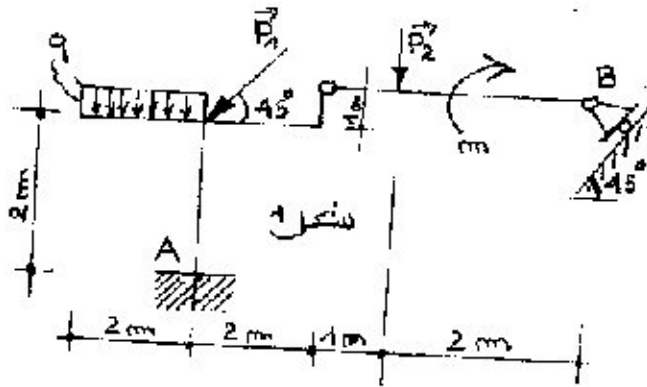


الإمتحان الأول في مقياس فيزياء 4

سؤال نظري: 3 نقاط

عرف باختصار النظريات العامة لديناميك وفيما ومتى تستعمل معادلات لاغرانج .



التمرين الأول: 7 نقاط

ليكن لدينا الإطار المبين في الشكل 1. عين ردود فعل المبدئين A و B علما أن :

$$P_1 = 10 \text{ KN} \quad P_2 = 8 \text{ KN}$$

$$q = 1.8 \text{ KN/m} \quad m = 25 \text{ KN.m}$$

تنبه : المبدئ A موقوف

التمرين الثاني: 6 نقاط

تتكن نقطة M تتحرك على محيط دائري نصف قطره $R = 40 \text{ cm}$ لاحظ الشكل 2 وفقا للقانون :

$$\widehat{OM} = 5\pi t^2, \text{ cm}$$

الجسم B يدور حول المحور AZ (AZ عمودي على مستوى الشكل 2) وفقا للقانون :

$$\varphi = t^3 - t, \text{ rad}$$

أوجد السرعة المطلقة والتسارع المطلق للنقطة M في اللحظة $t = 2 \text{ s}$

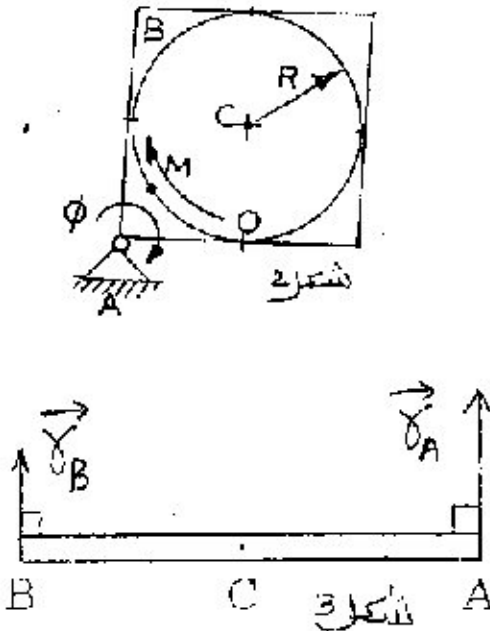
التمرين الثالث: 4 نقاط

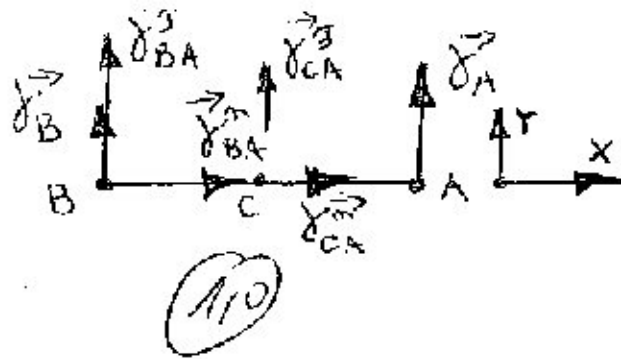
لتكون لدينا ساق متجانسة AB طولها $l = 12 \text{ cm}$ تقوم بحركة مستوية. إذا كان تسارع كل من الطرفين A

و B يساويان على الترتيب $\gamma_A = 24 \text{ cm/s}^2$ و $\gamma_B = 12 \text{ cm/s}^2$

وعبديان على الشكل 3 ، لاحظ الشكل 3

- أوجد السرعة الزاوية والتسارع الزاوي للساق AB وكذا تسارع النقطة C مركز ثقل الساق AB .





16. إيجاد δ_B

$$\delta_B = \delta_A + \delta_{BA}^m + \delta_{BA}^s$$

$$\delta_{BA}^s = E_{AB} \cdot AB$$

$$\delta_{BA}^m = W_{AB}^2 \cdot AB$$

بالاستخدام على الحاور

X: $0 = 0 + \delta_{BA}^m + 0 \quad (1)$

$\Rightarrow \delta_{BA}^m = 0 \quad W_{AB} = 0$

Y: $\delta_B = \delta_{BA}^s + \delta_A \quad (2)$

$$\delta_{BA}^s = \delta_B - \delta_A = E_{AB} \cdot AB$$

$\Rightarrow E_{AB} = \frac{\delta_B - \delta_A}{AB} = \frac{12 - 24}{12} = -1 \text{ سز}$

$$\delta_C = \delta_A + \delta_{CA}^m + \delta_{CA}^s = \delta_A + \delta_{CA}^m + \delta_{CA}^s$$

بالاستخدام على الحاور

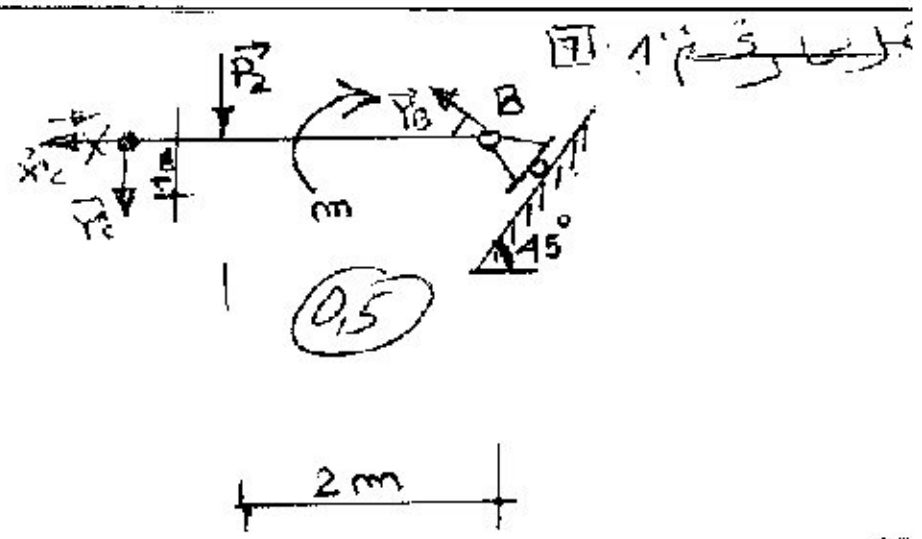
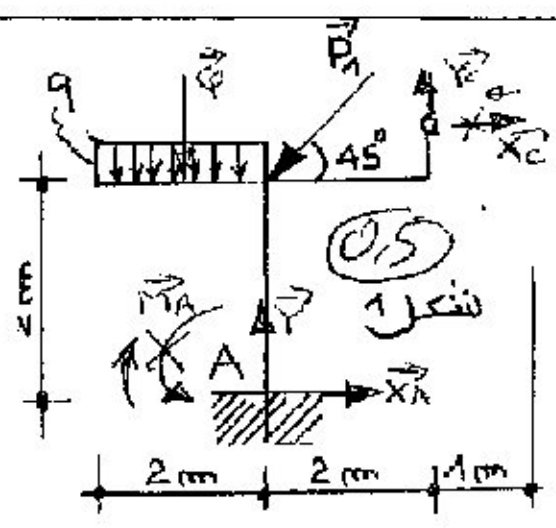
X: $\delta_{Cx} = \delta_{CA}^m = W_{AC}^2 \cdot AC$

Y: $\delta_{Cy} = \delta_{CA}^s + \delta_A = E_{AC} \cdot AC + \delta_A$

$= -1 \times 6 + 2 = 18 \text{ سز}$

$$\delta_C = \sqrt{\delta_{Cx}^2 + \delta_{Cy}^2} = \sqrt{0 + 18^2} = 18 \text{ سز}$$

في اتجاه δ_C على AB في اتجاه δ_C



$$\sum F_{ix} = 0, X_A + X_C - P \cos 45^\circ = 0 \quad (1)$$

$$\sum F_{iy} = 0, Y_A + Y_C - 2q - P \sin 45^\circ = 0 \quad (2)$$

$$\sum m_c(F_i) = 0, M_A + q \times 2 \times 1 + P \cos 45^\circ \times 2 + Y_C \times 2 - X_C \times 3 = 0 \quad (3)$$

$$\sum F_{ix} = 0, X_C - Y_B \cos 45^\circ = 0 \quad (4)$$

$$\sum F_{iy} = 0, -Y_C - P_2 + Y_B \sin 45^\circ = 0 \quad (5)$$

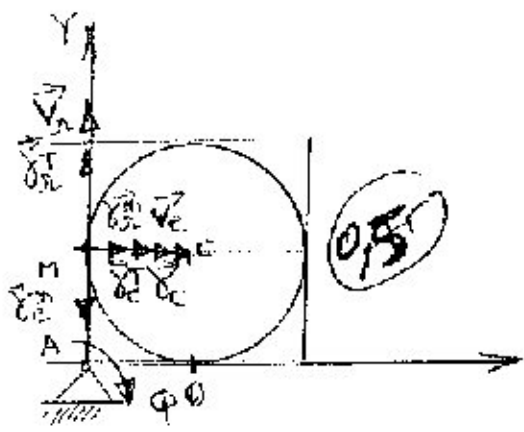
$$\sum m_c(F_i) = 0, -P_2 \times 1 - M + Y_B \sin 45^\circ \times 3 = 0 \quad (6)$$

$X_C = X'_C \quad (7)$

$Y_C = Y'_C \quad (8)$

- $X_A = 18.07 \text{ كـن}$
- $Y_A = 7.67 \text{ كـن}$
- $M_A = 56.74 \text{ كـنـم}$
- $Y_B = 15.57 \text{ كـن}$
- $X_C = X'_C = 11.0 \text{ كـن}$
- $Y_C = Y'_C = 3 \text{ كـن}$

$$\omega = \frac{d\theta}{dt} = \frac{5\pi t^2}{40} = \frac{20\pi}{40} = \frac{\pi}{2} \quad (0,5)$$



$$\vec{v} = \vec{v}_A + \vec{v}_E \quad (0,25)$$

$$v_A = \frac{d\theta}{dt} R = 10\pi t = 20\pi = 62,8 \text{ cm/s} \quad (0,25) + (0,25)$$

$$\omega = \frac{d\theta}{dt} = 3t^2 - 1 = 11 \text{ s}^{-1} \quad (0,25) + (0,25)$$

$$v_E = \omega \cdot R = 11 \times 40 = 440 \text{ cm/s} \quad (0,25) + (0,25)$$

$$v = \sqrt{v_E^2 + v_A^2} = \sqrt{(440)^2 + (62,8)^2} = 444,16 \text{ cm/s} \quad (0,25)$$

$$\vec{v}_A = \vec{v}_E + \vec{v}_A = \vec{v}_E^m + \vec{v}_E^s + \vec{v}_A^m + \vec{v}_A^s + \vec{v}_C \quad (0,25)$$

$$v_E^s = \omega \cdot R = 12 \times 40 = 480 \text{ cm/s} \quad (0,25) + (0,25)$$

$$v_E^m = \frac{v_E^2}{R} = \frac{(440)^2}{40} = 4840 \text{ cm/s} \quad (0,25) + (0,25)$$

$$v_A^m = \frac{v_A^2}{R} = 98,6 \text{ cm/s} \quad (0,25) + (0,25)$$

$$v_A^s = \frac{d v_A}{dt} = 10\pi \text{ cm/s} = 31,4 \text{ cm/s} \quad (0,25) + (0,25)$$

$$v_C = 2\omega \cdot v_A \sin(\omega \cdot v_A) \quad (0,25)$$

$$v_C = 2 \times 11 \times 62,8 \sin \frac{\pi}{2} = 1381,6 \text{ cm/s} \quad (0,25)$$

$$v_x = v_E^s + v_A^m + v_C = 480 + 98,6 + 1381,6 = 1960,2 \text{ cm/s}$$

$$v_y = v_A^s - v_E^m = 31,4 - 4840 = -4808,6 \text{ cm/s}$$

$$v_a = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{(1960,2)^2 + (-4808,6)^2}$$

$$v_a = 5132,78 \text{ cm/s} \quad (0,25)$$

P 4