

القوة F_c هي دائمًا أكبر (أو تساوي) القوة F_B ؟؟ مثال على ذلك في المادتين (١) و (٢).

لذلك فأن التوقة (F_e) في الجبل (AC) سوف تقل إلى اعلى بقيه لان (البالغة 10 KN) قبل التوقة (F_B) في الجبل (AB)، لذلك سوف نفرض بأن التوقة (F_e) في الجبل (AC) قد وصلت إلى القمة المقصودة بالغا (10 KN).

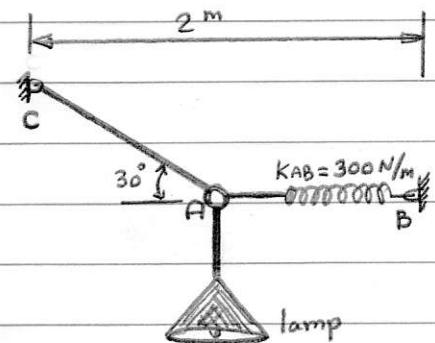
$$\therefore F_c = 10 \text{ kN}$$

$$\therefore \text{Subst. in eq. } ② \Rightarrow F_c \sin \theta = 1962 \text{ N}$$

$$\therefore (10\ 000)^N * \sin \theta = 1962 \text{ N} \Rightarrow \theta = 11.3^\circ$$

$$\text{is from eq. (1)} \Rightarrow 10000 \text{ N} = \frac{F_B}{\cos 11.3^\circ} \Rightarrow F_B = 9806.1 \text{ N} \quad \text{or } = 9.81 \text{ kN}$$

Ex Determine the required length of cord (AC) in figure, so that the (8 kg) lamp can be suspended in the position shown. The undeformed length of the spring (AB) is $l'_{AB} = 0.4 \text{ m}$, and the spring has a stiffness = 300 N/m .



Solution:

الخطوة الخامسة: معرفة طول المثلث (AC) وبيان وجود المثلث (spring) حيث ايجاد القوى (F_{AB}) و (F_{BC}) في المثلث، ثم ايجاد المقادير المطلوبة في المثلث (AC).

$$W = m \cdot g = 8 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \Rightarrow W = 78.5 \text{ N} \downarrow \rightarrow (\text{lamp}) \text{ zuviel wie -}$$

نسم FBD الملة (A) ونحوه في المقدمة المثلثة

(يتم عرض الموارد طبقاً للترتيب المأمور به على مدار x ، لا قبل تجبيه معاولات التوازن).

$$F_{x \text{ AC}} = F_{\text{AC}} \cos 30^\circ$$

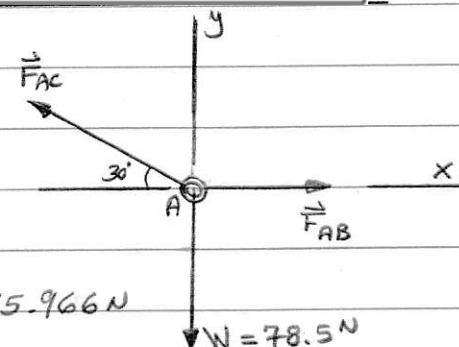
$$F_y \text{ AC} = F_{AC} \sin 30^\circ$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F_{AB} - F_{AC} \cos 30^\circ = 0 \quad \text{--- (1)}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow F_{AC} \sin 30^\circ - 78.5 = 0 \quad \text{--- (2)}$$

from eq. (2) $\therefore F_{AC} = 157 \text{ N}$

from eq. (1) $\Rightarrow \therefore F_{AB} = (157)(\cos 30^\circ) \Rightarrow \therefore F_{AB} = 135.966 \text{ N}$



\therefore المدة في النابن هي (135.966 N) رـاـبـيـد

$$\therefore F = KS \Rightarrow \therefore F_{AB} = K_{AB} * S_{AB} \Rightarrow 135.966 = 300 \frac{\text{N}}{\text{m}} * (S_{AB})$$

$\therefore S_{AB} = 0.453 \text{ m}$

\therefore طول النابن بعد الاستلامة = الطول قبل الاستلامة + الاستلامة

$$\therefore l_{AB} = l'_{AB} + S_{AB}$$

$$l_{AB} = 0.4 \text{ m} + 0.453 \text{ m} \Rightarrow \therefore l_{AB} = 0.853 \text{ m}$$

(BC = 2 m) \therefore طول القسمة (AB) بعد الاستلامة، وحيث أن المدة الافتية

كما بحثت في الشكل وأنه هذه المسافة (BC) ستكون من جزئين \therefore

$$BC = 2 \text{ m} = l_{AB} + l_{AC} \cos 30^\circ$$

$$\therefore 2 \text{ m} = 0.853 \text{ m} + l_{AC} \cos 30^\circ$$

$$\therefore l_{AC} = 1.32 \text{ m}$$

3D Force Systems -

متطلبات العوائق لابعاد

إذا هررثت جسم ما (particle) في المكان (space) فإن كل مقدمة من هذه المقادير يمكن أن يتم تحليلها (resolved) إلى مركباتها (i, j, r, k) ولكن لتحقيق التوازن (equilibrium) يجب أن ت滿足:

$$\sum \vec{F} = 0 \quad \text{or} \quad \sum F_x i + \sum F_y j + \sum F_z k = 0$$

$$\sum F_x = 0, \sum F_y = 0, \sum F_z = 0$$

الخطوات المتبعة في التعامل مع حالة "متطلبات توازن 3D" :

- تحديد اتجاهات المقادير x, y, z

- رسم FBD للجسم وتوثيق كل المعلومة والجهل (بيان وإيهام الكلمة)

- اتجاه العوقة المحبولة المفترض يمكن أن يتم تحديده بأتجاه معين ومن ثم في نهاية المثل يكتنفه صحة أم يتم على الأرجح.

- تطبيق معالات التوازن $\sum F_x = 0, \sum F_y = 0 \text{ and } \sum F_z = 0$

بعد انتهاء تطبيق المعالات الاربع على المقادير الثلاث

- أو يمكن أن يتم تمثيل كل مقدمة ك (cartesian vector) بثلاثة مركبات i, j, r, k يتم

بعدها جمع مركبات (i) معاً وجعل تاده (صفر) وهذا للأ (j, k)

- إذا خرقت المعالات توازنها يعني بأن اتجاهها صواب ، الاتجاه المخالف (FBD)

Ex A load (450N) is suspended from the hook shown in figure . If the load is supported by two cables and a spring having a stiffness ($k=8 \text{ kN/m}$), determine the force in the cables and the stretch of the spring for equilibrium . Cable (AD) lies in the ($x-z$) plane and cable (AC) lies in the ($y-z$) plane

