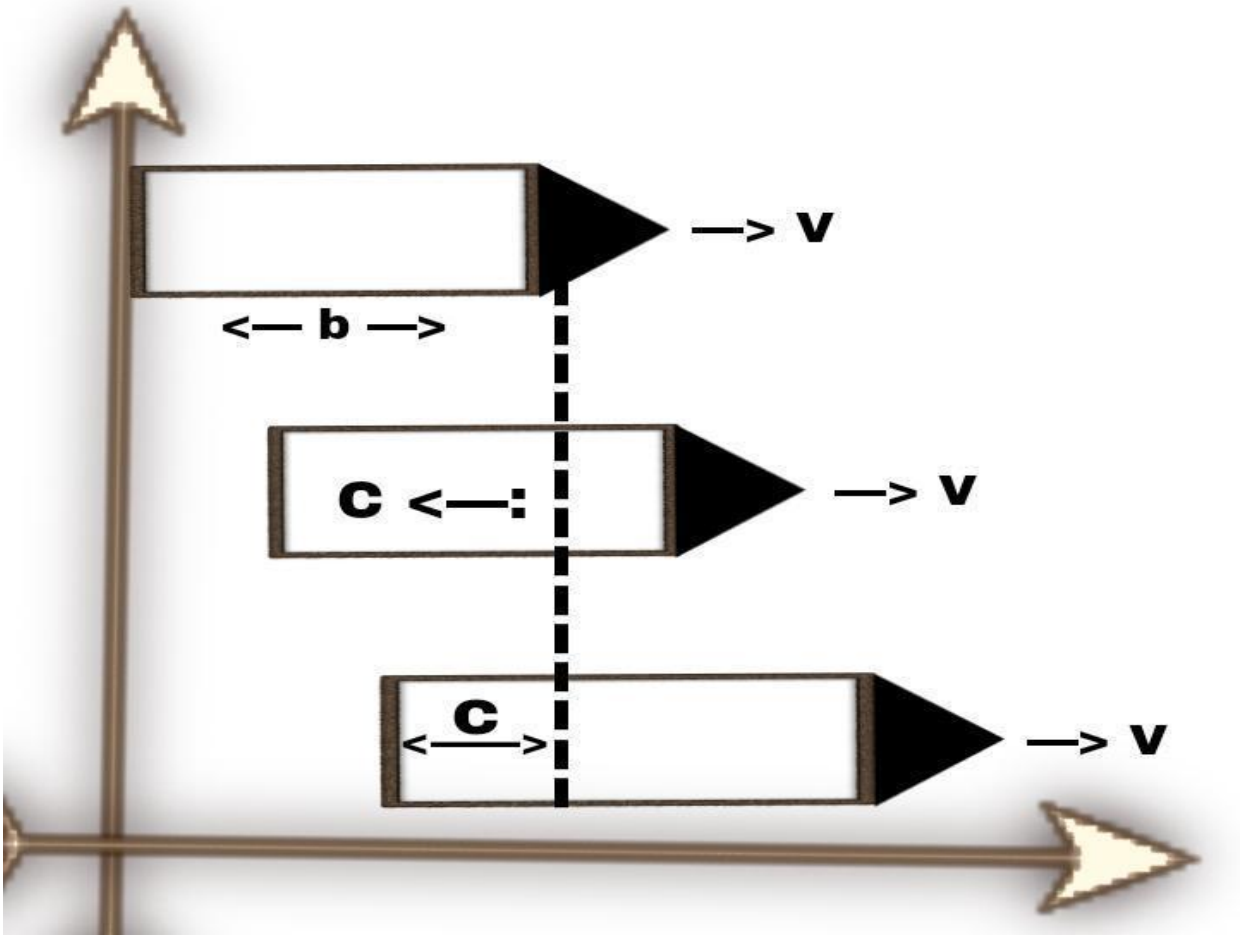
$$if v = \frac{3c}{4} \rightarrow t'_0 = 1.75\ second$$

$$if v = 0.99c$$

$$t'_0 = 1.99\ second$$

# تكملة إثبات خطأ النسبية في الاتجاهات المختلفة

هذه المرة سنثبت أيضًا أن المراقب المتحرك سيقيس سرعة الضوء بقيمة تختلف عن 300 ألف كلم /ثا لكن هذه المرة سيكون الضوء منطلق من بداية المركبة إلى نهايتها ، وإليكم شرح خطوات الإشتقاق الذي تجدونه في الصورتين



$$b = \frac{L}{\gamma} = L\sqrt{1-B^2}$$

$$vt_0 + ct_0 = b \rightarrow t_0 = \frac{L\sqrt{1-B^2}}{v+c}$$

$$t_0' = t_0\sqrt{1-B^2}$$

$$t_0' = \frac{L}{c+v}(1-B^2)$$

$$t_0' = \frac{L}{c(1+\frac{v}{c})}\left[1-B^2\right]$$

$$c' = \frac{L}{t_0'} = \frac{c(1+\frac{v}{c})L}{L(1-B^2)}$$

$$c' = c\frac{(1+\frac{v}{c})}{1-(\frac{v}{c})^2}\ , \ B = \frac{v}{c}$$

في الصورة قمت بتجزئة الزمن إلى 3 مراحل لكي يستطيع القارئ أن يتخيل حركة المركبة ، حيث أول رسم للمركبة (الرسم في أعلى الصورة) عندما يكون الوقت صفر ولم تتحرك المركبة ، ثم في الوسط عندما يمر زمن نصف الوقت المطلوب ، ثم في الأخير تجدون رسم المركبة في نهاية الزمن .

وأيضًا جعلت رمز طول المركبة المتقلص هو b بدل x في الكلام السابق لكي لا يحدث اشتباه مع رموز الإحداثيات .

وكما تُلاحظون من الرسم فإن الضوء لا يكتسب سرعة المركبة حيث إني رسمت الحد الذي ينطلق منه الضوء بشكل مستقيم متقطع نازل للأسفل يقطع الحالات الثلاث ليوضح المكان الذي انطلق منه الضوء .

في الرسم الوسط فإن المركبة تقدمت إلى اليمين قليلًا وكذلك الضوء تقدم إلى اليسار قليلًا ، ثم في نهاية الوقت t0 ، يلتقون (في الرسم الأسفل) في نقطة تبعد عن نقطة الأصل بمقدار أقل من نصف b ، ممكن أن يكون ربع b أو سدسها أو عُشرها أو ممكن أن يكون أي نسبة أقل من نصف b .
وهنا تنتج لدينا المعادلة في نهاية الصورة والتي نستخرج منها t0 .

وفي الورقة الثانية نستخرج الزمن الذي يقيسه رواد المركبة عن طريق ضرب زمن المراقب الساكن بمعامل التباطؤ.

يوجد بعض الأشخاص الذين يؤيدون النسبية ولم يفهموها ، يقولون كيف تستخرج زمن المراقب المتحرك بهذه الطريقة ؟

لا يمكن ذلك ، المراقب المتحرك وحده يستطيع أن يعرف زمنه ونحن لا نستطيع ؟

وأقول لهؤلاء فماذا نفعل إذن بمعامل التباطؤ ، بل وتوجد معادلات لمعرفة زمن المراقب المتحرك من زمن المراقب الساكن وكذلك العكس ، وهذه المعادلات تملأ الكتب التي تتحدث عن النسبية ؟

نعود للموضوع ...

وبالإستمرار في التبسيط وتقسيم طول المركبة L على الزمن 't0 ينتج لدينا سرعة أكبر من سرعة الضوء c وقيمتها تعتمد على السرعة v ، وبذلك يكون هذا هو الإثبات الثاني على خطأ فرضية النسبية .

إلى هنا ينتهي إثبات خطأ فرضية النسبية باعتماد معامل التباطؤ لكلا الحالتين .

هناك طريقة أُخرى لإيجاد سرعة الضوء المقاسة من قبل المراقب المتحرك ، وهذه الطريقة نستعمل فيها تحويل الإحداثيات بين المرجعين العطاليين باستخدام المعادلات الأصلية للنسبية الخاصة (أي إننا لن نستعمل معامل التباطؤ فيها) سأكتبها في ما بعد وهذا الطريقة استخدمتها في الحالتين

(عندما يسير الضوء باتجاه المركبة وعندما يسير عكس اتجاه المركبة ) ، وتبين أنه في حالة الضوء يسير بنفس اتجاه المركبة فإن نتيجة قياس رواد المركبة لسرعة الضوء هي نفسها c ، بينما في حالة أن الضوء يسير عكس اتجاه المركبة فإن نتيجة القياس أكبر من قيمة c ، سأشرح بالتفصيل مع الرسم والإثبات في ما بعد ،

# التناقض في قياس سرعة الضوء عن طريق تحويلات لورنتز

الإثبات يؤكد أن قياس سرعة الضوء بطريقة تحويلات لورنتز لمعادلة آينشتاين الأصلية يختلف من مرجع عطالي
إلى آخر ، فقد أخذنا هنا مثالين :

(هنا تمثل النقطة x1 و x2 المسافة التي يقطعها الضوء ، وهذا ينطبق على كلا المثالين

الأول : عندما يسير الضوء بإتجاه المركبة ، ويتبين هنا أن رواد المركبة يقيسون نفس سرعة الضوء التي يقيسها المراقب الساكن ، كما تشاهدون في الورقة الأولى

$$x_1 = 0 \ , \quad x_2 = ct_2 \ , \quad t_1 = 0 \ , \quad t_2 = \frac{x_2}{c}$$

$$x_1^- = \gamma (x_1 - v t_1) = 0 \ , \ x_2^- \gamma (x_2 - v t_2)$$

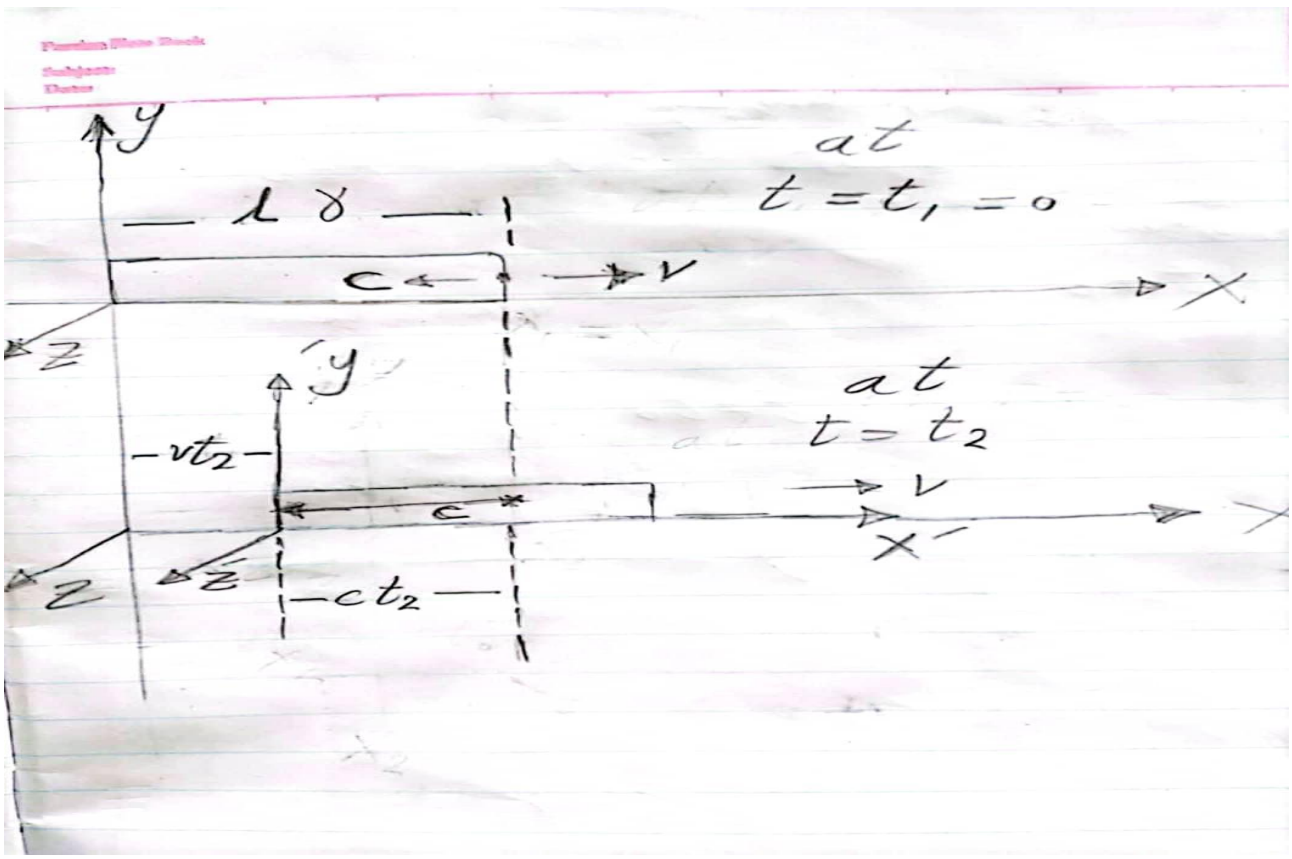
$$x_2^- = \gamma t_2 (c - v) \ , \ t_1^- = 0$$

$$t_2^- = \gamma \left( t_2 - \frac{v x_2}{c^2} \right) = \gamma t_2 \left( 1 - \frac{v}{c} \right)$$

$$\frac{x_2^- - x_1^-}{t_2^- - t_1^-} = c^-$$

$$c^- = \frac{\gamma t_2 (c - v) - 0}{\gamma t_2 \left( \frac{c - v}{c} \right) - 0} = c$$

---



الثاني : عندما يسير الضوء عكس اتجاه المركبة كما في الورقة الثانية (الرسم يخص الحالة الثانية ) ومن خلال استعمال تحويلات لورنتز كما في الحالة الأولى فإنه يظهر لدينا قياس لسرعة الضوء من قبل رواد المركبة وهو يختلف عن c .

$$x_1 = l\,\gamma \;,\; x_2 = v\,t_2 \;,\; t_1 = 0$$

$$v\,t_2 + c\,t_2 = l\,\gamma \quad \Rightarrow \quad t_2 = \frac{l\,\gamma}{c+v}$$

$$x_1^- = \gamma\,(x_1 - v\,t_1) \;,\; x_2^- = \gamma\,(x_2 - v\,t_2)$$

$$t_1^- = 0 \;,\; \gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

$$t_2^- = \gamma\left(t_2 - \frac{v\,x_2}{c^2}\right) = \gamma\,t_2\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right) = \frac{t_2}{\gamma}$$

$$\frac{x_2^- - x_1^-}{t_2^- - t_1^-} = c^- \;,\; \frac{1}{\gamma^2} = \left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)$$

$$c^- = \frac{\gamma\,(v\,t_2 - v\,t_2) - \gamma\,(l\,\gamma - v \times 0)}{\frac{t_2}{\gamma}}$$

$$c^- = \frac{-l\;\gamma^3}{t_2} = \frac{-l\,\gamma^3}{\frac{l\,\gamma}{c+v}} = -\gamma^2(c+v)$$

وهذا إثبات آخر على تناقض النسبية

# السؤال الأول في النسبية الخاصة

توجد مركبة طولها 300 ألف كلم في وضع السكون ( L) انطلقت في الفضاء مبتعدة عن الأرض بسرعة 240 ألف كلم /ثا (80٪ من c ) ويوجد لدي سؤالين

1 - كم طول المركبة (بقياس أمتار أهل الأرض) أثناء ابتعادها عنا بهذه السرعة ( L' ) ؟

2 - إذا مرَّ زمن ساعة كاملة علينا أهل الأرض (3600 ثانية) فكم يكون الزمن الذي مرَّ على رواد المركبة حسب ساعاتهم الموجودة معهم في المركبة ؟

هذه الأسئلة مخصصة لمؤيدي النظرية النسبية الخاصة ، وهي أسئلة بسيطة يستطيعون حلها باستخدام قوانين النسبية التي في الصورة .

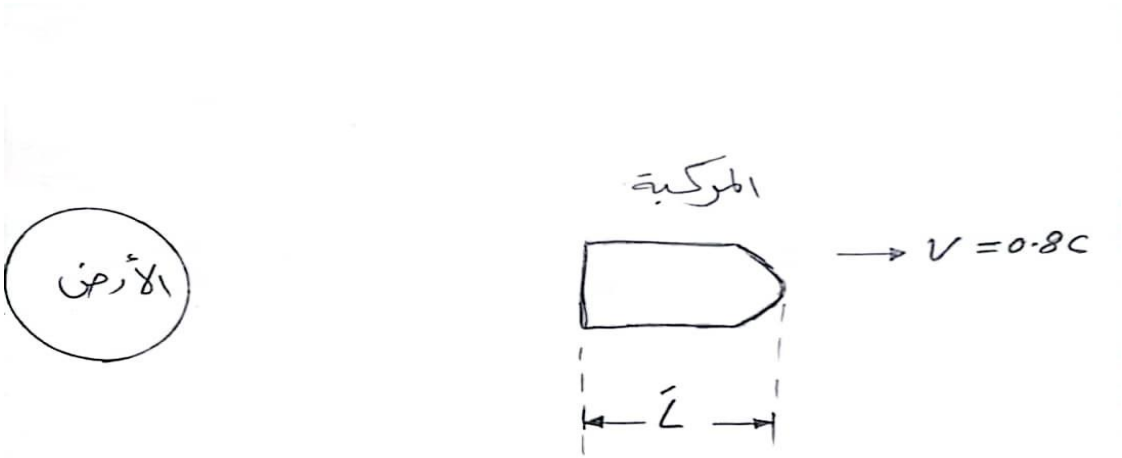
اعتبروا هذه الأسئلة تمارين لتقوية معلوماتكم في النسبية ، و ليتبين من هو فاهم النسبية و من هو على طريق التعلم

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$y' = y$$

$$z' = z$$

$$t' = \frac{t - \frac{v}{c^2} \cdot x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}.$$




---

# السؤال الثاني في النسبية

السؤال بخصوص المركبة التي انطلقت مبتعدة عن الأرض بسرعة 80 ٪ من c .
اجوبة الكلام السابق حول طول المركبة المنكمش وأيضًا مقدار التباطؤ في الزمن إعتمادًا على أفضل الأشخاص معرفة ودراسة في النسبية هي كالآتي :

1 - الطول يساوي 180 الف كلم

2 - كل ساعة (3600 ثانية) تمر عندنا أهل الأرض ، يقابلها 2160 ثانية في الساعات الموجودة في المركبة .

أود التنويه إن هناك بعض الأشخاص يخافون من الإجابة على هذا السؤال ، وفعلًا تجنبوا الإجابة ، ومنهم من قال أنه لا يوجد تباطؤ ولا تقلص بالأطوال ، حيث يقول إن معامل لورنتز لا ينطبق هنا ، و العديد تحذوا من هذا السؤال ومنهم من يقول أنه سؤال فخ .
ولا أعرف لماذا هذا الخوف من الإجابة على السؤال؟
إذا كانت النسبية صحيحة فلماذا لا تجيبون على هذه الأسئلة البسيطة ؟ لماذا تخافون وتحاولون إبعاد السؤال عن مجال النسبية وتقولون أنه لا دخل للنسبية بالموضوع .
إذا كانت النظرية صحيحة فلايخاف صاحبها ويقدم بعزم على إجابة الأسئلة ، فلا يخاف إلا من يعرف إن هناك خلل في النظرية .
وهناك أشخاص أجابوا من دون تردد و اجاباتهم صحيحة ، وهناك أشخاص تخصص دراستهم في النسبية فأجابوا برحابة صدر ، وأنا أخذت الإجابة الصحيحة من هؤلاء .
أما أحد الأخوة فيقول أنه لا تنطبق النسبية هنا فالمفروض أن يدور الجسم حول الأرض أو حول الشمس لكي تنطبق عليه قوانين النسبية ، مدعيًا أنه يجب أن يكون اتجاه السرعة عمودي على اتجاه شعاع نصف قطر الأرض أو الشمس أو الجسم المركزي لكي ينطبق معامل لورنتز ويحدث تقلص في الأطوال و التباطؤ في الزمن ، وقد غفل اخونا عن مسألة تحلل الميون

القادم من الشمس ، حيث أن اتجاه سرعته مع اتجاه شعاع نصف القطر (مثل المركبة في المثال ) ومع ذلك يقول العلماء أن زمنه يتباطأ نتيجة سرعته القريبة من سرعة الضوء ، بمعنى إن معامل لورنتز ينطبق عليه ، فهل أنت أفهم من علماء الأرض في النسبية؟

نعود إلى سؤال الثاني

الحقيقة إن المُطالب في هذا سؤال لا تدخل فيها حسابات النسبية لكنها تكملة للحسابات السابقة وأيضًا تمهيد لحسابات النسبية في المنشور القادم ، ونقول أنه عندما كانت المركبة تبعد مسافة d (مقدارها 300 ألف كلم ) عن الأرض ، انطلق شعاع ليزر من الأرض باتجاه المركبة ، ثم بعد زمن t1 وصل إلى مؤخرة المركبة .
يوجد في مؤخرة المركبة نافذة زجاج شفاف مقاوم للضغط (مثل الذي موجود في محطة الفضاء الدولية) فدخل شعاع الليزر من الزجاج و وصل إلى مقدمة المركبة،

- كم هو الزمن الذي يستغرقه الشعاع للوصول من الأرض إلى مؤخرة المركبة (t1) كما في الرسم الحالة 2 ؟

2 _ كم هو الزمن الذي يستغرقه الشعاع للوصول من الأرض إلى مقدمة المركبة (t2) كما في الرسم الحالة 3 (أرجو الإنتباه إن طول المركبة هنا متقلص ويساوي 180 الف كلم) ؟

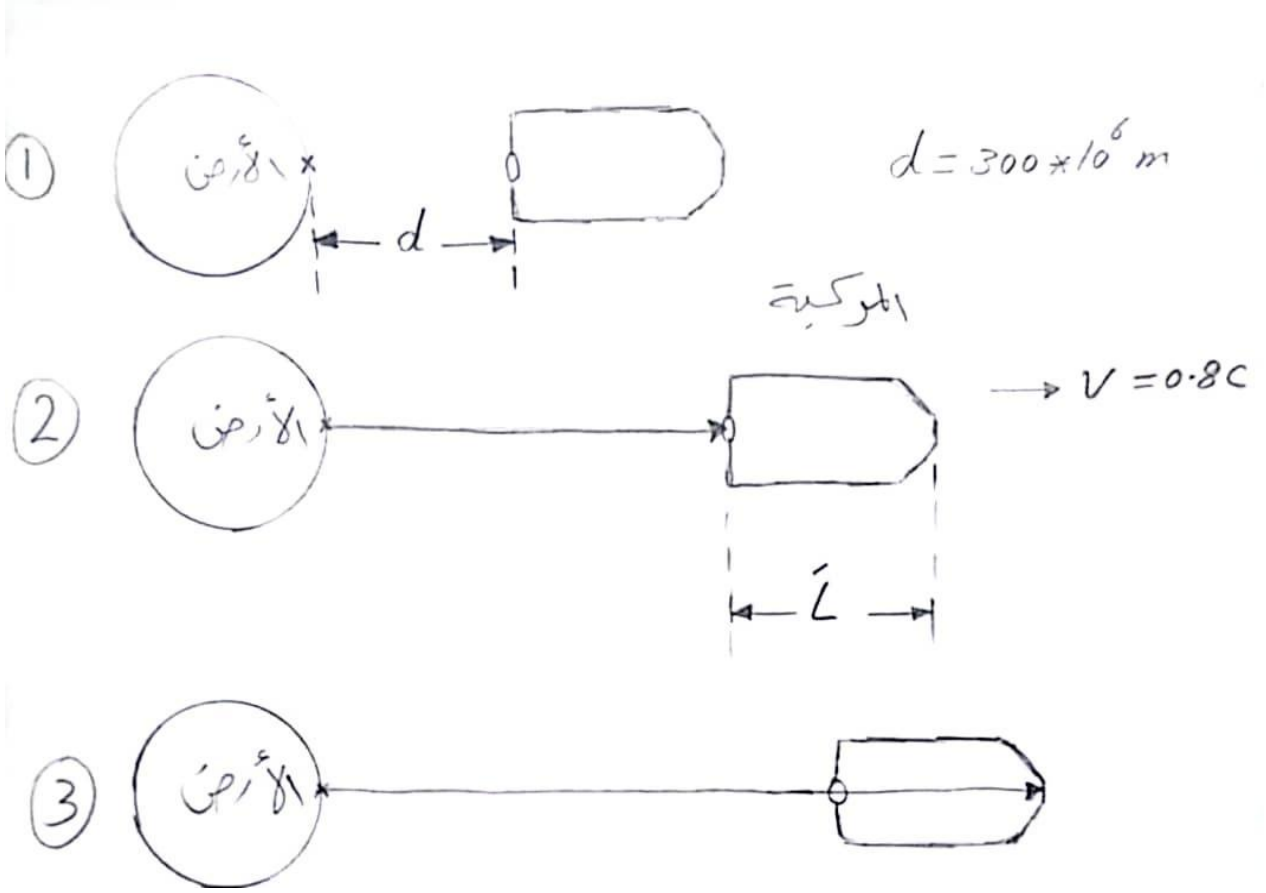
اعتمدوا على أنفسكم في حساب هذا الزمن ، أنا أستطيع أن أعطيكم معادلة استخراجه ، لكن لا أريد أن أتدخل في أجوبة هذه الأسئلة ، إلا من يطلب مني المساعدة .

للعلم فإن هذا السؤال مُطبق حاليًا على مركبة فويجر 2 التي تبعد عن الأرض في سنة 2018 مسافة مقدارها 16.5 ساعة ضوئية (يعني تساوي 16.5 ×3600 ×300000 كلم) .

حيث عندما يرسلون إشارة للمركبة وهي عند مسافة معينة d فإن الإشارة الكهرومغناطيسية تستغرق وقت للوصول إليها ، وخلال هذا الوقت فإن المركبة تتقدم مسافة معينة حتى تصلها الإشارة (سرعة المركبة 15341 متر /ثا ) .

وهناك تطبيقات أخرى لهذا الأمر في الرادارات ، حيث أنه من الزمن نستطيع معرفة بعد الطائرة إذا كنا نعرف السرعة أو نعرف السرعة إذا كنا نعرف البعد ، وغيرها من التطبيقات .

لذلك فإن الامتناع عن الإجابة بحجة أنه سؤال فخ سيكون غير صحيح ، فهو سؤال تطبيقي عملي .




---

# نتيجة سؤال النسبية الثاني

إن قيمة زمن وصول شُعاع الليزر إلى مؤخرة المركبة t1 حسب ساعات أهل الأرض هي 5 ثواني ، و قيمة زمن وصول شعاع الليزر إلى مقدمة المركبة t2 حسب ساعات أهل الأرض هي 8 ثواني .

وطريقة الحل تكمن في معرفة المسافة الإبتدائية التي تفصل بين الإشعاع والمركبة لحظة انطلاق الإشعاع ، ثم نقسم هذه المسافة على فرق السرعتين فينتج الزمن .

وبالتالي فإن زمن مرور الشعاع خلال المركبة يكون مطروح الزمنين وقيمته 3 ثواني حسب ساعات أهل الأرض ، أما قيمة هذا الزمن حسب ساعات أهل المركبة فينتج من ضرب زمن أهل الأرض (3 ثواني ) بمعامل التباطؤ 0.6 كما حدث في جواب السؤال الأول ، وينتج 1.8 ثانية .

وبذلك فإن رواد المركبة سيرون إن الإشعاع قطع مركبتهم التي طولها 300 ألف كلم خلال زمن 1.8 وليس خلال 1 ثانية ، ومعناه إن سرعة الضوء حسب ما يقيسون عندهم هي 166.6 ألف كلم /ثا ، وهذا هو إثبات إن قياس سرعة الضوء تتغير في المرجع العطالي المتحرك .

وإلى هنا نكتفي من سرد أدلة إسقاط النسبية ، و إلا فالأدلة كثيرة ومن يُريد الأكثر فليقرأ كتاب (خطأ النسبية الخاصة وبديلها الشامل) للدكتور سامي عمر محمود شلايل ، فأنا آخذ منه الإثباتات وابسطها لكم لكي تكون سهلة .

# جئناكم بإثبات آخر لخطأ النسبية

من المعروف أن كل قوانين الكون هي نفسها في كل المراجع العطالية أو الأطُر المرجعية ، ومن المفروض أن لايتغير أيُّ قانون عند قياسه من مرجع عطالي متحرك أو ساكن ، فهذا كلام كل عُلماء الأرض ولا أحد ينكره .

و أحد هذه القوانين هو السرعة ، حيث أن أعلى سرعة في الكون هي سرعة الضوء ولو وجدنا سرعة لجسم أعلى من سرعة الضوء إذن هنا تسقط النسبية ، وإليكم المثال الآتي الذي تسقط فيه النسبية :

مركبة تتحرك بسرعة 0.98 من c وقطعت مسافة مقدارها 30 مليون كلم ( 100 ثانية ضوئية ) خلال 102 ثانية من ثواني الأرض ، نأتي الآن لِمعرفة مقدار تباطؤ الزمن لدى رواد المركبة :

من خلال التعويض بالسرعات فسيكون معامل التباطؤ بقيمة 0.198997 يعني تقريبًا 0.2 وتستطيعون حسابه أنتم .

إذن مقدار الزمن الذي مر على أصحاب المركبة هو 20.4 ثانية حسب الساعات التي معهم .

وبذلك فإن رواد المركبة سيرون أنهم قطعوا مسافة 30 مليون كلم (التي يقطعها الضوء خلال 100 ثانية) خلال زمن قدره 20.4 ثانية ، إذن هم يتحركون أسرع من الضوء بخمس مرات حسب قياس إطارهم المرجعي .

وهذا إثبات لا يمكن لأحد أن يستطيع الوقوف أمامه .

فقياس سرعة المركبة بالإطار المرجعي المتحرك معها (الإطار المرجعي الساكن نسبة لأصحاب المركبة) هو 1.47 مليون كلم /ثا .

بل هناك الكثير من السرعات التي عندها سيكون قياس سرعة المركبة نسبة للإطار المرجعي المتحرك أعلى من سرعة الضوء وهذه السرعات تكون قيمتها أعلى من $0.707 \times c$ .

فكل مركبة سرعتها أعلى من هذه القيمة فإنه سيكون قياس سرعتها ( نسبة للمرجع العطالي المتحرك) أعلى من سرعة الضوء .

وماذا تنتظرون بعد من إثباتات تسقط النسبية؟

# المُراقب المُتحرك و النسبية الخاصة

كم سيقيس المُراقب المُتحرك سرعته بالنسبة لساعاته وقضبانه المترية ؟
ان بُعد المريخ متغير بالنسبة للأرض ، ولنفترض أنه في الوقت الذي أصبحت المسافة بين المريخ والأرض مقدارها 90 مليون كلم ، انطلق زيد في مركبة فضائية نحو المريخ بسرعة قريبة جدًا على سرعة الضوء (0.999995 من c) فكم سيقيس زيد سرعته نسبة لإحداثياته
(قضبانه المترية و ساعاته ) ؟

هذه المسافة 90 مليون كلم يقطعها الضوء خلال 300 ثانية (5 دقائق) و زيد يقطعها خلال 1 ثانية تقريبًا نسبة لساعاته (لأنَّ نسبة تباطؤ زمنه هي 1/300 ) إذن للوهلة الأولى فهو أسرع من الضوء ب 300 مرة ، ولكن انتظروا قليلًا فهناك المزيد :

سيقيس زيد المسافة بقضبانه المترية التي تقلصت وأصبح طولها 1/300 من المتر أي إن متر زيد أصبح 3.33 مليمتر نسبة للمتر الأرضي الذي قسنا به المسافة 90 مليون كلم .

فيقيس المسافة ليراها أصبحت 27000 مليون كلم نسبة لقضبانه المترية ، وكذلك فإن ساعة زيد ستكون متباطئة بنسبة 1/300 أي إنه سيرى الزمن الذي استغرقته مركبته مقداره 1.000005 ثانية،

ومنه سيقيس زيد سرعته بنفسه بتقسيم المسافة التي قطعها 27000 مليون كلم خلال زمن 1.000005 ثانية ، فيتأكد إن سرعته هي 26998.65 مليون كلم /ثا وهذا أسرع من الضوء بكثير جدًا تقريبًا أسرع من الضوء ب
89999.5 مرة ؟؟؟

وحتى لو قال شخص من مؤيدي النسبية إن المسافة بالنسبة لزيد ستكون نفسها 90 مليون كلم ولن يحدث تقلص لقضبانه المترية ، إذن سيكون زيد هنا يسير أسرع من الضوء ب 300 مرة تقريبًا لأنه قطع هذه المسافة خلال 1.000005 ثانية (حسب زمنه ) والضوء يقطعها خلال 300 ثانية .
والأمثلة كثيرة على ذلك .

فماذا يقول مؤيدي النسبية في ذلك ؟
هذا أحد الأمثلة التي تؤكد إن هناك سرعة أسرع من الضوء بكثير نسبة لمرجع عطالي مُتحرك .
طبعًا هنا سيقيس زيد أيضًا سرعة الضوء ليجدها 27000 مليون كلم /ثا حسب قضبانه المترية و ساعاته ، لأنَّ الضوء أسرع من مركبته بقليل .

أكيد إن البعض لن يفهم الموضوع وسيقول إن سرعة الضوء ثابتة وهي 300 ألف كلم ولم تتغير حيث أن الضوء قطع هذه المسافة خلال 300 ثانية ، وأنا أقول لهم ، نحن لا نتكلم هنا بالنسبة للمراقب الثابت بل نتكلم عن رواد المركبة كم سيقيسون سرعتهم ؟

---

# عجز خُبراء النسبية الخاصة عن إجابة السؤال

في الكلام السابق الذي يتكلم عن مركبة زيد ، سألت أصدقائي الذي يعتقدون بصحة النسبية الخاصة عن سرعة مركبة زيد نسبة للأرض كما يقيسها بنفسه ، و إلى الآن لم يستطع أحد الإجابة .

وتفاصيل المسألة كالآتي
إن زيد يركب بداخل مركبة فضائية وقد توجه من الأرض نحوَ المريخ بسرعة 0.999995 من c ، في الوقت الذي تكون المسافة بين المريخ والأرض 90 مليون كلم .
فحسب قضباننا المترية و ساعاتنا نحن أهل الأرض فإن الضوء يستغرق 300 ثانية للوصول هناك ، و أيضًا مركبة زيد ستأخذ وقت 300.0015 ثانية لتصل هناك ، وعندما نحسب معامل

التباطؤ فستكون قيمته 1/316 ، لذلك فإن الزمن الذي ستقرأه ساعة زيد للوصول هناك هو أقل من 1 ثانية .

والسؤال كان كالتالي :
كم هي سرعة مركبة زيد نسبة للأرض كما يقيسها زيد بنفسه ؟

والجواب هو :

إذا لم يأخذ زيد تقلص قضبانه المترية بنظر الاعتبار
(وهنا زيد سيكون مُخطأ لأنه يعتبر إن المسافة هي نفسها عندما كانت مركبته ساكنة نسبة للأرض) فإن سرعة المركبة كما يقيسها هو (94.868 مليون كلم /ثا ) يعني أكبر من سرعة الضوء ب 316 مرة تقريبًا .

و إذا أخذ بنظر الاعتبار تقلص قضبانه المترية فإن سرعة المركبة ستكون 30000 مليون كلم /ثا تقريبًا ، أي إنها أكبر من سرعة الضوء ب 100000 مرة .

وقد تجنب الأصدقاء من مؤيدي النسبية الإجابة على هذا السؤال بسبب إن الإجابة ستخالف النسبية مهما كانت طريقة الإجابة ، وإليكم بعض أمثلة الإجابة :

1 قال بعضهم أنه لايُمكن الإجابة على سؤال خطأ ؟!!!
ولكن كيف يكون السؤال خطأ ؟

فمثلًا لو ركبت أنت مركبة و توجهت للمريخ بسرعة معينة وقست أنت سرعة مركبتك نسبة للأرض و ظهرت قيمة معينة ، إلا يحق لصديقك الذي بقي على الأرض أن يسأل عن سرعتك كما تقيسها أنت ؟

هل سؤاله عن سرعتك كما تقيسها بنفسك خطأ ؟
الذي جعل الصديق يجيب هكذا هو صعوبة الإجابة عن سؤال مركبة زيد بدون أن تكون الإجابة تخالف قوانين النسبية نفسها .

2 البعض قال إن المسافة الفضائية بين الأرض والمريخ تنكمش ، ولا أظن إن هؤلاء يفرقون بين النسبية العامة والخاصة ، انكماش الفضاء يحصل في النسبية العامة وليس في الخاصة .
في النسبية الخاصة الذي ينكمش هو طول المركبة .

3 البعض قال إن المسافة تتقلص كما يراها زيد وتصبح 284605 كلم .

وأنا حقيقة لم أعرف ماذا يقصد بهذا الكلام ؟
فكيف تتقلص المسافة في نظره مع العلم إن طول المركبة تقلص وهو لا يشعر بذلك؟ كيف يكون ذلك؟
يعني طول المركبة الذي ينكمش و يتقلص فإن زيد لن يشعر بذلك ، بينما الفضاء الذي يبقى على حاله فإن زيد يراه تقلص؟
تفسير عجيب فعلًا من الصديق الذي ذكره،

لكن مع ذلك حتى لو اعتبرنا أنه فعلًا يرى زيد المسافة الفضائية بين المريخ والأرض انكمشت فأيضًا هناك خطأ في النسبية والدليل هو التالي :
صديقي يقول إن المسافة بين الأرض والمريخ ستصبح في نظر زيد مقدارها 284605 كلم ، فقلت له إنني لم أذكر طول مركبة زيد في الكلام، وأنا أقول لك إن طولها 300 ألف كلم ، وزيد أكيد سيرى طول مركبته هو نفسه 300 ألف كلم و لم يتغير وبذلك سيكون طول مركبته أطول من المسافة حسب نظر زيد ؟!!!
هل يعقل هذا يا أصدقاء ؟؟؟

4 البعض قال إن سرعة مركبة زيد هي سرعة مركبة زيد نفسها ، فقلت له يعني كم هي قيمة السرعة ، فقال هي نفسها سرعة مركبته !!!
ولم يذكر قيمة السرعة ، بل اكتفى بهذا القول .

5 البعض قال أنه ما يحصل داخل المركبة يبقى داخل المركبة ، ولماذا سرعة المركبة نسبة للأرض ، لماذا لا تسأل عن سرعة المركبة إلى مرجع عطالي آخر ؟
انظروا كيف يتجنبون الإجابة .

هكذا هي إجابات أصدقائي الذين يعتقدون بصحة النسبية الخاصة عن هذا السؤال البسيط .

نحن نتناقش هنا لأجل البحث عن الحقيقة .

و إذا كنت مُخطئ فأجيبوا عن هذا السؤال البسيط :

كم هي سرعة مركبة زيد نسبة للأرض كما يقيسها زيد بنفسه ؟؟؟
إلى الآن لم يستطع أحد الإجابة ، بسبب إن الإجابة ستسقط النسبية مهما كانت .

ابحثوا عن أساتذة النسبية واطلبوا منهم الإجابة ، فهذا السؤال لجميع الأساتذة الذين لديهم اختصاص في النسبية الخاصة .

النسبية الآن على المُحك ، فكيف تعتقدون بصحة النظرية النسبية الخاصة إذا لم تستطع النظرية الإجابة على هذا السؤال

---

# مبدأ انبثاق النسبية

هذا اخير مقال عن النسبية ، فبعد هذا المقال فإننا لا نحتاج ان نتناقش في قوانين النسبية ، بل نتناقش في مبداها .
أن النسبية تمت صياغتها على مبدأ أساسي ، وهو :
((( إن الأحداث التي تكون متزامنة في المرجع العطالي الساكن ، لن تكون متزامنة في مرجع عطالي متحرك .

أو إن الأحداث التي تكون متزامنة في مرجع عطالي متحرك لن تكون متزامنة في أي مرجع عطالي آخر ، سواء يكون متحرك بسرعة أُخرى أو ساكن )))

و صورة المقال تشبه الفكرة التي اعتمد عليها آينشتاين في صياغة هذا المبدأ .

في الصورة هناك مراقب ساكن بالنسبة للأرض O و مراقب واقف داخل منتصف عربة متحركة بسرعة معينة O' ، وفي لحظة معينة (وهذه اللحظة هي عندما يكون المراقبان متحاذيان ) يضرب البرق طرفي العربة A' و B' , وهاتان النقطتان محاذيتان للنقطتين A و B .
و أكيد إن المراقب O سيرى إن البرق ضرب طرفي العربة بنفس اللحظة ، لأنَّ ضوء البرق انتقل من طرفي العربة باتجاه المراقب الساكن بنفس اللحظة التي كان فيها طرفي العربة يبعدان نفس المسافة عن هذا المراقب .
وهذا أمر يتفق فيه الجميع .

نأتي إلى وصول الضوء لعين المراقب المتحرك O' وهنا يوجد لدينا احتمالان لا ثالث لهما :

الإحتمال الأول

إن ضوء البرق يصل من طرفي العربة لعين المراقب O' أيضًا بنفس اللحظة .
وهذا الكلام يخالف الواقع و يخالف المبدأ الذي تم صياغة النسبية منه ، ويخالف كل الكتب العلمية ، ويخالف رأي آينشتاين نفسه .
ولا يقول أحد من العلماء بهذا الكلام أبدًا .

الإحتمال الثاني

إن الضوء سيصل من طرفي العربة لعين المراقب O' بوقت مختلف ، حيث سيصل الضوء القادم من الطرف الأمامي بوقت أقل من الضوء القادم من الطرف الخلفي ، وهذا الذي يقول به كل علماء الأرض ويدرّس في كل الكتب العلمية التي تملأ الأرض و يؤكده اينشتاين نفسه ، بل هذا هو المبدأ الذي أستند اينشتاين عليه ليؤسس نظريته النسبية الخاصة .

وأنا سأعتمد على هذا المبدأ في صياغة كلامي التالي :

نطرح الآن السؤال المناسب والذي يخص سرعة الضوء :

لماذا سيصل الضوء الذي يأتي من مقدمة العربة قبل الضوء الذي يأتي من مؤخرتها ؟
و أكيد كل العلماء (وكذلك أنتم) لديهم جواب واحد :

الجواب

إن المركبة تتقدم إلى الأمام أثناء تحرك الضوء من المقدمة إلى الوسط (أي أنه يتحرك بعكس اتجاه السرعة) ، لذلك سيأخذ وقت أقل .
وهذا هو الجواب الصحيح ولا يوجد جواب آخر .
ومن هذا الجواب يتضح التالي :
إن الضوء الذي يسير من مقدمة المركبة إلى نهايتها سيأخذ وقت أقل من الضوء الذي يسير من مؤخرة المركبة إلى بدايتها .

لكن على ماذا يدل هذا ؟
هل يدل على أن سرعة الضوء متغيرة حسب الاتجاه ؟
نعم بالفعل هو يدل على ذلك لكن نسبة لمن هذا الأمر ؟
الجواب : نسبة لمراقب خارجي .
وهنا سيقول كل من يؤيد النسبية الخاصة بأن المفروض الذي يقيس سرعة الضوء هو المراقب المتحرك ، فعندما يقيسها المراقب المتحرك فإنه سيجدها نفسها c لأنه بالنسبة لهذا المراقب المتحرك فإن الحدثان ( البرقان) لم يحصلا في نفس الوقت .
وأنا أتفق معهم في ذلك .
أما كيفية قياس المراقب المتحرك لسرعة الضوء حسب ما يشرحها مؤيدي النسبية فهي الطريقة الأولى وهي ببساطة

كالتالي :

الطريقة الأولى : إن يقوم المراقب بإرسال ضوء إلى طرف المركبة الآخر ثم ينعكس الضوء باتجاهه (باعتبار إن هناك مرآة في الطرف الآخر) فيقوم المراقب بتقسيم المسافة (والتي هي ضعف طول المركبة) على الزمن الذي استغرقه الضوء ، فينتج له سرعة الضوء كما يقيسها هو .
وبالفعل فإن هذه الطريقة هي تعطينا سرعة الضوء c ، بغض النظر عن موقع المراقب داخل العربة و بغض النظر عن اتجاه إرسال الضوء ، وأنا أتفق معهم في ذلك .
لكن إذا طبقنا طريقة أخرى وأيضًا من قبل المراقب المتحرك نفسه ، فستختلف النتيجة ،

والطريقة كالآتي :

الطريقة الثانية : يوجد لدينا مراقبان يحملان ساعتان متزامنتان ، وتم الاتفاق بينهما على أن يكون إطلاق الضوء من مقدمة المركبة إلى المؤخرة في الساعة الرابعة بالضبط ، وأيضًا إطلاق الضوء من المؤخرة إلى المقدمة يكون في الساعة الرابعة و 10 دقائق .
وبعد ذلك وقف أحدهما في مقدمة المركبة والآخر في مؤخرتها ، وعندما تحركت المركبة وجاء الوقت المحدد (الساعة الرابعة) أطلق الراكب الذي في المقدمة الضوء إلى المؤخرة وعندها قاس الراكب الذي في المؤخرة وقت وصول الضوء وسجله .
ثم عند الساعة 4 و 10 دقائق أرسل الراكب الذي في المؤخرة ضوء إلى المقدمة ، وهناك قام الراكب الذي في المقدمة

بتسجيل وقت وصول الضوء ، وهنا وجدوا أن هناك فرق في وقت وصول الضوء بين الاتجاهين (باعتبار أنه في الحالة الأولى فإن الضوء يسير عكس اتجاه المركبة ، وفي الثانية فإن الضوء يسير مع اتجاه المركبة ، وهذا تعليل عدم وصول ضوء البرق في نفس الوقت بالنسبة للمراقب O' ) ، و إن سرعته تتغير مع الاتجاه ، فماذا سيقول مؤيدي النسبية بهذا الخصوص ؟

هنا ربما سيقولون أنه طريقة قياس الضوء ليست هكذا ، بل إن المراقب المتحرك هو الذي يرسل الضوء و يستقبله بنفسه ويقيس سرعته بهذه الطريقة .
وأنا أقول لهم لا بأس ، ولنعتبر إن النسبية تقول هذا الكلام ، وإن سرعة الضوء المقاسة بطريقتهم ( الطريقة الأولى) هي التي تعتبرها النسبية صحيحة .
وهنا نأتي إلى الكلام التالي الذي يفند النسبية من أساسها :

إن الأرض هي مرجع عطالي متحرك ، وقد قاس العلماء سرعة الضوء بكلا الطريقتين ( الأولى والثانية ) و وجدوها هي نفسها في كل الاتجاهات ، إذن لماذا لا ينطبق هذا الكلام على الأرض ؟
لماذا سرعة الضوء هي نفسها بغض النظر عن الاتجاه ؟
وبغض النظر عن طريقة القياس ؟

ولكي تفهمون السؤال أكثر :
سبب عدم التزامن بين وصول البرقين لعين O' في منتصف القطار هو أن الضوء القادم من المقدمة سيأخذ زمن أقل من

الضوء القادم من المؤخرة ، ولكن هذا لا ينطبق على الأرض التي تسير بسرعات هائلة في الفضاء ( مثل المركبة تمامًا ) ، حيث قام العلماء بإرسال الضوء بكل الاتجاهات ومن ساعات متزامنة ، و وجدوا أنه يصل بنفس الوقت بغض النظر عن الاتجاه ، أي إنهم طبقوا الطريقة الثانية ولكن النتيجة كانت هي نفسها مع الطريقة الأولى وليس هناك اختلاف ؟

إذن عدم التزامن الذي هو أساس النسبية كما أشرنا فوق يخالف ثبات سرعة الضوء التي نقيسها على الأرض في كل الاتجاهات ، والأرض هي مرجع عطالي متحرك ، أي إنها تشبه العربة المتحركة في الصورة .

وهذا يؤكد أنه ليس هناك أساس للنسبية من الأصل ، بل إن أساسها يفندها .

أما ثبات سرعة الضوء في كل الاتجاهات على سطح الأرض فلن تستطيع تفسيره النسبية .

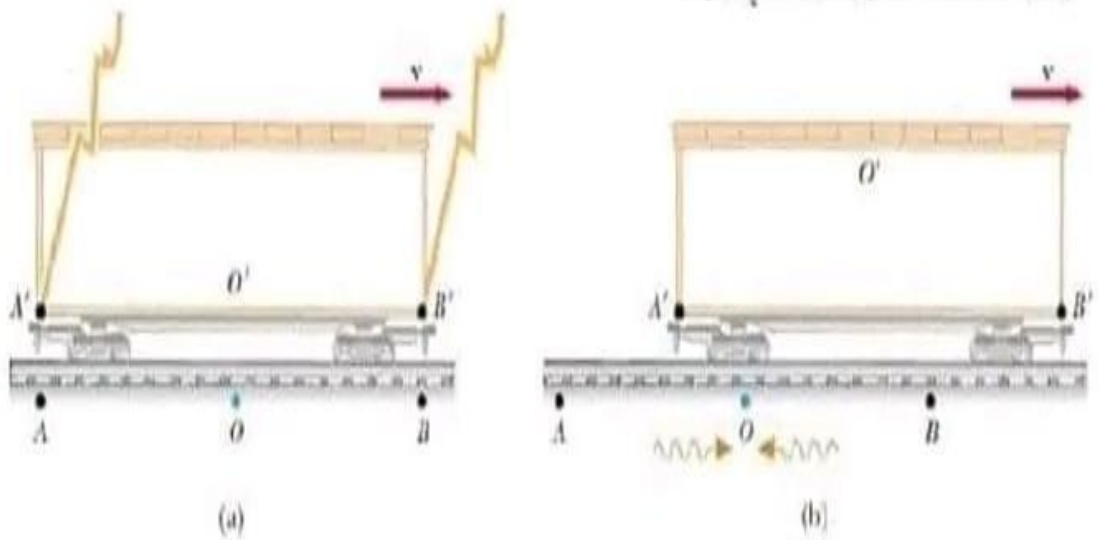
ولن تستطيع معادلات غاليلي تفسيره أيضًا .

و يوجد تفسير واحد فقط هو الذي يتطابق مع ما نقيسه من ثبات سرعة الضوء على سطح الأرض ، وهذا التفسير سوف نُخصص له مقال كامل

## الآنيّة و نسبيّة الزمن Simultaneity and The Relativity of Time

المقدّمة المنطقيّة الأساسية للميكانيكا النيوتونية هي أنه يوجد مقياس زمن كوني وهو واحد لكل المراقبين. في الواقع، كتب نيوتن التالي "المطلق، حقيقي، والزمن الرياضي، بنفسه ومن طبيعته، يتدفق باطراد بدون ارتباط بأي شيء خارجي." وبالتالي، فإن نيوتن و أتباعه ببساطة يأخذون الآنية كشيء مسلم به. في نظريته النسبية الخاصة، تحرر أينشتاين من هذا الفرض.

ابتكر أينشتاين التجربة الفكرية التالية ليوضح هذه النقطة. تتحرك شاحنة صندوقية بسرعة منتظمة، وضربها صاعقتي برق الصندوقية هما $A'$ و$B'$، والعلامتين على الأرض $A$ و$B$، يتحرك المراقب $O'$ مع الشاحنة الصندوقية وهو في منتصف المسافة بين $A'$ و$B'$، والمراقب الأرضي $O$ في منتصف المسافة بين $A$ و$B$. الأحداث المسجلة بواسطة المراقبين هي إصابة الشاحنة الصندوقية بصاعقتي البرق.




الشكل 5.39 (a) صاعقتي برق تضربان نهايتي شاحنة صندوقية متحركة. (b) الحدثان يظهران آنيان للمراقب 0، الواقف في منتصف المسافة بين A وB. الحدثان لا يبدوان آنيان للمراقب '0 والذي يدعي أن الصاعقة أصابت مقدمة الشاحنة قبل المؤخرة. لاحظ أنه في (b) الإشارة الضوئية المتحركة نحو اليسار قد عبرت بالفعل المراقب '0 لكن الإشارة الضوئية المتجهة ناحية اليمين لم تصله بعد.

# الفصل الخامس
# أسرار الكون

1_ سر المادة المظلمة
2_حركة النسيج الكوني
3_ تصادم المجرات وانحراف الضوء
4_ هل الطاقة المظلمة لها وجود ؟
5_ سر الطاقة المظلمة
6_سر الطاقة المظلمة (الاحتمال الثاني)
7_ نشوء المجرات
8_الثقب الأسود يبعث الأشعة السينية

# سر المادة المظلمة

ترددت كثيرًا في كشف هذه المعلومة ، حيث اني كنت عازمًا على دراسة الفلك في إحدى الجامعات ثم أقدم نظريتي في رسالة الماجستير أو الدكتوراه ، لكن الظروف منعتني من ذلك ، و لأن الإنسان لايعلم متى يموت ، وما الفائدة من أخذ العلم معي إلى القبر بدون أن يتعلمه أحد ، فزكاة العلم نشره ، ولذلك قررت نشر هذه النظرية .

لأجل أن تفهموا هذه النظرية فعليكم في البداية معرفة لماذا أقرَ العلماء بوجود المادة المظلمة أو لماذا افترض العلماء وجود المادة المظلمة ؟

الجواب :

بعد اكتشاف هابل سنة 1929 حول تباعد النجوم و المجرات بالنسبة لنا بسرع مختلفة تتناسب مع بعدها ، بدأ تركيز التلسكوبات على المجرات وقياس كتلتها وسرعة النجوم داخلها ، وهنا حصل اكتشاف شيء غريب آخر ، حيث عند رصد و تسجيل سرعة النجوم البعيدة عن مركز المجرة ، وجد العلماء أن سرعتها لا تتطابق مع قانون الجاذبية بل سرعتها المرصودة أعلى من سرعتها المحسوبة ، وأن في الأماكن القريبة على مركز

المجرة فإن السرعة المرصودة تتطابق مع السرعة المحسوبة ثم كلما ابتعدنا عن حد الاختلاف ( حد الاختلاف هو المكان الذي من بعده يبدأ اختلاف السرعة المحسوبة عن السرعة المرصودة) فإن الفرق يزداد بين السرعة المحسوبة عن السرعة المرصودة ، وهنا بدأ افتراض وجود مادة مظلمة تضاف كتلتها إلى كتلة المجرة لكي تتطابق سرع النجوم المرصودة مع المحسوبة ، فالمادة المظلمة ليست مادة مكتشفة وإنما مادة مفترضة ، فلذلك لابد لنا من البحث عن السبب الحقيقي وراء سر الزيادة في السرعة .

إن سرعة الضوء ثابتة في كل مكان في الكون ، وحيث أن سرعة الضوء تقاس بالنسبة لأبعاد النسيج الكوني ، إذن فهذا يدل على أن النسيج الكوني يتحرك مع تحرك النجوم و المجرات لأن كوننا في حالة توسع ، و المجرات والنجوم كلها تتحرك مبتعدة عن بعضها في كل الاتجاهات ، وهذا يجعل النسيج الكوني يتوسع مع ابتعاد المجرات عن بعضها ، أما في داخل المجرة فالأمر مختلف :

أن النسيج الكوني يتحرك مع النجوم ، و لأنَّ النجوم كلها تتحرك بإتجاه واحد حول مركز المجرة فهذا يؤدي إلى تحرك النسيج الكوني مع النجوم حول مركز المجرة .
وبسبب أن سرعة النجوم حول المجرة تقاس بالنسبة للنسيج الكوني ، لذلك سيكون هناك فرق بين سرعة النجوم المحسوبة ، أي بمعنى إننا نرى مثلًا أن أحد النجوم في طرف المجرة يدور بسرعة 500 كلم بالثانية ، بينما يستشعر مركز الجاذبية أن سرعة

النجم هي 300 كلم /ثا والسبب أن النسيج الفضائي يدور بسرعة 200 كلم /ثا ، ومركز الجاذبية في المجرة يستشعر فرق السرعة (200-500) ولدي المعادلات التي طبقتها والنتيجة كانت صحيحة 100 ٪ حيث توجد دراسة لعدد من المجرات (مايقارب 100 مجرة) نشرت لغرض إيجاد كمية المادة المظلمة وتوزيعها في هذه المجرات ، وأنا أخذت معلومات المجرات وطبقت عليها المعادلة داخل برنامج حاسوبي لأنه في المعادلة هناك تكاملات لاتُحل بالطرق التقليدية فاضطررت أن أكملها بالاجزاء الرقمية (numerical integeration) وفي النتيجة يظهر تساوي السرع المرصودة مع السرع المحسوبة من معادلتي ، توجد أسئلة وإشكالات أُخرى للموضوع منها ماذا يحصل إذا اقتربت المجرات من بعضها؟ وعلاقة النسيج الكوني بالثقب الأسود؟

سنجيب عليها في الصفحات التالية .

# حركة النسيج الكوني

شرحت، كيف أن المادة المظلمة ليس لها وجود ، وبينت أن التأثير الذي لاحظه العلماء على سرع النجوم هو بسبب حركة النسيج الكوني (نسيج الزمكان) ، وقد قيل إن نسيج الزمكان ثابت ولايتحرك حسب نظرية اينشتاين ، وأنا سأدرج الآن معلومات حول هذا الموضوع تؤكد تحرك نسيج الزمكان قرب الثقوب السوداء حسب تنبؤات نظرية اينشتاين

وهذه هي المعلومات :

(يحيط بالثقوب السوداء الدوارة منطقة زمكان يستحيل الوقوف بثبات ضمنها ، تُسمى إرغوسفير أو منطقة العمل (أرغو كلمة إغريقية تعني العمل). و هي ناتجة عن آلية تعرف باسم جر الإطار أو تباطؤ الإطار؛ تتنبأ النسبية العامة بأن أي كتلة دوارة تميل إلى جر الزمكان المحيط بها بشكل مباشرة. سوف يميل أي كائن بالقرب من الكتلة الدوارة إلى التحرك في نفس إتجاه الدوران. بالنسبة إلى الثقب الأسود الدوار، يكون هذا التأثير قويًا جدًا بالقرب من أفق الحدث ، بحيث يتحتم على الجسم أن يتحرك بسرعة أكبر من سرعة الضوء في الاتجاه المعاكس حتى يظل ثابتًا.

إرغو سفير الثقب الأسود هو حجم يشكل سطحه الداخلي أفق الحدث الكروي والمفلطح للثقب الأسود وتكون الحدود الخارجية على شكل القرع، وتكون متزامنة مع أفق الحدث عند القطبين ولكنها أوسع بشكل ملحوظ حول خط الاستواء. في بعض الأحيان تسمى الحدود الخارجية سطح إرغو ergosurface . )

.

وكما تقرأون أن النسيج الكوني يدور بتأثير كتلة ثقب أسود متوسطة الكتلة ، أي تبلغ كتلته 30 كتلة شمسية تقريبًا ، على شرط أن يكون دوارًا ، أما بالنسبة للمجرة فإن لها كتلة تبلغ 100 مليار كتلة شمسية ، أي أكبر ب 3 مليار مرة من كتلة هذا الثقب الأسود ، إذن فلابد أن تجعل النسيج الكوني يتحرك كما شرحت في البداية ،

والسؤال هو ماذا يحصل لطاقة الثقب الأسود الدوار عندما يمر جسم من خارج أفق الحدث وتتغير سرعته بسبب النسيج الكوني المتحرك ثم يفلت من قبضة الجاذبية ؟

الجواب : تقل الطاقة الدورانية للثقب الأسود لأن الجسم أخذ قسمًا من هذه الطاقة وهرب بها ، وهذا ما أكده العلماء في نفس المواقع ، لكن هذا الأمر نادرًا مايحدث داخل المجرة ، حيث ليس هناك نجم يدخل المجرة ثم يخرج منها بل يبقى يدور بتاثير الجاذبية ،

وحتى لو فرضنا أنه أفلت من المجرة فإنه لن يؤثر على طاقة المجرة لأن كتلتها كبيرة جدًا بالنسبة لنجم وآحد .

نأتي الآن لتوضيح مسألة موجات الجاذبية التي تصدر من الثقب الأسود والنجوم النيوترونية وما أكده العلماء أن انطلاق موجات الجاذبية من الثقب الأسود أو النجوم النيوترونية تجعل طاقتها الدورانية تقل ، ولكن بالحقيقة هي ليست موجات الجاذبية بل أمواج النسيج الكوني ، حيث أنه ليس هناك من أمر يؤكد أن هذه الموجات هي موجات الجاذبية ، فهي لم ترصد في مرصد ليغو في أمريكا لحد الآن ، وكل ما تم ملاحظته هي موجات ناتجة من تصادم الثقوب السوداء والنجوم النيوترونية ، فلأجل أن ترصد موجات الجاذبية فيجب أن يحصل تغير في مقدار الجاذبية ، وهذا لايحصل بالتصادم ولا يحصل مع دوران الثقب حول نفسه ، حيث أن موجات الجاذبية متواجدة دائما وقد وصلت هنا منذ أن تكونت النجوم واصبحت مشتعلة وتعطي طاقتها ، ولم تتغير إلا قليلًا عند انفجار هذه النجوم وتحولها إلى ثقب أسود ثم استمرت بالوصول إلينا بمقدار ثابت ولذلك فنحن لانستطيع ملاحظتها ، ولكن إذا تغيرت الكتلة بمقدار معتد به فإننا سنلاحظ تغير بمقدار موجات الجاذبية
( إذا استطعنا قياس هذا التغير) وأرجع واؤكد أن الموجات المرصودة في مرصد ليغو هي ليست موجات الجاذبية بل هي أمواج النسيج الكوني ، و سأشرح كيف تحدث هذه الأمواج :

عندما يدوران ثقبين أسودين حول بعضهما فإن سرعة كل وآحد منهما تكون هائلة بسبب شدة الجاذبية وبذلك تكون سرعة النسيج الكوني عالية أيضًا وفي كل ثانية فإن الكتلتين (أقصد كتلة الثقوب السوداء) تعطيان من طاقتهما إلى طاقة النسيج الكوني وهذا يجعل سرعة كل منهما تتناقص فيقتربان من بعضهما ،، وليس ذلك فقط ، حيث أنه عندما تزداد سرعة النسيج فسيحتاج الثقبان إلى زيادة في سرعتهما لكي يبقيان في مدار ثابت ولكن واقع الحال أن الثقبان تتناقص سرعتهما بسبب فقدان الطاقة ، وهذا يؤدي إلى تناقص مركب في البعد بين الكتلتين ، واقصد بالتناقص المركب هو تناقص غير خطي بل يزداد بشكل أُسي كلما اقتربا من بعضهما اكثر .

وعند تصام الكتلتين فإنهما يتحولان لكتلة واحدة ولكن طاقة دورانها لا تساوي طاقة دوران الكتلتين وهذا بالضبط ما يجعل العلماء يلاحظون التغير في مقدار أمواج النسيج الكوني ، ولحظة التصادم تكون الأمواج على شكل ذبذبة ولها تردد رنيني .
أما موجات الجاذبية فهي لن يتغير مقدارها لأنَّ كتلة الثقبان تحولت إلى كتلة واحدة ولم ينقص منها شيء .
وهذا مايؤكد أن هذه الأمواج المرصودة هي أمواج النسيج الكوني .
وقد أصبح الآن واضحًا أن المادة المظلمة أيضا ممكن ملاحظتها قرب الثقوب السوداء أو النجوم النيوترونية لكن فقط خارج أفق الحدث ، حيث تكون سرعة الجسم المطلوبة لثبوته في مدار حول مجال الجاذبية قيمتها ناتجة من طرح سرعة النسيج الكوني من

سرعة الجسم ، فالسرعة التي يستشعرها مركز الجاذبية هي بالضبط فرق سرعة الجسم عن سرعة النسيج الكوني ، أما المسافة التي يمتد فيها هذا التأثير فهي غير معروفة واكيد أنه يصبح قليلًا لدرجة أننا لا نستطيع قياسه ، وقد عرفتم الآن أن سرعة النسيج الكوني تعتمد على سرعة دوران النجم حول نفسه ، وبالنسبة لشمسنا فلها تأثير على سرعة النسيج حولها لكن قيمته قليلة جدًا .

# تصادم المجرات و انحراف الضوء

سنتكلم هنا عن تصادم جبار سيحدث لمجرتنا مع مجرة المرأة المسلسلة ، ثم نتكلم عن إنحناء الضوء بسبب النسيج الكوني :

كما قلت سابقًا فإن النسيج الكوني يتأثر بدوران النجوم حول مركز المجرة ويكتسب سرعة دوران معها ، وسأعطيكم اليوم إثبات جديد ، بالنسبة للمجرات التي تدور بنفس المستوى الذي يحتويها ، فإنها تؤثر على بعضها سواء كان دورانهما متشابه بالإتجاه (لنفرض مع عقرب الساعة) أو متعاكس بالإتجاه ، سأضرب مثال تشبيهي ، لو إننا وضعنا مروحة دفع الماء التي تستخدم في الزورق داخل حوض كبير فيه ماء وقمنا بتشغيل المروحة فإن الماء سيدور باتجاه عقرب الساعة مثلا ، ثم جلبنا مروحة ثانية ووضعناها جنب الأولى وايضًا شغلناها بإتجاه عقارب الساعة ، فالذي سنلاحظه أن المنطقة الوسطية بين المروحتين سوف تتوقف عن الدوران وتحصل فيها اضطرابات بسبب الإتجاهات المتعاكسة للماء بينما المنطقة المحيطة بالمروحتين فإنها ستدور مع عقرب الساعة بسبب إتحاد الماء من المروحتين ، وهذا يشبه ما يحصل للمجرات عندما تقترب من بعضها اذا كان اتجاه دورانها متشابه ، وهنا فإن النسيج الكوني بين المجرتين تقل سرعته بشكل واضح مما يجعل النجوم في هذه المنطقة تنطلق إلى

خارج المجرة بسرعة شديدة ، أما التي تكون في الجهة الأخرى من المجرة فإنها تقترب من بعضها أكثر ، وهذا الأمر يحصل حتى عندما يكون البعد بين المجرتين أكثر من 2 مليون سنة ضوئية ، يعني البعد بين مجرتنا ومجرة المرأة المسلسلة يكون مشمول بهذا الكلام ، لكن لاتقلقوا ، فإتجاه دوران مجرتنا تقريبًا عمودي على إتجاه دوران مجرة M31 ( مجرة المرأة المسلسلة) ولذلك كل ما سيحصل هو اضطراب بسيط في سرعة النجوم التي تقع على أطراف المجرة فقط .
ربما ازعجكم بالتفاصيل ، ولكن هذه المعلومات مستنتجة من قوانين ونظريات علمية ، فإذا حصل وقرأها باحث فلكي أو دكتوراه فيزياء فلكية فإنه سيعرف صحة كلامي .

سنتكلم الآن عن إنحراف الضوء المار من قرب العناقيد المجرية أو بالقرب من المجرات :

لاحظ العلماء إنحراف في مسار الضوء أكثر من المتوقع عند مروره بالقرب من عنقود مجري ، بل حتى إذا مر على مسافة بعيدة وليست قريبة على العنقود ، فإنه يتأثر وينحرف ويسبب هذا الإنحراف تكبير لصور الأجرام التي تقع خلف عنقود المجرات ، وهذا الأمر هو نفسه إثبات صحة نظريتي، أما كيف ذلك فاقول :

من شروط تكبير الأجسام في العدسة المكبرة (المحدبة) هو تجمع الأشعة الضوئية في بؤرة العدسة للحصول على أفضل صورة

وبأكثر تكبير ، أما في مجال الجاذبية فإن هذا لا يحصل والسبب أن زاوية إنحراف الضوء في العدسة المحدبة تختلف عن زاوية انحرافه عندما يمر بالقرب من المجالات الجاذبية القوية ، ففي العدسة المحدبة يكون إنحراف الضوء أكبر كلما ابتعدنا عن مركز العدسة ، أما في مجال الجاذبية فيكون إنحراف الضوء أقل كلما ابتعدنا عن مركز الجاذبية .

لنفرض مجال جاذبية يسببه الثقب الأسود ، ففي هذه الحالة فإنه لن يُكَّبر صورة الأجسام خلفه ابدًا ، بل ستظهر صورة مشوهة على شكل حلقة حول الثقب الأسود إذا كان الجسم يقع خلف الثقب وعلى نفس خط النظر، أما إذا كان الجسم المفروض أن تكبر صورته يقع بعيدًا عن خط النظر الذي يصل بين الثقب وبيننا ، ففي هذه الحالة ستظهر صورة أصغر من الأصل ، وهذا بالضبط ما رصده العلماء ، وسميت هذه الحلقة بحلقة الجاذبية ، والمفروض أن هذا يحدث أيضًا عند مرور الضوء بالقرب من العناقيد المجرية، فإذا المادة المظلمة موجودة و إن نظريتي غير صحيحة فإن هذا لن يؤثر على قوانين تكبير الصورة وسيبقى تأثير إنحراف الضوء يصنع صورة أصغر من الأصل ، ولكن الواقع يؤكد أن هناك تكبير للصور قرب العناقيد المجرية أو المجرات ولكن لايحصل هذا التكبير قرب الثقوب السوداء ، وهذا بالضبط ما يؤكد على كلامي ، حيث أن الوسط الذي ينقل الضوء هو النسيج الكوني ، وبما أنه يدور فهذا سيجعل الضوء المار به يدور معه أيضًا ، وبذلك سيكون إنحراف الضوء الأبعد عن مركز الجاذبية أكثر من الضوء المار بالقرب من المركز ولكن إلى

مسافة معينة ثم بعدها يبدأ الإنحراف بالتناقص بسبب نقصان سرعة النسيج الكوني .
وطبقوا أنتم بأنفسكم قوانين التكبير في العدسة المحدبة وطبقوا إنحراف الضوء المار بالقرب من ثقب أسود من قوانين الجاذبية لنيوتن ، لكن مقدار الإنحراف الذي يظهر من قوانين نيوتن اضربوه × 2 ، و سترون بأنفسكم عدم التطابق بين إنحراف الضوء بسبب العدسة مع إنحرافه بسبب الجاذبية ، يا أخواني الباحثين الفلكيين أرجو منكم أن تتأكدوا من المعلومات التي تقرأونها قدر الإمكان مثل معلومة عدسة الجاذبية ، والتأكد منها سهل وليس صعب ، وكذلك كل معلومة بالإمكان إثباتها رياضيًا أو فيزيائيًا ، فهناك أيضًا معلومات أُخرى مخالفة لقوانين الفيزياء ، سنتطرق لها، فإن طبقتم ما أقول فإنه سيحصل عندكم يقين بصحة المعلومة ، فالعلم متغير و النظريات تتبدل أو تتطور،

# هل الطاقة المظلمة لها وجود ؟

نسمع منذ عدة عقود سابقة عن الطاقة المظلمة أو الطاقة المجهولة المنتشرة في كل الكون ، وأنا عندي سؤال لكم ، وهو :

كيف تم اكتشاف وجود هذهِ الطاقة المظلمة ؟

أتمنى من كل من يقرأ سؤالي أن لا يتسرع في الجواب ،

حيث إن تباعد المجرات عن بعضها والذي اكتشفه العالم ادوين هابل لا يدل على وجود الطاقة المظلمة ، بل هذا الاكتشاف يثبت أن الكون كان في نقطة واحدة ثم حدث الإنفجار الكبير( الإنفجار العظيم ) ، وطاقة هذا الإنفجار هي التي جعلت المجرات تبتعد عن بعضها ، وطبعًا ستظل المجرات تبتعد عن بعضها بنفس السرعة تقريبًا ، إلا إذا تغلبت عليها قوة الجاذبية فإنها ستتباطئ ثم تتوقف ثم تنجذب إلى بعضها بسرعة و تتجمع مرة أخرى في النقطة الأولى ، وهذا الأمر يعتمد على كثافة الكون

و وجود هذه الطاقة (المظلمة) معناه أن سرعة تباعد المجرات ستزداد مع مرور الوقت ، أي أن بعد مليار سنة ستكون سرعة ابتعاد المجرات عن بعضها أكثر من القيمة الحالية ، وأكيد أنها

كانت أقل في الماضي البعيد ، ولكن من كان موجود على الأرض سابقًا قبل مليار سنة ، وقام بقياس سرعة ابتعاد المجرات وأخبرنا أنها أقل من السرعة الحالية ؟

أكيد لايوجد أحد ، إذن كيف تم التأكد من وجود هذه الطاقة ؟
أنا أعرف الطريقة التي استنتج بها العلماء وجود هذه الطاقة ولكنها طريقة غير صحيحة ، والسبب هو اعتمادهم على قانون دوبلر لتحديد سرع العناقيد المجرية البعيدة ، وليس صحيحا تطبيق القانون المعروف لتحديد سرعة توسع العناقيد المجرية ، بل يجب تطبيق قانون آخر يتناسب مع ثبات سرعة الضوء في كل ارجاء الكون ، وإثبات هذا الكلام يكون في المستوى السابع من المستويات العشرة ، فمن يريد رفع مستوى معرفته فليبدأ بحل اسئلة المستويات ويتصل بي على الموقع الذي يجده على غلاف الكتاب .

أما بخصوص الطاقة المظلمة فما يحدث داخل النجوم يشير إليها ولكن لا نستطيع ان نعتبره إثبات مؤكد ، بل لابد من قياس السرعة الحقيقية للعناقيد المجرية ومنه نستنتج على وجود الطاقة المظلمة او لا .

لنبحر الان في الكلام عما يحدث داخل النجوم في المقال التالي .

# سر الطاقة المظلمة

اكتشف العالم أدوين هابل في سنة 1929 أن كل ما حولنا من النجوم و المجرات تبتعد عنا بسرع متفاوتة تعتمد على بعدها عنا ، وفي وقتها بدأ الاعتقاد بأن الكون بدء من انفجار عظيم ثم تتابعت الدلائل و الإرصادات إلى أن أكتملت نظرية الإنفجار الكبير ، وكان الحيرة لدى العلماء حول كتلة الكون وهل هي كافية لإنكماشه مرة أخرى أمَّ سيبقى يتمدد إلى الأبد، ثم اكتشف فريق من العلماء مسألة محيرة في تسعينات القرن الماضي عندما كانوا يحللون ضوء المستعرات من نوع Ia ، حيث أنهم وجدوا أن ضوء هذا الإنفجار أقل من المتوقع بحسب الأبعاد ، ومن هذا استنتجوا أن الكون لايتمدد بنفس السرعة بل أصبح أسرع من قبل ، وهنا بدأت مسألة الطاقة المظلمة ، حيث كان سابقًا يعتقد أن توسع الكون هو بسبب الإنفجار الكبير ، لكن بعد هذا الاكتشاف اتضح أن هناك طاقة مُظلمة وسنحاول الإستدلال على سرها من علم الفيزياء والرياضيات فابقوا معنا :

في البداية يجب أن أوضح المعلومة التالية لأنها على الأكثر لم تمر على ذهنكم (المقدمة طويلة لكن الأسئلة المهمة بعدها) وهي :

الحرارة : ربما تسألون وما الجديد في الحرارة فكلنا نعرفها ؟

ذلك صحيح فإنكم سمعتم عنها ولكن لم تعرفوا ماهيتها ،
الحرارة هي الطاقة الحركية للجزيئات فقط لا أكثر ، لكن السؤال الأهم هو كيف تزداد أو تنقص الحرارة أو بالأصح كيف تزداد أو تنقص الطاقة الحركية للجزيئات ؟

الجواب :الطاقة الحركية تعتمد على شيئين

1_الكتلة : و تزداد الحرارة بازدياد الكتلة طرديًا
(بمعنى خطيًا)
2_السرعة : وتزداد الحرارة تربيعيًا مع السرعة
(بمعنى أُسيًا)
فإذا كانت المادة التي نتكلم عنها لها وزن مولاري ثابت ، فهنا يبقى فقط عامل واحد تعتمد درجة الحرارة عليه وهو سرعة الجزيئات أو الذرات ،

سأضرب مثال :

قنينة معدنية تحتوي على غاز الهيدروجين ونبدأ تسخينها بإشعال نار تحتها ، والآن فإن معدن القنينة سوف يسخن ويبدأ انتقال الحرارة إلى الغاز ولكن كيف تنتقل الحرارة فهذا سؤالنا بالأصل ؟

أن ذرات المعدن تتهيج بسبب النار وتزداد طاقتها الحركية ، وذرات الغاز تصطدم بذرات المعدن فتزداد طاقتها الحركية وهذه الطاقة الحركية هي الحرارة نفسها (اقصد تزداد سرعتها ولذلك تزداد طاقتها الحركية لأن الحرارة هي نفسها سرعة الذرات إذا كانت الكتلة ثابتة ) .

أرجو أن تركزوا على هذه المعلومة جيدًا وهي إن الحرارة هي نفسها سرعة الذرات أو الجزيئات ، لأننا نتكلم عن ذرات ثابتة الوزن المولاري.

و هذه هي الطريقة الأولى ، وتسمى هذه الطريقة انتقال الحرارة بالحمل ، ولأجل المعلومة فلو كانت هناك مادة سرعة ذراتها صفر فستكون حرارتها صفر لأن الحرارة هي نفسها حركة الذرات العشوائية .

والطريقة الثانية لنقل الحرارة هي بالإشعاع ، و الذي يحصل هنا أن الفوتون يقوم بدفع الإلكترون عندما يصطدم به ولأن الإلكترون مرتبط مع البروتون بقوة كولوم ، إذن سيتحرك البروتون (أي تتحرك النواة لان البروتون يقع داخل النواة) وتزداد الحرارة لأن الذرات ازدادت حركتها ، هذا هو الشرح الفيزيائي المعروف حاليا في الكتب العلمية لكيفية ارتفاع حرارة المادة عن طريق الإشعاع .

ولكن انتقال الحرارة بالإشعاع يحصل فقط في الذرات ولا يحصل لمادة البلازما ، واقصد بمادة البلازما هي المادة التي تتكون فقط

من البروتونات أو نوى الذرات فقط وبدون الكترونات كما في باطن الشمس ، وهي الحالة الرابعة للمادة .
على الأرض نستطيع رفع حرارة المادة عن طريق النار ، وحرارة النار أصلها من طاقة الآصرة الكاربونية ، أو ممكن إنتاج الحرارة من حرق الهيدروجين أو غيرها من الغازات أما في الشمس فالأمر مختلف .

و سنتكلم الآن عن قلب الشمس المكون من الهيدروجين والهيليوم وبعض العناصر الأثقل وزنًا لكن بتركيز قليل
ويكون الهيدروجين والهيليوم على شكل بلازما ، أي فقط بروتونات و نيوترونات ، والآن أُريد أن أُبين ما سبب هذه المقدمة الكبيرة عن الحرارة...

نريد أن نسأل هنا :

كيف تتحول طاقة التفاعل النووي إلى حرارة ؟

أو بمعنى أصح :

كيف ترفع طاقة التفاعل النووي من سرعة البروتونات والنوى الذرية المحيطة بمنطقة التفاعل ؟

أرجو أن يكون سؤالي واضحًا ، حيث أنه ليس هناك طريقة لزيادة حركة نوى الذرات (الحرارة) إلا عن طريق جسيم يملك طاقة

أعلى منها ويصطدم بها فتزداد بذلك سرعتها ، وليست هناك طريقة ديناميكية لزيادة الحرارة (السرعة) إلا كما قلت ، فالإشعاع لا يُمكن أن يزيد حركة البروتونات او نوى الذرات لأنها لا تمتلك الكترونات .

ولذلك فهنا لدينا احتمالان :
الاحتمال الأول :

تزداد الحرارة بطريقة التصادم

تنطلق جسيمات من الاندماج النووي بسرعة عالية تصطدم بالبروتونات و نوى الذرات المحيطة بمنطقة اندماج البروتونين ، وأنا أسأل كل دكتور في الفيزياء النووية والذرية يقرأ هذا الكتاب أن يُبين لنا إذا كانت هناك ديناميكية أُخرى معروفة لزيادة حركة البروتونات أو لِنَقُلْ، يُبين لنا آلية زيادة سرعة البروتونات والنوى الذرية بسبب طاقة الاندماج ، فكل ما يقوله علماء الذرة هو تحول جزء من الكتلة إلى طاقة (حسب العلم الحالي ، ولقد أثبتنا في نهاية الكتاب أن هناك طريقة أخرى ) ثم تزداد حرارة قلب الشمس ، ولكن لم يذكر أحد الآلية التي تزداد بها سرعة البروتونات او نوى الذرات .

كل هذه الكلام لأجل إثبات أن هناك جسيمات تنفصل عن البروتونات المتصادمان في الإندماج النووي و تصطدم بسرعة عالية بالبروتونات الأخرى المحيطة بالمكان معطيًا إياها طاقة

حركية ثم تنتقل هذه الطاقة تدريجيًا إلى نهاية منطقة القلب حيث يبدأ ظهور الذرات وحينها يتم نقل الطاقة بطريقة الإشعاع إلى أن نصل منطقة الحمل ، وهكذا إلى أن تخرج الطاقة من الشمس ،

والسؤال التالي :

هل يخالف هذا مبدأ تكافؤ الطاقة ؟

الجواب : لا يخالف ، فالكتلة تبقى نفسها ، والطاقة تبقى نفسها حيث أن هذه الجسيمات تنطلق بسرعة الضوء تقريبًا أثناء الإندماج ، و معادلة الطاقة الحركية للجسيمات دون الذرية هي

الطاقة = الكتلة × مربع السرعة ،

وهي نفسها معادلة تكافؤ الكتلة والطاقة ، لكن أكيد الآن أنتم تسألون أنفسكم ، إذا كانت الكتلة تبقى نفسها فمن أين تأتي طاقة النجوم ؟

الجواب : الطاقة التي تنطلق بها هذه الجسيمات هي طاقة الإرتباط ، أي بمعنى طاقة ارتباط الجسيمات بالبروتون ، وهذه الطاقة تكونت منذ أن خلق الله تعالى الكون ، وأنا أقول جسيمات لأني لا أعرف كم عددها لكن كما قلت أن إثباتي على هذا هو عدم وجود طريقة ديناميكية لزيادة سرعة البروتونات إلا كما قلت ، و نستطيع تسميتها

( جسيمات الطاقة) .

ثم نأتي إلى أخير معلومة ، وهي حول مصير هذه الجسيمات، فأكيد إنها لن تبقى في الشمس لأنها تنطلق بسرعة مقاربة لسرعة الضوء ، وتعطي القسم الأكبر من طاقتها لكل بروتون أو نيوترون تصطدم به ثم تخرج من النجوم بإتجاه الفضاء ، و عدد هذه الجسيمات هائل جدًا ، فلو فرضنا إنها بعدد النيوترينو الذي ينتج من تفاعل الإندماج النووي في الشمس ، فسيكون عددها في كل ثانية هو 17 × 10 مرفوعة لأُس 37 ، و تخيلوا هذا العدد الهائل في كل ثانية يخرج من الشمس وهو نفسه عدد النيوترينو الذي يخرج من الشمس في كل ثانية ولكن الفرق أن النيوترينو ذو كتلة قليلة جدا نسبة لهذه الجسيمات ، وهذه الأجسام تتصرف مثل النيوترينو فهي متعادلة الشحنة ولاتتفاعل مع أي من المواد، وهناك إحتمال أن تكون هذه الأجسام هي نفسها من نوع نيوترينو ، إلا أن الكمية المقاسة في تجربة هومستاك لعدد النيوترينو القادم من الشمس

(تستطيعون مراجعة التجربة في المواقع العلمية) هي أقل بكثير من كتلة جسيمات الطاقة (كما سميتها فوق)، و إحتمال أنهم أخطئوا في حساب النيوترينو هو أمر محتمل ، حيث أن المعلومات عن هذه التجربة لم يُذكر فيها كيف تم حساب الأعداد النافذة نسبة للأعداد المتصادمة مع ذرات سائل التجربة ، لأنَّ خواص المادة السائلة المستخدمة لها علاقة بهذا العدد .

وفي كل الأحوال فإن هذه الجسيمات سواء هي نفسها النيوترينوات أو جسيمات الطاقة ، فإنها ستنطلق إلى خارج المجموعة الشمسية وتصل إلى النجوم ، وتراكمها على مدى مليارات السنين يجعل الفضاء مكتظًا بها ، واصطدامها بالنجوم يعطي طاقة حركية لها ، وكذلك فإن الجسيمات القادمة من النجوم تصطدم بكتلة شمسنا وهكذا تتصادم هذه الجسيمات مع كل النجوم وكذلك المجرات القريبة معطيًا إياها طاقة حركية تتباعد بها على مدى ملايين السنين ، وهذه هي الطاقة المظلمة ، وقد قمت بإستنتاج معادلة لحساب الزيادة في سرعة المجرات ، وطبقت مثال بسيط لمجرة تبعد عنا 100 مليون سنة ضوئية و قمت بحساب كل الزمن منذ نشأة الكون وأعطيت هذه الطاقة لهذه المجرة في المثال، نتج عندي السرعة التي يجب أن تكتسبها المجرة ، وعندما قارنت بسرعة التباطؤ الناتجة من قوة الجاذبية الكونية تبين أن سرعة اتساع الكون في تباطؤ .

لكن هذه القياسات غير دقيقة حاليًا، حيث أحتاج أن أعرف كمية الكتلة المستهلكة لكل الكون ، أو بالأصح معدل الكتلة المستهلكة ، لأني فرضت الكتلة المستهلكة في الشمس هي المعدل اعتمادًا على حساب كتلة الكون بوحدة الكتلة الشمسية .

هذه الحسابات هي طبقًا لنموذج كون نيوتن الذي يقول بوجود فراغ كبير بعد تلك المجرات البعيدة .

# سر الطاقة المظلمة

# (الإحتمال الثاني)

وهي طريقة أُخرى لتحول الطاقة النووية إلى طاقة حركية

وتحصل كالآتي :
عند الاندماج الهيدروجيني تضغط الطاقة الناتجة على النسيج الكوني (الذي تتمحور فيه الشمس) صانعة موجات (سأوضح هذه الموجات بعد سطور قليلة)
في الأبعاد المكانية مسببة زيادة الأبعاد في كل الاتجاهات ، وهذا الإحتمال يتطابق مع رأي العلماء المعاصرين حول ابتعاد المجرات عن بعضها وكذلك النجوم ، حيث يقولون أنه ليست المجرات تبتعد عن بعضها وإنما المكان الذي يفصلها يتمدد أي بمعنى إن النسيج الكوني (الزمكان) هي الذي يتمدد بزيادة أبعاده ، وهذا يجعل المجرات تظهر لنا أنها تبتعد عنا، وأنا أُرجح هذا الإحتمال ، وسأذكر ما يدل عليه ، لكن قبل ذلك سنذكر صفات الموجات المكانية (نستطيع تسميتها الاثير ، ولكن لايشبه الاثير القديم في صفاته ، وممكن تسميتها المائع الكوني او نسميها كما

هو موجود في هذا الكتاب وهو اسم النسيج الكوني ، فهذه كلها أسماء للموجات المكانية )

صفات الموجات المكانية :

١ -- إن الموجات المكانية هي أساس المكان في الكون و طولها الموجي هو أصغر طول تقاس به الأبعاد و لنسمي هذا الطول (طس) ويعني طول اساسي ،

٢ -- هناك كثافة معينة لهذه الموجات تمثل الكون الثابت ولنسميها (ثب) أي بمعنى أنه عندما يكون عدد الموجات مقسوم على حجم الكون يساوي (ثب) فمعناه ليس هناك قوة لزيادة التمدد أو لنقصان التمدد اي ليس هناك توسع او تقلص في الكون .

٣ -- عندما تكون كثافة الموجات المكانية أقل من ثب فإن هذه الموجات تتمدد و تتولد قوة لسحب إجرام الكون إلى بعضها يعني قوة تعاكس التمدد ، وعندما تكون كثافة الموجات أكثر من ثب فإن الموجات المكانية تتقلص و تتولد قوة تدفع الكون إلى التمدد .

٤ -- كثافة الموجات المكانية يعتمد على الحجم المتزايد للكون في زمن معين ، بالتزامن مع عدد هذه الموجات المتولدة في نفس الزمن .

٥ -- مجموع الموجات المكانية يمثل النسيج الكوني ، وهي الوسط الذي ينتقل فيه الضوء ، حيث ينتقل الضوء عن طريق التضاغط والتخلخل في الموجات المكانية .

٦ -- الموجات المكانية (النسيج الكوني) تدور حول المجرات كما سنبين في محاضرات المادة المظلمة .

٧ -- الموجات المكانية مترابطة ، و تتأثر بالمجال الكهربائي الناتج من الشحنات السالبة والموجبة ، فتحرك الإلكترون بتعجيل متغير وحركة متذبذبة يولد تضاغط وتخلخل في الموجات المكانية ، أي بمعنى تتولد موجة كهرومغناطيسية مثل الضوء و سأشرح تولد الضوء من تحرك البروتون في ما بعد ، فلا يستعجل شخص ويقول البروتون لا يولد الضوء .
٨ -- عند تضاغط الموجات المكانية المتولدة مع الموجات القديمة فإن أثر التضاغط ينتقل إلى آخر مكان في الكون آنيًا ، أي بمعنى أنه لا يستغرق أي زمن أو زمن قليل جدًا نسبة للزمن الذي يستغرقه الضوء . والأمر أشبه بالتيار الإلكتروني في موصل النحاس ، حيث أن الالكترونات في الموصل لا تسير بسرعة عالية وإنما سرعتها تقريبًا 1متر بالثانية ، لكن التيار تكون سرعته 100 ألف متر بالثانية، وتزداد كلما كان السلك أكثر توصيلية، أو عندما تضرب طرف الكرات الحديدية المصطفة ، فإن الكرة في الطرف الآخر ستتحرك بسرعة بينما الكرة الطرفية الأولى التي ضربتها ستبقى واقفة ، فسرعة نقل الأثر أسرع بكثير جدًا من سرعة الجسم .

٩ -- موجات المكان تتأثر بالجاذبية ، فتمتلك سرعة الكتل الكبيرة في داخلها و كذلك بالقرب منها ثم كلما ابتعدنا عن مركز الكتلة فإن سرعتها تقل، إلى أن تصل لسرعة النسيج الكوني ( وهو المجموع الكلي لموجات المكان حول المجرة) ولهذا فإننا لن نلاحظ فرق في سرعة الضوء القادم من النجوم في الصيف أو الشتاء ، رغم إن الأرض إنعكست سرعتها .

١٠ -- محتمل جدًا أن موجات المكان تتضاغط و تتكاثف كلما كان الجرم الفلكي أكبر في الكتلة ، مثل الثقوب السوداء، وهذا يؤدي إلى قصر الأبعاد ولكن لن يؤدي إلى تباطؤ الزمن، و سأشرح هذه المفارقة فيما بعد.

الأدلة على الموجات المكانية :

اولًا) ثبات سرعة الضوء ، حيث أثبت العلماء بالقياس والتجربة أن الضوء القادم من النجوم تكون سرعته (c) ثابتة مهما كانت سرعة ابتعاد النجم الذي انبعث منه ، بالرغم من أن الضوء انطلق بسرعة أقل من c من النجم في البداية بالنسبة لنا ، والذي يحدث أن الضوء يزداد طوله الموجي وينقص تردده بسبب تزايد موجات المكان أثناء سفر الضوء ، وكلما طالت المسافة التي يقطعها الضوء فإنه يقل تردده أكثر ويزداد طوله الموجي أي بمعنى يتزحزح نحو الأحمر ، ومن يريد الشرح أكثر اقرأ موضوع :

(ليس هناك علاقة بين سرعة تمدد الكون و سرعة الضوء)

ثانيًا) الضوء القادم من النجوم الثنائية له نفس السرعة في حالة كان أحد النجمين متوجه نحونا أو مبتعد عنا .

ثالثًا) التوسع الشديد الذي حدث في بداية الكون ، حيث أكد كل علماء الفلك أن الكون في بدايته توسع بسرعة عالية جدًا وتزامن ذلك مع تحول ربع كمية الهيدروجين في بداية الكون إلى هيليوم ، وفي هذا التفاعل أنتجت كمية كبيرة جدًا من الموجات المكانية مما جعل الكون يزداد حجمه بسرعة كبيرة .

ممكن الإستفادة من سرعة نقل الأثر في تضاغط الموجات المكانية لنقل المعلومات
(لأنَّ سرعتها بقدر سرعة التشابك الكمي) طبعًا إذا إستطعنا توليدها .
هل أن أثر التضاغط في الموجات المكانية هو نفسه التشابك الكمومي؟ أم يختلف ؟ سأناقش هذا الأمر في كتاب آخر ،

# نشوء المجرات

لماذا المجرات تدور حول نفسها ؟ هل هذا الدوران بدأ منذ خلق الكون أم أنه حدث بعد ذلك ؟ كيف تكونت الثقوب السوداء العملاقة التي تقع في مراكز المجرات ؟

الجواب :

شرح الأسباب والتعاليل الآتية يمثل رأيي في هذا الموضوع، أما المعلومات الباقية فهي موجودة في الكتب الفلكية ، واني كتبت رأيي في الموضوع لأنَّ العلماء ليس لديهم جواب لهذه الأسئلة ، والآن لنعود للجواب عن هذا الموضوع :

لو أمعنا في معلومات المراصد الفلكية لوجدنا أن كل المجرات تدور حول نفسها وأغلبها تملك ثقب أسود عملاق يقع في منتصفها ، ولذلك فالمجرات كلها تتشابه في طريقة التكون ، وإنه لا توجد فكرة منطقية عن كيفية دوران المجرة حول نفسها إلا فكرة واحدة وهي :

إن هذا الدوران بدأ مع بداية خلق الكون ، والقوانين الفيزيائية تؤيد هذه الفكرة ، بل وتشرح هذه القوانين كيف تتكون الثقوب العملاقة ، وأهم قانون هو قانون حفظ الطاقة .

فلو أخذنا مثال إن أحد النجوم يدور حول نفسه بسرعة معينة، ثم انفجر لسبب ما ، فإن الأجزاء التي تبتعد أكثر في الفضاء تنقص طاقتها الحركية وتزداد طاقتها الكامنة

(او طاقة الوضع كما تسمى) أما الأجزاء التي تبتعد بمسافة أقل عن مركز الإنفجار فإنها تحتفظ بطاقة حركية أكثر من الأجزاء البعيدة ولها نصيب أقل من الطاقة الكامنة ، فإذا استمرت هذه الأجزاء بالدوران حول مركز الانفجار إذن فلابد أن تدور الأجزاء البعيدة بسرعة أقل من الأجزاء القريبة بحسب قانون حفظ الطاقة، وهذا يتطابق مع قانون الجاذبية ، حيث أن حسب القانون العام للجاذبية

(سواء لآينشتاين أو نيوتن) فإن اجسام الأبعد تكون سرعتها في مدارها أقل من الأجسام الأقرب ، وبالتالي فإن تطابق 2 من قوانين الفيزياء لشرح ظاهرة معينة فإن هذا يؤكد بشكل قطعي على صحة هذه الظاهرة ، وهي أن الكون في بدايته كان مثل هذا النجم في المثال ، إنه كان يدور حول نفسه وعند بدء التوسع الشديد الذي حصل في بداية خلق الكون

( بغض النظر عن سبب هذا التوسع ، لأنه يوجد اختلاف بين العلماء في هذا السبب ) فإن الأجزاء الأبعد عن مركز الكون الأولى ستصبح لها سرعة دورانية أقل من الأجزاء التي أقرب منها وهنا يبدأ دوران المجرات حول نفسها ، ولكن يجب أن أوضح هذه النقطة لأنكم أكيد لم تفهموها لأنها معقدة قليلًا ،

سأضرب مثال :

لو أن نيزكا يدور حول الشمس وفي مدار أقرب قليلا من مدار الأرض فأكيد أن سرعته الخطية تكون أكثر من الأرض، ولتكن كتلته أقل من كتلة الأرض بكثير ، و لنسمي هذا النيزك جسم 1 ، وايضًا نفرض وجود نيزك آخر يدور في مدار أبعد قليلًا من مدار الأرض و أكيد أن سرعته ستكون أقل من سرعة الأرض ولنفرض أن اسمه جسم 2 ، وفي هذه الحالة عندما يمر جسم 1 بقرب الأرض فإنه سيتأثر بجاذبيتها ويبدأ بالدوران حولها ولكن في أي اتجاه سيكون دورانه ،

الجواب :

لو إن شخصًا وقف فوق القطب الشمالي للأرض واتجاه وجهه باتجاه سرعة الأرض ، بمعنى إن الشمس ستكون على جهته اليسرى ، ولذلك فإنه سيرى أن دوران الأرض حول الشمس سيكون باتجاه عكس عقارب الساعة وبالتالي فإن جسم 1 سيمر من الجانب الأيسر لهذا الشخص لأنَّ مداره بين الأرض والشمس ولذلك فبعد تأثير الأرض على هذا الجسم فإنه سيبدأ بالدوران حول الأرض باتجاه عقارب الساعة ، والآن لنفرض أن الأرض اقتربت من جسم 2 لأنها أسرع منه بسبب انها أقرب للشمس منه ، وفي هذه الحالة ستجذبه الأرض لصغر كتلته نسبة للأرض كما

افترضنا ويبدأ الدوران حولها باتجاه عقارب الساعة ، وهذا يحصل لأي أجسام تدور حول الشمس ومرت بالقرب من الأرض حسب قانون الجاذبية ، فإذا كانت كتلتها نسبة للارض صغيرة فإنها ستبدأ بالدوران حولها باتجاه عكس اتجاه دوران الأرض حول الشمس ، وهذ القاعدة تنطبق على أي أجسام تدور حول مركز جاذبية تكون كتلته أكبر بكثير من كتلة الأجسام ، وايضًا ينطبق على تكون المجرات من غاز الهيدروجين والهيليوم الذي كان يدور حول مركز الكون في أثناء التوسع الكوني الشديد الذي حصل في بداية الخلق .

فكما شرحت وأوضحت فإن كتلة الغازات التي تكون أقرب لمركز الكون تكون لها سرعة خطية أكثر من كتلة الغازات التي أبعد مسافة ، فلو أخذنا حيز على شكل مكعب له عرض 100 ألف سنة ضوئية وكذلك طوله وارتفاعه ، وهو نموذج لمقطع صغير من الكون المتمدد ، ولنفرض أن اتجاه دوران الحيز حول مركز الكون هو عكس عقارب الساعة

( لايهم أي اتجاه نفرض ، فالنتيجة هي نفسها من ناحية حدوث الدوران ولايهم اتجاه الدوران) ، وهنا فإن طرف الحيز الأقرب إلى مركز الكون سيتحرك باتجاه عقارب الساعة نسبة لمركز الحيز ، وكذلك طرف الحيز الأبعد فإنه سيتحرك باتجاه عقارب الساعة نسبة لمركز الحيز ، وبذلك ستتكون حركة دورانية لهذه الحيز الذي يحوي على الغازات الأولية (الهيدروجين والهيليوم) وسيصبح هذا الحيز هو المجرة بعد زمن طويل ، أي بعد انجذاب الغازات على بعضها في أماكن تركيزها مكونة النجوم ، أما الغازات التي تقع فوق مركز المجرة بقليل

(سأبدأ بتسمية الحيز باسم المجرة من الآن)

وكذلك التي تقع تحتها فلكونها تتحرك بنفس سرعة مركز المجرة فإنها لن تدور في أي اتجاه حولها ، ولذلك فإنها ستنجذب نحو مركز المجرة مكونة نجماً ضخمًا جدًا ، ولشدة ضخامته فإنه ستكون معظم طاقته في ترددات الأشعة السينية، وإنه ستنتهي حياته أسرع بكثير من أي نجم معروف، وحتما سيكون عمره أقل من مليون سنة وينتهي بانفجار هائل ويتحول إلى ثقب أسود عملاق ، مع العلم أن هناك نجوم وغازات لازالت تواصل سقوطها إلى هذا النجم إلى مابعد زمن الإنفجار ، و ابتلاع الثقب العملاق لهذه الغازات والنجوم يؤدي إلى إطلاق طاقة هائلة جدًا على شكل أشعة سينية و أشعة گاما ، وهذا الأمر تم في بداية خلق الكون أي بعد الإنفجار الكبير بمدة قليلة وإلى ما بعد ذلك بمدة 3 مليار سنة تقريبًا ، وهو الوقت الذي بدأت تكتمل فيه المجرات، ويمكن لأي شخص أن يبحث في الكتب أو المواقع الفيزيائية فيتاكد بنفسه بأن المجرات في بداية تكونها تسمى نوى مجرية (quasar) وإنها تطلق طاقات هائلة أكبر من طاقة المجرات الحالية بمئات المرات وتكون طاقتها على شكل أشعة سينية وگاما وضوء ، علما إن تردد هذه الموجات ليس نفسه التردد الذي انطلقت به من منشأها بل إنزاح نحو الأحمر بسبب سرعة الإبتعاد أو تمدد الكون ، وهذه الطاقة بالأصل هي الطاقة السكونية للإلكترون أو طاقة الوضع للإلكترون التي اكتسبها حينما تم خلق الالكترونات في بداية خلق الكون ، طبعا آلية نشوء المجرة أعقد

من هذا الشرح  لكن ماذكرته يمثل الأساس في نشوء المجرة واردت الإختصار قدر الإمكان مع ايصال المعلومة

---

# الثقب الأسود يبعث الأشعة السينية

أكدت جميع المراصد الفلكية خلال أكثر من ٦٠ سنة أن الثقوب السوداء تبعث أشعة سينية وجاما، إلا أن العلماء يقولون أنه ليس الثقب نفسه الذي يبعث هذه الأشعة بل هناك قرص تراكمي من المادة التي تسقط إلى النجم وهي التي تبعث الأشعة.

تفسير العلماء للاشعة السينية لا يتوافق مع الفيزياء، إذ يقولون أنها تتولد خارج افق الحدث لأن القرص التراكمي يقع خارج أفق الحدث.

القرص التراكمي هو مادة من نجم عادي يدور حول الثقب الأسود ولكونها تسقط بزاوية ميل، فإنها تتخذ مدارًا حول الثقب لمدة من الزمن، أي أنها تسقط بشكل حلزوني وتحدث احتكاك مع المادة

السابقة في القرص التراكمي، مما يؤدي إلى زيادة القرص وزيادة حرارته.

هذا الكلام غير صحيح وسأثبت لكم ذلك ثم أشرح كيف تتولد الأشعة السينية :

أولاً، الاحتكاك ينتج من سقوط مادة صلبة متحركة بشكل مائل، حيث تسقط على مادة صلبة وبالتالي يحدث احتكاك ويتولد الحرارة، كما هو موضح في الفيزياء. ومن جهة أخرى، المادة المسحوبة التي يتحدث عنها العلماء هي مادة غازية لنجم يدور حول الثقب الأسود (حيث إن الأشعة السينية تنبعث من الثقوب التي تكون ثنائية مع نجم عادي) كما يقول العلماء. إذا كيف يحدث احتكاك من غاز مع غاز؟

ثانياً، على فرض أنه يحدث احتكاك وتتولد حرارة، فإن العلماء قاسوا الحرارة من كمية الأشعة السينية المتولدة عند سقوط مادة على القرص ووجدوا أن الطاقة المتولدة أكثر من طاقة الاندماج النووي ب 40 إلى 50 مرة.

حسب معادلة اينشتاين لتحويل الكتلة إلى طاقة، يفقد الهيدروجين 7 بالألف من كتلته ليتحول إلى الهيليوم. وقد اكتشف العلماء أن الطاقة الناتجة من سقوط الكتلة تعادل 30 بالمئة من الكتلة إذا تم

تحويلها لطاقة، وهذا أكثر من طاقة الاندماج النووي بكثير كما ذكرت لكم. السؤال هنا، هل هناك تفاعل يعطي طاقة أكثر من الاندماج النووي ب 40 مرة؟

بالطبع، لا، وإلا كنا قد سمعنا عنه أو قرأنا عنه. بالإضافة إلى ذلك، فإنه من المستحيل حدوث الاندماج النووي في القرص التراكمي. إذن، كيف تتولد هذه الطاقة في القرص؟

ثالثاً: المادة المتراكمة تكتسب سرعة كبيرة نتيجة جذب الثقب الأسود لها، وتحتاج هذه السرعة لكي تبقى تدور حول الثقب في القرص التراكمي. ولو فقدت جزءًا من طاقتها هذه على شكل أشعة سينية، فإنها ستسقط فورًا في الثقب لأن طاقتها الحركية أصبحت أقل، وبالتالي لا تمتلك السرعة الكافية للدوران (هنا أتحدث عن أجزاء من الميلي ثانية). بينما في الواقع، تؤكد الأبحاث الفلكية أن المادة التي تنزل إلى القرص من النجم المتبرع تبقى تدور لسنين حتى تسقط داخل الثقب.

رابعًا: الطاقة الحركية للمادة الغازية الساقطة لا تتحول إلى حرارة إلا إذا اصطدمت بجسم صلب، وهذا ما ينفيه تفسير العلماء.

خامسًا: معادلة بلانك للإشعاع الحراري توضح أن الإشعاع يتولد في كافة الترددات، وفي تردد الأعلى، تكون شدة الترددات الباقية قريبة في شدتها من تردد القمة.

وبتطبيق هذا الكلام على الأشعة السينية التي تنبعث بتركيز أكثر من طاقة الشمس بمقدار 10 آلاف مرة في القرص التراكمي، يفترض أن يكون هناك لمعان ضوئي يعادل آلاف النجوم يصدر من القرص التراكمي بسبب الحرارة العالية التي يفترض العلماء وجودها فيه (أكثر من 50 مليون درجة). بينما لانراه ذلك على الإطلاق أثناء الرصد، حيث نرصد فقط الأشعة السينية.

كما قلت، فإن العلماء ليس لديهم تفسير حقيقي للأمر وهم محتارون فيما يجري، ولكن عليهم وضع تفسير معين.

الآن، سأشرح كيفية تكون الأشعة السينية نتيجة عدم وجود تفسير يتطابق مع الفيزياء:

الأشعة السينية وأشعة غاما هي موجات كهرومغناطيسية مثل الضوء، ولكن بتردد أعلى، مما يجعل الفوتونات ذات تردد أعلى من الضوء. ولذا، لا يمكن للعلماء أن يقولوا إنها تنبعث من الثقب الأسود؛ لأن ذلك يتعارض مع مبدأ الاستمرارية الذي تم اعتماده لأكثر من ١٠٠ سنة، وهو أن الضوء وجميع الموجات الكهرومغناطيسية الأخرى، أو الفوتونات، لا تخرج من الثقب الأسود بسبب جاذبيته الشديدة، والحد النهائي هو أفق الحدث كما في حل شوارزشيلد. فإذا أقروا بأن هذه الفوتونات تنبعث من

الثقب، فإن النظرية النسبية تسقط، وحل شوارزشيلد يتساقط، وسيحدث انهيار في تدريس المعلومات الفلكية في الجامعات، وهي كثيرة.

لذلك لا يجرؤ أحد على القول بذلك. على العموم، دعونا نعود إلى جوهر الموضوع. يقول العلماء إن المادة عندما تسقط على كتلة الثقب الأسود تنسحق تحت تأثير ضغط الجاذبية، حيث يتحد الإلكترون بقوة الضغط والجاذبية مع البروتون و يتحولان إلى نيوترون، وتتحرر طاقة وهي الطاقة السكونية للإلكترون. ومع ذلك، لا يذكرون كيف تخرج هذه الطاقة من الثقب الأسود، على الرغم من رصد ظهورها على شكل انفجار سوبرنوفا إذا كانت الكتلة الساقطة كبيرة. ومع ذلك، وايضا لا يذكر أحد كيف خرجت هذه الطاقة على شكل ضوء وأشعة سينية وغيرها من الإشعاعات من الثقب.

وعند اتحاد الإلكترون مع البروتون، يصغر حجم الذرة إلى حجم النيوترون أو أقل، ولذا تكون كثافة الثقب الأسود مرتفعة القيمة لأنه يتكون من نيوترونات في الطبقات الأولية وفي الطبقات السفلى تنهار النيوترونات إلى كواركات متراصة، ثم بعدها لا أحد يعلم، حيث كلما اقتربنا من المركز زاد غموض المعلومات.

و لكم الحق أن تسألوا لماذا تكون الطاقة الناتجة على شكل اشعة سينية ؟

الجواب:

إن الضغط الكتلي في الثقب الأسود متغير القيمة ويزداد كلما اقتربنا من المركز كما هو الحال في جميع النجوم والكواكب، وذلك بسبب الجاذبية التي لا تزال موجودة في الثقب ولم تتغير فيزيائيتها. ولذلك، تكون الطبقة الخارجية، أي السطح، أقل ضغطاً، مما يعني وجود طبقة رقيقة من الذرات تتألف منها السطح وتكون مضغوطة الحجم ولكن أكبر من حجم النيوترون. وذلك لأن الإلكترونات لا تزال موجودة فيها ولكن بمدارات قريبة جداً من النواة؛ ولذلك تنبعث الفوتونات من هذه الذرات بترددات متزحزحة نحو الزرقاء كما يسميها علم الفلك.

وينتج من هذا أن مجمل الإشعاعات المنبعثة منها سيكون ترددها ضمن ترددات الأشعة السينية بسبب قرب المدارات للنواة. وكذلك فإنها تمتص جزءًا من الطاقة السكونية الناتجة من الطبقات السفليّة وتبعثها على شكل فوتونات سينية. وباقي الطاقة السكونية تخرج مباشرة نحو الفضاء على شكل إشعاع جاما، ويصطدم جزء منها بالقرص التراكمي وهنا تزداد حرارة القرص التراكمي وتصل إلى الملايين ويبدأ يبعث أشعة سينية أيضاً وغيرها.

وقد يسأل شخصٌ ما:

إذن، لماذا لا يفلت الضوء أيضاً من الثقب الأسود؟

في الحقيقة، أن هذا السؤال مضلل، لأن الضوء يستطيع أن يفلت من الثقب الأسود ولكنه لا ينبعث منه. بمعنى آخر، الثقب الأسود ينتج فوتونات سينية وجاما ولا ينتج فوتونات ضوئية، ولا ينعكس عليه الضوء أيضاً. إذًا كيف سنرى الثقب الأسود؟

الأمر يشبه وضع قماش أسود في الفضاء البعيد، هل نرى الضوء ينعكس عليه؟

بالتأكيد لا، ومن المعروف أن القماش الأسود يمتص الضوء بالكامل كما نعلم لأنه أسود. لذا سنرى القماش الأسود على شكل مكان أسود لا يخرج منه الضوء، لأنه لا يعكس الضوء ولا ينبعث منه. وهكذا هو الثقب الأسود أيضاً، والدليل على ذلك هو الفوتونات السينية الهائلة التي تخرج منه، وكذلك فوتونات جاما.

لكن الذي يحدث قرب مراكز الجاذبية الشديدة، سواء الثقب الأسود أو عنقود مجري، هو انحناء الضوء، وهذا يحدث بسبب أن الوسط الذي ينتقل فيه الضوء (لأنه موجات كهرومغناطيسية تحتاج وسطاً ينتقل فيه، بغض النظر عن اسم هذا الوسط) يكون متكثفًا قرب مراكز الجاذبية العالية، لذا فإن الضوء ينكسر تدريجيًا كلما اقترب أكثر من مركز الجاذبية، ونحن نرى هذا الانكسار التدريجي على شكل انحناء للضوء.

والآن عرفتم كيف يسخن القرص التراكمي. أتمنى أن يكون شرحي مفهومًا، ولو قمت بالتبسيط أكثر لطال الكلام كثيراً، ولكن كلامي موجه لمن لديه معرفة أساسية حول الجاذبية والنسبية العامة. وقد عرفتم الآن أن الثقب تخرج منه أشعة كهرومغناطيسية أو فوتونات، وهي الأشعة السينية وأيضًا جاما، وهذا لا يخالف العلم وإنما يخالف نظرية إينشتاين فقط. حيث يؤكد العلماء أن الضوء أو الأشعة الكهرومغناطيسية أو الفوتونات لها تصرف موجي وجسيمي، إذًا لماذا يجب أن نعتبر أنها تتصرف على شكل جسيمات قرب الثقب الأسود؟؟

وحلول شفارتزشيلد وضعت على أساس أن الضوء يتصرف بشكل جسيمي.

وأيضًا، استخدم شفارتزشيلد معادلة نيوتن للجاذبية لإيجاد حلوله كما ترون في الصورة، حيث أن معادلة شفارتزشيلد لنصف قطر أفق الحدث هي نفسها معادلة نيوتن لسرعة الهروب من الكتلة الكبيرة مثل الكواكب والنجوم. وبمعنى آخر، شفارتزشيلد يعامل الفوتون كما يعامل جسمًا ينطلق بسرعة الضوء؛ حيث استبدل السرعة "v" في معادلة نيوتن بسرعة الضوء "c" ووجد نصف القطر الذي عنده سيفلت الجسم من الجاذبية إذا سار بسرعة "c".

ولذلك، فحلول شفارتزشيلد هي نفسها معادلة نيوتن، وغير صحيح أن نطبقها على الفوتونات.

كان لا بد لي من التفصيل  نظرًا لكون كلامي يهدف إلى توضيح التفسيرات الفيزيائية للأحداث الفلكية، والتي يمكن أن تتلائم مع القوانين الفيزيائية.

$$V^2 = \frac{2GM}{r}$$

$$r = \frac{2GM}{C^2}$$

الفصل السادس

# شرح ميكانيك الكم
# بالمنطق الفيزيائي الكلاسيكي

١_ التفسير الكلاسيكي للنفق الكمومي
٢_موجات دبرولي بالمنطق الكلاسيكي
٣_الطيف المتصل و النظرية الكلاسيكية للذرة
٤_ طاقة التأين و النظرية الكلاسيكية الجديدة
٥_طاقة العتبة في الظاهرة الكهروضوئية
٦_كتلة الإلكترون بين الواقع والافتراض
٧_طاقة ترابط البروتونات
٨_آلية انتاج الطاقة في النجوم (الجزء الأول)
٩_آلية انتاج الطاقة في النجوم (الجزء الثاني )
١٠_تكوين الليثيوم والبريليوم يدمر النجوم
١١_ طريقة توليد الطاقة داخل النجوم
١٢_ طاقة الإلكترون
١٣_توليد الفوتونات
١٤_فصل الإلكترون عن ذرته بطاقة أقل من طاقة التأين
١٥_شحن صفائح المتسعات و طاقة التأين

هذه سلسلة جديدة من المعلومات تخص عالم الذرة ، أشرح فيها خصائص الجسيمات الذرية بطريقة كلاسيكية ، و يتطابق الشرح مع النتائج التجريبية ، و سأبدأ أولًا بتوضيح الفرق بين ميكانيك الكم والفيزياء الكلاسيكية :

معنى الفيزياء الكلاسيكية ، هي القوانين الفيزيائية التي نستطيع بها قياس مكان وسرعة وطاقة أي جسم بدقة متناهية ، بل و نستطيع التنبؤ بخصائص الجسم حتى بعد وقت طويل من أي لحظة على شرط معرفة الخصائص الأولية ( أقصد بالخصائص هي الكتلة والسرعة والطاقة والمكان) .

أما ميكانيك الكم ، فهي القوانين التي تعطينا خصائص الجسم بصورة احتمالية ، وتستعمل غالبًا في الجسيمات الذرية ، وتكون قوانينها غير قابلة للفهم ، والسبب وراء ذلك ، أن الجسيمات الذرية تكون تصرفاتها غير مفهومة ولا تطابق الفيزياء الكلاسيكية (التقليدية) وهذا الأمر دعا العلماء إلى وضع قوانين خاصة تطابق الواقع التجريبي ، بغض النظر عن الفهم الفيزيائي لتصرف الجسيمات ، أي بمعنى أن العلماء لم يتوقفوا عن تطوير العلم إلى أن يفهموا لماذا تتصرف الجسيمات بهذه الطريقة بل استمروا بالتطوير دون فهم تصرفاتها ، و وضعوا القوانين الملائمة لهذه التصرفات ، وفي هذه السلسة سأقدم الفهم الفيزيائي الذي يطابق تصرفات الجسيمات الذرية ، ويفسر معادلات ميكانيك الكم ، وبذلك سينكشف الغموض الذي كان يحيط بتصرف الجسيمات الذرية .

سأبدأ بشرح السبب الأولي الذي يساعدنا بالتفسير الكلاسيكي :

إن أول أمر غامض ظهر في الذرة
(وهو السبب الرئيسي لوجود ميكانيك الكم) هو :

لماذا الإلكترون لا يصطدم بالبروتون ؟
لقد افترض العلماء أن الإلكترون عندما يدور حول البروتون ( في النواة) فإنه لابد أن يشع طاقة ، وبذلك تتناقص طاقته وتقل سرعته إلى أن يسقط في النواة بفعل قوة الجذب بين الشحنات المختلفة (قوة كولوم) وهذا لايتطابق مع الواقع لأن الكون سينتهي في ثواني معدودة على هذا الاعتقاد ، وهنا بدأت فرضيات فيزياء الكم ، بافتراض وجود مدارات خاصة يدور فيها الإلكترون وأنه لايشع طاقته عندما يكون في هذه المدارات ، ومن هنا المفروض أنه تم حل هذه المشكلة ، أما في الحقيقة فإن المشكلة مازالت قائمة ،

والتوضيح كالآتي :

صحيح أن الالكترون يدور في مدارات خاصة ولكن ماذا بخصوص الإلكترونات التي تأتي مُسرعة من خارج الذرة و بإتجاه النواة مباشرة ، كيف فسر العلماء عدم تصادمها مع البروتونات الموجبة التي تجذبها ، في الحقيقة لم يفسر العلماء هذا الأمر إلى الآن ، وأفضل مثال على هذه الإلكترونات هي في أجهزة التلفاز القديمة ، التي تعمل بطريقة (cathode ray tube، crt) حيث أن الالكترونات هنا تنطلق بسرعة باتجاه

شاشة التلفاز من الداخل و تصطدم بطبقة الشاشة التي تتكون من ذرات حتما ، فإذن كيف أن الالكترونات لا تصطدم بـ أنوية الذرات؟ على الرغم إنها متوجهة مباشرة نحوها ، ليس هناك تفسير لدى العلماء لهذه الحالة ، لكن يوجد لدينا تفسير ، والحمدلله على أنعامه و ألطافه علينا ، فقد سهل الله سبحانه الوصول لفكرة تفسر هذا الأمر و تتطابق مع التصرفات الأخرى للجسيمات الذرية ، وهي :

حتى لو أن الإلكترون لا يتجاذب مع البروتون ، فالمفروض أنه يصطدم به إذا كان متوجهًا نحوه ، والسبب الوحيد الذي يجعله لا يصطدم به هو وجود قوة تنافر ، والمعنى، إن البروتون يجذب الإلكترون لكن قوة التجاذب هذه تتناقص في الأماكن القريبة جدًا على البروتون ثم عند الاقتراب أكثر تصبح صفرًا (في غلاف الذرة) ثم تتحول إلى قوة تنافر إذا اقتربنا أكثر ، بمعنى أن قوة التجاذب تكون ضمن أماكن محددة ، وهي التي يتكثف فيها المجال الكهربائي للبروتون وهذه الأماكن هي مدارات الإلكترون نفسها (غلاف الذرة) ، لكن ليس معنى هذا أنه لا توجد قوة تجاذب خارج هذه المدارات ، بل توجد لكنها تقل كلما ابتعدنا عن المدار ، و مع الإبتعاد أكثر وأكثر عن النواة فإن خطوط المجال الكهربائي تصبح كثافتها متقاربة في المدارات و بينها ، ويبدأ المجال الكهربائي باتخاذ شكل واحد بعد أكثر من 5 نانو متر تقريبًا (ولا ننسى إن شدة المجال الكهربائي بصورة عامة تتناقص تربيعيًا مع البعد عن مركز النواة) .

هذه الفرضية تفسر لنا لماذا لا يصطدم الإلكترون بالنواة و

أيضًا تُفسر لنا (كما سنبين لاحقا) النفق الكمومي و معادلة الاحتمالية لشرودنجر ومبدأ عدم الدقة لهايزنبرغ ، و موجة دي برولي و مدارات بور ( معادلة طيف براغ ) ، هذه كلها تفسرها هذه الفرضية التي تتطابق مع الواقع ،

---

# التفسير الكلاسيكي للنفق الكمومي

ظاهرة النفق الكمومي من الظواهر الغريبة والتي عجز العُلماء عن تفسيرها ، أما حسب النموذج الكلاسيكي الذي فرضناه منذ البداية فإن تفسيرها يصبح مطابق للواقع تمامًا ، في البداية سأشرح ما هي هذه الظاهرة :

كما هو معروف فإن الشحنات المتشابهة تتنافر فيما بينها ، وفي النجوم تتولد الطاقة من خلال الاندماج النووي ، و الاندماج النووي يحدث بتصادم البروتونات ، ولكن البروتونات تتنافر وتتباعد عن بعضها وتحتاج إلى سرعة عالية لتقترب وتصطدم مع بعضها ، وعند حساب درجة الحرارة المناسبة لهذه السرعة نظريًا ، وجد العلماء إن قيمتها أعلى بكثير من القيمة العملية ، مثلًا في قلب الشمس تصل درجة الحرارة إلى 16 مليون درجة ، بينما الاندماج يحتاج إلى أكثر من 2 مليار درجة لكي تكون

سرعة البروتونات عالية بحيث تتغلب على قوة التنافر وتستطيع الاندماج ، وهنا افترض العلماء وجود نفق تستطيع البروتونات الدخول من خلاله والوصول إلى بعضها دون التعرض لقوة التنافر ، و أسموه بالنفق الكمومي ، وكذلك افترض العلماء وجود هذا النفق عند انحلال الذرات الكبيرة بالاشعاع ، حيث أنه افترض العلماء إن البروتونات لاتستطيع أن تبقى صامدة مع بعضها داخل النواة إلا بوجود قوة شديدة تمسكها مع بعضها وتسمى القوة النووية الشديدة ، ولأجل أن تتغلب جسيمات ألفا على هذه القوة وتنحل إشعاعيًا فإنه تدخل في النفق الكمومي لتخرج بعيدة عن القوة النووية الشديدة ، وهذه كلها افتراضات حيث أنه لا يعرف العلماء كيف يفسروا تصرفات البروتونات، ولذلك قاموا بهذه الافتراضات ، أما حسب النموذج الكلاسيكي فلا نفترض أي شيء ، فقط الفرضية الأولى التي قمنا بها في بداية السلسلة وهي إن الشحنات المختلفة تتجاذب إلى حد معين ، أما بعد هذا الحد فإنها تتنافر ،

وكذلك الشحنات المتشابهة فإنها تتنافر إلى حد معين ، ثم عند الاقتراب من هذا الحد فإن قوة التنافر تبدأ بالنقصان ثم تصبح صفرًا ثم تتحول إلى تجاذب كلما اقتربنا أكثر وهذا بالضبط ما يفسر النفق الكمومي ، حيث إننا لانحتاج إلى نفق غير مرئي لنفسر تصرف البروتون بل هو مفسر وحده ، حيث أن هذا الحد الذي افترض العلماء أن تكون بداية النفق عنده ، هو نفسه الحد الذي تتحول فيه قوة التنافر إلى تجاذب (حد التغيير) ، و بذلك يكون تصرف البروتون طبيعي جدًا ومتوافق مع الفيزياء الكلاسيكية .

والدليل الآخر على فرضيتنا الأولى هو طاقة الترابط ، حيث كما قلنا فإن العلماء افترضوا وجود قوة ترابط قوية تربط البروتونات مع بعضها وكذلك تربط النيوترونات مع البروتونات (تسمى البروتونات والنيوترونات بالنيوكليونات) ، وقاموا بحساب طاقة الترابط من المعادلة التالية

$$E=( Nmn + ZMp - M) C^2$$

E = الطاقة الناتجة من فرق الكتلة

N = عدد النيوترونات

Mn = كتلة النيوترون

Z = عدد البروتونات

Mp = كتلة البروتون

C = سرعة الضوء

وهنا تكمن المشكلة ، حيث أن هذه المعادلة تقول بأن الفرق بين كتلة نواة الذرة وكتلة النيوكليونات المكونة لها ، هذا الفرق

يتحول إلى طاقة ، وقيمة الطاقة نستخرجها عندما نضرب فرق الكتلة بمربع سرعة الضوء ، ولكن فرق الكتلة هذا هو نفسه الذي يغذي النجوم بالطاقة الحرارية ، فكيف يكون ذلك صحيحًا ، لا يمكن أن تكون هناك أكثر من طاقة لنفس الكتلة الواحدة ، أن فرق الكتلة هذا عندما نضربه بمربع سرعة الضوء فإنه يتحول إلى طاقة حرارية تخرج عند الاندماج ، كما هو مشروح في تفاعل بروتون - بروتون المتسلسل في كتب الاندماج ، ولذلك فإنه لاتوجد طاقة ترابط داخل النواة لأن هذا يخالف مبدأ مصونية الطاقة ، والحقيقة حسب فرضيتنا الكلاسيكية فإننا لا نحتاج إلى قوة ترابط تربط البروتونات مع بعضها ، لأنها تكون متجاذبة داخل النواة و مرتبطة بقوة التجاذب .

أعطيت دليلين على صحة الفرضية التي فرضتها بالنسبة لتصرف الجسيمات الذرية بالإضافة إلى الدليل الأول الذي يخص الإلكترون ، وكلها تطابق الواقع ، هذه النظرية الكلاسيكية تتفق مع الواقع و تتطابق مع المعادلات التي تخص الذرة ولا تخالفها ، فلا يقول أحد أنك تخالف العلماء ، فما دامت النتائج نفسها فإذن ليس هناك مخالفة للواقع .

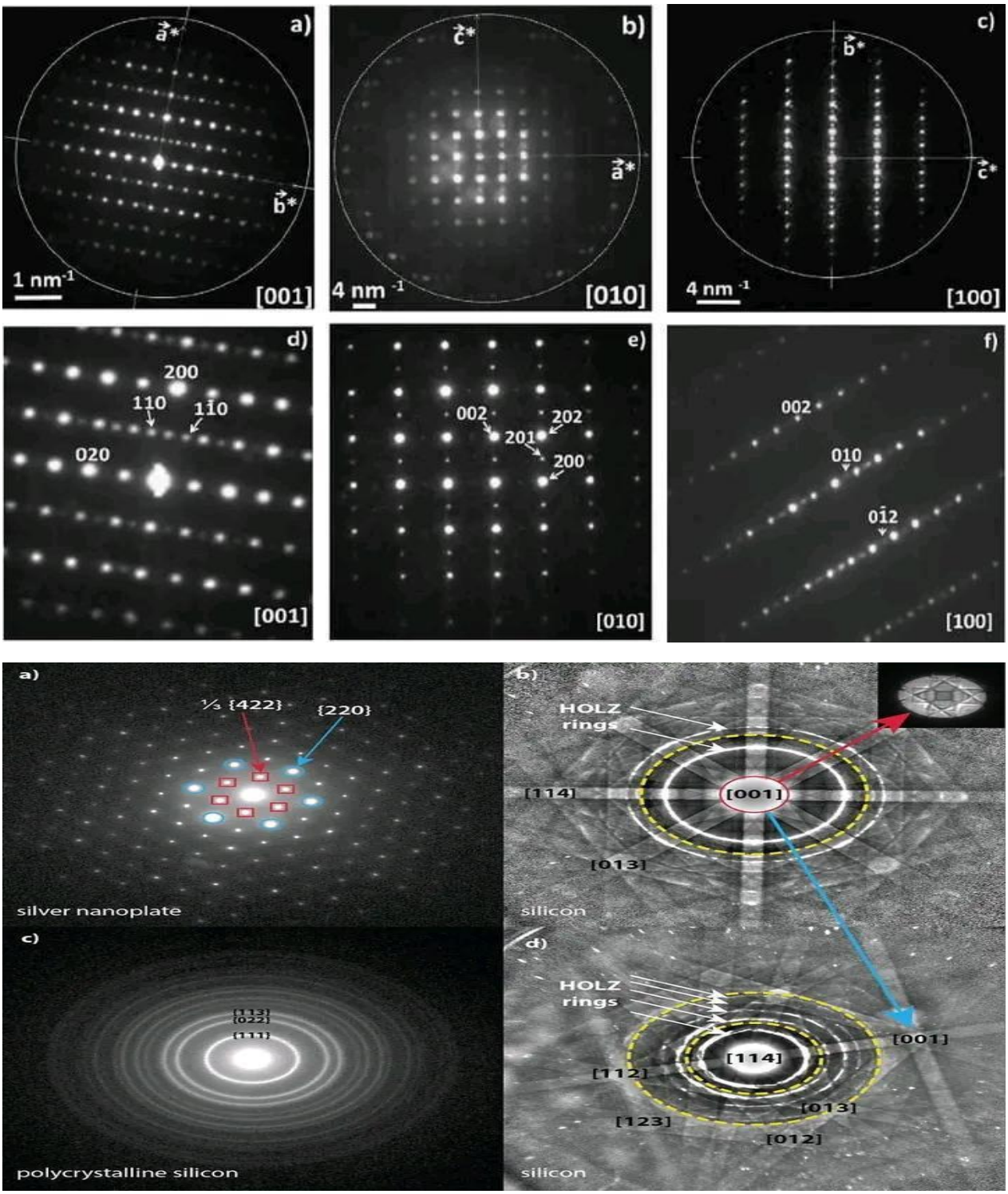
# موجات دبرولي بالمنطق الكلاسيكي

أغلبكم سمع بظاهرة حيود الإلكترونات والتي اعتبرت من أشهر الظواهر التي تُفّسر باعتبار أن الإلكترون يتصرف كموجة (موجات دبرولي) ، وسنبيّن هنا إن تصرف الإلكترونات هنا هو تصرف جسيمي وليس تصرف موجي ، ونعتمد في ذلك على نفس الفرضية الأولى التي تعرفونها في بداية الفصل ، وهو وجود مدارات محددة يتمركز فيها الإلكترون ، حيث يكون المجال الكهربائي في هذه المدارات متكثف ، وتظهر قوة التجاذب في هذه المنطقة من المجال الكهربائي و تتناقص كلما ابتعدنا يمينًا أو شمالًا ، ولذلك فإنه ستكون قوة التجاذب قرب النواة سالبة، أي بمعنى ستتحول إلى تنافر .

"وتوجد لدي المعادلة الرياضية التي تتوافق مع هذه الفرضية و تتطابق مع معادلة بور لذرة الهيدروجين ، ألا إني احتاج لبحوث وتجارب أكثر لمعرفة قيم بعض الثوابت فيها .

ارجع الى الموضوع :
إن حيود الإلكترونات لا يظهر إلا في البناء البلوري للمادة ، حيث يكون تركيب المادة على شكل بلورات ، وفي البناء البلوري كما هو واضح في صورة بلورة الكرافيت المرسومة فإنه توجد

فراغات على طول المادة تسمح بمرور جسيمات ذرية صغيرة من خلالها مثل البروتونات و الالكترونات دون أن تصطدم بالذرات ،



وهذا يشمل النسبة الأكبر ، أما باقي كمية الجسيمات فإنها تتخذ ممرات أُخرى قريبة على مركز شعاع المادة .
سنتحدث الآن عن الالكترونات :
إن الالكترونات جسيمات تحمل شحنة سالبة وبذلك فإنه عند اطلاقها باتجاه بلورة الكرافيت فإنها تبدأ بالتباعد عن بعضها أثناء سيرها بسبب قوة التنافر الكولومية ، وبذلك فإنها ستدخل التركيب البلوري من عدة منافذ قريبة على مركز الشعاع وكلما ابتعدنا عن مركز الشعاع فإن كمية الالكترونات تقل ، وعند خروج الالكترونات من خارج البلورة فإنه ستسير على شكل دوائر حول مركز الشعاع ، وهذه الطريقة هي نفسها التي دخلت بها ، والسبب في إنها تكون متركزة بشكل دوائر يرجع لكون الالكترونات عندما تسير من جانب الذرة فإنها تمر من مدارات محددة كما اوضحنا وكذلك تقول ميكانيكا الكم بهذا ، وبما أنه ذرات المادة لها نفس الأقطار ، لذلك سيكون مرور الإلكترونات من مسافات محددة بالنسبة لأنوية الذرات ، وفي بداية دخول الإلكترونات لا تكون مصطفة على شكل دوائر تامة ، إلا أنها بعد خروجها فإنها تتوازن بسبب قوة التنافر الكهربائي ، وتكون أنصاف أقطار الدوائر تتناسب طرديًا مع الأبعاد البلورية ، وهذا يطابق تجربة الحيود ، وتتألف بعض أنواع المواد من تراكيب بلورية متعددة ، ولذلك فإن الالكترونات لاتخرج على شكل دوائر ، بل ستكون على شكل نقاط ، كما في الصورة المرفقة لبعض المواد .

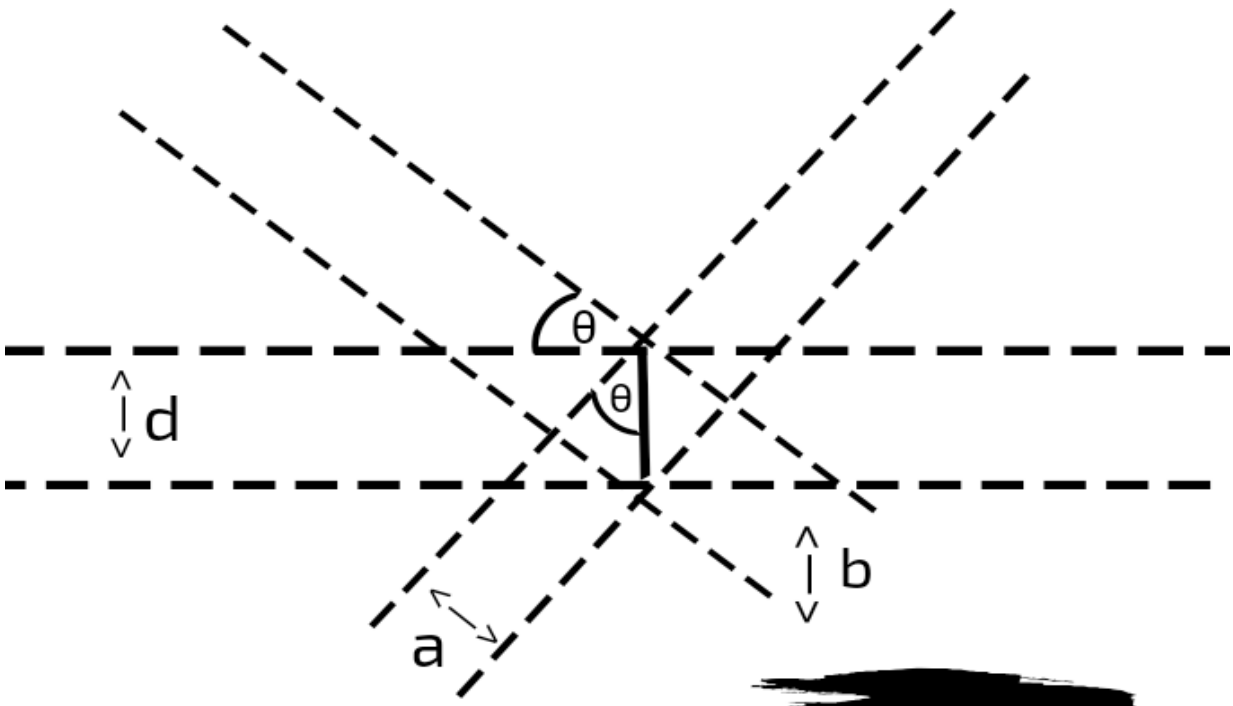
نأتي الآن إلى أنصاف أقطار الدوائر والتي تعتبر أعداد صحيحة من الطول الموجي على حسب نظرية دبرولي ، حيث أن أنصاف

أقطار الدوائر تقل كلما زادت سرعة الإلكترونات ، وتم تفسيره على أنه نقصان في الطول الموجي بسبب زيادة زخم الإلكترون ، أما حسب التفسير الكلاسيكي ، فهو ينتج من نقصان الزمن اللازم لوصول الالكترونات للشاشة الفسفورية ، حيث أن البعد بين بلورة الكرافيت والشاشة هو مقدار ثابت ، ولذلك فعند تضاعف السرعة فإن الزمن يقل إلى النصف ، وبما أن مسافة تباعد الالكترونات عن بعضها تعتمد على الزمن ، فهذا يؤدي إلى نقصان أنصاف أقطار الدوائر بزيادة السرعة .

وهناك أمر مؤثر آخر ، وهو القوة المغناطيسية للإلكترون حيث أن الإلكترون كلما ازدادت سرعته فإنه يزداد مجاله المغناطيسي (كما في توليد الكهرباء) حيث تزداد الفولتية كلما زادت سرعة الموصل داخل المجال المغناطيسي ، والسبب زيادة قوة التضاغط والتخلخل بين مجال الإلكترون المغناطيسي (الذي يزداد بزيادة السرعة) وبين المجال المغناطيسي الخارجي .

و عند سير الالكترونات سوية فإن المجال المغناطيسي للالكترونات يتداخل وتتولد قوة تجاذب بينها تعاكس قوة التنافر ، ولذلك فإن النسبة بين نصف قطر الدائرة الأولى نسبة إلى الثانية ، سوف تقل كلما ازدادت السرعة ، والسبب هو المجال المغناطيسي ، حيث أنه يؤثر أكثر في المسافة القليلة ، وقد وجدت في بعض تجارب الحيود ما يؤيد كلامي

نأتي الآن إلى تفسير تصرف الإلكترون كموجة في تجربة الحيود ، حيث أنه لا يتطابق مع نفس نظرية دبرولي ، والنقاط التالية تمثل خطأ النظرية الموجية في تفسير ظاهرة الحيود الإلكتروني




$b=d\cos\theta$

$a=d\sin\theta$

معادلة براك ① ..... $2d\sin\theta= n\lambda$

$d\sin\theta+d\cos\theta=n\lambda$

المعادلة الصحيحة ② ..... $d(\sin\theta+ \cos\theta) =n\lambda$

في الصورة المرسوم فيها اصطدام الإلكترون بالمادة البلورية بزاوية مقدارها Q حيث أن المعادلة رقم 1(معادلة براك) هي المعادلة التي تمثل المسار الذي تسلكه الإلكترونات والذي يساوي عدد صحيح من الطول الموجي ، هذه المعادلة خطأ ، والصحيح هو معادلة 2 ، حيث أنه لا يمكن أن يكون ضلعي المثلث القائم الزاوية متساويين في القياس ، إلا في حالة أن تكون قيمة الزاوية 45 درجة ، والواقع أن الزاوية هنا غير معروفة وتكون صغيرة عادة .

٢) إن وجود زاوية بين الشعاع وصفيحة المادة يفرض أن يكون حيود الإلكترونات على شكل خطوط وليس على شكل دوائر ، والتجارب تؤكد أن صفيحة الكرافيت تكون عمودية على الشعاع و بذلك يكون مقدار الزاوية 90 ، وحتى لو كانت الزاوية هي بسبب بلورات داخلية ، فكيف سيتم تفسير الدوائر ؟

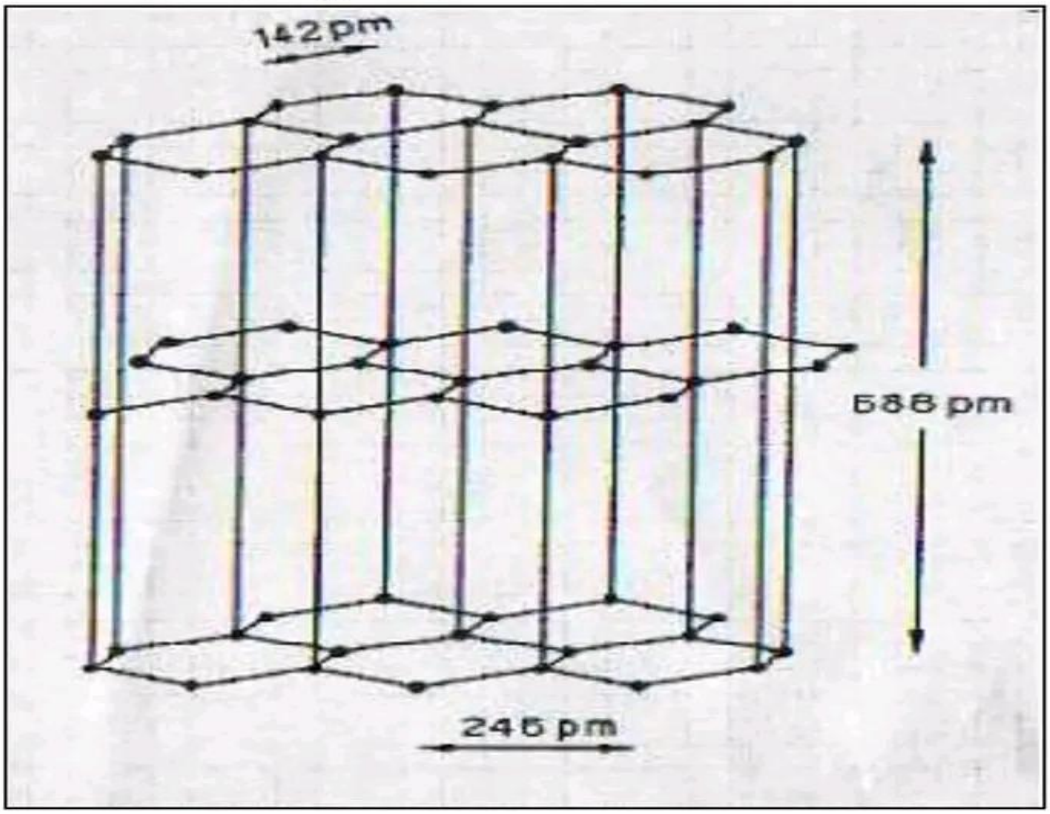
٣) إن أنصاف أقطار الدوائر تكون أعداد صحيحة من الطول الموجي كما تفسرها النظرية الموجية ، ولكن هل تعرفون كم هو هذا العدد الصحيح ؟
تقريبًا قيمته العدد = 500 مليون مرة
والمعنى أن نصف قطر الدائرة الأولى يكون بقدر الطول الموجي ب 500 مليون مرة ، حسب معادلة دبرولي ، وأنه لا يحصل تداخل بنّاء في أي مرتبة من المراتب الأولى ، بل يحصل فقط في

المرتبة رقم 500 مليون ، ولكن لماذا؟ ألم يتساءل أحد عن سبب ذلك ؟ لماذا لا يظهر تداخل المرتبة الأولى مثلًا ، كما في تداخل الضوء ، تصرف الإلكترون هذا لا يشبه تصرف الموجات اطلاقًا .

٤) نأتي الآن إلى أهم نقطة :
حسب معادلة براك لحيود الضوء والتي تم تطبيقها على الإلكترون ، في هذه المعادلة يجب أن يكون فرق المسار بين الشعاعين (كما في الصورة الرسم ) مساوي لعدد صحيح من الطول الموجي ، كما أوضحت في النقطة الأولى ، ولكن هذا لا ينطبق إلا على قيم محددة من السرعة ، حيث أن الطول الموجي يقصر كلما ازدادت سرعة الإلكترون ، وبما أن الزاوية ثابتة في التجارب وطول فرق المسار ثابت ، فإذن لن يكون هناك تداخل بنّاء إلا عند قيم محددة من السرعة (السرعة تتناسب مع جذر الجهد المسلط في جهاز تجربة الحيود) ، ولذلك فالمفروض أن لا تظهر الدوائر إلا عند هذه القيم من السرعة التي تتناسب مع عدد صحيح من الطول الموجي يساوي الفرق بين مسار الإشعاع الالكتروني ، وكما هو واضح من التجارب فإن دوائر الحيود لا تختفي .

ومن هذه النقاط يتضح إن تجربة حيود الإلكترونات لا تثبت تصرف الإلكترون كموجة ، ويبقى التفسير الكلاسيكي الموضح فوق هو المناسب لسلوك الإلكترون .

d، يمثل المسافة البينية بين ذرات الكاربون في بلورة الكرافيت .




**شكل (1):** الترتيب البلوري للكرافيت

# الطيف المتصل و النظرية الكلاسيكية للذرة

في هذا الكلام سنُقدم دليل قاطع و لا مجال للشك فيه لصحة النظرية التي نقدمها لكم ، سوف تفسر ظواهر (طبقًا للنظرية الكلاسيكية الجديدة) لم تستطع الفيزياء الكمومية تفسيرها إلى الآن ، وقد احتار العلماء في تفسير هذه الظواهر بأي طريقة تتلائم مع فيزياء الكم أو غيرها .
لابد أن تعرفوا أولًا ماهو الطيف المتصل :

الطيف المتصل : هو الموجات الكهرومغناطيسية بكل ترددتها ، ابتداء من الموجات الراديوية وإلى الموجات الحرارية والضوء والأشعة السينية واشعة گاما ، فهذه كلها تسمى طيف كهرو مغناطيسي متصل ، لكن مقدار طاقة الترددات يعتمد على درجة حرارة النجوم (إذا كنا نتكلم عن النجوم) أو يعتمد على درجة حرارة المعادن الساخنة (إذا كنا نتكلم عن تسخين المعادن) أو يعتمد على سرعة الإلكترونات (في حالة الطيف الإلكتروني) .

بصورة عامة يتولد الطيف المتصل عندما تتصادم الشحنات تصادم مرن ، وبسبب وجود قوة التنافر ، فإن هذا الشحنات عندما تقترب من بعضها فإن سرعتها تتباطأ ، وإن نقصان السرعة يدل

على تعجيل وبذلك سينبعث فوتون تتناسب طاقته مع مربع التعجيل .

هذا كل ما وجدته في الكتب العلمية عن طريقة توليد الطيف المتصل .

أما الطيف المتقطع فهو طيف اصدار العناصر ، وهو موجات كهرومغناطيسية(أو فوتونات) لها ترددات معينة .
و سأشرح كيف يتم توليد الطيف المتقطع :
الطيف المتقطع هو الذي يتولد عند تسليط فولتية عالية على غاز في أنبوبة ، وهنا سنرى طيف العناصر يكون على شكل طيف متقطع ، أي بمعنى أننا سنرى ضوء له ترددات محددة ، ولا يحتوي على كل الترددات كما في الطيف المتصل .
أما إذا أردنا حساب طاقة فوتونات هذه الترددات فإنه حسب نموذج بور ومعادلة براغ ، فإن الإلكترون عندما يقفز من مدار أعلى إلى مدار أسفل ، فإنه يقوم ببعث فوتون له طاقة تمثل فرق طاقة المدارين (وهذا ينطبق على ذرات باقي العناصر) و نستطيع حساب هذه الطاقة إذا كنا نتكلم عن ذرة الهيدروجين ، أما باقي العناصر فلا تتطابق معادلة بور مع طيف إصدارها ، ولكن الطريقة هي نفسها . وهذا الفوتونات تسمى طيف متقطع ، أي أنه لا يشمل كل الترددات ، بل يكون ذو ترددات محددة .

إذن حسب كلام العلماء ونظرية الكم وحسب معادلة بور فإن الإلكترون لايسير بصورة طبيعية قرب الذرة ، بل يقفز من مدار إلى آخر ولا يتواجد خارج المدارات ، وما سنتطرق له من

معلومات يؤكد أن الإلكترون لا يقفز من مدار إلى آخر بل يسير بصورة طبيعية كجسيم ذري .
و سنشرح أولًا ظاهرة الطيف المتصل الذي يحصل عند قصف أحد المعادن بالالكترونات :

أكثر مثال معروف للطيف المتصل في الحياة العملية هو الاشعة السينية (X - ray) أو الفوتونات السينية ، حيث تقصف مادة الانود بالكترونات مسرعة ، فتنكبح الإلكترونات وتطلق أشعة سينية لها طيف متصل كما في شكل المنحني
والسؤال الذي لابد أن تطرحوه هو :

لماذا يتولد هذا الطيف المتصل ؟
حيث أن هذا الطيف تولده الإلكترونات في المسافات بين الذرات ، و حسب معادلة بور لطيف الهيدروجين فلابد أن يكون الطيف متقطع كما في طيف إصدار العناصر ، إذن ماذا يحصل؟ كيف يتحرك الالكترون ؟ أليس من المفروض أن يقفز الإلكترون من مدار إلى آخر حسب الفيزياء الكمية أو الذرية ؟ فلماذا لايحصل هذا الأمر في حالة طيف الاشعة السينية ؟ وكذلك طيف أشعة بيتا المنحلة من بعض عناصر الجدول الدوري .

لايفسر هذه الظاهرة الغامضة إلا النظرية الكلاسيكية التي نطرحها ، والتي تقول أن الإلكترون لايقفز من مدار لآخر بل يسير بصورة طبيعية ، وعندما يتقدم بسرعة باتجاه الالكترونات فإنه يتصادم معها أو مع البروتونات (لأنه في المسافة القريبة على

النواة تضعف قوة التجاذب ثم تتحول إلى تنافر ، ولذلك يحصل تصادم مرن مع الإلكترونات ، وهو الأكثر حدوثًا ) ويتولد هذا الطيف .
وقد أوضحت فوق كيف يتولد الطيف المتصل من الشحنات في حالة التصادم .

ومن حق أصحاب النظرية الكمومية أن يتمسكوا برأيهم ، لأنهم يرون ظاهرة (طيف إصدار العناصر) عجزت الفيزياء الكلاسيكية القديمة عن تفسيرها ، ولكن بالنسبة للنظرية الكلاسيكية الجديدة التي طرحتها فهي تفسر هذه الحالة ، وفي نفس الوقت تفسر الطيف المتصل الذي تولده الإلكترونات في نفس المكان الذي يتولد فيه الطيف المتقطع ( المدارات الذرية) ، وسنقوم بالتوضيح أكثر في الكلام القادم ، حيث سأوضح متى يحصل طيف متقطع (طيف الإصدار للعناصر) ومتى يحصل طيف مستمر ، و أيضًا أشرح الغموض في ظاهرة طاقة التأين ، حيث أن لها علاقة بالموضوع .
وللتوضيح فإن الطيف أو الفوتون الذي يصدر عن البروتونات عندما تتصادم يختلف عن طيف تصادم الإلكترونات أو طيف تصادم الإلكترونات مع البروتونات ، حيث أن طاقة الفوتون الصادر تعتمد على طاقة الجسيم المتصادم ، والطاقة تعتمد على الكتلة وعلى مربع السرعة .

في صفحتنا الرسمية على الفيسبوك في محاضرات الذرة سوف ترون إن المسافة بين الذرات هي قليلة نسبة لمدار الإلكترونات ،

ولو كان البروتون يجذب الإلكترون حتى في المسافات القريبة ، ففي هذه الحالة فإن الالكترونات سوف تندمج مع البروتونات في النواة بسبب التصادمات وستختفي البروتونات و الالكترونات معا مكونة نيوترونات ، وبذلك فإن المادة كلها ستتحول إلى نيوترونات، ولكن الواقع يثبت مرارًا و تكرارًا كما قلنا سابقًا وهو أن الإلكترونات عندما تصل لمسافة معينة من البروتونات فإنها تبدأ بالتنافر معها وتغير اتجاهها ، ولذلك يبقى عدد الالكترونات وعدد البروتونات نفسه ولا ينقص .

---

# طاقة التأين و النظرية الكلاسيكية الجديدة

في هذه الأسطر سنتكلم عن طاقة التأين وماهي علاقتها بالعدد الذري ، وكيف ترتبط بالنظرية الكلاسيكية الجديدة

ماهي طاقة التأين؟

طاقة التأين هي الطاقة اللازمة لفصل الإلكترون عن الذرة ، سواء كان هذا الإلكترون هو الأخير أو الذي قبله أو أي إلكترون في أي مدار .

والمفروض أن تكون طاقة التأين معتمدة على العدد الذري للعنصر ، لأن قوة التجاذب بين الإلكترون والبروتون ترتفع بازدياد عدد البروتونات ، لكن التجارب أثبتت أنها لاتعتمد على هذا العدد .
وقد أكدت التجارب أن قيمتها متقاربة في العناصر وتتراوح بين 350 - 1400 كيلوجول بالمول بالنسبة للإلكترون الأخير في الذرة .
وهي تعتمد على بعد هذا الإلكترون الأخير عن النواة ولا تعتمد على العدد الذري ، ولم يجد العلماء تفسيرًا منطقيًا لذلك ، ولكن النظرية الكلاسيكية الجديدة تفسره تمامًا .
أما العلماء فإنهم قد افترضوا إن الالكترونات التي تقع قبل الإلكترون الأخير تحجب قوة الجاذبية الكولومية النواة بنسب معينة اعتمادًا على نوع المدار ، وقاموا بوضع جدول يصف مقدار حجب كل مدار من قوة الجاذبية للنواة ، وطبعًا هذا الأمر هو تجريبي ، ولا توجد معادلة لذلك وأيضًا يخالف مبدأ التجاذب الكهربائي .

أما بالنسبة للنظرية الكلاسيكية الجديدة فإننا لانحتاج إلى كل هذا ، والآن سأشرح كيف ذلك :

هناك شيء اسمه تهيج الذرة، ولست أنا فقط الذي يقول بتهيج الذرة ، بل العلماء أيضًا يذكرون هذا الأمر ولكن لم يفسروا معناه

ومتى يحدث ، ولا اعرف مقصدهم بالضبط من معنى تهيج الذرة ، لكن سأوضح مقصدي أنا من هذا اللفظ :

حسب النظرية التي طرحتها فإن الإلكترون يقع ضمن مدار محدد حول النواة ، وقد ذكرت أن المجال الكهربائي يكون متكثف في هذا المدار ، ولكن لم اذكر سابقًا ماذا يحصل عندما يخرج الإلكترون من مداره .
الإلكترون له مجال كهربائي مكمل لمجال البروتون وعندما يبتعد عن المكان الذي يتكثف فيه مجال البروتون فإن هذا يؤدي إلى زيادة قوة المجال الكهربائي للبروتون ، وكل القياسات التي أجراها العلماء على قوة المجال الكهربائي للشحنات إنما هي تخص المجال الكهربائي المتهيج والذي اعتبرت قيمته هي الأساس في تقدير شحنة الإلكترون والبروتون ، أما عندما يتمركز الإلكترون في مداره فإن قيمة المجال الكهربائي تقل وبذلك تقل القوة الكهربائية للبروتون والإلكترون ، ومقدار المجال الموجب للبروتون بعد أن يستقر الإلكترون في مداره يكون بنسبة 0.00032 تقريبًا من قيمة المجال المتهيج ، وكذلك الإلكترون .

ولذلك لو رجعنا إلى مقدار طاقة التأين لعناصر الجدول الدوري لوجدنا أنها تعتمد على عدد الإلكترونات التي خرجت من الذرة ولا تعتمد على العدد الذري ، والسبب إن الإلكترون يحتاج طاقة معينة ليتخلص من قوة الجذب نهائيًا وهي قوة جذب المجال المتهيج (لأن الإلكترون بمجرد أن يتحرك من مكانه فإن المجال

الكهربائي سيزداد بدرجة شديدة خلال مسافة قصيرة جدًا) ولذلك تكون قيمة طاقة التأين مكافئة لقوة المجال المتهيج لبروتون واحد.
ولكن عندما نحاول أن نسلب الكترون ثاني من الذرة فإننا سنواجه مجال متهيج لبروتونين ، ولذلك ستكون طاقة التأين الثانية ضعف طاقة التأين الأولى ، ولكن ستحدث زيادة في مقدار طاقة التأين غالبًا بسبب أن الإلكترون الثاني يكون أقرب للنواة من الإلكترون الأول ولذلك تكون قيمة المجال الكهربائي للإلكترون الثاني أكبر من الأول ، أما المدار S الخارجي فإن الإلكترونين الموجودان فيه يكون لهما نفس البعد عن النواة ، ومن هذه المعلومة فإنكم ستجدون إن طاقة التأين الثانية لهذا المدار ضعف الأولى بنسبة خطأ تصل إلى 0.001 ، مثلًا إذا كانت طاقة التأين الأولى هي 1000 فإن طاقة التأين الثانية هي 1999 ، والفرق بينهما يرجع إلى تأثير البروتونات الباقية ، وقد كونت معادلة لحساب النسبة بين المجال الكهربائي المتهيج والمجال الكهربائي الخامل ، و وجدتها أقل من 0.00040 ثم أدخلت معاملًا آخر و استخرجت القيمة التقريبية (0.00032) .
أما بالنسبة للمدارات الباقية ، فإنها لأجل خروج الإلكترون الثاني من مداره فإننا نحتاج أكثر من ضعف طاقة التأين الأولى ، وقيمة الزيادة تعتمد على العدد الذري ورقم المدار ، حيث كلما كان العدد الذري أكبر فإن هذه الزيادة تقل ، وايضا نوع المدار يؤثر على هذه القيمة .

والآن لنتكلم عن الطيف المتصل و الطيف المتقطع من الكلام السابق وكيف أنه سيتوافق مع هذا الكلام الذي يخص تهيج المجال

الكهربائي ، حيث ذكرنا أن وجود طيف متصل ينبعث من مكان قريب على نواة الذرة ينفي وجود مدارات محددة للذرة ، والتي تنبعث منها فوتونات لها طاقة تمثل فرق طاقة المدار الذي يقفز إليه الإلكترون نسبة لمدار الذي أتى منه (الطيف المتقطع ، طيف الإصدار) ولكن معادلة بور صحيحة وموثقة بالتجارب ، إذن كيف نجمع بين الاثنين .

الذي يجعلنا نستطيع الجمع بين الطيفين هو المجال الكهربائي المتهيج والمجال الكهربائي الخامل ، فعندما تكون الذرة مكتملة العدد من الإلكترونات فإن مجالها الكهربائي الموجب يكون قليل جدًا ولا يؤثر على حركة الإلكترونات الأخرى التي تمر بقربها ، وهنا فإنه عندما تتنافر إلكترونات خارجية مع بعضها فإن الفوتون الذي سينبعث يكون غير محدد التردد ، وممكن أن يأخذ أي قيمة ، ولذلك يكون مجموع طيف الإلكترونات الكلي متصلًا ، وكذلك عندما يقترب الإلكترون من البروتون إلى مكان قريب فإنه يحدث تنافر يؤدي إلى صدور فوتون غير محدد التردد ، بل يعتمد على سرعة الإلكترون .

أما إذا كانت الذرة فاقدة لأحد إلكتروناتها ، فهنا يكون مجالها الكهربائي متهيج ويزداد بنسبة 3125 مرة عن مقدار المجال الخامل ، وهنا يظهر تأثير المدارات المحددة ويكون الفوتون المنبعث من هذه الذرة بالذات له تردد محدد يعتمد على فرق الطاقة بين المدارين (المدار الذي جاء منه والمدار الذي استقر فيه) وتهيج الذرات يحصل في حالة الغازات ، أما في حالة المادة السائلة والصلبة فلا يحصل تهيج بسبب قرب الذرات من بعضها وذلك لا يسمح بخروج الإلكترونات من مداراتها ، وإذا خرجت

فإنها لاتبتعد كثيرًا بسبب تصادمها مع الكترونات الذرات القريبة .

وبذلك انتهى الغموض الذي كان يخص طاقة التأين و الغموض الذي يخص الطيف الإلكتروني المتصل الذي يحدث قريب على النواة وضمن منطقة مداراتها ، والذي أنهى هذا الغموض هو النظرية الكلاسيكية الجديدة التي طرحتها عليكم ، وكذلك فسرت هذه النظرية النفق الكمومي وظاهرة دبرولي و معادلة شرودنجر ، وكذلك فسرت عدم اندماج الإلكترون مع والبروتون رغم تصادمها ملايين المرات بالثانية عند قصف مادة معينة بالالكترونات ،
فكل هذه الدلائل تثبت صحة هذه النظرية ، فهل من عقل يبحث عن الحقيقة يتدبر في هذه المعلومات .

# طاقة العتبة في الظاهرة الكهروضوئية

في الكلام السابق تحدثت عن كيفية الجمع بين الطيف المتصل و الطيف المتقطع و تحدثت عن طاقة التأين و شرحت معناها ، وأكيد أنتم الآن أصبحتم تعرفون إن طاقة التأين هي الطاقة اللازمة لفصل إلكترون من ذرته نهائيًا وغالبًا نحن نتحدث عن الكترون المدار الخارجي الأخير .

أما طاقة العتبة :

فهي الطاقة اللازمة لفصل الكترون المدار الخارجي الأخير عن ذرته ، ولكن مهلًا أليس هذا تعريف طاقة التأين ؟

نعم بالتأكيد هو نفس التعريف ، والسبب إن طاقة العتبة يجب أن تكون هي نفسها طاقة التأين ، إذن لماذا تختلف قيمة طاقة العتبة عن طاقة التأين ؟

التفسير الذي سأشرحه ينطبق على النظرية الكلاسيكية الجديدة ، أما النظرية الكمومية فلا اعرف كيف ستفسر الأمر حسب معادلاتها ، وليس مهما أن يجد العلماء تفسيرها مادام ليس هناك من يسأل !! .

سبب اختلاف قيمة الطاقتين يعتمد على حالة المادة ، وللتوضيح أكثر فإنكم يجب أن تعرفوا كيف يحسب العلماء طاقة التأين ، والطريقة كالآتي :

يقوم العلماء بتسخين المادة المراد معرفة طاقة تأينها

(إذا كانت مادة صلبة أو سائلة ) ، وعندما تتحول إلى غاز ، فإنهم بعد ذلك يمررون ضوء خلال غاز المادة ، ويضعون موشور على الجهة الأخرى من دخول الضوء ، وبذلك سيخرج كل الضوء ماعدا بعض الترددات الممتصة (طيف الامتصاص) من قبل غاز المادة ، والتي تظهر على شكل خطوط سوداء .

أما إذا كانت المادة غازية في درجة حرارة الغرفة فإنهم يسلطون فولتية عالية على أنبوبة فيها غاز المادة ، وهنا تبدأ المادة بإطلاق فوتونات ذات تردد معين (طيف الإصدار) و يستطيعون رؤيتها بعدما يمررون الضوء الخارج خلال موشور .

وفي كلا الحالتين فإن هذه الترددات لها نفس القيمة ، ومن هذا الطيف يستطيعون تحديد طاقة التأين ، و يفعلون ذلك باختيار أكبر تردد في هذه الحزمة بحيث تكون قيمة الترددات التي أصغر منه هي أقل من نصف قيمته ، وتكون الترددات التي أكبر منها هي أكبر من ضعف قيمته ، ربما أنتم سيصعب عليكم فهم هذه العبارة ، لكن من يطبق معادلة بور فإنه سيعرف ماذا أقصد ، حيث أنه يمكن أن يصدر فوتون من الإلكترون الأخير عندما يقفز إلى أي مدار أعلى ثم يهبط منه ، لكن ستكون قيمة ترددات هذه الفوتونات أقل من نصف تردد الفوتون الأعلى للإلكترون الأخير ، و أقصد به الفوتون الذي ينبعث عندما يهبط الإلكترون من مدار بعيد جدًا ويستقر في المدار الأول ، أما إذا انفصلت عن الذرة إلكترونات أخرى (أكثر من إلكترون واحد) ففي هذه الحالة فإن الفوتونات التي تنبعث منها عند عودتها إلى مدارها الأصلي

ستكون ذات تردد أعلى من ضعف تردد فوتون طاقة التأين ، لأن الذرة تكون متهيجة من فقدان إلكترونين .

نأتي الآن إلى طاقة العتبة ، حيث أنه في الظاهرة الكهروضوئية ، فإن الفوتونات تصطدم بالإلكترونات ، فتعطيها طاقة تحررها من قوة جذب النواة ، ولكن هناك شرط ، وهو أن تكون طاقة الفوتون أعلى من قيمة معينة (طاقة العتبة) ، ولكن لايعرف العلماء لماذا تختلف هذه القيمة عن قيمة طاقة التأين ، فالمفروض أن الإلكترون إذا قفز إلى المدار الثاني أو الثالث فإنه سيبقى تحت تأثير النواة ولن يستقر في هذه المدارات بل يعود إلى المدار الأول حسب النظرية الكمومية (نظرية القفز بين المدارات) وبالتالي فكيف يترك النواة ويسير في دائرة كهربائية ثم يعود لنفس المكان ؟

أما حسب النظرية الكلاسيكية الجديدة فإن الإلكترون لايقفز ، بل أنه يبتعد عن النواة بمجرد أن تضربه الموجة الكهرومغناطيسية (الفوتون) ، ولايحتاج أن تكون طاقة الفوتون هي نفسها طاقة التأين ، بل ممكن بأقل منها ، حيث أنه سيخرج من تأثير النواة بمجرد خروجه من المدار الأول ،والسبب أنه سيقع تحت تأثير الانوية الأخرى التي فقدت إلكتروناتها ، لأن الذرات تكون متقاربة وتكون مداراتها متداخلة ، وهذا هو سبب اختلاف طاقة العتبة عن طاقة التأين ، لأنه في عملية حساب طاقة التأين تكون الذرات متباعدة (على شكل غاز) ولا تتأثر قوة جذب الذرة للإلكترون بالذرات البعيدة ، أما في الحالة الصلبة للمادة فتكون الذرات متقاربة جدًا .

بقي توضيح أمر مهم جدًا ، حيث سيتبادر لذهن الشخص الذي يقرأ ويُحلل معي سؤال معين ، وهو :
هل أن تردد العتبة هو أحد ترددات طيف الإصدار للذرة أم لا؟

الجواب : أثبتت التجارب أن ليس هناك علاقة بين تردد العتبة و ترددات طيف الإصدار للمادة .
وهذا الأمر لن تستطيع النظرية الكمومية أن تجيب عليه .
وجواب النظرية الكلاسيكية هو :

إنَّ تحرك الإلكترون من المدار الأول للذرة ممكن أن يحدث بسبب الفوتون الذي سيوصله إلى المسافة التي تتعادل فيها قوة التجاذب بين الأنوية ، وهذا الأمر يعتمد على كثافة المادة إضافة لبعد مدار الإلكترون عن النواة ، ولذلك فإن الفوتون الأقل تردد والذي تنطبق عليه هذه الشروط فإنه سيكون هو فوتون العتبة ، أيّ سيكون تردده هو تردد العتبة و طاقته هي طاقة العتبة .
وهل هذا معناه إنَّ يمكن لأي فوتون أن يحرك الإلكترون من مداره ؟
الجواب :
نعم إنّ أيُّ فوتون يستطيع تحريك الإلكترون من مكانه بعد أنْ يمتصه الالكترون ، لكن الإلكترون سيعود لمكانه الأصلي إذا كانت طاقة الفوتون غير كافية لنقله للمدار الأعلى وبالتالي فإن رجوع الإلكترون لمداره سيؤدي لانبعاث فوتون بنفس تردد الفوتون الذي امتصه ، وبهذا فإنه لن يحصل نقص في ترددات الضوء لأنَّ الامتصاص والانبعاث يحدث في نفس اللحظة تقريبًا

، أما إذا كانت طاقة الفوتون كافية لنقل الإلكترون إلى أحد المدارات فإن هذا يؤدي إلى امتصاص الفوتون من دون رجعة ، وبذلك فإن مكانه سيبقى فارغًا وسيظهر على شكل خط أسود ، وهذا هو طيف الامتصاص (حسب النظرية الكلاسيكية) أما حسب النظرية الكمومية فالمفروض أنْ لا نرى خطوط سوداء في طيف النجوم وهذا مخالف للواقع

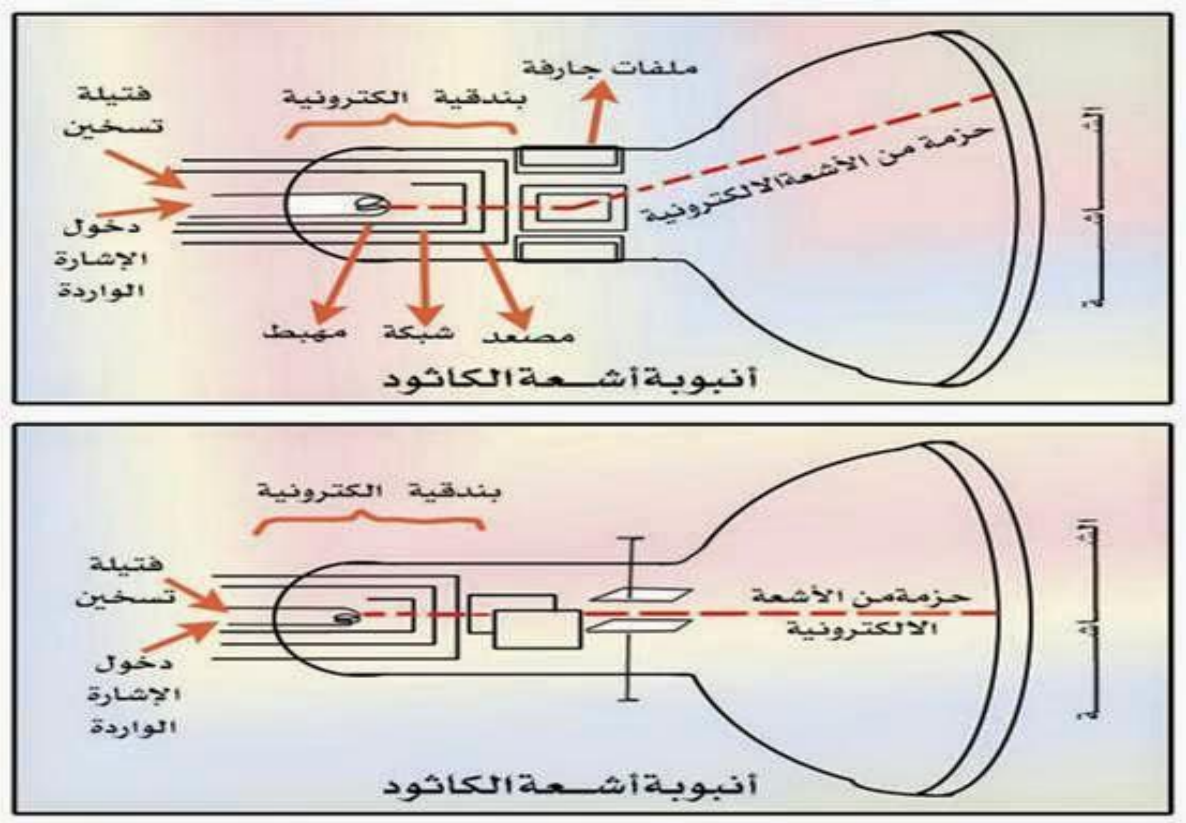
---

# كتلة الإلكترون بين الواقع والافتراض

هل كتلة الإلكترون صحيحة ؟

أو المفروض أن أسأل ، هل النسبة بين كتلة الإلكترون وشحنته (التي استخرجها العالم طومسون بالتجربة) صحيحة ؟
الجواب :
غير صحيحة ، والإثبات كالآتي :

انظروا الى الرسم سترون أنبوبة الكاثود التي استُخدمت في التجربة ،




## وطريقة التجربة كانت كالآتي

يسلط جهد كهربائي عالي في بداية الانبوبة موازي لمحور x ، ثم يسخن سلك حتى ينبعث منه إلكترونات ، فتتأثر الإلكترونات بالجهد الكهربائي وتنطلق في اتجاه اليمين بالنسبة لكم حينما تنظرون إلى الصورة ، و تكتسب الإلكترونات سرعة معينة بسبب هذا الجهد الكهربائي ، ثم تبتعد عن بداية الانبوبة وتتوجه إلى

وسطها ، وهنا توجد صفيحتين موضوعين بشكل أُفقيّ ، ويسلط عليهما جهد كهربائي عالي أيضًا وليس له علاقة بالجهد الكهربائي الأول ، حيث إنَّ الجهد الكهربائي الأول هو لتسريع الإلكترونات ، أما الجهد الثاني فهو لانحراف الإلكترونات ، ويكون اتجاه الجهد الثاني عمودي على مسار الإلكترونات وتكون خطوط المجال الكهربائي منطبقة على المحور y ، بمعنى إلى الاعلى بالنسبة لكم عندما تنظرون إلى الصورة .
فإذا لم نطبق أيُّ جهد على الصفحتين ، فإن الإلكترونات تنطلق بصورة مستقيمة ، أما عند تطبيق جهد عالي عليهما فإن الالكترونات تنحرف عن المسار المستقيم وتميل إلى الأسفل .

أما المجال المغناطيسي فإنه يسلط في نفس مكان الصفحتين بحيث تكون خطوط المجال متوجهة نحوكم عندما تنظرون إلى الصورة ، وانحراف الإلكترون يكون عكس اتجاه انحرافه في المجال الكهربائي ، أي إلى الأعلى .
قبل أن أكمل أريد أن أوضح معلومة معينة ، وهي عندما نطبق جهد كهربائي وحده ، فإن الإلكترون يكتسب سرعة باتجاه المجال الكهربائي المسلط على الصفيحتين ، أي بالاتجاه الأسفل (العمودي، المحور y ) وهذه السرعة تختلف عن السرعة في الاتجاه الأُفقي (المحور x) ، حيث أن السرعة في اتجاه المحور x هي سرعة ثابتة سببها المجال الكهربائي الأول الذي يقع في بداية الانبوبة ، أما السرعة في الاتجاه y فهي متغيرة وتزداد كلما طال الفترة التي يبقى فيها الإلكترون بين الصفيحتين .

والآن نأتي إلى حالة تسليط المجالين معا (الكهربائي و المغناطيسي ) ، وهنا سوف تتعاكس القوتان وعندما نغير في قيمة المجال المغناطيسي فإننا سنصل إلى قيمة معينة يتوقف عندها الإلكترون من الانحراف إلى الأعلى أو إلى الأسفل ، وهنا تتساوى القوَّتان ، و معادلة 1 تمثل تساوي القوتين ، أما معادلة 2 فتمثل طاقة الإلكترون الحركية باتجاه الأسفل التي سببها المجال الكهربائي المسلط على الصفيحتين ، ومعادلة 3 نتجت من تعويض معادلة 2 في معادلة 1 ، والخطوة اللاحقة هي التي أخطأ بها العالم طومسون حيث اعتبر إنَّ السرعة vy هي نفسها السرعة vx ، ولكن كيف يكون ذلك ؟ فالجهد الثاني ليس له علاقة بالجهد الأول ولا يساويه ، وحتى لو أن الجهدين لهما نفس القيمة ، فلن تكون السرعة نفسها لأنَّ السرعة vy تعتمد على مقدار بقاء الإلكترون تحت الصفيحتين ، يعني متغيرة مع الزمن .
هذا أكبر خطأ فيزيائي سمح له العلماء بالمرور دون أن يراعوا المعلومات الحقيقية ، منبهرين بما توصلوا إليه فأضاعوا الحقيقة .

بعد مساواة السرعتين و التبسيط قليلًا ينتج لدينا المعادلة المعروفة (المعادلة التي داخل المربع ) والتي تربط بين شحنة الإلكترون وكتلته ، وهي مبنية على خطأ فادح .
وعندما تم تحديد شحنة الإلكترون في تجربة مليكان ، عندها تم تحديد مقدار كتلة الإلكترون .

ولو أردنا أن نستخرج القيمة الحقيقية بين شحنة الإلكترون وكتلته فالطريقة كالآتي :

في البداية لا نسلط مجال مغناطيسي ، بل كهربائي وحده ونغير في قيمة المجال الكهربائي إلى أنْ نصل لقيمة معينة حيث تتساوى فيها السرعة العمودية (بعد أن يخرج الإلكترون من بين الصفحتين) والسرعة الأفقية للإلكترون ونبقى على نفس قيمة الجهد ولا نغيره ، و نستطيع معرفة تساوي السرع من مقدار انزياح المسافة عن مركز الشاشة الفوسفورية ، حيث لابد من تساوي مسافة انزياح الإلكترونات إلى الأسفل (عن مركز الشاشة) مع المسافة بين نهاية الصفيحتين وحتى الشاشة الفوسفورية .
أي المسافة بالمحور( x) بعد الصفيحتين = المسافة المنزاحة بالمحور (y) كما في صورة الرسم ، حيث أن هذا لا يحدث إلا إذا تساوت السرعة الأفقية مع السرعة العمودية ، لكن يجب أن تكون المسافة بالمحور( y) أطول قليلًا من المسافة بالمحور x ، بسبب ازاحة الإلكترون نحو الأسفل أثناء مروره بين الصفيحتين وهذه الإزاحة نستطيع استخراجها .
وهنا فإننا توصلنا إلى قيمة مجال كهربائي يعطي نفس الطاقة للإلكترون التي يعطيها المجال الأول ، وبالتالي عند تساوي القوتين فإني أستطيع تعويض قيمة طاقة الإلكترون بدلالة كتلته وسرعته العمودية التي لها نفس قيمة السرعة الأفقية ، وبالتالي نستطيع أن نكمل الاشتقاق على الطريقة التي قام العالم طومسون .

وهنا قد يقول شخصًا ما، أنهم ربما طبقوا ما تقوله ، وما أدراك أنت ؟

الجواب :
اكيد لا ، لأننا نحتاج إلى مسافة نحو الأسفل أكبر من المسافة من الصفيحتين وإلى الشاشة ، وبذلك لابد أن يكون عرض الشاشة أكبر من طولها ( طولها هو من بداية العنقود وإلى الشاشة الفسفورية ) ، ولم نرى في أيُّ مختبر أو شاشات قديمة بهذا الشكل ، بل العكس حيث إنَّ الشاشة التي استخدمت في التجربة كان طولها كبير بالنسبة لعرضها .
وهناك شرط آخر يخص المسافة بين الصفيحتين اللتان يسلط عليهما المجال الكهربائي ، حيث يجب أن تكون المسافة بينهما تقريبا نفس طول الصفيحتين على المحور (x) لكي ينتج لدينا تساوي السرعتين العمودية و الأفقية وهذا غير موجود في أيُّ أنبوبة كاثود تم صنعها إلى الآن .
ولذلك فأكيد أنَّ نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته التي تم قياسها في التجربة القديمة لا تمثل الحقيقة .
وبعد أن نطبق هذه التجربة بشكل صحيح ، فإننا سنحتاج إلى تجربة أخرى ضرورية لاستخراج النسبة الحقيقية بين كتلة الإلكترون وشحنته .

$F_e$ = القوة الكهربائية | $F_m$ = القوة المغناطيسيّة

$F_m = BeV_x$

$$F_e = \frac{eV}{d}$$

$$F_e = F_m \rightarrow BeV_x = \frac{eV}{d} \ldots\ldots\ldots(1)$$

$$eV = \frac{m}{2} V_y^2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

$(1)\ in\ (2)$

$$BeV_x = \frac{mV_y^2}{2d} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

$V_z = Vy$ .... الخطأ الذي ارتكبه العالم طومسون هو جعل

$$BeV_x = \frac{mV_x^2}{2d} \rightarrow Be = \frac{mV_x}{2d}$$

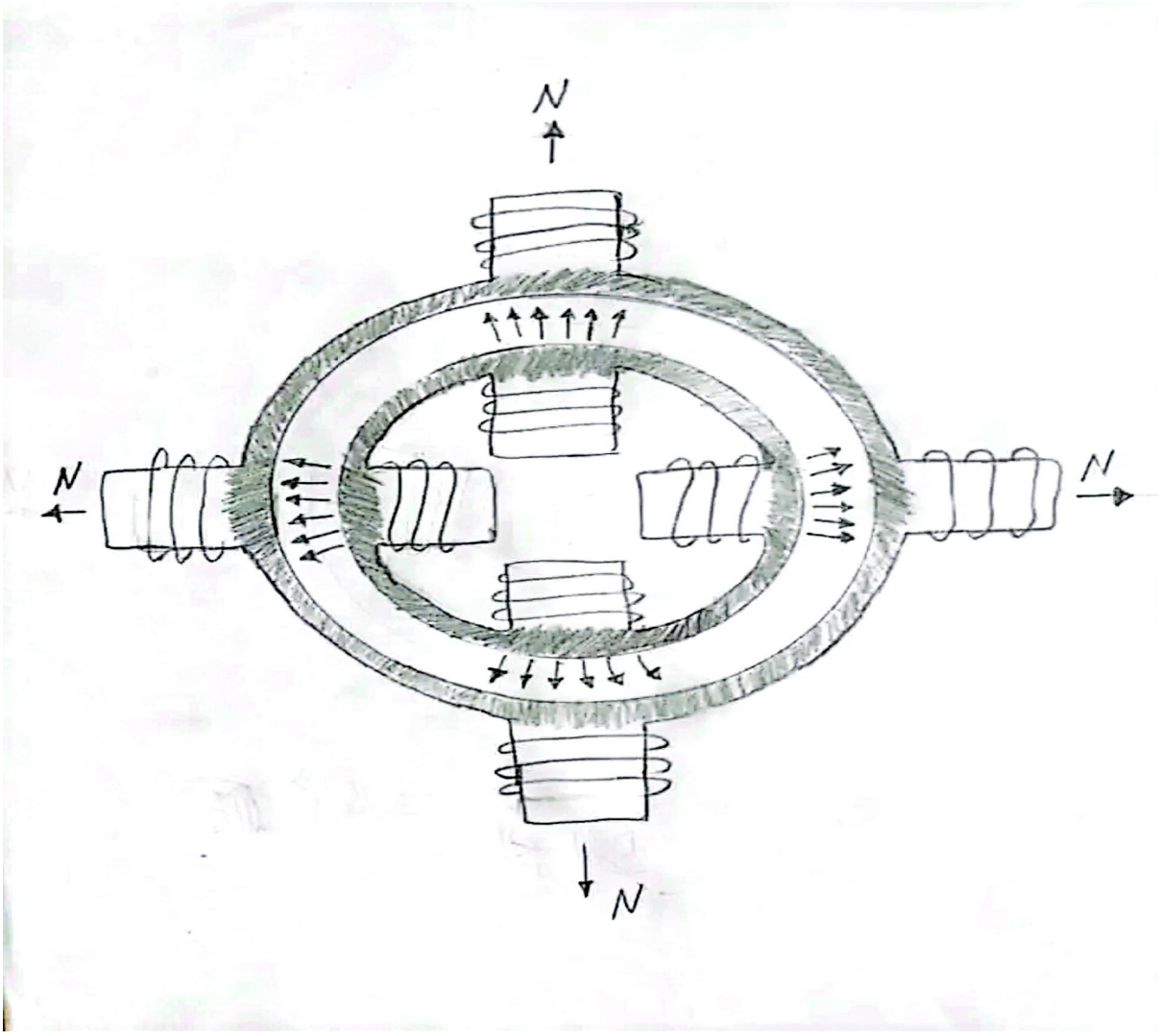
$$\frac{e}{m} = \frac{V}{28d}, V_x = \frac{V}{Bd}$$ من معادلة ① بعد اختصار شحنة الإلكترون

$$\frac{e}{m} = \frac{V}{28^2 d^2}$$

فكما تلاحظون في المعادلة الأخيرة ( الناتج الأخير)
فإن النسبة تعتمد على المجال الكهربائي والمجال المغناطيسي ، والمشكلة تكمن في قيمة شدة المجال المغناطيسي ، حيث أن ربط شدة المجال المغناطيسي بشحنة الإلكترون هي قيمة وضعية وليست حقيقية ، والمقصود أن العلماء قاموا بوضع قانون لاستخراج القوة التي يؤثر بها المجال المغناطيسي على الإلكترون من العوامل التي تعتمد عليها القوة والتي هي (الشحنة والسرعة وشدة المجال المغناطيسي) ولكن هذه القوة كهربائية ، ولابد من وضع ثابت مع هذه العوامل لتكون مناسبة مع قيمة قوة الجاذبية ، وهذا الثابت يشبه ثابت الجذب العام ولكن يختلف عنه في القيمة ، أيّ إنَّ القوة المغناطيسية لابد أن نقايسها بقوة الجاذبية لكي نستطيع معرفة الارتباط الحقيقي بين شحنة الإلكترون و كتلته ، و نستطيع ربط الشدة المغناطيسية مع القوة الجاذبية بتجربة معينة ، ربما سنجريها في المستقبل القريب ، حيث إني هيئت تجربة تربط بين قوة الجاذبية وقوة المجال المغناطيسي التي تؤثر على الإلكترون .

وفكرة التجربة لمن يريد أن يعرف هي كالآتي :
في البداية نختار سلك موصل من الليثيوم أو النحاس إذا لم يتوفر الليثيوم ويكون طوله متر مثلًا ، أما قطره فغير مهم ، ثم نأتي بأربعة ملفات مجال مغناطيسي (4 ملفات مثل ملف هلمهولتز المستخدم في تجربة أنبوبة الكاثود بالضبط) ونضعها بشكل عمودي على الأرض وعلى شكل زائد بحيث يكون الفراغ

الموجود بين قطبي كل ملف مناسب لمرور السلك فيه ، كما في الصورة المرسومة ،




ثم نمرر تيار كهربائي في الملفات الأربعة ، ونسقط السلك الدائري ليمر من بين كل قطب من الأقطاب الثمانية، والذي سيحصل هو أن قوة الجاذبية ستجذب السلك ليسقط للأسفل طبعًا ، لكن بمجرد دخول السلك ضمن المجال المغناطيسي بسرعة معينة فإنه ستتولد فولتية (بسبب حركة السلك العمودية على اتجاه

خطوط المجال) تؤدي إلى مرور تيار كبير بسبب إنَّ السلك متصل مع بعضه على شكل دائرة (short) .
ومرور التيار سيؤدي إلى تولد مجال مغناطيسي ، وبسبب وجود المجال المغناطيسي الأصلي فإنه ستتولد قوة مضادة للحركة وتحاول إيقاف السلك ، وستثبت سرعة السلك عند قيمة معينة تتساوى فيها قوة الجاذبة مع القوة المغناطيسية ، وهنا نستطيع أن نربط بينهما بمعادلة و نستخرج الثابت المطلوب ، وقد اكملت اشتقاق المعادلة وهي جاهزة لمن يريد تطبيق التجربة .

---

# طاقة ترابط البروتونات

البروتونات هي جسيمات ذات شحنة موجبة ، و تواجدها مُتجانب في نواة الذرة يتطلب قوة شديدة تمسكها مع بعضها ، بسبب أن الشحنات المتشابهة تتنافر مع بعضها ، ولكن من أين تأتي قوة الترابط هذه والتي تكون أقوى من قوة التنافر ، يقول علماء الذرة وعلماء النظرية الكمية إنَّ طاقة الترابط تنتج من فرق الكتلة بين الجسيمات الأساسية التي تتكون منها الذرة مجتمعة وبين كتلة الذرة كاملة ، كما في المعادلة الموجودة في الصورة من كتاب

أسس الفيزياء الإشعاعية ، حيث أن كتلة الجسيمات الأساسية داخل نواة الذرة أصغر من كتلتها خارج الذرة بشكل منفرد ، و إنه عند الاندماج في داخل النجوم فإن فرق الكتلة هذا يتحول إلى طاقة ترابط ، وهنا يجب ملاحظة إنَّ هذا الأمر يتناقض مع مبدأ حفظ الطاقة والكتلة ، حيث إنَّ فرق الكتلة الذي نتكلم عنه يتحول إلى طاقة حرارية ، وهو الذي يغذي النجوم بالحرارة ، فكيف يمكن أن نجمع بين الأمرين ؟

أي أن كتلة الترابط للنواة تساوي مجموع كتل النيكلونات المكونة للنواة مطروح منها كتلة النواة الفعلية. وبالتالي نجد أن طاقة الترابط B هي:

$$B = (N M_n + Z M_p - M) C^2 \qquad (1\text{-}3)$$

حيث: M كتلة النواة الفعلية، $M_n$ هي كتلة النيوترون، $M_p$ هي كتلة البروتون و N عدد النيوترونات في النواة، Z عدد البروتونات فيها أي العدد الذري.

ولنحسب الآن طاقة الترابط لنواة الديتيريوم المكونة من بروتون ونيوترون، حيث أن كتلة الديتيريوم هي 2.013547 و ك ذ

$$B = 1 \times 1.008665 + 1 \times 1.007276 - 2.013547$$
$$= 0.002394 \text{ amu}$$

فحقيقة هذا الأمر متناقضة ، فلا يمكن أن يحدث الأمرين معًا لأنه مُخالف لقانون مصونية الطاقة والكتلة ، ففرق الكتلة هذا أما يتحول إلى طاقة حرارية تغذي النجوم أو يتحول إلى طاقة ترابط بين مكونات النواة .

أما حسب النظرية الكلاسيكية الجديدة فلا نحتاج إلى طاقة ترابط لأن البروتونات تكون متجاذبة مع بعضها عندما تكون على مسافة قريبة جدًا حسب فرض النظرية الأساسي ، وبهذا فإننا لا نخالف مبدأ مصونية الطاقة والكتلة .

وهذا الدليل السادس أو الخامس على صحة هذه النظرية

---

# آلية إنتاج الطاقة في النجوم ( الجزء الاول)

في هذا المقال والمقالات القادمة سوف نبحث مسألة توليد الطاقة داخل النجوم ، وأثناء طرح المعلومات سيتضح لنا أن التفسير الحالي لتوليد الطاقة من الاندماج النووي لا يتوافق مع القوانين الثابتة في الفيزياء ، اي أننا نحتاج إلى وضع آلية أخرى للاندماج متوافقة مع القوانين الفيزيائية الثابتة .

كنت ممتنع عن الأدلاء بهذه المعلومات لكونها تخالف العلم الافتراضي المنتشر في العالم ، ولكن لابد للحقيقة من الظهور .

ونظرا لكون البحث في هذا الموضوع طويل، لذلك سوف أجزائه على عدة منشورات .

وقبل البدء لابد لكم من معرفة آلية الاندماج الحالية (لمن لا يعرفها )، وهي تتكون من عدة مراحل ولكن مختصرها :
أن 4 أنوية هيدروجين (4 بروتونات) تندمج مع بعضها على عدة مراحل فتعطينا نواة هيليوم وطاقة (جزء من هذه الطاقة يكون على شكل شعاع گاما) ، وأصل هذه الطاقة هو فرق الكتلة بين 4 انوية هيدروجين و نواة الهيليوم ، حيث أن نواة الهيليوم أصغر من كتلة 4 انوية هيدروجين ، و فرق الكتلة هذا يتحول إلى طاقة وحسابها يتم عن طريق قانون اينشتاين المعروف :

$$E = M \times c^2$$

وفرق الكتلة الصغير هذا يقاس بوحدة خاصة بالكتل الصغيرة تسمى وحدة الكتلة الذرية (u وتساوي $1.66 \times 10^{-27}$ كغم)
وأن مقدار فرق الكتلة هذا يساوي 0.0283 وحدة ذرية (u) .

ومن هذا سيكون مقدار الطاقة الناتج من اندماج 4 انوية هيدروجين هو $4.228 \times 10^{-12}$ جول .
وهذه الطاقة هي التي تنتج الحرارة في النجوم ، ثم تخرج هذه الطاقة على شكل إشعاع إلى الفضاء (الضوء احد أقسام هذا الإشعاع) .
وهناك اندماج عناصر أثقل ، ولكن بالنسبة لشمسنا فإن هذه الآلية هي المعتمدة ، ومن أراد معرفة تفاصيل طريقة الاندماج فسيجدها في المواقع الفيزيائية العلمية .
والان سوف نأتي إلى معرفة كيف تخالف الحقائق العلمية هذه الطريقة في إنتاج طاقة النجوم :

الحقيقة الأولى : حساب الكتلة :

نأتي لحساب مقدار الكتلة الهيدروجينية المتحولة إلى هيليوم خلال زمن مقداره 10 مليار سنة ( وهو العمر التقديري لشمسنا ومن يريد الحسابات فسارسلها له ) ليتبين لنا أن مقدار هذه الكتلة أقل من 1٪ من كتلة الشمس ، بمعنى أنه في نهاية عمر النجوم التي تشبه شمسنا سيكون متبقي لدينا أكثر من 97٪ من الوقود الهيدروجيني فقط ، واكيد سيكون هناك وقود هيليوم متبقي بنسبة عالية ، وهكذا باقي العناصر ، وهذا يخالف الحقيقة الفيزيائية التي رصدناها في النجوم التي تنفجر بعد نفاذ وقودها (بمعنى انه لم يتبقى من الهيدروجين الا نسبة قليلة) ، ولذلك يتبين أن تفسير الطاقة من الاندماج النووي بطريقة تحويل الكتلة إلى طاقة يخالف حسابات الكتلة .

طبعا هناك من سيقول انه ربما ان نسبة الهيدروجين المندمج تزداد في المستقبل بحيث يستنفذ اكثره خصوصًا مع معرفتنا ان النجم في نهاية حياته يصبح عملاق أحمر و ينتج طاقة أكثر ؟

ولكن الجواب واضح ، وهو أن الزيادة في إنتاج الطاقة مع تقدم عمر النجم باتي بسبب اندماج العناصر الأثقل في القلب ، وهذا هو الذي يدفع النجم للتضخم حسب التفسير الحالي ، ويبقى الهيدروجين يندمج في الطبقات السطحية الخاصة بالقلب (القلب مكون من عدة طبقات يحصل فيها الاندماج ) .

نأتي الان الى الحقيقة الثانية والتي تؤكد الحقيقة الاولى وايضا تخالف طريقة تحويل الكتلة إلى طاقة :

الحقيقة الثانية : نسبة الليثيوم :
في بداية طرح فكرة الانفجار الكبير الذي نشأ منه الكون افترض العلماء في حساباتهم أن نسبة الهيدروجين والهيليوم الحالية هي نفسها تقريبا عند بداية نشوء الكون ، ولكن تنبهوا بعد ذلك إلى مشكلة تكوين الليثيوم فاعادوا حساباتهم وادخلوا تكوين نسبة بسيطة من الليثيوم (وهي نفسها تقريبا النسبة الحالية في الكون وهي أقل من 1 ٪) إلى حسابات نشوء الكون .
واكيد انتم تتسائلون الآن عن هذه المشكلة ، ولماذا جعلت العلماء يغيرون حساباتهم ؟ والمشكلة كالآتي :
كما اوضحت في بداية المنشور فإنه عند اندماج 4 بروتونات ، تتكون نواة هيليوم و تنتج طاقة تغذي حرارة النجوم ، وهذا النوع من الاندماج يسمى اندماج باعث للطاقة ، أما الاندماج الذي يتكون منه الليثيوم فهو اندماج ماص للطاقة (والسبب ان مقدار كتلة نواة الليثيوم( 6.938 u ) اكبر من كتلة الهيليوم مع الهيدروجين) ، بمعنى أنه في حال بدأ الهيدروجين بالاندماج مع الهيليوم فإنه يتكون لدينا ليثيوم ولكن سيمتص هذا الليثيوم الكثير جدا من طاقة النجم بحيث يجعل النجم ينطفئ ، ولأجل أن نعرف مقدار الطاقة التي تمتصها نواة ليثيوم واحدة عند تكوينها فإننا نستخدم قانون تحويل الكتلة إلى طاقة نفسه .
وينتج لدينا من الحسابات أن هذه الطاقة تساوي الطاقة الناتجة من تكوين 33 نواة هيليوم ، اي بمعنى انه نحتاج لاندماج 132 بروتون تندمج مع بعضها لتكون 33 نواة هيليوم ، والطاقة الناتجة من اندماج هذا العدد من البروتونات تتحول إلى كتلة ليتكون لدينا نواة ليثيوم واحدة .

ولذلك لا يمكن ابدا ان نفترض إن الليثيوم يتكون داخل النجوم لانه يطفئها حرفيا ، وهذا الذي دعا العلماء إلى افتراض تكونه في مراحل النشوء الأولى للكون .
طبعا يبرز لدينا هنا أشكال حول ماهو المانع من تصادم الهيليوم مع البروتونات( داخل قلب النجم) لتكوين الليثيوم ؟ حيث ليس هناك ما يمنع التصادم ؟ واكيد اذا حصل التصادم فإنه يجعل النجم يبرد ، ولكن هذا الأمر ليس محل نقاشنا الآن ، ربما سنعود له لاحقا ، حيث سنركز الآن حول مشكلة تكوين الليثيوم الماص للطاقة .
الان انتم عرفتم المشكلة ، فماذا فعل العلماء إزائها ؟
أعتقد العلماء أنه بإدخال الليثيوم في حسابات نشوء الكون فإن المشكلة ستنتهي ، ولكن الحقيقة ظهرت مشكلة أخرى عليهم حلها بقانون تحويل الكتلة إلى طاقة ، والمشكلة الجديدة كالآتي :
إن تكوين العناصر التي أكبر من الليثيوم مثل البريليوم والبورون و الكاربون وغيرها ، كلها تعتمد على الليثيوم ، بمعنى انه لايمكن أن تتكون كل العناصر الباقية الا من الليثيوم عندما يندمج مع الهيليوم و الهيدروجين ، فهذا هو السبيل الوحيد لتكونها (لكي لا يكون اندماجها ماص للطاقة) حيث لو افترض شخص تكون البريليوم (وهو مؤلف من 4 بروتونات و 4 نيوترونات) من اندماج نواتي هيليوم فهو مخطئ ، حيث أن هذا الاندماج ماص للطاقة اكثر من تكوين الليثيوم ، وكذلك العناصر الباقية اذا افترضنا انها تكونت من الهيليوم والهيدروجين .

ولذلك فلابد من أن نفترض أنها تكونت من الليثيوم مع الهيليوم والهيدروجين (لكي تكون تفاعلات باعثة للطاقة) والا فإننا سنعود إلى المشكلة الأولى .
وربما يتساءل الآن شخص ما هي المشكلة في افتراض أن العناصر الباقية كلها تكونت من الليثيوم ؟ أين المشكلة في ذلك ؟
المشكلة ياصديقي ان نسبة الليثيوم قليلة جدا في بداية نشوء الكون (أقل من 1٪) وعلى ذلك فإنه ستكون نسبة باقي العناصر مجتمعة هي أقل من نسبة الليثيوم نفسها بعد انتهاء حياة النجم ، ولكن الحقيقة الفلكية تخبرنا بأن هذا مستحيل فالنجوم عند انتهاء حياتها تكون ممتلئة بالعناصر الثقيلة ، وما يطرحه النجم عند الانفجار من المادة إلى الخارج هو أقل من 10٪ من كتلته الكلية .

ولذلك فإن هذه الحقيقة الفيزيائية الثانية تخالف قانون تحويل الكتلة إلى طاقة الذي افترضه العالم ألبرت آينشتاين .
طبعا يوجد لدينا الالية التي تنتج بها النجوم الطاقة من الاندماج النووي ، وهي لا تخالف الحقائق الفلكية التي ذكرناها ، وكذلك تتطابق مع الحقائق الأخرى القادمة ، ولكن سنفصح عنها لاحقا بعد إكمال البحث .
إلى هنا اكتمل الجزء الأول ، سنكمل البحث في المقالات القادمة .

# آلية إنتاج الطاقة في النجوم (الجزء الثاني)

تحدثنا في الكلام السابق عن بعض الحقائق العلمية التي تخالف قانون تحويل الكتلة إلى طاقة ، ونكمل في هذا المقال بقية الكلام :

الحقيقة الثالثة : طاقة الترابط :

يؤكد العلماء أنه عند اندماج البروتونات مع بعضها لتكوين الهيليوم يتطلب وجود طاقة تربط البروتونات مع بعضها ، بسبب أن البروتونات بينها قوة تنافر لأنها متشابهة الشحنة ، فلذلك يتطلب وجود طاقة تربطها مع بعضها ، و قد افترضوا أن الطاقة هذه تأتي من فرق الكتلة بين 4 بروتونات وبين نواة الهيليوم .

ولكن مهلا أليست هذه الطاقة هي نفسها التي تولد حرارة الشمس ، بمعنى ان الطاقة تحولت إلى حرارة ، اذن كيف يكون ان هذه الطاقة هي التي تربط بين البروتونات والنيوترونات في نواة الهيليوم ؟

هناك خطأ كبير افترضه العلماء ، كيف يتحول فرق الكتلة إلى طاقة مرتين ، مرة يتحول إلى حرارة ، ومرة يبقى طاقة يربط بين مكونات نواة الهيليوم ؟

هذا تناقض ، فإما فرق الكتلة تحول إلى طاقة حرارية او بقي يمسك المكونات الذرية مع بعضها داخل النواة ؟ فإذا كان تحول إلى طاقة حرارية فاذن ما الذي يمسك مكونات النواة مع بعضها ؟
واذا كان فرق الكتلة تحول إلى طاقة تمسك مكونات النواة ، فإذن من أين تستمد النجوم طاقتها ؟
تناقض يدفع بنا إلى ترك فكرة تحول فرق الكتلة إلى طاقة ، والبحث عن الآلية الحقيقية التي تتولد بها الحرارة داخل النجوم .
الحقيقة الرابعة : ماهية الطاقة المتحولة من فرق الكتلة :
قبل البدء في الكلام عن ماهية الطاقة علينا أن نفهم
ما هي الحرارة وكيف تنتقل بين الذرات ؟
الحرارة هي الطاقة الحركية للذرات أو الجزيئات (بشكل مختصر ) .
بمعنى انه عندما نقول أن الجسم a أعلى حرارة من الجسم b ، فمعناه أن الطاقة الحركية لذرات الجسم a أعلى من الطاقة الحركية لذرات الجسم b .
ولو كان الجسمان يتألفان من نفس المادة ، فمعناه أن سرعة اهتزاز ذرات الجسم a أعلى من سرعة اهتزاز ذرات الجسم b .

وانتقال الحرارة بين الذرات يتم بطريقتين :
الطريقة الاولى : تنتقل الحرارة بتصادم الذرات مع بعضها ، بمعنى أنه عند تصادم مجموعة الذرات a ذات السرعات العالية مع مجموعة الذرات b ذات السرعات الواطئة فإنه تزداد سرعة مجموعة الذرات b قليلة السرعة ، حسب قانون حفظ الزخم ، وبالتالي تصبح مجموعة الذرات b أعلى حرارة من السابق .

وطريقة التصادم هي نفسها طريقتي انتقال الحرارة ( التوصيل والحمل) لكن نقول تصادم عندما نتكلم على المستوى الذري ، حيث أن طريقة الحمل هي تصادم ذرات الغاز الحار بالجسم البارد ، وطريقة التوصيل هي تصادم ذرات الجسم أو السائل الحار بذرات الجسم البارد .

الطريقة الثانية : الإشعاع :

واكبر مثال له هو ارتفاع حرارة الأجسام التي تسقط عليها أشعة الشمس .

وليس هناك آلية لارتفاع حرارة ذرات معينة الا بإحدى هاتين الطريقتين .

وهنا نأتي إلى اهم سؤال وأقوى دليل على إثبات إن الطاقة داخل النجوم لا تأتي من فرق الكتلة :

كما قلنا سابقا ان اندماج 4 برتونات مع بعضها بعدة مراحل ينتج لنا نواة هيليوم و 4 أشعاعات گاما وباقي فرق الكتلة يتحول الى طاقة ، والان السؤال :

ما هي الآلية التي ترفع بها هذه الطاقة حرارة انوية الذرات المحيطة بعملية الاندماج ؟

سأقوم بتبسيط السؤال :كيف ستزيد الطاقة المتحولة من فرق الكتلة سرعة انوية الذرات المتمركزة حول عملية الاندماج ؟

هل هذه الطاقة لها كتلة فتصطدم بالانوية المجاورة فتزيد بذلك سرعتها ؟

اكيد ليس لها كتلة ، فالعلم يقول ان الكتلة تحولت إلى طاقة ، إذن كيف ستعمل هذه الطاقة على زيادة سرعة الانوية المجاورة ؟

ماهي الآلية التي ترفع بها هذه الطاقة سرعة الانوية ؟ لأننا ذكرنا قبل قليل طريقتين لزيادة سرعة الذرات (وبالتالي زيادة طاقتها الحركية او حرارتها ) ، وهما الاصطدامات و الإشعاع ، وبما ان هذه الطاقة ليس لها كتلة فاذن ليس هناك اصطدامات ، لذلك فلا يمكن ابدا ان تغذي عملية الاندماج النووي حرارة النجوم حسب قانون تحويل الكتلة إلى طاقة .

وهذا أقوى دليل على أن فرق الكتلة لا يتحول إلى طاقة ، وإنما هناك آلية أخرى لتغذية الحرارة في النجوم ، وقد ذكرنا هذه الآلية في مقال سر الطاقة المظلمة .

إلى هنا ينتهي الكلام حول آلية إنتاج الحرارة في النجوم ،

# تكوين الليثيوم والبريليوم يدمر النجوم

سيكون هنا تفصيل أكثر حول هذه المشكلة (مشكلة تكوين الليثيوم والبريليوم) ، حيث أن كل نجم لابد أن يمر بمرحلة تكوين الليثيوم والبريليوم ، وهذه المرحلة كفيلة بإنهاء حياة النجم وانفجاره قبل تكوين أيٌّ عنصر أعلى منهما،

وتفصيل الكلام كالتالي :

في بداية حياة كل نجم يتم دمج نوى الهيدروجين
(عدد ذري 1) لتكوين الهيليوم (عدد ذري 2) وهذه العملية تنتج طاقة حسب معادلة تكافؤ الطاقة والكتلة وهي التي تغذي النجم بالحرارة ، وفي هذه المرحلة ليس هناك إمكانية لدمج الديتريوم (الهيدروجين الثقيل) مع الهيليوم (لتكوين الليثيوم ذو العدد الذري 3 ) ، بسبب إنَّ حرارة قلب النجم لا تكفي لذلك ، لأنَّ دمج النوى الأكبر يحتاج حرارة أكثر .

لكن سيبدأ النقصان في تركيز الهيدروجين وهذا يؤدي إلى نقصان أعداد التفاعلات النووية ، وبالتالي سيتقلص قلب النجم إلى مستوى معين (والسبب إنَّ الانفجارات النووية هي التي تمنع إنهيار وتقلص النجم) وهذا يؤدي إلى إرتفاع حرارته إلى مرحلة يستطيع فيها دمج الديتريوم مع الهيليوم في الوقت الحالي ، (أما

دمج الهيليوم مع نفسه فيحتاج إلى حرارة أعلى) وناتج هذا الدمج هو الليثيوم وهنا تبدأ المشكلة حيث إنَّ الطاقة الممتصة لتكوين الليثيوم (إذا كانت معادلة التكافؤ صحيحة) تعادل الطاقة المنبعثة من 33 تفاعل لتكوين الهيليوم ، فبمجرد تكوين جزء بسيط من الليثيوم فإنَّ النجم يبرد وتقل التفاعلات الباعثة للطاقة وينهار على نفسه وينفجر ، ولن يتكون حتى البريليوم أو أيُّ عنصر آخر ، هذا هو السيناريو لحياة النجوم إذا كانت معادلة التكافؤ صحيحة .
لكن لو فرضنا إننا عبرنا هذه المرحلة بطريقة معينة وازدادت حرارة النجم ، وهنا يبدأ دمج نوى الهيليوم مع نفسه ، وهذا يؤدي إلى تكوين البريليوم وهو أيضًا تفاعل ماص للطاقة ، وكما تشاهدون في المعادلات

$$4H \ \rightarrow \ He \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$4 \times 1.008 \frac{g}{mol} \ \rightarrow 4.0026 \frac{g}{mol} \ 4.032$$

$$\triangle E = ( \, 4.032 - 4.0026 \, ) \times C^2 = 0.0294 \, C^2 \frac{J}{mol}$$

$$He \ + \ 2H \ \rightarrow Li \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

$$4.0026 \times 2(1.008) = 6.941$$

$$\triangle E = ( \, 6.0186 - 6.941 \, ) \times C^2 = -0.9224 C^2$$

$$He + He \ \rightarrow Be \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

$$4.0026 + 4.0026 = 9.0122$$

$$\triangle E = ( \, 8.0052 - 9.0122 \, ) \times C^2 = -1.007 C^2 \frac{J}{mol}$$

فإن تفاعل واحد لتكوين البريليوم يمتص طاقة 34 تفاعل لتكوين الهيليوم وهذا أيضًا يؤدي إلى انهيار النجم .

فليس هناك أي أمل لتكوين الكربون لأنه يحتاج إلى حرارة أعلى من تكوين البريليوم، والحرارة يمتصها تفاعل تكوين الليثيوم والبريليوم ولن يسمحوا بأن ترتفع حرارة النجم وهما سيؤديان إلى انفجاره (إذا لم يكُن هذا حصل بسبب الليثيوم وحده ) فليس هناك سيناريو لتكوين عناصر الجدول الدوري الحالية إذا كانت معادلة التكافؤ صحيحة .
و وجودنا نحن الكائنات المكونين من عدة عناصر يدل على أنَّ هذه المعادلة خطأ .
لكن يوجد هناك احتمال علمي يمكن أن تحصل فيه هذه المعجزة وهو :

الانفجارات المتكررة للنجوم ، حيث أن انفجارات النجوم يتكون فيها عدة عناصر مثل الليثيوم والبريليوم وغيرها ، ولكن بتركيز قليل ، ومع توالي هذه الانفجارات لمئات المرات فإنه يتكون لدينا تركيز عالي من الليثيوم و البريليوم ، وهنا عند تشكل النجوم فإنَّ حرارة النجم ترتفع مباشرة إلى درجة تكوين الكربون الذي سينقذنا من هذه المشكلة ، لأنَّ تكوين الكربون يعطينا طاقة أعلى من الطاقة التي يمتصها البريليوم او الليثيوم وبذلك سيكون لكل تفاعل

تكوين بريليوم من دمج نوى الهيليوم ، سيكون هناك بالمقابل تفاعل لتكوين الكربون ، و أيضًا لكل تفاعل تكوين الليثيوم سيكون هناك بالمقابل أيضًا تفاعل لتكوين الكربون، وهذا يتطلب أن تكون نسبة الكربون أعلى من نسبة البريليوم والليثيوم أو مثلهما في داخل قلب النجم ، وهذه الحالة لن تكون إلا بعد عمر أكثر من 200 مليار سنة للكون ، حيث أن تكوين النجوم وانفجارها يحتاج إلى ملايين السنين ، وتكوين هكذا تراكيز يحتاج مئات الانفجارات لنفس المادة في نفس الحيز الكوني ، وهذا يتطلب زمن طويل جدًا ، والواقع يؤكد إن عمر الكون أقل من هذا الرقم بكثير ، كما أن تراكيز هذه المواد في النجوم (في الوقت الحالي) هي أقل من التراكيز المطلوبة لحصول هذه المعجزة ، إذن كيف تكونت العناصر الكبيرة لو كان هذا الأمر صحيحًا .

نجد في المواقع العلمية معلومات حول تكوين البريليوم وتذكر هذه المواقع :
(أن عمر البريليوم ليس طويلًا ويتحلل مرة أخرى إلى ذرتي هيليوم ، ولكن ربما قبل أن يتحلل يندمج مع الهيليوم لتكوين الكربون وبذلك تزداد نسبة الكربون )
وإليكم الخلل في هذا الكلام الذي يراد به حل هذه المعضلة وإذا به يزيد الطين بلة :
أولًا ___ إن اندماج نواة بريليوم التي فيها 4 بروتونات مع نواة هيليوم التي فيها بروتونان يحتاج إلى حرارة أعلى من حرارة تكوين البريليوم من الهيدروجين كما ذكرنا فوق ، والنجم لم يصل إلى هذه الحرارة بعد .

ثانيًا ___ لو فرضا فلتت بعض النوى وتفاعلت وانتجت كاربون فإن هذا أيضًا لن ينقذ النجم ، والسبب هو التركيز ، حيث سيكون تركيز الهيليوم أكبر بملايين المرات من تركيز البريليوم الذي لم يتكون بعد ، و أكيد عدد تفاعلات الهيليوم مع نفسه أكبر بملايين المرات من عدد تفاعلات البريليوم مع الهيليوم ، لأن الأمر يعتمد على التراكيز .
فهذا الكلام لا يتطابق مع الواقع ، وإنما هو كلام ترقيعي لمحاولة إنقاذ الموقف .

إذن من هنا نستدل وبشكل قاطع على عدم صحة معادلة التكافؤ ، و طريقة إنتاج الطاقة داخل النجوم تحدث بطريقة أخرى ، وربما سيقول أحدكم
(طيب وكيف بالنسبة للحسابات التي أثبتها العلماء ؟) والجواب :

أن العلماء أنفسهم يغيرون الحسابات بين الحين والآخر لكي تتطابق مع الواقع ، فمثلًا كان نموذج الكون السابق ليس فيه تكوين الليثيوم في بداية الكون ، وتنبه العلماء إلى مشكلة تكوينه داخل النجوم ، فعادوا الحسابات وجعلوه يتكون من ضمن نتائج الانفجار العظيم .
المسألة حسب ما يضعون هم من أرقام ويصححها ، و أكيد يستطيعون تصحيح النموذج الحالي بناء على هذه الحقيقة الجديدة .

# طريقة توليد الطاقة داخل النجوم

لقد تكلمنا في المقالات السابقة عن تكوين الليثيوم والبريليوم وقُلنا إنه حسب معادلة التكافؤ فإن المفروض لن يتكون أيُّ عنصر أعلى من الليثيوم ، والسبب هو أن تكوين هذين العنصرين ماصًا للطاقة ولا يمكن التغلب على مقدار الطاقة الممتصة بتفاعل آخر متوفر ، لذلك فإن النجوم المفروض تنفجر خلال ملايين السنين فقط ولن تدوم لمليارات السنين ، ولن يتكون أيُّ معدن ثقيل أو الغازات (أوكسجين نيتروجين) ولا أيُّ عنصر أعلى من الليثيوم .

وهذا يخالف الواقع لذلك فإن هذا يثبت خطأ معادلة تكافؤ الطاقة والكتلة كما قلنا سابقًا و سنتكلم الآن عن طريقة إنتاج الطاقة داخل النجوم و أيضًا نتكلم عن إثباتات أُخرى تؤكد إنَّ معادلة تكافؤ الطاقة والكتلة غير صحيحة ، وهذه الاثباتات من نفس القوانين التي تتبنى هذه المعادلة ، ولنبدأ التوضيح

أولًا نتكلم عن طاقة ترابط النيوكليونات (البروتونات والنيوترونات ) داخل نوى الذرات ، حيث أن معادلة طاقة الترابط تقول إنَّ فرق الكتلة الذي يحدث أثناء اندماج العناصر يتحول إلى طاقة ترابط ، وهو الذي يربط النيوكليونات مع بعضها ،

"وتستطيعون الاطلاع على المعادلة في الكتب العلمية أو المواقع الفيزيائية الفلكية ، وهي موجودة عندي لمن يريدها"

وهنا نقع في حيرة ، حيث أن فرق الكتلة تحول إلى طاقة تغذي النجوم بالحرارة فكيف في نفس الوقت يقولون فرق الكتلة تحول إلى طاقة يربط النيوكليونات ؟

ليس هناك نسختان من فرق الكتلة ، بل نسخة واحدة ؟
فأما يتحول إلى طاقة تربط النيوكليونات ، أو يتحول إلى طاقة يشعها النجم إلى الفضاء من سطحه ، بعدما تنتقل من القلب إلى السطح ؟

فلابُد من أحد الاختيارين .

وهذا أكبر إثبات على خطأ معادلة التكافؤ و إنه توجد آلية أِخرى تتطابق مع الاثنان ، وسأشرحها بالتفصيل :

الآن سأذكر كل الاحتمالات المنطقية لكيفية توليد الطاقة داخل النجوم (حتى احتمال تحول فرق الكتلة إلى طاقة ) لكي اثبت لكم إنَّه ليس أمامنا إلا اختيار واحد والباقي يسقط بالمنطق الفيزيائي و بالقوانين الثابتة :

1_ لو فرضا إنَّ فرق الكتلة تحول إلى طاقة ، و لنسأل هنا :

كيف تتحول هذه الطاقة إلى حرارة ، حيث كلنا نعلم أنَّ الحرارة هي الطاقة الحركية للذرات ، والطاقة الحركية مكونة من الكتلة مضروبة بمربع السرعة ومقسوم على 2 ، فإذا لدينا مادة معينة ازدادت حرارتها ، فهذا معناه إنَّ سرعة ذراتها ازدادت .

لنرجع إلى قلب النجم ، عندما تتولد طاقة من فرق الكتلة ، كيف تتحول الطاقة إلى زيادة في سرعة نوى الذرات المحيطة بمنطقة الاندماج ؟

هل فهمتم السؤال ؟

إذا ازدادت الحرارة فإنه لابد أنَّ سرعة النوى ازدادت
(لأنَّ قلب النجم مكون من نوى الذرات فقط ) فكيف زادت سرعة هذه النوى ؟

هذا هو السؤال الذي يوضح لنا المسألة :

النوى لن تزداد سرعتها إلا إذا اصطدمت بها جسيمات أخرى لها طاقة أعلى من طاقتها ، أو اصطدمت بها أشعة گاما (إذا كانت أشعة گاما تستطيع الاصطدام بالنوى حسب المعلومات الفيزيائية الحالية ) .
فهل طاقة فرق الكتلة عبارة عن جسيمات لها كتلة وتنطلق بسرعة الضوء تقريبًا لِتصطدم بالنوى الأُخرى التي تحيط بمنطقة التصادم ؟؟؟

إذا كان كذلك فلماذا نقول إنَّ فرق الكتلة تحول إلى طاقة ؟
لا حاجة لذلك ، ونستطيع القول أنَّ فرق الكتلة انفصل عن نوى الذرات بسرعة الضوء تقريبًا واصطدم بالنوى الأُخرى مما جعل سرعتها تزداد ، وهو نفسه ازدياد الحرارة الذي يغذي النجوم بالطاقة .
وهذا الاحتمال يطابق الفيزياء من جهة كيفية ازدياد حرارة النجوم لكن أيضًا لن يصمد أمام مشكلة العنصرين (الليثيوم والبريليوم) و أيضًا لن يصمد أمام مشكلة طاقة الترابط .
فهذا الاحتمال لا يستطيع تفسير من أين تأتي طاقة الترابط ؟

إذن لابد من أخذ احتمال آخر .

2_ تحول فرق الكتلة إلى أشعة گاما :

وهذا الاحتمال وارد أيضًا ، فهو يفسر ازدياد سرعة النوى بسبب اصطدام أشعة گاما بها ، لكن أيضًا لن يصمد أمام مشكلة العنصرين ومشكلة طاقة الترابط .

من هنا نستنتج أنَّ فرق الكتلة ليس له علاقة بازدياد حرارة النجوم أو طاقة الترابط ، و إنَّ الأمر يجري بطريقة أُخرى سأشرحها الآن ، لأنه لم يبقى أيُ احتمال آخر .

ولكن لابد من التذكير بأنه لن يستطيع القارئ أنْ يفهم الكلام الآتي إلا إذا قرأ ما قبل هذا

في بداية الفصل ذكرنا هناك الفرضية الوحيدة التي فرضتها الملاحظات والتجارب علينا ، وهي أنَّ الالكترون عندما يقترب من نواة الذرة إلى مسافة أقل من نصف قطر المدار فإنَّ قوة التجاذب تتغير إلى قوة تنافر (لان الغلاف او مكان تكثف المجال الكهربائي يجذب الالكترون اليه عندما يحاول ان يصطدم بالنواة ، اي انه يجذبه بعكس اتجاه النواة ،و نستطيع ان نقول ظاهريا ، انه تحولت قوة التجاذب إلى تنافر بين البروتون والإلكترون) وهذا ما يجعل الالكترون لا يستطيع أنْ يندمج مع البروتون أبدًا إلا إذا تقدم نحوه مباشرة بسرعة قريبة على سرعة الضوء وقد ذكرنا الاثباتات هناك فراجعوا .

وكذلك بالنسبة للبروتونات عندما تقترب من بعضها فإنَّ قوة التنافر تتغير لقوة تجاذب (ليس بشكل فجائي بل تأخذ مسافة معينة تتغير فيها ) ولا أقصد نفس القوة تتحول وإنما أقصد إنَّ شكل المجال الكهربائي للبروتون يتغير في المسافات القريبة عليه (تقريبًا 20 فمتو متر) فعند هذه المسافة تعمل قوة التجاذب ، وهذا ما يسميه العلماء بالنفق الكمومي ولا يعرفون ماهو بالضبط ، ولا يستطيعون تفسيره ، وتجدون بقية الكلام والبراهين هناك (يوجد أيضًا شرح بالفديو على حدوث الاندماج وهو يوضح حدوث المسألة بالتفصيل ، و الفيديوهات جميعها متوفرة في صفحتنا على الفيسبوك بعنوان محاضرات الذرة، اسم الصفحة " صفحة

علوم الفلك و الفيزياء" و هي من إنشاء الاستاذ المهندس عصام عباس العراقي)

وبسبب قوة التجاذب فإنه تتكون لدينا طاقة تصادم
(و طاقة التصادم اما تتحول إلى إشعاع گاما الذي يصطدم بالنوى فتزداد سرعتها أو بمعنى تزداد حرارتها اوان الطاقة تضغط على النسيج الكوني كما تجدونه مشروحاً في مقال سر الطاقة المظلمة ) كما ترون في صورة المعادلات

$$F = \frac{k\, p_1 p_2}{r^2}$$

$$E = \int_{2r0}^{r_1} F dr = \int_{2r0}^{r_1} \frac{k p_1 p_2}{r^2}\, dr$$

$$E = _\, K\, p_1 p_2 \left[\frac{1}{r}\right]_{2r0}^{r_1}$$

$$E = k\, p_1\, p_2 \left[\frac{1}{2r0} - \frac{1}{r_1}\right] \quad , r_1 \backsimeq 20 r_0$$

$$E = \frac{K p_1 p_2}{2r_0} \times 0.9\, , K = \frac{1}{4\Pi \in_0}$$

$$p_1 = p_2 = 1.6 \times 10^{-19} C \ , r_0 \backsimeq 0.83 \times 10^{-15} m$$

$$r_0 = radius\ of\ proton$$

$$E = 0.125 \times 10^{-12} J$$

حيث قمت باشتقاق قيمتها بالنسبة لتصادم بروتونين (اشتقاق بسيط جدًا) ، حيث أنَّ الحد الذي تكون فيه قوة الشحنات متجاذبة هو بحدود 20 إلى 10 فمتومتر، واذا افترضنا المسافة هي 20 فمتو متر فانه يعطينا طاقة قدرها 0.78 ميگا الكترون فولت ، وبحساب اندماج 4 بروتونات لتكوين الهيليوم فإنَّ الطاقة المنتجة ستكون 3.13 مليون الكترون فولت و إذا قارنا الناتج مع قانون فرق الكتلة في تفاعل بروتون متسلسل حسب معادلة التكافؤ (والذي يظهر طاقة مقدارها 26.2 مليون الكترون فولت ) فإنَّ النسبة تكون قليلة ، أيّ إنَّ انتاج الطاقة بالطريقة التي ذكرتها تعطي طاقة أقل من قانون فرق الكتلة ، ولكن على ماذا يدل هذا ؟

هل يدل على خطأ في الطريقة أمْ يؤكد الطريقة ويثبتها ؟
هذا ما سنعرفه عندما نحسب كتلة الهيدروجين التي تتحول إلى هيليوم حسب الطريقتين :

نأتي إلى طريقة معادلة التكافؤ ، وعند حساب كتلة الهيدروجين التي تتحول إلى هيليوم خلال 10 مليار سنة (تستطيعون حسابها بانفسكم) فإنا نجد أن قيمتها 1.928 ×10^29 ، أي أقل من 0.01 من كتلة الشمس .

والآن نسأل السؤال التالي :

إذا كانت كتلة الهيدروجين داخل الشمس لم تتغير إلا بنسبة أقل من 1.3٪ من تركيزه في الشمس خلال 10 مليار سنة ، إذن لماذا

يقول العلماء إن الوقود ينفذ ويبدأ النجم يتضخم بعد 10 مليار سنة ؟

كيف ينفذ الوقود ولم ينصرف منه إلا أقل من 1.3٪ ؟؟؟
هل فهمتم الفكرة ؟

الهيدروجين يبقى نفس تركيزه تقريبًا ، فكيف يقولون إنَّ وقود النجم (والمقصود الهيدروجين الذي يتحول إلى هيليوم طبعًا) يقل تركيزه فيبدأ النجم بدمج الهيليوم مع نفسه ومع الهيدروجين ويحدث تضخم للنجم بعد ذلك .

هذا الأمر غير ممكن ، حيث إنَّ نسبة الهيدروجين المتحول إلى الهيليوم جدًا قليلة ، والمفروض أنْ يستمر النجم إلى 100 مليار سنة لكي يحدث فرق قليل في نسبته ويحدث تغيير في التفاعلات .

لذلك فالطاقة التي حسبناها بطريقتنا الجديدة هي الأقرب للصحة ، حيث خلال 10 مليار سنة يتغير الهيدروجين إلى هيليوم بنسبة 11٪ ، وهذه نسبة تحدث فرق قليل في سير التفاعلات .

بالنسبة لطاقة الترابط : هنا لا نحتاج إلى طاقة تربط البروتونات مع بعضها ومع النيوترونات ، بل هي مرتبطة بقوة التجاذب ذاتيا .

فكما قلت لكم بأن الطريقة التي أطرحها تتطابق مع المشكلتين و تؤكدها أمور كثيرة أُخرى
(مثل تركيز الهيدروجين الذي لا ينقص إلا قليلًا خلال 10 مليار سنة ) .

وربما يسأل شخص لماذا إذن تنقص كتلة نوى الذرات المكونة بالاندماج أو تزداد ؟

الجواب : بسبب تفاعل حقل هيكز مع النوى ، حيث يختلف من نواة إلى أُخرى .

نأتي الآن إلى حد التغيير ، حيث ممكن أن يكون الحد الذي تتغير فيه قوة التنافر إلى تجاذب أقل من هذا الرقم ( 20 فمتومتر) وبذلك ستكون نسبة الهيدروجين المتحول أكثر من هذه النسبة الأخيرة ، فالأمر يحتاج إلى تجارب على المستوى الذري لإيجاد مقدار الحد بالضبط .
لكن انحلال العناصر يؤكد أنَّ هذا الحد أقل من 20 فمتومتر ، و ممكن أنْ يصل إلى 15 فمتومتر ، والدليل هو حدوث عملية الانحلال .

حيث أنَّ عملية انحلال العناصر تؤكد كلامي حول طريقة توليد الطاقة وتغير قوة التنافر إلى تجاذب في مسافة تقريبًا 15 فمتومتر.

# طاقة الإلكترون

نحن نعلم إنَّ الالكترون ينتقل من مدار أعلى إلى مدار أدنى فيبعث فوتون يحمل نفس فرق الطاقة بين المدارين (حسب ماتقول معادلة بور ، وليس في الحقيقة ) .

والسؤال هو : من أين اكتسب الالكترون طاقة لينتقل من المدار الأدنى إلى المدار الأعلى ؟

الجواب يختلف تمامًا عن كل الإجابات التي وردت في عقولكم، حيث أنَّ هناك معلومة لم اذكرها في السؤال ،

ربما يجيب اغلبكم بأن الإلكترون يكتسب الطاقة من الحرارة أو من الذرة أثناء اهتزازها الحراري (بدون أنْ يوضحوا كيف يكتسب الإلكترون هذه الطاقة) ثم ينتقل إلى مدار أعلى وبعدها يقفز إلى مدار أدنى وينتج فوتون يحمل فرق طاقة المدارين .

والجواب الحقيقي يختلف تمامًا عن هذا الكلام ، حيث أنه في الانبعاث الحراري لا يوجد قفز للإلكترون من مدار إلى آخر

، وهذا الذي لم يعرفه ولم ينتبه له إلا القليل ، حيث أنَّ توليد الفوتونات من الانبعاث الحراري لا يوجد له معادلات ولا شرح مفصل في الكتب العلمية ؟؟؟؟
كل الكتب العلمية لا تتحدث عن انبعاث الفوتونات من الأجسام الحارة إلا بشكل قليل جدًا و مبهم ، واغلب الكلام يكون كالتالي :

(((( الانبعاث الحراري هو الإشعاع الناتج عن الحركة الحرارية للجسيمات في المادة. يتم توليد الإشعاع الحراري عندما يتم تحويل الحرارة من حركة الشحنات في المادة (الإلكترونات والبروتونات في أشكال المادة الشائعة) إلى إشعاع كهرومغناطيسي .
ينبعث الإشعاع الحراري من كل المادة التي تكون درجة حرارتها أعلى من الصفر المطلق.
عند درجة حرارة الغرفة ، يكون معظم الانبعاث في الطيف تحت الحمراء (IR). الحركة الجسيمية تؤدي إلى تسارع الشحنة أو تذبذب القطبية الذي ينتج عنه إشعاع كهرومغناطيسي ))))

وهذا الكلام مترجم من :
Thermal radiation is electromagnetic radiation generated by the thermal motion of particles in matter. Thermal radiation is generated when heat from the movement of charges in

the material (electrons and protons in common forms of matter) is converted to electromagnetic radiation. All matter with a temperature greater than absolute zero emits thermal radiation. At room temperature, most of the emission is in the infrared (IR) spectrum.[1]: 73–86 Particle motion results in charge-acceleration or dipole oscillation which produces electromagnetic radiation

الفقرة التي توضح كيفية تولد الفوتونات هي :

( الحركة الجسيمية تؤدي إلى تسارع الشحنة أو تذبذب القطبية الذي ينتج عنه إشعاع كهرومغناطيسي )
هذا كل ما تجدونه عندما تبحثون عن هذا الموضوع ، وهو لأمر عجيب !!!!!!
كيف لهذا الإشعاع الذي يملأ الكون لا يوجد له معادلات أو شرح مفصل ؟؟؟؟
الكون كله قائم على الإشعاع الحراري ، فكيف لم يشتق العلماء معادلة تكوين هذه الفوتونات إلى الآن ، كما فعلوا مع معادلة بور ؟؟؟؟؟
وهذا أيضًا كلام من كتاب آخر :
Introduction to Thermal Radiation 4.2.1

All objects, regardless of temperature, have some internal motion of their molecules. The molecules in fluids such as liquids and gases freely move around and collide with one another. In solids, the molecules are held in place, but still vibrate. As a result, all objects emit some form of thermal radiation .

سأقوم بشرح حقيقة ما يحدث ( لمن كان له قلب أو ألقى السمع وهو شهيد) .
لنرجع إلى موضوع معادلة بور ثم بعد ذلك نكمل الكلام في الانبعاث الحراري .

متى يحدث طيف بور ، أو متى يقفز الالكترون من مدار أعلى إلى مدار أدنى (بعد أنْ اكتسب طاقة مُسبقًا وانتقل إلى مدار أعلى ) ؟

هذه الحالة لا تحدث بشكل طبيعي وإنما تحدث بتدخل الإنسان ، وهي تتكون عندما نضع غاز العنصر المراد فحصه داخل انبوبة مفرغة ، ثم تغلق ، بعد ذلك نسلط فولتية عالية جدًا على طرفيها فيمر تيار إلكتروني بجهد عالي (قوة كهربائية عالية) .
فتصطدم الكترونات التيار بالكترونات ذرات الغاز (تصطدم ولا تقفز) مما يهيجها(يعطيها طاقة) لتبعث فوتون له طاقة (تمثل فرق طاقة المدارين) .

وهذه الفوتونات عددها محدود ، و يكون عددها أقل من 100 في أغلب العناصر ، وتسمى طيف الانبعاث الخاص بالعناصر ، حيث انَّ كل عنصر له فوتونات يختلف ترددها عن فوتونات العناصر الباقية ، ونستطيع أنْ نُسميها بصمة العنصر .

والحالة الطبيعية الموجودة لهذه الحالة هي الطيف المعكوس لها ، أو طيف الامتصاص ، ونجد هذا الطيف في ضوء كل النجوم ، حيث يأتينا الضوء وقد تم امتصاص هذه الترددات من ضوئه ، وهذا يحدث بسبب وجود الغازات في جو النجم والتي تقوم بامتصاص الترددات (فوتوناتها الخاصة بها) من الضوء المار فيها ، ومن طيف الامتصاص هذا عرفنا تركيز المواد في النجوم .

إلى هنا ينتهي الكلام في جواب السؤال لكن ضروري جدًا الاستمرار بالقراءة لمن يبحث عن الحقيقة ؟؟؟

نعود للكلام في الإشعاع الحراري :

أنَّ الفوتونات ستنبعث من الذرات عندما تتسارع شحنتها عند اهتزازها ، و إلى الآن ليس هناك كيفية واضحة لحدوث ذلك ، إنما نحن سنعتمد على هذه المعلومات لتوضيح الخطأ الجسيم الذي لم يلتفت إليه أحد
( أو تم الالتفات إليه لكن يصعب تغييره).

عندما تقترب الذرات من بعضها (في الاهتزاز) فإن الإلكترونات و البروتونات تقترب وتبتعد من بعضها ، وهذا يؤدي إلى توليد فوتون على الأقل لكل ذرة حصل لها تسارع في الشحنات (حيث يحدث تسارع و تغير في المجال الكهربائي عندما تقترب الشحنات من بعضها وتبتعد في الاهتزاز) .
ومن هذه الحقيقة التي تنطق بها الكتب العلمية سنحسب طاقة الفوتون بشكل كلامي تقريبي ، بدون أنْ اكتب الحسابات هنا (سأبقي الحسابات لمن يطلبها مني على حسابي الرسمي) ومنها تعرفون مقدار الخطأ الذي وقع فيه العلماء سابقًا ولم يغيروه إلى الآن ؟؟؟

لكي نعرف عدد الفوتونات التي تولدها الذرة في الملي ثانية مثلًا ، نحتاج أنْ نعرف سرعتها والمسافة بين الذرات ، وبعد الحسابات يتبين أنه خلال 10 ميكرو ثانية سينبعث ما يقارب 500 مليون فوتون لكل ذرة من صفيحة حديدية في درجة 3000 كلفن .
وخلال هذا الزمن تنخفض حرارة الصفيحة إلى 2994 درجة (حسب معادلة التبريد الإشعاعي ) ومنها نحسب طاقة اغلب الفوتونات التي تبعثها الصفيحة في درجة الحرارة هذه ، حيث يكون معدل هذه الفوتونات هو 310 تيرا هرتز حسب معادلة فيين ، والمعلومة الصادمة هي كما يلي :

إنَّ طاقة هذه الفوتونات هي أعلى بأكثر من ترليون مرة من الطاقة التي فقدتها الذرة خلال هذا الوقت .

نعم بالضبط كما تقرأون وليس هنالك غلط مطبعي .
إنَّ طاقة هذه الفوتونات أعلى بأكثر من ترليون مرة من الطاقة التي فقدتها الذرة خلال هذا الوقت (1 ملي ثانية ) .

ربما يصعب عليكم الحسابات لكن أقلها تستطيعون التفكير قليلًا ، واسألوا أنفسكم :

بما أن الذرة تهتز ، فكم مرة تهتز خلال 10 مايكرو ثانية حسب المسافات بين الذرات و سرعتها ؟

حيث في كل اهتزاز يحدث تسارع الشحنة وينبعث فوتون ، إذن سيكون عدد الفوتونات بعدد الاهتزازات .
ومن سرعة الذرة والتي نستطيع معرفتها من طاقتها الحركية نقدر على حساب عدد الاهتزازات ، وطبعًا الطاقة الحركية للذرة تستطيع استخراجها من معادلة الحرارة النوعية ، حيث تعطينا هذه المعادلة طاقة مول واحد من المادة (فنقسم على عدد افوجادرو لينتج لنا طاقة الذرة الواحدة) .
ولو فرضنا جدلًا أنَّ الذرة تهتز مرة واحدة كل 10 مايكروثانية فسيكون طاقة الفوتون أعلى من الطاقة المفقودة للذرة بعشرين ألف مرة تقريبًا .
ولو فرضنا جدلًا مرة أخرى أن الذرة ينتج منها فوتون واحد فقط وتبرد تماما ، فهل تعرفون كم ستكون طاقة هذا الفوتون ؟
طاقة هذا الفوتون هي أكبر من طاقة الذرة نفسها ؟؟؟

كيف ينبعث فوتون بطاقة أعلى من طاقة الذرة نفسها (الشحنات التي انبعث منها) ؟؟
إنَّ طاقة الذرة الواحدة هي أقل من طاقة فوتون واحد ينبعث بتردد 310 تيرا هرتز (والذي يسمونه العلماء بتردد الأعلى شدة ، أيّ إنَّ أغلب الترددات هي بهذه القيمة) .

من يستطيع فهم المعادلات فسيتأكد بنفسه من هذا الأمر .

لكن ما معنى هذا ؟
كيف يكون طاقة الفوتون أعلى من الطاقة التي تفقدها الذرة بأكثر من تريليون مرة ؟
الجواب هو الخطأ في ثابت بلانك ، حيث أن الثابت الذي نضربه بتردد الفوتون فيعطينا طاقته هو أقل بكثير جدًا من ثابت بلانك ،

---

# تولـيد الفوتونـات

أوضحنا سابقًا وقلنا إن توليد الفوتونات الحرارية لا يحدث بانتقال الإلكترون من مدار إلى آخر وكذلك الفوتونات الراديوية ، بل يحدث بسبب تغير المجال الكهربائي للبروتون و الالكترون .

بقيت مسألة الترددات الثابتة التي نراها عند تسليط فولتية عالية على انبوبة تحتوي على غاز معين ، فكيف تتولد هذه الفوتونات بتردد ثابت ؟

هناك فيديو يوضح شكل المجال الكهربائي للبروتون و تجدونه في الموقع الذي أشرت له سابقاً .

لكن خطوط المجال الكهربائي الحقيقية هي أقرب إلى بعضها من الذي تشاهدونه في الفيديو ، حيث جعلتها هكذا في الفيديو لغرض الفهم .

أن المدارات التي تحتوي على الإلكترونات هي جدا قريبة على بعضها ، بحيث أن مسافة 1 بيكومتر تجمعها كلها .

وهذه المدارات هي نفسها مكان مرور خطوط المجال الكهربائي الاكبر قيمة في الشدة .

بمعنى ان الالكترون هو مستقر في المكان الذي تكون الجاذبية الكولومية فيه أعلى ما يمكن .

بمعنى آخر ، أن جاذبية البروتون للإلكترون تنبع من خطوط المجال الكهربائي وليس من البروتون نفسه ، وطبعا خطوط المجال الكهربائي أصلها من البروتون ، لكن أكثر قوة جذب هي في المكان الذي يستقر فيه الالكترون ويسمى غلاف الذرة ، ولذلك فالالكترون لا يدور حول النواة لأنه لن يقع فيها ولا يحتاج ان يدور ، بل هو مستقر وثابت في الغلاف الذري (الذي تكون فيه قوة الجذب أعلى ما يمكن ) .

ناتي الان لشرح توليد الفوتونات ذات التردد الثابت :

عند حركة ومرور الإلكترون من هذه المدارات لأي سبب كان (مثلا عند الاصطدام بالكترونات معجلة ) ، فان المجال الكهربائي يتغير زيادة و نقصان ، وهذا التغير يولد عدة فوتونات (ربما نوضح عددها في مقالات قادمة ) لها نفس التردد ، والسبب ان تغير المجال الكهربائي هو نفسه (بالنسبة لخط معين) ولن تتغير قيمته ، وطاقة الفوتون المتولد تعتمد على تغير المجال الكهربائي ولذلك ستكون طاقة الفوتون نفسها كلما مر الكترون من هذا الخط ، وطاقة الفوتون هي عبارة عن تردده مضروب بثابت الفوتون (الذي لم نحدد قيمته بدقة بعد ).
لذلك فإنه دائما تتولد فوتونات لها نفس التردد بسبب ان تغير المجال الكهربائي هو نفسه في كل مرة .
أما توليد الفوتونات الحرارية فيختلف ، حيث تتصادم أنوية الذرات وبذلك يتغير المجال الكهربائي للبروتون على حسب مسافة التصادم ، لذلك فإن تردد الفوتون متغير مع المسافة التي يحصل بها التصادم (أقصد أقرب مسافة تقترب فيها الانوية من بعضها) ، والمسافة متغير مع سرعة الذرات في الاهتزاز ، وسرعة الذرات مصدرها الطاقة الحركية نفسها ، وهذه هي الحرارة ، ولذلك سيكون التردد مرتبط بالحرارة ، وهذا فعلا ما نجده في معادلة فيين .

بقي لدينا توضيح كيف أن معادلة بور غير صحيحة :
في طيف النجوم نجد خطوط سوداء مكان طيف الانبعاث الذي نحصل عليه في المختبر للغازات، وهذا يدل على أنه في الطبقة الجوية للنجوم توجد هذه العناصر التي امتصت طيفها الانبعاثي

من الضوء المار فيها ، لذلك بقي مكانها فارغ ( وهذا سبب معرفتنا بتراكيز تلك المواد) ، وتسمى هذه الخطوط بطيف الامتصاص .

لكن هذا الأمر لا يتطابق مع معادلة بور وآليتها ، حيث أن الإلكترون الذي يمتص فوتونا وينتقل (يصعد) إلى مدار أعلى فإنه يكون غير مستقر ، لذلك يرجع مرة اخرى يبعث هذا الفوتون وينزل لنفس المدار الاولي ، وهذا الأمر يحدث خلال أقل من 1 مايكرو ثانية ، وبذلك فالمفروض اننا لا نرى خطوط سوداء في طيف النجوم لان الفوتونات الممتصة يعاد إصدارها من الذرات التي امتصتها مرة أخرى .

وحتى لو تأخر إصدار الذرات لهذه الفوتونات لعدة ثواني ، فأيضًا لن نرى خطوط سوداء في ضوء النجوم ، والسبب هو توالي العملية من قبل ذرات سابقة ، بمعنى أنه عندما تمتص ذرة معينة فوتونا ، فإن هناك ذرة آخرة تبعث نفس الفوتون بنفس اللحظة (كانت قد امتصته سابقا) ، لذلك فان كل الفوتونات التي تم امتصاصها من قبل الذرات فإنه يعاد انبعاثها من نفس هذه الذرات ، ولذلك فلابد ان لا نرى اي خطوط سوداء في طيف النجوم .

وهذا يخالف الواقع ، اذن آلية معادلة بور غير صحيحة .

وهناك أيضا اثبات اخر :

نصف قطر ذرة الهيدروجين محسب معادلة بور هو 53 بيكومتر ، لكن هذا لا يتطابق مع الواقع .

حيث أن كل ذرات العناصر توجد بينها مسافات معينة تسمى المسافات البينية ، وهذه المسافات هي اقل من نصف قطر الذرة نفسه ، أكثر الأحيان تكون هذه المسافات اقل من ربع قطر الذرة .

إذ لا تتداخل الذرات فيما بينها بسبب قوة التنافر التي تحصل بين الشحنات .
لكن إذا كان نصف قطر ذرة الهيدروجين هو 53 بيكومتر فان المسافات البينية تكون أكبر من قطر الذرة نفسه ، كما تشاهدون في الصورة .
هنا رسمت الهيدروجين وحدة أعلى الصورة ، وباقي العناصر متشابهة في الأبعاد الذرية والجزء الأسفل من الصورة يمثلها .
وتستطيعون حساب هذه المسافات بأنفسكم لتتأكدوا من كلامي .
كل الذرات يكون نصف قطرها أكبر من 100 بيكومتر ، والمفروض ان الهيدروجين كذلك ، وإلا مالذي يمنع ذرات الهيدروجين ان لا تقترب من بعضها وتبقى متباعدة لمسافات أكبر من قطر الذرة نفسها (المسافة بين ذرات الهيدروجين السائل تساوي 200 بيكومتر تقريبا في كل الاتجاهات ) .
فلماذا تبقى الذرات متباعدة ؟
ما هو السبب ؟ وكيف يزول السبب مع كل ذرات العناصر الاخرى ؟
هذا ما لا تستطيع الإجابة عليه فيزياء الكم .

لكن الحقيقة ليس هناك تباعد بهذه المسافة ، انما نصف قطر ذرة الهيدروجين ليس 53 كما تقول معادلة بور وإنما أكثر من ذلك ، وهو قريب جدا على أقطار الذرات الاخرى (أكبر من 100 بيكومتر) .
اما بخصوص الفوتونات الممتصة من ضوء الشمس فإنها تتحول إلى طاقة حركية للذرات ، وهذا ما يجعل سرعة الذرات تزداد مع

الزمن ، وازدياد سرعة الذرات معناه زيادة حرارة الذرات ، وتصل إلى 3 مليون في طبقات الجو العليا للشمس (الهالة الشمسية) ولن تتوازن وتستقر الا عندما تشع هذه الذرات الطاقة على شكل فوتونات حرارية تتناسب مع معادلة الغازات ، وهنا سيكون تردد الفوتونات الأكثر شدة هو نفسه تقريبا تردد فوتونات سطح الشمس وهذا هو التوازن الإشعاعي .

حيث أن تردد الأعلى شدة للغازات يكون عند حرارة أعلى من حرارة سطح الشمس الذي يحوي المواد المنصهرة .
الهالة الشمسية تصدر أكثر فوتوناتها بتردد 600 تيراهرتز عند حرارة 3 مليون تقريبا ، بينما سطح الشمس تنبعث منه نفس تردد الفوتونات بدرجة حرارة 5780 كلفن فقط

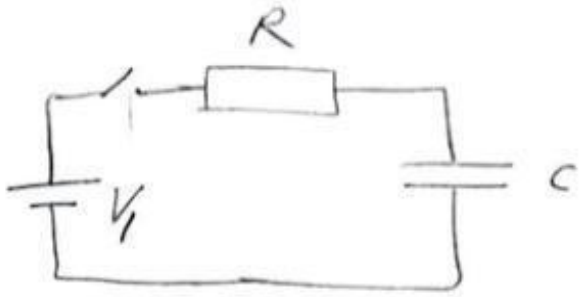
# فصل الإلكترون عن ذرته بطاقة أقل من طاقة التأين

أصغر طاقة تأين هي لعنصر الليثيوم و مقدارها 5.4 (الكترون فولت) لكل الكترون ، بينما إذا قمنا بشحن متسعة ذات صفيحتين من الليثيوم ، فإنَّ الطاقة المصروفة لفصل الالكترون عن ذرته ( Ee ) تعتمد على الفولتية المسلطة على صفيحتي المتسعة كما تشاهدون في نهاية صورة الحسابات ، لذلك ممكن أنْ تكون 0.0005 (إلكترون فولت) إذا سلطنا فولتية ( v1 ) مقدارها 0.001 فولت ، وهذه أصغر من طاقة التأين بكثير ، فما هو التفسير العلمي ؟؟؟

كيف باستخدام طاقة قليلة نتغلب على طاقة كبيرة ونفصل الإلكترونات عن ذراتها ؟؟؟

ملاحظة : (الإلكترون فولت) هي وحدة صغيرة لقياس طاقة الإلكترونات .

$$I = \frac{V_1}{R} e^{-\tau t}$$




$$\tau = \frac{1}{RC}$$

$$V_c = V_1(1 - e^{-\tau t}) \quad , I_c = I = \frac{V_1}{R} e^{-\tau t}$$

$$E_c = \int_0^\infty V_c * I * dt = \frac{V_1^2}{R} \int_0^\infty (1 - e^{-\tau t}) e^{-\tau t} dt$$

$$E_c = \frac{V_1^2}{R} \int_0^\infty \left[ e^{-\tau t} - e^{-2\tau t} \right] dt = \frac{-V_1^2}{R\tau} \int_0^\infty e^{-\tau t} * -\tau dt$$

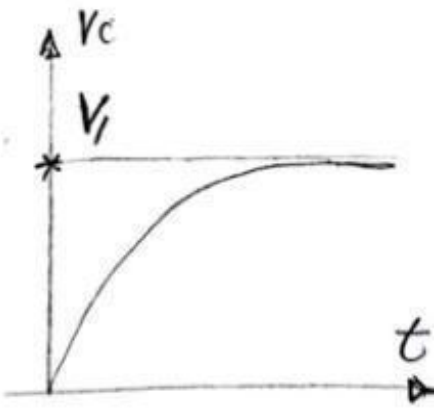
$$+ \frac{V_1^2}{2R\tau} \int_0^\infty e^{-2\tau t} * -2\tau \, dt = \frac{V_1^2}{\tau R} - \frac{V_1^2}{2\tau R} = \frac{V_1^2}{2\tau R}$$

$$E_c = \frac{V_1^2 C}{2} = \frac{V_1 Q}{2} \quad , Q = V_1 C = \text{الشحنة الكلية}$$

$$n_e = \frac{Q}{e} = \text{عدد الالكترونات الكلي}$$

$$E_e = \frac{E_c}{n_e} = \frac{V_1 Q\, e}{2Q} = \frac{V_1 e}{2} \text{ Joul}$$

$$E_e = \frac{V_1}{2} (e.V)$$



# شحن صفائح المتسعات و طاقة التأين

في الكلام السابق أوضحنا أن الطاقة المستخدمة لشحن صفائح المتسعات (فصل الإلكترونات عن الذرات) هي أقل بكثير من طاقة التأين لأي عدد من الالكترونات (الشحنة Q). فما هو التفسير العلمي لذلك؟

في الحقيقة، هناك تفسيران محتملان في الوقت الحالي (ربما يطرح أحدكم تفسير ثالث). أحدهما يتطابق مع قانون حفظ الطاقة الظاهري والآخر يكسر القانون الظاهري لحفظ الطاقة.

وأقصد بجملة "كسر قانون حفظ الطاقة الظاهري" هو أننا نرى طاقة متولدة أكثر من الطاقة المصروفة وفقًا للظاهر. ولكن من الممكن أن يكون الواقع غير ذلك، حيث أنه من الممكن أن تكون هذه الطاقة المتولدة هي بالأصل طاقة موجودة في فضاء الكون، ولكننا لا نعرف كيف يتكون اتصال فيزيائي وتظهر لنا، مثل الطاقة المظلمة (الطاقة الغامضة)، فنحن لا نعرف كيف تتكون وأين تظهر بشكل آخر؟

لذلك، عندما نقول أن قانون حفظ الطاقة تم "كسره" بحسب الظاهر، فنقصد أنه في الواقع لم يتم كسره بالمعنى الحرفي، وإنما فقط لأننا لا نعرف مصدر هذه الطاقة المتولدة الجديدة أو كيف ظهرت لنا. والكلام التالي يؤكد هذا الأمر أيضًا.

نأتي إلى التفسيران:

التفسير الأول: (الذي يتطابق مع قانون حفظ الطاقة الظاهري)
لو قمنا بشحن متسعة ذات الصفيحتين بشحنة معينة، ثم ابعدنا الصفيحة السالبة (التي تحتوي على الإلكترونات ولنسميها "س") عن الصفيحة الموجبة التي تحتوي على الأيونات (ولنسميها "ص")، فهنا نلاحظ التالي:
أن الإلكترونات تبقى داخل "س" ولا تخرج منها باتجاه "ص"، مع العلم أن هناك قوة جذب بين البروتونات في "ص" مع الإلكترونات في "س" (قوة كولوم)، وحتى الآن لم يتساءل أحد لماذا لا تترك الإلكترونات الصفيحة "س" وتتوجه إلى الصفيحة "ص" مع وجود قوة جذب قوية؟

وأيضًا، من المفترض أنه لا توجد قوة جذب بين الإلكترونات وذرات الصفيحة السالبة (حسب القوانين الفيزيائية)، لأنها ذراتها ممتلئة بالإلكترونات وليس فيها نقص، لذلك لن تتكون قوة جذب.

إذًا، لماذا لا تغادر الإلكترونات هذه الصفيحة "س" وتتوجه نحو "ص"؟

و في حالة قربنا الصفيحتين من بعضهما يحدث تفريغ كهربائي، ومسافة التفريغ تعتمد على مقدار الشحنة، حيث كلما قلت الشحنة فإن التفريغ يحدث في مسافة أقل.

الجواب:

إن هذا يدل على وجود قوة تجذب الإلكترونات مع ذرات الصفيحة "س"، وليس هناك قوة تجذب الإلكترونات إلا المجال الكهربائي الموجب للبروتونات.

إذًا، يتضح ويتبلور لنا أن الإلكترونات لا زالت مرتبطة كهربائيًا بذراتها التي انفصلت منها ظاهريًا (الأيونات)، وأن ذرات الصفيحة "س" أصبحت قناة اتصال تربط بين الإلكترونات والأيونات (ذرات الصفيحة "ص").

بمعنى آخر، أنه لم تتولد طاقة كبيرة من طاقة صغيرة، وقانون الطاقة لم ينكسر، حيث لا زلنا نحتاج إلى طاقة لنجعل الإلكترونات تغادر الصفيحة "س" وتتجه نحو "ص"، فهي وحدها لن تغادر.

بمعنى آخر، أنه يوجد اتصال شبحي بين الإلكترونات والذرات التي انفصلت منها (الأيونات حاليًا) وأننا لا زلنا نحتاج إلى طاقة لكي نجعل الإلكترونات تغادر الصفيحة "س".

في أجهزة التلفاز القديمة، عادةً يكون هناك فتيل يحمل الإلكترونات، وعندما نقوم برفع حرارته (صرف طاقة) فإن الإلكترونات تصبح على سطح الفتيل وخارجه بقليل، ثم نحتاج شحنة موجبة (صرف طاقة) أخرى تقوم بجذب الإلكترونات لكي تُبعَدَ الإلكترونات عن الصفيحة السالبة.

إذًا، بصورة عامة، نحتاج لطاقة لجعل الإلكترونات تغادر الصفيحة السالبة، وهذه الطاقة المصروفة الجديدة مع طاقة شحن المتسعة تساوي طاقة التأين للذرات.

إذًا، ملخص القول هو:
قانون حفظ الطاقة لم ينكسر، حيث أن الإلكترونات لا زالت متصلة بذراتها كهربائيًا على الرغم من أنها منفصلة مكانيًا، وهذا يدل على وجود اتصال شبحي بين الإلكترونات وذراتها (الأيونات). وهذا الاتصال لن ينقطع حتى لو غادرنا بالإلكترونات إلى الطرف الآخر من المجرة، ولن ينقطع الاتصال إلا إذا استخدمنا طاقة لإخراج الإلكترونات من الصفيحة "س".

وهناك أمر يؤكد هذه المسألة، وهو مسافة التفريغ الكهربائي، حيث أن المسافة التي يحصل فيها التفريغ تزداد مع ازدياد الشحنة، وهذا يدل على وجود قوة كولومية تتناقص مع المسافة تربيعيًا.

بمعنى آخر، أن الإلكترونات مرتبطة بأيوناتها بقوة كولوم، رغم بعد المسافة (وهذا هو الاتصال الشبحي).

وربما هذا هو المقصود بالتشابك الكمومي عند أصحاب الكم، حيث لا توجد لدينا معلومات كاملة عن التجربة، كل ما نعرفه أنهم استخدموا الإلكترونات.
وهل سيعطون المعلومات الكاملة لدول العالم الثالث؟ ويضيع عليهم براءة اختراع وسيلة نقل المعلومات الجديدة؟

لكن لا يهمنا، فنحن نثبت دائمًا أنه ممكن تفسير جميع حالات الذرات والجسيمات بطريقة كلاسيكية.

وسيتبادر سؤال هنا في ذهنكم وهو:
هل نستطيع نقل المعلومات بطريقة الاتصال الشبحي هذه؟
الجواب:
إذا كان تفسيرنا صحيحًا ومطابقًا للواقع، فنعم نستطيع استخدام هذه الطريقة وسيكون نقل المعلومات آنيًا مهما كان البعد بين الصفيحتين، أي أنه يكون أسرع من الضوء بملايين المرات.

لكن نحتاج للتجربة للتأكد من صحة هذا التفسير أو سيكون التفسير الثاني هو الصحيح.

من لم يقتنع بهذا التفسير فعليه أن يقبل تفسير انكسار قانون حفظ الطاقة.

# الفصل السابع

# خطأ ثابت بلانك و النظرية M

# خطأ ثابت بلانك

أُقدم بين يديكم بحثي المتواضع الذي يثبت إن القيمة الحقيقية لثابت بلانك هي أقل بكثير من القيمة المعروفة حاليًا والإثبات طويل نسبيًا لكني سأحاول تبسيطه واختصاره لكم ليصبح سهل الاستيعاب ، حيث أن كل النظريات الفيزيائية المُتعلقة بالذرة والكون سوف تتزلزل وتقع لأنها تعتمد على "ثابت بلانك" في قيمته الحالية وهي تختلف عن القيمة الحقيقية بفارق كبير جدًا ، ولنبدأ بالتبسيط....

في البداية يجب أن تعرفوا ما هو الإشعاع الحراري أو انبعاث الفوتونات من الأجسام الساخنة ( لمن لايعرفه) وما علاقة ثابت بلانك به..

كل جسم في هذا الكون له درجة حرارة أعلى من وسطه فإنه تنبعث منه فوتونات بكل الترددات وتكون أعلى شدة في منطقة معينة من طيف ترددداته ، وهذه المنطقة تُسمى تحت الحمراء إذا كانت درجة حرارته أقل من 1000 ، أما إذا كانت حرارته أعلى من 1500 فإن شدة الإشعاع تكون ضمن منطقة الضوء الأحمر ثم إذا زادت الحرارة أكثر فإن الطيف الأكثر شدة سيكون ضمن منطقة الضوء كلها، وبذلك سيظهر لونه أبيض بالنسبة لنا كما في الحديد المُنصهر،

وليس فقط الحديد بل كل المعادن وكل الأجسام أو المواد التي تتألف من المعادن فإنها تبعث فوتونات إلى خارج المكان الذي تكون فيه ، فمثلًا كوب الشاي الساخن يبعث فوتونات حرارية إلى أن يبرد (حتى لو وضعتوه داخل إناء مُفرغ من الهواء فإنه يبرد بانبعاث الفوتونات منه ) .

و انبعاث الفوتونات (الإشعاع) من جسم معين هي إحدى طرق التبريد أو نقل الحرارة المعروفة في الفيزياء كما تعلمتم في فيزياء الثانوية

و مُنحني بلانك يُمثل الرسم البياني لتغيَّر شدَّة الإشعاع
(عدد الفوتونات) مع تغير التردد وضمن درجة حرارة معينة
و المثال الأكثر شيوعًا لهذهِ الأجسام الساخنة هو مصباح أديسون (مصباح التنگستن) ، حيث عند تسليط فولتية على طرفيه فإنه يمر تيار في سلك التنگستن يؤدي إلى رفع درجة حرارته و يبدأ بالاحمرار إذا كانت الفولتية قليلة ويصبح لونه أصفر عند رفع الفولتية إلى أكثر من 100 فولت تقريبًا ، ثم يتحول لونه تدريجيًا إلى اللون الأبيض عند رفع الفولتية 260 فولت (يتم التحكم بالفولتية بواسطة مصدر فولتية متغير variac) فكُلما نرفع الفولتية فإنه يزداد التيار وترتفع حرارة السلك ويبدأ تردد شدَّة الإشعاع يقترب من منطقة الضوء الأصفر شيئًا فشيئًا حتى تشمل كل منطقة الضوء فيصبح لون المصباح أبيض عند درجة حرارة 3000 كلفن ، والآن لنربط ثابت بلانك بالموضوع ، حيث إننا

نستطيع تمثيل طاقة كل فوتون من هذه الفوتونات المُنبعثة من المصباح بالمعادلة التالية :

$$E = h \times f \quad \text{- - - - - - - - - - (1)}$$

حيث تمثل E طاقة الفوتون

ويمثل h ثابت بلانك

ويمثل f تردد الفوتون

و نستطيع استخراج قيمة ثابت بلانك إذا استطعنا معرفة عدد الفوتونات المنبعثة بالثانية الواحدة عن طريق المعادلة التالية :

$$Er = nr \times h \times fr \quad \text{- - - - - - - - - - - - (2)}$$

وترمز nr هنا الى عدد الفوتونات الكلي المنبعث خلال 1 ثانية.

و تمثل Er الطاقة المنبعثة من المصباح في الثانية الواحدة وهي نفسها قدرة المصباح و نستطيع معرفتها من ضرب التيار بالفولتية ( $V \times I$) .

أما قيمة التردد (fr) فيجب هنا أن نعمل تقريب لقيمة كل الترددات ، حيث أن هذه المعادلة الثانية لا تنطبق إلا إذا كانت الفوتونات لها نفس قيمة التردد أو لها الطول الموجي نفسه ، فكيف إذن نستطيع تمثيلها بتردد واحد دون أن نخطأ في حساباتنا ، هذا ما سوف نفعله في الأسطر التالية بشكل تقريبي مقبول رياضيًا ، لكننا حاليًا سوف نتكلم عن عدد الفوتونات وكيف سنعرفه ، فإذا

استطعنا معرفة عدد الفوتونات (nr) و استطعنا تمثيل الفوتونات بتردد وآحد هو fr فهنا نستطيع استخراج ثابت بلانك من المعادلة الثانية وكالاتي

$$h = Er / (nr \times fr) \quad \text{- - - - - - - - - - - - (3)}$$

لإستخراج عدد الفوتونات nr فإنه يلزمكم أن تعرفوا كيف يتولد الفوتون الحراري أو الضوئي لكي تتأكدوا من صحة الاستنتاج ، وهنا ربما ستقعون في حيرة حيث إنه لم يتطرق علماء الفيزياء إلى كيفية انبعاث الفوتون الحراري أو الضوئي وكما يسميه العلماء باشعاع الجسم الأسود ، فليس هناك معادلة تخص تولد هذه الفوتونات وليس هناك كتب تتكلم عن الموضوع إلا ما ندر ، إلا تجدون ذلك غريبًا ؟!!! ، كل ما وجدته من بحثي عن هذا الموضوع هو بضع كلمات في بعض الكتب وخلاصة هذه الكلمات إن الفوتون الحراري ينتج من تحرك الشحنات السالبة او الموجبة بتعجيل معين ، وكلما كان التعجيل أكثر كان الفوتون المنبعث له تردد أعلى (طاقة اكبر) و المقصود أنه كلما اقتربت الالكترونات من بعضها أكثر (او البروتونات) فإن قوة التنافر الكولومية تكون أكبر وبذلك يكون التعجيل أكبر .

سأشرح الأمر بشكل ابسط لأن هذا الموضوع نادرًا ما تقرؤونه في كتب الفيزياء :

إن الحرارة هي نفسها الطاقة الحركية لذرات الجسم الساخن ، وكلما كانت حرارة الجسم أكبر كانت سرعة اهتزاز ذراته أكبر واقصد بالاهتزاز أن الذرات تصطدم مع بعضها بسرعة معينة ذهابًا وايابًا ، أو يمينًا ويسارًا أو أعلى و أسفل ، وكلما اقتربت ذرة من الأخرى فإن إلكترون الذرة الأولى (الخارجي) يقترب من إلكترون الذرة الثانية ويحصل تنافر ويتباعد الإلكترونان (و تتباعد نواتي الذرتين أيضًا لانهما مرتبطتان مع الالكترونان بقوة كولوم ) وينبعث الفوتون من تغير و انعكاس سرعة الإلكترون من يمينًا إلى يسارًا وكذلك بالعكس وهكذا تتولد كل الفوتونات الحرارية ، وليس هناك معادلة لهذه الفوتونات مثل معادلة بور التي تحتسب تردد الفوتون المنبعث من ذرة الهيدروجين عن طريق النزول من مدار أعلى إلى مدار أسفل ، فطريقة الانبعاث في معادلة بور ليس لها علاقة بانبعاث الفوتون الحراري حيث أن طيف بور هو طيف متقطع ، أي أنه توجد فيه ترددات معينة ومحددة ولا يشمل كل الترددات كما في منحني بلانك للاشعاع الحراري حيث انه طيف متصل .

الان اكملت شرح طريقة انبعاث الفوتون الحراري بشكل عام .

أما الآن فإننا سنبدأ باستخراج عدد الفوتونات الصادر من الجسم الساخن nr بشكل مبسط :

كل ذرة من ذرات الجسم الساخن (سلك التنگستن مثلًا ) تبعث فوتون عندما تصطدم بذرة أخرى ولذلك نستطيع تسمية عدد الاصطدامات للذرة بالثانية الواحدة هو nv وهذا العدد يزداد كلما ارتفعت حرارة الجسم .

أما عدد الذرات الكلي لسلك التنگستن فنستطيع تسميته nm ، وبذلك يكون العدد nr (عدد الفوتونات الكلية) هو ناتج ضرب عدد الفوتونات المنبعثة من الذرة بالثانية الواحدة بالعدد الكلي للذرات :

$$nr = nv \times nm \text{ - - - - - - - - - - (4)}$$

أما كيف نستخرج العدد الكلي nm فهذا سهل الفهم ، حيث نستطيع استخراجه من تقسيم كتلة السلك على الوزن المولاري للتنگستن وضرب الناتج بعدد افوگادرو كما في معادلة 5 التي في صورة الاشتقاق ، لأن تقسيم الكتلة على الوزن المولاري ينتج عدد المولات ، وبضرب عدد المولات بعدد افوگادرو ينتج عدد الذرات . وهذا الموضوع مبسط أكثر في كتب الكيمياء والفيزياء للثانوية (لمن أراد منكم أن يفهم أكثر) .

أما عدد الاصطدامات nv فنستطيع استخراجه من أقدم قانون في الفيزياء وهو قانون السرعة :

$$v = d / t$$

أو

$$t = d / v$$

فعندما نستخرج الزمن الفاصل بين الاصطدامين t ( زمن تذبذب الذرة ) فإننا نستطيع احتساب العدد nv حيث أنه يمثل قسمة ثانية واحدة على الزمن t :

$$nv = 1 / t$$

أو

$$nv = v / d$$

وتمثل d معدل المسافة بين ذرتين من ذرات السلك ، كما هو واضح في الصورة المرسوم فيها ثلاث ذرات ، ومقسمة إلى 3

حالات فكما ترون في الحالة الساكنة كيف هو التركيب الذري بشكل تقريبي ، ولاتوجد هذه الحالة في الواقع لأنه ليس هناك سكون للذرات إلا عند بلوغ الصفر المطلق ، أما الحالتين ( أ) و (ب) فهما حالات طبيعية للذرة (حيث أن الحالة ب هي بعد الحالة أ بزمن مقداره t و هو الزمن الفاصل بين تصادم وآخر ) ، أي أن الذرة في حالة حركة دائمة وتصادم مستمر ، وكما ترون فإن المسافة التي تتحركها الذرة ( b مثلًا) يكون مقدارها (S) خلال زمن مقداره t ، وهي أقل من المسافة d التي ادخلناها بالاشتقاق ، والسبب هو أننا لانعرف بالضبط مقدار المسافة (S) ، لذلك عوضنا مكانها مسافة أكبر وهي d

إننا اعتبرنا المسافة d هي نفس المسافة التي تفصل بين الذرات في التركيب الذري ، وبالتالي أصبح من السهل معرفة قيمتها من كثافة المعدن المستخدم (التنگستن) .

ولأجل ذلك فإننا نحتاج أن نعرف العدد الكلي لذرات معدن التنگستن التي يحتويها متر مكعب واحد من المعدن ، وحيث إن كتلة متر مكعب من المعدن تساوي نفس قيمة الكثافة ، وبالتالي نقسم الكثافة على الوزن المولاري ونضرب الناتج بعدد افوگادرو فينتج لنا العدد الكلي الذرات متر مكعب من المادة (وليس عدد ذرات سلك التنگستن) ونسميه nt ، و نستطيع أن نتخيل أن الذرات مرتبة على شكل يشبه المكعبات الصغيرة ، كما ترون في صورة المكعبات ، وبالتالي فإن طول ضلع المكعب الصغير هو نفسه المسافة d ، لذلك فإننا نستطيع استخراج المسافة d عن

طريق أخذ الجذر التكعيبي للعدد الكلي للذرات nt ثم نقسم 1متر عليه ، كما ترونه في معادلة 6 من ورقة البحث .

فقط سأضرب مثال بسيط لتسهيل فهم مسألة الجذر التكعيبي :
لنفترض أن لدينا ألف مكعب صغير وبداخل كل مكعب توجد (ذرة) واردنا ترتيب هذه المكعبات على شكل مكعب كبير فأكيد أنه سيصبح لدينا مكعب طول ضلعه 10 مكعبات صغار ، و رقم 10 هو الجذر التكعيبي للعدد 1000 ، وطول ضلع المكعب الصغير ينتج من قسمة طول المكعب الكبير على 10 .
وفي مسألتنا فوق فإن طول ضلع المكعب الكبير هو 1 متر وقد قسمناه على عدد مكعبات الضلع الواحد لينتج لنا طول ضلع المكعب الصغير d والذي هو نفسه المسافة الفاصلة بين الذرات .

الآن تم حساب المسافة d وبقي علينا حساب السرعة v وطريقة استخراجها كالتالي :

ربما يكون قد مر عليكم القانون الذي يربط الطاقة الحركية للذرات مع درجة الحرارة المستعمل في الغازات والذي تجدونه في صورة الاشتقاق تحت رقم 7 ، ومن لم يراه سابقًا فإنه يستطيع مراجعة أي كتاب يتحدث عن النظرية الحركية للغازات وسوف يجده بطريقة مفصلة ، وهنا نستطيع استعماله لإيجاد سرعة الذرات من درجة الحرارة ، وقد يقول البعض منكم أنه لا يمكن

استعمال هذا القانون لأنه خاص بالغازات ، وأنا أقول له بالإمكان استعماله والسبب هو كالآتي :
تخيل إننا وضعنا أحد المعادن الحارة داخل إناء فيه غاز الهيليوم مثلا وقمنا بإغلاق الإناء ، فحتما بعد مدة فإن درجة حرارة الغازً ستكون مساوية لدرجة حرارة المعدن بسبب التلامس والتوصيل ، ولذلك فإن الطاقة الحركية لذرات المعدن هي نفسها الطاقة الحركية لذرات الغاز حسب قوانين نيوتن للزخم والطاقة في حال التصادم المرن ، ومن هذا التساوي نستطيع معرفة سرعة ذرات المعدن بنفس معادلة الطاقة الحركية للغازات ، وأنا لست أول من يطبق القانون على المعادن والسوائل بل أنه يُطبق يوميًا في المصانع والمختبرات ، حيث أنه يتم قياس حرارة الغازات الساخنة عن طريق جهاز قياس الحرارة والذي يحتوي على سائل يتأثر بحرارة الغاز وترتفع حرارته لتصبح هي نفسها حرارة الغاز وبذلك فإن جهاز قياس الحرارة يشير إلى حرارة الغاز ولكن هو في الحقيقة يشير إلى حرارة السائل الذي بداخله والتي هي نفسها حرارة الغاز ، أي أن الطاقة الحركية لذرات الغاز أصبحت هي نفسها الطاقة الحركية لذرات سائل المقياس ، وهذا أمر تقريبي مقبول في كل العالم ، فلا يعترض أي أحد منكم على استنتاجي لأني أفعل ما فعله كل العالم قبلي .

نعود الآن إلى السرعة وقد تم معرفتها وبالتالي فإننا نستطيع معرفة عدد الاصطدامات في الثانية الواحدة (nv) ، ومنها نستطيع استنتاج عدد الفوتونات الكلي nr .

بقي لدينا توضيح كيف إننا سنمثل كل الترددات بتردد واحد ؟ وماهو هذا التردد ؟ وكيف سنجده ؟

الجواب :

أكيد من يتابع أمور الفضاء والفلك فإنه قد سمع بقانون فيين الذي يربط الحرارة مع التردد الأعلى شدة بالنسبة للأجسام التي تبعث فوتونات حرارية ، والقانون يحمل الرقم 9 في صورة الاشتقاق ، والتردد المستخرج من هذا القانون يمثل التردد الذي لديه أعلى شدة (أكثر عدد) من الفوتونات المنبعثة من الجسم الحار ، وأننا سوف نستخدم هذا التردد نفسه ليمثل كافة الترددات الأخرى ، ولغرض إثبات أن هذه الطريقة التقريبية تتطابق مع الواقع فإني أطلب منكم النظر في إحدى الصور لمنحني بلانك المرسوم يدويًا ( الجزء a حيث أن قمة المنحنى تقع عند هذا التردد الذي استخرجناه من قانون فيين ، وقد قمت بتجزئة منحني بلانك للشدة إلى جزئين ( الجزء b والجزء c) بحيث يكون مجموعهما هو نفسه منحني بلانك بالكامل(الجزء a) ، وعدد الفوتونات في هذين الجزئين يمثل عدد الفوتونات الكلي ، وكما ترون في الصورة فإني جعلت الجزء b متناظر في الشدة حول التردد الرئيسي (تردد القمة) والجزء c هو المكمل للجزء b بحيث يصبح مجموعهما نفس منحنى بلانك الأصلي (الجزء a) .

والآن لنعود إلى الجزء b فهنا ستكون اعداد الفوتونات المتناظرة حول تردد القمة تكون متساوية بالعدد وبالتالي فإن مجموع طاقة الفوتون الذي يقع على الجهة اليمنى من المنحني بمسافة مقدارها

df عن تردد القمة ( fr) مع الفوتون الذي يقع على يسار التردد fr بمسافة df , سيكون مجموع طاقة الفوتونات هو نفسه حاصل ضرب 2 بطاقة الفوتون fr ، لغرض التوضيح سأضرب مثال معروف ، لو إننا نريد جمع الأرقام من 1 إلى 100 (وهذه الأرقام تمثل طاقة الفوتونات ، لأن طاقة الفوتون تعتمد على تردده) فإن الرقم الوسط الذي يحصل عنده التناظر هو الرقم 50 ، وهنا سيكون مجموع الرقم الذي بعده ( 51) مع الرقم الذي قبله بنفس المسافة (49) هو 100 وهو نفسه ينتج من ضرب 50 × 2 وكذلك إذا جمعنا الرقم 60 مع الرقم 40 (وهما يبعدان بنفس المسافة نسبة للرقم الوسط 50) فإنه يكون مجموعهما 100 وهكذا فإننا نستطيع تمثيل مجموع هذه الأرقام بالرقم 50 مضروب بعدد الأرقام (50 × 100 = 5000 ) وهو قريب على المجموع الحقيقي (5050) أما إذا كانت الاعداد تصل إلى مليون فسيكون مجموعها بهذه الطريقة هو (5 × 10^11 ) أما مجموعها الحقيقي فهو( 5.000005 × 10^11) ، وكما ترون فإن الرقم الأخير بعد الفارزة يهمل دائما في الحسابات ، أما الفوتونات فيصل اعدادها إلى التريليونات لذلك فإن تطبيق هذه الطريقة يكون مقبولًا جدًا .

وبالتالي فإن مجموع طاقة الفوتونات في الجزء b من الرسم يساوي عدد الفوتونات ( وهو محسوب nr ) مضروب بتردد الفوتون الوسطى وقد استخرجناه من معادلة فيين .

أما الجزء c من الرسم في الصورة فإننا نقربه إلى صفر (أي نهمله) وكما قلنا سابقًا فإن هذا التقريب يؤيد احتساب ثابت بلانك ولا يعارضه ، لأنه في الحقيقة أنا لا استطيع حاليا استخراج ثابت

بلانك الجديد بقيمته المضبوطة لان الأمر يحتاج إلى بعض التجارب ولكن ما أفعله هو لإثبات إن ثابت بلانك الحالي هو بعيد جدًا عن القيمة الحقيقية ، فالتقريب الذي اصنعه أثناء الاشتقاق من شأنه تقليل هذا الفارق بين ثابت بلانك القديم والجديد وليس زيادته ، فكما تلاحظون فإن عدد الفوتونات الذي اهملته يقع في مقام المعادلة رقم 3 والتي نستخرج منها ثابت بلانك ، أي بمعنى لو إننا أضفنا عدد الفوتونات المهمل إلى العدد الكلي الذي تم حسابه فإن ثابت بلانك سيظهر بقيمة أقل من القيمة التي ترونها في نهاية ورقة المعادلات و الاشتقاق ، ولذلك فإن هذا التقريب يؤيد استنتاجنا ولا يعارضه ، اي ان ثابت بلانك الحقيقي هو أقل من القيمة التي ظهرت في نهاية ورقة البحث ( 2 × 10^-45) ، وهذه القيمة هي أقل بكثير جدًا من القيمة الحالية لثابت بلانك كما ترون ، وكذلك أيضًا بالنسبة للتقريب الذي حصل للمسافة d فإنه عندما نعوض المسافة الحقيقية (S وهي أقل من المسافة d) بدل d فإن النتيجة ستصبح أقل من نتيجة نهاية البحث .

وعند تطبيق التجربة على سلك التنگستن

(المصباح الكهربائي)

فإنه يتطلب تسليط فولتية مقدارها 260 فولت وعندها مر تيار في المصباح مقداره 1 امبير ، فيكون مقدار القدرة هو 260 واط وهي نفسها طاقة الانبعاث خلال ثانية واحدة ، وطبعًا درجة حرارة سلك المصباح هي تقريبا 3000 ، و استطعت معرفة ذلك بسبب انقطاع سلك التنگستن بعد رفع درجته لأعلى من ذلك وهذا يحدث عندما يبدأ انصهار المعدن في درجة 3700 گلفن تقريبا .

وأما كتلة سلك التنگستن فقد قمت بقياسها وتبين أنه 0.05 غرام .

وبعد إعطاء قيمة لكافة المتغيرات في المعادلة رقم 10 فإن ثابت بلانك ظهر بقيمة تقريبًا 2×10^-45 .

ومن هذه اللحظة فإننا يجب تغيير اسم ثابت بلانك الجديد إلى ثابت الفوتون (Pc) ، فلن يبقى هذا الثابت تحت اسم بلانك ، ومن هذه اللحظة فإن كل النظريات التي اعتمدت على ثابت بلاك فإنها غير صحيحة .

إن العلماء منذ سنة 1900 بدأو يتنافسون على من يأخذ جائزة نوبل وأهملوا السعي وراء العلم الحقيقي ، وكان أكثر همهم أنهم يضعوا نظرية تبين أن الكون خلق بدون خالق فانحرفوا عن الطريق الصحيح والمنطقي لطلب العلم ، فأضاعوا الحقيقة وكثرت افتراضات هم المغلوطة فأصبحوا أقسامًا كثيرة ومتخالفين كثيرًا في نظرياتهم ، لم يقصدوا وجه الله العليم في أبحاثهم فضاعت منهم الحقيقة ، أن الله عز وجل هو خالق قوانين الكون كله ، ولا يعطيها لمن يريد نفي وجوده .

وتوجد لدينا نظرية فيزيائية ذرية ، تتطابق نتائجها مع الواقع وتفسر جميع الحالات والمسائل التي عجز عنها العلماء وكذلك تفسر طيف العناصر الذري وكذلك الظاهرة الكهروضوئية وغيرها ، ولكني لم اطرحها كاملة في أي كتاب أو صفحة ،

(1)

*the recorrecttion of blank constant*

*The energy of any photon* $=E$

$E = h \times f \quad ---------(1)$

$h =$ *blank constant* .

*The total energy of photons*$= Er$

$Er = nr \times h \times fr \quad -----(2)$

$nr =$ *numbor of all photons* .

$fr =$ *the dominant frequency* .

*and after reversing the equation yields* :

$$h = \frac{Er}{nr \times fr} \quad -------(3)$$

*numbor of all photons can be represented as follo*

$nr = nv \times nm \quad ------(4)$

$nv =$ *numbor of viabrations of atom in* 1 *second*

$nm =$ *numbor of all atoms* .

$$nm = \frac{m}{\mu_0} \times Na \quad ------(5)$$

$m =$ *mass of tungestn wire* .

$\mu_0 =$ *molar wheight of tungestn* .

$Na =$ *avogadro's numbor* .

*the distance between two atoms of tungestn*
*in atomic structure can represent in the form* :

$$d = \frac{1}{(nt)^{(1/3)}} \quad -------(6')$$

$d =$ *distance between two atoms* .

$nt =$ *numbor of atoms in* 1 $m^3$ *of tungestn* .

$$nt = \frac{p}{\mu_0} \times Na$$

$p =$ *density of tungestn*

$$d = \left(\frac{\mu_0}{p \times Na}\right)^{(1/3)} \quad -------(6)$$

*The law of kinetic energy of gases :*

$$T = \frac{2 \times Na}{3 \times R} \times \frac{ma}{2} \times v^2$$

$ma = atom\ mass$

$$T = \frac{\mu_0}{3R} \times v^2 \quad ------(7)$$

$$v = \sqrt{\frac{3RT}{\mu_0}}$$

$t = time\ between\ two\ collisions\ of\ atom$ .

$$t = \frac{d}{v}$$

$$nv = \frac{1}{t} = \frac{v}{d}$$

$$nv = \frac{\sqrt{\frac{3RT}{\mu_0}}}{\left(\frac{\mu_0}{p \times Na}\right)^{(1/3)}} \quad ------(8)$$

*wien's law for displacement :*

$$fr = \frac{C \times T}{b} \quad -------(9)$$

*substitution eq. (5) ,(8) and (9) in eq. (3) yields :*

$$h = \frac{Er}{\frac{m}{\mu_0} \times Na \times \frac{\sqrt{\frac{3RT}{\mu_0}}}{\left(\frac{\mu_0}{p \times Na}\right)^{(1/3)}} \times \frac{C \times T}{b}}$$

(3)

$$h = \frac{Er \times \mu_0 \times b}{m \times Na \times C \times T} \times \sqrt{\frac{\mu_0}{3RT}} \times \left(\frac{\mu_0}{p \times Na}\right)^{(1/3)}$$

$$h = \frac{Er \times b \times \mu_0^{(11/6)}}{m \times C \times T^{(3/2)} \times Na^{(4/3)} \times \sqrt{3R} \times p^{(1/3)}}$$

$b = wien's\ constant = 2.8978 \times 10^{-3}$

$Er = 260\ joule$

$m = 5 \times 10^{-5}\ kg$

$C = speed\ of\ light = 3 \times 10^{8}$

$T = tempreture = 3000$

$Na = avogadro's\ numbor = 6.022 \times 10^{23}$

$\mu_0 = molar\ weight\ for\ tungestn = 0.184\ kg/mole$

$R = general\ constant\ for\ gases = 8.314$

$p = density\ of\ tungestn = 19250\ kg/m^3$

*after substitution these values the result will be :*

$h = 2.0467 \times 10^{-45}$

# إثبات الخطأ في ثابت بلانك من الظاهرة الكهروضوئية

وقد اعترض بعض الأخوة الكرام على ذلك بأن التجربة الكهروضوئية تثبت صحة قيمة ثابت بلانك الحالي ، وفي هذه النصوص سنثبت عكس ذلك ، وقبل البدء في الإثبات ، لنتحدث عن مَن يعارض هذا البحث و أقول إنَّ لهم الحق في معارضة هكذا أبحاث ، والسبب إن كل طلبة البكالوريوس قسم الفيزياء أو الفلك وطلبة الماجستير والدكتوراه في تخصصات الفيزياء والفلك وكذلك العلماء ، كل هؤلاء قضوا عمرهم في دراسة هذه العلوم النظرية ، فكيف بعد هذا كله يأتي شخص غير معروف ليقول لهم إن ما درستوه مبني على أساس خطأ ؟ كيف يمكن أن يتقبل هؤلاء إنتهاء مستقبلهم أمام أعينهم ؟ والسبب أن الأساس خطأ ، حتما لن يستطيعوا ذلك وسيقاتلون بكل شراسة للبقاء على هذه العلوم وإن كانوا يعلمون علم اليقين بخطئها ، فالأمر جدًا صعب عليهم يا اخوان ، وأنا أعذرهم فيما يقولون من كلمات جارحة اتجاهي ، إلا أنه لابد من إظهار العلم الحقيقي وبأدلة رياضية فيزيائية ، فالأفضل بناء العلم على أساس حقيقي حتى لو تهدم مستقبل بعض الأخوة ممن بنوا علومهم على أفكار خاطئة .

والآن لنتكلم عن المعادلات :

المعادلة رقم 1 هي المعادلة المعروفة للظاهرة الكهروضوئية ، وهي نفسها المعادلة 2 و المعادلة 3 لكن بصيغ أُخرى
(فقط نقل الحدود من جهة إلى أُخرى) وكما ترون في معادلة 3 فإن الطاقة الكلية التي يمتصها الإلكترون مكونة من جزئين :

الجزء الأول

هو eV وتمثل الطاقة الحركية للإلكترون والتي يفقدها في الحمل (مصباح كهربائي مثلًا)

الجزء الثاني

والذي نرمز له Wo وهو دالة الشغل أو الطاقة اللازمة لهروب الإلكترون من أسر الذرة وهو ينتج من ضرب ثابت بلانك بتردد العتبة ، والمشكلة تكمن في هذا الجزء ، حيث من المفروض أن الإلكترون بعد أن هرب من أسر الذرة ووصل إلى الحمل واستهلكت طاقته الحركية هناك ، فالمفروض أنه لايحتاج إلى طاقة مرة أخرى للهروب من الذرة فهو حاليًا حر و خارج الذرة ، والمفروض في هذا الحال أن أي تردد يسقط على هذه الالكترونات الحرة فإنه يعطيها طاقته ويحركها نحو الحمل
(كما تقول ظاهرة كمبتون) ، لكن الحقيقة تثبت غير ذلك ، حيث تقول التجربة أن التردد لو قل عن تردد العتبة فإن التيار الإلكتروني ينقطع ، ثم لنفرض أنه أجاب أحدكم بأن الإلكترون عندما يعود للمعدن الكهروضوئي فإنه يفقد طاقته (التي اكتسبها

من الفوتون) ويعود أسيرًا لدى الذرة مرة أخرى ولذلك فإنه يحتاج لتردد أكبر من تردد العتبة لكي يهرب وهكذا ، والجواب على ذلك جدًا سهل :

إنَّ الإلكترون عندما يعود للذرة فإنه يبعث فوتونًا بالتردد الذي أخرجه أول مرة (تردد العتبة) ولذلك فالمفروض حسب هذا الجواب إنَّ ذرات المعدن سوف تشع تردد العتبة بمقدار عدد إلكترونات التيار الالكتروني ، وهذا عدد هائل جدًا ، ولكننا لانرى أي إشعاع ضوئي ذو تردد ثابت يخرج من معدن الخلايا الضوئية ، إذن فهذا الجواب غير صحيح ، وبالتالي أين تذهب هذه الطاقة المسماة بطاقة الشغل أو طاقة فك الأسر فهي لاتصرف في الحمل ولاتنصرف في مصدر الالكترونات (المعدن الكهروضوئي) وبالتالي فإن هذه المعادلة رقم 3 تخالف قانون حفظ الطاقة ، ولذلك فهي غير صحيحة ، والسبب هو الخطأ في ثابت بلانك .

وان الظاهرة الكهروضوئية تثبت أن ثابت الفوتون(بلانك) أقل بكثير من القيمة الحالية ، ولكن لا تُحدد كم هي قيمته ، و سأشرح كيف ذلك :

إن الطاقة التي تمتصها الإلكترونات كلها تتحول إلى الحمل بخاصية الضغط الإلكتروني ، وهذا الأمر موجود داخل مولدات التيار الكهربائي ، سأوضح ذلك :

تجدون في علم الكهرباء أن الأسلاك الموصلة داخل المولد الكهربائي تتحرك عموديًا على خطوط المجال المغناطيسي وبذلك تتولد القوة الدافعة الكهربائية وتتحرك الإلكترونات ، لكن الذي لم

تنتبهوا له أن المجال المغناطيسي يؤثر على كل إلكترونات السلك ، وعدد هذه الإلكترونات هائل جدًا بحيث لو تحركت كلها فإن التيار الذي يخرج سيكون ملايين الامبيرات ، لكن الواقع يبين أن التيار الكهربائي أقل بكثير من ذلك وهو يعتمد على قيمة قوة الدفع الكهربائية وعلى مقاومة السلك ، و المغزى من هذه الكلام أنه نسبة قليلة من الالكترونات التي دفعها المجال المغناطيسي ، نسبة قليلة منها تحركت نحو الحمل
(النسبة قريبة إلى 1 بالمليار) ، وسبب ذلك أن كل مجموعة من الالكترونات تعطي طاقتها إلى إلكترون واحد فيأخذ هذا الكترون الطاقة ويخرج إلى الحمل ، وكذلك في الخلية الكهروضوئية فإنه كل مجموعة من الالكترونات تعطي طاقتها إلى الكترون واحد ، وهذا الإلكترون يخرج بهذه الطاقة الحركية متوجها للحمل ، ولذلك فإن الالكترونات لاتنفك من أسر الذرة بل تبقى داخلها لأنَّ الفوتون الذي يسقط عليها لاتكفي طاقته (بحسب قيمة ثابت الفوتون) لاخراجها من الذرة ، وهذا يتطابق مع قانون حفظ الطاقة ، بخلاف تفسير الأمر على ثابت بلانك القديم
أما قيمة تردد العتبة فيعتمد على المسافات البينية الذرية وكذلك يعتمد على العدد الذري والتوزيع الذري ،

وربما كثير منكم يسأل إذا كان كذلك الأمر فما مصير النظريات التي اعتمدت على ثابت بلانك القديم وكيف تُفسِر بعض مخرجات هذه النظريات التي تطابقت مع الواقع ، والجواب إن ثابت الفوتون الجديد لايتعارض ذلك بل كل نظرية لها تفسير على حسب قيمة ثابت الفوتون الجدي

# النظرية M

جمعت القوى الأساسية الأربعة في معادلة واحدة فاقرأوا التفاصيل الآتية :

كما نعرف بأنه ليس هناك قوة تربط النيوكليونات مع بعضها في النواة ، وذكرنا البرهان هناك لمن يريد معرفته.
إنما توجد قوة تجاذب طبيعية بينها ولا تحتاج إلى طاقة ترابط لأنَّ هذه الطاقة تحولت إلى أشعة گاما (كما هو مذكور في الكتب العلمية) ثم طاقة حرارية داخل الشمس ، وقمنا هناك بحساب هذه الطاقة من معادلة كولوم من حد التغيير
(حد النفق الكمومي ) .
وحد التغيير هو السبب في حدوث الانحلال النووي أو القوة النووية الضعيفة ، حيث أن نوى الذرات الكبيرة يقترب محيطها الخارجي من هذا الحد ( وهو مايقارب 13 فمتومتر والذي تضعف فيه قوة الجذب و تتحول لقوة تنافر مرة أخرى) فتهرب أنوية الهيليوم (جسيمات ألفا ) التي تمتلك طاقة حركية عالية بشكل انتظامي في الزمن ويسمى
( زمن انحلال العنصر)

أما القوة النووية الشديدة فهي تتكون بعد حد التغيير ، حيث تبدأ من هناك قوة التنافر بين البروتونات المنفصلة ، ومن حساب قوة التنافر بين جزئي نواة يورانيوم بعد انفصالهما يتضح أن 1 كغم يورانيوم ينتج طاقة مقدارها 94.9 ترليون جول او 22.67 كيلو طن TNT حسب اللغة السائدة ، وهذا يتطابق مع القيمة المسجلة من انفجار هيروشيما ، حيث أن مادة اليورانيوم التي انشطرت مقدارها 0.7 كجم ، وانتجت طاقة مقدارها 13 إلى 18 كيلوطن .

وعندما نضرب القيمة المحسوبة للكيلوغرام من معادلتنا ب 0.7 ينتج 15.87 كيلوطن ، وهذا هو معدل القيمة المسجلة عالميًا .

إذن من هنا يتبين أن القوة النووية الضعيفة والقوة النووية القوية أصلهما من قوة التنافر والتجاذب الكولومية ، وكذلك القوة الكهرومغناطيسية تأتي من قوة التنافر والتجاذب الكولومية ، لم يبقى لدينا إلا قوة الجاذبية ، فإن تبين أنها أيضًا جزء من قوة كولوم فهنا سيتم التأكد بأنه توجد معادلة واحدة تحكم الكون كله .

ولكن هذا الأمر لا يتم هكذا ، فهو ليس حسب الطلب والرغبة ، بل نقيم الملاحظات والتجارب والأرصاد ثم نستدل منها على صحة هذا الأمر أو لا .

والآن نأتي لطرح ما يدعم فكرة أن الجاذبية هي نفسها قوة التجاذب و التنافر بين الشحنات ، :

لنتكلم الآن عن الشمس ، فأي شخص يُراقب الشمس أثناء انفجاراتها أو يرى تسجيل فديوهات للانفجارات الشمسية ، سيرى بأن هناك جزء من السطح يتطاير إلى الأعلى ثم يسقط مرة أخرى

إلى السطح ، وهذا الكتلة أثناء ارتفاعها ونزولها فهي تبعث الضوء ولذلك نحن نراها بأعيُننا ، وقطعًا فإن الذي يبعث ضوء في درجة حرارة 5800 هي فقط المعادن المنصهرة ، أما الغازات (مثل الهالة الشمسية) فإنها تبعث الضوء بنفس ترددات ضوء سطح الشمس ، لكن عند درجة حرارة بين 2 إلى 3 مليون درجة ، كما هو مسجل عالميًا .

وهذا الأمر يؤكد أن سطح الشمس مؤلف من معادن منصهرة .

لذلك فإن النسبة التي سُجلت للمواد المؤلفة منها الشمس إنما هي تراكيز المواد في جو الشمس وليس تراكيز المواد في كتلة الشمس ، إذ يتبين من صورة الانفجارات بأن السطح مؤلف من معادن منصهرة ، أي أنه يجب أن تكون كثافته أعلى من 3000 كغم /المتر المكعب على الأقل .

لكن هذا الأمر يتضارب مع مايقول باقي العلماء ، حيث يقولون إن سطح الشمس لا يتألف من مواد منصهرة وإنما من غازات أقل كثافة من الهواء الذي نتنفسه ب 6000 مرة ؟؟؟

فكيف نصدق هذا الأمر ؟؟؟

كيف لغاز أخف من الهواء الذي نتنفسه ب 6000 مرة يرتفع عاليًا في الانفجار ثم ينزل وهو يبعث الضوء في درجة حرارة 5800 ؟؟؟

ان الهالة الشمسية هي غازات، و لاينبعث منها ضوء مرئي إلا عند 3 مليون درجة ، فكيف ينبعث الضوء من هذه الغازات (التي يتألف منها سطح الشمس) عند درجة حرارة 5800 ؟؟؟

هذا تناقض في المعلومات ، وكذلك يُخالف الحالة العملية التي نجربها يوميًا ، حيث أنه في أفران صهر الحديد والتنكستن فإن الحرارة تصل إلى أكثر من 3000 درجة وكذلك في الشعلة الاوكسيستيلينية تصل الحرارة إلى 6000 درجة ، وهنا فإن الهواء الذي يحيط بالمعادن المنصهرة لا نراه يبعث أيُّ ضوء بالرغم أنه يكتسب هذه الحرارة ؟؟؟؟

إذن فسطح الشمس مؤلف وبشكل قطعي من معادن منصهرة وتصل بكثافتها إلى أكثر من 3000 كغم /متر مكعب ، وهنا نأتي إلى الاستنتاج التالي والذي لايستطيع تقبله العلماء لأنه يتضارب مع المعلومات المؤكدة :

وهو أنه لوكان سطح الشمس يمتلك هكذا كثافة فقطعًا سيكون داخلها أكثر كثافة بكثير وبذلك ستكون كتلة الشمس أضعاف الرقم المعروف (1.989 ×10 ^30 ) ، وهذا يتنافى مع قانون الجاذبية لنيوتن ؟؟!!!!!

ولكن قانون الجاذبية صحيح و مؤكد وثابت ، فكيف يحصل ذلك ؟؟

وماهو الحل للخروج من تضارب المعلومات المؤكدة ؟؟

هنا نأتي إلى استنتاج أن قوة الجاذبية هي جزء من قوة كولوم ، وهذا الأمر هو الذي ينفي التضارب الموجود في المعلومات ويثبت أنها متطابقة مع القوانين الفيزيائية .

سأشرح وابسطها كالتالي :

أن قوة التنافر بين الشحنات أقل بجزء ضئيل جدًا من قوة التجاذب ، لا أقصد هنا أن الشحنة السالبة أقل من الشحنة الموجبة أو العكس ، بل إن الشحنات متساوية تمامًا ، لكن قوة الجذب أكثر من قوة الدفع (التنافر) و لغرض توضيح مقدار الفرق فسوف أضرب المثال التالي :
لو إن هناك ذرتي هيدروجين تفصل بينهما مسافة 1 متر ، فإن قوة التجاذب بين بروتون الذرة 1 و الكترون الذرة 2 وأيضًا قوة التجاذب بين بروتون الذرة 2 والكترون الذرة 1 هو أكبر من قوة التنافر بين البروتونان والالكترونان معًا بين الذرتين ، وهذا الفرق مقداره 1.87 × 10^-64 نيوتن .
وهذه هي نفسها قوة الجاذبية النيوتنية بين ذرتي هيدروجين تبعدان عن بعضهما متر واحد .

هل فهمتم كلامي هذا ؟

إن قوة جذب نيوتن أصلها الفرق بين قوة الجذب وقوة التنافر الموجودة بين أجزاء الذرة .
و أكيد أن النيوترون له قوة جذب نيوتن لأنه يتألف من إلكترون وبروتون مندمجان معًا (النيوترون الحر يتحلل إلى إلكترون وبروتون خلال 65 ثانية )

والفرق الذي نلاحظه بين كتلة أنوية الذرات عند الاندماج النووي سببه التغير (التشوه) البسيط الذي يحدث للمجال الكهربائي للبروتونات أثناء تراصفها معًا في النواة .

بقي توضيح الأمر الذي يحصل للشمس وهو كما يلي :

عندما تقترب الإلكترونات من البروتونات بشكل كبير كما يحصل في قلب النجم ، فإن قوة التجاذب تتشوه وتقل قيمتها ، مما يؤدي إلى سيطرت قوة التنافر وهذا سيجعل القوى (المؤثرة في الفضاء) لهذه الذرات الموجودة في قلب الشمس تتحول من قوة جاذبية إلى قوة تنافر ، ويظهر هذا الأثر على شكل كتلة سالبة ، أي أنه تتكون قوة تعاكس قوة الجاذبية داخل الشمس ، وهذا الذي يجعل محصلة قوة التجاذب للكتلة تصبح أقل من حساب قيمتها النظرية .
ولذلك فإن كتلة الشمس الحقيقة هي أكبر من هذه القيمة المعروفة ولكن جزء من قوة جاذبية كتلتها قد تحول إلى قوة معاكسة بسبب التقارب الشديد الذي يحصل بين الذرات في قلب النجم .
وطبعًا هذا الأمر متوازن فلو زادت قوة التنافر فإنه يؤدي إلى أبتعاد الذرات عن بعضها وهذا يؤدي إلى نقصان قوة التنافر، ولذلك فهي متوازنة وتعتمد على كتلة النجم الكلية .
بقي أمر واحد لم أذكره ، وهو أن الإلكترونات لا تنفصل عن أنوية الذرات داخل قلب النجم حسب رأينا العلمي ، فحسب التفاسير التي ذكرناها سابقًا فلا يحتاج أن تنفصل الإلكترونات عن انويتها
(كما هو معروف في الوسط العلمي الحالي) .

وهناك تجربة تؤكد مسألة الجاذبية هذه ، نتركها للزمن القادم .

وطبعًا هناك دليل آخر يدل على أن الجاذبية النيوتونية وقوة كولوم هما من نفس السنة ، وهو أنهما يتناقصان تربيعيًا مع المسافة .

ومن هنا يتبين أن القوى الاساسية الأربعة أصلها قوة التجاذب و التنافر الكولومية وممكن تمثيلها بمعادلة واحدة ، لكن أبقي المعادلة والحسابات محفوظة عندي تحَّسبًا من أن يأتي شخص ويدعي بأنه هو من قام بتوحيد القوى الأربعة .

وهذا الإثبات يفتح لنا باب علمي جديد علينا وهو :

هل بالإمكان التحكم بقوة الجاذبية صناعيًا؟
وهل بالإمكان التحكم بالكتلة أيضًا ؟
هذا الكلام سيبقى قيد البحث إلى وقت آخر .

وهناك مجال علمي آخر ، وهو أشد إثارة من التحكم في الكتلة وهو يشمل الانتقال المكاني الآني (Teleportation) حيث أنه يحدث بسبب المجال الكهربائي .
فهل يوجد لدينا فكرة عن كيفية حدوث هذا الأمر ؟
وهل توجد أرصاد فلكية تؤكده ؟
وهل بالإمكان تطبيقه عمليًا ؟

# التوافقية العُليا أو زمن الأتو ثانية

تناقلت الأخبار فوز فكرة التوافقية العُليا أو
(higher harmonic generation ) بجائزة نوبل لهذا العام .
وقد وضح الكثيرين من الأعضاء مامعنى التوافقية العليا ، وهي ببساطة توليد فوتونات ذات ترددات عالية
(فوق بنفسجية و سينية) من فوتونات ذات ترددات واطئة
( تحت الحمراء ) .

وقد مر هذا الخبر بهدوء وسلام بدون أن يُفكر أي شخص في مخالفته لقانون حفظ الطاقة !!!
لا أقصد أن الخبر ليس صحيح ولكن هناك خرق لقانون حفظ الطاقة ، فكيف لم ينتبه أحد إليه ؟
كيف يتولد فوتون ذو تردد عالي من فوتون ذو تردد واطئ ؟
هناك فرق الطاقة بين الفوتونين ، من أين أتى فرق الطاقة هذا؟
هل يستطيع العلم الحالي تفسير هذا الأمر ؟
قطعًا لا ، ولكن لآن الأمر وافق عليه عُلماء العالم الغربي فعلينا نحن السكوت ، وإن كان يخالف قانون حفظ الطاقة ؟

ألم يفكر أحد كيف تتولد فوتونات ذات طاقة عالية من فوتونات ذات طاقة واطئة؟؟؟

ألم يسأل شخص متعلم لنفسه هذا السؤال ؟
لماذا نصدقهم بكل ما يقولون من دون مناقشة علمية؟
هذا خرق واضح لقانون حفظ الطاقة ، فكيف تصدقون بفيزياء لا تستطيع أن تفسر لكم هذه الحالة ؟؟؟

التفسير موجود عندي ولكن لا يتطابق مع فيزياء الكم التي تعرفونها ، بل ماعندي هي الحقيقة نفسها وقد اثبتُها بعدة أدلة وبراهين رياضية و فيزيائية ، و سنتكلم عن هذا الموضوع في فصلًا آخر

طبعًا معادلة بور لا تتطابق نهائيًا مع هذه الحالة ، لذلك لا نحتاج الخوض فيها .
وهنا يجب أن تُفسر فيزياء الكم هذه الحالة و توضح من أين يأتي فرق الطاقة بين الفوتونات التي تسقط على الإلكترون وبين الفوتونات التي تنبعث منه .

وليس هناك جواب حاليًا .

و سيكون الجواب في الفصل القادم في محاضرات الذرة محاضرة

وقلنا هناك إن الفوتونات التي تتولد بطريقة الإشعاع الحراري تختلف عن الفوتونات التي تتولد بطريقة حركة الالكترونات .
حيث أن فوتونات الإشعاع الحراري تتولد عن طريق حركة البروتونات وتصادمها .
وهنا يجب الالتفات إلى المعلومة التالية ، إن الفوتون الذي يتولد عن طريق البروتون له طاقة أعلى بكثير من الفوتون الذي يتولد عن طريق الإلكترون ، مع العلم إن لهما نفس التردد ، وهذا الأمر لا تقول به أي فيزياء أُخرى ، وهناك إثبات تجريبي تستطيعون أن تطبقوه داخل بيوتكم وبكل سهولة يثبت كلامي هذا الذي قلته الآن ،

التجربة نقوم بها ليلًا، وهي كالتالي :

أن تأتي بأي جهاز يعمل بالطاقة الشمسية
(مثلًا حاسبة صغيرة) وتدخل في غرفة يضيئها مصباح نيون (يكون شكله حلزوني غالبًا ، أما النوعية القديمة فتكون أنبوبة طويلة ) وهنا سوف ترى إن الخلايا الشمسية لا تشحن .
والآن أرفع هذا المصباح وضع مكانه مصباح تنجستن (مصباح حراري) وهنا سوف ترى إن الخلايا الشمسية بدأت تعمل .
مع العلم إن مصباح النيون يبعث الضوء الأبيض ، أي أن الضوء الخارج منه فيه فوتونات بنفسجية وزرقاء بنسبة عالية، والمفروض أن تُشغل الخلايا الشمسية .

بينما مصباح التنجستن لونه أصفر والمفروض أن نسبة الترددات العالية فيه قليلة ، لذلك المفروض أنه يعطي طاقة قليلة لتشغيل الخلايا .
أليس هذا دليل واضح على كلامي ؟

والسبب إن الفوتونات التي يطلقها مصباح النيون تتولد بطريقة حركة الالكترونات ، ولذلك طاقتها قليلة جدًا ولن تستطيع تشغيل الخلايا الشمسية .
بينما فوتونات المصباح الحراري ، تتولد عن طريق تصادم البروتونات وتكون ذات طاقة عالية .

أما مقدار نسبة الطاقة بين الطريقتين فلا اعرفها بالضبط ، فليس لدي مختبر أو تجارب اؤديها ، إنما أعتمد فقط على التخيل والفكر العميقين .

ممكن أنْ تكون النسبة بين طاقة الفوتون الذي يتولد من البروتون إلى طاقة الفوتون الذي يتولد من الإلكترون (الذي له نفس التردد) هي نسبة كتلتهما وهي تقريبًا 1835 ، هذا فقط حدس وإنما يجب إجراء تجربة لمعرفة هذه النسبة .
هذا هو تفسيرما تسمعونه (حسب الحقيقة الفيزيائية كما اسميها) من حالة التوافقية العالية ، والتي لا تستطيع الفيزياء الحالية تفسيرها .

فكم دليل أعطي لكي تصدقوا ما أقول ؟؟

لا أقول من نفسي ، إنما هي الملاحظات والتجارب التي تأسست عليها تفاصيل هذه الحقيقة الفيزيائية ، لكن لأجل أن تعرفوا أو يعرف العلماء كيف يربطوا بين هذه المعلومات التجريبية والملاحظات العملية ، تحتاجون إلى مخيلة فكرية عميقة .

ربما الكثير منكم سوف يعترض ، ويحق لهم ذلك ، ولكن لكي يثبتوا كلامهم عليهم أن يكتبوا المعادلات التي تصف هذه الحالة ، فمعادلة بور لا تستطيع تفسيرها ، ومعادلات الكم ليس فيها خرق لقانون حفظ الطاقة ، فمن أين يأتون بمعادلات أُخرى ؟؟؟

# الفصل الثامن

# التصـــــور و التحلـــــــيل و التخـــــيل

## المســـــــــــتويات

# المُقدمة

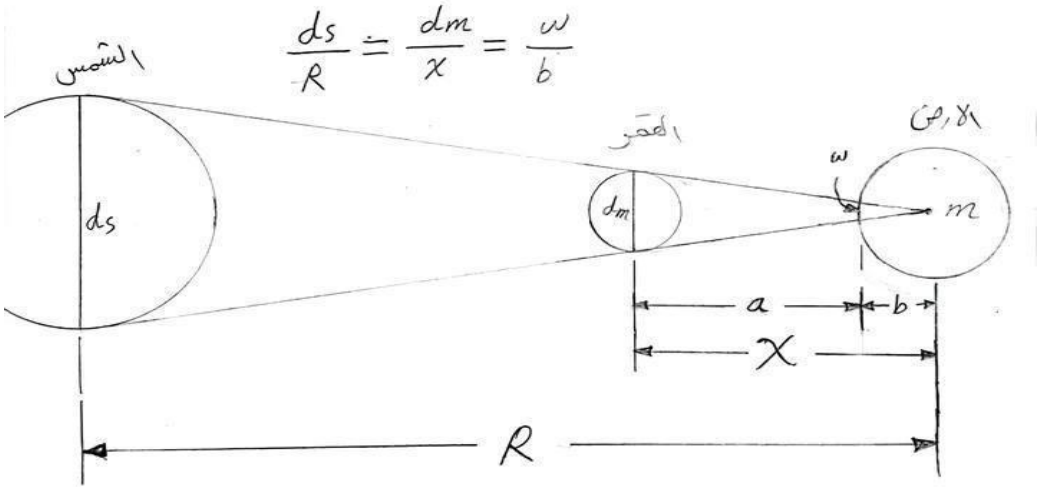
في الفصول السابقة طرحنا معلومات كثيرة تخالف الفيزياء الحالية واثبتناها بادلة وبراهين علمية فيزيائية .
لكن قطعا سيكون هناك من يشكك في هذه البراهين وينفيها (كلاميا من دون برهان اودليل) .
لذلك كوّنت عشرة اسئلة فيزيائية عامة تحدد مستوى الشخص الفيزيائي ، وهل هو قادر على المناقشة والاعتراض فيزيائيًا ام لا؟
وقد كتب ثلاثة منها هنا ، والباقيات موجودة عندي لمن يطلبها (بعد أن يكمل الإجابة على هذه الثلاثة )
ويكون ذلك بامراسلتي على صفحتي الخاصة بعلوم الفلك والفيزياء والتي تجدون رابطها على غلاف الكتاب .

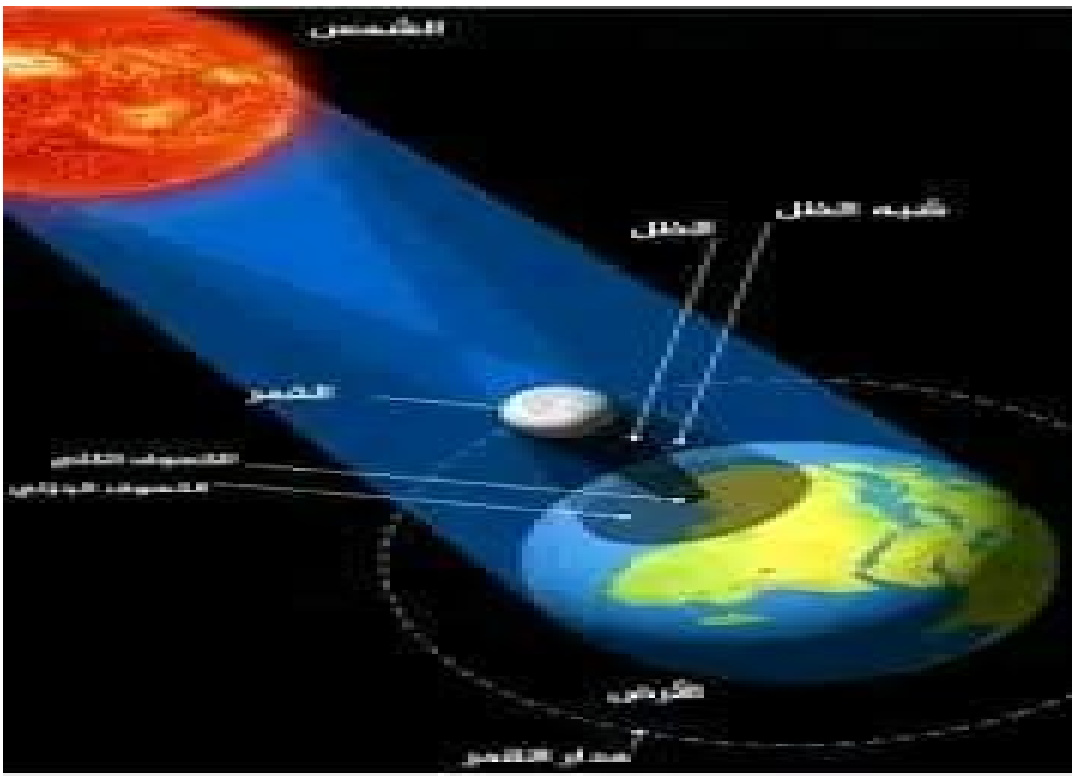
كتبت أيضا المستوى الصفري ، وهو مستوى متدني جدًا ، حيث لاحظت ان هذه الأسئلة صعبة قليلا على طلبة البكلريوس ، لذلك كتبت هذا المستوى الصفري ، لتشجيعهم على حلها .

# المستوى الصفري

بسبب قلة الإجابات على المستوى الأول (اجابتين فقط) في صفحتي الخاصة بعلوم الفلك والفيزياء ، فهذا دعاني إلى تكوين المستوى صفر ، وهو مستوى علمي بسيط جدًا ، وهو عبارة عن سؤال واحد فقط يخص بعد القمر عن الأرض .

لنفترض أننا لا نعرف بعد القمر عن الأرض ، وأردنا استخراجه من قانون ظل الزاوية كما تشاهدونه في الصورة ، ونستطيع ذلك فقط في حالة كسوف الشمس ، أي قبل بداية الشهر القمري ، عندما يكون القمر في طور المحاق ( وبالضبط عندما يكون القمر في ابعد نقطة في الأوج ) ويغطي الشمس فيحدث الكسوف ويتكون ظل للقمر على الأرض .
ومن قياس قطر دائرة الظل (w في الصورة)



نستطيع حساب بعد القمر بدقة عالية .

وحسب المصادر العلمية والكتب والارصاد فان أكبر دائرة ظل للقمر يكون قطرها 270 كلم ، وهي تحدث عندما تكون

المسافة بين الأرض والشمس ( R ) تساوي 152.5 مليون كلم .

وإليكم بقية المعلومات المطلوبة لكي تستخرجوا المسافة ( a ) وهي تمثل بعد سطح الأرض عن القمر وقت الكسوف (اي ان القمر في ابعد نقطة عن الأرض)

dm قطر القمر = 3500 كلم
ds قطر الشمس = 1.39 مليون كلم
R بعد الشمس عن الأرض = 152.5 مليون كلم

والقانون الذي تستخدمونه في الحل موجود في الصورة ، وهو نفسه قانون ظل الزاوية (للزوايا الصغيرة) او قانون التناسب في المثلثات .

يعني تطبيق مباشرة للقانون مرتين لتجدوا البعد المطلوب ( a ) .

الصورة المرسومة هي منظر جانبي ، والنقطة m لا تمثل مركز الأرض بل هي تمثل نهاية ظل القمر ، وهي تقع خارج الأرض من خلفها ، لكن بسبب صغر الورقة أصبحت في مركز الأرض تقريبا .

ننتظر منكم الإجابة فلا يوجد سؤال أسهل من هذا .

# المستوى الأول

توجد لدينا شاحنة حمل تسير بسرعة معينة v وتساوي 10 متر/ثانية، أي 36 كيلومتر/ساعة.
يوجد في الشاحنة رأس رافعة كما هو موضح في الرسم، ويحمل راس الرافعة كرة حديدية كبيرة كتلتها 5 أطنان، وكتلة الشاحنة بدون هذه الكرة أيضاً 5 أطنان (مما يعني أن كتلتهما مجتمعة هي 10 أطنان). تبعد الكرة عن جسم الشاحنة أسفلها بمسافة تبلغ 5 متر .

محرك الشاحنة له قوة معينة F يدفع بها الشاحنة وقدرها 50 ألف نيوتن، وقوة الاحتكاك ( الإطارات ومحور الحركة ) Fc تتناسب طردياً مع السرعة والكتلة، ومعامل التناسب هو k وقيمته 0.5. معادلة قوة الاحتكاك هذه موضحة في صورة الشاحنة.

في لحظة معينة تم افلات الكرة لتقع على سطح الشاحنة ، وعلى فرض وجود مادة لاصقة على سطح الشاحنة تجعل الكرة تلتصق بالسطح بمجرد سقوطها .
فما هو جواب الأسئلة التالية :

1 هل ستقع الكرة بشكل عمودي على النقطة x، أم ستتقدم للأمام أو للخلف؟

2 وفي حال لا تسقط على x، ما هو المسافة بين النقطة التي تسقط عليها الكرة ونقطة الخط العمودي x؟
3 وما هي سرعة الشاحنة في لحظة اصطدام الكرة بها؟
4 كم ستكون سرعتهما معًا بعد الاصطدام؟

الفيزيائي البارع يحلل السؤال ويتخيل ويتصوّر الحركة والمسألة كلها قبل أن يعطي الجواب. فهدفنا من هذا السؤال هو تعلم كيفية تحليل المسائل وتقوية مخيلتنا وتفكيرنا.

الاثباتات الرياضية والفيزيائية تحتاج إلى تحليل وتخيل وتصور عميق، وكذلك فهم النظريات وإثبات صحتها أيضًا يحتاج إلى كل ذلك. فلا يمكن لشخص فهم إثبات معين أو فهم تحليل معين في نظرية معينة بدون أن تكون عنده مخيلة وتصور كبيرين، تمكنه من فهم المواضيع والقوانين.

عندما تصلون للحل الصحيح، ستدركون مدى صعوبة هذا السؤال البسيط.

# Fc = KMV , K = 0.5

# المستوى الثاني

في مقالنا السابق، طُرحَ مثال بسيط لشاحنة تسير بسرعة معيّنة، وفجأة تسقط كرة حديدية (كانت معلقة فوقها) على ظهرها. طُرحت 4 أفرع من الأسئلة حول هذه المسألة، وأهمها كان معرفة سرعة الشاحنة لحظة سقوط الكرة عليها وأيضًا معرفة المسافة y عن النقطة العمودية x ، وهناك مطلب رابع أيضا . الطلب الأول بسيط وجوابه: "إن الكرة لن تسقط عموديًا على النقطة x ، بل ستسقط خلف هذه النقطة".
وباقي الحل انتم تجدونه .

في السؤال السابق كان قصدي ليس الحل الفهمي الذي ليس فيه أرقام، فهذا الحل سهل بالنسبة للكثيرين. ولكن كان قصدي هو معرفة كيفية تطبيق القوانين الفيزيائية والرياضياتية التي نتعلمها على مثل هذه المسائل.

سأتحدث بطريقة هنا قد لا تعجب أكثركم، حيث ستشعرون منها زيادة ثقة بالنفس وشدة في الكلام، لكنني مضطر لذلك لأنني أريد أن أوضح مسألة معينة، ولا أستطيع توضيحها إلا بهذه الطريقة. فاعذروني على الكلام القادم، لأنه ليس من صفاتي.

المستوى العلمي لهذا السؤال يُعتبر المستوى الأول وهُناك 10 مستويات فوقه. كل مستوى أصعب من الذي قبله، ومن لم يصل إلى المستوى السابع على الأقل فلا يستطيع المناقشة في صحة وثبوت النسبية الخاصة والعامة. فهذه النظريات تحتاج إلى مستوى عالٍ من التصوُّر والتخيّل وفكرٍ عميق لكي يرى الشخص التناقض الذي فيها، أما بغير ذلك فلا يستطيع أن يعرف ما هو الخطأ فيها.
ولكي يتمكن شخص من النقاش فيهما فعليه الوصول على الأقل إلى المستوى السابع، وإن كان الأفضل أن يصل إلى المستوى العاشر، وعندها فهو لن يناقشني في صحتهما بل سيتفق معي في ثبات خطئهما لما يراه من حقيقة التناقض، حيث ستنفتح له آفاق الفكر الفيزيائي.

بالنسبة للشخص الذي يريد السير في هذا الطريق، فعليه حل هذا السؤال. وإذا استطاع أن يحله بنفسه فسيكون مؤهلًا للمستوى الثاني. وأنا جهَّزت سؤال المستوى الثاني مسبقًا، وكذلك المستويات الأخرى . ويجب أن يضع في تفكيره أنه كلما نجح في عبور مستوى فسيكون المستوى الذي بعده أصعب. ولكن هنا يجب أن أحذّر هذا الإنسان الذي يرغب في الارتقاء في مستويات الفيزياء، بأن هناك أمران يجب عليه معرفتهما:

الأَوَّل: عند السير في هذا الطريق ستحتاج إلى أن تترك التفكير بالأسئلة قبل ساعتين (على الأقل) من موعد النوم، حيث من الصعب أن تنام وعقلك يعمل، وتحتاج هذا الزمن لكي يتراجع نشاط عقلك إلى وضعية الاستراحة لكي تستطيع النوم. وهذا الأمر

مطلوب أكثر كلما ارتقيت أكثر، وكذلك ينطبق هذا الأمر عندما تشعر بالألم في رأسك من كثرة التفكير

الثاني: في نهاية المستويات سيقل شغفك وفضولك في اكتشاف المجهول من الفيزياء ولن يبقيا كما هما الآن، والسبب هو العلم الذي سوف يحتويه عقلك، فأنت ستعرف الكثير بالنسبة لمستوانا الإنساني، ستعرف نظرية كل شيء وما بعد نظرية كل شيء، وحتى الذي لا تعرفه فإنك تستطيع تخيله مسبقاً، ولذلك فإن الشغف والفضول الذي تمتلكه الآن لن يبقى نفسه.
سأذكر مثالًا لكي أوضح قصدي:
مخرج أفلام سلسلة هاري بوتر (على ما أتذكر) تمنى أن يحصل له نسيان مؤقت لفترة الإخراج، والسبب أنه لا يستطيع أن يستمتع بالفيلم مثل باقي الناس، لأنه هو المخرج، وما نراه نحن مثيرًا في الفيلم فهو يعرف كيف تم صنعه، لذلك فهو لا يجده مثيرًا مثلنا.
وهكذا سيكون الشخص الذي يعبر المراحل كلها.

لكن يبقى لديه بعض الأهداف التي تجعله يكتب ويشرح، ويحاول إيصال أفكاره لكل الناس:
أولًا: الغاية هي فائدة الناس.
ثانيًا: لعله يبقى حيًا لحين تحقيق ما يعرفه من العلم.
ثالثًا: يبحث عن أشخاص مثله.

وقد يقول شخصٌ ما إنني أقول كلامًا ليس له معنى (وممكن أن يتلفظ بالفاظ نابية ). وهنا أطلب منه أن يقوم بحل هذا السؤال

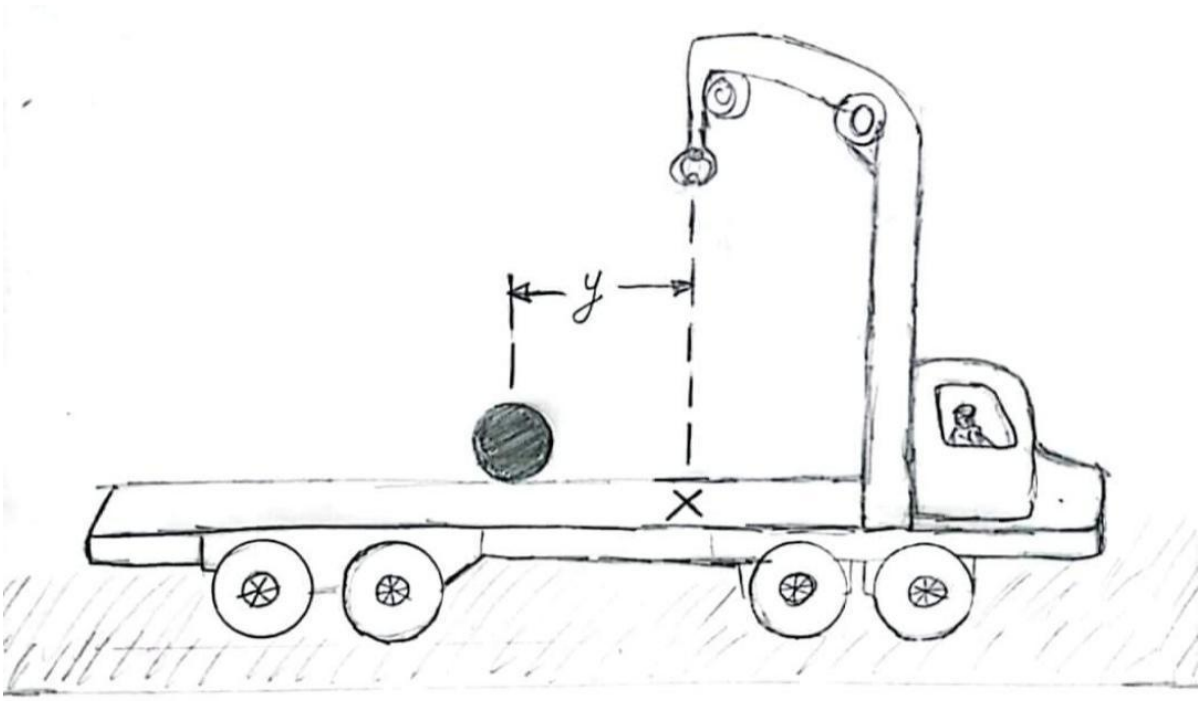
والأسئلة الأخرى للمستويات الأعلى لكي يعرف معنى التفكير العميق الذي أتحدث عنه.

سأنتظر من يلحقنا في هذا الطريق إلى مستويات الفكر الفيزيائي العميق، فليهيء نفسه لأنه سيتعب كثيرًا من كثرة التفكير، لكن هناك ثمرة لهذا الأمر، لم أتكلم بها لأني أبقيها لمن يواصل السير رغم الصعاب، لكي يستشعر الثمرة بنفسه.

نعود إلى سؤال المستوى الثاني :

طرحنا سابقا سؤال المستوى الأول وكان يخص شاحنة (كتلتها منفردة 5 طن ) تسير بسرعة 10 متر/ثا وافلتت كرة حديدية (كتلتها 5 طن) كانت معلقة بخطاف مربوط بالشاحنة وترتفع الكرة 5 متر عن سطح الشاحنة .

فسقطت الكرة على مسافة معينة ( y ) من النقطة x كما في الصورة ، وكان سؤال المستوى الأول هو تحديد المسافة y ، وايضا تحديد سرعة الشاحنة وقت تلامس الكرة مع سطح الشاحنة ، وايضا سرعتها معا لو التصقت الكرة بالشاحنة .




$F_c = k m v \qquad , k = 0.5$

اما سؤال هذا المستوى فهو مكون من فرعين :

الفرع الأول :

لو كان السطح ليس مرنا على الإطلاق ، ويمتص طاقة الكرة العمودية عند سقوطها عليه ، فكم هي سرعة الكرة الأفقية على سطح الشاحنة ؟

باعتبار ان الكرة تسير بسرعة تختلف عن سرعة الشاحنة في أول لحظة ملامستها لسطح الشاحنة ، وهنا سيحدث دوران للكرة على سطح الشاحنة ، اي انها تسير على سطح الشاحنة ، فكم هي هذه السرعة الافقية نسبة لسطح الشاحنة ؟

هنا يتم اهمال زمن ارتطام الكرة بالسطح والذي يكون قليلا جدا ( اقل من 0.01 ثانية) ، بمعنى لن ناخذ تأثير هذا الارتطام على سرعة الشاحنة (باعتبار ان الارتطام يمثل اسشعار زيادة في الكتلة وزيادة في قوة الاحتكاك خلال زمن الارتطام القليل ) .

الفرع الثاني :

نفرض ان سطح الشاحنة هنا مرن جدا ( مكون من سبرنگات ثابتة sebrings ) بحيث ان الكرة بعد سقوطها على احد السبرنگات ترتفع مرة أخرى لنفس الارتفاع الابتدائي ( 5 متر) ثم تسقط مرة أخرى، ثم ترتفع ثم تسقط ، وهكذا تستمر لمدة طويلة .

وهذا السطح المرن ( sebrings) يسلط تعجيل ثابت للكرة يدفعها للأعلى . ومقدار الزمن الذي تستغرقه الكرة على السطح المرن من لحظة ملامستها له حتى ترتفع مرة أخرى عنه هي 0.1 ثانية .

فكم هي أعلى سرعة للشاحنة واقل سرعة لها عندما تستمر الكرة بالقفز على السطح لمدة طويلة (باعتبار ان السرعة تنقص عندما تلامس الكرة السطح ، وتزداد عندما تترك السطح ) ؟

بمعنى ان هناك سرعة قصوى للشاحنة لن تتعداها مهما استمرت الكرة بالقفز ، وهناك سرعة دنيا لن تنقص سرعة الشاحنة عن قيمتها ، فكم هي هاتان السرعتين ؟

نفترض هنا أن الشاحنة طويلة جدا ولن ينتهي قفز الكرة الحديدية ، وايضا نهمل مقاومة الهواء .

قوة دفع محرك الشاحنة = 50 الف نيوتن

ثابت معادلة قوة الاحتكاك ( k ) يساوي 0.5 (نيوتن . ثا /كغم . متر) .

---

## المستوى الثالث

علم الفيزياء له مستويات متعددة، والوصول إلى أعلى مستوياته يتطلب الاصرار والمثابرة وتفكيرًا عميقًا.

و سؤالنا في هذا المستوى يتحدث عن إيجاد بعد الأرض عن الشمس وأيضًا زمن مرور كوكب الزهرة أمام الأرض، بدون استعمال المفردات الآتية:

1. كتلة الشمس
2. قطر الشمس
3. سرعة الأرض حول الشمس
4. نصف قطر مدار الأرض أو أي كوكب آخر

نريد الإجابة على هذا السؤال وكأنما نحن في القرن السابع عشر ولم نكن نعرف أي من المعلومات التي ذكرتها.

تبقى لديكم المعلومات التي كان العلماء السابقين يعرفونها في ذلك الوقت، مثل زمن دوران الكواكب حول الشمس، الزاوية الحجمية

التي تصنعها الشمس مع الناظر من الأرض، وأيضًا المعلومات التي ساعطيها من نتيجة الرصد:

يوجد لدينا صديقان (علي وعمر).
يسكن عمر في أمريكا عند خط طول 105 غربًا وخط عرض 45 شمالًا.
ويسكن علي في شمال أفريقيا، عند خط طول 15 شرقًا وخط عرض 15 شمالًا.
في إحدى السنين كان موعد مرور الزهرة أمام قرص الشمس، وكلا الصديقان كان ينتظران رصد هذا الحدث.
كان وقت الحدث هو يوم 21 من شهر آذار (وقت بداية الربيع).
وكان منتصف النهار (وقت زوال الشمس) يحدث في مكان الصديقين عند الساعة ال12 ظهرًا بالضبط.
وحانت اللحظة المرتقبة، حيث كان موعد بداية مرور الزهرة أمام قرص الشمس عند الساعة السادسة و40 دقيقة صباحًا حسب توقيت عمر، وهو نفس الوقت في الساعة الثانية و40 دقيقة مساءً عند علي، حيث أن الفرق بينهم كان 8 ساعات بالضبط.
وبدأ كوكب الزهرة يظهر أمام الشمس، أول من رأى مرور كوكب الزهرة كان علي في الساعة الثانية و36 دقيقة و42 ثانية، بينما رأى عمر بداية مرور الزهرة عند الساعة السادسة و43 دقيقة، أي ان فرق الزمن في الرؤيتين بين مكاني علي وعمر كان 6 دقائق و18 ثانية. ظل الزاوية التي تصنعها الشمس مع الناظر من الأرض في وقت مرور الزهرة هو 0.009454. والمطلوب منكم :

1. استخدام هذا الفرق الزمني واستخدام موقعي علي وعمر لإيجاد بعد الأرض عن الشمس.
2. كم هو وقت مرور كوكب الزهرة الكامل نسبة إلى مركز الأرض ؟
ملاحظة : كوكب الزهرة مر من منتصف الشمس .

هذا السؤال قمت بتبسيطه قدر الإمكان، أما في الحالة العملية فسيكون الأمر أصعب من ذلك.
السؤال موجه لكل شخص يستطيع الإجابة، فالأمر يعتمد على معرفتكم بالقوانين الفيزيائية وكيفية تطبيقها على الواقع وأيضًا يعتمد على مخيلتكم الفكرية.
ولذلك فهو سيكون موجهًا لكل فيزيائي عموماً، ولكل مختص بعلوم الفلك خصوصا.

هذا هو المستوى الثالث، ولكم أن تتخيلوا المستويات الباقية التي لدينا، وكل مستوى أصعب من الذي قبله.

# الخاتمة

الحمد لله والصلاة والسلام على خاتم المرسلين وآله الطيبين الطاهرين، تم بحمد الله الوصول إلى خاتمة هذا الكتاب الذي أكيد استغرق منكم مجهودًا و وقتًا طويلاً لفهمه والتمعن بمسائله ومقاصده. ومَن لديه أيَّ اعتراض عمَّا قدَّمته يمكنه مراسلة صفحة علوم الفلك والفيزياء بعد حل أسئلة هذا الفصل .

كلُّ ما يحتويه هذا الكتاب هو جُهود الأستاذ الغالي المُهَندِس عِصام عباس العراقي، وتمّ تجميع كل المقالات وتدقيقها من قبل طاهر عماد العراقي. وإِنْ شاءَ الله سنقدَّم الأفضل فيما بعد، لدينا الكثير من المسائل الرياضية والفيزيائية، حسب المنطق الفيزيائي، والتي تكون قريبة على عقولكم، ولكن لا يمكننا نشرها هنا، إلا بعد ما يتوثق الأمر، وهذه أبسط ما لدينا. وبدعمكم، نستطيع تغيَّير الفيزياء الحالية، التي تمتد بالافتراضات الكاذبة.

اسم الكاتب: طاهر عماد العراقي

المصدر: صفحة علوم الفلك و الفيزياء للاستاذ عصام عباس العراقي

ننتظر اجاباتكم...

# الفصل الأول


| | |
|---|---|
| قياس بُعد النجوم الزحزحة نحو الأحمر | 7 |
| معادلة أنهيار الأقمار ( حد روش الجزء الأول ) | 11 |
| معادلة حد روش الجزء الثاني | 16 |
| معادلة حد روش الجزء الثالث | 20 |
| البُعد وزاوية التزيح | 23 |
| إيجاد المسافة من زاوية التزيح | 26 |
| أشتقاق فيزيائي | 35 |
| اثبات قانون حفظ الزخم الكلي | 40 |
| التصادم الغير مرن | 49 |
| قوانين نيوتن للحركة تولد قوة دفع معاكسة للجاذبية | 53 |
| محرك الدفع الكروي | 55 |
| ما هية الحرارية | 58 |
| الطاقة الحرة حقيقة أم خيال | 63 |
| السيارة الطائرة | 67 |

# الفصل الثاني


| | |
|---|---|
| بُعد القمر الصناعي عن الأرض | 74 |
| إيجاد بُعد الطائرة عن الشخص الذي صورها | 76 |
| إيجاد كثافة الشمس | 80 |
| إيجاد بُعد الأرض من تزيح كوكب الزهرة | 85 |
| حل المسألة الرابعة | 88 |
| المسألة الخامسة<br>*الجاذبية بين الأرض والقمر<br>*الوصول إلى القمر<br>*حساب سرعة الافلات<br>*القوة الطاردة المركزية<br>* الجاذبية في حالة سقوط حر<br>* صنع جاذبية | 90 |
| اشتقاق قانون سرعة الكواكب حول الشمس | 110 |
| سؤال فلكي بسيط ( كوكب "ب") | 113 |
| جواب السؤال الفلكي | 113 |
| سؤال فلكي بسيط<br>*في أي فصل من السنة تم ألتقاط الصورة<br>* القمر في أي طور حين تم ألتقاطها<br>*أين موقع الكاميرا في وجه القمر الذي يواجه الأرض دائمًا | 118 |
| حساب سنة الكواكب | 120 |
| حل سؤال سنة كوكب" ج " | 121 |

# الفصل الثاني


| | |
|---|---|
| جواب لسؤال حول قطر كوكب " ج " الذي يصنع كسوف الشمس | 127 |
| سؤال شمسي وجوابه | 129 |
| تساؤلات فيزيائية<br>* أين تذهب طاقة الدفع<br>* أين تذهب طاقة الماء النازل<br>* اختفاء طاقة عمود الماء | 136 |
| حل سؤال الزاوية | 145 |

# الفصل الثالث


| | |
|---|---|
| الاحتباس الحراري | 151 |
| معادلة تبريد المعادن | 155 |
| اسئلة لتقوية المخيلة | 157 |
| أطوار القمر وهلال العيد | 159 |
| المسافة الآمنة من الثقب الأسود | 164 |
| الحرارة لا ترتفع بإزدياد الضغط | 166 |
| كيف تعمل مكيفات الهواء | 172 |
| محيط الأرض | 175 |
| ما هي الدار | 177 |
| نصف قطر شفارزشيلد | 179 |
| الكون | 180 |
| لغز أطياف النجوم | 188 |
| حساب عمر الكون | 193 |
| ما تحتاجه من معرفة حول الطاقة المظلمة | 194 |
| عدسات الجاذبية تصغر الأجسام | 199 |
| النجوم | 202 |
| مجموعتنا الشمسية | 205 |
| الثقب الكمي أو الكموي | 207 |
| الاندماج النووي | 209 |
| لماذا تنفجر النجوم من أين تأتي طاقة الانفجار | 212 |
| لماذا تكون النجوم ذات ألوان متعددة | 213 |
| النجوم الخضراء والبنفسجية | 217 |
| درجة حرارة الثقب الأسود | 220 |
| | 224 |

# الفصل الرابع


| | |
|---|---|
| وجود الأثير | 228 |
| إثبات خطأ النظرية النسبية الخاصة | 231 |
| التناقض في النظرية النسبية | 235 |
| النسبية الخاصة في الأختبار | 239 |
| إثبات اختلاف قياس سرعة الضوء من قبل المراقب المتحرك | 244 |
| تكملة إثبات خطأ النسبية الخاصة | 249 |
| تكملة إثبات خطأ النسبية في الاتجاهات المختلفة | 252 |
| التناقض في قياس سرعة الضوء عن طريق تحويلات لورنتز | 254 |
| السؤال الأول في النسبية الخاصة | 258 |
| السؤال الثاني في النسبية الخاصة | 260 |
| إثبات آخر في خطأ النسبية | 262 |
| المراقب المتحرك والنسبية الخاصة | 264 |
| مبدأ انبثاق النسبية | 268 |

# الفصل الخامس


| | |
|---|---|
| سر المادة المظلمة | 278 |
| حركة النسيج الكوني | 281 |
| تصادم المجرات وانحراف الضوء | 286 |
| هل الطاقة المظلمة لها وجود؟ | 290 |
| سر الطاقة المظلمة | 292 |
| سر الطاقة المظلمة ( الاحتمال الثاني) | 300 |
| نشوء المجرات | 305 |
| الثقب الأسود يبعث الاشعة السينية | 310 |

# الفصل السادس


| | |
|---|---|
| التفسير الكلاسيكي للنفق الكمي | 324 |
| موجات دبرولي بالمنطق الكلاسيكي | 328 |
| الطيف المتصل والنظرية الكلاسيكية للذرة | 336 |
| طاقة تاين والنظرية الكلاسيكية الجديدة | 340 |
| طاقة العتبة في الظاهرة الكهروضوئية | 346 |
| كتلة الالكترون بين الواقع والافتراض | 350 |
| طاقة ترابط الالكترونات | 359 |
| آلية انتاج الطاقة في النجوم ( الجزء الأول) | 361 |
| آلية انتاج الطاقة في النجوم ( الجزء الثاني) | 367 |
| تكوين الليثيوم والبريليوم يدمر النجوم | 371 |
| طريقة توليد الطاقة داخل النجوم | 377 |
| طاقة الالكترون | 387 |
| توليد الفوتونات | 394 |
| فصل الالكترون عن ذرته بطاقة اقل من طاقة تاين | 400 |
| شحن صفائح المتسعات و طاقة تاين | 402 |

# الفصل السابع


| | |
|---|---|
| خطأ ثابت بلانك | 408 |
| اثبات الخطأ في ثابت بلانك من الظاهرة الكهروضوئية | 424 |
| نظرية M | 428 |
| التوافقية العليا أو زمن الاتو ثانية | 435 |

# الفصل الثامن


| | |
|---|---|
| المقدمة | 441 |
| المستوى الصفري | 442 |
| المستوى الأول | 445 |
| المستوى الثاني | 448 |
| المستوى الثالث | 454 |
| الخاتمة | 457 |

# حقيقة الفيزياء

في مطلع القرن العشرين حدث شرخ في علم الفيزياء
واخذت كل مجموعة من العلماء تحاول إثبات صحت ادعائها،
مابين النسبية والكم والكلاسيكية،
وتزايد الشرخ مع السنين ،
وظهرت أفرع جديدة تحاول حل لغز هذا الكون العظيم
فمن الله علينا بنظرة ثاقبة
استطعنا بها توحيد العلم من جديد
واستطعنا جمع القوى الأساسية الأربعة في معادلة واحدة،
فأصبحت فيزياء الكون سهلة الفهم،
وانفتحت الآفاق الفكرية لعلوم جديدة
تجدون في هذا الكتاب نبذة من علم الفيزياء الجديد
مع بعض المعادلات البسيطة،
اما المعادلات المعقدة فابقيها لطلاب علم الفيزياء الحقيقي .
ومن يريد اللحاق بنا فعليه
ان يجيب على أسئلة المستويات العشرة، وضعت ثلاثة منها في هذا الكتاب،
وادخرت الباقيات لمن يكمل الإجابة على الثلاثة الأولى.
المصدر: صفحة علوم الفلك والفيزياء للمهندس الاستاذ عصام عباس العراقي


## المهندس عصام عباس العراقي

للاتصال بنا : ادخل على هذا الموقع التعليمي :

https://www.facebook.com/astrophysistesam/
هذا رابط صفحتي المختصة بعلوم الفلك والفيزياء