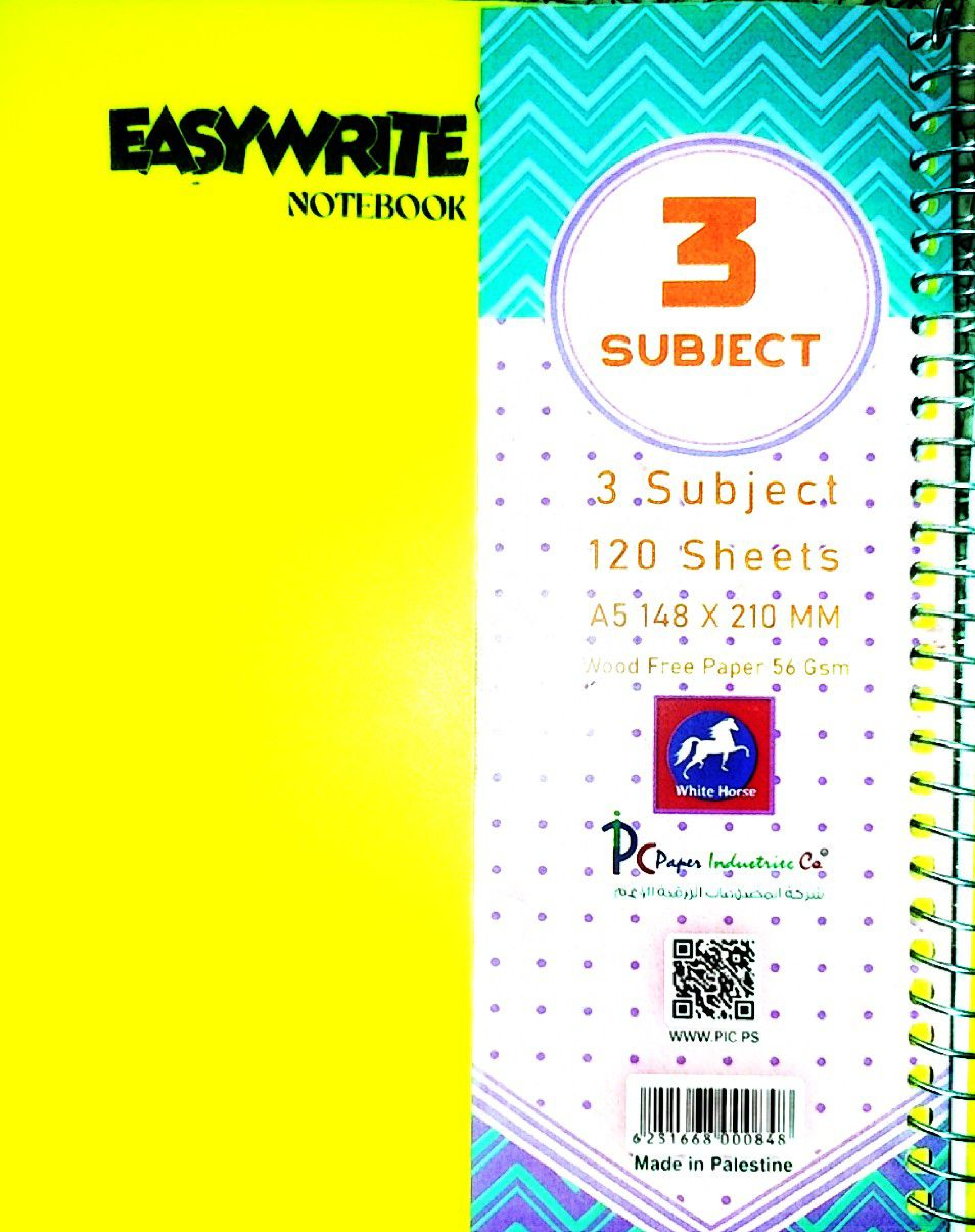


EASYWRITE

NOTEBOOK

3

SUBJECT

3 Subject

120 Sheets

A5 148 X 210 MM

Wood Free Paper 56 Gsm

White Horse

PIC Paper Industries Co.

شركة المصنوعات الورقية م.ع.م

WWW.PIC.PS

6251668000848

Made in Palestine

chaptr 3 ولعت

* شابتر ده يكون سهل وبيحكي عن انو كيف الاشياء متزنة وبساطة بسبب انو مجموع القوى = zeroo كل الي تعمله بيشابتر 2 نفس الفكرة بس..

$$\left.\begin{array}{l} * \ \Sigma F_x = \text{zeroo} \\ * \ \Sigma F_y = \text{zeroo} \end{array}\right] \rightarrow 2D$$

$$* \ \Sigma F_z = \text{zeroo} \longrightarrow 3D$$

رح نفوت بالاسئلة مباشرة

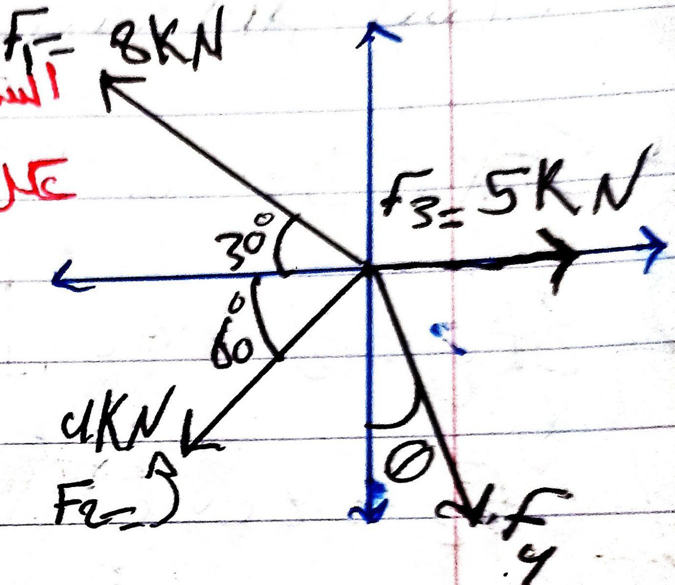
Eng:Moamen_B_Ashour

مؤمن بسام عاشور

يعني إتزان

*Detemine the magnitude and direction of F so that the particle is in equilibium

السؤال العادي اتزان يعني مجموع القوى
على محور لحاله يساوي صفر حلل



$\Sigma f.x = $ Zeroo

$\Sigma f.y = $ Zeroo

$F_{1x} = -8\cos 30 = 6.9$

$F_{1y} = 8\sin 30 = 4$

$F_{2x} = -4\cos 60 = 2$

$F_{2y} = 4\sin 60 = 3.4$

$F_{4x} = F\sin\theta$

$F_{4y} = -F\cos\theta$

$F_{3x} = 5$

$F_{3y} =$ صفر

رح نجمع القوى الي ع كل محور
ونساويها بصفر

$\Sigma f.x = 0 =$

[illegible]

$= F\sin\theta + 5 - 2 - 6.9 = 0$

$F\sin\theta = 3.9$ ①

$\Sigma f.y = 0$

$-F\cos\theta + 4 - 3.4 = 0$

$F\cos\theta = 0.6$ ②

قسمة

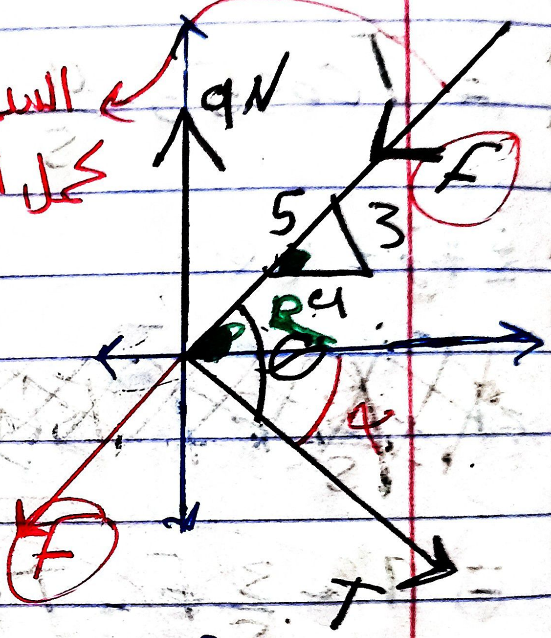
F to F بتروح / $\frac{\sin}{\cos} = \tan$

$\tan\theta = 6.5$

$\boxed{\theta = 81.25°}$ → عوض في ①

$\boxed{F = 3.94\ KN}$

* The members of a truss are connted to the gusset plate. If the force are concurent at point O. determine the magnituds of F and T for equlrlbrim Take θ = 90.



$\Sigma f_x = $ zero

$\Sigma f_y = $ zero

السهم عكسي يبقى

كمل السهم لتحدد وحلل

$F_x = -F * \frac{4}{5} = -\frac{4}{5} F$

$F_y = -F * \frac{3}{5} = -\frac{3}{5} F$

مش ح نعرف نحلل T إلا لما نعرف الزاوية الي بينهم افرض انها
α وزاوية الاخرى β ومجموعهم معطي 90 لازم نجيب
β يا مهندس مؤمن عشان نجيب α المثلث الصغير نفس
الزاوية اللي فيه β خود الدوال في المثلث الصغير نفسها في الكبير

$\tan \beta = \frac{3}{4} \Rightarrow \beta = 36.8^\circ$

$90 = \alpha + \beta$

$90 = \alpha + \boxed{36.8}$

$\boxed{\alpha = 53.1}$

$T_x = + T \cos 53$

$T_y = - T \sin 53$

أكمل الحل الصفحة التالية

أكمل الحل →

$\Sigma F_x = \text{zeroo}$

$= T\cos 53 - \frac{4}{5}F = 0$ ①

$\Sigma F_y = \text{zero}$

~~$9 - \frac{3}{5}F + T\sin 53 = 0$~~

$= 9 - \frac{3}{5}F - T\sin 53 = 0$

$\frac{3}{5}F + T\sin 53 = 9$ ②

حل المعادلتين بحاسبتك ويمكنا نطلع بالآخر

$\boxed{F = 5.4}$

$\boxed{T = 7.2}$

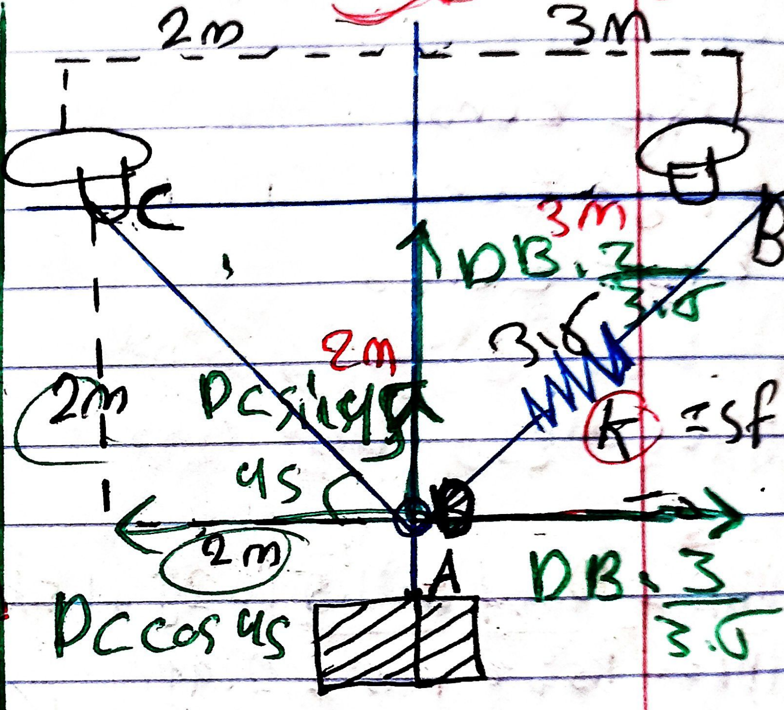
#Moamen-B-Ashour

مؤمن عاشور

#مودهادس

زمبرك ليس

* If the spring DB has unstretched length of 2m determine the stiffness of the spring to hold the 40-kg crate in the position shown



$F_s = K * \Delta S$

هاي عادي من التحليل

stiffness

$(s_f - s_i)$

هي حالة الاستطالة

هي حالة عادية

معطى

$\boxed{2 =}$

$K =$ نجيبه من مثلث فيثاغورس

$\sqrt{3^2 + 2^2} = \boxed{3.6}$

$F_s = K * (3.6 - 2)$

$F_s = 1.6\,K$

$\frac{282.5}{1.6} = \frac{1.6}{1.6} K$

$\boxed{K = 176.5}$

الاطار تحليل على الرسم

$\Sigma F_x = 0$

$\frac{3}{3.6} DB - DC\cos 45 = 0$

وزن = الكتلة X جاذبية

$\Sigma F_y = 0$

كل

$\frac{2}{3.6} DB + DC\sin 45 = -(40 \times 9.8)$

$\boxed{DB = 282.5}$

$\boxed{DC = 332.9}$

$* mg = w * 9.81$

من الرسمة بتعرف 3D

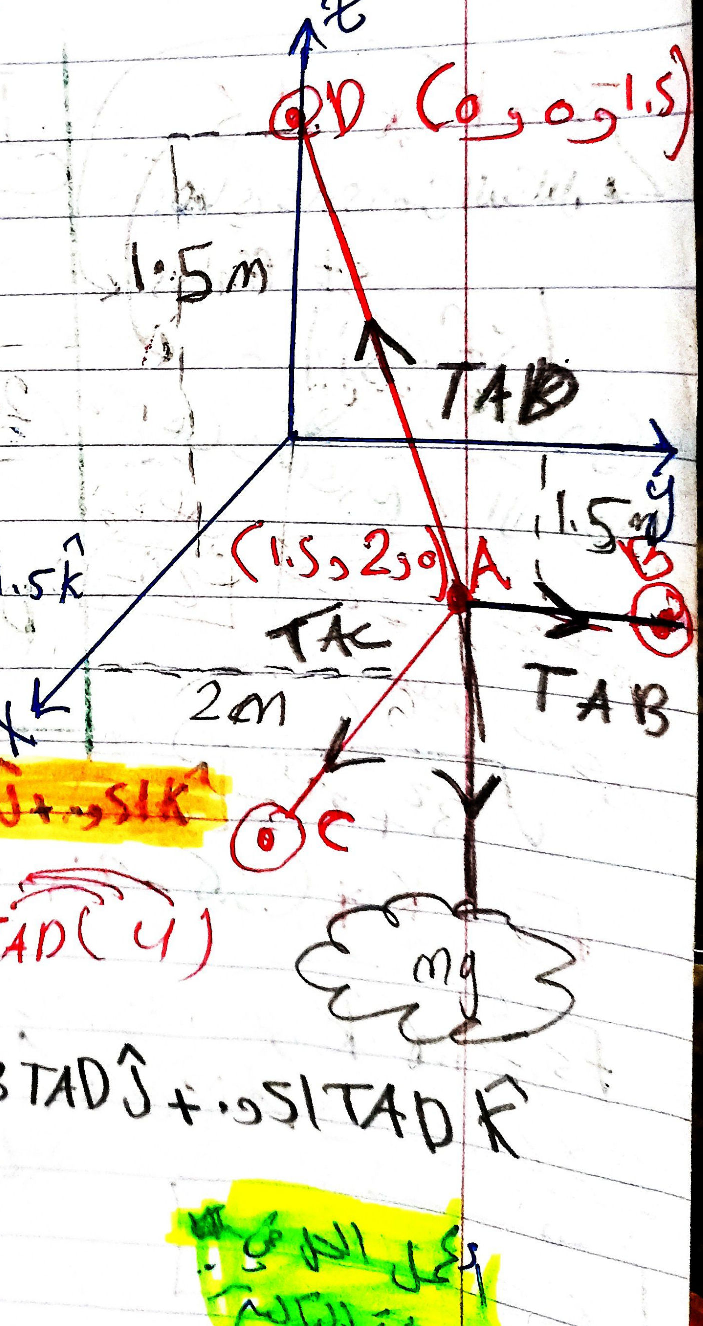
* The there cables are used to support the 40kg - fbw per - Determine the force developed in each for eqlilinium → اتزان

$\Sigma F_x = zero$

$\Sigma F_y = zero$

$\Sigma F_z = zero$

الخطوة ② التحليل كلهم محلل بس في 3D ودي اسمي TAC..



$\overrightarrow{r_{AD}} = D - A = -1.5\hat{i} - 2\hat{j} + 1.5\hat{k}$

$|\vec{r}| = \sqrt{1.5^2 + 2^2 + 1.5^2} = 2.91$

$u_{AD} = \frac{r_{AD}}{|\vec{r}|} = -0.51\hat{i} - 0.68\hat{j} + 0.51\hat{k}$ ← متجه الوحدة

$\vec{F} = |f| \cdot u$ → هادا اسمه البوسيتة $T_{AD}(u)$

$\vec{F_1} = -0.51 T_{AD}\hat{i} - 0.68 T_{AD}\hat{j} + 0.51 T_{AD}\hat{k}$

$\vec{F_2} = T_{AB}\hat{j}$

$\vec{F_3} = T_{AC}\hat{i}$

} → محللات وجاهزات

نكمل الحل في الصفحة التالية

ويكمل الحل ← هنعمله جمع كل القوى اللي على كل محور = zeroo

$F_x = -0{,}51\,TAD + TAC = 0$ ①

$F_y = -0{,}68\,TAD + TAB = 0$ ②

أو على نفس الناحية

$F_z = 0{,}51\,TAD - (40 \times 9{,}81) = 0$ ③ → 392,4

$$\frac{0{,}51\,TAD}{0{,}51} = \frac{392{,}4}{0{,}51}$$

$TAD = 769{,}4$ → عوض ②

بعمل مثل الأول

$TAB = 523{,}19$ → عوض ① بطلع

$TAC = 392{,}3$

Eng: Mohamed B. Ashour

2024

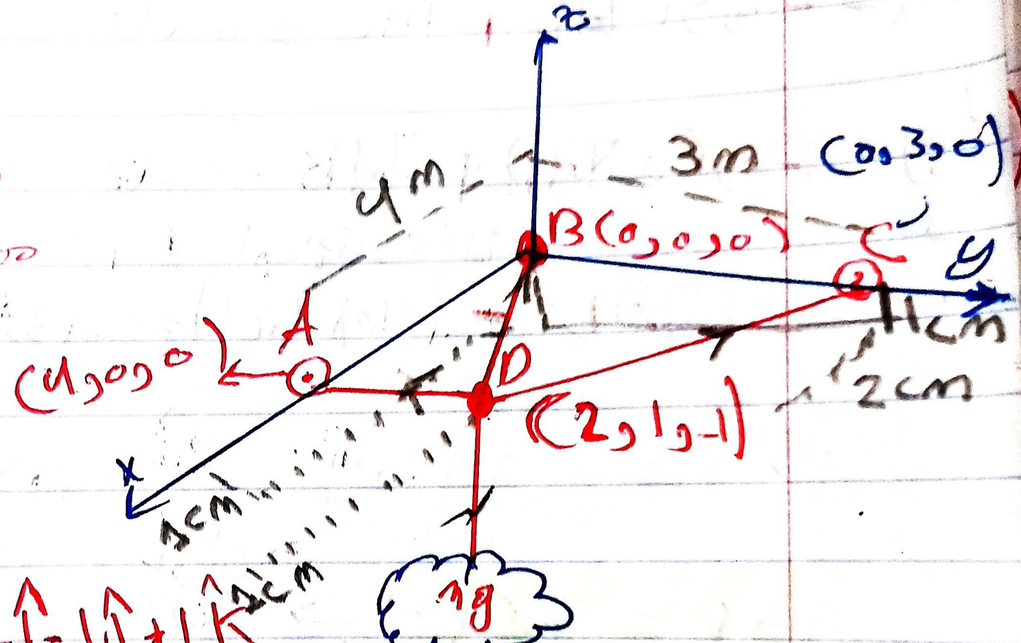
صندوق   mg   اتزان

The crate has a mass of 130 kg Determine the tension deveped in each for equilibrium

$\sum f_x = \text{zero}$

$\sum f_y = \text{zero}$

$\sum f_z = \text{zero}$



$\overrightarrow{r_{DA}} = D - A = 2\hat{i} - 1\hat{j} + 1\hat{k}$

$|\vec{r}| = \sqrt{2^2 + 1^2 + 1^2} = 2.44$

$u_{DA} = \frac{\overrightarrow{r_{DA}}}{|r|} = \left(\frac{2}{2.44}\hat{i} - \frac{1}{2.44}\hat{j} + \frac{1}{2.44}\hat{k}\right) T_{DA}$

$\vec{F} = |f| . u = \vec{f} = 0.81 T_{DA}\hat{i} - 0.4 T_{DA}\hat{j} + 0.4 T_{DA}\hat{k}$

و نكرر كل الخطوات على كل الاحبال اللي بكبير

$\overrightarrow{r_{DB}} = D - B = -2\hat{i} - 1\hat{j} + 1\hat{k}$

$|\vec{r}| = \sqrt{2^2 + 1^2 + 1^2} = 2.44$

$u_{DB} = \frac{\overrightarrow{r_{DB}}}{|\vec{r}|} = \left(\frac{-2}{2.44} - \frac{1}{2.44} + \frac{1}{2.44}\right) T_{DB}$

$\vec{f} = |f| . u = F = -0.81 T_{DB}\hat{j} - 0.4 T_{DB}\hat{j} + 0.4 T_{DB}\hat{k}$

الحل الصفحة التالية

كمل الحل

$r_{DC} = D - C = -2\hat{i} + 2\hat{j} + 1\hat{k}$

$|r| = \sqrt{2^2 + 2^2 + 1^2} = 3$

$U_{DC} = \frac{r_{DC}}{|r|} = -\frac{2}{3}\hat{i} + \frac{3}{3}\hat{j} + \frac{1}{3}\hat{k}\,\Big)\,T_{DC}$

$\vec{F} = -0.66\,T_{DC}\,\hat{i} + 0.66\,T_{DC}\,\hat{j} + 0.33\,T_{DC}\,\hat{k}$

الخطوة لأخيرة جمع القوى الي على كل محور

$F_x = 0.81\,T_{DA} - 0.81\,T_{DB} - 0.66\,T_{DC} = 0$

$F_y = 0.66\,T_{DC} - 0.4\,T_{DB} - 0.4\,T_{DA} = 0$

$= 0.4\,T_{DA} + 0.4\,T_{DB} + 0.33\,T_{DB} - (130 \times 9.81) = 0$

على الآلة الحاسبة بيطلع حلولهم

$T_{DA} = 1587.5$

$T_{DB} = 537.9$

$T_{DC} = 1288.1$

هي سؤال سهل أكتر الفيه يو الخطوة وخلص

مش لازم يتكتب ☺

دقيقة $\boxed{20}$

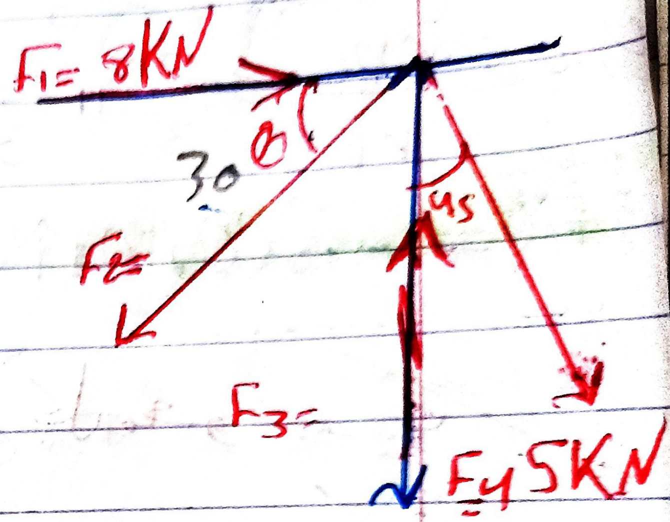
حل سؤال 3.5

$F_2 = ??$

$F_3 = ??$

$\Sigma F_x = zero$

$\Sigma F_y = zero$



$F_{1x} = +8$ KN

$F_{1y} = zero$

$F_{2x} = -F_2 \cos 30$

$F_{2y} = F_2 \sin 30$

$F_{3x} = zero$

$F_{3y} = F_3$

$F_{4x} = +5 \sin 45 = \boxed{\quad}$

$F_{4y} = -5 \cos 45 = \boxed{\quad}$

Eng: Moamen-B-Ashour

مؤمن بسام عاشور

#ولسه

$\Sigma F_x = 0 = 8 - F_2 \cos 30 + 5 \sin 45 = 0$

$8 - 0.866 F_2 + 3.535 = 0$

$F_2 = 13.32$ KN

$\Sigma F_y = 0$ $F_2 \sin 30 - 5 \cos 45 + F_3 = 0$

$= F_3 - (13.32 \times 0.5) - 3.535 = 0$

$= F_3 - 6.66 - 3.535 = 0$

$F_3 = 10.20$ KN

حل سؤال 8.6

المطلوب نجيب القوة في الضلع B نسأرمز له $\boxed{F_B}$
والزاوية $\theta = ؟$ ؟ عند $F=12KN$

نفس رسمة السؤال اللي قبل

Eng: Momen-B-Ashour

مؤمن بسام عاشور

$F_{1x} = 8$

$F_{1y} =$ zerco

$F_{Bx} = -F_B\cos\theta$

$F_{By} = F_B\sin\theta$

$F_{3x} =$ zerco

$F_{3y} = 12$

$F_{4x} = +5\sin 45 = \boxed{}$

$F_{4y} = -5\cos 45 = \boxed{}$

نقلة على سالب

$$\Sigma F_x = 0 = \boxed{8} - F_B\cos\theta + \boxed{5\sin 45} = 0$$

$$F_B\cos\theta = 11.535 \text{ — ①}$$

$$\Sigma F_y = 0 = \boxed{12} - F_B\sin\theta - \boxed{5\cos 45} = 0$$

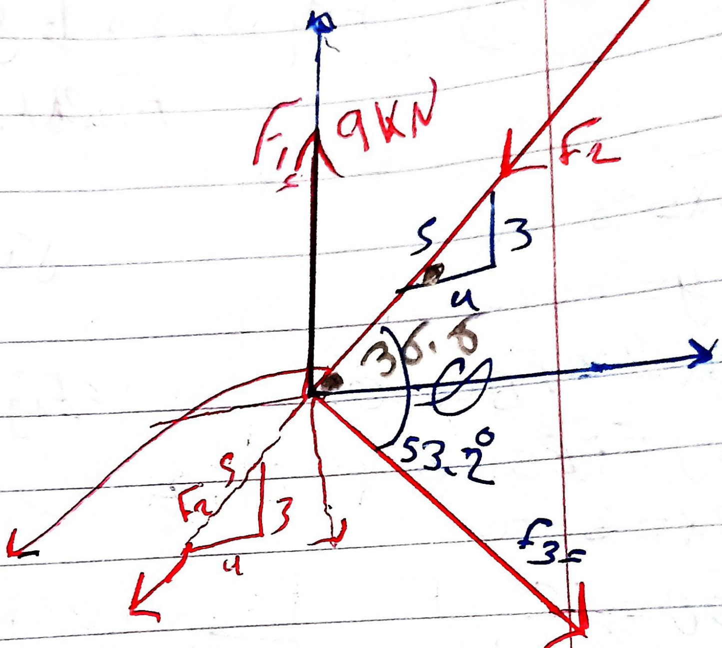
$$= F_B\sin\theta = 8.465 \text{ — ②}$$

نقسم المعادلة ② على ①

$$\Rightarrow \tan\theta = \frac{11.535}{8.465}$$

$\boxed{\theta = 36.3}$ → عوض ①، ② → $\boxed{F_B = 14.3KN}$

حل السؤال 3.10



$F_1x = $ Zerco

$F_1y = 9$

$F_2x = -F_2\frac{4}{5} = -0.8F_2$

$F_2y = -F_2\frac{3}{5} = -0.6F_2$

$\tan^{-1}\frac{3}{4} = \theta = 36.8$

$F_3x = F_3\cos 53.2$

$F_3y = -F_3\sin 53.2$

$\Sigma F_x = $ Zerco $= -0.8F_2 + 0.6F_3 = 0$ — ①

$\Sigma F_y = $ Zerco $= 9 - 0.6F_2 - 0.7F_3 = 0$

$0.6F_2 + 0.7F_3 = 9$ ②

نقسم ① على ②

$F_1 = $ Zeruo

$F_2 = 9KN$

Eng: Mo'men-B-Ashour

مؤمن بساج عاشور

120257863

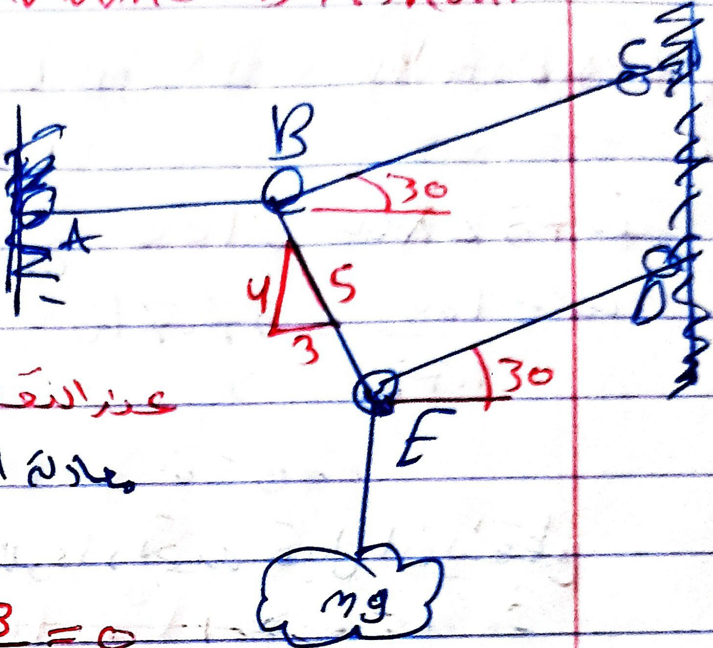
120257363

Eng:Moamen-B-Ashour

حل السؤال 3.24

$\Sigma F_x = $ zero

$\Sigma F_y = $ zero



عند النقطة E

معادلة الاتزان لمحور x

~~$TED\cos30 + TEB\frac{3}{5}$~~

$TED\cos30 - TEB\frac{3}{5} = 0$

$TED = 0.6928\,TEB$ — ①

معادلة المحور y ←

$TED\sin30 + TEB\frac{4}{5} - 50 = 0$ ⟼ عوض بقيمة TED

$(0.6928\,TEB)\sin30 + 0.8\,TEB = 50$

$\boxed{TEB = 43.6\,lb} \rightarrow \boxed{TED = 30.2\,lb}$

عند النقطة B

$TBC\sin30 - TBE\frac{4}{5} = 0$ ← المعادلة لمحور y

$TBC(0.5) = 43.6(0.8) \Rightarrow TBC = \boxed{69.8\,lb}$

$TBA - TBC\cos30 - TBE\frac{3}{5} = 0$ المعادلة لمحور x

$TBA = 69.8\cos30 + 43.6(0.6) \Rightarrow$

$\boxed{TBA = 86.6\,lb}$

حل سؤال 3.25

بنهاية السؤال الي قبل هلقيت لازم
نفرض انو AB هو أكثر لتحمل
ويعطيه [illegible] اقصى شد مسموح
وهو TAB= 100.

$1.732 \times w = 100$

$$w = \frac{100}{1.732} = 57.716$$

بنهاية اقصى وزن ممكن للوعاء تحمله قبل ان ينقطع
إي سلك

هو 57.716

Eng: Moamen B. Ashour
مؤمن بسام عاشور .

حل سؤال 3.45

Ⓐ

نعتبر النقطة هي نقطة الاصل (0,0,0)

احداثيات النقطة B <= (2,2.5,0)

" " C <= (-2,0,0)

" " D <= (0,2,1)

بدنا نجيب متجهات الوحدة رح نطرح A من كل نقطة ونقسم على magnitude

$r_{AB} = A - B = 2\hat{i} + 2.5\hat{j} \div 3.2$

$|\vec{r}| = \sqrt{2^2 + 2.5^2} = 3.2$

$U_{AB} = 0.6247\hat{i} - 0.7808\hat{j}$

مؤمن عاشور

Eng: Momen_B_Ashour

$r_{AC} = A - C = 2\hat{i} \div ②$

$|\vec{r}| = \sqrt{2^2} = 2$

$U_{AC} = 1\hat{i}$

$r_{AD} = A - D = -2\hat{j} - 1\hat{K} \div 2.23$

$|r| = \sqrt{2^2 + 1^2} = 2.23$

$U_{AD} = 0.8944\hat{j} + 0.447K$

$W = mg = 100 \times 9.81$

$W = 981$

$\Sigma F_x = 0$

$\Sigma F_y = 0$

$\Sigma F_z = 0$

المعادلة لمحور z <= $0.4472\,T_{AD} - 981 = 0 = T_{AD} = 2193.6N$

المعادلة لمحور y <= $-0.7808\,T_{AB} + 0.8944\,T_{AD} = 0 = T_{AB} = 2512.8N$

المعادلة لمحور x <= $0.6247\,T_{AB} - T_{AC} = 0 \quad T_{AC} = 1569.7N$

اقصى كتلة مسموح بها (الحد الاقصى للشد 3KN (حل سؤال 3.46)

من الحل للسؤال السابقه AB يتعرض لاكبر قوة شد $T_{AB} = 2.56 * w$

نضع شد كابل AB مساويا للحد الاقصى 3000N

العلاقة بين الشد و الوزن $T_{AB} = 2.561 \times w$

مؤمن عاشور

الوزن الاقصى $3000 = 2.561 \times w \Rightarrow 1171.4N$

تحويل الوزن لكتلة $m = \frac{w}{g} = \frac{1171.4}{9.81}$

اقصى كتلة هي $\boxed{119.4Kg}$

Eng: Moamen B Ashour

مؤمن عاشور

حل سؤال 3.48

تحديد الاحداثيات اعتبر النقطة A نقطة الاصل $(0, 0, 0)$

النقطة B = $(-1, 2, 2)$ طول الكابل $3 = \sqrt{-1^2+2^2+2^2} =$ LAB

النقطة C = $(0, -2, 1)$ طول الكابل $\sqrt{5} = \sqrt{0^2+(-2)^2+1^2}$ LAC

النقطة D = $(3, 0, 0)$ طول الكابل $3 = \sqrt{3^2+0^2+0^2}$ LAD

ملحوظة معادلات الاتزان لكل المحاور = Zero

معادلة لمحور x ⇐ $T_{AD} - T_{AB}\frac{1}{3} = 0 = T_{AD} = \frac{1}{3}T_{AB}$

معادلة لمحور y ⇐ $T_{AB}\frac{2}{3} - T_{AC}\frac{2}{\sqrt{5}} = 0 = T_{AC} = \frac{\sqrt{5}}{3}T_{AB}$

$T_{AC} = 0.745 T_{AB}$

معادلة لمحور z ⇐ $T_{AB}\frac{2}{3} + T_{AC}\frac{1}{\sqrt{5}} - W = 0$

$\frac{2}{3}T_{AB} + \frac{1}{3}T_{AB} = W \Rightarrow T_{AB} = W$ $W = 300$

الشد في الكابل AC $T_{AC} = \frac{\sqrt{5}}{3}(300) = 223.6$ lb

الشد في الكابل AB $T_{AB} = 300$ lb

الشد في الكابل AD $T_{AD} = \frac{1}{3}(300) = 100$ lb

PC Paper Industries Co.®

شركة المصنوعات الورقية م ج م

White Horse

A5 148 X 210 MM

WOOD FREE PAPER 56 GSM