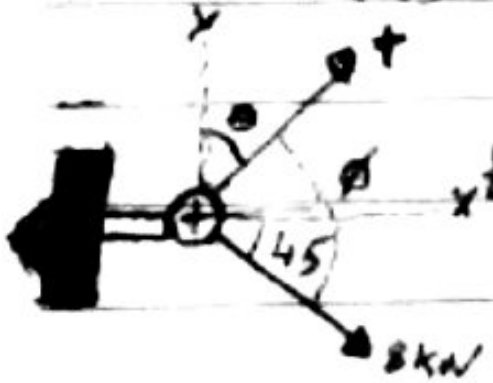
مسائل إضافية

(1-1) في الشكل [1-28] إذا كانت القوة $T=6kN$ والزاوية $\theta = 30$. أحسب قيمة المحصلة المؤثرة على المسار واتجاه هذه المحصلة من إتجاه محور X الموجب .



الحل [1-28] الشكل

- نقوم بحساب الزاوية بين القوتين

$$\emptyset = 45 + (90-30) = \underline{105}$$

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\emptyset}$$

$$R^2 = 36 + 64 + 96\cos 105 = 100 + 96X - .26$$

$$R = \sqrt{75.15} = 8.668 = \underline{8.67}$$

(2-1) في الشكل [1-28] إذا كانت القوة المحصلة $9kN$ في إتجاه محور X الموجب . أحسب قيمة القوة T المؤثرة على المسار وقيمة الزاوية θ .

الحل

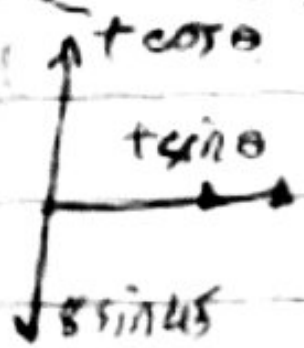
$$R = 9$$

بما أن R في إتجاه محور X الموجب إذن $F_y = 0$

$$R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \Longrightarrow 81 = F_x^2 + 0$$

$$\Rightarrow F_x = 9$$

نقوم بتحليل القوى لمركبات افقي ورأسي



$$F_x = T\sin\theta + S\cos 45$$

$$F_y = T\cos\theta - S\sin 45$$

$$9 = T\sin\theta + 5.66$$

$$\Rightarrow T\sin\theta = 9 - 5.66 = \underline{3.34} \quad (1)$$

$$0 = T\cos\theta - 5.66$$

$$T\cos\theta = 5.66 \quad (2)$$

$$\Rightarrow T = \frac{3.34}{\sin\theta} \quad (1)\text{ من}$$

$$T = \frac{5.66}{\cos\theta} \quad (2)\text{ من}$$

$$\Rightarrow$$

$$\frac{3.34}{\sin\theta} = \frac{5.66}{\cos\theta} \Rightarrow \frac{3.34}{5.66} = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$$

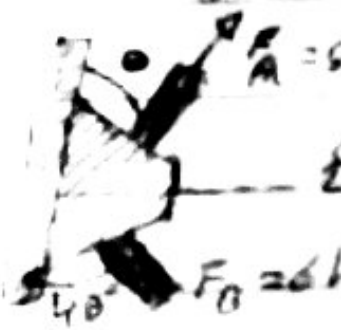
$$\Rightarrow \tan\theta = \frac{3.34}{5.66} = 0.59$$

$$\theta = \underline{30.55}$$

$$T\sin\theta = 3.34 \quad (1)\text{ من}$$

$$T = \frac{3.34}{\sin\theta} = \frac{3.34}{0.5} = \underline{6.68\ kN}$$

(3-1) مثيله محلوله لكيفيه ايجاد محصله القوتين عند الوصلة A, B كما هو موضح في الشكل (1-29) إذا كانت الزاويه $\theta = 60°$ احسب قيمه محصله هاتين القوتين و اتجاهها مقاسا من الاتجاه عقارب الساعه من الافقي



شكل (1-29)

الحل

نقوم بحساب الزاويه بين القوتين

$$\phi = (90-40) + (90-60)$$

$$\phi = 50 + 30 = \underline{80°}$$

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\phi} \Rightarrow$$

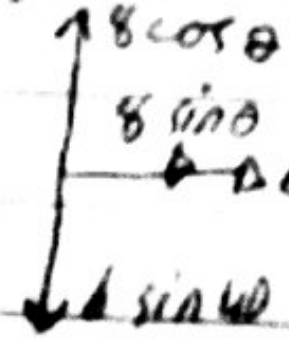
$$R^2 = 64 + 36 + 96\cos 80 = 116.67$$

$$\Rightarrow R = \underline{10.8\ kN}$$

(4-1) في الشكل (1-29) إذا كانت محصله القوتين في الاتجاه الافقي ناحيه اليمين فما هي الزاويه التي يجب ان يثبت بها العقد A على الصفيحه المعدنيه وما هي قيمه المحصله

الحل

بما ان R في الاتجاه الافقي اليمين إذن $F_x = 0$



$$F_x = 8\sin\theta + 6\sin 40$$

$$F_y = 8\cos\theta - 6\sin 40 = 0$$

$$8\cos\theta = 6\sin 40 = 4.59$$

$$\cos\theta = \frac{4.6}{6} \Rightarrow \theta = 54.4$$

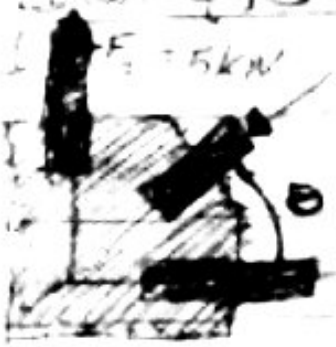
$$\Rightarrow F_x = 5\sin 54.4 + 6\sin 40 = 10.4$$

$$F_y = 0$$

$$R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(10.4)^2 + (0)^2}$$

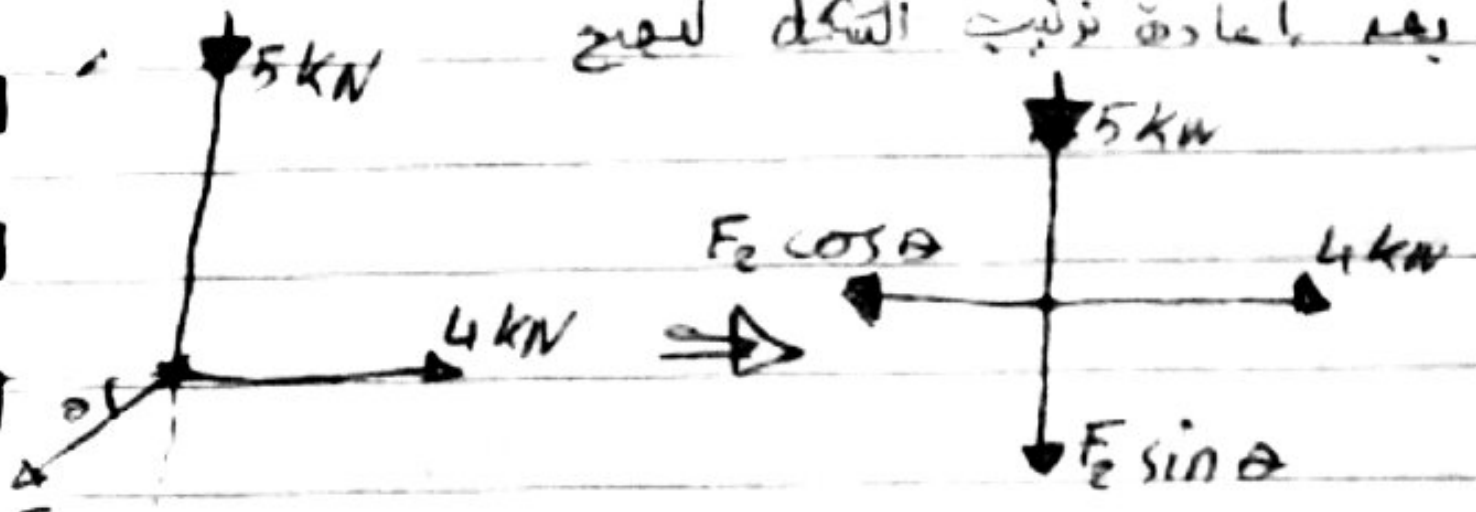
$$R = \sqrt{(10.4)^2} = \underline{10.4\ kN}$$

$F_2 = 6kN$ على الشكل (5-1) (30-1) حيث $\theta = 30°$ أحسب قيمة العزم الناتج على المفتاح المثبت وإتجاهها مقاساً عن اتجاه محور X الموجب.



الحل

نقوم بتحليل القوة F_2 لمركبتها ثم إعادة ترتيب الشكل ليصبح



$$F_x = 4 - 6\cos 30 = -1.196$$

$$F_y = -5 + 6\sin 30 = -8$$

$$R = \sqrt{(1.196)^2 + (-8)^2} = \sqrt{65.43} = \underline{8.088}$$

$$\tan a = \frac{F_x}{F_y} = \frac{1.196}{8}$$

$$a = \tan^{-1} \frac{1.196}{8}$$

$$\Rightarrow a = 8.5$$

للحصول على اتجاه المحصلة من محور X الموجب عكس اتجاه عقارب الساعة

$$90 + 8.5 = \underline{98.5^\circ}$$

$F_1 = 600\,N$ في المثال (1-31) إذا كانت (1-6) و $\theta = 30^\circ$ احسب مقدار المحصلة للقوى المؤثرة على المسمار المعدني واتجاهها معتبراً من اتجاه عقارب الساعة من محور X الموجب.



الحل المثال (1-31)

نقوم بتحليل جميع القوى لمركبات افقية ورأسية



$$F_x = \frac{4}{5} 500 \cos 60 + 600 \cos 30 - \frac{3}{5} 450$$

$$F_x = 250 + 519.6 - 270 = 499.6$$

$$F_y = 600 \times \sin 30 - 500 \sin 60 - \frac{4}{5} 450$$

$$F_y = -493$$

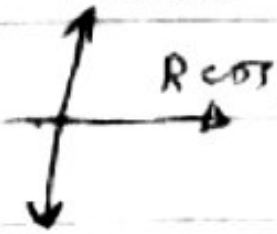
$$R = \sqrt{(499.6)^2 + (-493)^2} = [illegible]$$

$$R = \sqrt{492649.96} = \underline{\underline{701.91\,N}}$$

في المثال السابق (1-7) إذا كانت قيمة محصلة القوى المؤثرة على المسمار تساوي $R = 600\ N$ واتجاهها معاكساً لاتجاه عقارب الساعة من محور X الموجب أحسب قيمة القوة F_1 والزاوية $\theta = 30°$

الحل

نقوم بتحليل جميع القوى للمركبتين الأفقية والرأسية. كما نقوم بتحليل المحصلة لمركبتين أفقية ورأسية ثم نساوي المركبات الأفقية للقوى بالمركبة الأفقية للمحصلة وكذلك بالنسبة للمركبة الرأسية.



$$\Sigma F_x = F_1 \cos\theta - 20$$

$$\Sigma F_y = F_1 \sin\theta - 793$$

$$600 \cos 30 = F_1 \cos\theta - 20$$

$$F_1 \cos\theta = 539.6 \quad \rightarrow (1)$$

$$-600 \sin 30 = F_1 \sin\theta - 793 \quad \rightarrow (2)$$

$$F_1 \sin\theta = -793 + (300) = 493 \quad \rightarrow (3)$$

$$F_1 = \frac{539.6}{\cos\theta} \quad \text{من (1)}$$

$$F_1 = \frac{493}{\sin\theta} \quad \text{من (2)}$$

$$\frac{539.6}{\cos\theta} = \frac{493}{\sin\theta} \rightarrow \frac{539.6}{493} = \frac{\cos\theta}{\sin\theta}$$

$$\tan\theta = \frac{493}{539.6} \rightarrow \theta = \tan^{-1}\frac{493}{539.6} = 42.4$$

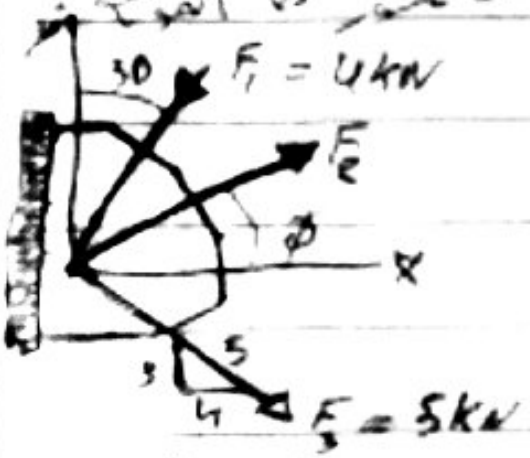
$F_1 \sin 42.4 = 493$ ② من

$F_1 = \frac{493}{\sin 42.4} = \underline{731\ N}$

$\Phi = 30°$ و $F_2 = 3KN$ حيث (1) [32-17 الشكل] (8-1)

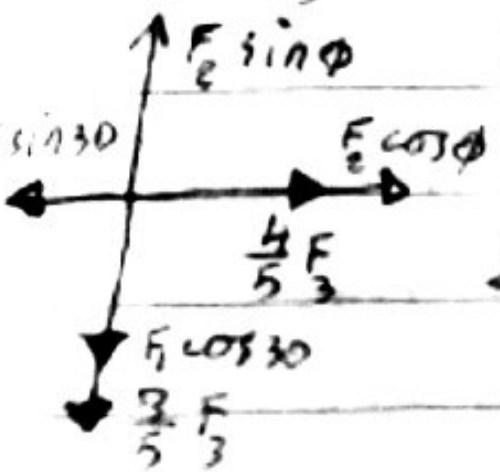
احسب قيمة محصلة القوى المؤثرة على الحلقة المعدنية و

اتجاهها مقاساً من اتجاه محور السينات الموجب



الحل

نحلل القوى لمركبتين أفقية ورأسية



$\Sigma F_x = \frac{4}{5} \times 5 + 3\cos 30 - 4\sin 30$

$= 4 + 2.6 - 2 = \underline{4.598}$

$\Sigma F_y = 3\sin 30 - 4\cos 30 - \frac{3}{5} \times 5$

$= \underline{1.5 - 3.46 - 3} = \underline{-4.964}$

$R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(4.598)^2 + (4.964)^2}$

$R = \sqrt{48.78} = \underline{6.766}$

$\tan\theta = \frac{4.96}{4.59} \Rightarrow \theta = \tan \frac{4}{4.6}$

$\theta = \underline{47.6°}$

مثال (1-9) من الشكل (1-32) إذا كانت قيمة محصلة القوى المؤثرة على الحلقة المعدنية هي $R = 6\,kN$ وباتجاه محور x الموجب، أوجد قيمة القوة F والزاوية θ.

الحل

نقوم بتحليل القوى لمركبتيه كما نقوم بتحليل المعطيات لمركبتيه و بعدها نقوم بتساوي المركبات.

$$\Sigma F_x = F\cos\theta + 2$$

$$\Sigma F_y = F\sin\theta - 6.464$$

$$R\cos 30 = F\cos\theta + 2$$

$$F\cos\theta = 6\cos 30 - 2 = 3.196 \quad (1)$$

$$-R\sin 30 = F\sin\theta - 6.464$$

$$F\sin\theta = -6\sin 30 + 6.464 = 3.464 \quad (2)$$

$$F = \frac{3.196}{\cos\theta} \quad (1) \text{ من}$$

$$F = \frac{3.464}{\sin\theta} \quad (2) \text{ من}$$

$$\Rightarrow \frac{3.464}{\sin\theta} = \frac{3.196}{\cos\theta} \Rightarrow \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{3.464}{3.196}$$

$$\tan\theta = \frac{3.464}{3.196}$$

$$\theta = \tan^{-1}\frac{3.464}{3.196}$$

$$\Rightarrow \theta = 47.3^\circ$$

$$F_2 = \frac{3.464}{\sin 47.3} = \frac{3.464}{0.736} = \underline{4.71}\ \text{kN}$$ من

(1 - 10) من الشكل (1 - 32) إذا كانت $\phi = 30$ ومعدل القوة المؤثرة على الصفيحة المعدنية لكابل في اتجاه محور x المحسوب في هذه المعادلة وكذلك قيمة القوة F_2.

الحل

بما أن R في اتجاه محور x الموجبة إذن $F_y = 0$

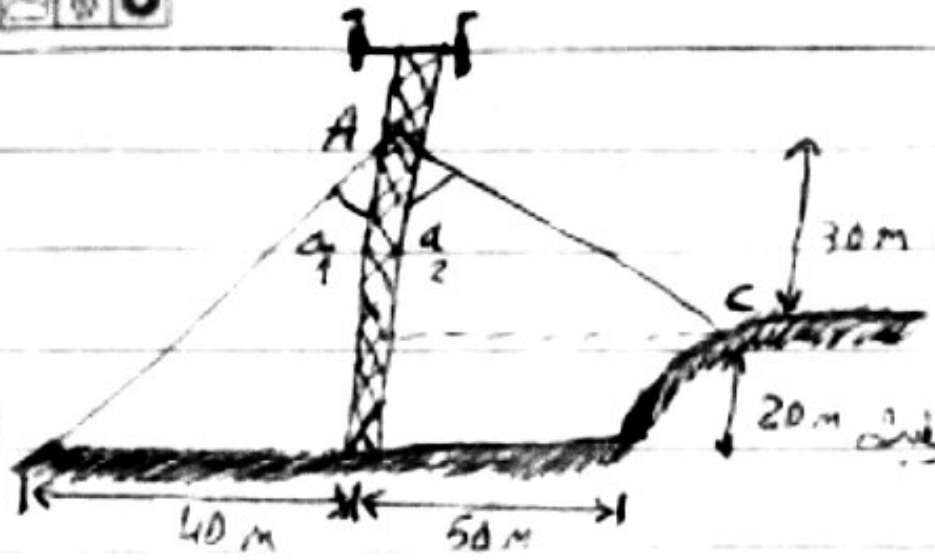
$$F_y = F_2 \sin\phi - 6.464$$

$$F_2 = \frac{6.464}{0.5} = \underline{12.93\ \text{kN}}$$

$$F_x = 12.93 \cos 30 + 2 = 13.198$$

$$\Rightarrow R = \sqrt{(13.2)^2 + (0)^2} = \underline{13.2\ \text{kN}}$$

(1 - 11) الشكل (1 - 33) يوضح برج نقل إشارة الضغط بواحدة تركيب ذراع مثبت بواسطة المفصلية A، إذا كان الشد في الوصلة AB لا يتعدى 8kN. أحسب الشد المطلوب في الوصلة AC بحيث يكون عامل تأثير الشد في المفصلية عبارة عن قوة رأسية مؤثرة إلى أسفل عند A مما هي القوة R الناتجة من تأثير الشد في المفصلية.



الشكل (1-33)

نقوم بايجاد الزاويتين α_2 و α_1

$$\tan\alpha_1 = \frac{50}{30} \Rightarrow \alpha_1 = \tan^{-1}\frac{5}{3} = 59°$$

$$\tan\alpha_2 = \frac{40}{50} \Rightarrow \alpha_2 = \tan^{-1}\frac{4}{5} = 38.66°$$

ثم نقوم بتحليل القوى لمركبة أفقية ورأسية وتساوي المركبة الأفقية بالمركبة الأفقية

$$F_x = t\sin 59 - 8\sin 38.66$$

$$t\sin 59 = 8\sin 38.66 \Rightarrow t = 5.833$$

$$R = t\cos 59 + 8\cos 38.66 = 9.245\ kN$$

الشكل (1-34) يوضح مقطع لجنح، النسبة بين حجم الرفع L وقطر الأعاق D هي $L/D = 10$ إذا كانت قوة الرفع المؤثرة على الجنح تساوي 50 kN، أحسب القوة المحصلة R التي تؤثر على الجنح والزاوية θ التي تقطع القوة المحصلة مع الأفق.

الشكل (1-34)

الحل

$$\frac{L}{D} = 10 \Rightarrow D = \frac{50}{10} = 5$$

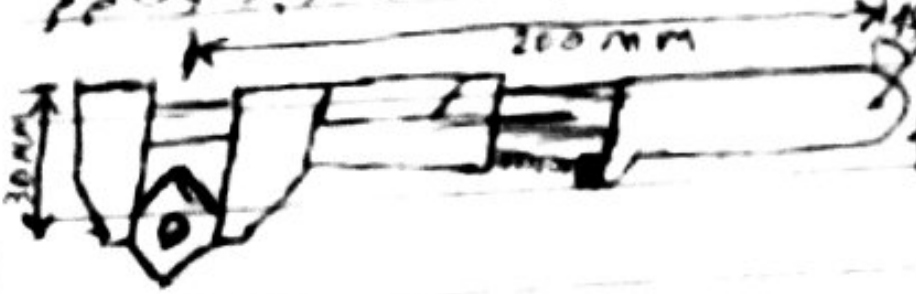
$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{25 + 2500} \Rightarrow$$

$$R = \sqrt{2525} = 50.249$$

$$\tan\theta = \frac{50}{5} = 10$$

$$\theta = \tan^{-1} 10 = \underline{84.289}$$

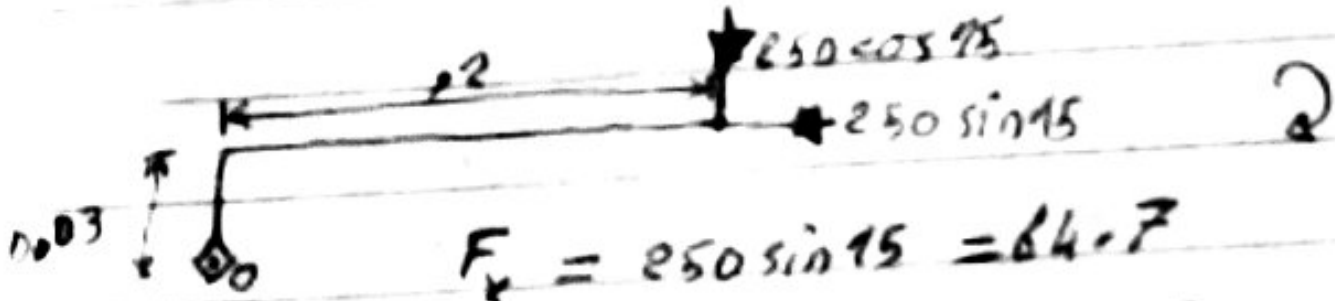
احسب العزم الناتج عن تسليط القوة 250 N على نهاية ذراع المفتاح الربط حول مركز الصمام.



الشكل (35-1) يمثل

الحل

نقوم بتحليل القوة 250 لمركبتين



$$F_x = 250 \sin 15 = 64.7$$

$$F_y = 250 \cos 15 = 241.5$$

$$M_O = F_x d_x + F_y d_y$$

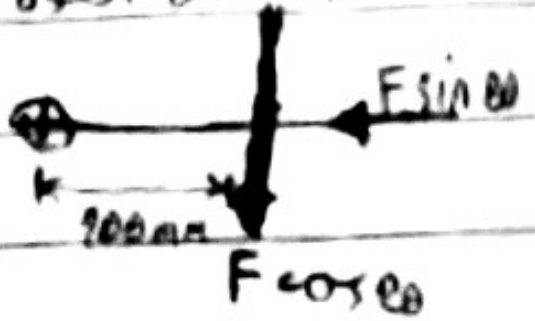
$$= 64.7 * 0.03 + 241.5 * 0.2$$

$$M_O = \underline{46.352}\ N.M$$

الشكل (36-1) يمثل تسليط قوة F مقدارها 60N على ترس، احسب عزم هذه القوة حول المحطط O



نقوم بتحليل القوة F لمركبتين



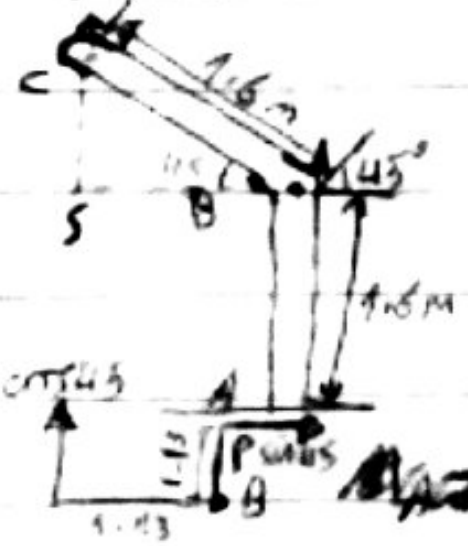
$$M = F_x d_x + F_y d_y$$

$$M = 60\cos 30 * 0.1 + 60 \sin 30 * 0$$

$$M = 5.638 = \underline{5.64}$$

(15-1) من الشكل (3F-1) تؤثر قوة P مقدارها 30N عند الجزء B من الطرف المنتهي أحسب جزء القوة P حول النقطة A وحول النقطة B

الحل



$$M_B = P \times CB$$

$$= 30 \times 1.6 = \underline{48\ N.M}$$

نقوم بتحليل القوة CB لمركبتيها SC و SB ونقوم بحساب طول هذه العمل

$$SB = 1.6 \times \cos 45 = \underline{1.13}$$

$$SC = 1.6 \times \sin 45 = \underline{1.13}$$

$$M_A = P \sin 45 \times (1.13 + 1.6) + P \cos 45 \times 1.13$$

$$M_A = 30 \sin 45 \times 2.73 + 30 \cos 45 \times 1.13$$

$$MA = 57.9 + 23.97 = \underline{81.87}$$