حلول أسئلة المتن والفصل والوحدة

حل الأسئلة الجانبية في الكتاب الوزاري (الفصل الأول: الكميات المتجهة والحركة في بعدين)

أناقش_ص5

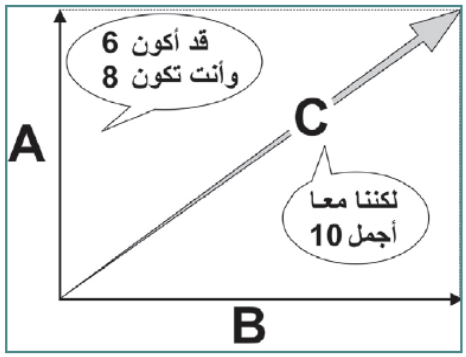
1) الإزاحة، القوة، الزمن، الكتلة، التسارع، المساحة، السرعة، الكثافة، الطاقة

2)

الكمية	قياسية	متجهة
الإزاحة		√
القوة		√
الزمن	√	
الكتلة	√	
التسارع		√
المساحة	√	
السرعة		√
الكثافة	√	
الطاقة	√	

3) متجه له نفس مقدار المتجه الأصلي ويعاكسه في الاتجاه

4) يمكن تمثيل أية كمية متجهة بقطعة مستقيمة متجهة حيث يدل طول القطعة على مقدار الكمية المتجهة ويدل اتجاهها على اتجاه الكمية.



5) $C = A + B \rightarrow C = \sqrt{A^2 + B^2} \rightarrow C = \sqrt{(6)^2 + (8)^2} = 10$

أناقش_ص7

1) $R = A \quad B+$

2) A > B $\qquad R = A \quad B-$

(3

$$R = \sqrt{A^2 \quad B^2}$$

(4

$$A = B$$

$$R = 2A\ \mathrm{Cos}\left(\frac{\theta}{2}\right) = 2B\ \mathrm{Cos}\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

سؤال_ص7

$$F_1 = F_2 \quad F \overline{,} \theta \quad 60^{\circ}$$

$$R = 2F\ \mathrm{Cos}\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

$$50 = 2F\ \mathrm{Cos}\,30$$

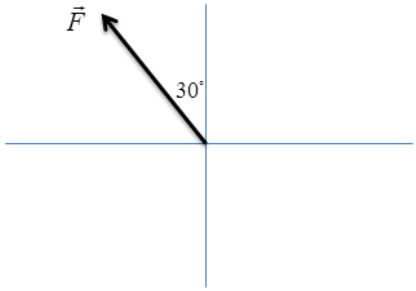
$$50 = 2F \quad \frac{\sqrt{3}}{2} \times$$

$$F = 28.86N$$

$$\alpha = \frac{\theta}{2} \quad \frac{60}{2} \quad 30^{\circ} =$$

سؤال_ص9

(1



$$F_x = F\ \mathrm{Cos}\,\theta$$

$$= 600\,\mathrm{Cos}\,60 \quad 300N \quad =$$

$$F_y = F\ \mathrm{Sin}\,\theta$$

$$= 600\,\mathrm{Sin}\,60 \quad 300\sqrt{3}N = \quad 519.61N$$

(2

$$F_x = F\ \mathrm{Cos}\,\theta$$

$$= 800\,\mathrm{Cos}\,45 \quad 400\sqrt{2}N = \quad 565.68N$$

$$F_y = F\ \mathrm{Sin}\,\theta$$

$$= 800\,\mathrm{Sin}\,45 \quad 400\sqrt{2}N = \quad 565.68N$$

(3

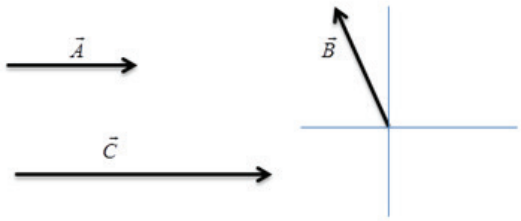
$$F_x = F\ \mathrm{Cos}\,\theta$$

$$= 500\,\mathrm{Cos}\,120 \; = \; 250N$$

$F_y = F \operatorname{Sin}\theta$

$= 500 \operatorname{Sin} 120 \quad 433N$ =

أناقش_ص10

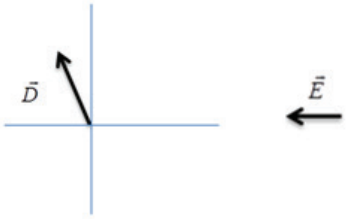


1) $C = 2A$

وحدة $C = 2 \times 6 = 12$ باتجاه محور السينات الموجب

2) $D = 0.4B$

وحدة $D = 0.4 \quad 8 \quad 3.2$ باتجاه يصنع زاوية 127° مع محور السينات الموجب



3) $E = -0.25A$

وحدة $E = 0.25 \quad 6 \quad 1.5$ باتجاه محور السينات السالب

أناقش_ص11

1) يكون حاصل الضرب النقطي أكبر ما يمكن عندما يكون المتجهان بنفس الاتجاه

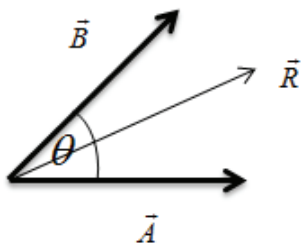
2) يكون حاصل الضرب النقطي موجباً إذا كانت $90^\circ > \theta \geq 0^\circ$

يكون حاصل الضرب النقطي سالباً إذا كانت $270^\circ \geq \theta > 90^\circ$

3) يكون حاصل الضرب النقطي صفرا إذا كان المتجهان متعامدين

4) لا، لأن ناتج الضرب النقطي كمية قياسية وقوة الوزن كمية متجهة (لان الكتلة كمية قياسية)

5)



$R = A \quad B$

$R \cdot R = \left(A \quad B\right) \left(A \quad B\right)$

$R^2 = A \cdot A + A \cdot B + B \cdot A + B \cdot B$

$R^2 = A^2 + B^2 + 2\vec{A} \cdot \vec{B}$

$R^2 = A^2 + B^2 + 2AB \operatorname{Cos}\theta$

$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \operatorname{Cos}\theta}$

سؤال_ص12

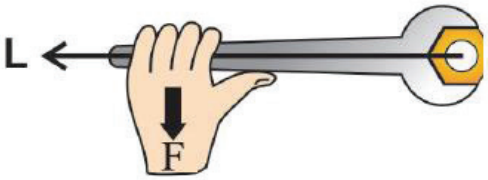
$$(5A)\cdot(0.4C)=(5A)(0.4C)\cos 150$$

1) $=(5\times 7)\times(0.4\times 21)\times-\frac{\sqrt{3}}{2}$

2) $=-254.6$ وحدة^2

$$(2A)\cdot(3B)=2A\ 3B\cos\theta$$

$\times$ $=14\ \ 10.5\cos 90\ \ 0$



1) عندما يكون المتجهان متعامدين

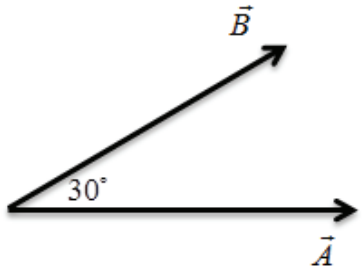
2) عندما يكون المتجهان متوازيين

3) القوة المؤثرة، والبعد العمودي بين القوة المؤثرة ومحور الدوران

4)لا ليست تبديلية

باتجاه الناظر $A\times B=AB\sin 30\ \ \frac{1}{2}AB=$

بعيدا عن الناظر $B\times A=AB\sin 30\ \ \frac{1}{2}AB=$



$A\times B=-B\times A$

سؤال_ص13

$A=3B$

$\theta=53^\circ$

$A\times B=AB\sin\theta$

$4=3B^2\sin 53$

$B^2=1.67$

$B=1.3$ وحدة

$A=3.9$ وحدة

أناقش_ص14

1) قطع مكافئ

2) كلما زادت السرعة الابتدائية التي تقذف بها الكرة، كلما زادت المسافة المقطوعة باتجاه الهدف وقل البعد عن الهدف.

3) قوة الجاذبية الأرضية

4) في الحركة الأفقية السرعة ثابتة والتسارع صفر، أما في الحركة الرأسية فالسرعة متغيرة والتسارع ثابت (تسارع الجاذبية الأرضية)

سؤال_ص16

(1

$$H = \frac{v_i^2 (\mathrm{Sin}\,\theta)^2}{2g}$$

$$v_{yf}^2 = v_{yi}^2 - 2g\,\Delta y$$

$$0 = v_{yi}^2 - 2g\,(y - 0)$$

$$2gy = v_{yi}^2$$

$$H = y = \frac{v_{yi}^2}{2g} = \frac{(v_i \,\mathrm{Sin}\,\theta)^2}{2g}$$

(2

$$R = \frac{v_i^2 \,\mathrm{Sin}(2\theta)^2}{g}$$

الإزاحة الأفقية = السرعة الأفقية × زمن التحليق

$$R = v_{xi} \cdot t_1 = v_i \,\mathrm{Cos}\,\theta \cdot 2 \times \frac{v_i \,\mathrm{Sin}\,\theta}{g}$$

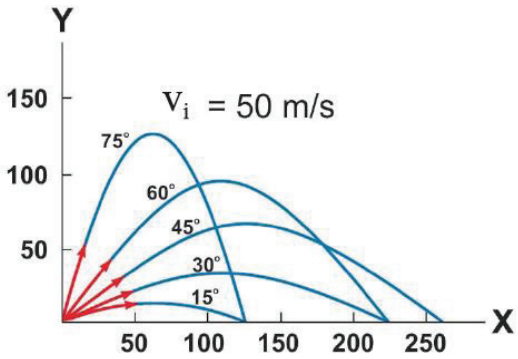
$$= \frac{v_i^2 (2\,\mathrm{Sin}\,\theta\,\mathrm{Cos}\,\theta)}{g}$$

$$R = \frac{v_i^2 \,\mathrm{Sin}(2\theta)}{g}$$

أناقش_ص16

1) العلاقة طردية فكلما زادت زاوية القذف زاد أقصى ارتفاع رأسي يصل إليه الجسم $H \propto (\text{Sin}\,\theta)^2$

2)



3) لا، لأن أكبر مدى أفقي يتحقق عندما يقذف الجسم بزاوية 45°

4)

5) 45°

سؤال_ص17

1)

$$H = \frac{v_i^2 (\text{Sin}\,\theta)^2}{2g} \rightarrow \boxed{1}$$

$$R = v_1 \text{Cos}\,\theta \quad 2 \quad \frac{v_i \text{Sin}\,\theta}{g} \quad \boxed{2}$$

بقسمة معادلة $\boxed{1}$ على معادلة $\boxed{2}$

$$\frac{H}{R} = \frac{v_i^2 (\text{Sin}\,\theta)^2}{2g} \times \frac{g}{2v_i \text{Sin}\,\theta \times \text{Cos}\,\theta}$$

$$\frac{45}{240} = \frac{\tan\theta}{4} \rightarrow \tan\theta = \frac{3}{4} \rightarrow \theta = 36.86^\circ$$

$$v_i = 50 mls$$

2)

$$v_{yf} = v_{yi} \quad gt$$
$$v_{yf} = v_i \text{Sin}\,\theta \quad gt$$
$$= 30 \quad 30$$
$$= 0$$

عند أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم تكون سرعته العمودية = 0)

(3

$$v_{yf}{}^2 = v_{yi}^2 \quad 2gy$$
$$v_{yf}{}^2 = \left(v_i \operatorname{Sin}\theta\right)^2 - 2gy$$
$$= \left(50 \operatorname{Sin} 36.86^\circ\right)^2 - 2\times 10\times 5$$
$$v_{yf}^2 = 800$$
$$v_{yf} = \sqrt{800}$$
$$20\sqrt{2} mls$$

تسمى المقذوفات التي تقذف بزاوية صفر مع الأفقي بالمقذوفات الأفقية.

فكر_ص19

من خلال تغيير زاوية القذف للماء يتغير كل من المدى الأفقي وأقصى ارتفاع يصل إليه ماء النافورة فنحصل على نوافير مائية بأشكال مختلفة.

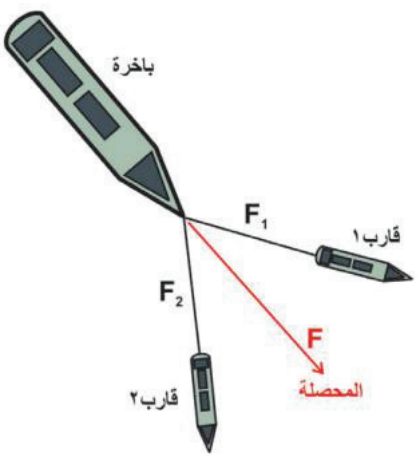
س1

1	2	3	4	5	6
جـ	جـ	أ	أ	جـ	د

س2

- المقذوفات حركة جسم في بعدين.
- المدى الأفقي أكبر مسافة افقية يقطعها الجسم.
- الضرب النقطي: حاصل ضرب احد المتجهين في مركبة المتجه الثاني التي باتجاهه

س3



$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$$

$$F_R = \sqrt{1200^2 + 1500^2 + 2 \times 1200 \times 1500 \times \cos 37}$$

$$F_R = 25622.4N$$

$$\frac{F_R}{\sin(180-\theta)} = \frac{F_2}{\sin\beta}$$

$$\sin\beta = \frac{F_2 \sin\theta}{F_R} = \frac{15000 \sin 37}{25622.4}$$

$$\beta = 20.6^o$$

س4

$$V_x = V\sin\theta = 2\sin 53 = 1.6m/s$$

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

$$F_x = F\cos\theta = 400\cos 60 = 200N$$

$$F_y = F\sin\theta = 400\sin 60 = 200\sqrt{3} = 346.4N$$

س5

$$F_2 = 3F_1$$
$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$$
$$F_R = \sqrt{F_1^2 + (3F_1)^2 + 2F_1 \times 3F_1\cos 120}$$
$$F_R = \sqrt{7}F_1$$

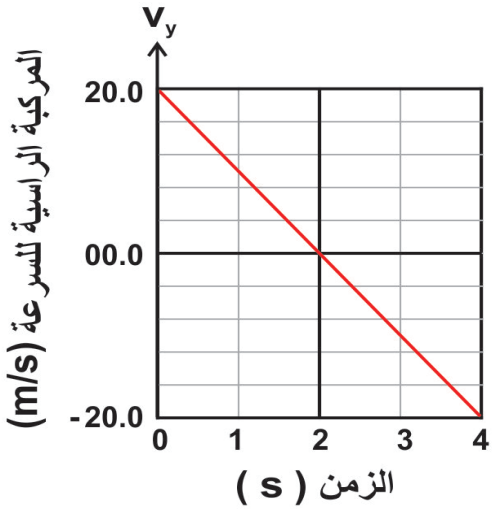
س6

أ.

$$v_{yi} = v_i \sin\theta$$
$$20 = v_i \sin 37$$
$$v_i = 33.23 m/s$$

ب.

$$v_{yf}^2 = v_{yi}^2 + 2gy$$
$$0 = v_{yi}^2 + 2gy$$
$$y = \frac{v_{yi}^2}{2g} = \frac{20^2}{2\times 10} = 20m$$

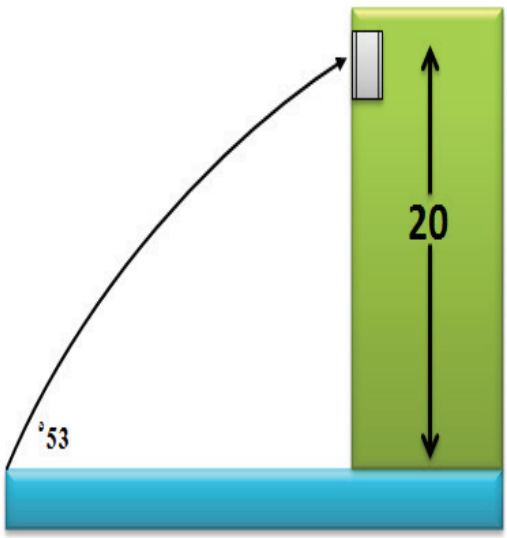


ج.

$$x_f = v_{xi} \times t$$
$$x_f = v_i \cos\theta \times 2t_1$$
$$x_f = 33.23\cos 37 \times 2 \times 2 = 106.16m$$
$$v_x = v_{xi} = v_i \cos\theta$$
$$= 33.23\cos 37 = 26.53 m/s$$

د.

$$v_{yf}^2 = v_{yi}^2 + 2gy$$
$$v_{yf}^2 = 20^2 + 2 \times 10 \times 15 = 100$$
$$v_{yf} = 10 m/s$$
$$v = \sqrt{v_x^2 + v_{yf}^2}$$
$$= \sqrt{(26.53)^2 + (10)^2} = 28.3 m/s$$



أ.

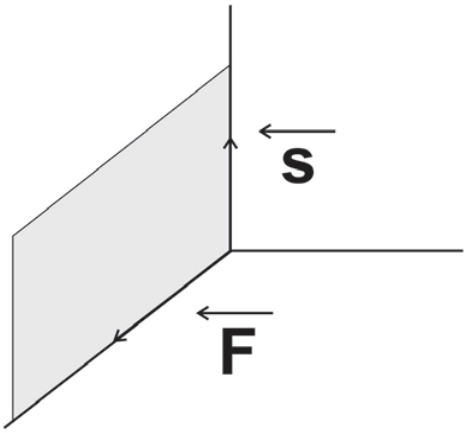
$$v_{yf}^2 = v_{yi}^2 \quad 2gy$$
$$0 = (v_i \sin\theta)^2 \quad 2gy \quad -$$
$$v_i = \sqrt{\frac{2gy}{(\sin\theta)^2}}$$
$$= \sqrt{\frac{2\times 10\times 20}{(\sin 53)^2}} \quad 25m/s \quad =$$

ب.

$$v_{yf} = v_{yi} \quad gt -$$
$$0 = v_i \sin\theta \quad gt_1 \quad -$$
$$t_1 = \frac{v_i \sin\theta}{g} \quad \frac{25\sin 53}{10} \quad 2s$$

ج.

$$x = v_{xi} \quad t_1 \times$$
$$x = 25\cos 53 \quad 2 \quad 30m \quad =$$



س8

أ.

$$2S = 2\times 5 = 10m\,(+y)$$

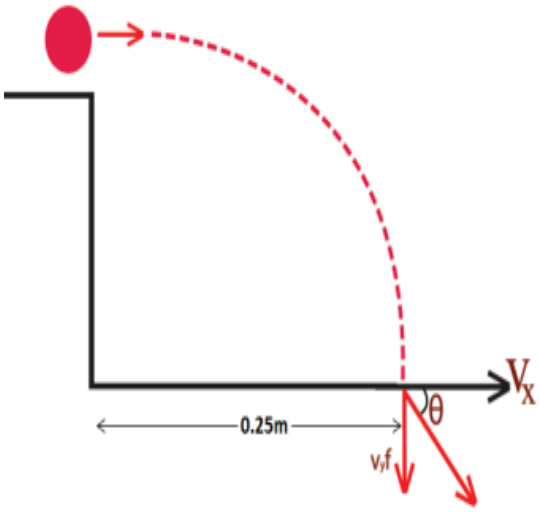
ب.

$$F.S = FS\cos\theta$$
$$\times = 12 \quad 5\cos 90 \quad 0$$

ج.

$$F \times S = FS\sin\theta$$
$$\times = 12 \quad 5\sin 90 \quad -60N.m\,(\ x\ )$$

س9



أ.

$$x = v_{xi} \quad t \times$$

$$t = \frac{x}{v_{xi}} \quad \frac{0.25}{0.5} \quad 0.5s \quad =$$

$$y - y_i = v_{yi} t \quad \frac{1}{2} g t^2$$

$$0 - y_i = 0 \quad \frac{1}{2} g t^2$$

$$y_i = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 0.5^2 = 1.25m$$

ب.

$$v_{xf} = v_{xi} \quad 0.5 m / s$$

$$v_{yf} = v_{yi} \quad gt -$$

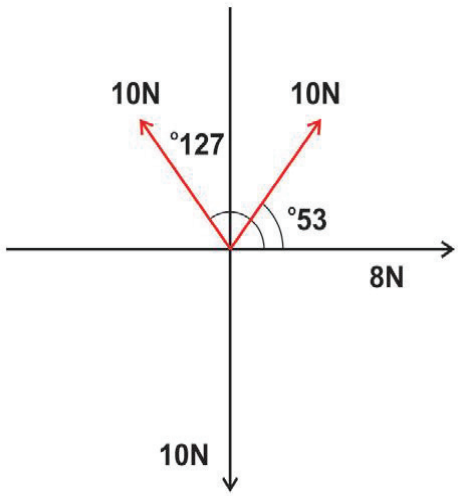
$$v_{yf} = 0 \quad 10 \quad 0.5 \quad 5m / s$$

$$v = \sqrt{v_{xf}^2 \quad v_{yf}^2} + \sqrt{(0.5)^2 \quad (5)^2} \quad 5.02 m / s$$

$$\tan\theta = \frac{v_{yf}}{v_{xf}} = \frac{-5}{0.5} = 10$$

$$\theta = \tan^{-1}(-10) \quad 84.3^o$$

س10



$$\sum F_x = 8 \quad 10\cos 53 \quad 10\cos 127 \quad 8N$$

$$\sum F_y = 10\sin 53 \quad 10\sin 127 \quad 10 \quad 6N$$

$$F = \sqrt{(\sum F_x)^2 \quad (\sum F_y)^2} +$$

$$F = \sqrt{8^2 \quad 6^2} \quad 10N$$

$$\tan\phi = \frac{\sum F_y}{\sum F_x} \quad \frac{6}{8} \quad \frac{3}{4} \quad =$$

$$\rightarrow \phi = \tan^{-1}(\frac{3}{4}) \quad 36.87^o$$

سؤال_ص23

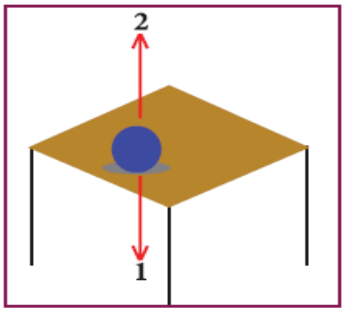
$$F = ma$$

$$N = kg \quad \frac{m/s}{s}$$

$$= \frac{kg.m}{s^2} \quad kg.m/s^2$$

نشاط_1

(1



1:الوزن 2: قوة التلامس العمودية

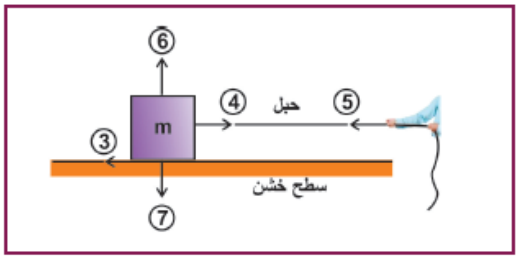
3: قوة الاحتكاك 4: قوة الشد

5: رد فعل، شد 6: قوة التلامس العمودية

7: وزن

2) أزواج متبادلة متساوية في المقدار ومتعاكسة في الاتجاه

(3



(7،1): القوة التي تؤثر بها الأرض في جميع الأجسام (قوة الجاذبية)

(6،2): قوة تعاكس قوة الجاذبية الأرضية بالاتجاه. (قوة التلامس العمودية)

(5،4): تظهر عند ربط الجسم بحبل أو خيط وشده (قوة الشد)

(3): تنشأ عندما يتحرك جسم ما على سطح خشن (قوة الاحتكاك)

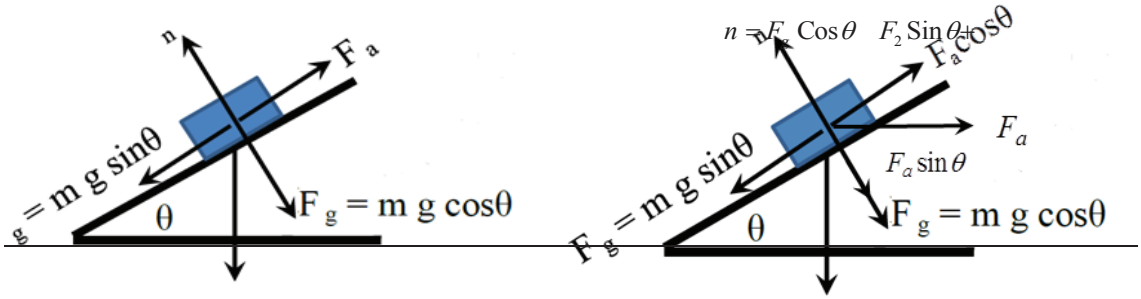
أناقش_ص24

(1

$$n = F_g \cos\theta$$

(2

- إذا أثرت قوة موازية للسطح لا تؤثر على مقدار قوة التلامس العمودية (n) لأنها على محور ص .
- إذا أثرت قوة أفقية (F) موازية لقاعدة السطح المائل يزدد مقدار قوة التلامس العمودية.



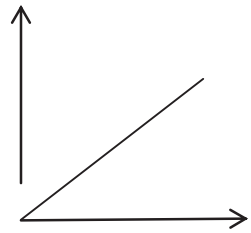
أناقش_ص25

فوائد قوة الاحتكاك: تمنع الأجسام من الانزلاق وتساعد في الثبات.

سلبيات قوة الاحتكاك: صدأ المعادن، والازعاج، تآكل الأجسام الحادة.

سؤال_ص25

الميل = $\mu = \frac{f}{n}$



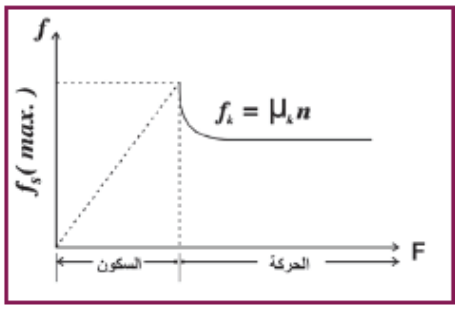
قوة التلامس العمودية

أناقش_ص26

(1

قوة الاحتكاك الحركي < قوة الاحتكاك السكوني $f_s > f_n$

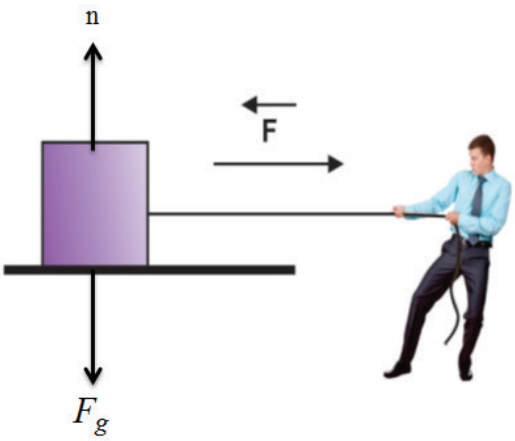
معامل الاحتكاك الحركي < معامل الاحتكاك السكوني $\mu_s > \mu_n$



لأنه في حالة السكون تكون النتوءات متداخلة تماماً أما في حالة الحركة فلا يكون هناك زمن كاف لتداخل النتوءات

(2

$m = 5kg$ ، على وشك الحركة ، $F = 50N$ ، متحرك $F = 46N$ ، $g = 9.8$



$$F_g = mg$$
$$= 5 \quad 9.8$$
$$= 49N$$
$$49 = \mu_s 50$$
$$\mu_s = 0.98$$
$$f_n = \mu_n n$$
$$46 = \mu_n 50$$
$$\mu_n = 0.92$$
$$\mu_s > \mu_n$$

سؤال_ص27

في مركز كل الأشكال يرسم خطوط وتقاطعها في المركز

فكر_ص27

لأنه متزن تحت محصلة القوى المؤثرة عليه $\sum F = 0$

لأن خط عمل الوزن (الذي يمر بمركز الثقل) يمر بقاعدة البرج وليس على امتدادها.

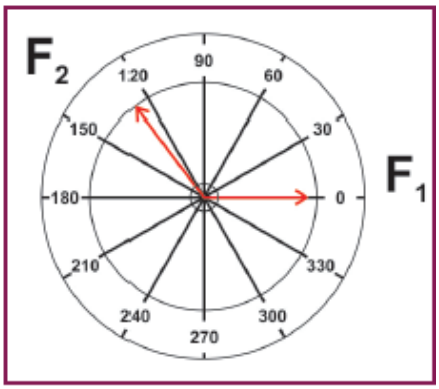
أناقش_ص28

أ) بسبب مركز الثقل على الكرسي.

ب) الفعل ورد الفعل.

ج) خاصية القصور الذاتي.

سؤال_ص29



$F_1 = 0.6, F_2 \quad 1, F_3 = \ ?$

(قاعدة الجيوب)

$$\frac{F_1}{\sin\theta_1}=\frac{F_2}{\sin\theta_2}\quad\frac{F_3}{\sin\theta_3}=$$

$$\frac{0.6}{\sin\alpha}=\frac{1}{\sin\beta}\quad\frac{F_3}{\sin 127}=$$

$$F_3=\sqrt{(0.6)^2\quad(1)^2+2\quad 0.6\quad 1\cos 127}$$

$$F_3=0.85N$$

$$\sin\beta=\frac{\sin 127}{0.85}\quad 0.9\quad=$$

$$\beta=85.27$$

أناقش_ص30

- a
- b
- ينعكس اتجاه الدوران
- طردية، حيث يزداد الأثر الدوراني بزيادة القوة وينقص بنقصانها

أناقش_ص31

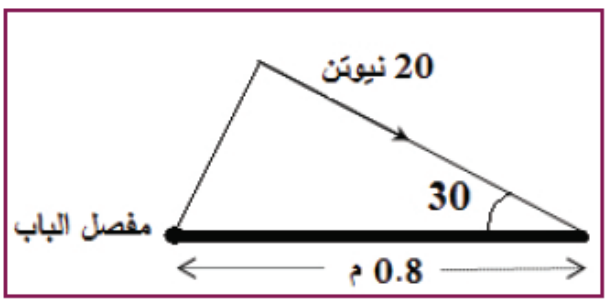
- $\tau=L\quad F\times$ (N.m)
- $|\tau|=LF\sin\theta\quad 0\quad=$
- $\sin\theta=0$

$$\theta=0$$

ينعدم عزم القوة إذا كان خط عملها موازياً للذراع
ينعدم عزم القوة إذا كان خط عملها ماراً من نقطة اتزان الجسم (مركز ثقله)
ينعدم عزم القوة إذا كان خط عملها ماراً بالنقطة التي يؤخذ حولها العزم

أفكر_ص31

لا، حالة خاصة عندما $\theta=90$ بين (L,F) أي عندما تكون القوة المؤثرة عمودية على ذراعها .



سؤال_ص32

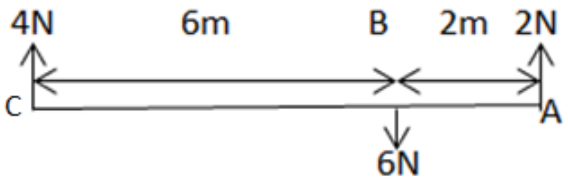
$$L=0.8m\quad,\quad F=20N$$

$$\tau=LF\sin\theta$$

$$=0.8\times 20\times\sin 30$$

مع عقارب الساعة $= 8N.m$

سؤال_ص33



الشرط الأول $\sum F =$

$2 = 4 - 6 = 0$

الشرط الثاني

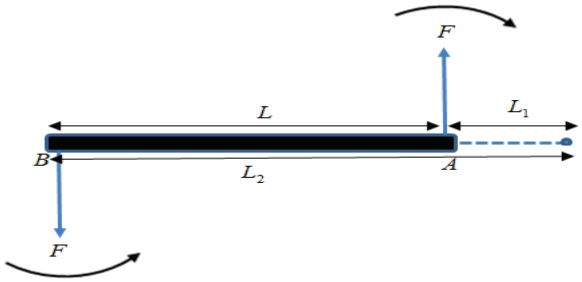
$\sum \tau_B = ?$

$2 \times 2 - 4 \times 6 = (4 \quad 24) \neq 0$

غير متزن لعدم تحقق الشرط الثاني

سؤال_ص34

نعم،



$\sum \tau = \tau_1 \quad \tau_2$

$= F \times L_1 \quad F \times L_2 \quad F(L_1 \quad L_2)$

$\sum \tau = LF$

$\sum \tau = \tau$

أمثلة على الازدواج:

1) قيادة مركبة أثناء دورانها

2) حنفية مياه عند فتحها أو قفلها

حلول أسئلة الفصل الثاني

القوى والعزوم

س1

1	2	3	4	5	6
ب	ب	أ	د	ب	ب

س2

- القوة: كمية فيزيائية متجهة وهي مؤثر خارجي يغير أو يحاول تغيير حالة الجسم الحركية مقدارا أو اتجاها أو كليهما وقد يشوه الجسم.
- قوة الاحتكاك السكوني: القوة الناشئة من تلامس سطحين متلامسين وتكون أكبر ما يمكن عندما يصبح الجسم على وشك الحركة.
- مركز ثقل الجسم: النقطة التي إذا أثرت فيها قوة فإنها تسبب حركة انتقالية للجسم، ولا يتحرك دورانيا.
- ذراع الازدواج: البعد العمودي بين قوتي الازدواج
- عزم القوة: مدى مقدرة القوة على إحداث دوران لجسمٍ حول محورٍ ثابت.

أ. لأنه في حالة السكون تكون نتوءات السطحين المتلامسين متداخلة تماما، أما في حالة الحركة فلا يتوفر وقت كافٍ لتداخل النتوءات.

ب. وذلك لأنه عندما يكون خط عمل القوة موازيا للذراع فإن $\theta = 0$

$\sin\theta = 0 \quad \rightarrow$

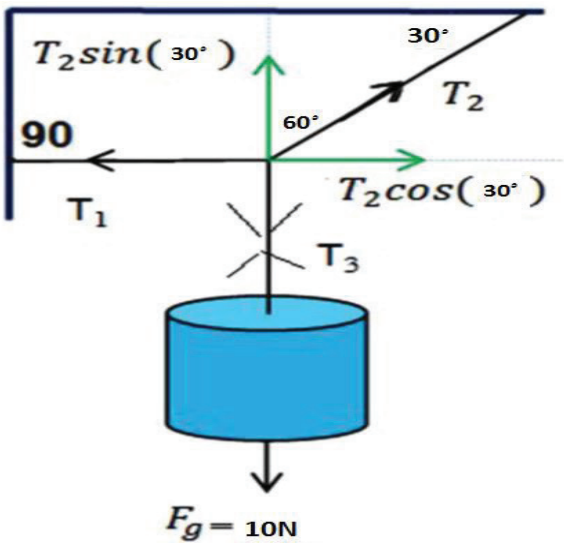
$\tau = lF\sin\theta \quad 0 \quad =$

س4

لا تسبب هذه القوة دوران الجسم لأن $l = 0$

$\tau = lF\sin\theta \quad 0 \quad =$

س5



نطبق شروط الاتزان:

$\sum F_x = 0$

$T_1 = T_{2x} \quad T_2 \cos 30^\circ$

$\sum F_y = 0$

$T_3 = F_g$

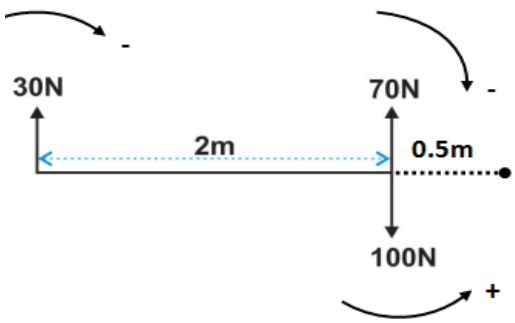
$T_3 = F_g \quad T_2 \sin 30^\circ$

$T_2 \sin 30^\circ = 10$

$T_2 = 20N$

$T_1 = 10\sqrt{3}N$

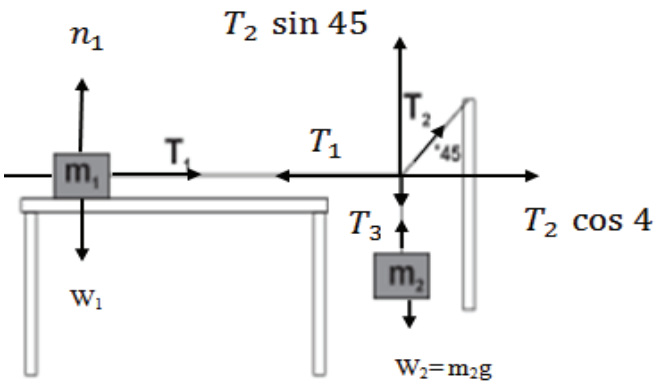
س6



$\sum \tau = \quad \times 70 \quad 0.5 \quad 100 \quad 0.5 \quad \times 30 \quad 2.5 \quad 60N.m$

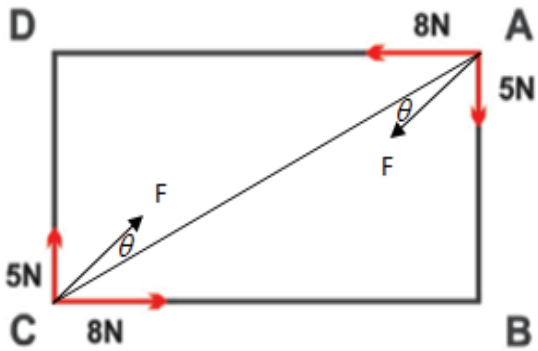
س7

بما أن النظام متزن



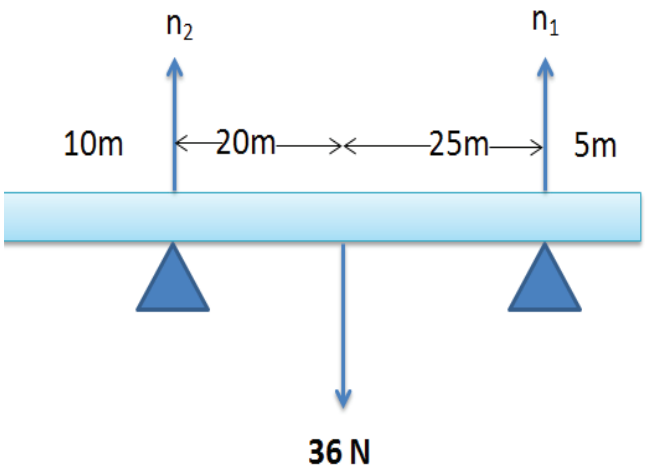
$$\sum F_y = 0$$
$$T_3 = m_2 g \quad T_2 \sin(45)$$
$$T_2 = \frac{m_2 g}{\sin(45)} \quad 70\sqrt{2} N$$
$$\sum F_x = 0$$
$$T_1 = T_2 \cos(45)$$
$$T_1 = 70\sqrt{2} \quad \frac{\sqrt{2}}{2} \quad 70 N$$
$$\sum F_y = 0$$
$$n_1 = w_1 \quad 100 N$$
$$\sum F_x = 0$$
$$T_1 = \mu_s n$$
$$\mu_s = \frac{T_1}{n_1} \quad \frac{70}{100} \quad 0.7 =$$

س8



$$\tan\alpha = \frac{3}{7} \rightarrow \alpha = \tan^{-1}\left(\frac{3}{7}\right) = 23.19^\circ$$
$$F = \sqrt{8^2 \quad 5^2} \quad \sqrt{89} N$$
$$\tan\beta = \frac{F_y}{F_x} \quad \frac{5}{8} \quad 0.6$$
$$\beta = 32^\circ$$
$$\theta = \beta \quad \alpha$$
$$\theta = 32 \quad 23.2 \quad 8.81^\circ$$
$$l = \sqrt{7^2 \quad 3^2} \quad \sqrt{58}$$
$$\tau = lF \sin\theta$$
$$\tau = \sqrt{58} \quad \sqrt{89} \sin(8.81) \quad 11 N.m$$

س9

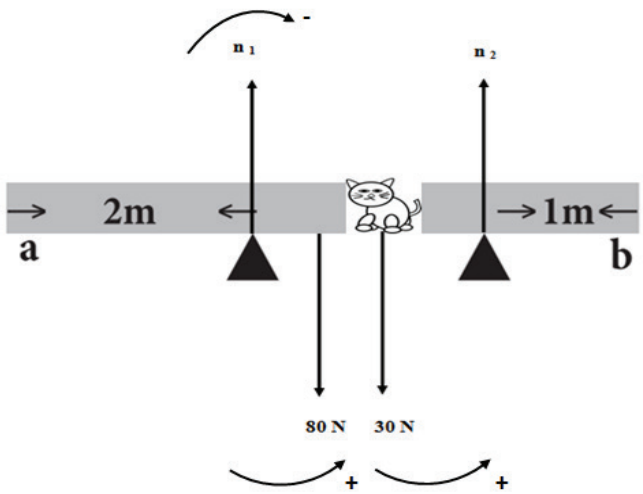


$$\sum \tau = 0$$
$$n_1 \times 45 - 36 \times 20 = 0$$
$$n_1 = 16N$$
$$\sum F = 0$$
$$n_1 + n_2 = 36$$
$$n_2 = 36 - 16 = 20N$$

عندما يصبح العمود على وشك الانقلاب:

$$\sum \tau = 0$$
$$w \times 10 - 36 \times 20 = 0$$
$$w = 72N$$
$$m = 7.2kg$$

س10



$$\sum \tau = 0$$
$$-n_1 \times 2 + 80 \times 1.5 + 30 \times 1 = 0$$
$$n_1 = 75N$$
$$\sum F = 0$$
$$n_1 + n_2 = 80 + 30 = 110N$$
$$n_2 = 35N$$

حل الأسئلة الجانبية في الكتاب (الفصل الثالث)

أناقش ص39

- عند الانطلاق المفاجئ: تحاول الصناديق الاحتفاظ بحالة السكون التي كانت عليها فتندفع إلى الخلف (خاصية القصور الذاتي)
- عند التوقف المفاجئ: تحاول الصناديق الاحتفاظ بحالة الحركة التي كانت عليها فتندفع إلى الأمام (خاصية القصور الذاتي)

سؤال ص40

لأن القصور الذاتي للجسم يزداد بازدياد كتلته وبالتالي نحتاج إلى عدد أكبر من الأشخاص لتحريك شاحنة كبيرة.

أفكر ص40

- يزيد السائق من سرعة المركبة من خلال زيادة القوة المؤثرة في السيارة.
- ويخفف من سرعتها أو يوقفها بالضغط على الفرامل.

أفكر ص41

قانون نيوتن الثاني: $\sum F = ma$

قانون نيوتن الأول حالة خاصة حيث: $\sum F = 0$

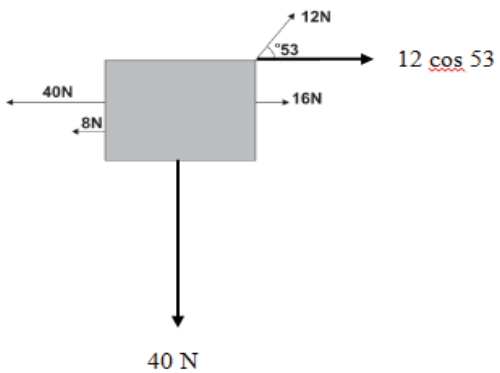
وذلك في حالتين:

1) جسم ساكن: $v = 0 \rightarrow a = 0$

2) جسم يتحرك بسرعة ثابتة: $v_2 - v_1 = 0 \rightarrow a = 0$

سؤال ص42

بفرض أن اتجاه الحركة نحو اليمين



$$\sum F = ma$$
$$16 + 12\cos 53 - 40 - 8 = 4a$$
$$a = -6.19\, m/s^2$$

في عكس الاتجاه المفروض (لليسار)

أناقش ص43

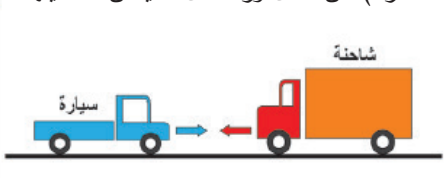
- لأنهما تؤثران على جسمين مختلفين.

ثانيا:

1. الفعل: قوة جذب الأرض للقمر – رد الفعل: قوة جذب القمر للأرض.
2. الفعل: القوة التي تؤثر بها الشاحنة على السيارة – رد الفعل: القوة التي تؤثر بها السيارة على الشاحنة.

3. الفعل: القوة التي يؤثر بها الحصان على العربة – رد الفعل: القوة التي تؤثر بها العربة على الحصان.

ثالثا: الخطأ في (لن يستطيعا التحرك) لأن الفعل ورد الفعل لا يمكن تحصيلهما حيث تؤثران في جسمين مختلفين.



سؤال ص43

- إذا تحرك المصعد بسرعة ثابتة فإن:

$$a = 0$$
$$\sum F = 0$$
$$n = w$$

- إذ قطع حبل المصعد فإن:

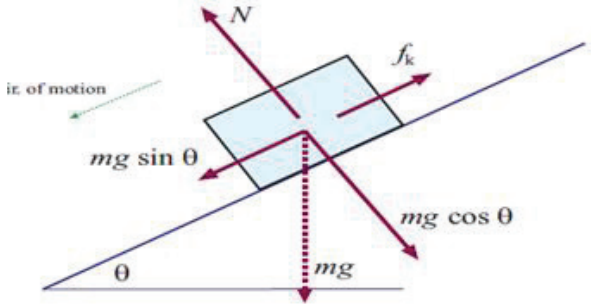
$$a = g$$
$$\sum F = mg$$
$$w - n = mg$$
$$n = 0$$

انعدام وزن

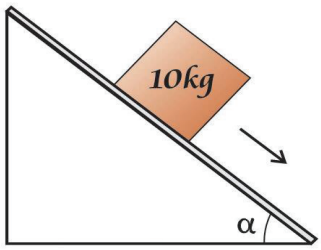
أناقش ص45

- في المنزلق B لأن طوله أكبر فيستمر تأثير مركبة الوزن ($mg\sin\theta$) لفترة زمنية أطول فيكتسب الشخص تسارعاً أكبر
- لتقليل قوة الاحتكاك
- القوة التي تسبب انزلاقك على المنزلقات هي: مركبة الوزن ($mg\sin\theta$) ويمكن زيادتها بزيادة زاوية ميل المنزلق

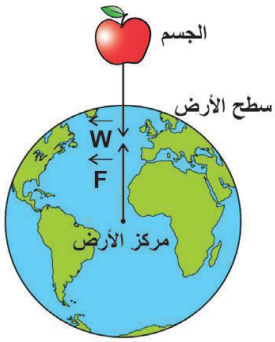
سؤال ص46



$$\sum F = ma$$
$$mg\sin\theta - f_k = ma$$
$$mg\sin\theta - \mu_k n = ma$$
$$12500\times10\sin17 - 0.6\times12500\times10\cos17 = 12500a$$
$$a = -2.8\,m/s^2$$



$$\sum F = ma$$
$$mg\sin\alpha = ma$$
$$10\sin\alpha = 2.5$$
$$\sin\alpha = 0.25$$
$$\alpha = 14.48^{o}$$



أناقش ص47

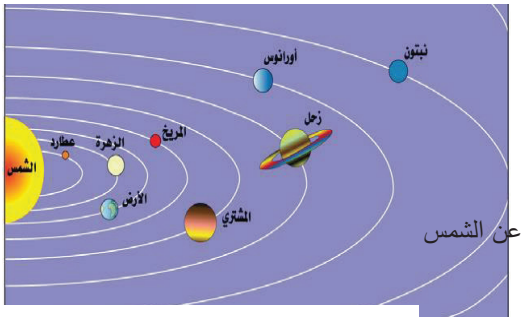
- علاقة عكسية مع مربع البعد عن مركز الأرض ($g \rightarrow \frac{1}{r^2}$ $g = \frac{Gm_E}{r^2}$)
- $g = \frac{Gm_E}{r^2} \quad \frac{6.67\times10^{-11}\times6\times10^{24}}{(6400\times1000)^2} = 9.77\,m/s^2$
- $\frac{g_2}{g_1} = \frac{r_1^2}{r_2^2} \rightarrow \frac{g_2}{9.8} = \frac{r^2}{(2r)^2} \rightarrow g_2 = 2.45\,m/s^2$
- الرجل يخسر لأنه اشترى الذهب في منطقة البحر الميت (أخفض نقطة على سطح الأرض) وزن أكبر وباعه في جبال الخليل وزن أقل (الوزن يقل حيث تقل g بزيادة r)

سؤال ص48

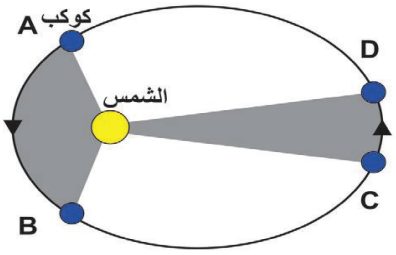
$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2} \quad \frac{6.67\times10^{-11}\times7.36\times10^{22}\times6\times10^{24}}{(3.8\times10^{8})^2} = 2.039 \quad 10^{20}\ m/s^2$$

أناقش ص48

- عطارد – الزهرة – الأرض– المريخ – المشتري – زحل – أورانوس – نبتون – بلوتو
- إهليلجيّة
- لا، تختلف باختلاف بعد الكوكب عن الشمس
- لا، فكلما زاد بعد الكوكب عن الشمس زاد زمنه الدوري
- نعم
- سرعة الكوكب في مساره ليست ثابتة وتختلف باختلاف بعده عن الشمس



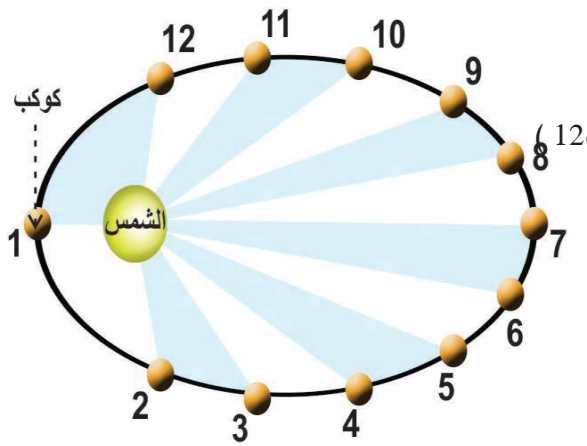
- أناقش ص50
- المسافة (AB) أطول من المسافة (CD)
-



– متوسطة سرعة الكوكب في مسيرة الحضيض أكبر لأنها أقرب نقطة في مسار

الكوكب حول الشمس (ثابت=vd) وبالتالي تكون سرعة الكوكب كبيرة للإفلات من قوة جذب الشمس الكبيرة

سؤال ص50



- نقطة الأوج (7) ونقطة الحضيض (1)
- (8،6) ، (9،5) ، (10،4) ، (11،3) ، (12،2)
- (1)
- (7)

سؤال ص51

$$\frac{a_1^3}{t_1^2}=\frac{a_2^3}{t_2^2} \qquad \frac{a_1^3}{(1.8)^2} \quad \frac{1}{1}$$

$$a_1=\sqrt[3]{(1.8)^2} \quad 1.48 \quad =$$

وحدة فلكية

س1

1	2	3	4	5
ج	أ	ج	د	أ

س2

- القوة: كمية فيزيائية متجهة وهي مؤثر خارجي يغير أو يحاول تغيير حالة الجسم الحركية مقدارا أو اتجاها أو كليهما وقد يشوه الجسم.
- القصور: ممانعة الجسم تغيير حالته الحركية.
- الوحدة الفلكية: متوسط البعد بين الأرض والشمس.
- قانون كبلر الثاني: الخط المستقيم الواصل بين الكوكب والشمس يقطع مساحات متساوية خلال أزمنة متساوية.

س3

1. لأن محصلة القوى المؤثرة عليها تساوي صفرا.

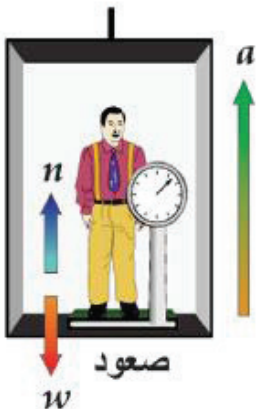
2. لتقليل الأضرار الناتجة عن توقف المركبة بصورة مفاجئة حيث يحاول الركاب الاحتفاظ بحالة الحركة التي كانوا عليها مما يسبب اندفاعهم إلى الأمام بخاصية القصور الذاتي.

3. لأن السرعة تتناسب عكسيا مع البعد حسب القانون الثاني لكبلر (ثابت= vd)

4. لاختلاف كتلتيهما

س4

1. عندما يكون المصعد متحركاً لأعلى بتسارع $4m/s^2$.



$$\sum F = m\,a$$

$$n-w = ma$$

$$n- 450 = 45x4$$

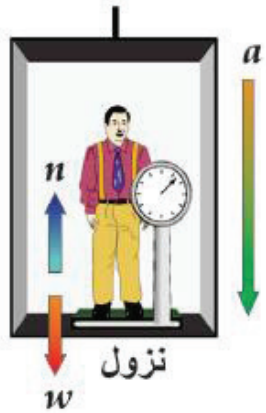
$$n = 630\ N$$

3. عندما يكون المصعد متحركاً لأعلى بسرعة ثابته 3m/s.

$\sum F = 0$

$n = w = 450\ N$

4. عندما يكون المصعد متحركاً لأسفل بتسارع $1.5m/s^2$.



$\sum F = ma$

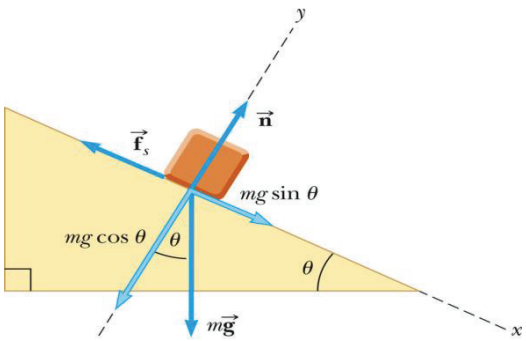
$w-n=ma$

$450 - n = 45 \times 1.5$

$N = 382.5\ N$

س5

.1



$mg\sin\theta = 60.2N$

$f_k = 40N$

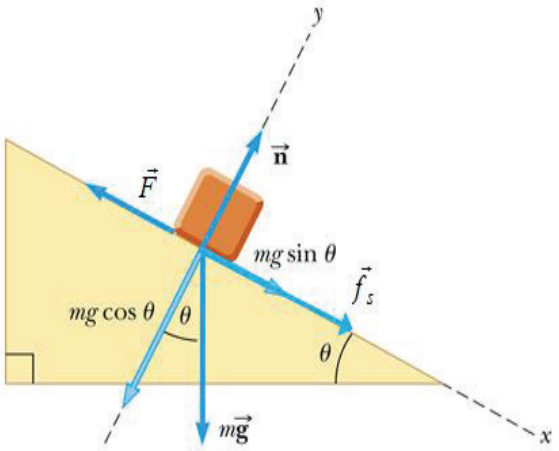
$Q\ mg\sin\theta > f_k$

إذا يتحرك الجسم لأسفل

.2

$\sum F_x = F - (mg\sin\theta + f_s) = 0$

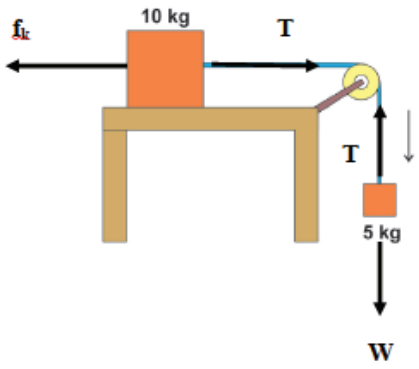
$F = 100\sin 37 \quad 40 \quad 100.18N$



س6

$\sum F = m_1 a$

$T - f_k = m_1 a$



بجمع المعادلتين (1) و(2) ينتج:

$a = 2\ m/s^2$

$T = 40\ N$

س7

$r_1 = r_2$

$\rho_1 = \rho_2$

$\frac{m_1}{V_1} = \frac{m_2}{V_2}$ $\Rightarrow m_1 = m_2$

$$m_1 = m_2 = \rho_1 V_1 = \frac{7.8X10^{-3}}{10^{-6}} \times \frac{4}{3}\pi \times (0.4)^3 = 2090\ kg$$

$$F = \frac{G\, m_1\, m_2}{r^2} = \frac{6.67\times10^{-11} \times(2090)^2}{(5)^2} = 1.165 \times 10^{-5}\ N$$

س8

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

$$\frac{a_1^3}{29} = \frac{1}{1}$$

خطا في الاجابة النهائية

متوسط بعد الكوكب عن الشمس بالكيلومتر

$$a_1 = 1.416 \quad 10^9 km$$

.2

$$V = \frac{2\pi a}{t} \quad \frac{2\pi \times 1.416 \times 10^9}{29 \times 365 \times 24}$$

$$V = 35 \quad 10^3 km / h$$

س9

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

$$\frac{(4.2)^3}{(1.8)^2} = \frac{a_2^3}{(16.7)^2}$$

$$a_2 = 18.54$$

وحدة فلكية

س10

1. الفعل: القوة التي تؤثر بها الشحنة الأولى على الشحنة الثانية، رد الفعل: القوة التي تؤثر بها الشحنة الثانية على الأولى.

2. الفعل: القوة التي تؤثر بها الأولى على الثانية، رد الفعل: القوة التي تؤثر بها الثانية على الأولى.

3. الفعل: القوة التي تؤثر بها التفاحة على يدك، رد الفعل: القوة التي تؤثر بها يدك على التفاحة.

$m_1 = m_2 = 6\ kg$

$\mu_{k=}$ o.1

$\sum F = m_B a$

$60 \sin 30 - T = 6a$

$30 - T = 6a \qquad (1)$

$\sum F = m_A a$

$T - f_k = m_A a$

$T - \mu_k n = 6a$

$T - 0.1 \times 60 = 6a$

$T - 6 = 6a \qquad (2)$

بجمع المعادلتين (1) و(2) ينتج:

$a = 2\ m/s$

$T = 18\ N$

حل الأسئلة الجانبية في الكتاب (الفصل الرابع)

ناقش_ص55

* الشغل كمية قياسية لأنه حاصل الضرب النقطي لمتجه القوة في متجه الإزاحة.

* داين. سنتيمتر = أرج

* الشغل كمية مشتقة حيث

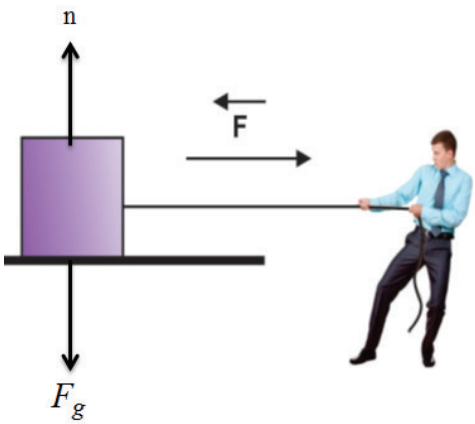
$$W = F.d$$
$$= (m\,a)\,\mathrm{d} \quad \mathrm{m}\left(\frac{\Delta d}{\Delta t^{2}}\right)d$$

*

- الشغل موجب عندما يكون اتجاه الإزاحة مع اتجاه القوة حيث $90 > \theta \geq 0$

- الشغل صفرا عندما يكون اتجاه القوة عموديا على اتجاه الإزاحة أي $\theta = 90^{\circ}$

- الشغل سالبا عندما يكون اتجاه القوة عكس اتجاه الإزاحة أي $270^{\circ} > \theta > 90^{\circ}$



سؤال_ص56

$$w = Fd\,\mathrm{Cos}\,\theta$$
$$= 400 \quad 4\,\mathrm{Cos}\,0$$
$$= 1600J$$

سؤال_ص56

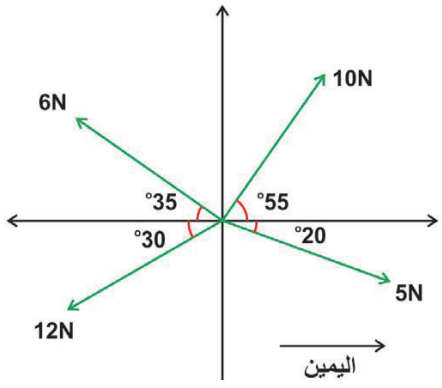
$$w = Fd\,\mathrm{Cos}\,\theta$$
$$= 400 \quad 3\,\mathrm{Cos}\,37$$
$$= 960J$$

سؤال_ص57

شغل قوة الجاذبية الأرضية

$$w = Fd\,\mathrm{Cos}\,\theta$$
$$= Fd\,\mathrm{Cos}\,90 \quad 0 \quad =$$

شغل قوة التلامس العمودية



سؤال_ص58

$$w = Fd\,\mathrm{Cos}\,\theta$$
$$= Fd\,\mathrm{Cos}\,90 \quad 0 \quad =$$

(1

$$w_1 = F_1 d \cos\theta$$
$$= 10 \quad 0.8 \quad \cos 55 \quad 4.6J$$
$$w_2 = F_2 d \cos\theta$$
$$= 6 \quad 0.8 \cos 145 \quad 3.93J$$
$$w_3 = F_3 d \cos\theta$$
$$= 12 \quad 0.8 \cos 210 \quad 8.3J$$
$$w_4 = F_4 d \cos\theta$$
$$= 5 \quad 0.8 \cos 340 \quad 3.76J$$

(2

$$w_{net} = w_1 + w_2 + w_3 + w_4$$
$$4.6 + (-3.93) + (-8.3) + 3.76$$
$$= -3.87J$$

سؤال_ص59

الشغل = عدديا المساحة المحصورة تحت المنحنى (F_X)

الشغل = مساحة المثلث = $\frac{1}{2}\times$ القاعدة $\times$الارتفاع

$$w = \frac{1}{2} \times 2 \times 50 = 50J$$

سؤال_ص60

(1

$$F = Kx$$
$$k = \frac{F}{x} \quad \frac{200}{2\times 10^{-2}}$$
$$= 10000N/m$$
$$= 1 \quad 10^4 N$$

(2

$$W = \frac{1}{2} Kx^2$$

سؤال_ص62

$$W = \frac{1}{2} \quad 1 \quad 10^4 \quad (2 \quad 10^{-2})$$
$$W = 2J$$

$$\Delta KE = W_{net}$$
$$(KE)_f - (KE)_i = Fd\cos\theta$$
$$\frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 = Fd\cos\theta$$
$$\frac{1}{2}\times 3\times(8)^2 - \frac{1}{2}\times 3\times(5)^2 = 200d\cos 0$$
$$d = 0.293m$$

سؤال_ص63

(1

$$(K.E)_f - (K.E)_i = 0 \quad \frac{1}{2}mv_i^2$$
$$= \frac{1}{2} \times 2600 \quad (20)^2$$
$$\Delta K.E = 520 \quad 10^3 J$$

(2

$$W = \Delta K.E$$
$$= 520 \quad 10^3 J$$

(3

طاقة حركة ← طاقة أخرى

أناقش_ص64

- لأن الأرض تعرف بمستوى الإسناد وأن الارتفاع بالنسبة للأرض صفرا فإن طاقة الوضع صفراً.
- أثناء الارتفاع طاقة الوضع تزداد، أثناء الهبوط طاقة الوضع تقل أي أن طاقة الوضع تعتمد على بعد الجسم عن نقطة الإسناد

$$W = Fd \quad mgd$$
$$= kg\frac{m}{s^2}.m \quad \frac{kg.m^2}{s^2} = J \quad =$$
- $$U = mgh \quad \frac{kg.m.m}{s^2} \quad \frac{kg.m^2}{s^2} \quad J \quad =$$
$$E = \frac{1}{2}mv^2 \quad kg\frac{m^2}{s^2} = J \quad =$$
- $$U = mgh = 60 \quad 10 \quad 0.16 \quad 2 \times 192J$$

سؤال_ص64

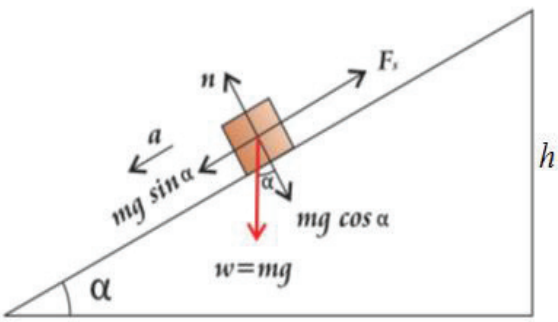
أ)

$$W = mgh$$
$$= 500 \times 20 \times 10^4 J$$

ب)

$$U = mgh$$
$$= 0.5 \times 10 = 5J$$

سؤال_ص66



$$\sum F = ma$$
$$mg\sin\alpha - f = ma$$
$$mg\sin\alpha - \mu mg\,\mathrm{Cos}\,\alpha = ma$$
$$10\sin 37 - 0.25\times 10\,\mathrm{Cos}\,37 = a$$
$$a = 4m/s^2$$
$$x = \frac{h}{\sin\alpha} = \frac{8}{\sin 37} = 13.3m$$
$$v_f^2 = v_i^2 + 2ax$$
$$v_f^2 = 0 + 2\times 4\times 13.3$$
$$v_f = 10.3m/s$$

أناقش_ص66

- طاقة وضع ← طاقة حركة
- سحب الطاولة على سطح أفقي أملس أسهل لعدم وجود قوة احتكاك تعيق الحركة
- عندما يكون مقدار القوة أقل من القوة اللازمة لتحريك الجسم
- بالرغم من أن الشغل المبذول على الجسم في الحالتين متساوي لأن الشغل لا يعتمد على المسار لأنه من القوى المحافظة إلا أنه من الأسهل رفع الجسم بسحبه على مستوى مائل أملس لأن القوة اللازمة في هذه الحالة تساوي مركبة الوزن الموازية للسطح المائل $(mg\sin\theta)$ و هي أقل من القوة اللازمة لرفعه مسافة رأسية(قوة الوزن mg) .

أفكر_ص66

أ) نعم ، يختلف حيث شغل القوة المحافظة $W = \Delta K.E$

أما شغل القوة غير المحافظة $\Delta E = \Delta K.E + \Delta U$

ب) نعم مثل مقاومة الهواء

ناقش_ص67

- الحصان الميكانيكي (hp) ويساوي 746watt
- العامل الذي يرفع 10 أكياس في 480s لأن الزمن أقل من العامل الذي يرفع 10 أكياس في 10min والعلاقة بين القدرة والزمن عكسية
- القدرة كمية قياسية لأنها حاصل قسمة كمية قياسية على كمية قياسية
- علي قدرته أكبر لأنه زمن صعود 5 درجات بالنسبة لعلي 1.25 ثانية حيث يحتاج ليصعد درجة واحدة 0.25 ثانية ولكي يصعد 5 درجات يكون قد استغرق 1.25 ثانية (5x0.25) أي أقل من زمن صعود أحمد وبالتالي تكون قدرته أكبر لأن العلاقة عكسية بين القدرة والزمن

سؤال_ص68

أ) القدرة =

$$12\times 764 = 8952watt$$

السرعة = 120 /

$$\frac{120\times 1000}{60\times 60} = 33.33mls$$

$$p = Fv\ \mathrm{Cos}\,\theta$$

$$F = \frac{p}{v\ \mathrm{Cos}\,\theta} \quad 268.56N$$

ب) قدرة الآلة اللحظية = $5\times 764 = 5hp$

القدرة اللحظية = $3820watt$

حلول أسئلة الفصل الرابع

الشغل والطاقة الميكانيكية

س1

1	2	3	4	5	6
	ج	ج	د	د	ج

س2

لا يمكن أن تتغير سرعة الجسم لأن الشغل الكلي على الجسم يساوي التغير في طاقته الحركية حسب نظرية الشغل والطاقة وبما أن الشغل يساوي صفرا فإن التغير في طاقة الحركة يساوي صفرا وبالتالي فإن السرعة ثابتة.

س 3

أ. عندما تكون الحبال أفقية.

$$U = mgh$$
$$= 35 \times 10 \times 2 = 700J$$

ب. عندما تشكل الحبال زاوية 30 مع الاتجاه الرأسي

الارتفاع = طول الخيط - المجاور للزاوية

$$h = 2 - 2\cos 30 = 0.268m$$
$$U = mgh = 35 \times 10 \times 0.268 = 93.8J$$

ج. في أسفل نقطة في المسار

$$Q\ h = 0$$
$$\therefore U = 0$$

د. إذا ارتفعت الأرجوحة ودارت بزاوية 180 عند أخفض نقطة

$$U = mgh$$
$$= 35 \times 10 \times 2 = 1400J$$

س4

$$f_k = \mu_k n$$
$$\text{Q } n = F_g \quad 7.5N$$
$$\therefore f_k = 0.34 \quad 7.5 \quad 2.55N$$
$$f_k d\cos\theta = \Delta K.E + \Delta U$$
$$-f_k d = \frac{1}{2}mv_f^2 \quad \frac{1}{2}mv_i^2 \quad 0+$$
$$-(2.55)\times(1.2) = 0 - \frac{1}{2}\times 0.75 \times v_i^2$$
$$6.12 = 0.75 \quad v_i^2 \times$$
$$v_i = 2.856$$

س5

نحسب القدرة المطلوبة لرفع السيارة

$$P = \frac{Fd\cos\theta}{t} \quad \frac{(1930)(7.5)}{5}$$
$$P = 2895watt$$

∴ المحرك الأنسب هو المحرك B حيث قدرته:

P = 3500 watt

س6

لا يتم شق الطرق بشكل مستقيم باتجاه القمة وانما يتم شقها بشكل ملتوٍ لتقليل زاوية الميل تفاديا لحدوث انقلابات للسيارات أثناء الصعود أو الهبوط بسبب الانحدار الشديد وكذلك ليتم صعود المرتفعات بشكل أسهل.

س7

$$V_2 = V_1 \quad at +$$
$$18 = 0 + a \times 12$$
$$a = \frac{18}{12} m/s^2$$
$$r = V_1 t \quad \frac{1}{2} at^2$$
$$= 0 + \frac{1}{2} \times \frac{18}{12} \times (12)^2 = 108 m$$
$$P = \frac{Fd \cos\theta}{t}$$
$$= \frac{400 \times 108 \cos 0}{12} = 3600 watt$$

س8

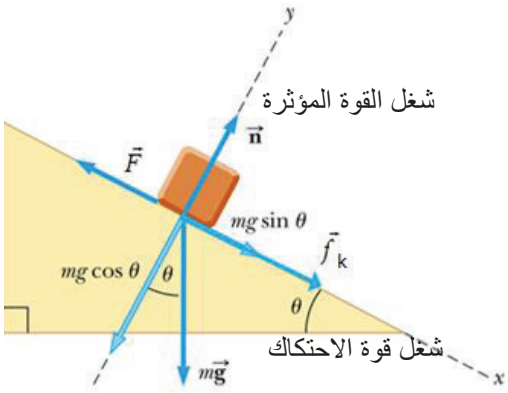
$$W = \Delta(mgh)$$
$$W = mgh \quad 0 \quad -$$
$$h = \frac{W}{mg}$$
$$= \frac{75.5}{2 \times 10} \quad 3.775 m$$

س9

.1

$$w = Fd \cos\theta$$
$$= 400 \quad 10 \cos 0$$
$$= 4000 J$$

.2



$$w = Fd\ \mathrm{Cos}180$$
$$= \mu nd\ \mathrm{Cos}180$$
$$= \mu mg\ \mathrm{Cos}\theta d\ \mathrm{Cos}180$$
$$= 0.2 \quad 400 \quad \mathrm{Cos}30 \quad 10\,\mathrm{Cos}180$$
$$w = 59.3J$$

3. سرعة الجسم لحظة وصوله أعلى مستوى

$$\sum F = ma$$
$$F - f - mg\ \mathrm{Sin}\theta = ma$$
$$f = \mu n \quad \mu mg\ \mathrm{Cos}\theta$$
$$= 0.2 \quad 15 \quad 10\,\mathrm{Cos}30 \quad 15a$$
$$a = 20m/s^2$$
$$v_f^2 = v_i^2 \quad 2ax$$
$$v_f^2 = 0 \quad 2ax$$
$$v_f = 20m/s$$

س10

$$m = 120Kg$$
$$F_1 = 70N$$
$$F_2 = 90N$$
$$d = 4m$$

الشغل الكلي $W_{net} = W_1 \quad W_2$

$$\mathrm{Q}W_1 = F_1 d\ \mathrm{Cos}\theta_1 \quad (70)(4)\mathrm{Cos}37$$
$$W_1 = 224J$$
$$\mathrm{Q}W_2 = F_2 d\ \mathrm{Cos}\theta_2 \quad (90)(4)\mathrm{Cos}60$$
$$W_2 = 180J$$
$$\therefore W_{net} = 224 + 180 = 404J$$

السرعة النهائية للثلاجة

$$\mathrm{Q}W\Delta = \quad KE \quad \frac{1}{2}m\left(V_2^2 \quad V_1^2\right)$$
$$404 = \frac{1}{2}m\left(V_2^2 \quad V_1^2\right) \quad -$$
$$404 = \frac{1}{2}(120)V_2^2$$
$$V_2^2 = \frac{404}{60}$$
$$V_2 = 2.6m/s$$

س11

$$E_a = E_b$$
$$\frac{1}{2}mv_a^2 + \frac{1}{2}kx_a^2 = \frac{1}{2}mv_b^2 + \frac{1}{2}kx_b^2$$
$$0 + \frac{1}{2}k\left(0.04\right)^2 = \frac{1}{2}(2)(1.5)^2 + 0$$
$$k = \frac{2(1.5)^2}{(0.04)^2} \quad 2812.8N/m$$

حلول أسئلة الفصل الخامس

الحركة الدائرية

إجابة أسئلة المحتوى

س– ص73

1) ما القوة المركزية المؤثرة في الجسم

$$F_c = ma_c \quad \frac{mv^2}{r}$$
$$= \frac{0.1\times(7)^2}{3.5}$$
$$= 1.4N$$

باتجاه المركز

2) ما التسارع المركزي للجسم

$$a_c = \frac{v^2}{r} \quad \frac{(7)^2}{3.5} \quad 14m/s^2$$

باتجاه المركز

3) ما سرعة الجسم وتسارعه عند النقاط C،D،B

مقدار سرعة الجسم وتسارعه ثابت خلال الحركة الدائرية أي السرعة عند A = B = C = D

4) كم تصبح القوة المركزية إذا ضاعفنا سرعة الجسم مع ثبات نصف القطر

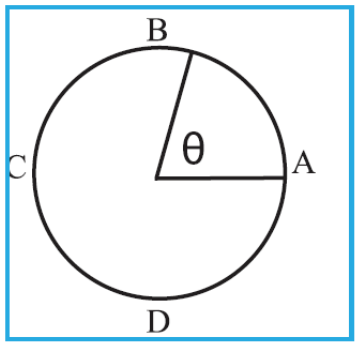
عندما تتضاعف سرعة الجسم مع ثبات نصف قطره فإن القوة المركزية تصبح 4 أضعاف أي :

$$F_2 = 4F_1 \times 4 \quad 1.4 \quad 5.6N$$

5) كم تصبح القوة المركزية إذا ضاعفنا نصف قطر المسار مع ثبات مقدار سرعة الجسم

إذا ضاعفنا القطر مع ثبات السرعة فإن القوة المركزية تقل للنصف

$$F_2 = \frac{1}{2}F_1 \times \frac{1}{2} \quad 1.4 \quad 0.7N$$



6) ما الشغل الذي تبذله القوة المركزية على الجسم

القوة المركزية لا تبذل شغلا لأنها عمودية على اتجاه الحركة أي $\theta = 90^o$

و منها $W = Fd\cos 90 \quad 0$

س_ص74

بسبب تأثر المركبة بقوة طرد مركزي تعمل على اخراج المركبة من داخل المنعطف إلى خارجه ، لذلك يجب تخفيف السرعة للسيطرة على السيارة

نشاط2 _ص 74

$$T = \frac{2\pi r}{v} \quad \frac{2\pi 6}{3.14} \quad 12s \quad (1 \quad =$$

2) بعد مرور زمن قدره 3 ثواني أي سوف يتحرك المقعد $\frac{1}{4}$ محيط مساره أي :

$$S = \frac{1}{4}2\pi r$$
$$= \frac{1}{4}2 \times 3.14 \times 6$$
$$= 9.42m$$

(S طول القوس)

(3

$$X = \sqrt{r^2 \quad r^2} +$$
$$= \sqrt{(6)^2 \quad (6)^2} +$$
$$= 6\sqrt{2}m$$

(4

$$\theta = \frac{s}{r} = \frac{\frac{1}{4} \times 2\pi r}{r} \quad \frac{1}{4} \quad 2 \quad 360$$
$$\theta = 90^\circ \quad \frac{\pi}{2} rad$$

(5

$$v = r\frac{\theta}{t} \quad \frac{6 \times \frac{\pi}{2}}{3}$$
$$= \pi m / s \quad 3.14 m / s$$

(6

$$\theta = \frac{s}{r} \quad \frac{\frac{1}{4} \times 2\pi r}{r}$$
$$= \frac{1}{2}\pi rad$$
$$\theta = 90^\circ$$

س_ص75

$$\theta = 1800 \quad 2\pi \quad 3600\pi rad$$
$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \quad \frac{3600\pi}{60} \quad 60\pi rad / s$$
$$\theta = \omega t \quad 60\pi \quad 10 \quad 600\pi rad$$

أناقش_ص76

نعم يكون لها نفس الإزاحة الزاوية ، ولكن ليس لها نفس الإزاحة الخطية لأن أجزاء العقرب يكون لها أنصاف أقطار مختلفة .

س_ص77

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{360 \times 2\pi}{60} = 12\pi rad / s$$

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{12\pi - 0}{60 \times 2 - 0} = 0.1\pi rad / s^2$$

س_ص77

$\theta \rightarrow$ الازاحة الزاوية $\rightarrow rad$

$\omega \rightarrow$ السرعة الزاوية $\rightarrow rad / s$

$\alpha \rightarrow$ التسارع الزاوي $\rightarrow rad / s^2$

س_ص78

(1

$$\omega_i = \frac{3 \times 2\pi}{60} = 0.1\pi rad / s$$

$$\omega_f = 0$$

$$t = 18s$$

$$\omega_f = \omega_i + \alpha t$$

$$0 = 0.1\pi + \alpha \times 18$$

$$\alpha = \frac{\pi}{180} rad / s^2$$

(2

$$\omega_f^2 = \omega_i^2 + 2\alpha\theta$$

$$0 = (0.1\pi)^2 + 2 \times \frac{\pi}{180}\theta$$

عدد الدورات $\Delta\theta = \frac{1}{2\pi} \times 0.45 rev$

س_ص80

(1

$$\omega = 2\pi f \quad \frac{2\pi 5}{\pi} = 10 rad/s =$$

$$v = r\omega$$

$$r = \frac{v}{\omega} \quad \frac{2}{10} = 0.2m =$$

(2

$$d = 5 \quad 2\pi r$$
$$= 5 \quad 2\pi \quad 0.2$$
$$= 6.28m$$

(3

$$\theta = \omega t$$
$$= 10 \quad 0.2$$
$$= 2rad$$

(4

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$
$$= \frac{(2)^2}{0.2}$$
$$= 20 m/s^2$$

س1

1	2	3	4	5	6	7	8
د	د	ب	أ	ب	ب	د	ج

س2

الازاحة الزاوية : هي مقدار الزاوية المركزية ويعبر عنها بمقدار طول القوس الذي يقطعه الجسم في الحركة الدائرية مقسوما على نصف قطر المسار .

السرعة الزاوية : هي الازاحة الزاوية التي يدورها الجسم في وحدة الزمن ووحدتها في النظام الدولي راديان/ثانية (rad/s).

التسارع الزاوي المتوسط : المعدل الزمني للسرعة الزاوية.

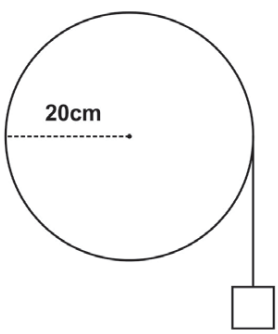
س3

$$r = \frac{1}{2} \times 2 = 1cm$$
$$S = 12cm$$
$$\theta = \frac{S}{r} \quad \frac{12}{1} \quad 12rad$$

س4

$$a = r\alpha$$
$$r = \frac{a}{\alpha}$$
$$= \frac{1.85}{5.23}$$
$$= 0.35$$
$$d = 2 \times r = 2 \times 0.35$$
$$= 0.7m$$

س5



$$\theta = \frac{S}{r} \quad \frac{30}{20}$$
$$= 1.5rad$$

عدد الدورات = $\frac{\text{الزاوية المقطوعة}}{\text{الزاوية الدورة الواحدة}}$

عدد الدورات = $\frac{\Delta\theta}{2\pi} = \frac{1.5\times 1}{2\pi} = 0.24\ rev$

س6

$$r = \frac{1}{2}\times 80 = 40cm$$
$$v = \omega r$$
$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{20}{40\times 10^{-2}} = 50rad/s$$
$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{50}{9} = 5.56rad/s^2$$

س7

$$\omega_f = \omega_i + \alpha t$$
$$0 = \frac{635\times 2\pi}{60} + \alpha \times 8$$
$$\alpha = -2.65\pi rad/s^2$$

س8

أ)

$$\omega = 5 + 6\times 3 + 18(3)^3 = 509rad/s$$

ب)

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{5t + 3t^2 + 4.5t^4}{\Delta t}$$
$$= \frac{5\times 3 + 3(3)^2 + 4.5(3)^4}{3}$$
$$\omega = 135.5rad/s$$

$$\alpha = 6 \quad 54t^2$$
$$= 6 \quad 54(2)^2$$
$$\alpha = 222 rad / s^2$$

د)

$$\omega_i = 5 + 6 \times 0 + 18 \times 0$$
$$\omega_i = 5 rad / s$$
$$\omega_f = 5 + 6 \times 2 + 18 \times 2^3$$
$$\omega_f = 161 rad / s$$
$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \quad \frac{\omega_f - \omega_i}{\Delta t}$$
$$\alpha = \frac{161 - 5}{2} \quad 78 rad \neq s^2$$

س9

عدد الدورات = $\frac{\Delta\theta}{2\pi}$

$$\omega_1 = \frac{2\pi \times 900}{60} \quad 30\pi rad \neq s$$
$$\omega_2 = \frac{2\pi \times 300}{60} \quad 10\pi rad \neq s$$
$$\alpha = \frac{\omega_2 - \omega_1}{\Delta t} \quad \frac{10\pi - 30\pi}{10}$$
$$= -2\pi rad / s^2$$
$$\omega_2^2 = \omega_1^2 \quad 2\alpha\theta$$
$$(10\pi)^2 = (30\pi)^2 \quad 2 \quad 2\pi\theta \times$$
$$\theta = 200\pi rad$$

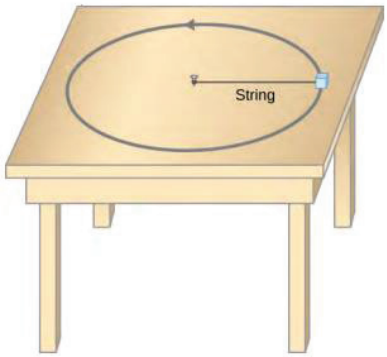
عدد الدورات = $rev\,100 = \frac{200\pi}{2\pi}$

س10

1) سوف يتحرك الجسم في مسار دائري

2) سوف يتحرك الجسم في خط مستقيم

س11

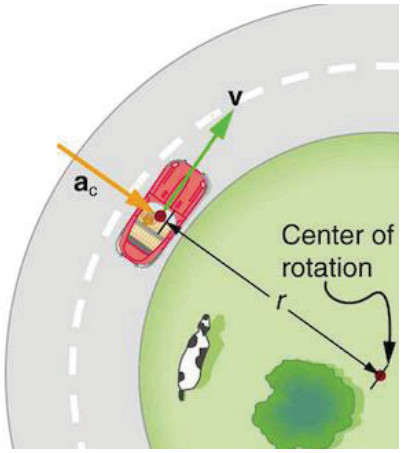


$$F = \frac{mv^2}{r}$$

$$v = \sqrt{\frac{Fr}{m}} \quad \sqrt{\frac{25\times10\times80\times10^{-2}}{3}}$$

$$v \le 8.2m/s$$

س12



$$F = \frac{mv^2}{r}$$

$$130 = m \quad \frac{(14)^2}{r}$$

$$\frac{m}{r} = \frac{65}{98}$$

$$F = \frac{mv^2}{r} \times \frac{65}{98} \quad (18)^2 \quad 215N$$

حل آخر

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{v_1^2}{v_2^2}$$

$$\frac{130}{F_2} = \frac{(14)^2}{(18)^2}$$

$$F_2 = 215N$$

س13

(1

$$a = r\omega^2$$

$$r = \frac{S}{\theta} \quad \frac{235}{\frac{\pi}{2}} \quad 149.6m$$

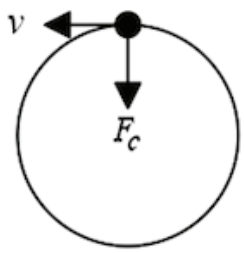
$$a = 149.6 \times \left(\frac{\pi}{72}\right)^2 = 0.28m/s^2$$

(2

$$\theta = \frac{\pi}{2}\,rad$$

$$\omega = \frac{\theta}{t} \quad \frac{\pi}{2\times 36} \quad \frac{\pi}{72}\,rad/s$$

س14



$$F_c = ma_c \quad \frac{mv^2}{r}$$

$$F_c = \frac{400\times 10^{-3}\times (4)^2}{2}$$

$$= 3.2N$$

س15

(1

$$\omega = \frac{2\pi}{t}\,rad/s$$

$$t = \frac{2\pi}{\omega} \quad \frac{2\pi}{\frac{4}{3}\pi} \quad 1.5 \quad =$$

(2

$$\omega = \frac{40\times 2\pi}{60} \quad \frac{4}{3}\pi rad/s$$

(3

$$v = \omega r \quad \frac{4}{3}\pi \quad 20 \quad 10^{-2} \quad 0.84m/s$$

(4

$$a = \omega^2 r$$

$$= \left(\frac{4}{3}\pi\right)^2 \quad 20\times 10^{-2}$$

$$= 0.36\pi^2$$

$$a = 3.55m/s^2$$

حل آخر

$$a = \frac{v^2}{r}$$

$$= \frac{(0.84)2}{20\times 10^{-2}}$$

حل الأسئلة الجانبية في الكتاب (الفصل السادس: الحركة التوافقية البسيطة)

أناقش_ص86

1) أ، ب

2) موضع الإتزان (ج)

3) عند (ج)

4) أ، ب

ناقش_ص87

بسبب خاصية القصور الذاتي للجسم كذلك حسب قانون حفظ الطاقة الميكانيكية تحول طاقة وضع اللاعب إلى طاقة حركة

سؤال_ص89

1) النابض:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$$

أ) كتلة الجسم في النابض

ب) معامل المرونة للنابض

2) البندول:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

أ) طول الخيط

ب) تسارع الجاذبية

3) الحركة الدائرية:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{r}{a_c}}$$

أ) نصف قطر المسار

ب) التسارع المركزي للجسم

أفكر_ص89

لا تعتبر حركة توافقية لأن التسارع فيها ثابت

سؤال_ص90

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$$
$$= \sqrt{\frac{10}{1}} \quad \sqrt{10} rad / s$$

(2

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$
$$= 2\pi\sqrt{\frac{1}{10}} \quad 1.98S =$$

(3

$$f = \frac{1}{T} \quad 0.5Hz$$

(4

$$a_{max} = -\omega^2 A$$
$$= \left(\sqrt{10}\right)^2 \quad 0.1$$
$$= -1m / s^2$$

(5

$$a = -\omega^2 x$$
$$= 10 \quad 0.05$$
$$= -0.5m / s^2$$

أناقش_ص91

لا، لأن التسارع في الحركة التوافقية متغير حسب الإزاحة المقطوعة.

سؤال_ص91

1) الأرض:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g_1}}$$

2) القمر:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g_2}}$$

بالقسمة معادلة (1) على (2)

$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{L}{g_1}} \quad \sqrt{\frac{g_2}{L}}$$

$$g_2 = \frac{1}{6} g_1$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{g_2}{g_1}}$$

$$= \sqrt{\frac{\frac{1}{6} g_1}{g_1}}$$

$$T_1 = T_2\sqrt{\frac{1}{6}}$$

حل أسئلة الفصل السادس: الحركة التوافقية البسيطة

س1

1	2	3	4	5	6
ب	ج	ب	ب	د	د

س2

أ) الزمن الدوري : الزمن الذي يستغرقه الجسم لعمل اهتزازة أو ذبذبة كاملة.

ب) سعة الاهتزازة : أقصى إزاحة للجسم المهتز عن موضع الإتزان .

ج) السرعة الزاوية : مقدار الزاوية التي يقطعها الجسم أثناء حركته في وحدة الزمن.

س3

أ)
$$f = \frac{1}{T}$$
$$= \frac{1}{2} Hz$$

ب)
$$\omega = 2\pi f \quad \pi rad/s$$

ج)
$$V = r\omega$$
$$= 0.2 \times \pi = \frac{\pi}{5} m/s$$

س4

$$F = Kx$$

أ)
$$K = \frac{F}{x} = \frac{mg}{x}$$
$$= \frac{5 \times 10}{0.25}$$
$$K = 200 N/m$$
$$\omega = \sqrt{\frac{K}{m}}$$
$$= \sqrt{\frac{200}{2}} \quad 10 rad/s$$

ب)
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$$
$$= 2\pi\sqrt{\frac{2}{200}} \quad \frac{\pi}{5} s \quad =$$

ج)
$$f = \frac{1}{T}$$
$$= \frac{5}{\pi} Hz$$

س5

أ)
$$T = \frac{60}{150} \quad 0.4 s$$

ب)

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

(بتربيع الطرفين)

$$T^2 = 4\pi^2 \frac{L}{g}$$

$$L = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$$

$$= 0.04m$$

ج)

$$f = \frac{1}{T}$$

$$2.5Hz$$

د)

$$\omega = 2\pi f$$

$$= 2\pi \quad 2.5$$

$$= 5\pi rad/s$$

س6

أ)

$$\omega = 2rad/s$$

ب)

$$\omega = 2\pi f$$

$$= 2\pi \quad 2.5$$

$$= 5\pi rad/s$$

ج)

$$f = \frac{\omega}{2\pi}$$

$$= \frac{2}{2\pi} \quad = \frac{1}{\pi} Hz$$

$$y(t) = 0.1\text{Cos}\left(2t \quad \frac{\pi}{2}\right) \quad +$$

$$y = 0.1\text{Cos}\left(2\pi \quad \frac{\pi}{2}\right) \quad +$$

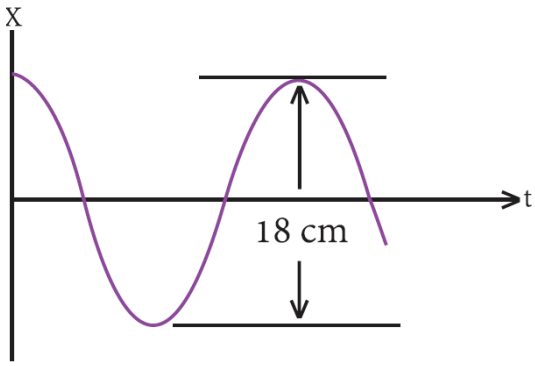
$$= 0.1\text{Cos}(2.5\pi)$$

$$y = 0$$

د)

$$A = 0.1m$$

س7



(1

$$A = 9cm$$

(2

$$\omega = 2\pi f$$
$$= 2\pi \quad 25\times$$
$$= 50\pi rad / s$$

(3

$$f = \frac{1}{T}$$
$$T = \frac{1}{25}$$
$$= 0.04s$$