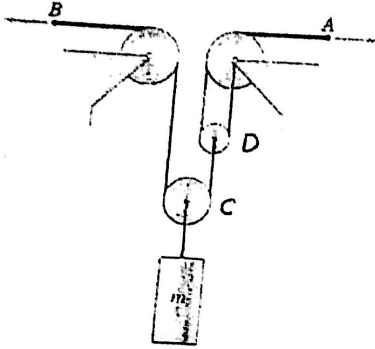


الاسم:

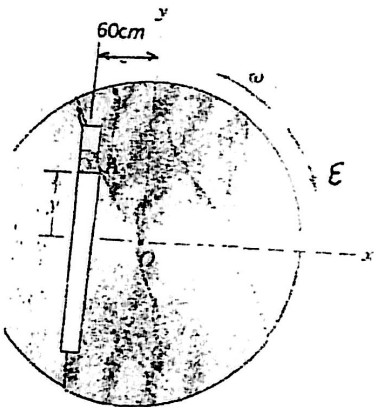
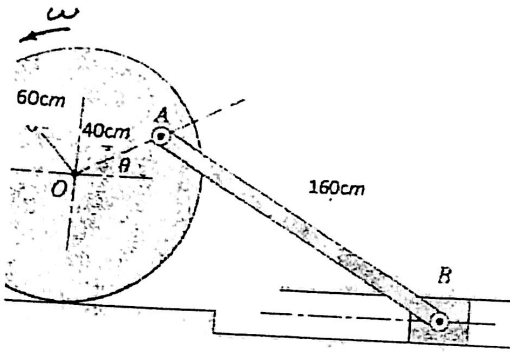
السؤال الأول: (10 درجة)  
عرف المركز الآني للسرع في الحركة المستوية العامة مع الرسم وبرهن ان سرعته معدومة.



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. أوجد سرعة الحمل m وارتفاعه h خلال عشرة ثواني من بدء الحركة.

السؤال الثالث: (25 درجة)  
ينور القرص عكس عقارب الساعة بسرعة زاوية ثابتة  $\omega = 4 \text{ rad/s}$  مما يؤدي إلى حركة ترددية للمكبس B. المطلوب توضيح المبين في الشكل حيث  $\theta = 30^\circ$ :

- 1- إيجاد المركز الآني للسرع لنحد AB.
- 2- إيجاد السرعة الزاوية والتسارع الزاوي لنحد AB.
- 3- إيجاد سرعة وتسارع المكبس B.



السؤال الرابع: (25 درجة)  
ينور قرص حول المحور الثابت O عكس عقارب الساعة بسرعة زاوية  $\omega = 5 \text{ rad/s}$  ويتسارع زاوي  $\epsilon = 2 \text{ rad/s}^2$  كما هو مبين في الشكل. يتحرك A في المعجى المحدد له وفق العلاقة:  $y = 120 \sin(\pi t)$  حيث y يقاس بالسنتيمتر والزمن بالثواني المطلوب في اللحظة  $t = 1/3 \text{ sec}$ .

- 1- إيجاد سرعة النقطة A.
- 2- إيجاد التسارع المماسي للنقطة A.



2

مسئله ۲  
(۵-۴)

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

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

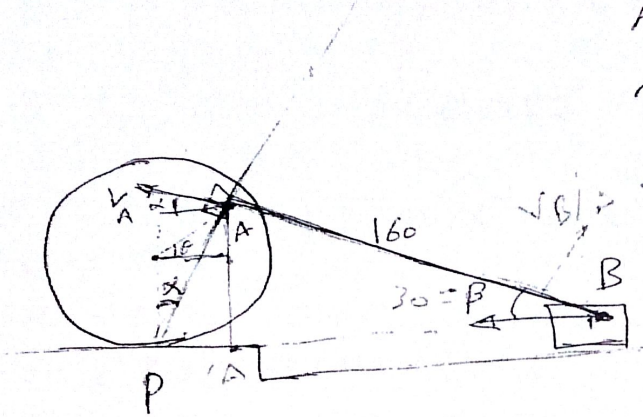
$$\overline{AP} = 20\sqrt{19} = 87.17 \text{ cm}$$

$$v_A = 4 \cdot 20\sqrt{19} = 80\sqrt{19}$$

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

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

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



$$\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{v}_{B/A}$$

$$\frac{40}{\sin \alpha} = \frac{20\sqrt{19}}{\sin 120^\circ} \Rightarrow \alpha = 23.41^\circ$$

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

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

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

$$a_B = a_A + a_{B/A}$$

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

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

$$640 \sin 30^\circ + 160 \sin 30^\circ + a_{B/A}^+ \sin 60^\circ = a_{B/A}^+ = 277.12$$

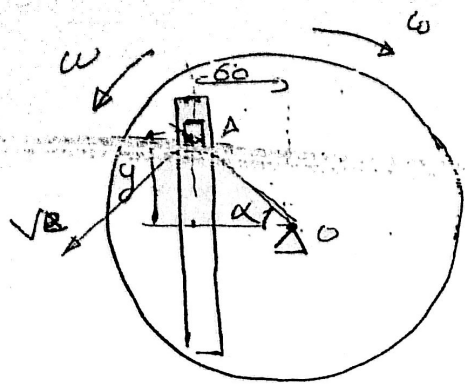
$$a_{B/A} = 177.3 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

2

$$v_B = 400 \frac{\text{cm}}{\text{s}}, \quad \omega_{AB} = 1 \frac{\text{rad}}{\text{s}}, \quad a_B = 640 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}, \quad a_{B/A} = 277.12 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$



نوار الارب (25 درجه)



$$\vec{v}_A = \vec{v}_e + \vec{v}_r \quad (3)$$

$$v_e = \omega \cdot \overline{OA} \quad (1)$$

$$y = 120 \sin(\pi t) = 120 \sin(\pi \frac{1}{3})$$

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

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

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

$$(1) v_r = \dot{y} = 120 \pi \cos(\frac{\pi}{3}) = 60 \pi \frac{\text{cm}}{\text{s}} \uparrow = 188,4$$

$$(2) v_{Ax} = v_e \cos 30 = 600 \frac{\sqrt{3}}{2} = 300\sqrt{3}$$

$$v_{Ay} = -v_e \sin 30 + v_r = -600 \frac{1}{2} + 60 \pi = -111,6 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \downarrow$$

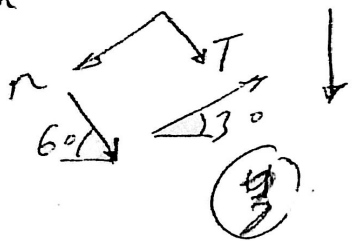
$$v_A = \sqrt{v_{Ax}^2 + v_{Ay}^2} = 531,46 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad (1)$$

$$(1) a_r = -120 \pi^2 \sin \frac{\pi}{3} = -600 \pi$$

$$(1) a_c = 2 \omega_e \cdot v_r$$

$$= 2 \cdot 5 \cdot 60 \pi = 600 \pi$$

$$\vec{a}_A = \vec{a}_e + \vec{a}_r + \vec{a}_c \quad (3)$$



$$(1) a_n = \omega_e^2 \cdot \overline{OA} = 5^2 \cdot 120 = 3000 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

$$(4) a_e^t = \epsilon \cdot \overline{OA} = 2 \times 120 = 240$$

$$a_{Ax} = 3000 \cos 60 + 240 \frac{\sqrt{3}}{2} - 600 \pi = -176,15 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

$$a_{Ay} = 1500 \sqrt{3} + 120 = 1025,67 = 3503,7$$

$$(a_A \cdot \vec{v}_A) = \dots$$

(1)