1-

(a) -1 1

2-

(C) 5 1

3-

(a)

$\vec{r} = \overrightarrow{BA} = \vec{A} - \vec{B}$

$\vec{r} = (1; -1; 4) - (2; -3; 1)$

$= (-1; 2; 3)$ $\frac{1}{2}$

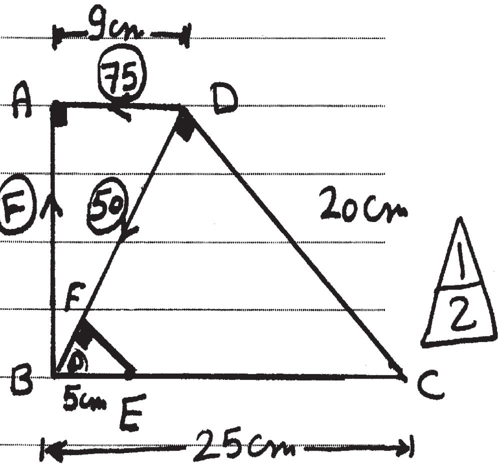
$\vec{M}_B = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ -1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & -1 \end{vmatrix}$ $\frac{1}{2}$

$= -11\vec{i} + 5\vec{j} - 7\vec{k}$ $\frac{1}{2}$

la longueur de la perpendiculaire $= \dfrac{\|\vec{M}_B\|}{\|\vec{F}\|}$ $\frac{1}{2}$

$= \dfrac{\sqrt{(-11)^2 + (5)^2 + (-7)^2}}{\sqrt{(2)^2 + (3)^2 + (-1)^2}}$ $\frac{1}{2}$ $\simeq 3,7$ $\frac{1}{2}$ unités de longueur

(b)



$DB = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15$ cm

$DC = \sqrt{(25)^2 - (15)^2} = 20$ cm

$EF = 5 \sin \theta = 5 \times \frac{20}{25} = 4$ cm $\frac{1}{2}$

$M_C = 0$ $\frac{1}{2}$

$\therefore 50 \times 20 + 75 \times 12 - F \times 25 = 0$

$F = 76$ Newton $\frac{1}{2}$

$M_E = -76 \times 5 + 75 \times 12 + 50 \times 4$ $\frac{1}{2}$

$M_E = 720$ Newton.cm $\frac{1}{2}$

(تراعى الحلول الأخرى)

4-

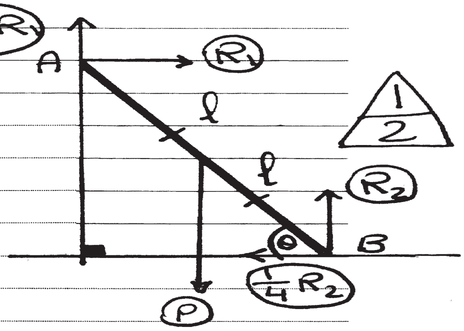
(b) 12 ①

5-

(a) (3;3) ①

6-

(a) ∵ l'échelle en équilibre



(i) ∴ $x = 0$; $y = 0$

$R_1 = \frac{1}{4} R_2$ —— (1)

$R_2 + \frac{2}{3} R_1 = P$ -- (2) $\frac{1}{2}$

de ① et ②

$4R_1 + \frac{2}{3} R_1 = P$

∴ $\frac{14}{R_1} = P \Rightarrow R_1 = \frac{3}{14} P$ et $R_2 = \frac{6}{7} P$ $\frac{1}{2}$

(ii) $M_B = 0$ $\frac{1}{2}$

(On suppose que la longueur de l'échelle est 2ℓ)

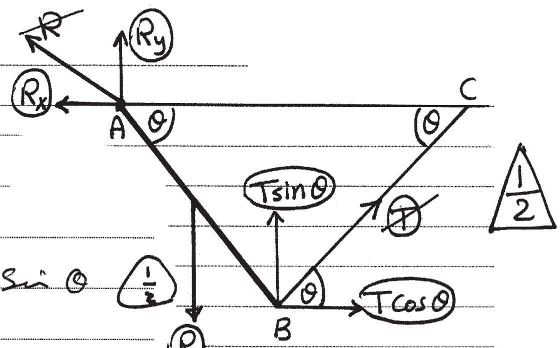
∴ $-R_1(2\ell \sin\theta) - \frac{2}{3} R_1 (2\ell \cos\theta) + P(\ell \cos\theta) = 0$ $\frac{1}{2}$

$-\frac{3}{14} P(2\ell \sin\theta) - \frac{2}{3} \times \frac{3}{14} P (2\ell \cos\theta) + \ell P \cos\theta = 0$

$-\frac{3}{7} \tan\theta - \frac{2}{7} + 1 = 0$ (on a divisé par $(P\ell \cos\theta)$)

$\frac{3}{7} \tan\theta = \frac{5}{7}$

$\tan\theta = \frac{5}{3}$ ∴ $m(\angle\theta) = 59° \, 2'$ $\frac{1}{2}$



(b)

de l'équilibre

$X = 0$; $Y = 0$

$R_x = T\cos\theta$; $R_y = P - T\sin\theta$ $\frac{1}{2}$

On suppose que la longueur de la barre est $2l$

$\because M_A = 0$ $\frac{1}{2}$

$\therefore -P(l\cos\theta) + T\sin\theta(2l\cos\theta) + T\cos\theta$

$(2l\sin\theta) = 0$ $\frac{1}{2}$ (on divise par $l\cos\theta$)

$\therefore -P + 4T\sin\theta = 0$

$\therefore P = 4T\sin\theta \Rightarrow T = \frac{P}{4\sin\theta}$ $\frac{1}{2}$

$R_x = \frac{P\cos\theta}{4\sin\theta} = \frac{P}{4}\cot\theta$

$R_y = P - \frac{P}{4\sin\theta} \times \sin\theta = \frac{3}{4}P$

$R = \sqrt{(R_x)^2 + (R_y)^2} = \sqrt{\frac{P^2}{16}\cot^2\theta + \frac{9}{16}P^2}$

$R = \frac{P}{4}\sqrt{\cot^2\theta + 9}$. $\frac{1}{2}$

(تراعى الحلول الأخرى)

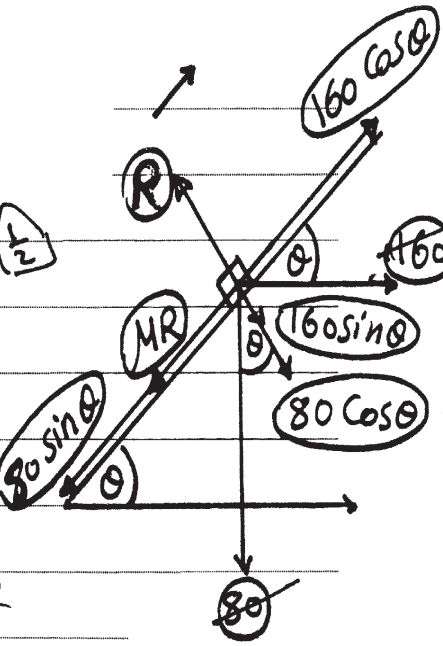
7-

(a) 84 1

8-

(c) 90 1

9-



$\frac{1}{2}$ pour le dessin

$R = 80 \cos\theta + 160 \sin\theta$ $\frac{1}{2}$

$R = 80 \times \frac{4}{5} + 160 \times \frac{3}{5}$

$R = 160$ Neuton $\frac{1}{2}$

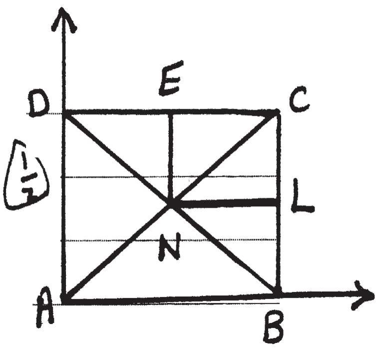
$\because$ Le mouvement vers le haut

$\therefore 160 \cos\theta = \mu_s R + 80 \sin\theta$ $\frac{1}{2}$

$\mu_s R = 160 \times \frac{4}{5} - 80 \times \frac{3}{5} = 80$ $\frac{1}{2}$

$160 \mu_s = 80 \Rightarrow \mu_s = \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$

10-



$$\frac{\text{L'aire du rectangle } NLCE}{\text{L'aire du rectangle } ABCD} = \frac{4 \times 6}{8 \times 4} = \frac{1}{4} \quad \left(\frac{1}{2}\right)$$

$$x_G = \frac{(4K)(6) + (-K)(9)}{(4K) + (-K)} = 5 \text{ cm} \quad \left(\frac{1}{2}\right)$$

	4K	-K
x	6	9
y	4	6

$$y_G = \frac{(4K)(4) + (-K) \times 6}{(4K) + (-K)} = \frac{10}{3} \text{ cm} \quad \left(\frac{1}{2}\right)$$

∴ le centre de gravité de la partie restante

est $\left(5 ; \frac{10}{3}\right)$

$$\tan\theta = \frac{y}{x} = \frac{10}{3} \div 5 = \frac{2}{3} \quad \left(\frac{1}{2}\right)$$

(تراعى الحلول الأخرى)

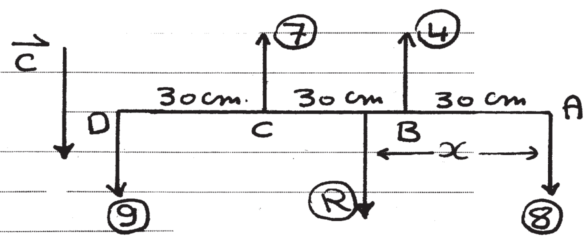
11-

(c) [0 ; 12] (1)

12-

(c) la somme de moments des forces par rapport au point quelconque s'annule et la resultante des forces s'annule (1)

13-



$\vec{R} = 8\vec{e} + 9\vec{e} - 7\vec{e} - 4\vec{e}$

$\vec{R} = 6\vec{e}$

$\therefore R = 6$ Neuton et applique à la ligne d'action de deux forces 8 N et 9 N $\left(\frac{1}{2}\right)$

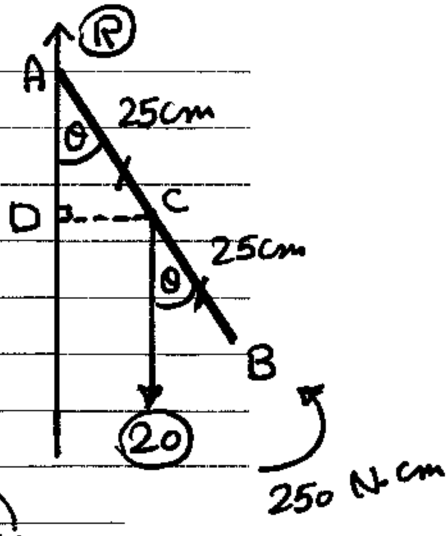
on suppose que la resultante applique au point à la distance x du point A

$\therefore$ la somme de momets des forces par rapport A = le moment resultant par rapport A $\left(\frac{1}{2}\right)$

$\therefore 6x = (-4)(30) + (-7)(60) + 9 \times 90$ $\left(\frac{1}{2}\right)$

$\therefore 6x = 270 \Rightarrow x = 45$ cm. $\left(\frac{1}{2}\right)$

14-



∵ la barre est équilibre

∴ les forces R et 20 N forment un couple de moment -250 N.cm

où $R =$ poids $= 20$ N $\frac{1}{2}$

$\vec{R}$ vertical ver le haut

$M_1 + M_2 = 0$ $\frac{1}{2}$

$-20\, CD = -250$

$20 \times 25 \sin\theta = 250$ $\frac{1}{2}$

$\sin\theta = \frac{1}{2}$

$\theta = 30^\circ$ ou $\theta = 150^\circ$ $\frac{1}{2}$

(تراعى الحلول الأخرى)

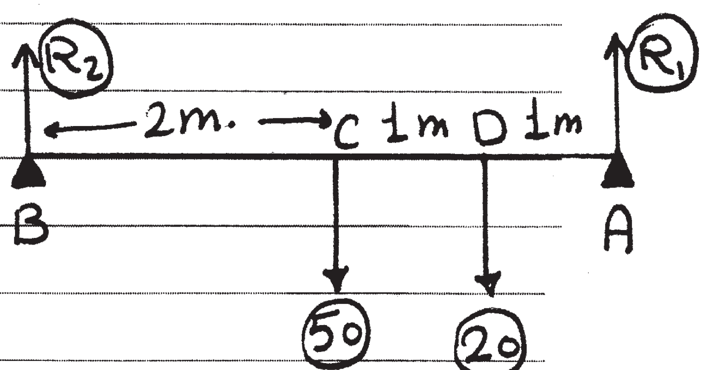
15-

(C) 160 1

16-

(C) -2 1

17-



$R_1 + R_2 = 70$

$M_A = 0$ $\frac{1}{2}$

$20 \times 1 + 50 \times 2 - R_2 \times 4 = 0$ $\frac{1}{2}$

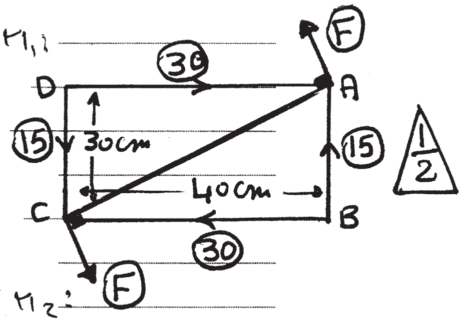
$120 = 4 R_2 \Rightarrow R_2 = 30$ kg.p $\frac{1}{2}$

$\therefore R_1 = 40$ kg.p. $\frac{1}{2}$

18-

$\because$ les deux forces 15 et 15

forment un couple de moment M_1:



$M_1 = 15 \times 40 = 600$ dyne.cm (1/2)

$\because$ les deux forces 30 et 30

forment un couple de moment M_2:

$M_2 = -30 \times 30 = -900$ dyne.cm (1/2)

le système équivalant un couple de moment M

$M = M_1 + M_2 = 600 - 900 = -300$ dyne.cm

$\|\vec{M}\| = 300$ dyne.cm (1/2)

en equilibre les deux forces F et F

formet un couple équivalat le couple

resultat et de sens contraire

$\therefore M_1 + M_2 = 0$

$\therefore F \times 50 = 300$

$F = 6$ dyne. (1)

(تراعى الحلول الأخرى)

(انتهت الإجابة وتراعى الحلول الأخرى)