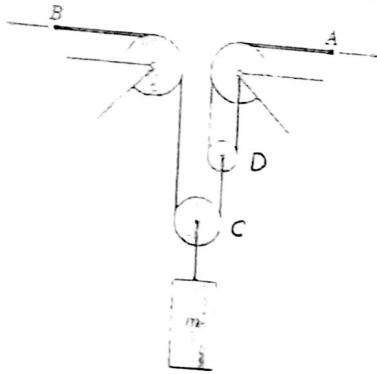




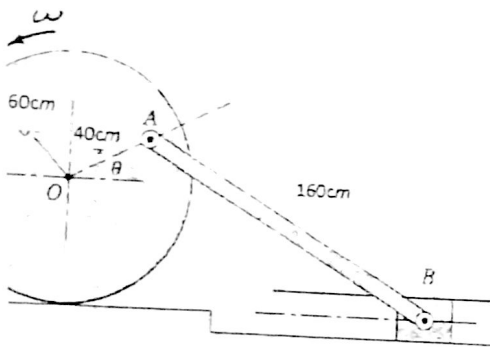
الاسم :

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم الميكانيك العام - التصميم - الآليات
مادة : الحركة

السؤال الأول : (10 درجة)
عرف المركز الآني للسرع في الحركة المستوية العامة مع الترس و برهن ان سرعته معدومة .

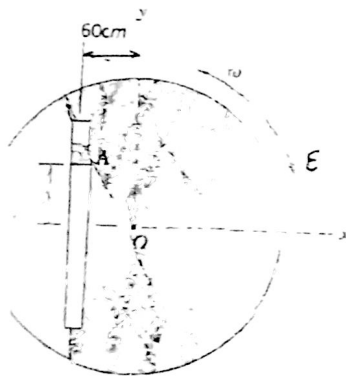


السؤال الثاني : (20 درجة)
يسحب طرفي الحبلين في A و B بسرعة ثابتة $V_B = V_A = 2 \text{ m/s}$ وفق الاتجاه المبين على الشكل اوجد سرعة الحمل m وارتفاعه h خلال عشرة ثواني من بدء الحركة.



السؤال الثالث : (25 درجة)
ينور قرص حرك عقارب الساعة بسرعة زاوية ثابتة $\omega = 4 \text{ rad/s}$ مما يؤدي الى حركة تذبذبية للمكبس B مضروب موضع المبيل في الشكل حيث $\theta = 30^\circ$.

- 1- ايجاد المركز الآني للسرع تحت AB.
- 2- ايجاد السرع الزاوية والتسارع الزاوي تحت AB.
- 3- ايجاد سرعة وتسارع المكبس B.



السؤال الرابع : (25 درجة)
ينور قرص حول محور ثابت O عكس عقارب الساعة بسرعة زاوية $\omega = 5 \text{ rad/s}$ ويتسارع زوي $\alpha = 2 \text{ rad/s}^2$ كما هو مبين في الشكل. بد المفروق A يتحرك في المحرك المحدد له وفق العلاقة : $y = 120 \sin(\pi t)$ حيث y بقر المستقيم و t زمن دولي مضروب في لحظة $t = 1/3 \text{ sec}$.

- 1- ايجاد سرعة نقطة المفروق A.
- 2- ايجاد تسارع نقطة المفروق A.

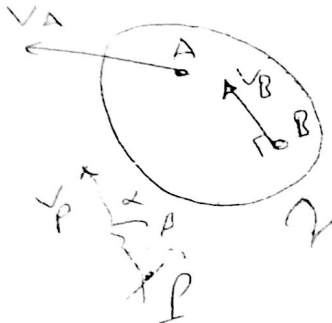
ن. حسين

مع تحياتي للجميع *****

السؤال الثاني : (8 درجات)
السؤال الثالث : (8 درجات)

الفصل الأول (1-10-11)

في نقطة من سلك الكابينة داخل الحجرة أو خارجها سرعتها في
الحالة العامة v_p تكون هي مجموع سرعة نقطة A وسرعة نقطة B 2



$$\vec{v}_p = \vec{v}_A + \vec{v}_{p/A}$$

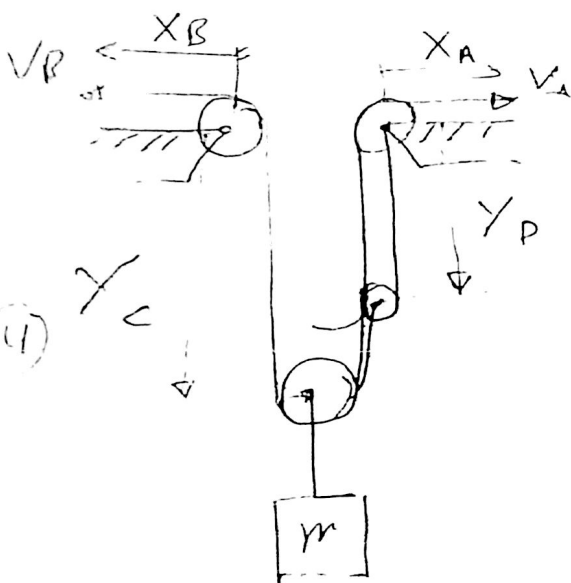
نقطة $A-P$ هي

$$v_{p/A} = 0 + 0 \Rightarrow v_p = 0 \quad \alpha = \frac{\pi}{2} \quad 2$$

$$\vec{v}_p = \vec{v}_B + \vec{v}_{p/B}$$

$$v_{p/B} = 0 + 0 \Rightarrow v_p = 0 \quad \beta = \frac{\pi}{2} \quad 2$$

في الحالة العامة $\vec{v}_p \perp \vec{r}_{p/A} \perp \vec{r}_{p/B}$ 2
 $v_p = 0$ في هذه الحالة



$$X_B + 2Y_P - X_A = \text{const}$$

$$v_B + 2v_P - v_A = 0 \quad (4)$$

$$2v_P - v_P - v_B$$

$$X_A + 2Y_P = \text{const}$$

$$v_A = -2v_P \Rightarrow v_P = -\frac{v_A}{2} \quad (1)$$

$$v_P = 2v_{p/A} - \frac{v_A}{2} - v_B \Rightarrow v_P = \frac{v_A}{4} - \frac{v_B}{2}$$

$$v_P = \frac{v_A}{4} - \frac{v_B}{2}$$

$$h_{m1} = \frac{v_A}{4} - \frac{v_B}{2}$$

المعادلة العامة (1-10-11)

2

سؤال 2
(20 درجة)

$$v_A = \omega \overline{AP}$$

$$\overline{AP}^2 = 40^2 + 60^2 - 2 \cdot 40 \cdot 60 \cos 120^\circ$$

$$\overline{AP} = 20\sqrt{13} = 87.17 \text{ cm}$$

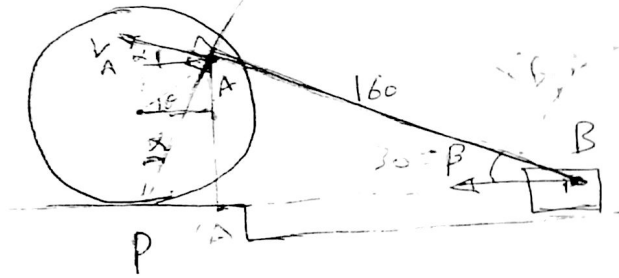
$$v_A = 4 \cdot 20\sqrt{13} = 80\sqrt{13}$$

$$v_A = 348.7 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$\sin \beta = \frac{v_A}{v_B}$$

$$\sin \beta = \frac{60 + 40 \sin 30^\circ}{160} = \frac{80}{160}$$

$$\sin \beta = 0.5 \Rightarrow \beta = 30^\circ$$



$$\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{v}_{B/A} \quad (2)$$

$$\frac{40}{\sin \alpha} = \frac{20\sqrt{13}}{\sin 120^\circ} \Rightarrow \alpha = 23.41^\circ$$

$$v_A \sin \alpha - v_{B/A} \sin 60^\circ = v_{B/A} = 160 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$\omega_{AB} = \frac{v_{B/A}}{\overline{AB}} = \frac{160}{160} = 1 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (3)$$

$$v_B = v_A \omega + v_{B/A} \omega = 400 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$\vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{a}_{B/A} \quad (3)$$

$$a_A = \omega^2 \cdot 40 = 640 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} \quad (1)$$

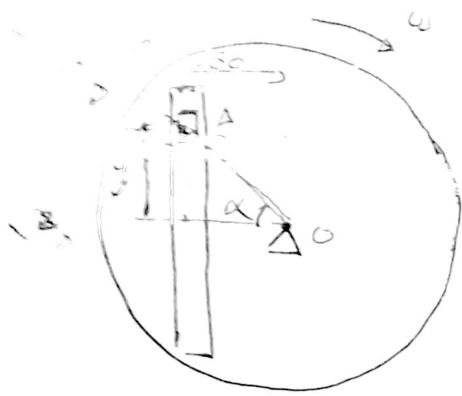
$$a_{B/A} = \omega_{AB}^2 \cdot \overline{AB} = 1 \cdot 160 = 160 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} \quad (1)$$

$$a_B \sin 30^\circ + 160 \sin 30^\circ + a_{B/A} \sin 60^\circ = a_{B/A} \quad (2)$$

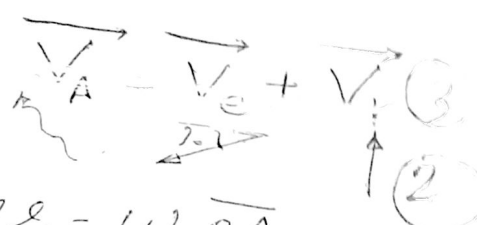
$$a_{B/A} = 177.3 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} \quad (1)$$

$$(2)$$

$$a_B = 177.3 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$



(2-25) 11/11/2017



$$v_e = \omega \cdot OA \quad (1)$$

$$y = 120 \sin(\pi t) = 120 \sin(\pi \frac{t}{2})$$

$$y = 60\sqrt{3} \text{ cm} = 104 \text{ cm} \quad (1)$$

$$\tan \alpha = \frac{y}{60} = \frac{60\sqrt{3}}{60} = \sqrt{3} \Rightarrow \alpha = 60^\circ \Rightarrow OA = 120 \text{ cm} \quad (1)$$

$$v_e = 5 \cdot 120 = 600 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad (1)$$

$$(1) v_r = \dot{y} = 120 \pi \cos(\frac{\pi}{2}) = 60 \pi \frac{\text{cm}}{\text{s}} \uparrow = 188.4 \text{ cm/s}$$

$$(2) v_{Ax} = v_e \cos 30 = 600 \frac{\sqrt{3}}{2} = 300\sqrt{3} \text{ cm/s} \leftarrow$$

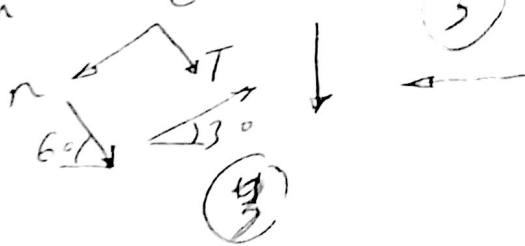
$$v_{Ay} = -v_e \sin 30 + v_r = -600 \frac{1}{2} + 60 \pi = -111.6 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \downarrow$$

$$v_A = \sqrt{v_{Ax}^2 + v_{Ay}^2} = 531.46 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad (1)$$

$$(1) a_r = -120 \pi^2 \sin \frac{\pi}{2} = -60 \pi^2 \text{ cm/s}^2 = -1025.6 \text{ cm/s}^2$$

$$(1) a_e = 2 \omega_e \cdot v_r = 2 \cdot 5 \cdot 60 \pi = 500 \pi \text{ cm/s}^2$$

$$\vec{a}_A = \vec{a}_e + \vec{a}_r + \vec{a}_c \quad (2)$$



$$(1) a_e^n = \omega_e^2 \cdot OA = 5^2 \cdot 120 = 300 \text{ cm/s}^2$$

$$(1) a_e^t = 8 \text{ cm/s}^2 \text{ on } 2 \times 120 = 24 \text{ cm/s}^2$$

$$a_{Ax} = 300\sqrt{3} + 240 \frac{\sqrt{3}}{2} - 600 \pi = -176.15 \text{ cm/s}^2$$

$$a_{Ay} = 111.6 + 120 = 1025.67 \text{ cm/s}^2 \quad (1)$$

$$a_A = \sqrt{a_{Ax}^2 + a_{Ay}^2} = 1025.67 \text{ cm/s}^2$$