

تمارين في وحدة الطاقة الكامنة

التمرين 1 :

اختر الأجوبة الصحيحة من العبارات التالية :

- 1- عبارة الطاقة الكامنة الثقالية هي : أ- $E_{pp} = mgz$, ب- $E_{pp} = -mgz$, ج- $E_{pp} = 1/2mv$
- 2- الطاقة الكامنة الثقالية : أ- تتعلق بكتلة الجسم , ب- تتعلق بالمستوي المرجعي للدراسة , ج- لا تتعلق بالمستوي المرجعي للدراسة.
- 3- التغير في الطاقة الكامنة الثقالية لجسم ينتقل من نقطة A إلى نقطة B يعطى بالعلاقة التالية : أ- $\Delta E_{pp} = -W(\vec{P})$, ب- $\Delta E_{pp} = +W(\vec{P})$
- 4- عندما نقذف جسما نحو الأسفل فإن الطاقة الكامنة الثقالية : أ- تزداد , ب- تنقص , ج- تتعدم .
- 5- عبارة الطاقة الكامنة المرونية تعطى بالعلاقة التالية : أ- $E_{pe} = \frac{1}{2}Kx^2$, ب- $E_{pe} = \theta^2 \cdot \frac{1}{2}$, ج- $E_{pe} = \frac{Kxx}{2}$

التمرين 2 :

يريد عامل بناء نقل حمولة كتلتها $m=100\text{kg}$ إلى سطح منزل علوه $h=10\text{m}$.

- 1- أحسب الطاقة الكامنة الثقالية للحمولة عندما تكون على ارتفاع 4m من سطح الأرض في الحالتين التاليتين :-
- نختار سطح الأرض كمرجع لقياس الطاقة الكامنة الثقالية
- نختار سطح المنزل كمرجع لقياس الطاقة الكامنة الثقالية .
- 2- أحسب التغير في الطاقة الكامنة الثقالية للحمولة عندما تنتقل الحمولة من سطح الأرض إلى سطح المنزل .
- 3- أحسب التغير في الطاقة الكامنة الثقالية للحمولة عندما تنتقل الحمولة من سطح الأرض إلى سطح المنزل .

التمرين 3 :

ينزل جسم (S) كتلته $m=2\text{kg}$ على سطح مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للخط الأفقي كما يوضحه الشكل جانبه بحيث : $AB=80\text{cm}$ و $AC=1,5\text{m}$.

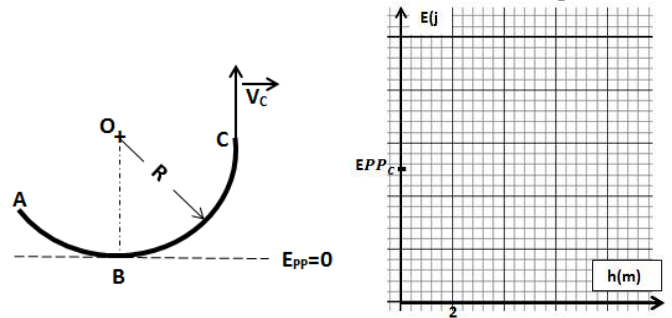
- 1- نختار المستوى الأفقي المار من A كمرجع لقياس الطاقة الكامنة الثقالية .
أ- أحسب $E_{pp}(B)$ و $E_{pp}(C)$ الطاقة الكامنة الثقالية عند كل من النقطتين B و C .
ب- استنتج ΔE_{pp} التغير في الطاقة الكامنة الثقالية للجسم عند انتقاله من C إلى B .
- 2- نختار المستوى الأفقي المار من B كمرجع لقياس الطاقة الكامنة الثقالية .
أحسب من جديد $E'_{pp}(B)$ و $E'_{pp}(C)$ ثم استنتج $\Delta E'_{pp}$ عند انتقال الجسم من C إلى B. و قارن ΔE_{pp} و $\Delta E'_{pp}$. ماذا تستنتج ؟

التمرين 4 :

نعطى : $g=10\text{N/kg}$

من نقطة A واقعة على ارتفاع $h_A=2\text{m}$ عن المستوى المرجعي المار من B، نقذف جسما (S)، كتلته $m=1\text{kg}$ ، بالسرعة $V_A=16\text{m/s}$ ليتحرك على القوس ABC لدائرة نصف قطرها $R=5\text{m}$ ثم يغادره بالسرعة $V_C=10\text{m/s}$ (الشكل) باعتبار أن الاحتكاكات موجودة على AB .

- 1- أذكر نص مبدأ انحفاظ الطاقة . ما معنى جملة محافظة ؟ في أي جزء من المسار هي محققة ؟ .
- ب- مثل الحصيلة الطاقوية بين B و C ثم أوجد الطاقة الحركية عند B .
- ج- أوجد الطاقة الكلية عند A و عمل قوة الاحتكاك بين A و B .
- 2- أ- ما هو أعلى ارتفاع يبلغه الجسم بعد مغادرته C ؟
ب- مثل على البيان المرفق، تطور E_C ، E_{pp} ، الطاقة الكلية بدلالة h بين الموضع C و أعلى ارتفاع يبلغه الجسم .



التمرين 5:

نعتبر أن: $g = 10 \text{ N/kg}$

I- نابض مرن ، ثابت مرونته $K=80 \text{ N/cm}$ ، طوله و هو فارغ $\ell_0 = 20 \text{ cm}$.

نعلق به جسما صلبا (S) كتلته $m=200 \text{ g}$ فيصبح طوله ℓ (الشكل-1).

1- مثل القوى المطبقة على الجسم (S) و اكتب شرط توازنه.

2- استنتج شدة توتر النابض و طوله ℓ .

II- نجعل النابض السابق في وضع أفقي بحيث يكون مثبتا من جهة إلى جدار و نضغط عليه من الجهة الثانية بالجسم السابق حتى يصبح طوله

$\ell' = 16 \text{ cm}$ (الشكل-2).

1- أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم + نابض) بين A و A'.

ب- اكتب معادلة الانحفاظ و اوجد عمل القوة الضاغطة و شدتها.

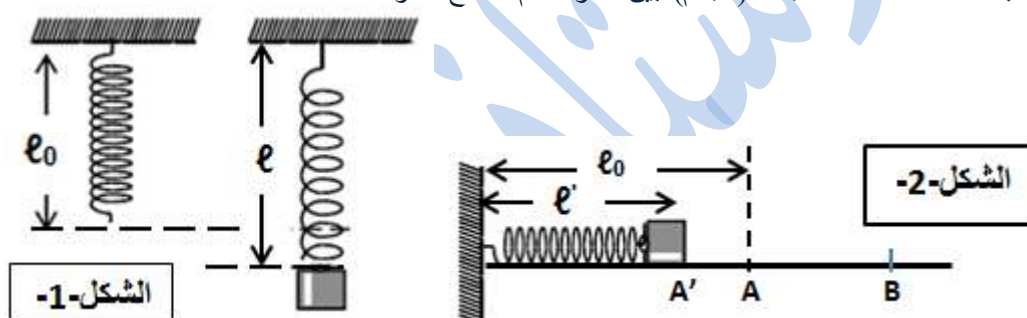
2- نزيل القوة الضاغطة فتحرر المجموعة و يعود الجسم نحو A.

أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم + نابض) بين A و A'.

ب- أثبت أن $V_A = 0,8 \text{ m/s}$.

3- يواصل الجسم (S) حركته على الجزء AB حتى يتوقف عند النقطة B و هذا تحت تأثير قوة شدتها $f = 0,32 \text{ N}$.

- اكتب معادلة الانحفاظ للجملة (الجسم) بين A و B ثم استنتج الطول B.



التمرين 6:

نعلق في النهاية الحرة لنابض مرن حلقاته غير متلاصقة طوله الأصلي L_0 جسما S كتلته m فيستطيل بفاصلة X، نعيد التجربة بتغيير قيمة كتلة الجسم ونقيس في كل مرة الاستطالة الموافقة فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي:

m (g)	100	200	300	350	400
X (cm)	2	4	6		8

1- مثل القوى المطبقة على الجسم S.

2- أرسم المنحنى البياني الذي يمثل تغيرات T (توتر النابض) بدلالة الاستطالة X.

3- اعتمادا على المنحنى المتحصل عليه استنتج ثابت مرونة النابض K واحسب الطاقة المرونية المخزنة في النابض عند تعليق كتلة

$m=350 \text{ g}$

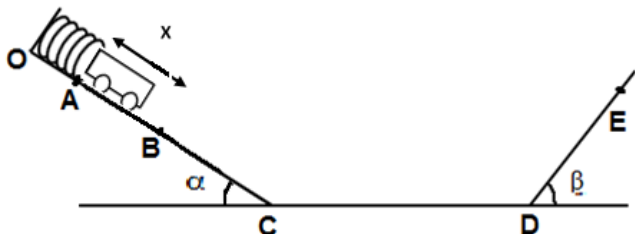
نعطي: $g=10 \text{ N/kg}$

التمرين 7:

نابض مرن مثبت من أحد نهايته عند النقطة O ، نضغطه من نهايته الثانية بمقدار x بواسطة عربة كتلتها m عند النقطة A ثم نترك الجملة

(عربة + نابض + ارض) لحالها فتتحرك العربة وفق المسار ABCDE كما في الشكل. حيث AB و DE سطحين أملسين و BC و CD

سطحين خشبيين .



الجزء AB:

1- مثل القوى المطبقة على العربة في لحظة كيفية بين A و B .

2- ماهي أشكال الطاقة عند A و عند B و ماهي أنواع التحويلات للطاقة .

3- إذا علمت أن قيمة الطاقة E عند A هي 0.97 J ، أوجد قيمة ثابت

المرونة k .

4- أحسب شدة القوة T التي يؤثر بها النابض على الجسم

5- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة و اكتب معادلة انحفاظ الطاقة

6- أوجد عبارة سرعة العربة عند النقطة B بدلالة k , g , m , h_B , h_A , x , و تأكد أن قيمتها تساوي 4.4 . m.s⁻¹

الجزء BC:

تتحرك العربة على هذا الجزء بحركة مستقيمة منتظمة .

1- مثل القوى المطبقة على العربة.

- 2- ماهي سرعة العربة عند C ؟
- 3- مثل الحصلة الطاقوية و أكتب معادلة انحفاظ الطاقة .
- 4- أوجد عمل قوة الاحتكاك؟ وتأكد أن شدتها تساوي 0.2N

الجزء CD :

تبقى قوة الاحتكاك نفسها على هذا الجزء .

- 1- مثل القوى المطبقة على العربة .
- 2- مثل الحصلة الطاقوية و أكتب معادلة انحفاظ الطاقة .
- 3- هل سرعة العربة عند الموضع D هي نفسها عند الموضع C ؟ أوجد V_D .

الجزء DE :

- 1- مثل القوى المطبقة على العربة .
- 2- مثل الحصلة الطاقوية و أكتب معادلة انحفاظ الطاقة .
- 3- هل تصل العربة إلى النقطة E ؟

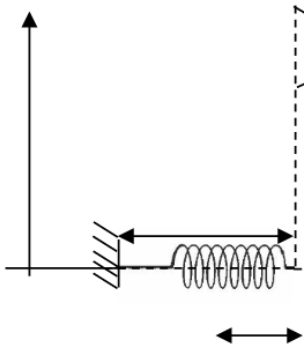
نعطي : $m=100\text{ g}$ و $\alpha=11.53^\circ$. $\beta=30^\circ$. $DE=0.6\text{ m}$. $CD=4\text{ m}$. $g=10\text{ N/kg}$. $h_B=0.4\text{ m}$. $h_A=0.42\text{ m}$. $x=10\text{ cm}$.

التمرين 8:

نواس بسيط يتكون من كرية نقطية كتلتها $m=50\text{ g}$ ، و خيط طوله $l=0,9\text{ m}$.

ينزاح النواس عن وضع توازنه الشاقولي بزاوية $\theta=60^\circ$ ، ثم يترك حرا لحاله من الوضع A ، فيصطدم أثناء مروره بوضع توازنه B بطرف نابض مرن مثبت أفقيا من نهايته الأخرى ، ثابت مرونته $k=100\text{ N/m}$ ، فينضغط بمقدار x .

- 1- مثل الحصلة الطاقوية للجملة (كرة + نابض + أرض) ، بين الموضعين A و B ثم بين الموضعين B و C ثم بين الموضعين A و C في حالة عدم الضياع في الطاقة .
- 2- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B ثم بين الموضعين B و C ثم بين الموضعين A و C .
- 3- أعط عبارة السرعة عند B بدلالة g و θ ، ثم أحسبها .
- 4- أحسب مقدار انضغاط النابض x .
- 5- استنتج شدة القوة التي يطبقها النابض على الكرة في الموضع C . و مثل هذه القوة .



التمرين 8:

يتكون نواس بسيط من خيط مهمل الكتلة و عديم الإمتطاط طوله $l=1\text{ m}$ يحمل في نهايته جسما نقطيا كتلته $m=100\text{ g}$. يُثبت النواس بنقطة ثابتة (O) . يُدفع الجسم انطلاقاً من وضع التوازن المستقر (A) للنواس بسرعة ابتدائية V_A بحيث يكون للجملة عند (A) الطاقة :

$E_c + E_{pp} = 10^{-2}\text{ J}$. باعتبار الاحتكاكات مهملة و المستوي المرجعي للطاقة الكامنة الثقالية المستوي الأفقي المار بالنقطة (A) :

- 1- أحسب الطاقة الحركية للنواس عند وضع التوازن و استنتج شدة السرعة V_A .
- 2- ما هو أقصى ارتفاع h_0 يبلغه الجسم ؟
- 3- مثل الحصلة الطاقوية للجملة (جسم + أرض) بين الموضعين السابقين .
- 4- ما هي قيمة الزاوية (α) التي يصنعها الخيط مع الشاقول عندما تبلغ الكرية أقصى ارتفاع ؟

