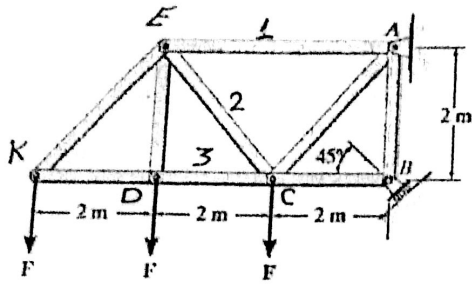


السؤال الأول : (20 درجة)

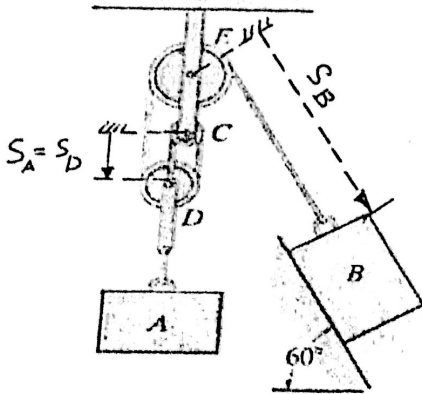
- عارضة OA وزنها $W=2\text{KN}$ وطولها $L=3\text{m}$ تستند إلى مفصل دوراني ثابت في O. تربط من النقطة B بحبل يمر على مجموعة من البكرات وعلقت أسطوانة في البكرة E وزنها Q المطلوب :
1. ارسم مخطط الجسم الحر للعارضة OA.
 2. أوجد وزن الأسطوانة الأصغري Q بحيث تبقى العارضة متوازنة في الوضع المبين.
 3. أوجد رد فعل المسند في O.
 4. أوجد قوة شد الحبل T.



السؤال الثاني : (20 درجة)

للهيكل الشبكي المبين في الشكل والمسند في A إلى مفصل ثابت وفي B إلى مفصل متحرك على مستوى مائل على الأفق بزاوية 45° . يخضع الهيكل لقوى خارجية متشابهة قيمة كل منها $F=10\text{KN}$ والمطلوب :

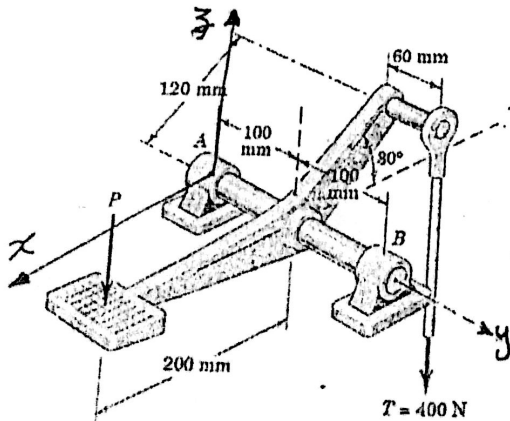
- 1- أوجد ردود الأفعال في المسندين A و B.
- 2- أوجد القوى في المحاور (1,2,3) قيمة ونوعاً بطريقة قطع الهيكل حصراً.



السؤال الثالث : (20 درجة)

يتحرك الجسم A ذو الوزن $W_A=50\text{N}$ للأسفل من السكون مساحياً الجسم B ذو الوزن $W_B=40\text{N}$ المنزلق على مستوى مائل على الأفق بزاوية 60° وفق معامل احتكاك بين الجسم B والمستوي المائل $f=0.2$.

- 1- أوجد العلاقة التي تربط بين A و B.
- 2- ارسم مخطط الجسم الحر لكل من الجسم A و B.
- 3- أوجد تسارع كل من الجسمين a_A و a_B وتوتر الحبل T.
- 4- احسب سرعة الجسم A والجسم B بعد زمن قدره $t=8\text{Sec}$.
معتبراً $g=10\text{ m/Sec}^2$



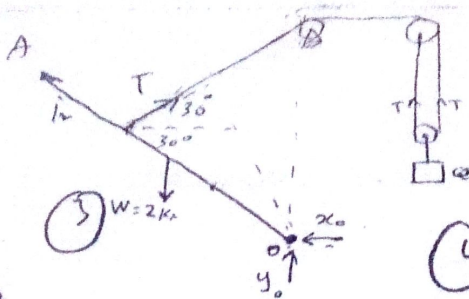
السؤال الرابع : (20 درجة)

يتم الضغط بقوة شاقولية P للأسفل في الآلية المبينة في الشكل مما يؤدي إلى توليد قوة شد $T=400\text{N}$ بالذراع الشاقولي، نتيجة الدوران حول المحور المثبت بين المسندين الأسطوانيين A و B، والمطلوب :

- 1- إيجاد قيمة القوة P اللازم تطبيقها لذلك.
- 2- إيجاد مركبات ردود الفعل في المسندين A و B.

سليم نصيب مقر الميكانيك الهندسي (مواضيع)
 فصل ثاني للعام 2015-2016

مسألة 1 (20 درجة)



1) مخطط الجسم الحر ونقطة النظر.

2) وزن الاسطوانة $Q = 2.T$

3) ردود الافعال من معادلات التوازن

$$\sum M_o = W\left(\frac{1}{2}\cos 30\right) - T\left(\frac{2}{2}\cos 30\right) = 0$$

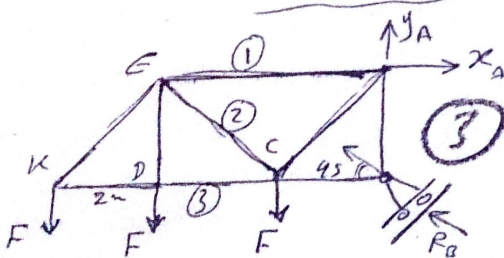
$$T = \frac{3}{2} \text{ kN} \Rightarrow Q = 3 \text{ kN}$$

$$\sum F_x = -X_o + T \cos 30 = 0 \Rightarrow X_o = \frac{3}{2} \cos 30 = 1,3 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow -W + T \sin 30 + Y_o = 0 \Rightarrow Y_o = W - T \sin 30 = 2 - \frac{3}{2} \sin 30 \Rightarrow Y_o = 1,25 \text{ kN}$$

$$R_o = \sqrt{X_o^2 + Y_o^2} = 1,8 \text{ kN}, \quad \hat{\alpha} = 43,8^\circ$$

مسألة 2 (20 درجة)



1) ردود الافعال :

$$\sum M_B = -X_A(2) + F(2) + F(4) + F(6) = 0$$

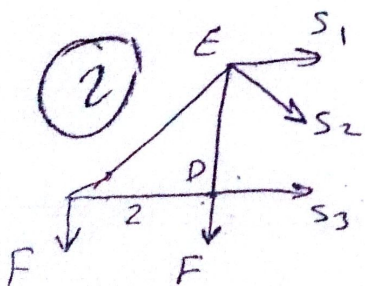
$$X_A = 6F = 60 \text{ kN}$$

$$\sum F_x = X_A - R_B \cos 45 = 0 \Rightarrow R_B = 84,8 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = Y_A - 3F + R_B \sin 45 = 0 \Rightarrow Y_A = -30 \text{ kN}$$

والقوة بدسفل

القوس الداخلية : نقطع بالماور المطلوبة

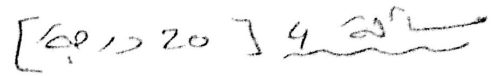


$$4 \times 3 = 12$$

$$\sum M_E = S_3(2) + F(2) = 0 \Rightarrow S_3 = -10 \text{ kN} \text{ ضغط}$$

$$\sum F_y = 2F + S_2 \cos 45 = 0 \Rightarrow S_2 = -28,2 \text{ kN} \text{ ضغط}$$

$$\sum F_x = S_1 + S_3 + S_2 \sin 45 = 0 \Rightarrow S_1 = +30 \text{ kN} \text{ شد}$$



عزاد صول محمد النوراني

$$\sum M_y = +P(200) - 400(120 \div 30) =$$

$$\sum M_x = -P(100) - T(160) + Z_B(200) = 0$$

$$Z_B = 423,9 \text{ N}$$

$$\sum \vec{M}_Z = -x_B(200) = 0 \Rightarrow x_B = 0 \quad (3)$$

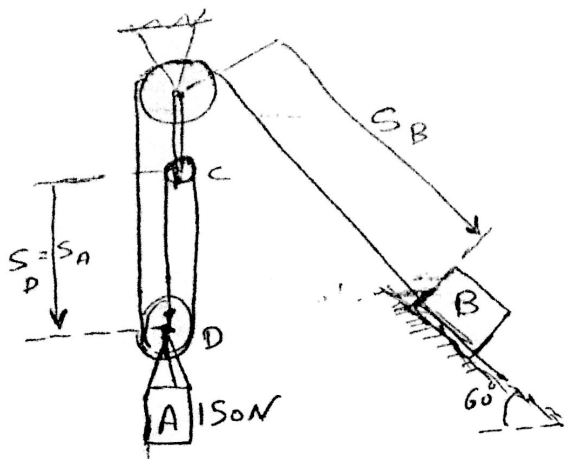
$$\sum F_x = 0 \Rightarrow x_B + x_A = 0 \Rightarrow \boxed{x_A = 0} \quad (3)$$

$$\uparrow \Sigma F_z = -P - 400 + Z_A + Z_B = 0$$

$$Z_A = P_A \cdot u_{00} = Z_B = 183,9 \text{ N} \quad (3)$$

[10:20] (3) حل

$W_B = 40\text{ N}, W_A = 150\text{ N}$
 $\mu = 0.2, \alpha = 60^\circ, t = 8\text{ s}$



① على حسب الحركة

$S_B + 3S_D = \text{const}$

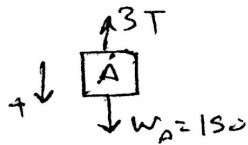
$\Delta S_B + 3\Delta S_D = 0$

④ $v_B + 3v_A = 0$

$a_B + 3a_A = 0$

$a_B = -3a_A$

نكرر التحليل، زرع نقطه الجاذبية الى اسفل



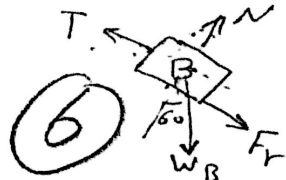
⑥

$\Sigma F = m_A a_A$

$W_A + 3T = m_A a_A$

$150 - 3T = 15a_A$

$150 - 3T = 15a_A$



⑥

$\Sigma F = m_B a_B$

$T + N + W_B + F_r = m_B a_B$

$N - W_B \cos 60 = 0 \Rightarrow N = 20\text{ N}$

$N + W_B \sin 60 - T = 4a_B$

$4 + 40 \frac{\sqrt{3}}{2} - T = 4(-3a_A)$

$T = 12a_A + 4 + 20\sqrt{3}$

$150 - 3(12a_A + 4 + 20\sqrt{3}) - 15a_A = 0$

$34.07 = 51a_A \Rightarrow$

$a_A = 0.668\text{ m/s}^2$

$a_B = -2\text{ m/s}^2$

الاستاتيكا
الديناميكا

حالت السكون

④

الاستاتيكا

$T = 46.6\text{ N}$

$v_A = a_A \cdot t + v_{A0} = 0.668(8) + 0 = 5.34\text{ m/s}$ حركة الى اسفل

$v_B = a_B \cdot t + v_{B0} = -2(8) + 0 = -16\text{ m/s}$ حركة الى اعلى