



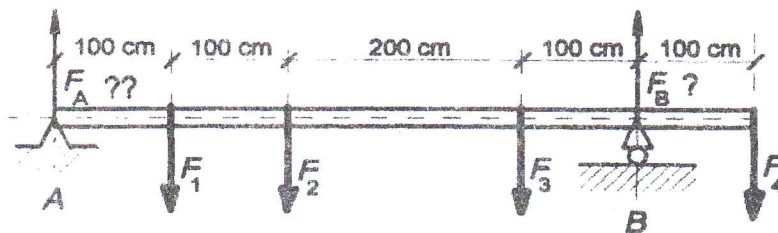
امتحان السداسي الأول في مقياس الميكانيك التطبيقية

سنة ثالثة : هندسة ميكانيكية

في 2022/03/09
المدة ساعة و نصف

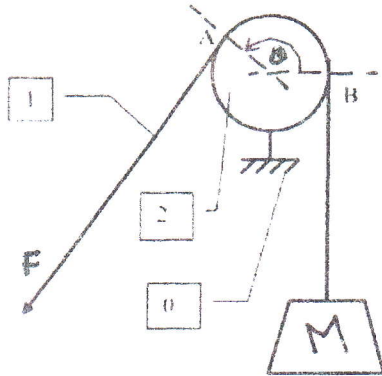
التمرين الأول:

أوجد ردود الأفعال في المسندين: A الذي هو مسند مزدوج و B مسند بسيط للعارضة التي طولها 600 cm وتخضع لأربع قوى عمودية $F_1 = 12 kN$ ، $F_2 = 6 kN$ ، $F_3 = 8 kN$ و $F_4 = 12.5 kN$ هندسيا و تحقق من النتائج تحليليا. نأخذ في $1 cm \rightarrow 50 cm$ مضلع القوى و $1 cm \rightarrow 50 cm$ في مضلع الوضعيات



التمرين الثاني:

نريد رفع حمولة $M = 50 kg$ باستخدام حبل (1) يحتك على محز بكرة (2) مصنوعة من الحديد الزهر نصف قطرها هو $R = 10 cm$.



معامل الاحتكاك بين الحبل والبكرة هو $f_s = 0.8$. لنفترض أن $\theta = 120^\circ$ هي زاوية تلامس الحبل على محز البكرة.

1. أوجد القوة F التي يجب أن تمارس على الحبل للحفاظ على توازن النظام.

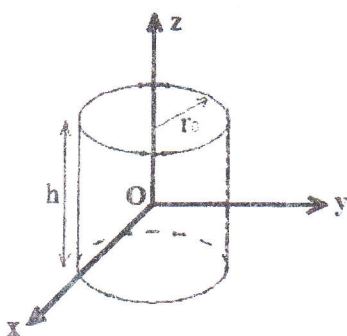
2. أحسب شدة التوتر (T_1) المقاوم في الحبل.

3. ما هي زاوية التلامس اللازمة حتى تكون شدة التوتر (T_1) أقل من 10 نيوتن؟

التمرين الثالث:

1- أحسب عزم العطالة لأسطوانة مصمتة متجانسة ارتفاعها h، نصف قطرها r_0 و كتلتها الحجمية ρ بالنسبة إلى المستوي Oxy، حيث النقطة O هي مركز ثقل الأسطوانة.

2- أحسب عزم عطالة الأسطوانة بالنسبة للمحور Oz.

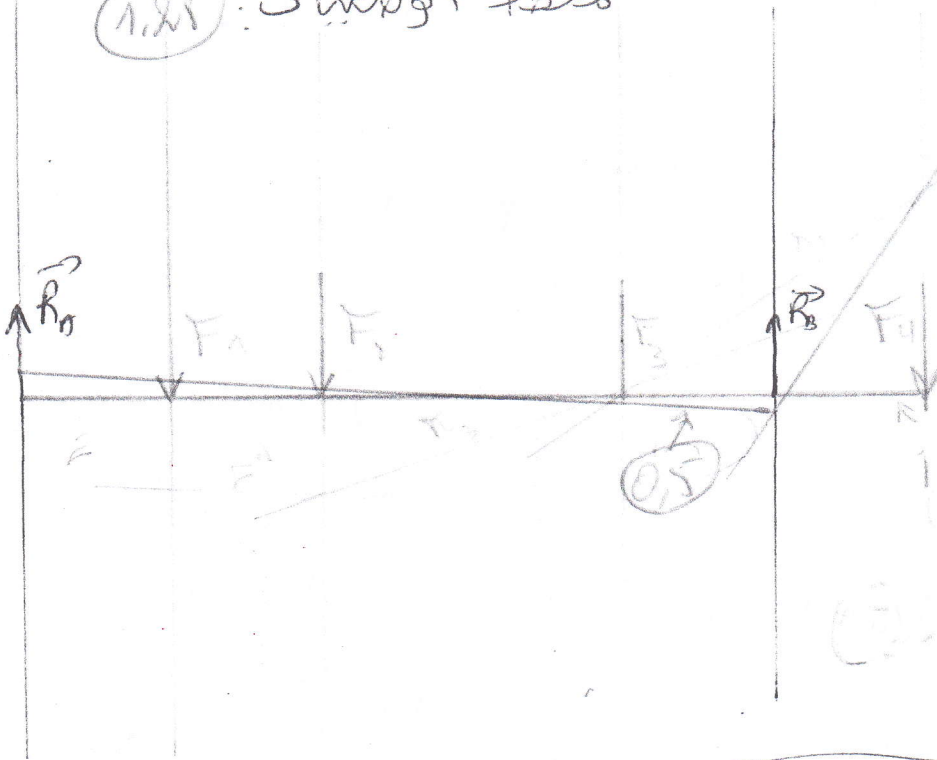


حل التمرين الأول: 8

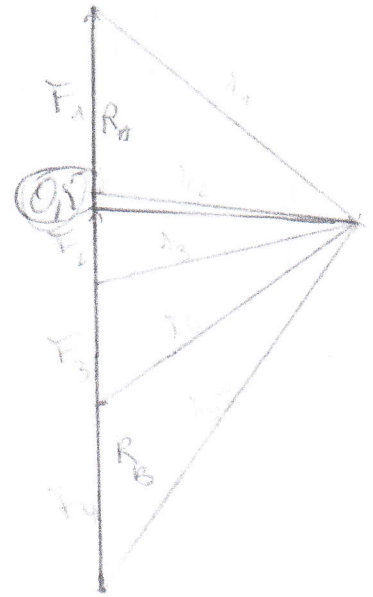
1- ايجاد قيم تردود الأفعال هندسيا

مضلع القوى

مضلع الوضويات: 1,25



مضلع القوى 1,5



$$R_A = 2,7 \times 5 = 13,5 \text{ kN} \Rightarrow R_A = 13,5 \text{ kN} \quad (0,5)$$

$$R_B = 5 \times 5 = 25 \text{ kN} \Rightarrow R_B = 25 \text{ kN} \quad (0,5)$$

2- التحقق من النتائج حسابيا:

$$R_A + R_B = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = 12 + 6 + 8 + 12,5 \Rightarrow R_A + R_B = 38,5 \text{ kN} \quad (0,5)$$

$$\sum \vec{M}_B = \vec{0} \Leftrightarrow R_A \cdot 500 - F_1 \cdot 400 - 300 \times F_2 - F_3 \cdot 100 + F_4 \cdot 100$$

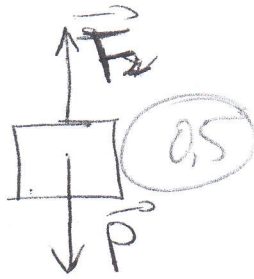
$$R_A = \frac{12 \times 400 + 300 \times 6 + 100 \times 8 - 100 \times 12,5}{500} \Rightarrow R_A = 12,3 \text{ kN} \quad (0,5)$$

$$R_B = 38,5 - 12,3 \Rightarrow R_B = 26,2 \text{ kN} \quad (0,5)$$

حل التمرين الثاني: 06

1- ايجاد القوة F التي يجب أن تقاوم للحفاظ على التوازن

$$\sum \vec{F}_i = 0 \Leftrightarrow \vec{F}_2 + \vec{P} = \vec{0} \Rightarrow F_2 = P \quad (0,5)$$



$$F_2 = m \cdot g = 50 \times 9,81 \Rightarrow F_2 = 490,5 \text{ N} \quad (1,5)$$

$P = 500 \quad (0,5)$

2- حساب شدة التوتر T_1 (المقاوم) :
و نعلم أن $F = T_2$

$$\frac{T_2}{T_1} = e^{f_s \cdot \theta} \quad \text{on } \theta = 120^\circ = 2,09 \quad (0,5)$$

$$T_1 = \frac{T_2}{e^{2,09 \times 0,8}} = \frac{490,5}{e^{1,672}} \Rightarrow T_1 = 92,15 \text{ N} \quad (1,5)$$

3- حساب زاوية التماس في حالة $T_1 = 10 \text{ N}$

$$\frac{T_2}{T_1} = e^{f_s \cdot \theta} \Rightarrow \ln \frac{T_2}{T_1} = f_s \cdot \theta \Rightarrow \theta = \frac{\ln \frac{T_2}{T_1}}{f_s} = \frac{\ln \frac{490,5}{10}}{0,8} \quad (0,5)$$

$$\Rightarrow \theta = 4,87 \text{ rad} = 279^\circ \quad (1)$$

حل التمرين الثالث: 06 [MecaChap 4 (Geometrie Masses)]

4- حساب عزم العطالة بالنسبة للمحور Oxy :

$$dm = \rho (\pi r_0^2) dz \quad (1)$$

$$J_{Oxy} = \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} z^2 dm = \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} z^2 (\rho \pi \cdot r_0^2 dz) = \rho \cdot \pi \cdot r_0^2 \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} z^2 dz \quad (0,5)$$

$$J_{Oxy} = \rho \cdot \pi \cdot r_0^2 \frac{h^3}{12} \Rightarrow J_{Oxy} = \frac{m \cdot h^2}{12} \quad (1)$$

: 02, calculer l'inertie d'un cylindre de hauteur h et de rayon R .

$$J_2 = \int \lambda^2 \cdot dm \text{ avec } dm = \rho \cdot dV = \rho [(2\pi r) h \cdot dr]$$

$$\text{d'où } J_2 = \rho \cdot 2\pi \cdot h \cdot \int_0^R r^3 dr = \frac{\rho \cdot \pi \cdot h \cdot R^4}{2} = \dots$$

$$J_2 = \underbrace{(\rho \cdot \pi \cdot R^2 \cdot h)}_M \cdot \frac{R^2}{2} \Leftrightarrow \boxed{J_2 = \frac{1}{2} M R^2}$$