

بسيطة

الفيزياء، البكالوريا، الفرع العلمي

النّوَّاس الثّقليّ البسيط

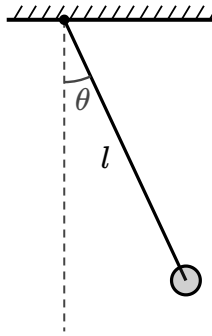
تعريفه، ومعادلاته التفاضليّة بطريقتين، والتجربة، ودوره في الساعات الزاويّة الكبيرة
الحركة والتّحريك . الوحدة 1 . الدرس 3 (2 من 3)

يفتتح الكتاب درس النّوَّاس الثّقليّ في الصفحة 25 بالأرجوحة: تهتزّ إلى جانبيّ وضع توازنها، ثمّ تتخامد حركتها فتقف. أمّا الدرس فيدرس النّوَّاس غير المتخامد، وأبسط صوره كرة صغيرة في طرف خيط. تتابع مع الكتاب في الصفحات 29 إلى 31: ما النّوَّاس الثّقليّ البسيط، وكيف نصل إلى معادلة حركته بطريقتين، ومتى تكون حركته جيبيّة، وممّ يتعلّق دوره، وكيف نحسبه إذا كبرت السعة. وقد جاء النّوَّاس الثّقليّ البسيط المسألة الأولى في امتحان عام 2020 (النظام الحديث) وفي الدورة الأولى من امتحان 2024.

ما النّوَّاس الثّقليّ البسيط؟

يعرّف الكتاب النّوَّاس الثّقليّ البسيط في الصفحة 29 مرّتين: نظريّاً، ثمّ عمليّاً كما نصنعه في المخبر.

تذكّر: «نظريّاً: نقطة ماديّة تهتزّ بتأثير ثقلها على بُعد ثابت l من محور أفقيّ ثابت.» «عمليّاً: كرة صغيرة كتلتها m كثافتها النسبيّة كبيرة معلّقة بخيط مهمل الكتلة لا يمتدّ طوله l كبير بالنسبة لنصف قطر الكرة.» الكتاب، الصفحة 29.



النّوَّاس الثّقليّ البسيط: كرة صغيرة في طرف خيط طوله l ، مُزاحّة بالزاوية θ عن الشاقول المنقّط. والمحور الأفقيّ الثابت عموديّ على مستوي الشكل عند طرف الخيط العلويّ. عن الكتاب، الصفحة 29.

التعريف النظريّ نموذج: كتلة النّوَّاس كلّها في نقطة على بُعد ثابت l من المحور. والشروط العمليّة تقرب الكرة الحقيقيّة منه: الكرة صغيرة والخيط طويل بالنسبة لنصف قطرها فنعدّها نقطة، والخيط مهمل الكتلة فالكثافة كلّها في الكرة، ولا يمتدّ فيبقى بعدها عن المحور ثابتاً، والكثافة النسبيّة الكبيرة تجعل أثر الهواء في الكرة صغيراً بالنسبة لثقلها.

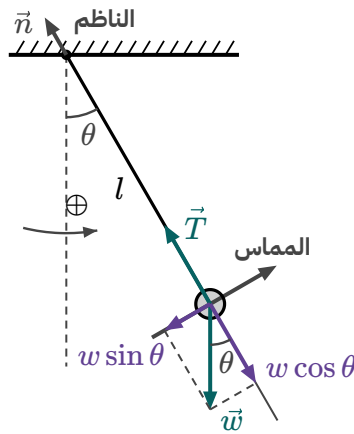
وفي عنوان الدرس في الكتاب، الصفحة 25: «النّوَّاس الثَّقَلِيّ غير المتخامد». نُهمل ما يبَدُّ الطاقة، فلا تتناقص سعة الاهتزاز مع الزمن، وعلى هذا الفرض تقوم هذه الصفحة كلّها. وقد طلب امتحان الدورة الثانية 2022 التعريف النظريّ نفسه.

أيّ الأجسام الآتية أقرب إلى النّوَّاس الثَّقَلِيّ البسيط كما يصفه الكتاب عملياً؟
| كيف أبداً؟ راجع شروط التعريف العمليّ واحداً واحداً: الكرة وكثافتها، والخيط وطوله بالنسبة لنصف قطر الكرة.

- (أ) كرة بلاستيكيّة مجوّفة نصف قطرها 10 cm ، معلّقة بخيط طوله 15 cm .
 (ب) كرة صغيرة من الحديد، معلّقة بخيط رفيع لا يمتدّ طوله 1 m .
 (ج) ساق معدنيّة متجانسة طولها 1 m ، معلّقة من طرفها العلويّ.
- ب. نعم:** كثافة الحديد النسبيّة كبيرة، والخيط الرفيع مهمل الكتلة وطوله كبير بالنسبة لنصف قطر الكرة الصغيرة، فنعدّها نقطة ماديّة على بعد ثابت من المحور.

المعادلة التفاضليّة والدور الخاصّ

يدرس الكتاب حركة الكرة في الصفحة 29 بالعلاقة الأساسيّة في التحريك الدورانيّ، كما درس حركة نوّاس الفتل. القوى الخارجيّة المؤثّرة في الكرة اثنتان: ثقلها $\vec{w} = m \vec{g}$ ، وتوتر الخيط $\vec{T}$. والكرة تدور حول محورٍ أفقيّ Δ يمرّ من طرف الخيط العلويّ، والجهة الموجبة للدوران عكس جهة دوران عقارب الساعة، وهي في الشكل جهة إزاحة الكرة.



القوتان المؤثّرتان في الكرة لحظة تركها، بمقياسٍ واحد: الثقل $\vec{w}$ وتوتر الخيط $\vec{T}$. مسقط الثقل على المماس $w \sin \theta$ يتّجه نحو وضع التوازن، ومسقطه على امتداد الخيط $w \cos \theta$ و $\vec{n}$ على الناظم، و $\oplus$ الجهة الموجبة. عن الكتاب، الصفحة 29.

انتبه: في شكل الكتاب، الصفحة 29، طُبع مسقط الثقل على المماس $w \sin \theta$ ، وهو خطأ مطبعي: الحرف w للسرعة الزاويّة وللنبض. والصحيح $w \sin \theta$ كما في الشكل هنا، وكما طبعه الكتاب نفسه في شكل الصفحة 32.

$$\sum \bar{\Gamma}_{\Delta} = I_{\Delta} \bar{\alpha}$$

$$\bar{\Gamma}_{\vec{w}/\Delta} + \bar{\Gamma}_{\vec{T}/\Delta} = I_{\Delta} \bar{\alpha}$$

$$\bar{\Gamma}_{\vec{T}/\Delta} = 0$$

$$-m g l \sin \bar{\theta} + 0 = m l^2 (\bar{\theta})_t''$$

$$\begin{aligned} -g \sin \bar{\theta} &= l (\bar{\theta})_t'' \\ (\bar{\theta})_t'' &= -\frac{g}{l} \sin \bar{\theta} \end{aligned}$$

$$(\bar{\theta})_t'' = -\frac{g}{l} \bar{\theta} \quad (1)$$

$$(\bar{\theta})_t'' = -\omega_0^2 \bar{\theta} \quad (2)$$

$$\omega_0^2 = \frac{g}{l} \quad \Rightarrow \quad \omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}} > 0$$

8. الدور الخاصّ فحركة النّوّاس الثّقليّ البسيط في السّاعات الزاويّة الصغيرة جيبيّة دورانيّة نبضها الخاصّ ω_0 . ومن $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$:

$$\frac{2\pi}{T_0} = \sqrt{\frac{g}{l}} \implies T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

في السّاعات الزاويّة الصغيرة حركة النّوّاس الثّقليّ البسيط جيبيّة دورانيّة، ودورها الخاصّ:

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

انتبه: كتبنا هذا الحلّ كما صحّحته «تعديلات كتاب الفيزياء» لطبعة 2021-2022، والصفحة 29 من طبعتنا لم تأخذ بالتصحيح كلّها: فيها $\sum \vec{\Gamma}$ بسهم ودون الدليل Δ ، والصحيح $\sum \bar{\Gamma}_\Delta$ ، لأنّ عزم القوّة حول محورٍ مقدّر جبريٍّ؛ وليس فيها السطر $\bar{\Gamma}_{\bar{T}/\Delta} = 0$ وسببه، والسطر نفسه في سلّم تصحيح الدورة الثانية 2023؛ وفيها $\sin \theta$ دون الخطّ فوق θ ، و $\bar{\theta}$ هنا مقدّر جبريٍّ.

الدور الخاصّ للنّوّاس الثّقليّ البسيط

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ وهي علاقة الدّور الخاصّ للنّوّاس الثّقليّ البسيط في السّاعات الزاويّة الصغيرة.

الكتاب، الصفحة 29

كرة كتلتها m في طرف خيطٍ طوله l ، مُزاحّةً بزاويّة $\bar{\theta}$ عن الشاقول، والجهة الموجبة كما في الشكل. ما عزم ثقلها حول المحور Δ ؟

| كيف أبدأ؟ عزم القوّة حول المحور: شدّتها في المسافة بين حاملها والمحور، وإشارته من جهة الدوران الذي تُحدثه.

(أ) $\bar{\Gamma}_{\bar{w}/\Delta} = -m g l \sin \bar{\theta}$

(ب) $\bar{\Gamma}_{\bar{w}/\Delta} = +m g l \sin \bar{\theta}$

(ج) $\bar{\Gamma}_{\bar{w}/\Delta} = -m g l$

أ. نعم: المسافة بين حامل الثقل والمحور $l \sin \theta$ ، والثقل يدير الكرة نحو وضع التوازن، أي في الجهة السالبة حين $\bar{\theta} > 0$ ، وفي الموجبة حين $\bar{\theta} < 0$.

طريقة ثانية وحالة خاصّة

وفي الصفحة 30 يبدأ الكتاب طريقةً ثانيةً إلى المعادلة نفسها: قانون نيوتن الثاني، ثمّ الإسقاط على المماس. لكنّه يتوقّف قبل سطرها الأخير، فأكملناه نحن، وهو مُعلّمٌ في الخطوة الأخيرة.

نطبّق قانون نيوتن الثاني على الكرة، ثمّ نُسقط على المماس الموجّه بجهة إزاحة الكرة، كما في الكتاب، الصفحة 30.

$$\sum \vec{F} = m \vec{a}$$

1. القوّتان المؤثّرتان في الكرة ثقلها وتوتّر الخيط:

$$\vec{w} + \vec{T} = m \vec{a}$$

2. الإسقاط على المماس مسقط الثقل على المماس $-m g \sin \bar{\theta}$: حين $\bar{\theta} > 0$ يتّجه الثقل على المماس نحو وضع التوازن، عكس جهة المماس الموجّه. أمّا $\vec{T}$ فعموديٌّ على المماس، فمسقطه معدوم:

$$-m g \sin \bar{\theta} + 0 = m \bar{a}_t$$

3. التسارع على المماس الكرة تتحرّك على قوسٍ نصف قطره l ، فمسقط تسارعها على المماس:

$$\bar{a}_t = l \bar{\alpha} = l (\bar{\theta})''_t$$

4. سطرٌ من عندنا هذا السطر أكملناه نحن، فالكتاب يتوقّف قبله: نعوّض $\bar{a}_t$ ونقسم الطرفين على $m l$:

$$(\bar{\theta})''_t = -\frac{g}{l} \sin \bar{\theta}$$

الطريقتان تصلان إلى المعادلة التفاضليّة نفسها، ومنها يتابع الحلّ كما في الطريقة الأولى.

$$(\bar{\theta})''_t = -\frac{g}{l} \sin \bar{\theta}$$

وفي «ملاحظة» الصفحة 29 طريقٌ ثالثٌ إلى الدور. ففي الصفحة 28 علاقةٌ عامّةٌ لدور النّوَّاس الثّقْلَيّ المركّب في حالة الاهتزازات صغيرة السعة، $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I_\Delta}{m g d}}$ ، حيث d بعد محور الدوران عن مركز عطالة الجسم، وهي موضوع صفحة النّوَّاس الثّقْلَيّ المركّب. والنّوَّاس البسيط حالةٌ خاصّةٌ منه: كتلته كلّها في الكرة، على بعد l من المحور.

تذكّر: «يمكنُ الوصولُ لعلاقةِ الدّور الخاصّ للنّوَّاس البسيط انطلاقاً من العلاقة العامّة للدّور الخاصّ للنّوَّاس الثّقْلَيّ المركّب في حالة السّعات الزاويّة الصغيرة، وذلك بتعويض كلّ من: $d = l$ ، $I_\Delta = m l^2$ » الكتاب، الصفحة 29.

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m l^2}{m g l}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

للوصول من العلاقة العامّة $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{m g d}}$ إلى دور نوّاسٍ ثَقْلِيٍّ بسيط كتلة كرتة m وطول خيطه l ، بماذا نعوّض I_Δ و d ؟

| كيف أبدأ؟ أين تقع كتلة النّوّاس البسيط كلّها؟ وكم تبعد عن المحور؟

(أ) $d = l$ و $I_\Delta = m l$

(ب) $d = \frac{l}{2}$ و $I_\Delta = \frac{1}{3} m l^2$

(ج) $d = l$ و $I_\Delta = m l^2$

ج. نعم: الكرة نقطة ماديّة على بعد l من المحور، فعزم عطالتها $m l^2$ ومركز عطالتها على بعد l . وبالتعوّض تُختصر m و l أي $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.

التجربة: ممّ يتعلّق الدور؟

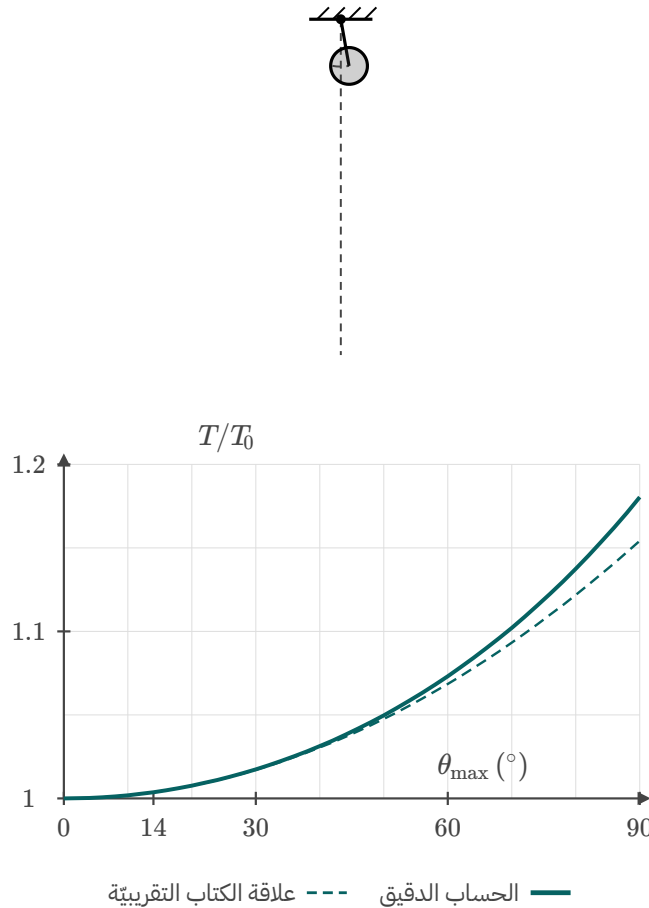
وفي الصفحة 30 نشاطٌ يقيس دور النّوّاس، أدواته كراتٌ مختلفة الكتلة وحاملٌ معدنيّ ومنقلعٌ وخيطٌ وميقاتيّة. نعلّق كرة معدنيّة بخيطٍ عديم الامتطاط طوله 30 cm ، ونزيعها عن الشاقول بزاويةٍ صغيرة 10° ونتركها دون سرعةٍ ابتدائيّة، ونقيس زمن عشر نوسات t_1 ، فزمن النوسة الواحدة $T_{01} = \frac{t_1}{10}$. ونقيس عشر نوسات لا نوسّة واحدة، ليتوزّع خطأ اليد في تشغيل الميقاتيّة وإيقافها على النوسات العشر. ثمّ نكرّر القياس بكرةٍ من الخشب، ثمّ بزوايا 14° و 30° و 45° ، ثمّ بخيطٍ طوله مختلف. وفي آخر النشاط سؤال: كيف يتغيّر الدور بتغيّر تسارع الجاذبيّة الأرضيّة مع ثبات طول الخيط؟

تذكّر: «لا يتعلّق دور النّوّاس البسيط بكتلته، ولا بنوع مادّة كرتة.» «النوسات صغيرة الشّعة لها الدورُ نفسُه (متواقة فيما بينها).» «يتناسب دور النّوّاس البسيط من أجل الساعات الزاويّة الصغيرة: طرداً مع الجذر التربيعيّ لطول الخيط l . عكساً مع الجذر التربيعيّ لتسارع الجاذبيّة الأرضيّة g .» الكتاب، الصفحة 31، «أستنتج».

والعلاقة $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ تقول ذلك كلّ: ليس فيها كتلة ولا سعة، وطول الخيط تحت الجذر في البسط، وتسارع الجاذبيّة تحته في المقام. ومن هذه النتائج سؤالٌ في امتحان عام 2025، اختياراً من متعدّد: ننقل النّوّاس إلى منطقةٍ ينقص فيها تسارع الجاذبيّة الأرضيّة، فيزداد دوره الخاصّ.

وبلاحظ الكتاب في الصفحة نفسها: «إنّ مستويّ النّوّاسِ ثابتٌ طيلةً مدّة إجراء التجربة.» فالفكرة تبقى في أثناء التجربة تهتزّ في المستوي الشاقوليّ الذي تركناها فيه.

وفي المحاكاة أدناه نؤاس النشاط: طول خيطه 30 cm ، ويترك من 10° . ومعها مقادير النشاط، طول الخيط وكتلة الكرة والسعة الزاويّة، وتسارع الجاذبيّة الأرضيّة الذي لا نغيّره في المخبر، وميقاتيّة تقيس زمن عشر نوسات وتكتب القياسات في جدول.



نشاط الكتاب، الصفحة 30، في محاكاة، وتحت النّوّاس دوره بدلالة السعة الزاويّة بعلاقة الكتاب، الصفحة 31، وبالحساب الدقيق. كتلة الكرة لا تغيّر الدور، وطول الخيط وتسارع الجاذبيّة الأرضيّة يغيّرانه، وتطيله السعة الزاويّة حين تكبر.

انتبه: النّوّاس الثّقليّ البسيط ليس كالنّوّاس المرن ونّوّاس الفتل في أمر السعة: دوره لا يتعلّق بالسعة ما دامت صغيرة، $\theta_{\max} \leq 0.24 \text{ rad}$ ، فإذا كبرت طال الدور، كما في الفقرة التالية. أمّا كتلة الكرة فلا تغيّره.

نوّاس ثَقْلِيّ بسيط يهتّز بسعة زاويّة صغيرة. ننقله إلى مكانٍ تسارع الجاذبيّة فيه ربع ما كان، والخيط والكرة كما هما. كيف يتغيّر دوره الخاصّ؟

كيف أبدأ؟ أين يقع g في علاقة الدور، وتحت أيّ عمليّة؟

(أ) يصبح نصف ما كان.

(ب) يصبح أربعة أضعاف ما كان.

(ج) يصبح ضعفي ما كان.

ج. نعم: في $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ يقع g تحت الجذر في المقام، فإذا صار ربع ما كان صار الدور ضعفي ما كان، لأنّ $\sqrt{4} = 2$.

السعات الزاويّة الكبيرة

ثمّ يسأل الكتاب في الصفحة 31: «إنّ الدراسة السابقة للنّوَّاس الثّقْلِيّ (المركّب أو البسيط) كانت من أجل السعات الزاويّة الصغيرة ($\theta_{\max} \leq 14^\circ$) ولكن كيف نحسب دور النّوَّاس إذا كانت السّعة الزاويّة كبيرة؟» والحدّ 14° هو 0.24 rad تقريباً، فالكتاب يكتبه بالطريقتين. وجوابه علاقةٌ يعطيها دون برهان:

الدور في السعات الزاويّة الكبيرة

$$T'_0 \approx T_0 \left[1 + \frac{\theta_{\max}^2}{16} \right]$$

T_0 دور النّوَّاس في حالة السّعات الزاويّة الصغيرة.

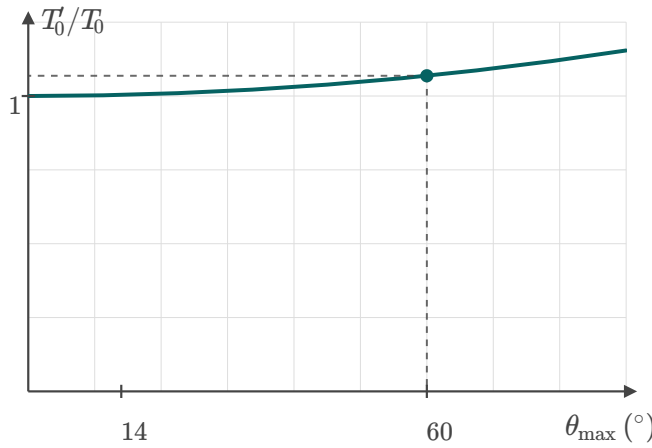
$\theta_{\max}$ السّعة الزاويّة مقدّرة بالراديان.

الكتاب، الصفحة 31

ومتي نستعمل كلّاً من العلاقتين؟ يجيب الكتاب في «تعلمت»، الصفحة 34: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ في حالة السعات الصغيرة

$\theta_{\max} \leq 0.24 \text{ rad}$ ، و T'_0 في حال السعات الزاويّة الكبيرة $\theta_{\max} > 0.24 \text{ rad}$. وحساب T'_0 طلب في امتحانات

البكالوريا في 2020 و2024.



بدلالة السعة الزاوية، محسوباً بعلاقة الكتاب، الصفحة 31. السعة على المحور بالدرجات تسهياً للقراءة، وتُعَوَّض في العلاقة بالراديان. حتى 14° يبقى المنحني عند 1 تقريباً، وعند 60° يبلغ نحو 1.07، وعند 90° نحو 1.15.

وفي الصفحة نفسها رسمٌ بيانيٌّ لقياساتٍ لا ننقله، لأنّه يخالف العلاقة التي تحته: نقاطه تجعل الدور عند 60° أطول بنحو النصف من دوره في السعات الصغيرة، وقرب 90° أكثر من ثلاثة أضعافه، والعلاقة لا تعطي هناك إلا نحو $1.07 T_0$ و $1.15 T_0$. والعلاقة نفسها تقريبية. وتحت المحاكاة في الفقرة السابقة يظهر معها الحساب الدقيق للدور، وهو ليس في درس الكتاب بل من عندنا: يكاد المنحنيان ينطبقان حتى نحو 60° ، ثم يرتفع الحساب الدقيق قليلاً فوق العلاقة.

انتبه: قبل أن تختار العلاقة انظر إلى السعة: إذا كانت $\theta_{\max} > 0.24 \text{ rad}$ فالدور T_0 لا T_0' . وفي الحد $\frac{\theta_{\max}^2}{16}$ تُعَوَّض السعة بالراديان: 60° هي $\frac{\pi}{3} \text{ rad}$ ، لا 60 .

نوّاسٌ ثقليٌّ بسيط غير متخامد يهتزّ بسعةٍ زاويةٍ $\theta_{\max} = 1 \text{ rad}$. لماذا يختلف دوره عن $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ ؟

كيف أبدأ؟ تذكر الشرط الذي جعل المعادلة التفاضلية تقبل حلاً جيبيّاً.

(أ) لأنّ $\bar{\theta} \approx \sin \bar{\theta}$ لا تصحّ عند هذه السعة، فالحركة غير جيبيّة ودورها أطول.

(ب) لأنّ دوره في السعات الكبيرة يتعلّق بكتلة الكرة.

(ج) لأنّ دوره يقصر حين تكبر السعة.

أ. نعم: $\sin 1 \approx 0.84$ ، بعيدٌ عن 1، فتبقى المعادلة بـ $\sin \bar{\theta}$ وحلّها ليس جيبيّاً، والدور أطول من T_0 كما في علاقة الصفحة 31.

مثالٌ محلول

وليس في الصفحات 29 إلى 31 مثالّ محلول، فهذا مثالّ من عندنا يجمع ما سبق، بالقيمتين التقريبيّتين اللتين تستعملهما مسائل الامتحانات: $\pi^2 = 10$ و $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

مثالّ من عندنا: نوّاس ثقليّ بسيط، كتلة كرتة $m = 150 \text{ g}$ وطول خيطه $l = 64 \text{ cm}$. احسب دوره الخاص في الساعات الزاويّة الصغيرة. ثمّ نزح الكرة عن الشاقول بزاوية 60° وتركها دون سرعة ابتدائيّة: احسب دوره عندئذٍ. نأخذ $\pi^2 = 10$ و $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

1. إلى الواحدات الأساسيّة نحوّل الطول إلى المتر. أمّا الكتلة فلا تدخل في علاقة الدور، فلا نحتاج إليها:

$$l = 64 \text{ cm} = 0.64 \text{ m}$$

2. الدور الخاص في الساعات الزاويّة الصغيرة، و $2\pi = \sqrt{4\pi^2} = \sqrt{40}$:

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{0.64}{10}} = \sqrt{40 \times 0.064}$$

$$T_0 = \sqrt{2.56} = 1.6 \text{ s}$$

3. أكبريّة السعة؟ نحوّل الزاوية إلى الراديان ونقارنها بالحدّ 0.24 rad :

$$\theta_{\max} = 60^\circ = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

$$\frac{\pi}{3} \approx 1.05 > 0.24$$

4. الحدّ المضاف السعة كبيرة، فالدور T_0' لا T_0 . نعوّض السعة بالراديان في الحدّ المضاف، و $\pi^2 = 10$:

$$\frac{\theta_{\max}^2}{16} = \frac{\pi^2}{9 \times 16} = \frac{10}{144} \approx 0.07$$

5. الدور في السعة الكبيرة نعوّض في علاقة الكتاب:

$$T_0' \approx 1.6 \left[1 + \frac{10}{144} \right]$$

$$T_0' \approx 1.71 \text{ s}$$

عند 60° يطول الدور بنحو 0.07 من قيمته، أي بأكثر من عُشر ثانية هنا.

$$T_0' \approx 1.71 \text{ s} > T_0 = 1.6 \text{ s}$$

نوّاس ثّقليّ بسيط طول خيطه 81 cm . نزيح كرتّه عن الشاقول بزاوية 60° ونتركها دون سرعة ابتدائية. ما دوره في هذه الحالة؟ نأخذ $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ و $\pi^2 = 10$.

كيف أبدأ؟ احسب T_0 أولاً، ثمّ انظر: أصغرُ السّعة أم كبيرة؟

(أ) 1.8 s

(ب) 1.925 s

(ج) 406.8 s

ب. نعم: $T_0 = \sqrt{40 \times 0.081} = 1.8 \text{ s}$ ، والسّعة كبيرة، ف $T_0 \approx 1.8 \left[1 + \frac{10}{144} \right]$ ، أي $T_0 \approx 1.925 \text{ s}$.

المصدر: الفيزياء، الصفحات 29 إلى 31 من الطبعة الرسمية 2025 / 2026.