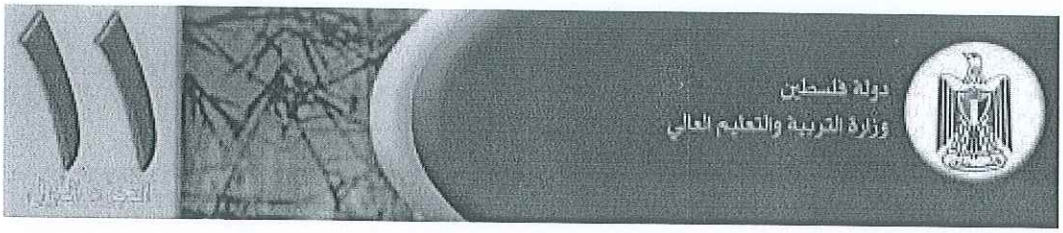


فيزياء حادي عشر علمي – الفصل الدراسي الأول

حلول الكتاب الوزاري

الوَحدةُ الأولى: الميكانيكا (Mechanics)

الفصل الأول: الكميّات المتّجهة والحركة في بُعديْن (Vectors and Two-Dimensional Motion)

الفصل الثاني: القوى والعزوم (Forces and Torques)

الفصل الثالث: قوانين نيوتن في الحركة (Newton's Laws of Motion)

الفصل الرابع: الشغل والطّاقة الميكانيكيّة (Work and Mechanical Energy)

الفصل الخامس: الحركة الدائريّة (Circular Motion)

الفصل السادس: الحركة التوافقية البسيطة (Simple Harmonic Motion)

إعداد/ م. نضال نعيم الخيسى "ابو خالد"

جوال/ 0595269944

فيس/ Nedal Naim

ايميل/ nedal10197@gmail.com

لتحميل المزيد من الملفات زورونا على موقع المكتبة الفلسطينية الشاملة www.sh-pal.com

الفصل الأوّل

الكميّات المتّجهة والحركة في بُعديْن (Vectors and Two-Dimensional Motion)

1 ضعْ دائرةً حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

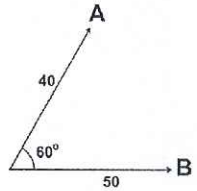
1. ما الزاوية θ بالدرجات التي يتساوى عندها المدى الأفقي مع أقصى ارتفاعٍ رأسيٍّ، لجسمٍ مقذوفٍ بزاوية مع الأفق إلى أعلى؟

أ- 45 ب- 60 جـ- 76 د- 90

2. قُذف جسمٌ بسرعة v ، وبزاوية 30° مع الأفق، فكان مداه الأفقيّ 50 m. إذا قُذف الجسم بالسرعة نفسها، بزاوية 60°، فما المدى الأفقي؟

أ- 25m ب- 43m جـ- 50m د- 100m

3. يبيّن الشكل المجاور مقدار واتّجاه كميّتيْن متّجهتيْن: **A** و **B**، ما مقدار الكميّة المتّجهة **C**؟ حيث **C=A-B**



أ- 64 ب- 10 جـ- 30 د- 78

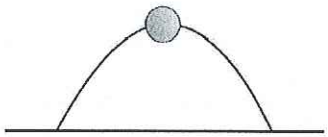
4. ما مقدار الزاوية بالدرجات بين متّجهين، لتكون محصّلتهما أكبر ما يمكن ؟

أ- 0 ب- 45 جـ- 90 د- 180

5. مامقدار الزاوية المحصورة بالدرجات بين متجهين ليكون حاصل ضربهما القياسي = صفرا ؟

أ- 0 ب- 45 جـ- 90 د- 180

6. يبيّن الشكل المجاور مسار كرة مضرب مقذوفه بسرعة **v** ، وباتجاهٍ يصنع زاوية θ مع الأفقي. عندما تصل الكرة أقصى ارتفاع لها، فإنّ:



أ. تسارع الكرة يساوي صفراً، وسرعة الكرة تساوي صفراً.

ب. سرعة الكرة تساوي صفراً، وتسارع الكرة لا يساوي صفراً.

جـ. تسارع الكرة يساوي صفراً، وسرعة الكرة لا تساوي صفراً.

د. سرعة الكرة لا تساوي صفراً، وتسارع الكرة لا يساوي صفراً.

➢ توضيحات حلول السؤال الاول:

$\therefore H = R$ بما ان $H = \frac{V_i^2 (\sin\theta)^2}{2g}$ و $R = \frac{V_i^2 \sin 2\theta}{g}$ [1]

$\therefore \frac{V_i^2 (\sin\theta)^2}{2g} = \frac{V_i^2 * 2\sin\theta\cos\theta}{g}$

$\therefore \frac{\sin\theta}{2} = \frac{2\cos\theta}{1} \therefore \sin\theta = 4\cos\theta \therefore$

$\frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{4}{1} \therefore \tan\theta = 4 \therefore \theta = \tan^{-1} 4 \simeq 76^\circ$ (ب)

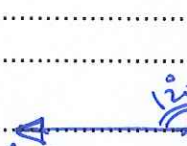
[ج] :: زاوية القذف في الحالتين مجموعهما 90° درجة :: كل منهما الاضعف متساوي

يكون مدى كل منهما الاضعف $= 50\,m$ (د)

∴ (R ∝ sin 2θ) :: بما ان v_i^2 و g ثابتة في كلتا الاضعف الحالتين المقذوف

$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\sin 2\theta_1}{\sin 2\theta_2}$ ∴

$\frac{50}{R_2} = \frac{\sin 60}{\sin 120} \therefore R_2 \simeq 50\,m$ (ب)



$\therefore R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta} = \sqrt{(40)^2 + (50)^2 + 2(40)(50)\cos 120}$ [3]

$= \sqrt{2100} \simeq 46$ (ب)

[٤] حيث أن $R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$ أكبر ما يمكن عندما R محصلة ، وذلك عندما $\cos\theta = 1$

حيث $\theta = 0$ (ب)

[٥] حيث ان $\vec{A}\cdot\vec{B} = A * B * \cos\theta$ يكون الناتج $\vec{A}\cdot\vec{B}$ أصغر ما يمكن عندما $\cos\theta = 0$

وذلك عندما تكون $\theta = 90^\circ$ (ب)

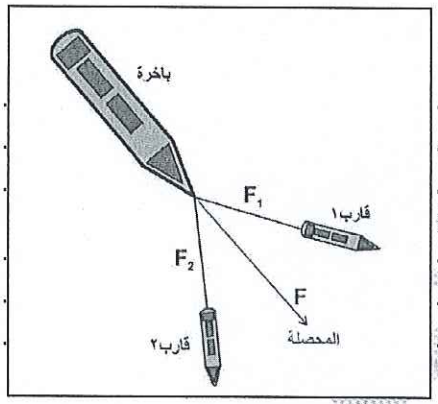
[أ] عند اقصى ارتفاع تكون السرعة موجودة والتسارع موجود وهو تسارع الجاذبية الأرضية.

2 وضّح المقصود بالمصطلحات الآتية: المقذوفات، والمدى الأفقي، والضرب النقطي.

* المقذوفات هي حركة الجسم من بعد بعد ان كنت تأثير قوة الجاذبية الارضية وباهمال مقاومة الهواء
* المدى الافقي هو اقصى مسافة افقية يتحركها المقذوف تحت تأثير السرعة وزاوية القذف
* الضرب النقطي هو حاصل ضرب مقدار أحد المتجهين في مقدار مركبة المتجه الاخر باتجاهه.

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = A * B * \cos\theta$$

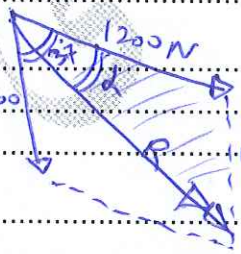
3 قاربا إنقاذٍ يسحبان باخرةً معطلةً بوساطة حبلين، الزاوية بينهما 37°، ما محصّلة القوى الناتجة عن القاربين،إذا أثّرا بالقوتين، (12000N)، (15000N)، على الترتيب؟



$$\therefore R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$$

$$\therefore R = \sqrt{(12000)^2 + (1500)^2 + 2(12000)(1500)\cos 37}$$

$$\therefore R = 25624\ N.$$



$$\therefore \sin\alpha = \frac{B}{R}\sin\theta$$

$$\therefore \sin\alpha = \frac{1500}{25624} * \sin 37$$

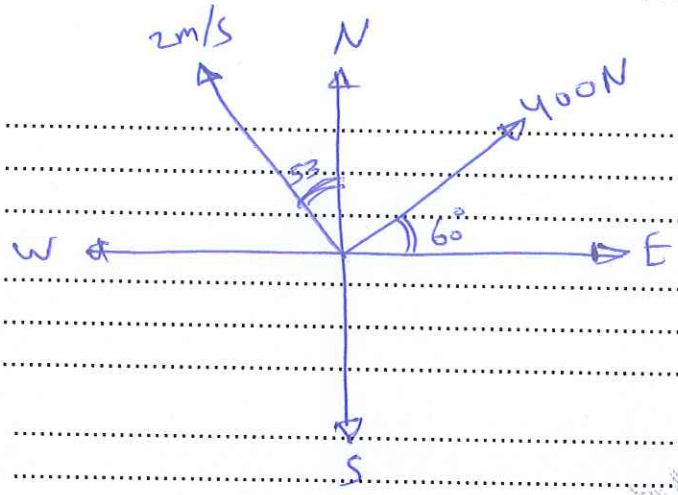
$$\therefore \sin\alpha = 0.3523.$$

$$\therefore \alpha = 20.63^\circ$$

4 جد المركّبتيْن السينيّة والصاديّة للكميّات المتّجهة الآتية:

أ- يهرب طائرٌ من صيّاد بسرعة (2 m/s) ، باتّجاه يصنع زاوية (53°) غرب الشمال.

ب- قوّة مقدارها (400 N) باتجاه (60°) شمال الشرق.



$V_x = 2 \sin 53 = 1.6$ m/s (P)

$V_y = 2 \cos 53 = 1.2$ m/s

$F_x = 400 \cos 60 = 200$ N (ب)

$F_y = 400 \sin 60 = 200\sqrt{3}$ N

5 قوّتان مقدار إحداهما ثلاثة أمثال الأخرى، والزاوية بينهما (120°)، جد محصّلتهما.

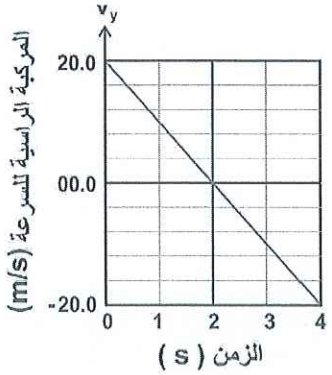
$A = F \quad B = 3F \quad \theta = 120$

$R^2 = A^2 + B^2 + 2AB \cos\theta$

$R^2 = F^2 + 9F^2 + 2 * F * 3F * \cos 120$

$R^2 = 10F^2 - 3F^2$

$R^2 = 7F^2 \quad \therefore R = \sqrt{7}\,F$ ——— (*)



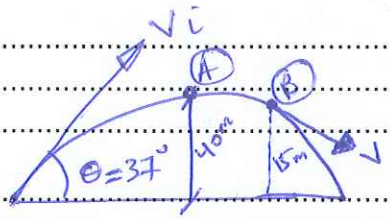
6 يعبّر الرسم البيانيّ المجاور عن تغيّر المركبة العموديّة لسرعةِ جسمٍ مقذوفٍ في مجال الجاذبيّة الأرضيّة، إذا كانت زاوية قذف الجسم (37°) فاحسبْ:

ا- مقدار السرعة التي قُذف بها الجسم.

ب- أقصى ارتفاعٍ يصل إليه الجسم.

جـ- المدى الأفقيّ للجسم.

د- سرعة الجسم عندما يكون على ارتفاع (15 m)، أثناء النزول.



(ب) من الشكل أكبر قيمة لـ y هي أقصى ارتفاع = 20 m

$\therefore t = \frac{V_i \sin\theta}{g} \therefore 2 = \frac{V_i * \sin 37}{10}$

$V_{yi} = V_i \sin\theta \therefore 20 = V_i \sin 37$ بالتعويض $\therefore V_i = \frac{20}{\sin 37} = 33.23$ m/s

$\therefore V_i = 33.23$ m/s.

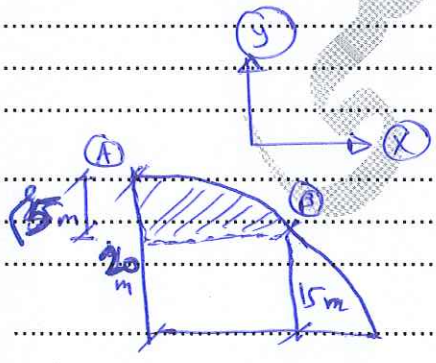
(ج) $H = \frac{V_i^2 (\sin\theta)^2}{2g} = \frac{(33.23)^2 * (\sin 37)^2}{2 * 10}$

$\therefore H \simeq 20$ m.

(د) $R = \frac{V_i^2 \sin(2\theta)}{g}$

$\therefore R = \frac{(33.23)^2 * \sin(2*37)}{10}$

$\therefore R = 106.14$ m.



$\therefore R = V_{ix} * t \therefore 106.14 = V_{ix} * 4 \therefore$

$V_{ix} = \frac{106.14}{4} = 26.54$ m/s

From A to B $V_{fy}^2 = V_{iy}^2 + 2gy \therefore$

$V_{fy}^2 = 0.0 + 2 * 10 * 5 \therefore V_{fy} = \sqrt{100} = 10.00$ m/s

$\therefore V_{(15m)} = \sqrt{(26.54)^2 + (10.00)^2} = 28.4$ m/s & $\phi = \tan^{-1}\frac{(10.00)}{26.54} = -20.65°$

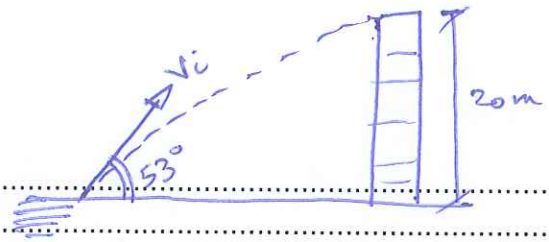
$= 340°$ تحت الأفق.

7 وُجِّهَ خرطومُ سيّارة الإطفاء باتجاه (53°) نحو نافذة مبنى، ارتفاعها (20 m) عن سطح الأرض، احسبْ:

ا- سرعة اندفاع الماء من الخرطوم.

ب- الزمن اللازم لوصول الماء إلى النافذة.

جـ- بُعْد سيارة الإطفاء عن المبنى.



(أ) $V_{fy}^2 = V_{iy}^2 - 2gy$ ∴

$Zero = V_{iy}^2 - 2*10*20$ ∴

$V_{iy}^2 = 400$ ∴ $V_{iy} = 20 m/s$.

و.ب $V_{iy} = V_i * \sin 53$

$20 = V_i * \sin 53$ ∴ $V_i = \frac{20}{\sin 53} = 25 m/s$.

(ب) $V_{fy} = V_{iy} - gt$ ∴

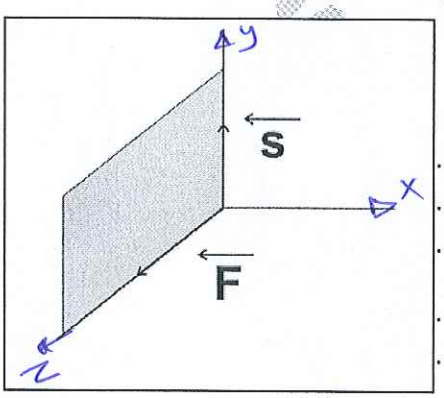
$Zero = 20 - 10*t$ ∴ $t = \frac{20}{10} = 2 sec$.

(ج) $X = V_{ix} * t$ ∴

$X = 25 * \cos 53 * 2 \simeq 30 m$.

8 في الشكل المجاور، إذا كانت ($s = 5 m$) ، ($F = 12 N$)، فجدْ:

أ- $2S$ ب- $F.S$ جـ- $F \times S$



(أ) $2S = 2 * 5 = 10 m$ (باتجاه y الموجبة).

(ب) $F.S = F * S * \cos 90 = Zero$.

(ج) $F \times S = F * S * \sin 90 = 12 * 5 * \sin 90$

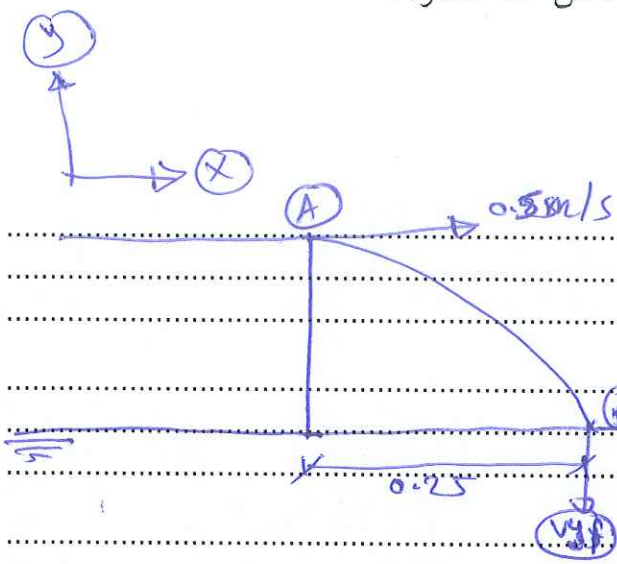
$= 60 N.m$.

(باتجاه السالب عكس قاعدة اليد اليمنى).

9 يتمّ تصوير كرة (بيسبول) أليّاً، لدى تدحرُجِها على سطح طاولةٍ أفقيّةٍ، بسرعة (0.5 m/s) فتصطدم الكرة بالأرض على مسافة أفقيّة (0.25 m) ، من حافّة الطاولة.

ا- ما ارتفاع سطح الطاولة عن سطح الأرض.

ب- ما سرعة اصطدام الكرة بالأرض.



$\therefore X = V_{ix} * t$ (أ)

$\therefore 0.25 = 0.5 * t \therefore$

$t = \frac{0.25}{0.5} \therefore t = 0.5$ sec.

$y_f = V_{iy} + \frac{1}{2} g t^2 \therefore$

$y_f = 0.0 + \frac{1}{2} * 10 * (0.5)^2 \therefore H = 1.25$ m.

(ب) عند النقطة (B)

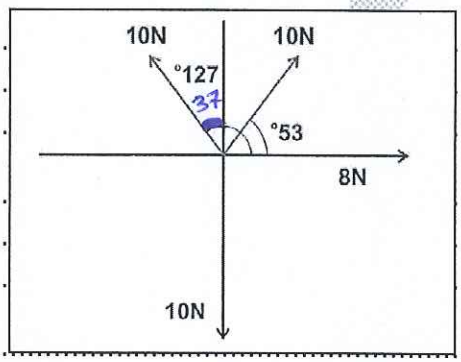
$V_{ix} = 0.5$ m/s.

$V_{yf} = V_{yi} + gt \therefore V_{yf} = 0.0 + 10 * 0.5$

$\therefore V_{yf} = 5$ m/s $\therefore V = \sqrt{(0.5)^2 + (5)^2} \therefore V = 5.02$ m/s

$\phi = \tan^{-1}\frac{(-5)}{0.5} = -84.3 = 275.7$

10 جدْ محصّلة القوى المبيّنة في الشكل المجاور، مقداراً واتّجاهاً.



$F_x = -10 \sin 37 + 10 \cos 53 + 8$

$\therefore F_x = 8$ N.

$F_y = 10 \cos 37 + 10 \sin 53 - 10$

$\therefore F_y \simeq 6$ N.

$F = \sqrt{(F_x)^2 + (F_y)^2} = \sqrt{(6)^2 + (8)^2} = \sqrt{100} = 10$N. المحصلة

$\phi = \tan^{-1}\frac{F_y}{F_x} = \tan^{-1}\frac{6}{8} \therefore \phi \simeq 37°$ اتجاه المحصلة

الفصل الثاني

القوى والعزوم (Forces and Torques)

1 ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة للفقرات الآتية:

1. يدفع شخص باباً بقوة (10 N) ، تؤثر عمودياً عند نقطة تبعد (80 cm) من مِفصل الباب، فكم يساوي عزم هذه القوة (Nm)؟

أ) 0.08 ب) 8 جـ) 80 د) 800

2. حينما تحمل كتاباً وزنه F_g في يدك وهي ممدودة وطولها L، وترفعها إلى أعلى، بحيث تصنع زاوية (60°) مع الأفقي، فكم يساوي عزم وزن الكتاب على مِفصل يدك؟

أ) $F_g L \sin(60°)$ ب) $F_g L \sin(30°)$ جـ) $F_g L$ د) صفراً

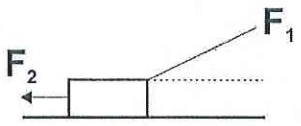
3. في السؤال السابق، لو رفعت يدك إلى أعلى أكثر، فما أثر ذلك في عزم وزن الكتاب؟

أ) يزداد ب) يقلّ جـ) يبقى ثابتاً د) يساوى صفراً

4. ينزلق جسمٌ على سطحٍ مائلٍ خشنٍ، يميل عن الأفق بزاوية (45°) بسرعةٍ ثابتة، فما معامل احتكاك السطح الحركيّ؟

أ) 0.2 ب) 0.5 جـ) 0.7 د) 1

5. في الشكل المجاور، كم تساوي قوة التلامس العموديّة؟

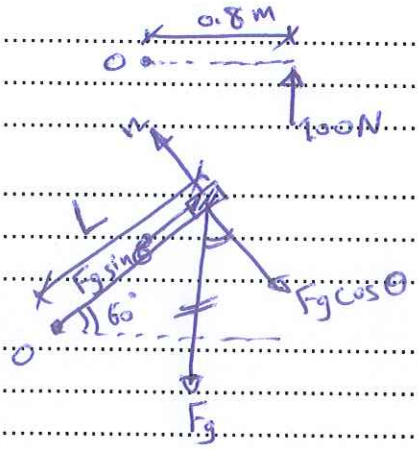


أ) F_g ب) $F_g - F_1 \sin\theta$ جـ) $Fg + F_1 \sin\theta$ د) $F_g - F_2$

6. إذا كان الجسم في السؤال السابق متّزناً، عند زيادة F_1، فما التغيّر الذي يُبقي الجسم متّزناً؟

أ) نزيد θ ب) نقلّل θ جـ) نقلّل F_2 د) نزيد كتلة الجسم

➢ توضيحات حلول السؤال الاول:

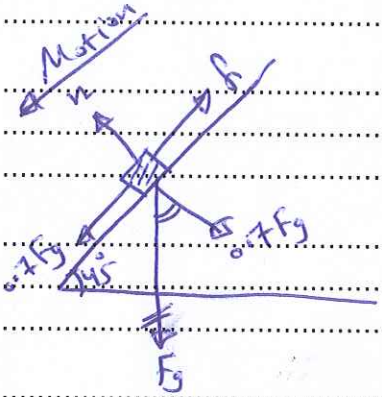


(١) $\tau = LF = 1.0 * 0.8 = 8\ N.m$ ـــــ (ب)

(٢) $\tau = F_g \cos\theta * L = F_g L \cos 60$

$= F_g L \sin 30$ ـــــ (ج)

(٣) كلما زادت θ قل $\cos\theta$ فتقل العزم ـــــ (ب)

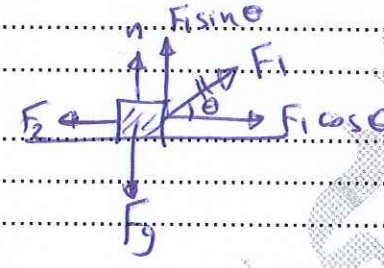


(٤) $\Sigma F = 0.0 \therefore f - 0.7F_g = 0.0 \therefore$

$f = 0.7F_g \therefore n\mu = 0.7F_g$ ـــــ (أ)

وبقسم $\therefore 0.7F_g = n$

$0.7F_g * \mu = 0.7F_g \therefore \mu = 1$ ـــــ (د)



(٥) $\Sigma F_y = 0.0 \therefore n + F_1 \sin\theta = F_g \therefore$

$n = F_g - F_1 \sin\theta$ ـــــ (ب)

(٦) بحالة الاتزان $\therefore F_2 = F_1 \cos\theta$

نذيد θ لانه بزيادة θ تقل $\cos\theta$ وبالتالي يقل المقدار (المجسم تتزحلق)

2 ما المقصود بكلٍّ من المفاهيم الآتية: القوة، قوة الاحتكاك السكوني، مركز ثقل الجسم، ذراع الازدواج، وعزم القوة.

القوة: مؤثر خارجي قد يغير الحالة الحركية للجسم أو شكله أو كليهما.

الاحتكاك السكوني: هو الاحتكاك الناشئ بين سطحين متلامسين في حالة السكون ويكون أكبر من الاحتكاك الحركي.

مركز ثقل الجسم: النقطة التي إذا أثرت عليها قوة فإنها تسبب حركة انتقالية للجسم ولا يتحول دورانياً.

ذراع الازدواج: هو المسافة العمودية بين القوتين التي تشكل ازدواج.

عزم القوة: هو حاصل ضرب القوة في الذراع العمودي $\tau = F \times r$

3 فسّرْ ما يأتي تفسيراً علمياً:

أ- القيمة القصوى لمعامل الاحتكاك السكونيّ أكبر من معامل الاحتكاك الحركي.

ب- القوّة التي يكون خطّ عملها موازياً للذراع ليس لها أثرٌ دورانيٌّ على الجسم.

أ) لأن قوة الاحتكاك السكوني أكبر من قوة الاحتكاك الحركي كون المتابعة بين ذرات الجسمين تكون أكبر بالتالي يكون معامل الاحتكاك السكوني أكبر لأنه f_{Max}

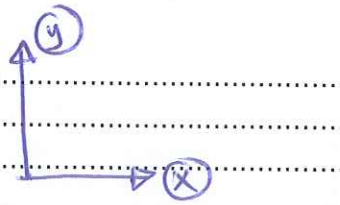
ب) لأنه في حالة السكون تكون الذرات متوافقة تماماً ولكن في حالة الحركة لا يوجد زمن كافٍ للذرات

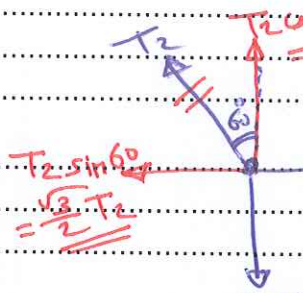
لأن العزم هو حاصل ضرب القوة في الذراع العمودي وفي حالة أن تكون القوة خط عملها موازياً للذراع يكون الذراع العمودي صفراً وعليه ينعدم العزم ولا يظهر حركة دورانية للجسم.

4 ماذا يحدث لجسمٍ أثّرت فيه قوّةٌ، ومرّ خطّ عملها في مركز ثقله؟

يتحول الجسم انتقالياً بسبب عدم وجود ذراع له.

5 تتّزن نجفة ممثّلة بنقطةٍ ماديّةٍ، وزنها (10 N)،تحت تأثير الشدّ في حبليْن: أحدهما يشدّها في الاتّجاه الأفقي بقوة شد (T_1)، والآخر يشدّها في اتّجاهٍ يصنع زاوية (60°) مع الاتّجاه الرأسي، بقوة شدّ (T_2). وضّحْ بالرسم القوى المؤثّرة في النجفة، ثم احسب الشدّ في الحبليْن (T_1) و (T_2) .





القوى المؤثرة في النجفة:
T_1 ، T_2 ، الوزن 10N

∴ النجفة متزنة ∴

$\sum F_x = 0$ ∴

$T_1 - T_2 \sin 60 = 0$ ∴

$T_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} T_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 20$

$\therefore T_1 = 10\sqrt{3}$ N

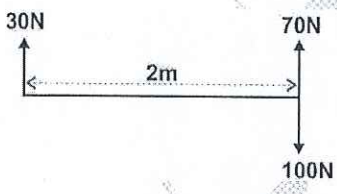
$\sum F_y = 0$ ∴

$T_2 \cos 60 - 10 = 0$ ∴

$0.5\, T_2 = 10$ ∴ $T_2 = \frac{10}{0.5}$

$\therefore T_2 = 20$ N

6 احسب مجموع العزوم للقوى حول نقطة تبعد (0.5 m)عن القوة (70 m) من الخارج في الشكل المقابل.

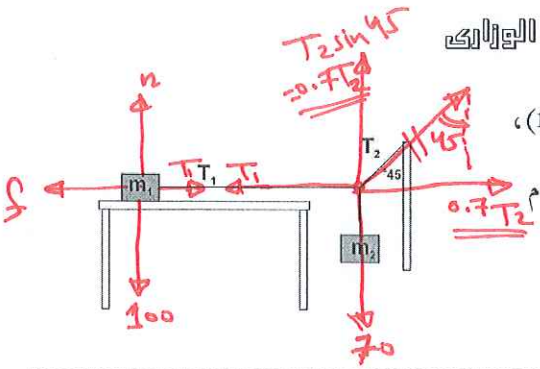


$\sum \tau = 70 \times 0.5 - 100 \times 0.5 - 30 \times 1.5$

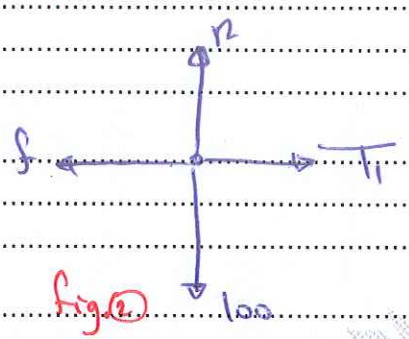
$= 35 - 50 - 45$

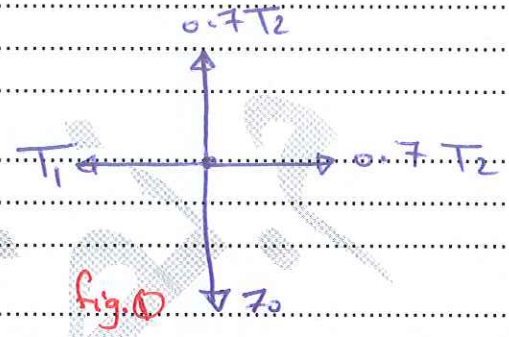
$= -60$ N.m (مع عقارب الساعة)

حلول اسئلة كتاب فيزياء حادى عشر, الفصل الدراسى الاول, اعداد: م. نضال الخيسى" ابو خالد ", جوال رقم: 0595269944



7 في الشكل المقابل، إذا كان سطح الطاولة خشناً، والكتلة ($m_1 = 10\,kg$)، والكتلة ($m_2 = 7\,kg$)، وتسارع الجاذبيّة الأرضيّة ($g = 10 m/s^2$)، والنظام متّزنٌ، احسبْ مقدار الشدّ (T_1) و (T_2)، ومعامل الاحتكاك السكونيّ.





من الشكل ①:

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow 0.7 T_2 - 70 = 0 \Rightarrow 0.7 T_2 = 70 \Rightarrow T_2 = \frac{70}{0.7} = 100\ N$

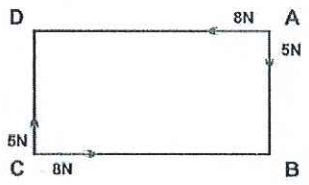
$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow 0.7 T_2 - T_1 = 0 \Rightarrow T_1 = 0.7 T_2 = 0.7 * 100 = 70\ N$

من الشكل ②:

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow n = 100\ N$ & $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow T_1 - f = 0 \Rightarrow f = T_1 = 70\ N$

بما أن $f = \mu n \Rightarrow 70 = \mu * 100 \Rightarrow \mu = \frac{70}{100} \Rightarrow \mu = 0.7$

8 (ABCD)مستطيلٌ، طوله ($7\,m$)، وعرضه ($3\,m$)،أثّرت فيه القوى كما في الشكل المجاور



أ- احسب عزم الازدواج المكافئ.

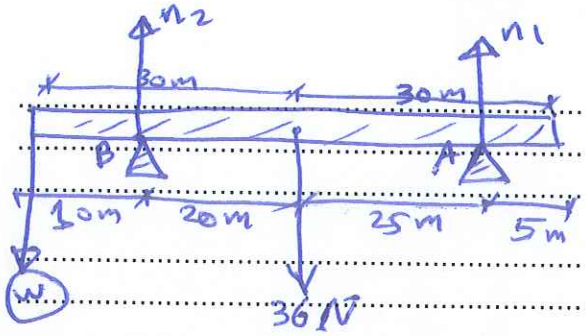
ب- حاول أنْ ترسم هذا الازدواج المكافئ بطريقتيْن مختلفتيْن.

(أ) $\tau_o(8N) = 8 * 3 = 24\ N.m$ & $\tau_o(5N) = -5 * 7 = -35\ N.m$

$\therefore \tau(eq) = 24 - 35 = -11\ N.m$ (باتجاه عكس عقارب الساعة)

(ب)

9 يرتكز عمودٌ منتظمٌ، طوله (60 m)، ووزنه(36 N)،في وضعٍ أفقيٍّ على حاملَيْن الطرفين، والثاني يبعد (10 cm) عن الطرف الآخر. أوجدْ قوّتيّ التلامُس العموديّة من الحاملَيْن. ~~أحدهما يبعد(5 cm) عن أحد~~ ثم أوجد الثّقل الذي يُعلَّق من الطرف الآخر، حتى يكون العمود على وشك الانقلاب.



$\Sigma \tau_{(A)} = zero \therefore$

$36 * 25 - n_2 * 45 = 0 \therefore$

$45 n_2 = 900 \therefore n_2 = \frac{900}{45}$

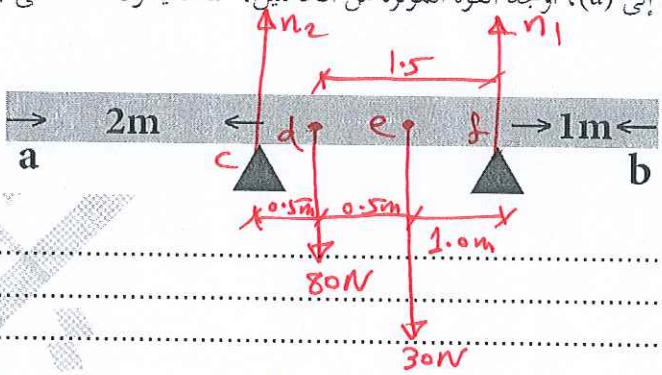
$\therefore n_2 = 20\ N \quad \& \quad \therefore n_1 + n_2 = 36 \therefore$

$n_1 = 16\ N$ ——— (1)

عند ما يكون العمود على وشك الانقلاب يكون $n_1 = صفر$ حيث ان العمود على وشك الانقلاب

$\Sigma \tau_{(B)} = zero \therefore W * 10 - 36 * 20 = 0 \therefore \therefore W = 72\ N \therefore m = 7.2\ kg$ (2)

10 يتزن لوحُ بناءٍ منتظم من الخشب (ab)، طوله (5 m) ، ووزنه (80 N) ، موضوع أفقيّاً على حاملين: يبعد أحدهما الطرف (a) مسافة (2 m)، ويبعد الآخر عن الطرف (b) مسافة (1m)، سار قِطٌ وزنه (30 N) نيوتن على اللوح، مبتدئاً من (b) متّجهاً إلى (a)، أوْجد القوّة المؤثّرة من الحاملين، عندما يكون القطّ على بعد (2 m) من الطرف (b).



$n_1 = ??$

$n_2 = ??$

#

$\Sigma \tau_{(c)} = zero \therefore -80 * 0.5 - 30 * 1.0 + n_1 * 2.0 = 0 \therefore$

$-40 - 30 + 2 n_1 = 0 \therefore$

$2 n_1 = 70 \therefore n_1 = \frac{70}{2} = 35\ N$

$\therefore \Sigma F_y = 0 \therefore n_1 + n_2 - 80 - 30 = 0 \therefore$

$35 + n_2 - 80 - 30 = 0 \therefore$

$\therefore n_2 = 75\ N.$

الفصل الثالث

قوانين نيوتن في الحركة (Newton's Laws of Motion)

1 ضع دائرةً حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1. أثّرت قوة محصّلة (F) في جسمٍ كتلته (m)، فأكسبته تسارعاً مقداره (a). إذا أثّرت قوة محصلة مقدارها (4F) في جسمٍ كتلته (2m)، فما التسارع الذي يكتسبه الجسم الثاني؟

أ. 8a ب. 4a (جـ) 2a د. 0.5a

2. تحمل طالبةٌ كرةً في يدها، إذا كانت القوة التي تؤثّر بها الأرض في الكرة هي الفعل، فإن قوة ردّ الفعل هي القوة التي تؤثر بها:

(أ) الكرة في الأرض. ب. الكرة في اليد. جـ. اليد في الكرة. د. الأرض في اليد.

3. إذا علمت أنّ متوسط بُعد كوكب عن الشمس (4 وحدة فلكية) ، فما زمن دورانه حول الشمس دورة واحدة بوحدة السنة الأرضيّة؟

أ. 2 ب. 4 (جـ) 8 د. 16

4. قُذِفت كرةٌ وزنها (1.5 N) بسرعة (12 m/s) باتّجاهٍ يصنع زاوية (30°) مع الأفقي إلى أعلى . عندما تصل الكرة أقصى ارتفاع لها، فكم تساوي محصّلة القوى المؤثّرة فيها؟

أ. 0 ب. 9.8 N إلى أعلى. جـ. 9.8 N إلى أسفل. (د.) 1.5 N إلى أسفل.

5. إذا كانت قوة التجاذب بين جسمين تساوي F، فكم تساوي قوة التجاذب بين الجسمين عند مضاعفة المسافة بينهما؟

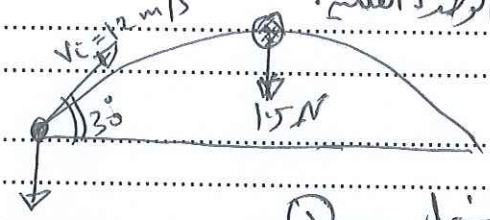
(أ) ¼ F ب. ½ F جـ. 2F د. 4F

➢ توضيحات حلول السؤال الاول:

(1) $F = ma$ ..... (1)

(2) $4F = 2m a_2 \therefore a_2 = \frac{4F}{2m} = \frac{4(ma_1)}{2m} = 2a_1$ ..... (2)

(3) الجسم يوصف بسرعة الصورية = 2 * الوحدة الفلكية.



(4) عندما تضاعف محصلة القوى

الكوكب يدور حول الشمس بسرعة ثابتة ..... (2)

(5) $G, m_1, m_2 \longrightarrow$ constants

$r_1 = r \quad r_2 = 2r$

$\therefore \frac{F_1}{F_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} \therefore \frac{F}{F_2} = \frac{(2r)^2}{r^2} \therefore$

$\frac{F}{F_2} = \frac{4r^2}{r^2} \therefore F_2 = \frac{1}{4}F$ ..... (3)

2 وضح المقصود بكلٍّ من: القوة، والقصور، والوحدة الفلكية، قانون كبلر الثاني.

القوة/ مؤثر خارجي يحاول ان يغير من الحالة الحركية للجسم ويحدث التسارع

القصور/ هو الممانعة التي يبديها الجسم لتغيير حالته الحركية وهي كمية قياسية

الوحدة الفلكية/ هي متوسط المسافة بين الارض والشمس

قانون كبلر الثاني/ (قانون مساحات)

الخط المستقيم الواصل بين الكوكب والشمس يمسح مساحات متساوية خلال أزمنة متساوية

3 علّل:

1- الصورة المعلقة على الحائط لا تتحرك.

2- تؤكد الشرطة ضرورة ربط حزام الأمان لكلّ راكبٍ في المركبة.

3- تكون سرعة الكوكب أكبر ما يمكن في الحضيض.

4- لا يكون تسارع الأرض مساوياً لتسارع الجسم، مع أنّ قوة التجاذب المتبادلة بينهما متساوية مقداراً.

أ) لأن القوة المؤثرة على الصورة هي وزنها وهي محصلة متزنة في الاتجاهين السيني والصادي معاً

ب) لأنه في حالة السقوط الحر يحاول الجسم ان يحافظ على حركته الاولى فيكون من جهة الاصطدام بالزجاج الامامي للسيارة (القصور) لذا ينصح بربط حزام الامان للحفاظ على الجسم

ج) لأن السرعة تتناسب عكسياً مع البعد حسب قانون كبلر الثاني لكبلر

حيث ان $V_1 d_1 = V_2 d_2$

د) لاختلاف كتلة كل منهما.

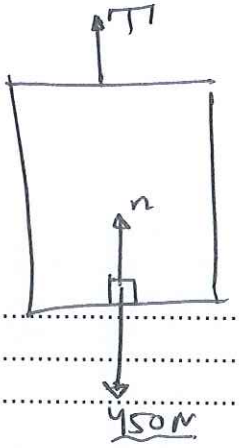
4 تقف طالبةٌ كتلتها(45kg) على أرضيّة مِصعد، احسب القوة التي تؤثّر بها أرضيّة المصعد (قوة التلامس العمودية n) فيها في الحالات الآتية:

١. عندما يكون المصعد متحركاً إلى أعلى بتسارع 4m/s2.

٢. عندما يكون المصعد متحركاً إلى أعلى بسرعة ثابتة 3m/s .

٣. عندما يكون المصعد متحركاً إلى أسفل بتسارع 1.5m/s2

٤. إذا انقطع حبل المِصعد.



① عندما يتحرك المصعد لأعلى (a = 4 m/s²):

$\sum F = ma \therefore n - W = ma$

$n = W + ma$

$n = 450 + 45 \times 4$

$\therefore n = 630\ N$

② عندما يتحرك الجسم المصعد بسرعة ثابتة (v = 3 m/s):

حركة ثابتة تعني تسارع صفر

$\sum F = ma \therefore n - W = zero$

$\therefore n = W = 450\ N$

③ عندما يتحرك المصعد للأسفل (a = 1.5 m/s²):

$\sum F = ma \therefore W - n = ma$

$\therefore n = W - ma$

$n = 450 - 45 \times 1.5$

$\therefore n = 382.5\ N$

④ إذا انقطع حبل المصعد (يكون المصعد في حالة سقوط حر):

$n = zero$

$\sum F = mg$ ... بما أن

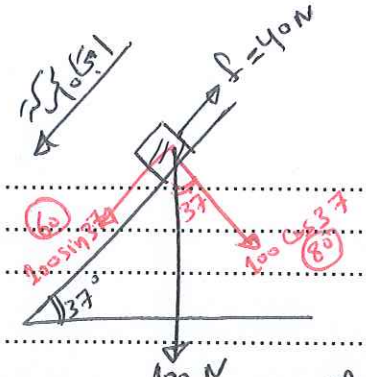
$W - n = W$

$\therefore n = zero$

5 وُضِع جسمٌ كتلته(10 kg)على مستوى مائلٍ خشن، يميل عن الأفقي بزاوية 37، وكانت قوة الاحتكاك بين الجسم والمستوى(40 N). أجبْ عمّا يأتي:

١. هل يتحرك الجسم على المستوى، أم يبقى ساكناً؟ ولماذا؟

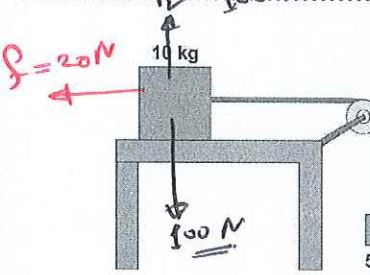
٢. ما مقدار اقلّ قوة تلزم ليصبح الجسم على وشك الحركة نحو أعلى المستوى.



① من تحليل القوى نلاحظ أن القوة المحركة للجسم لاسفل = 60 نيوتن أكبر من قوة الاحتكاك = 40 نيوتن لذا لا يتزن الجسم لاسفل تحت تأثير وزنه.

② حتى يكون الجسم على وشك الحركة لابد أن تكون القوى حسب الشكل المجاور والحد الادنى للقوة حتى يتحرك الجسم نحو اعلى المستوى

F = 100 N



6 في الشكل المجاور، إذا كان السطح الأفقي خشناً، ومعامل الاحتكاك الحركي بين الجسم والسطح 0.2، جدْ:

١. تسارع المجموعة.

٢. الشدّ في الحبل.

① $\because f = \mu n = 0.2 * 100 \therefore f = 20\,N$

بالكامل المجموعة $\sum F = ma \therefore 50 - 20 = (10+5)a$

$\therefore 30 = 15a \therefore$

$a = \frac{30}{15} = 2\,m/s^2$

② من اشكل المكعب (جسم ركض):

$\sum F = ma \therefore 50 - T = 5 * 2$

$50 - T = 10$

$\therefore T = 50 - 10 = 40\,N$

7 كرتان من المادة نفسها، كثافتها($7.8\ gm/cm^3$)، متماثلتان في الحجم، نصف قطر كلٍّ منهما($40\ cm$). جدْ قوة التجاذب بينهما إذا كان البعد بين مركزيْهما ($5\ m$)؛ علماً بأنّ ثابت الجذب العام $6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/kg^2$

$\because m_1 = m_2$ (بما أن الحجم متساوي) $\therefore \frac{m_1}{1} = \frac{\rho}{1}$

$m_1 = m_2 = \rho V = \frac{7.8 * 10^{-3}}{10^{-6}} * \frac{4}{3}\pi (0.4)^3$

$\frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi (0.4)^3$

$\therefore m_1 = m_2 = 2090\ kg$

$\therefore F = \frac{G m_1 m_2}{r^2} = \frac{6.67 * 10^{-11} * 2090 * 2090}{5^2}$

$\therefore F = 1.165 * 10^{-5}\ N$

8 كوكب يدور حول الشمس مرة كلَّ 29 سنة أرضيّة، جد:

١. متوسط بُعد الكوكب عن الشمس بالوحدة الفلكية، الكيلو متر؟

٢. السرعة المدارية للكوكب.

الوحدة الفلكية $= 150 * 10^6\ km$

$\therefore \frac{q_1^3}{t_1^2} = \frac{q_2^3}{t_2^2}$ ... (1)

$\frac{q_1^3}{(29)^2} = \frac{1}{1} \therefore q_1 = 9.439$ وحدة فلكية

$\therefore$ بعد الكوكب عن الشمس $= 9.439 * 150 * 10^6 = 1.416 * 10^9\ km$

$V = \frac{2\pi q}{t} = \frac{2 * 3.14 * 1.416 * 10^9}{29 * 365 * 24}$ (2)

$V = 35 * 10^3\ km/hr$ ... (2)

#

9 إذا كان الزمن الدوري لأقرب قمرٍ إلى كوكب المشتري هو(1.8 يوم)، وكان على بُعد(4.2 وحدة فلكية) من مركز المشتري، والزمن الدوري للقمر الرابع (16.7 يوم). احسب بُعد القمر الرابع عن المشتري.

$t_1 = 1.8\ days$ و $t_2 = 16.7\ days$ و $a_1 = 4.2$ وحدة فلكية

$a_2 = ?$

$$\therefore \frac{a_1^3}{t_1^2} = \frac{a_2^3}{t_2^2}$$

$$\frac{(4.2)^3}{(1.8)^2} = \frac{a_2^3}{(16.7)^2} \quad \therefore a_2 = 18.59 \text{ وحدة فلكية}$$

//

10 وضّحْ قوتيّ الفعل وردّ الفعل في حالة:

١. تنافر شحنتيْن كهربائيتيْن.

٢. تجاذب زوج من المغانط المستقيمة.

٣. حمل تفّاحة في يدك.

(1) الفعل القوة المؤثرة على الشحنة الاولى الشحنة الثانية

ورد الفعل القوة المؤثرة على الشحنة الثانية على الشحنة الاولى

(2) الفعل القوة المؤثرة على الاول على الثاني

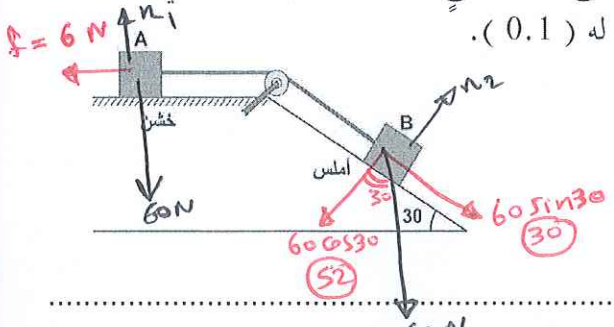
ورد الفعل القوة المؤثرة على الثاني على الاول

(3) الفعل الارض تجاذب التفاحة

ورد الفعل التفاحة تجاذب الارض

//

11 يبيّن الشكل المجاور جسميْن، كتلة كلٍّ منهما(6kg)، الأول موضوع على سطحٍ أملسَ، ويميل عن الأفقي بزاوية (30°)، والثاني على سطحٍ أفقيٍّ خشن، معامل الاحتكاك الحركي له (0.1).



جد:

أ. تسارع المجموعة.

ب. الشدّ في الخيط.

(أ) نجد محصلة القوى على الجسم في الشكل

وحساب $f = \mu n$

$\therefore f = 0.1 * 60 = 6\ N$

نجد ان الكتلة مع عقارب الساعة لاسفل حيث ان $60 \cos 30 > 6$

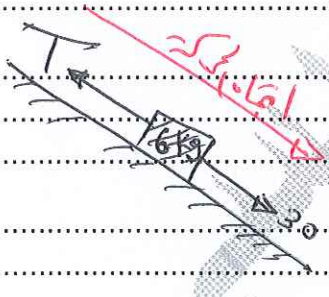
وبتطبيق قانون نيوتن الثاني على النظام:

$\sum F = \sum m a$

$30 - 6 = 12 * a$

$24 = 12 a \quad \therefore a = \frac{24}{12} = 2\ m/s^2$ (مع عقارب الساعة).

(ب) بتطبيق قانون نيوتن الثاني على السطح المائل:



$\therefore \sum F = m a$

$\therefore 30 - T = 6 * 2$

$\therefore 30 - T = 12$

$\therefore T = 30 - 12$

$\therefore T = 18\ N$

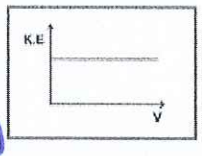
لتحميل المزيد من الملفات زورونا على موقع المكتبة الفلسطينية الشاملة www.sh-pal.com

الفصل الرابع

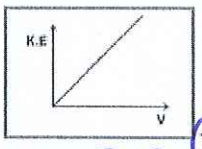
الشغل والطّاقة الميكانيكيّة (Work and Mechanical Energy)

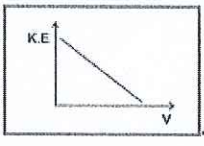
1 ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

١. أيّ المنحنيات الآتية يمثّل العلاقة بين طاقة حركة جسمٍ وسرعته؟

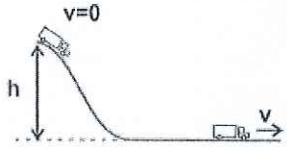
أ. 

ب.

جـ. 

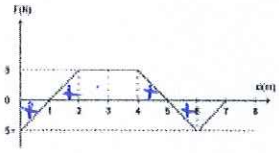
د. 

٢. في الشكل المجاور، تتحرّك عربة كتلتها (m)، من السكون تحت تأثير وزنها على سطحٍ أملس. إنّ مقدار سرعتها عندما تصل إلى السطح الأفقي هو :



أ. $\sqrt{2mgh}$ ب. $\sqrt{mgh}$ جـ. $\sqrt{2gh}$ د. $\sqrt{gh}$

٣. يبيّن الشكل المجاور العلاقة بين القوة المؤثّرة في جسمٍ ما، وإزاحة الجسم عندما يتحرّك على سطحٍ أفقيّ أملس. كم يساوي شغل هذه القوة خلال إزاحة الجسم من صفر إلى (6) م بوحدة «جول» ؟

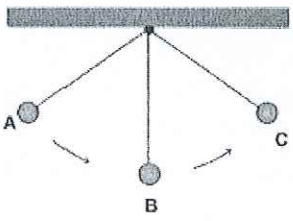


أ. (5) ب. (8) جـ. (10) د. (15)

٤. جسم طاقته الحركيّة K.E ، فإذا تضاعفت سرعته، كم تصبح طاقة حركته؟

أ. 2K.E ب. ¼K.E جـ. ½K.E د. 4K.E

٥. يبيّن الشكل المجاور ثلاثة مواضع لكرةٍ معلّقة في نهاية خيطٍ، تتحرك حركة توافقيّة بسيطة. فإذا كانت سرعة الكرة في النقطة (A) تساوي صفراً، فأيّ العبارات الآتية الصحيحة ؟



أ . طاقة وضع الكرة في (A) تساوي طاقة حركة الكرة في (C).

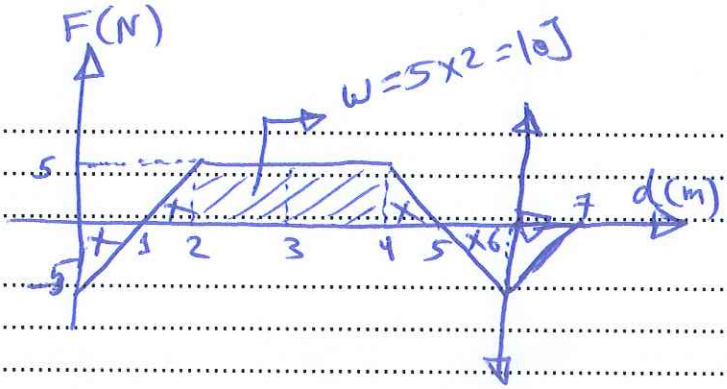
ب. سرعة الكرة في (A) تساوي سرعة الكرة في (B).

جـ. طاقة وضع الكرة في (B) تساوي طاقة وضع الكرة في (C).

د. طاقة وضع الكرة في (A) تساوي طاقة حركة الكرة في (B).

٦. يتحرّك جسمٌ كتلته (5kg)، بسرعةٍ ثابتة(4m/s)، إذا أثّرت فيه قوةٌ، فتوقّف تماما عن الحركة خلال (2s)، فما متوسّط قدرة القوة (بوحدة watt)؟

أ. 5 ب. 10 جـ. 20 د. 40



➢ **توضيحات حلول السؤال الاول:**

(3)

∴ W = Area

∴ W = 5 x 2 = 10 J (B)

2 هل يمكن أنْ تتغيّر سرعة جسمٍ، إذا كان الشغل الكليّ عليه صفراً؟

لا يمكن ذلك لأن الشغل يساوي التغير في الطاقة الحركية والشغل في هذه الحالة يساوي صفر لذا فإن التغير الطاقة الحركية صفر وبالتالي السرعة ثابتة (لا تتغير).

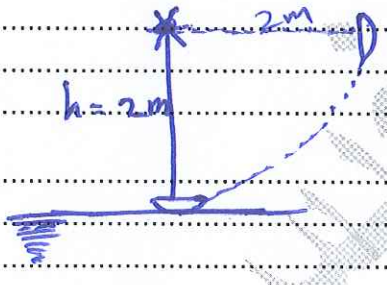
3 طفلٌ كتلته (35kg)، يتأرجح في أرجوحةٍ، طول الحبل فيها (2m). جد طاقة الوضع للطفل بالنسبة إلى أدنى وضعٍ له في الحالات الآتية:

أ : عندما تكون الحبال أفقيّة.

ب : عندما تشكل الحبال زاوية 30 مع الاتّجاه الرأسي.

ج : في أسفل نقطة في المسار.

د : إذا ارتفعت الأرجوحة ودارت بزاوية 180 عند أخفض نقطة.



أ) $U = mgh$

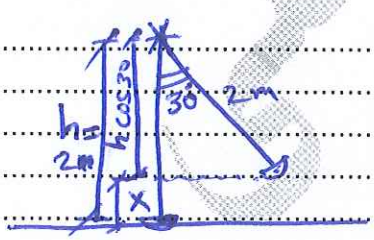
$= 35 * 10 * 2 = 700\ J$

ب) الارتفاع (X) = طول الخيط - الطول المجاور للزاوية

$= 2 - 2\cos 30 = 0.27$

$\therefore U = mgh = 35 * 10 * 0.27$

$U = 94.5\ J$



$\cos 30 = \frac{?}{2}$

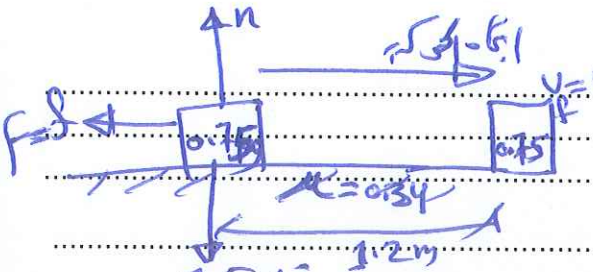
$\therefore ? = 2\cos 30$

د) $U = zero\ (h = zero)$

ج) $U = mgh$

$= 35 * 10 * 4 = 1400\ J$

4 يدفع طالبٌ كتاباً كتلتُه (0.75 kg)على طاولة، فيتوقّف الكتاب بعد (1.2 m)، إذا كان معامل الاحتكاك الحركي بين الكتاب والطاولة 0.34 ، فما السرعة الابتدائيّة للكتاب؟



$\therefore W = \Delta KE$

$Fd\cos\theta = \frac{1}{2}mV_f^2 - \frac{1}{2}mV_i^2$

$2.55 * 1.2 = 0.0 - \frac{1}{2} * 0.75 * V_i^2$

$3.06 = -0.375\, V_i^2$

$V_i = -2.86\ m/s$ //

$n = 7.5\ N$

$F = \mu n = 0.34 * 7.5$

$F = 2.55\ N$

5 يُراد رفع ستارةٍ كتلتها (193 kg) باستخدام محرّكٍ كهربائي مسافة (7.5 m) خلال (5 s). أيّ المحرّكات الآتية هو الأنسب: المحرّك A وقدرته (1 kWatt)، المحرك B وقدرته (3.5 kWatt) ، المحرك D وقدرته (5.5 kWatt)

$\therefore P = \frac{W}{t} = \frac{Fd\cos\theta}{t}$

$= \frac{mgd\cos\theta}{t} = \frac{193 * 10 * 7.5 * \cos 0}{5}$

$\therefore P = 2895\ watt$

//

∴ المحرك B هو المناسب

6 بإهمال تأثير الاحتكاك للوصول إلى قمّة منحدرٍ، لماذا لا يتمّ شقُّ الطرق مستقيمةً باتّجاه القمة، وإنّما يتمّ شقُّها بشكلٍ ملتوٍ، رغم المعروف في الرياضيات أنّ الخطّ المستقيم هو أقصر مسافة بين نقطتين.

لأن شغل الطريق المستقيمة باتجاه القمة يعمل على زيادة أقوى الجاذبية حيث الشغل اكبر ما يمكن (صعوبة في الحركة) بينما في الطريق الملتوي يكون الشغل أقل ما يمكن حيث تقل الجاذبية الأرضية فتصبح الحركة أسهل لوجود الزاوية التي تقلل من تقليل الشغل.

7 تتسارعُ مركبةٌ كتلتها (1500 kg) من السكون إلى سرعة (18 m/s)، خلال (12 s). ما متوسّط قدرة محرّك المركبة؛ علماً بأنّ متوسّط قوة المقاومة التي تتعرّض لها المركبة (400 N)؟

$V_2 = V_1 + at \;\therefore\; 18 = 0 + a*12 \;\therefore\; a = \frac{18}{12}\ m/s^2$

$X = V_1 t + \frac{1}{2} a t^2 = 0.0 + \frac{1}{2} * \frac{18}{12} * (12)^2$

$d = X = 108\ m$

$P = \frac{Fd\cos\theta}{t} = \frac{400 * 108 * \cos 0}{12} = 3600\ Watt$

8 جد أقصى ارتفاع تصل إليه كرةٌ كتلتها (2 kg)، تُقذف رأسياً إلى أعلى، إذا كان الشغل الذي تبذله الجاذبيّة على الكرة من لحظة قذفها وحتى لحظة وصولها إلى أقصى ارتفاع (75.5 J).

$W = U = mgh$

$\therefore h = \frac{W}{mg} = \frac{75.5}{2*10}$

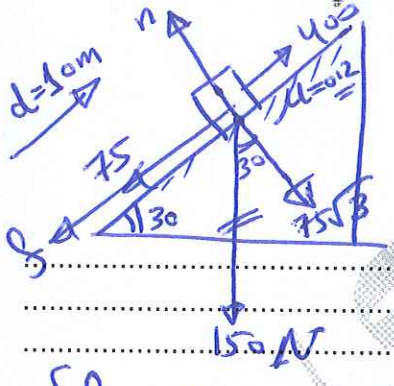
$h = 3.775\ m$

9 تسحب قوة (400 N) جسماً كتلته (15 kg) نحو قمّة أعلى مستوى مائل، بزاوية 30 عن الأفقيّ، مسافة (10 m)، فإذا كان المستوى خشناً، ومعامل الاحتكاك الحركي 0.2، جد:

١. شغل القوة المؤثّرة.

٢. شغل قوة الاحتكاك.

٣. سرعة الجسم لحظة وصوله أعلى المستوى.



$W = Fd\cos\theta = 400 * 10 * \cos 0 = 4000\ J$ ①

$W = fd\cos\theta = (\mu n) d\cos\theta$ ②

$= 0.2 * 75\sqrt{3} * 10 * \cos 180 = -259.8\ J$

$f = \mu n = 0.2 * 75\sqrt{3} = 26\ N$

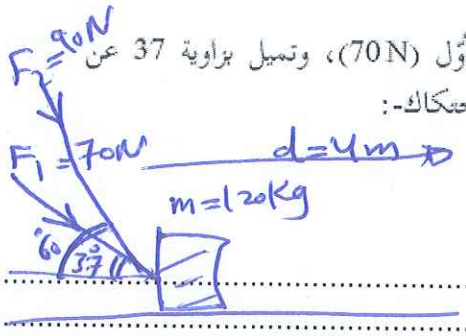
$\Sigma F = ma \;\therefore\; F - f - 75 = ma \;\therefore$ ③

$400 - 26 - 75 = 15a \;\therefore\; 299 = 15a \;\therefore\; a = 20\ m/s^2$

$V_f^2 = V_i^2 + 2aX \;\therefore\; V_f^2 = 0.0 + 2 * 20 * 10 \;\therefore\; V_f = 20\ m/s.$

10 ثلّاجة كتلتها (120 kg)، يدفعها رجلان مسافة (4 m)، فإذا كانت قوة الأوّل (70 N)، وتميل بزاوية 37 عن الأفقي، وقوة الثاني (90 N)، وتميل بزاوية 60 عن الأفقي. جدْ - بإهمال الاحتكاك-:

- الشغل الكلي.
- السرعة النهائيّة للثلاجة.



أ) الشغل الكلي =

$$\Sigma F_x = 70\cos 37 + 90\cos 60$$

$$\Sigma F_x = 100.9\ N$$

$$\therefore W = \Sigma F_x * d = 100.9 * 4 * \cos 0$$

$$\therefore W = 403.53\ J.$$

ب) السرعة النهائية =

$$a = \frac{\Sigma F_x}{m} = \frac{100.9}{120} = 0.84\ m/s^2$$

$$V_f^2 = V_i^2 + 2ax = 0.0 + 2 * 0.84 * 4 \quad \therefore$$

$$V_f = 2.6\ m/s. \quad //$$

11 استُخدِمت كتلة (2 kg) لضغط نابضٍ، مسافة (4 cm) على سطحٍ أفقيّ أملس، وعندما أُفلت النابض انطلقت الكتلة بسرعة (1.5 m/s) أفقيّاً، جد ثابت مرونة النابض.

$$E_1 = E_2$$

$$\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}mv^2$$

$$k * (4 * 10^{-2})^2 = 2 * (1.5)^2$$

$$k * 0.0016 = 4.5$$

$$\therefore k = \frac{4.5}{0.0016} = 2812.5\ N/m.$$

//

أسئلة الوحدة

1 ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة للفقرات التالية:

1. لمضاعفة الزمن الدوري لبندول بسيط إلى مثلي قيمته، يجب تغيير طول البندول إلى:

أ. مثلي الطول الأصلي ب. نصف الطول الأصلي جـ. أربعة أمثال الطول الأصلي د. ربع الطول الأصلي.

2. بدأ جسم حركته الاهتزازية من موقع يبعد (8 cm) عن موضع الاتزان، إذا كانت سعة الاهتزازة (16 cm) ، فإن زاوية ثابت الطور لحركته الاهتزازية تساوي بوحدة راديان حسب العلاقة $y = A \cos(\omega t + \phi)$:

أ. π ب. $\frac{\pi}{2}$ جـ. $\frac{\pi}{3}$ د. $\frac{\pi}{4}$

3. إذا كان زمن (20) اهتزازة لجسم مثبت في نهاية نابض يتحرك حركة توافقية بسيطة هو (10 s) ، فإن تردد الجسم يساوي بوحدة هيرتز:

أ (2) ب. (10) جـ. (5) د. (0.5)

4. علق جسم في نهاية نابض، ثم حُرك حركة توافقية بسيطة اتساعها (A)، والزمن الدوري له (2 s) ثانية. إذا حُرك نفس الجسم حركة توافقية بسيطة اتساعها (2 A)، فإن الزمن الدوري لحركة الجسم بوحدة s يساوي:

أ (2) ب. (3) جـ . (4) د. (1).

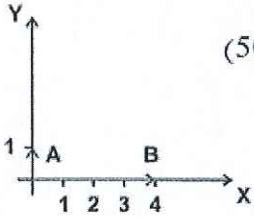
5. سحب جسم كتلته (m) مربوط في نابض،إزاحة مقدارها (A) على سطح أفقي أملس ثم ترك لينحرك حركة توافقية بسيطة فإن المسافة التي يقطعها الجسم في دورة كاملة تساوي:

أ) A ب) 2 A جـ) 4 A د) 8 A

6. إذا كانت القيمة القصوى لمحصلة قوّتين متلاقيتين تؤثّران في جسمٍ ما (45 N)، والقيمة الصغرى لمحصّلة القوّتين (5 N)، فما مقدار كلٍّ من القوّتين بوحدة نيوتن ؟

أ) (0، 45) ب) (5، 9) جـ) (20، 25) د) (0، 50)

7. يبيّن الشكل المجاور كميّتين متّجهتين: A، B، فما مقدار $\mathbf{A}.(\mathbf{A}\times\mathbf{B})$: ؟



أ) 0 ب) 4 جـ) 8 د) 16

8. ما أقصى ارتفاع رأسي تصل إليه كرة قذفت بسرعة 4.5 m/s في اتّجاهٍ يصنع زاوية 66° مع الأفقي؟

أ) 0.82 ب) 0.84 جـ) 0.8 د) 0.88

9. قُذفت كرة أفقيّاً بسرعة (v) عن سطح عمارة، وفي اللحظة نفسها، أُسقطت كرة أخرى سقوطاً حرّاً من الارتفاع نفسه (بإهمال مقاومة الهواء)، فأيّ العبارات الآتية صحيحة ؟

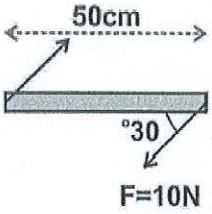
أ) الكرة الثانية تصل الأرض أولاً.

ب) الكرة الأولى تصل الأرض أولاً.

جـ) تصل الكرتان الأرض معاً في آنٍ واحدٍ، وتكون سرعة الكرة الأولى أكبر من سرعة الكرة الثانية.

د) تصل الكرتان الأرض معاً في آنٍ واحدٍ، وتكون سرعة الكرة الثانية أكبر من سرعة الكرة الأولى.

10. ما قيمة واتّجاه عزم الازدواج في الشكل بوحدة N.m؟



أ) -10 ب) +10 جـ) - 8.6 د) 2.5

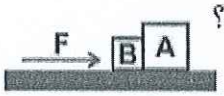
11. أيّ من الآتية تكافئ وحدة قياس القوة (نيوتن) ؟

أ) $kg\ m/s^2$. ب) $kg\ m\ s^2$ جـ) $kg/\ m\ s^2$ د) $kg\ s^2/\ m$

12. قُذف جسم كتلته 2 kg بسرعة 20 m/s بزاوية 37° مع الأفق، فما طاقته الحركية عند أقصى ارتفاع بالجول؟

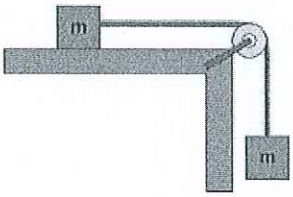
أ) 0 ب) 144 جـ) 256 د) 400

13. في الشكل المقابل، الصندوقان A، B متلاصقان، وموضوعان على سطح أملس، كتلة الصندوق A ضعفي كتلة الصندوق B، أثّرت قوة F في الصندوق B، فكم تساوي القوة المحصلة المؤثّرة في الصندوق A؟



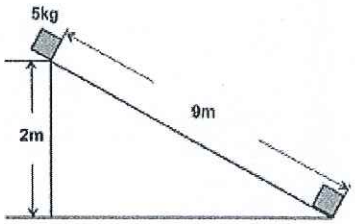
أ) $\frac{2F}{3}$ ب) $\frac{F}{2}$ جـ) F د) 2F

14. الشكل المقابل يبيّن كتلتين متماثلتين تتصلان بحبلٍ عديم الوزن، يمرّ خلال بكرة مهملة الكتلة وعديمة الاحتكاك، فعندما تتحرّك المجموعة، كم تسارعها؟



أ) يساوي صفراً ب) أقل من g جـ) يساوي g د) أكبر من g

15. في الشكل المجاور ينزلق جسم كتلته 5 kg تحت تأثير وزنه من أعلى سطح مائل خشن طوله 9 m ،وارتفاعه 2 m عن سطح الأرض خلال 3 s. إذا كانت الزيادة في طاقة حركة الجسم 90 J، فما مقدار الشغل الضائع ضد قوة الاحتكاك بوحدة جول (J) ؟



أ) 0 ب) 10 جـ) 45 د) 90

16. يتحرّك جسم في مسار دائريّ، بتسارع زاوي منتظم طبقاً للعلاقة $\omega = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4}t$ فكم تساوي السرعة الزاوية بعد 2 s بوحدة rad/s ؟

أ) $\frac{\pi}{8}$ ب) $\frac{\pi}{4}$ جـ) $\frac{\pi}{2}$ د) π

17. آلة قدرتها 50 watt، فكم يكون الشغل المبذول خلال 30 min بوحدة كيلوجول(kJ)؟

أ) 1.5 ب) 30 جـ) 60 د) 90

18. رُبِطَ حجر في خيط طوله (0.4 m)، وأُدير في وضعٍ أفقيّ، فكان زمنه الدوري (0.2 s) ، كم يساوي تسارعه المركزي بوحدة m/s^2 ؟

أ) 20π ب) 40π جـ) $20\pi^2$ د) $40\pi^2$

19. كيف يكون التسارع المماسي في الحركة الدورانيّة المنتظمة؟

أ) ثابت القيمة والاتّجاه. ب) متغيّر القيمة وثابت الاتّجاه. ج) متغيّراً قيمة واتّجاهاً. د) ثابتاً قيمة ومتغيّراً اتّجاهاً.

➢ **توضيحات حلول السؤال الاول:**

① $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

② حتى يصبح T مضاعف العشرة يجب ان يكون طول البندول اربعة امثال

③ $\frac{T}{6} = 60 = \phi \therefore \frac{1}{2} = \cos\phi \therefore \theta = 16.6°$ عند وضع t = صفر

④ $f = \frac{\text{عدد الدورات}}{\text{زمن الدورات}} = \frac{n}{t}$

⑤ البند المعرف للسيارة بسبعة الاستمرار

⑥ $R = A_1 + A_2 = 20 + 25 = 45$

⑦ $H = \frac{(v_i \sin\theta)^2}{2g} = \frac{(4.5\sin 66)^2}{20} = 0.84m$

⑧ $\tau = 30 \sin 10 * 0.5 = 2.5\ N.m$

(١٤) $V_x = 20 \cos 37 = 16 \text{ m/s}$.

(٩) ——— $K.E = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} * 2 * (16)^2 = 256 \text{ J}$.

(١٥)

(٧) ——— $w = \frac{\pi}{2} + \frac{2\pi}{4} = \frac{2\pi + 2\pi}{4} = \pi$ (١٦)

(١٧) $P = \frac{w}{t} \therefore w = P * t$

$= 50 * 30 * 60$

$= 90.000 \text{ J}$

(٦) ——— $= 90 \text{ KJ}$

2 فسّر ما يأتي:

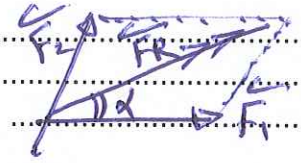
أ. إذا كان تسارع جسم يساوي صفراً فلا يعني ذلك عدم وجود قوى تؤثّر فيه.

ب. زعم راكب يقف على أرضيّة حافلة باطلاً أنّه تضرّر عندما ضغط السائق على الكوابح فجأةً ، متسبّبًا في اندفاعه للخلف.

أ) لأنه إذا محصلة جسم بسرعة ثابتة فإنه يساوي صفراً حيث يتأثر بقوى خارجية محصلتها صفر (موجودة).

ب) الراكب تضرر بالفعل بسبب خاصية القصور الذاتي.

3 جد محصّلة قوتين مقدارهما (9 N، 10 N) تؤثّران في جسمٍ نقطي، إذا كانت الزاوية بينهما (53°).



$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta} = \sqrt{(9)^2 + (10)^2 + 2(9)(10)\cos 53}$

$R = 17\ N$.

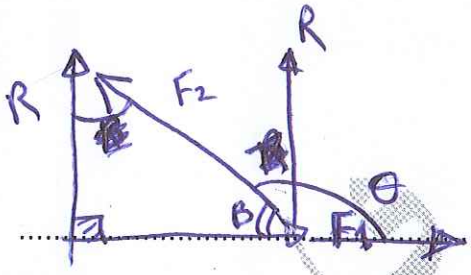
$\sin\alpha = \frac{9}{17}\sin 53 = 0.42 \quad \therefore \alpha = 25°$ (مع القوة 9 نيوتن)

4 (F_1، F_2) قوتان تؤثّران في جسمٍ نقطي، فإذا كان مقدار القوة الأولى (4 N) ، ومقدار محصّلتهما (3 N) وتصنع المحصّلة زاوية مقدارها (90)°مع القوة الأولى، جد:

أ. مقدار القوة الثانية.

ب. الزاوية بين القوتين.

جـ. $\mathbf{F}_1 \cdot \mathbf{F}_2$



أ) $F_2 = \sqrt{(3)^2 + (4)^2} = \sqrt{25} = 5\ N$

ب) $\because \frac{\sin 90}{F_2} = \frac{\sin B}{R} \quad \therefore$

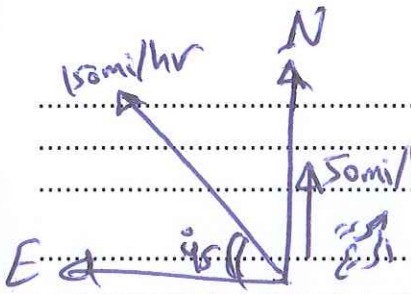
$\sin B = \frac{\sin 90 \cdot R}{F_2} = \frac{1 \cdot 3}{5} \quad \therefore B = 37°$

$\therefore \theta = 180 - 37 = 143°$.

جـ) $F_1 \cdot F_2 = F_1 F_2 \cos\theta$

$= 4 * 5 * \cos 143 = -16\ N^2$

5 طائرة سرعتها في الهواء الساكن (150 mile/hr). فإذا أراد الطيار أنْ يطير بالطائرة باتجاه الشمال الغربي، وكانت الريح تهب من جهة الجنوب بسرعة (50 mile/hr)، ما الاتّجاه الذي يجب أنْ يوجّه الطائرة به بالنسبة إلى مشاهد على سطح الأرض يراقب هذه الطائرة؟ وما سرعة الطائرة الفعليّة؟



$V_x = 150\cos 45 = 106\ mi/hr$

$V_y = 150\sin 45 = 106\ mi/hr$

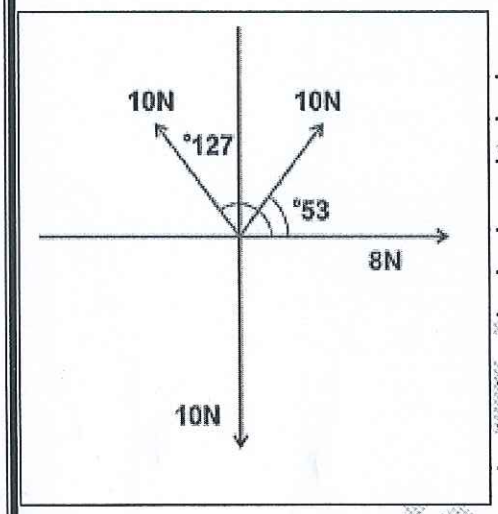
$\therefore 50mi/hr =$

(بعد) $V_y = 106 - 50 = 56\ mi/hr$

$\therefore V = \sqrt{(106)^2 + (56)^2} = 119.8\ mi/hr$

$\alpha = \sin^{-1}\frac{56}{106} = 32^\circ$ #

6 جد محصّلة القوى المبينة في الشكل المجاور مقداراً واتّجاهاً.



$\Sigma F_x = 8 + 10\cos 53 + 10\cos 127 + 10\cos 270$

$= 8\ N$

$\Sigma F_y = 10\sin 53 + 10\sin 127 + 10\sin 270$

$= 6\ N$

$F = \sqrt{(6)^2 + (8)^2} = 10\ N$

$\theta = \tan^{-1}\frac{F_y}{F_x} = \tan^{-1}\frac{6}{8}$

$\therefore \theta = 37^\circ$ #

7 قُذف جسم بسرعة ما وباتجاه يصنع زاوية (37°)مع الأفقي إلى أعلى، فوصل الجسم أقصى ارتفاع له بسرعة مقدارها 60 m/s، جد:

أ. أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم. ب. المدى الأفقي. جـ. زمن التحليق.

أ) $V_x = 60\ m/s$ & $V_x = V_i \cos\theta$;

$60 = V_i \cos 37$ ∴ $V_i = 75\ m/s$.

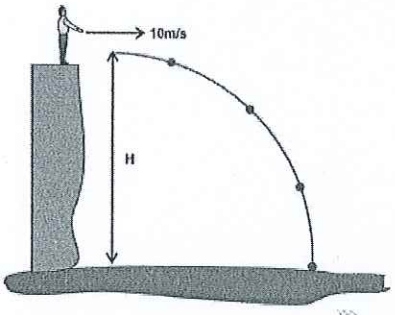
$$H = \frac{(V_i \sin\theta)^2}{2g} = \frac{(75 \sin 37)^2}{2*10} = 101.25\ m.$$

ج) $$R = \frac{V_i^2 \sin(2\theta)}{g} = \frac{(75)^2 \sin(2*37)}{10} = 540.7\ m$$

ب) $$2t_1 = \frac{2V_i \sin\theta}{g} = \frac{2*75*\sin 37}{10} = 9\ s.$$

//

8 في الشكل المجاور، قُذفت بنت كرة أفقيّاً بسرعة 10 m/s فوصلت الكرة إلى الأرض بعد مرور 5 s، احسب:



أ. الارتفاع (H).

ب. مركبة السرعة العمودية للكرة عندما تصل الأرض.

ب) $$y = V_{1y} t + \frac{1}{2} g_y t^2$$

$y = H = \text{zero} + \frac{1}{2} * 10 * 25$

∴ $H = 125\ m$.

ج) $$V_{y_2} = V_{y_1} + g t$$

$V_{y_2} = \text{zero} + 10 * 5 = 50\ m/s$.

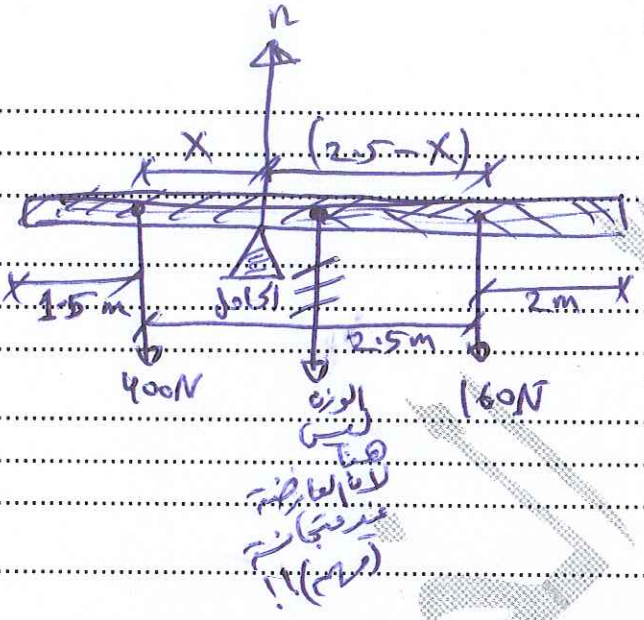
//

9 عارضة غير متجانسة طولها 6 m وتزن 400 N ، يؤثّر وزنها على بعد 1.5 m من أحد طرفيها، وُضع ثقل 16 kg على بعد 2 m من الطرف الآخر.

١. من أيّة نقطة يجب حملها حتى تتزن أفقيًا؟

٢. ما مقدار القوة اللازم التأثير بها؟

٣. ماذا تمثل النقطة التي يؤثّر بها وزن العارضة؟



١) $\Sigma \tau$ (عند كامل) $= \Sigma \tau$ عند

$400 * X = 160 (2.5 - X)$

$400X = 400 - 160X$

$560X = 400$

$X = \frac{400}{560} = \frac{5}{7}$ m.

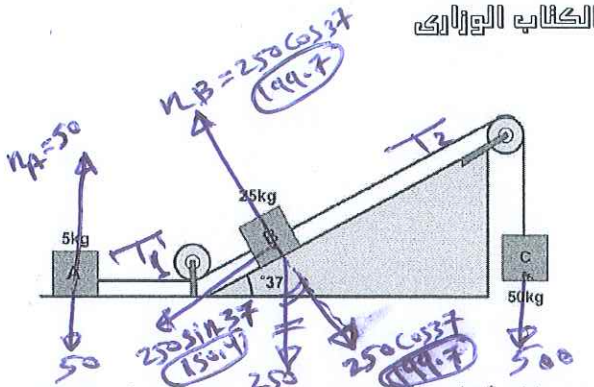
٢) $n = 400 + 160$

$n = 560$ N

٣) مركز الثقل.

* ملاحظة // السؤال مرّ لان العارضة غير متجانسة والوزن لا يؤثر في المنتصف.

//



10 بالاعتماد على الشكل المجاور، جد:

١. الشدّ في كلّ حبل.

٢. تسارع المجموعة.

٣. إذا بدأت المجموعة حركتها من السكون.

سرعة الجسم A بعد 2s من بدء الحركة؛ علماً بأنّ معامل الاحتكاك الحركي بين الجسم A والسطح 0.2؟

(٢) تسارع المجموعة = ؟؟

بأخذ النظام بالكامل:

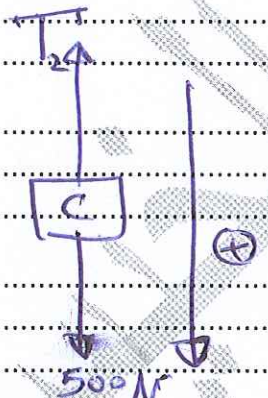
$\Sigma F = ma$

$500 - 150.4 = (50+25+5) * a$

$349.6 = 80\,a$

$a = \frac{349.6}{80} = 4.37\ m/s^2$

(٢) ـــــ ((مع عقارب الساعة))



(١) ـــــ (C): ↓ +

$\Sigma F = ma$

$500 - T_2 = 50 * 4.37$

$\therefore T_2 = 285\ N$

(A): ← +

$\Sigma F = ma$

(١) ـــــ $T_1 = 5 * 4.37 = 21.5\ N$.

(٣) طالما وجد احتكاك: السكون (a) تعني:

$f_x = \mu n_A = 0.2 * 50 = 10\ N$

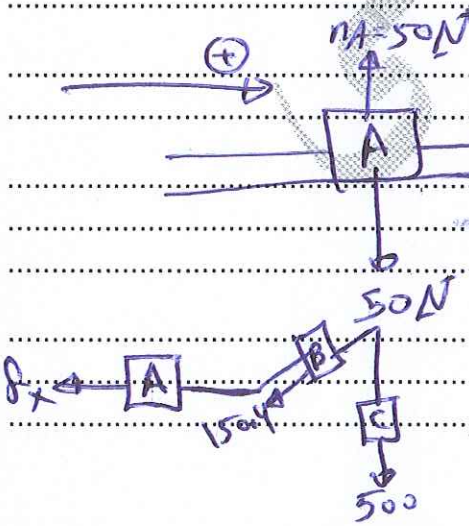
بأخذ النظام:

$\Sigma F = ma \Rightarrow -10 - 150.4 + 500 = 80\,a$

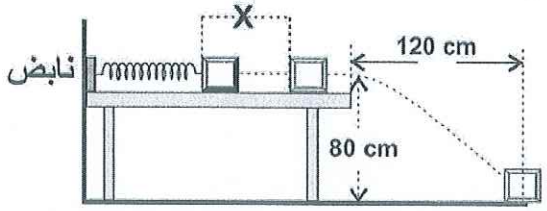
$\therefore a = 4.24\ m/s^2$

$\therefore v_2 = v_1 + at$

$\therefore v_2 = 0 + 2.24 * 2 = 8.49\ m/s$.



11 يبيّن الشكل المجاور جسماً كتلته (4 kg)، موضوعاً أمام نابض مضغوط، معامل مرونته (900 N/m) على سطح طاولةٍ ملساء ارتفاعها (80 cm) عن سطح الأرض. عندما أُفلت النابض تحرّك الجسم على سطح الطاولة، ثم استمر في حركته في الهواء حتى وصل سطح الأرض في نقطة تبعد عن حافة الطاولة (120 cm). بإهمال مقاومة الهواء، جد:



أ. زمن تحليق الجسم في الهواء.

ب. السرعة التي تحرك بها الجسم بعد إفلاته من النابض.

جـ. التغيّر في طول النابض.

أ) $y = V_0 t + \frac{1}{2} g t^2$

$y = H = 0 + \frac{1}{2} g t^2$

$\therefore t = \sqrt{\frac{2y}{g}} = \sqrt{\frac{2 * 0.8}{10}} = 0.4\ s.$

ب) $R = V_x * t$

$1.20 = V_x * 0.4$

$V_x = \frac{1.2}{0.4} = 3\ m/s.$

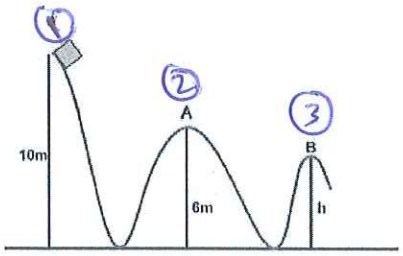
جـ) طاقة الوضع المرونية في النابض = الطاقة الحركية في الجسم

$\therefore \frac{1}{2} K X^2 = \frac{1}{2} m V^2$

$X = \sqrt{\frac{m V^2}{K}} = \sqrt{\frac{4 * (3)^2}{90}}$

$X = 0.2\ m.$

//



12 في الشكل المقابل ينزلق جسم كتلته 1 kg على المنحنى مبتدئاً من السكون. ما سرعته عند النقطة A، وإذا وصل النقطة B بسرعة 12 m/s احسب الارتفاع h بفرض أنّ الاحتكاك مهمل.

$\therefore E_1 = E_3 \therefore KE_1 + U_1 = KE_3 + U_3$

$Zero + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_3^2 + mgh_3$

$10 * 10 = \frac{1}{2} * 144 + 10 * h_3 \therefore$

$h_3 = 2.8\ m$

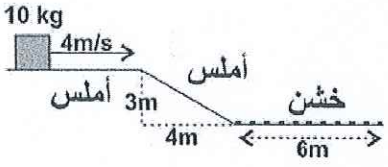
$\therefore E_1 = E_2 \therefore KE_1 + U_1 = KE_2 + U_2$

$Zero + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$

$10 * 10 = \frac{1}{2} * v_2^2 + 10 * 6 \therefore$

$v_2 = 4\sqrt{5}\ m/s$

13 في الشكل المجاور يتحرك جسم كتلته 10 kg بسرعة 4m/s على سطح أفقي أملس، جد:



أ. طاقة حركة الجسم على السطح الأفقي الأملس.

ب. طاقة وضع الجسم بالنسبة للسطح الأفقي الخشن.

جـ. سرعة الجسم عند نهاية السطح المائل الأملس.

د. مقدار قوة الاحتكاك الحركية بين الجسم والسطح الأفقي الخشن، حتى يتوقف الجسم بعد قطعه مسافة 5m.

أ) $K.E. = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} * 10 * (4)^2 = 80\ J.$

ب) $U = mgh = 10 * 10 * 3 = 300\ J.$

جـ) $E_1 = E_2$

$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$

$80 + 300 = \frac{1}{2} * 10 * v_2^2 + Zero$

$v_2 = 8.72\ m/s$

د) $\therefore W = DE \therefore f_K * d = \frac{1}{2}mv_3^2 - \frac{1}{2}mv_2^2$

$\therefore f * 5 = Zero - \frac{1}{2} * (10) * (8.72)^2$

$\therefore f = -76\ N.$

#

14 يتحرك جسم كتلته 200 gm على محيط دائرة بسرعة خطية 125.6 m/s، فإذا كان تردد الجسم 10 Hz ،احسب:

أ – نصف قطر المسار الدائري. ب – القوة المركزية.

جـ – السرعة الزاوية للجسم. د – الزاوية التي يمسحها نصف القطر خلال(3 s).

$\omega = 2\pi f = 2\pi * 10$ (أ)

$\omega = 20\pi \text{ rad/s}$

$\therefore v = r\omega$

$\therefore r = \frac{v}{\omega} = \frac{125.6}{20\pi} = 2 \text{ m}$

$F = \frac{mv^2}{r} = \frac{200*10^{-3}(125.6)^2}{2}$ (ب)

$\therefore F = 1577.54 \text{ N}$

$\omega = 20\pi \text{ rad/s}$ (جـ)

$\theta = \omega t = \frac{v}{r} t$ (د)

$= \frac{125.6 * 3}{2}$

$\theta = 188.4°$

//

15 يبيّن الجدول التالي أنصاف أقطار مسارات أقمار صناعيّة R وأزمانها الدورية T، اعتماداً على الجدول، أجب عن الأسئلة الآتية:

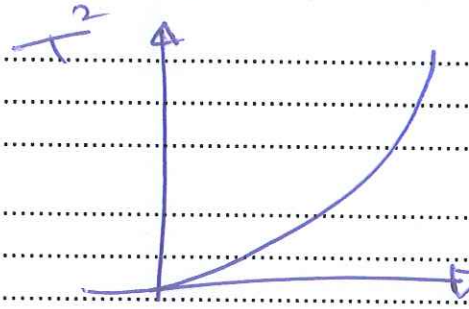
القمر	R(km)	T(s)	R^3	T^2
1	20.2×10^3	2.88×10^4		
2	25.5×10^3	4.02×10^4		
3	42.1×10^3	8.61×10^4		

١. أكمل الجدول السابق.

٢. ارسم العلاقة بين مكعب نصف القطر ومربع الزمن الدوري.

٣. أكتب المعادلة الرياضيّة للعلاقة الناتجة في الفرع السابق، وهل تتّفق مع قانون كبلر الثالث ؟

٤. استنتج كتلة الأرض حيث ثابت الجذب العام $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$.



(2

(3 من قوانين كبلر ينص قانون المدارات على أن الكواكب تدور حول الشمس في مدارات إهليلجية

حول الأرض يدور القمر في مدار دائري تقريباً

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{G m_E} R^3$$

وبما أن G و m_E ثوابت فإن $\frac{R^3}{T^2}$ يساوي مقدار ثابت.

(4

$$m_E = \frac{4\pi^2 R^3}{G T^2}$$

$$= 6.072 \times 10^{24} \text{ Kg}$$

//

16 يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة حسب المعادلة: $Y(t) = 0.1 \sin(4\pi t + 0.25\pi)$ ، حيث تقاس الإزاحة بوحدة (m)، والزمن (s). احسب:

أ. السرعة الزاوية. ب. الزمن الدوري.

جـ. التردد. د. ثابت زاوية الطور.

أ) $\omega = 4\pi \text{ rad/s}$

ب) $f = \frac{1}{T}$

$= \frac{1}{0.5} = 2 \text{ Hz}$

جـ) $\omega = \frac{2\pi}{T} \therefore T = \frac{2\pi}{\omega}$

$T = \frac{2\pi}{4\pi} = \frac{1}{2} \text{ s}$

د) $\phi = 0.25\pi$

//

17 ربطت كتلة (100 g) بنابض طرفه الآخر مثبت في حائط على سطح أفقي أملس. إذا كان اتساع الاهتزازة (16 cm) ، والزمن الدوري لها (2 s) ثانية، وعلى فرض أن الجسم بدأ الحركة عندما كانت (x= - 16 cm) أي عندما كان النابض مضغوطا مسافة 16 cm ، جد:

أ. السرعة الزاوية. ب. معامل مرونة النابض.

جـ . زاوية الطور . د. اكتب معادلة ازاحة هذا الجسم بالنسبة للزمن .

أ) $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2}$

$= \pi \text{ rad/s}$

ب) $\therefore \omega = \sqrt{\frac{K}{m}} \therefore K = \omega^2 m$

$K = (\pi)^2 \cdot 0.1 = 0.98 \text{ N/m}$

جـ) $X = A \sin(\omega t + \phi)$

بعض $t = 0$ عوض

$16 = 16 \sin\phi \therefore \sin\phi = 1$

$\therefore \phi = 90^\circ$

د) $X_{(t)} = A \sin(\omega t + \phi)$

$X_{(t)} = 16 \sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$

//

المكتبة الفلسطينية الشاملة للمعلم والطالب
تحضير دروس - اختبارات - أوراق عمل

لتحميل المزيد من موقع المكتبة الفلسطينية الشاملة

www.sh-pal.com

تابعنا على صفحة الفيس بوك: https://www.facebook.com/shamela.pal

تابعنا على قنوات التلجرام: https://www.sh-pal.com/p/blog-page_42.html

أقسام موقع المكتبة الفلسطينية الشاملة:

الصف الأول: https://www.sh-pal.com/p/blog-page_24.html

الصف الثاني: https://www.sh-pal.com/p/blog-page_46.html

الصف الثالث: https://www.sh-pal.com/p/blog-page_98.html

الصف الرابع: https://www.sh-pal.com/p/blog-page_72.html

الصف الخامس: https://www.sh-pal.com/p/blog-page_80.html

الصف السادس: https://www.sh-pal.com/p/blog-page_13.html

الصف السابع: https://www.sh-pal.com/p/blog-page_66.html

الصف الثامن: https://www.sh-pal.com/p/blog-page_35.html

الصف التاسع: https://www.sh-pal.com/p/blog-page_78.html

الصف العاشر: https://www.sh-pal.com/p/blog-page_11.html

الصف الحادي عشر: https://www.sh-pal.com/p/blog-page_37.html

الصف الثاني عشر: https://www.sh-pal.com/p/blog-page_33.html

ملازم للمتقدمين للوظائف: https://www.sh-pal.com/p/blog-page_89.html

شارك معنا: https://www.sh-pal.com/p/blog-page_40.html

اتصل بنا: https://www.sh-pal.com/p/blog-page_9.html