سؤال 2 صفحة 161 (في الكتاب العربي) :

Q2. $F_1 = 5\hat{i} - 3\hat{j}$, $F_2 = 2\hat{i} + 2\hat{j}$, $F_3 = -4\hat{i}$

$\Sigma F = F_1 + F_2 + F_3 = -3\hat{i} - \hat{j}$

أ

اتجاه التسارع = ؟

$\Sigma F = ma \Rightarrow \frac{\Sigma F}{m} = a$

$\Rightarrow a = \frac{-3}{m}\hat{i} \; \frac{-1}{m}\hat{j}$

$a_x \quad a_y$

$\frac{a_y}{a_x} = \frac{\frac{-1}{m}}{\frac{-3}{m}} = \frac{-1}{-3} = \frac{1}{3}$

$\theta = \tan^{-1}\frac{a_y}{a_x} = \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right) = 1.51^\circ$

إذن a_x و a_y سالبة

إذن a يقع في الربع الثالث

الزاوية عند المحور السيني الموجب تصبح

$\theta + 180^\circ$

$= 1.51^\circ + 180^\circ = 181.51^\circ$

ب

كتلة الجسم = ؟ ، $a = 3.75 \frac{m}{s^2}$

$\Sigma F = ma \Rightarrow m = \frac{\Sigma F}{a} = \frac{-3\hat{i} - \hat{j}}{3.75} \; \frac{}{3.75}$

$\frac{\Sigma F}{a} = -10.13\hat{i} - 0.27\hat{j}$

نوجد مقدار $\frac{\Sigma F}{a}$:

$\left|\frac{\Sigma F}{a}\right| = \sqrt{(-10.13)^2 + (-0.27)^2} = 10.13$

$m = \frac{\Sigma F}{a} = 10.13\ kg$

ج

$v_i = 0$, $v_f = ?$, $t = 10\ s$

$v_f = v_i + at$

$v_f = 0 + (3.75)(10)$

$v_f = 37.5 \frac{m}{s}$

د

مركبات السرعة v_x ، v_y بعد مرور 10 ثواني

من أ نجد أن:

$a = \frac{-3}{m}\hat{i} - \frac{\hat{j}}{m}$

من ب نجد أن $m = 10.13\ kg$

إذن:

$a = \frac{-3}{10.13}\hat{i} - \frac{\hat{j}}{10.13}$

$a = -3.75\hat{i} - 0.1\hat{j}$

من ج نجد أن:

$v_f = v_i + at$

$v_f = 0 + [-3.75\hat{i} - 0.1\hat{j}](10)$

$v_f = (-37.5)\hat{i} \; (-1)\hat{j}$

$v_x \quad v_y$

$v_x = -37.5 \frac{m}{s}$

$v_y = -1 \frac{m}{s}$

سؤال 4 + 5 + 7 صفحة 161 + 162 (في الكتاب العربي) :

Q4 $m = 3kg$, $v_i = 0$, $\Delta x = 4m$, $t = 2s$

$F = ?$

$F = ma$, $a = ?$

$x_f = x_i + v_i t + \frac{1}{2} a t^2$

$\Delta x = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$

$4 = 0 + \frac{1}{2} a (2)^2$

$4 = 2a \Rightarrow$ $\boxed{a = 2 \frac{m}{s^2}}$

$F = ma = (3)(2) = 6N$

ب النسبة بين القوة المؤثرة ووزن الإلكترون

$F = 3.64 \times 10^{-18} N$

وزن الالكترون: $W = mg$

$= 9.1 \times 10^{-31} (9.8)$

$W = 8.9 \times 10^{-30} N$

النسبة: $\frac{3.64 \times 10^{-18}}{8.9 \times 10^{-30}} = \frac{F}{W}$

$= 4.1 \times 10^{11}$

Q5 $m = 3kg$, $a = 2\hat{i} + 5\hat{j}$ $(\frac{m}{s^2})$

$F = ?$

$F = ma = (3)[2\hat{i} + 5\hat{j}]$

$F = 6\hat{i} + 15\hat{j}$

اذن مقدار المحصلة = F.

$|F| = \sqrt{(6)^2 + (15)^2} = 16.16 N$

Q7 $v_i = 3 \times 10^5 \frac{m}{s}$, $v_f = 7 \times 10^5 \frac{m}{s}$

$\Delta x = 5 cm = 0.05 m$

$m_e = 9.1 \times 10^{-31} kg$

أ القوة التي تؤثر على الالكترون

$F = ma$, $a = ?$

$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$

$(7 \times 10^5)^2 = (3 \times 10^5)^2 + 2a(0.05)$

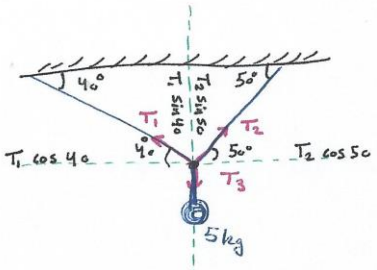
$\Rightarrow$ $\boxed{a = 4 \times 10^{12} \frac{m}{s^2}}$

$F = ma = (9.1 \times 10^{-31})(4 \times 10^{12}) = 3.64 \times 10^{-18} N$

سؤال 8 صفحة 162 (في الكتاب العربي) :

Q8

(أ)



تحليل القوى عند العقدة :

$x: \Sigma F_x = m a_x$

$T_2 \cos 50 - T_1 \cos 40 = m(0)$

$T_2 \cos 50 - T_1 \cos 40 = 0$ ✱✱✱

$y: \Sigma F_y = m a_y$

$T_1 \sin 40 + T_2 \sin 50 - T_3 = 0$ ✱✱✱✱

تحليل القوى على الكتلة :

$x: 0$

$y: \Sigma F_y = m a_y$

$T_3 - mg = 0$

$T_3 = mg = (5)(9.8) =$

$T_3 = 49\ N$

نعوض ✱✱✱ في ✱✱ لنعوض في ✱✱✱✱ : ✱✱✱✱

$T_1 = \dfrac{T_2 \cos 50}{\cos 40} = 0.84\ T_2$

$T_1 = 0.84\ T_2$

بالتعويض في ✱ في ✱✱✱✱ :

$(0.84\ T_2) \sin 40 + T_2 \sin 50 - 49 = 0$

$0.54\ T_2 + 0.77\ T_2 = 49$

$T_2 = 37.4\ N$

$T_1 = 0.84(37.4)$: T_1 اذن قيمة

$T_1 = 31.4 N$

(ب)

تحليل القوى عند العقدة :

$x: \Sigma F_x = m a_x$ لانه لا توجد حركة

$T_2 - T_1 \cos 60 = m(0)$

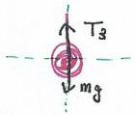
$T_2 - T_1 \cos 60 = 0$ ✱

$y: \Sigma F_y = m a_y$

$T_1 \sin 60 - T_3 = m(0)$

$T_1 \sin 60 - T_3 = 0$ ✱✱

تحليل القوى على الكتلة :



$x: 0 \equiv$ لا توجد قوى

$y: \Sigma F_y = m a_y$

$T_3 - mg = m(0)$

$T_3 - mg = 0$

$T_3 = mg = (10)(9.8)$

$T_3 = 98\ N$

بالتعويض في ✱✱ : $T_1 \sin 60 - 98 = 0$

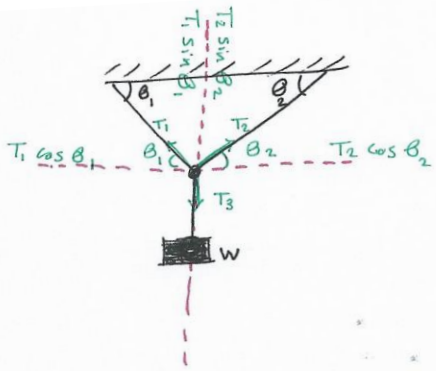
$T_1 = 113.2\ N$

بالتعويض في ✱ : $T_2 - (113.2) \cos 60 = 0$

$T_2 = 56.6\ N$

سؤال 11 صفحة 164 (في الكتاب العربي) :

Q.11



بتحليل القوى عند العقدة :

$x: \quad \Sigma F_x = m a_x$ (لأنه لا توجد حركة)

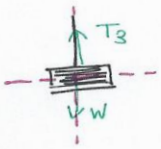
$$T_2 \cos\theta_2 - T_1 \cos\theta_1 = 0$$

$$\boxed{T_2 = \frac{T_1 \cos\theta_1}{\cos\theta_2}} \quad (1)$$

$y: \quad \Sigma F_y = m a_y$

$$\boxed{T_1 \sin\theta_1 + T_2 \sin\theta_2 - T_3 = 0} \quad (2)$$

بتحليل القوى على الجسم :



$x: \quad 0$ لا توجد قوى

$y: \quad \Sigma F_y = m a_y$ (لأنه لا توجد حركة)

$$T_3 - W = 0$$

$$\boxed{T_3 = W} \quad (3)$$

بالتعويض في المعادلة (2) عن قيم T_2 و T_3 :

$$T_1 \sin\theta_1 + \left(\frac{T_1 \cos\theta_1}{\cos\theta_2}\right) \sin\theta_2 - W = 0$$

$$T_1 \left[\sin\theta_1 + \frac{\cos\theta_1 \sin\theta_2}{\cos\theta_2}\right] = W$$

توحيد المقامات

$$T_1 \left[\frac{\sin\theta_1 \cos\theta_2}{\cos\theta_2} + \frac{\cos\theta_1 \sin\theta_2}{\cos\theta_2}\right] = W$$

$$T_1 = W \left[\frac{\cos\theta_2}{\sin\theta_1 \cos\theta_2 + \cos\theta_1 \sin\theta_2}\right]$$

[رياضياً :]

$$\sin(\theta_1 + \theta_2) = \sin\theta_1 \cos\theta_2 + \cos\theta_1 \sin\theta_2$$

$$\boxed{T_1 = W \frac{\cos\theta_2}{\sin(\theta_1 + \theta_2)}}$$

وهو المطلوب إثباته في الفقرة (أ)

فقرة (ب) :

$W = 325\ N$

$\theta_1 = 25°, \ \theta_2 = 10°$

$$T_1 = \frac{(325)\cos 10}{\sin(25+10)} = 558\ N$$

$$T_2 = T_1 \frac{\cos\theta_1}{\cos\theta_2} = \frac{558 \cos 25}{\cos 10} = 513.5\ N$$

$T_3 = ?$

$$T_3 = T_1 \sin\theta_1 + T_2 \sin\theta_2$$

$$= 558 \sin 25 + 513.5 \sin 10$$

$T_3 = 325\ N$ وهو نفس W

$$T_3 = W = 325\ N$$

سؤال 13 صفحة 165 (في الكتاب العربي) :

31. In the system shown in Figure P5.31, a horizontal force $\mathbf{F}_x$ acts on the 8.00-kg object. The horizontal surface is frictionless. (a) For what values of F_x does the 2.00-kg object accelerate upward? (b) For what values of F_x is the tension in the cord zero? (c) Plot the acceleration of the 8.00-kg object versus F_x. Include values of F_x from − 100 N to + 100 N.

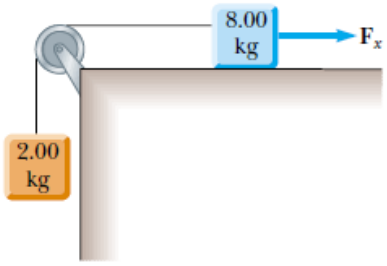
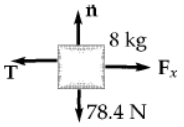


Figure P5.31

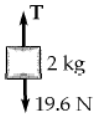
P5.31 Forces acting on 2.00 kg block:

$$T - m_1 g = m_1 a \qquad (1)$$



Forces acting on 8.00 kg block:

$$F_x - T = m_2 a \qquad (2)$$



(a) Eliminate T and solve for a:

$$a = \frac{F_x - m_1 g}{m_1 + m_2}$$

$$\boxed{a > 0 \text{ for } F_x > m_1 g = 19.6 \text{ N}}.$$

(b) Eliminate a and solve for T:

$$T = \frac{m_1}{m_1 + m_2}(F_x + m_2 g)$$

$$\boxed{T = 0 \text{ for } F_x \leq -m_2 g = -78.4 \text{ N}}.$$

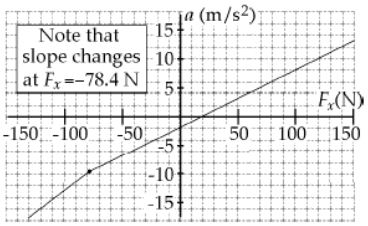


FIG. P5.31

(c)

F_x, N	−100	−78.4	−50.0	0	50.0	100
a_x, m/s²	−12.5	−9.80	−6.96	−1.96	3.04	8.04

سؤال 15 + 16 صفحة 166 (في الكتاب العربي) :

ق15 $v_i = 0$, $v_f = 20\ m/s$

$\Delta x = 80\ m$, $m = 1300\ kg$

$F = ma$, $a = ?$

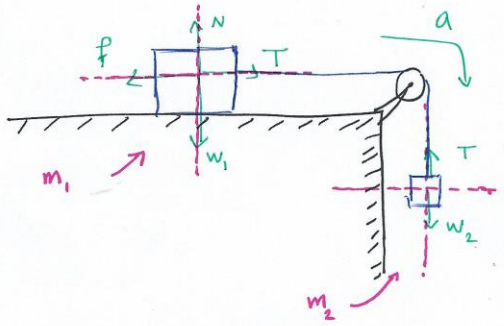
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$

$(20)^2 = 0 + 2a(80)$

$\frac{400}{160} = a \Rightarrow a = 2.5\ m/s^2$

$F = ma = (1300)(2.5) = 3250\ N$

ق16



تحليل القوى على الجسم m_1 :

$x: \Sigma F_m = m a_x$

$T - f = m_1 a_x$ → (1)

$y: \Sigma F_y = m a_y$

$N - w_1 = 0$ لأنه لا توجد حركة للكتلة m_1 في الاتجاه y

$N = w_1 = (18.5)(9.8)$

$N = 83.3\ N$

$f = \mu N$ قوة الاحتكاك

$f = (0.20)(83.3) = 16.7\ N$

$f = 16.7\ N$

بأخذ المعادلة (1) نعوض :

$T - 16.7 = (18.5)(a_x)$

تحليل القوى على الجسم m_2 :

x: لا توجد قوى على المحور x

$y: \Sigma F_y = m a_y$ لأنه باتجاه y السالب

$T - w_2 = m_2(-a_y)$

$T - (6.2)(9.8) = (-6.2)\, a_y$

$T - 60.8 = -6.2\, a_y$

بما أن الجسم m_1 في الاتجاه x فهو بنفس الوقت الجسم m_2 في الاتجاه y

$a_x = a_y$

$\frac{-T + 60.8}{6.2} = a_y$

$\frac{T - 16.7}{8.5} = a_x$

$\frac{-T + 60.8}{6.2} = \frac{T - 16.7}{8.5}$

$-8.5T + (8.5)(60.8) = 6.2T - (6.2)(16.7)$

$\Rightarrow T = 42.2\ N$