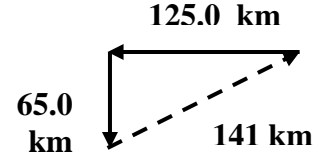


حل تمارين الفصل الخامس

1)

$$\begin{aligned} R^2 &= A^2 + B^2 \\ &= (65.0)^2 + (125)^2 = 4225 + 15626 = 19850 \\ R &= 141 \text{ km} . \end{aligned}$$



2)

$$\begin{aligned} R^2 &= A^2 + B^2 - 2AB \cos \theta \\ &= (4.5)^2 + (6.4)^2 - 2(4.5)(6.4) \cos(135^\circ) \\ &= 20.25 + 40.96 - 57.6(-0.7071) \\ &= 61.21 + 40.72 = 101.93 \quad R = 10.09 \text{ km} \end{aligned}$$

3)

$$\begin{aligned} d_{1w} &= d_1 \sin \theta = 0.40 \sin 60.0 = 0.35 \text{ km} \\ d_{1N} &= d_1 \cos \theta = 0.40 \cos 60.0 = 0.20 \text{ km} \\ d_{2w} &= 0.50 \text{ km} \quad d_{2N} = 0.0 \text{ km} \\ R_w &= d_{1w} + d_{2w} = 0.35 + 0.50 = 0.85 \text{ km} \\ R_N &= d_{1N} + d_{2N} = 0.20 + 0.0 = 0.20 \text{ km} \\ R^2 &= R_w^2 + R_N^2 \\ &= (0.85)^2 + (0.20)^2 = 0.7225 + 0.04 \approx 0.7625 \\ R &= 0.87 \text{ km} \\ \theta &= \tan^{-1} \frac{R_w}{R_N} = \tan^{-1} \left(\frac{0.85}{0.20} \right) = \tan^{-1} (4.25) \\ \theta &= 77^\circ \end{aligned}$$

∴ المحصلة = 0.87 km في اتجاه يصنع زاوية غرب الشمال .

5)

$$\begin{aligned} R^2 &= A^2 + B^2 \Rightarrow B^2 = R^2 - A^2 \\ B^2 &= (10.0)^2 - (8.0)^2 = 100.0 - 64.0 = 36 \\ B &= 6.0 \text{ km} . \end{aligned}$$

7)

لا يمكن أن يكون المتجه أقصر من إحدى مركبتيه ولكن إذا أنطبق المتجه على المحور x أو المحور y فإن إحدى مركبتيه تساوى طوله .

8)

تكون المركبة x موجبة عندما تكون الزوايا أقل من 90° وعند الزاوية الأكبر من 270° وتكون سالبة عند الزوايا الأكبر من 90° والأقل من 270° .

9)

ليس بالضرورة , مثال عند السير حول نقطة مربعة الشكل تكون المسافة = محيط المربع اما الإزاحة = صفر لأن نقطة النهاية انطبقت مع نقطة البداية .

10)

$$K - L = 6.0 - (-4.0) = 6.0 + 4.0 = 10.0 \quad \text{باتجاه اليمين}$$

11)

$$\begin{aligned} M_x &= m \cos \theta = 5.0 \cos(37) = 5.0 \times 0.7986 = 3.99 \\ M_x &= 4.0 \quad \text{باتجاه اليمين} \end{aligned}$$

12)

$$R_x = K_x + L_x + M_x = -4.0 + 6.0 + 4.0 = 6.0$$

$$R_y = K_y + L_y + M_y = 0.0 + 0.0 + 3.0 = 3.0$$

$$R^2 = R_x^2 + R_y^2 = (6.0)^2 + (3.0)^2 = 36 + 9.0 = 45$$

$$R = 6.7$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{R_y}{R_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{3.0}{6.0}\right) = \tan^{-1}(0.5) \quad \theta = 27^\circ$$

المحصلة $R = 6.7$ في إتجاه يصنع زاوية 27° على الأفقي .

13)

عمليتا الجمع والضرب عمليات إبدالية , أما عمليتا الطرح والقسمة فليست كذلك .

14)

لا يمكن أن تكون محصلة إزاحتين مساوية للصفر إلا إذا تساوتا في المقدار وتعاكستا في الإتجاه .
أما محصلة ثلاث إزاحات فيمكن أن تكون مساوية للصفر وذلك إذا كان محصلة إزاحتين منها تساوى وتعاكس الإزاحة الثالثة .
أو إذا شكلت الثلاث الإزاحات مثلثا مغلقا حيث تنطبق نقطة البداية مع نقطة النهاية ففي هذه الحالة تكون محصلتهم مساوية للصفر .

15)

قوة الفتى = قوة الاحتكاك الحركي لأن السرعة ثابتة

$$f_k = \mu_k F_N$$

$$\mu_k = \frac{f_k}{F_N} = \frac{36}{52} = 0.69$$

16)

$$f_s = \mu_s F_N = (0.55)(134) = 74 N$$

17)

القوة اللازمة لسحب الزلاجة هي القوة الإحتكاك الحركي لأن السرعة ثابتة .

$$f_k = \mu_k F_N = (0.12)(52 + 650) = (0.12)(702) = 84.24$$

$$f_k = 84 N$$

18)

$$F_{net} = f_k = \mu_k F_N$$

$$F_{net} = m a = 1.4 \times 1.25 = 1.75 N$$

$$F_N = m g = 1.4 \times 9.80 = 13.72 N$$

$$\mu_k = \frac{f_k}{F_N} = \frac{1.75}{13.72}$$

20)

$$F_{net} = m a = 41 \times 0.12 = 4.92$$

$$F_N = m g = 41 \times 9.80 = 401.8$$

$$F_{net} = F - f_k \Rightarrow f_k = F - F_{net} \Rightarrow \mu_k F_N = F - F_{net}$$

$$\mu_k = \frac{F - F_{net}}{F_N} = \frac{65 - 4.92}{401.8} = \frac{60.08}{401.8} = 0.15$$

21)

$$F_{net} = f_k = -\mu_k F_N \quad F_N = m g$$

$$m a = -\mu_k m g$$

بالقسمة على m

$$a = -\mu_k g$$

$$a = -0.31 \times 9.80 = 3.038 = 3.04 \text{ m/s}^2$$

$$d_f = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2a} = \frac{(0.0)^2 - (5.8)^2}{2 \times -(3.04)} = \frac{-33.64}{-6.08} = 5.5 \text{ m}$$

22)

$$a = -\mu_k g = -0.41 \times 9.80 = -4.018 \text{ m/s}^2$$

$$d_f = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2a} = \frac{(0.0)^2 - (23)^2}{2(-4.02)} = \frac{-529}{-8.04} \approx 66 \text{ m}$$

ستصدم السيارة بالفرع قبل أن تتوقف لأن (60m < 66m) .

23)

انظرى الكتاب ص—137—

24)

$$F_N = m g = 25 \times 9.8 = 245 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k F_N = (0.15)(245) = 37 \text{ N}$$

25)

$$v_i^2 = -2 a d_f \quad v_f = 0 \quad d_i = 0 \quad a = -\mu_k g = -0.24 \times 9.8 = -2.352$$

$$v_i^2 = -2(-2.35)(0.35) = 1.65 \quad \therefore v_i \approx 1.3 \text{ m/s}$$

26)

$$F_N = m g = 40.0 \times 9.80 = 392 \text{ N}$$

$$f_s = \mu_s F_N = (0.43)(392) = 168.6 \approx 170 \text{ N} = 1.7 \times 10^2 \text{ N}$$

27)

الإحتكاك بين الخزانة وأرضية الشاحنة يجعل الخزانة تتسارع للأمام , وتنزلق الخزانة للخلف إذا كانت القوة التى تتسبب فى تسارعها أكبر من قوة الإحتكاك السكوني .

28)

$$F_2 = m a = 13 \times 0.26 = 3.38 \text{ N}$$

$$F_1 = 25 \text{ N}$$

$$F_N = m g = 13 \times 9.80 = 127.4 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k F_N = F_1 - F_2 \Rightarrow \mu_k = \frac{F_1 - F_2}{F_N} = \frac{25 - 3.4}{127.4}$$

$$\mu_k = \frac{21.6}{127.4} = 0.17$$

$$f_s = \mu_s F_N \quad f_s = 20 \text{ N}$$

$$\mu_s = \frac{f_s}{F_N} = \frac{20}{127.2} = 0.16$$

$$\mu_s = \frac{F_1}{F_2} = \frac{25}{127.5} = 0.20$$

$$0.16 \leq \mu_s < 0.20$$

معامل الإحتكاك السكوني يقع بين القيمتين 0.16 , 0.20 .

30)

$$F_1 = m g = 0.44 \times 9.80 = 4.312 N$$

$$F_1 = F_g \sin \theta = 4.312 \sin (15) = 4.3 \times 0.2588 = 1.1 N$$

$$F_2 = F_g \cos \theta = 4.3 \cos (15) = 4.3 \times 0.9659 = 4.15 \approx 4.2 N$$

F_2 هي المركبة العمودية

F_1 هي المركبة الموازية لسطح الطاولة

31)

$$F_N = m g = 50.0 \times 9.80 = 490 N$$

$$F = F_N \cos \theta \Rightarrow \cos \theta = \frac{F}{F_N} = \frac{449}{490} = 0.9163$$

$$\theta = \cos^{-1} (0.9163) = 23.6^\circ$$

F هي المركبة العمودية

32)

$$F_N = m g = 43.0 \times 9.80 = 421.4 N$$

$$F = F_N \cos \theta = 421.4 \cos (35) = 421.4 \times 0.8191$$

$$F = 345 N$$

F هي القوة العمودية

40)

$$F_g = 2 F_T \sin \theta \Rightarrow F_T = \frac{F_g}{2 \sin \theta}$$

العدد 2 لأنهما سلكين F_g وزن اللوحة .
 F_T القوة المؤثرة في السلك θ الزاوية المحصورة بين الخط الأفقي واحد السلكين نلاحظ من العلاقة أن F_T تقل كلما زادت قيمة θ في السلك لذلك تعلق اللوحة كما في شكل b 5-15 في هذا الشكل هي الأكبر .

42)

الحل في الكتاب

43)

الإجابة في ص 33 — الفصل الثاني .

44)

المسموح به هو : تحريك المتجه فقط .

45)

الإجابة في ص 51 — دليل الدراسة .

46)

لا تتأثر

47)

تعكس إتجاه الكمية الثانية ثم نطرحهما كما في ص 35 —

48)

تقاس الزاوية في إتجاه عكس عقارب الساعة بدءاً من المحور السيني الموجب .

49)

معنى ذلك : أن قوة الإحتكاك $<$ من القوة العمودية .
طريقة القياس : نسحب جسم على سطح ما ونقيس القوة التي تحتاج إليها لتحريكه بسرعة ثابتة (f_k) ثم نقيس وزن الجسم F_N ثم نعوض في العلاقة $\mu_k = \frac{f_k}{F_N}$ لحساب معامل الإحتكاك .

50)

لا يحدث أى إختلاف لأن قوة الإحتكاك لا تعتمد على مساحة السطح .

53)

الذي أستنتجه أن محصلة القوى على الكتاب تساوي صفر .

54)

نعم حسب قانون نيوتن الاول بحيث تكون ع ثابتة , ت = صفر .

56)

$$10\text{ mm} = \frac{20}{2} = \text{طول المتجه} \quad , \quad 2 = \frac{30}{15} = \text{مقياس الرسم}$$

57)

تزداد المحصلة .

58)

المركبة التي في إتجاه المحور y هي الأكبر لأن $(\sin 60)$ أكبر من $(\cos 60)$

59)

$$E_x = E \cos \theta = 5.0 \cos 45 = 5.0 \times 0.7071 = 3.5$$

$$E_y = E \sin \theta = 5.0 \sin 45 = 5.0 \times 0.7071 = 3.5$$

$$A_x = -3.0$$

$$A_y = 0.0$$

$$B_x = 0.0$$

$$B_y = 3.0$$

$$D_x = 4.0$$

$$D_y = 0.0$$

$$C_x = 6.0$$

$$C_y = 0.0$$

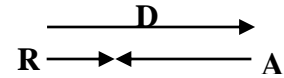
$$F_x = F \cos \theta = 5.0 \cos 225 = 5.0(-0.7071) = -3.5$$

$$F_y = F \sin \theta = 5.0 \sin 225 = 5.0(-0.7071) = -3.5$$

60)

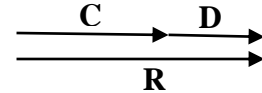
$$a- \quad R = D - A = 4.0 - 3.0 = 1.0$$

اتجاه R نحو اليمين باتجاه D



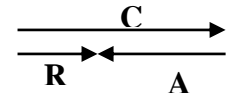
$$b- \quad R = C + D = 6.0 + 4.0 = 10.0$$

اتجاه R نحو اليمين باتجاه C, D

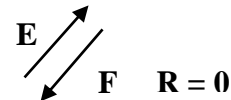


$$c- \quad R = C - A = 6.0 - 3.0 = 3.0$$

اتجاه R نحو اليمين باتجاه C



$$d- \quad R = E - F = 0.0$$



61)

$$R^2 = A^2 + B^2 = (30)^2 + (30)^2 = 900 + 900 = 1800 \quad \therefore R = 42.4\text{ m}$$

$$\tan \theta = \frac{B}{A} = \frac{30}{30} = 1 \quad \therefore \theta = 45^\circ$$

الحصلة = 42 m في إتجاه يصنع زاوية 45° شرق الجنوب .

62)

$$A_x = -128 + 64 = -64\text{ N}$$

$$A_y = 0.0$$

$$B_x = B \cos \theta = 128 \cos 30 = 128 \times 0.866 \approx 111\text{ N}$$

$$B_y = B \sin \theta = 128 \sin 30 = 128 \times 0.5 = 64\text{ N}$$

$$R_x = A_x + B_x = -64 + 111 = 47\text{ N}$$

$$R_y = A_y + B_y = 0 + 64 = 64\text{ N}$$

$$R^2 = R_x^2 + R_y^2 = (47)^2 + (64)^2 = 2209 + 4096 = 6305$$

$$R = 79\text{ N}$$

$$\tan \theta = \frac{R_y}{R_x} = \frac{64}{47} = 1.3617$$

$$\theta = 53.7 \approx 54^\circ$$

63)

$$F_1 = 710 \text{ N} \quad F_{\text{net}} = F_1 - f_k$$

$$F_N = m g = 225 \times 9.80 = 2205 \text{ N} .$$

$$f_k = \mu_k F_N = 0.20 \times 2205 = 441 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = 710 - 441 = 269 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = m a$$

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{269}{225} = 1.2 \text{ m} / \text{s}^2$$

64)

a- $F_{\text{net}} = F_1 - f_k$

$$F_{\text{net}} = m a = 5.0 \times 6.0 = 30.0 \text{ N}$$

$$F_1 = 40.0 \text{ N}$$

$$F_k = F_1 - F_{\text{net}} = 40.0 - 30.0 = 10.0 \text{ N} .$$

b- $f_k = \mu_k F_N$

$$F_N = m g = 5.0 \times 9.8 = 49 \text{ N}$$

$$\mu_k = \frac{f_k}{F_N} = \frac{10}{49} = 0.20$$

67)

$$F_{1,3} = F \cos \theta = 75.0 \cos 27 = 75.0 \times 0.8910 = 66.8 \text{ N}$$

$$F_{y_{\text{total}}} = F_{y_1} + F_{y_2} + F_{y_3} = 66.8 + 150.0 + 66.8 = 283.6 \text{ N}$$

75)

a- $90.0 \text{ g} .$

b- $1.68 \text{ km} .$

c- $128.6 \text{ kg} .$

d- $47.9 \text{ S} .$

76)

$$d_1 = v_1 t_1 = 10 \times 1.5 = 15.0 \text{ km} .$$

$$d_2 = v_2 t_2$$

$$t_2 = 30 \text{ min} = \frac{30}{60} = 0.5 \text{ h}$$

$$d_2 = 15 \times 0.5 = 7.5 \text{ km} .$$

、
$$\bar{v} = \frac{\sum d}{\sum t} = \frac{d_1 + d_2}{t_1 + t_2} = \frac{15.0 + 7.5}{1.5 + 0.5} = \frac{22.5}{2.0} = 11.25 \text{ km} / \text{h}$$