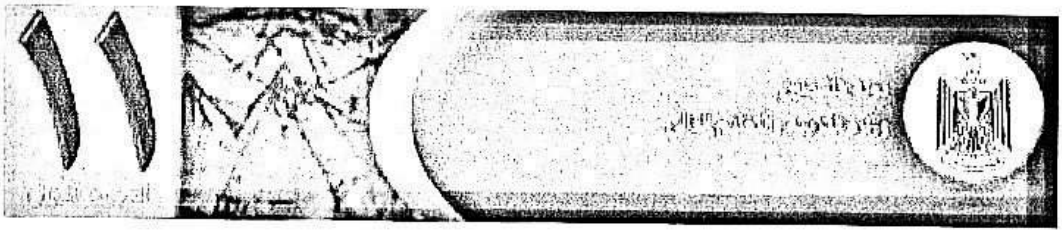


فيزياء حادي عشر علمي – الفصل الدراسي الأول

حلول الكتاب الوزاري

الوحدة الأولى: الميكانيكا (Mechanics)

- (Vectors and Two-Dimensional Motion)
- (Newton's Laws of Motion)
- (Work and Mechanical Energy)
- (Simple Harmonic Motion)

إعداد/ م. نضال نعيم الخيسى "ابو خالد"

جوال/ 0595269944

فيس/ Nedal Naim

ايميل/ nedal10197@gmail.com

الفصل الأول

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

1 ضعْ دائرةً حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

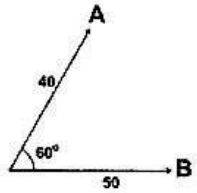
1. ما الزاوية θ بالدرجات التي يتساوى عندها المدى الأفقي مع أقصى ارتفاعٍ رأسيٍّ، لجسمٍ مقذوفٍ بزاوية مع الأفق إلى أعلى؟

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

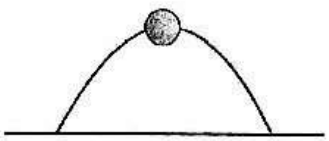
4. ما مقدار الزاوية بالدرجات بين متّجهين، لتكون محصّلتهما أكبر ما يمكن ؟

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:**

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

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

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

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

[ج] $\therefore$ زاوية القذف في الحالتين مجموعهما 90 درجة $\therefore$ المدى الافقي متساوي

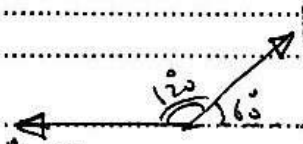
$\therefore$ يكون المدى الافقي = 50 م (ج)

حل آخر: بما أن V_i^2 & g في المدى الافقي في الحالتين القذف

$\therefore (R \propto \sin 2\theta)$

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

$\frac{50}{R_2} = \frac{\sin 60}{\sin 120}$ $\therefore R_2 \simeq 54.4$ m (د)



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

$= \sqrt{2100} \simeq 46$ (ه)

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

$\theta =$ صفر (و)

[ه] حيث أن $A \cdot B = AB\cos\theta$ يكون الناتج الضرب القياسي $\vec{A} \cdot \vec{B}$ عندما $\cos\theta =$ صفر

وذلك عندما تكون $\theta = 90°$ (ز)

[ك] عندما يكون ارتفاع الكرة عن الارض موجود وهو جاري

اتجاه بتاثير الجاذبية الارضية

2 وضّح المقصود بالمصطلحات الآتية: المقذوفات، والمدى الأفقي،

والضرب النقطي.

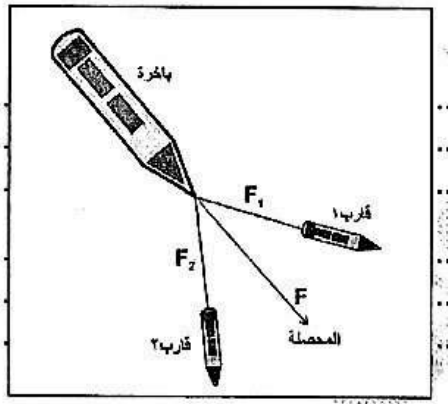
* المقذوفات هي حركة الجسم من بعد بين تأثير قوة الجاذبية الأرضية وبإهمال مقاومة الهواء.

* المدى الأفقي هو أعلى مسافة أفقية يتحركها المقذوف تحت تأثير السرعة وزاوية القذف.

* الضرب النقطي هو حاصل ضرب مقدار أحد المتجهين في مقدار مركبة المتجه الآخر باتجاهه.

$$A \cdot B = A * B * \cos\theta$$

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



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

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

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

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

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

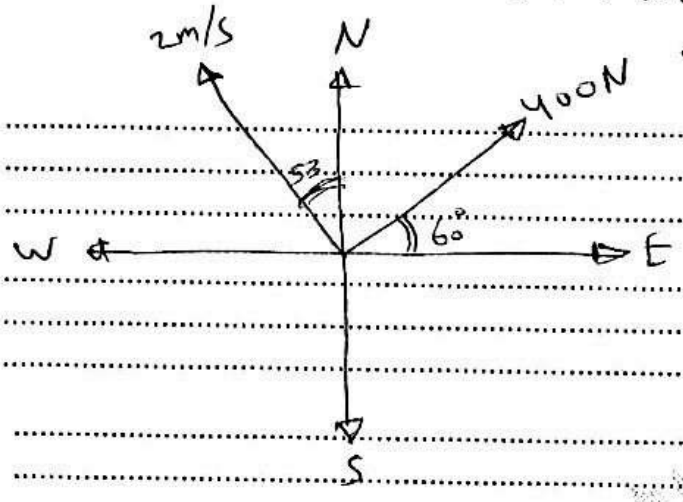
$$\therefore \sin\alpha = 0.3523.$$

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

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 (ب)

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

(ب) $F_x = 400 \cos 60 = 200$ N

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

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

$A = F$ ، $B = 3F$ ، $\theta = 120$

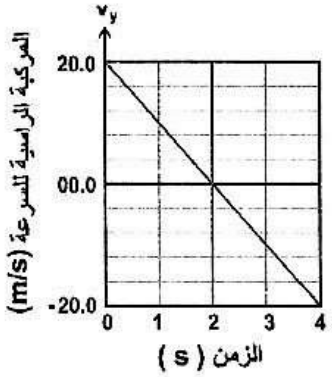
$R^2 = A^2 + B^2 + 2AB \cos\theta$

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

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

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

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

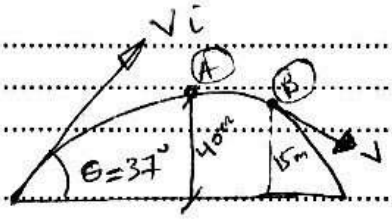


ا- مقدار السرعة التي قُذف بها الجسم.

ب- أقصى ارتفاعٍ يصل إليه الجسم.

جـ- المدى الأفقيّ للجسم.

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



(P) من الشكل أعلى نقطة أقصى ارتفاع $\Rightarrow t = \frac{V_i \sin\theta}{g}$ $\therefore 2 = \frac{V_i * \sin 37}{10}$

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

$\therefore V_i = 33.23\ m/s$

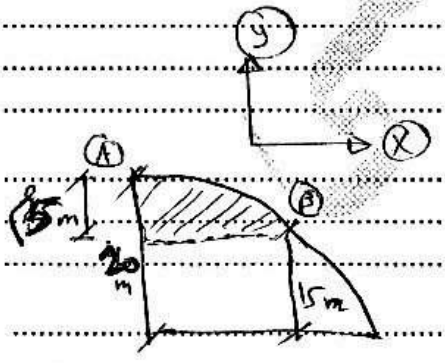
(ب) $H = \frac{V_i^2 (\sin\theta)^2}{2g} = \frac{(33.23)^2 * (\sin 37)^2}{2 * 10}$

$\therefore H \simeq 20\ m$

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

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

$\therefore R = 106.14\ m$



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

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

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

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

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

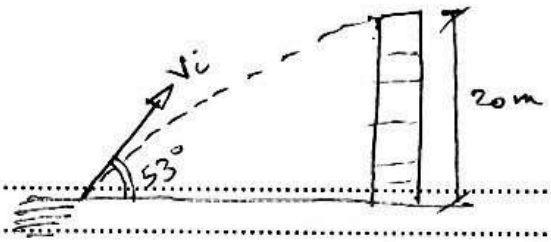
$= 340°$

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.



(ا) $V_{fy}^2 = V_{iy}^2 - 2gy$ ∴

$Zero = V_{iy}^2 - 2*10*20$ ∴

$V_{iy}^2 = 400$ ∴ $V_{iy} = 20 m/s$.

و بما أن $V_{iy} = V_i * \sin 53$

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

(ب) $V_{fy} = V_{iy} - gt$ ∴

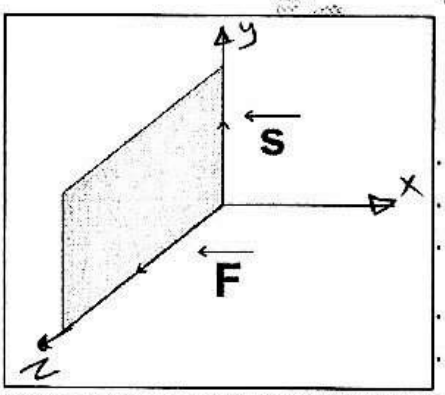
$Zero = 20 - 10 * t$ ∴ $t = \frac{20}{10} = 2 sec$.

(ج) $X = V_{ix} * t$ ∴

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

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

أ- $2S$ ب- $F.S$ جـ- $F \times S$



(ا) $2S = 2 * 5 = 10 m$ (لا يوجد)

(ب) $F.S = F * S * \cos 90 = Zero$.

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

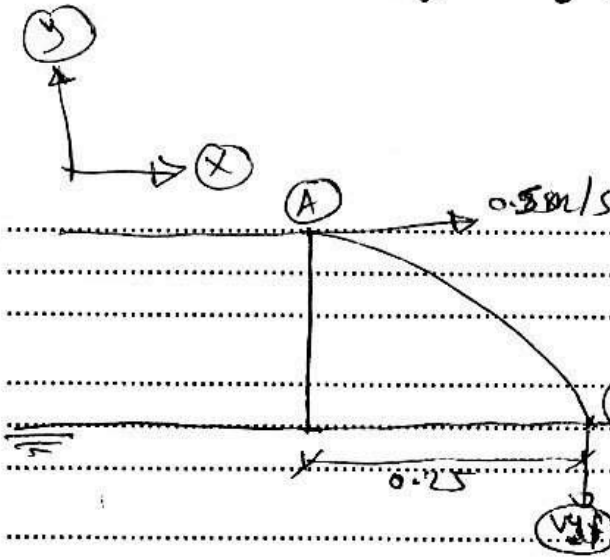
$= 60 N.m$.

(في الاتجاه السالب حسب قاعدة اليد اليمنى).

9 يتمّ تصوير كرة (بيسبول) آليّاً، 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.



أ) $X = V_{ix} * t$ ..... (1)

$0.25 = 0.5 * t$

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

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

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

ب) عند النقطة (B)

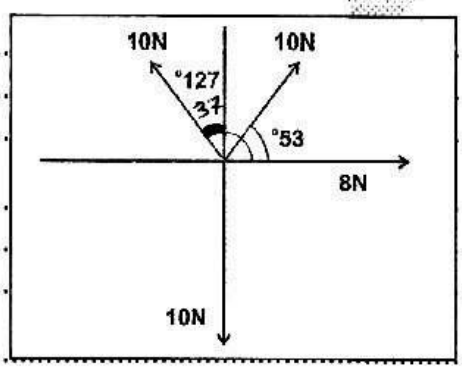
$V_{ix} = 0.5$ m/s

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

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

$\phi = \tan^{-1}\frac{F_y}{F_x} = \tan^{-1}\frac{6}{8}$; $\phi \simeq 37°$ اتجاهها

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 ج) 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) $F_g L \sin(30°)$ ج) $F_g L$ د) صفراً

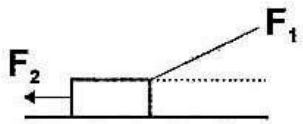
3. في السؤال السابق، لو رفعت يدك إلى أعلى أكثر، فما أثر ذلك في عزم وزن الكتاب؟

أ) يزداد ب) يقلّ ج) 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 ج) 0.7 د) 1

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

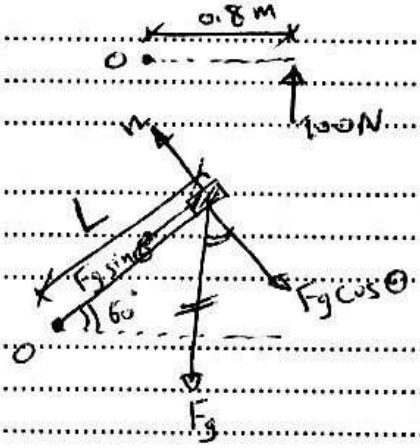


أ) F_g ب) $F_g - F_1 \sin\theta$ ج) $Fg + F_1 \sin\theta$ د) $F_g - F_2$

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

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

➢ **توضيحات حلول السؤال الاول:**

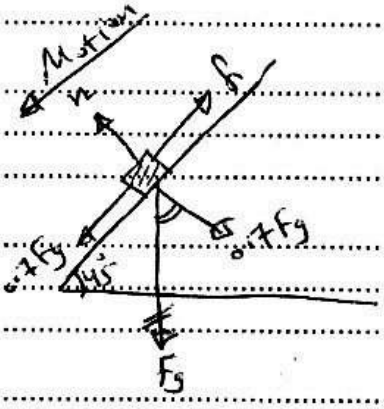


① $\tau = LF = 10 * 0.8 = 8\ N.M$ ——— (ب)

② $\tau = F_g \cos\theta * L = F_g L \cos 60$

③ $= F_g L \sin 30$ ——— (ب)

④ كلما زادت θ تقل $\cos\theta$ فيقل العزم ——— (ب)

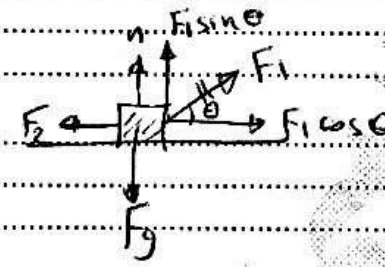


⑤ $\Sigma F = 0 \therefore f - 0.7F_g = 0 \therefore$

⑥ $f = 0.7F_g \therefore n\mu = 0.7F_g$ ———

$\therefore 0.7F_g = n\mu$ وبالتعويض

⑦ $0.7F_g * \mu = 0.7F_g \therefore \mu = 1$ ——— (ج)



⑧ $\Sigma F_y = 0 \therefore n + F_1 \sin\theta = F_g \therefore$

⑨ $n = F_g - F_1 \sin\theta$ ——— (ب)

⑩ في حالة الاتزان $\therefore F_2 = F_1 \cos\theta$

نلاحظ من العلاقة أن كلما زادت θ تقل $\cos\theta$ وبالتالي يقل المقدار المطلوب (المجهول) أيضاً

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 الذي يؤثر 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 تمثل الازدواج.

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 لكون المتلامسة بين سطوح الجسم أكبر بالتالي يكون معامل الاحتكاك السكوني أكبر لأنه $f = \frac{F_{max}}{N}$

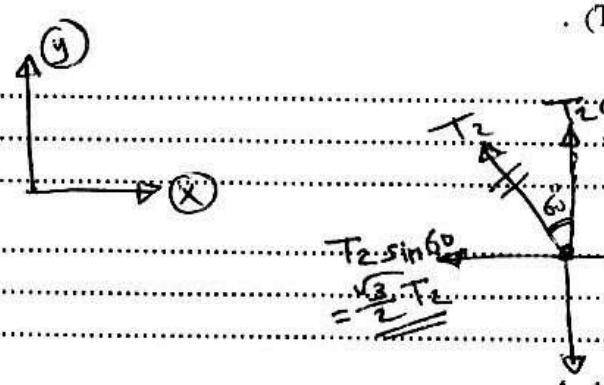
ب) لأن في حالة السكون تكون المتجهات متزنة تماماً ولكن في حالة الحركة لا يوجد اتزان في العزم

ج) لأن العزم هو حاصل ضرب القوة في الذراع العمودي في حالة أن تكون القوة خط عمل متوازي للذراع لكونه الذراع العمودي صفراً عليه ينعدم العزم ولا يظهر حركة دورانية للجسم.

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

يتحول الجسم انتقالياً بدون حدوث دوران له.

5 تتّزن نجفة ممثّلة بنقطةٍ ماديّةٍ، وزنها (10 N)،تحت تأثير الشدّ في حبلَيْن: 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 الحبلَيْن (T_1) و (T_2) .



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

بما أن النجفة متزنة :

$\sum F_x = 0$:

$T_1 - T_2 \sin 60 = 0$:

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

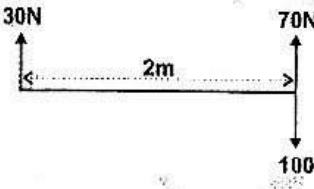
$\therefore T_1 = 10\sqrt{3}$ N

$\sum F_y = 0$:

$T_2 \cos 60 - 10 = 0$:

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

$\therefore T_2 = 20$ N

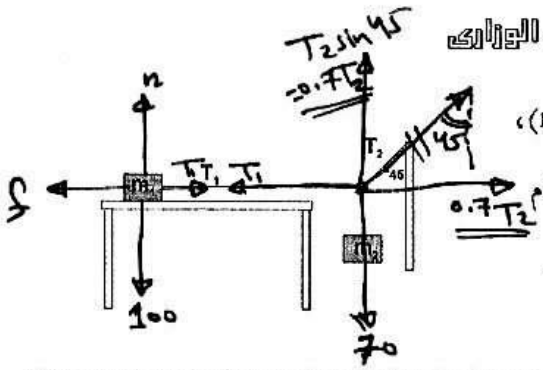


6 احسب مجموع العزوم للقوى حول نقطة تبعد (0.5 m)عن القوة (70 m) من الخارج في الشكل المقابل.

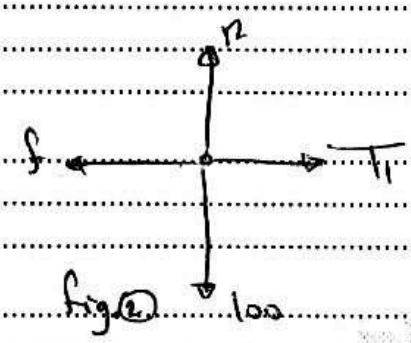
$\sum \tau = 70 \times 0.5 - 100 \times 0.5 - 30 \times 1.5$

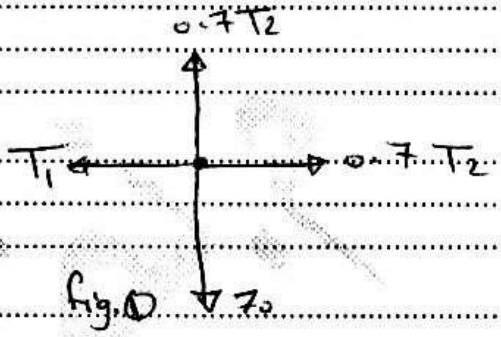
$= 35 - 50 - 45$

$= -60$ N.m (عكس عقارب الساعة)



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





من ① لـ ②:

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

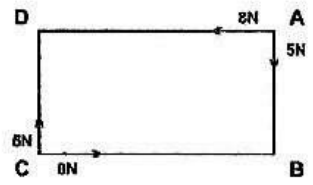
$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow 0.7T_2 - T_1 = 0 \Rightarrow T_1 = 0.7T_2 = 0.7 * 100 = 70\ N$

من ② لـ ③:

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

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

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



أ- احسب عزم الازدواج المكافئ.

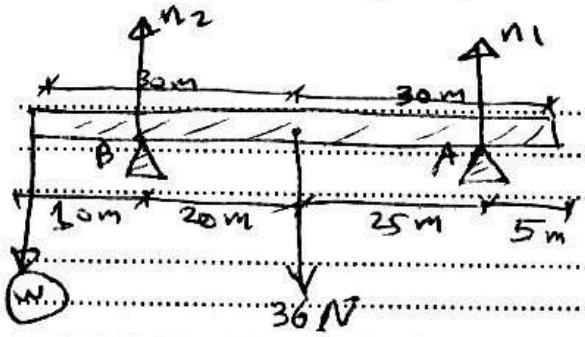
ب- حاول أنْ ترسم هذا الازدواج المكافئ بطريقتيْن مختلفتيْن.

(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 m) عن الطرف الآخر. أوجدْ قوّتيّ التلامُس العموديّة من الحاملَيْن. ثم أوجد الثّقل الذي يُعلَّق من الطرف الآخر، حتى يكون العمود على وشك الانقلاب.



$\Sigma \tau_{(A)} = zero$ ∴

$36 * 25 - n_2 * 45 = 0$ ∴

$45\, n_2 = 900$ ∴ $n_2 = \frac{900}{45}$

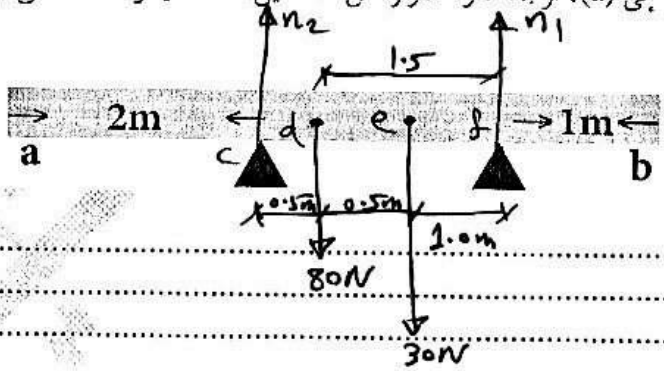
∴ $n_2 = 20\ N$ & ∴ $n_1 + n_2 = 36$ ∴

$n_1 = 16\ N$ — (1) ∴

حتى يكون العمود على وشك الانقلاب يكون $n_1 = zero$ وهذا يجعل العمود على وشك الانقلاب

$\Sigma \tau_{(B)} = zero$ ∴ $W * 10 - 36 * 25 = 0$ ∴ $W = 72\ N$ ∴ $m = 7.2\ kg$ (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 (1 m)، سار قِطٌّ 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).



$n_1 = ??$

$n_2 = ??$

#

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

$-40 - 30 + 2\, n_1 = 0$ ∴

$2\, n_1 = 70$ ∴ $n_1 = \frac{70}{2} = 35\ N$

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

$35 + n_2 - 80 - 30 = 0$

∴ $n_2 = 75\ N$.

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؟

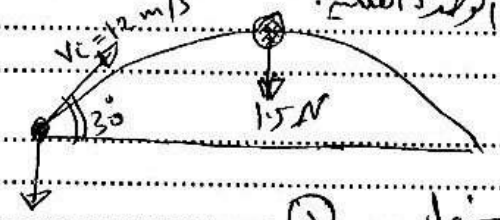
(أ) ¼ F ب. ½ F جـ. 2F د. 4F

➢ **توضيحات حلول السؤال الاول:**

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

(2) $4F = 2ma_2 \therefore a_2 = \frac{4F}{2m} = \frac{4(ma_1)}{2m} = 2a_1$ ..... (2)

(3) الدفعة = وحدة كمية الحركة الخطية = وحدة السرعة الخطية * الكتلة



(4) عندما يصل ارتفاع محصلة القوى

الكرة تكون متساوية مع الوزن فقط لا غير ..... (3)

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

$r_1 = r \quad r_2 = 2r$

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

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

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

القوة / مؤثر خارجي يحاول ان يغير من الحالة الحركية للجسم ومحركه السكون

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

الوحدة الفلكية / هي متوسط المسافة بين الارض والشمس

قانون كبلر الثاني / (قانون المساحات)

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 متزنة حيث تكون متزنة في الاتجاهين السيني والصادي معاً

ب) لأنه في حالة السكون يحاول الجسم المحافظة على حركته الأولى فيكون من جهة الاصطدام بالزجاج الإمامي للسيارة (القصور) لذا ينصح بربط حزام الأمان للمحافظة على الجسم

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

حيث ان $V_1 d_1 = V_2 d_2$

د) لاختلاف كتلة كل منهما

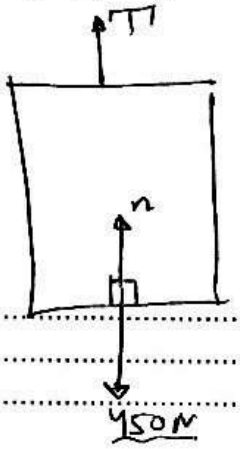
4 تقف طالبةٌ كتلتها(45kg) على أرضيّة مِصعد، احسب القوة التي تؤثّر بها أرضيّة المصعد (قوة التلامس العمودية n) فيها في الحالات الآتية:

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 بتسارع ($a = 4 m/s^2$):

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

$n = W + ma$

$n = 450 + 45 * 4$

$\therefore n = 630\ N$

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

سرعة ثابتة تعني تسارع يساوي صفر

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

$\therefore n = W = 450 N$

③ عندما يتحرك المصعد للأسفل ($a = 1.5 m/s^2$):

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

$\therefore n = W - ma$

$n = 450 - 45 * 1.5$

$\therefore n = 382.5\ N$

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

$n = Zero$

$\sum F = mg$ حيث أن

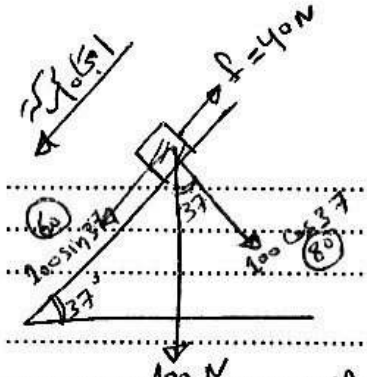
$W - n = W$

$\therefore n = Zero$

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:

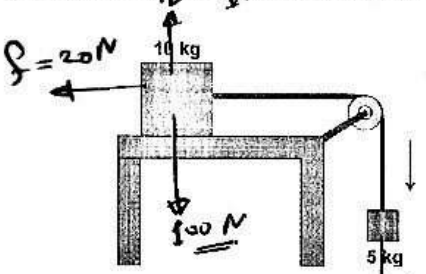
١. هل يتحرك الجسم على المستوى، أم يبقى ساكناً؟ ولماذا؟

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



① بما أن مجموع القوى لا يساوي صفر فإن الجسم لا يتزن
بما أن مركبة وزن الجسم الموازية للمستوى المائل أكبر من قوة الاحتكاك الساكن العظمى
لذا لا يتزن الجسم لأسفل المستوى تحت تأثير وزنه.

② حتى يكون الجسم على وشك الحركة
تكون القوى حسب الشكل المجاور والحد الأدنى
للقوة حتى يتحرك الجسم نحو أعلى 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 ∵ $f = \mu n = 0.2 \times 100$ ∴ $f = 20\ N$

بالنظر للكتلة المجموعة $\sum F = ma$ ∴ $50 - 20 = (10+5)a$

∴ $30 = 15a$ ∴

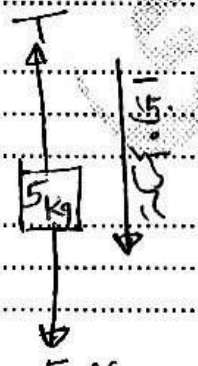
$a = \frac{30}{15} = 2\ m/s^2$

② من الشكل المعلق (جسم وكتلة):

$\sum F = ma$ ∴ $50 - T = 5 \times 2$

$50 - T = 10$

∴ $T = 50 - 10 = 40\ N$



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 $6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/kg^2$

∴ $\rho_1 = \rho_2$ ∴ $m_1 = m_2$ (بما أن الحجم متساوي)

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

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

∴ $m_1 = m_2 = 2090\ Kg$

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

∴ $F = 1.165 * 10^{-5}\ N$

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

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

٢. السرعة المدارية للكوكب.

الوحدة الفلكية = $150 * 10^6$ كم

الكوكب

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

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

∴ متوسط بعد الكوكب عن الشمس = $9.439 * 150 * 10^6 = 1.416 * 10^9$ كم

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

$a_2 = ?$

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

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

//

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 التي تؤثر بها الشحنة الأولى على الشحنة الثانية

ورد الفعل: القوة التي تؤثر بها الشحنة الثانية على الشحنة الأولى.

(2) الفعل: القوة التي تؤثر بها الأولى على الثانية.

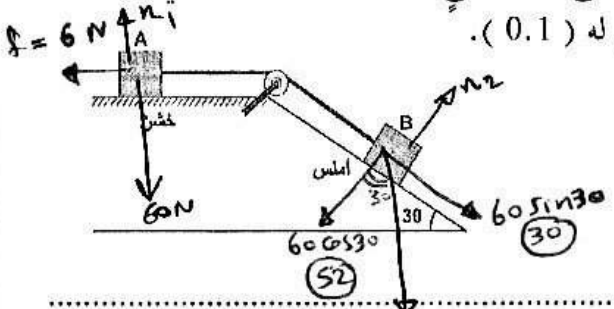
ورد الفعل: القوة التي تؤثر بها الثانية على الأولى.

(3) الفعل: الارض تجاذب التفاحة

ورد الفعل: التفاحة تجاذب الارض

//

11 يبيّن الشكل المجاور جسمين، 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 في الاتجاه السابق

وحساب $f = \mu n$

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

بما أن المجموعة بدأت بالسكون فإن $30 > 6$

وبتطبيق قانون نيوتن الثاني على النظام:

$\sum F = \sum ma$

$30 - 6 = 12 * a$

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

(ب) بتطبيق قانون نيوتن الثاني على الجسم الكتلة

$\therefore \sum F = ma$

$\therefore 30 - T = 6 * 2$

$\therefore 30 - T = 12$

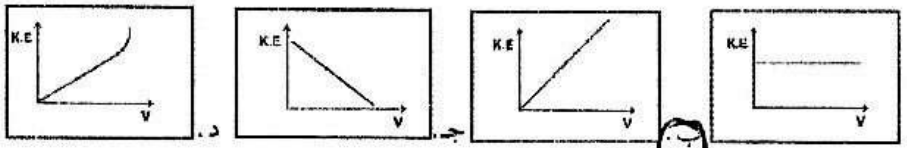
$\therefore T = 30 - 12$

$\therefore T = 18 N$

الشغل والطّاقة الميكانيكيّة (Work and Mechanical Energy)

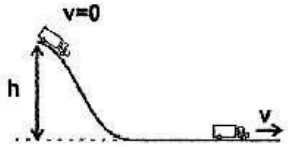
1 ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

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



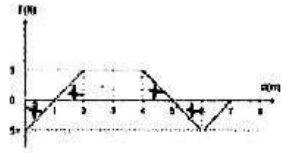
أ. ب. جـ. د.

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» ؟

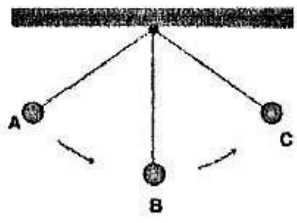


أ. (5) ب. (8) جـ. (10) د. (15)

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).

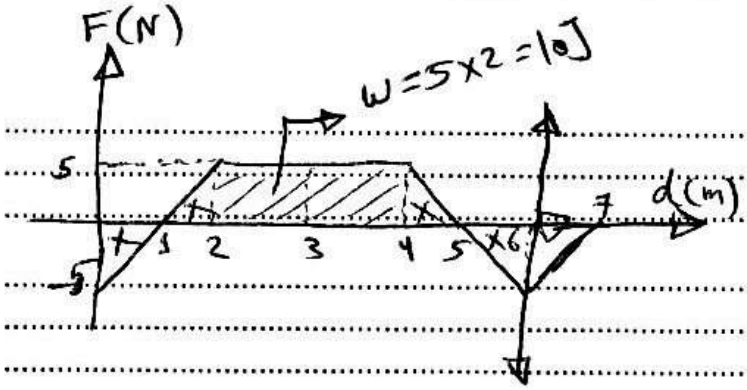
ب. سرعة الكرة في (A) تساوي سرعة الكرة في (B).

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 × 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 في الطاقة الحركية صفر أي بالتالي السرعة ثابتة (لا تتغير)

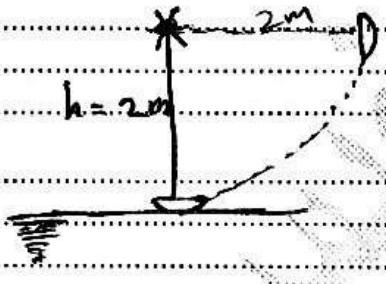
3 طفلٌ كتلته (35kg)، يتأرجح في أرجوحةٍ، طول الحبل فيها (2m). جد طاقة الوضع للطفل بالنسبة إلى أدنى وضعٍ له في الحالات الآتية:

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) $U = mgh$

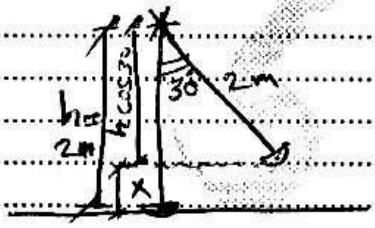
$= 35 * 10 * 2 = 700\ J$

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

$= 2 - 2\cos 30 = 0.27$

$U = mgh = 35 * 10 * 0.27$

$U = 94.5\ J$



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

$\therefore ? = 2\cos 30$

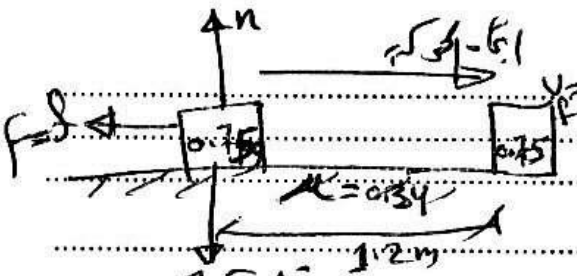
ج) $U = mgh$ $(h = zero)$

$U = zero$

د) $U = mgh$

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

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؟



$\therefore W = \Delta KE$

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

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

$n = 7.5\,N$

$3.06 = -0.375\,V_i^2$

$F = \mu n = 0.34 * 7.5$

$V_i = -2.86\ m/s$

$F = 2.55\,N$

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 k Watt)

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

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

$\therefore P = 2895\ watt$

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.

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)؟

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

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

$d = X = 108\ m$

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

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).

$W = U = mgh$

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

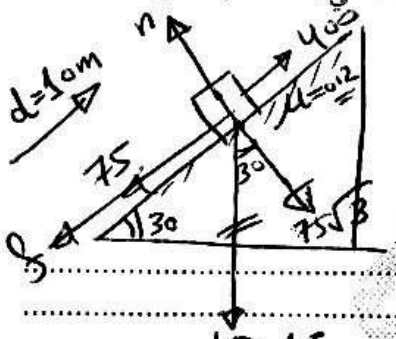
$h = 3.775\ m$

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

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

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

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

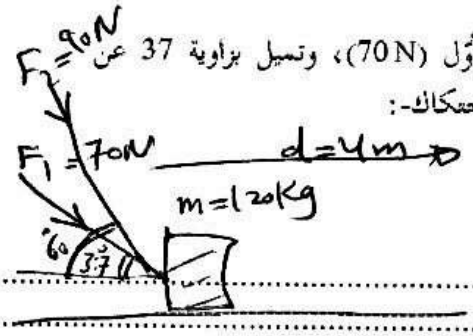
$\Sigma F = ma \;\Rightarrow\; F - f - 75 = ma$ ③

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

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

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.



1) الشغل الكلي =

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

$$\Sigma F_x = 100.9\ N$$

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

$$\therefore W = 403.53\ J$$

2) السرعة النهائية =

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

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

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

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.

$$E_1 = E_2$$

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

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

$$k * 0.0016 = 4.5$$

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

المكتبة الفلسطينية

تضير دروس - إختبارات - أوراق عمل

لتحميل المزيد من موقع المكتبة الفلسطينية الشاملة

http://sh-pal.blogspot.com

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

أقسام موقع المكتبة الفلسطينية الشاملة :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

مكتبة الكتب : https://sh-pal.blogspot.com/p/blog-page_19.html

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

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