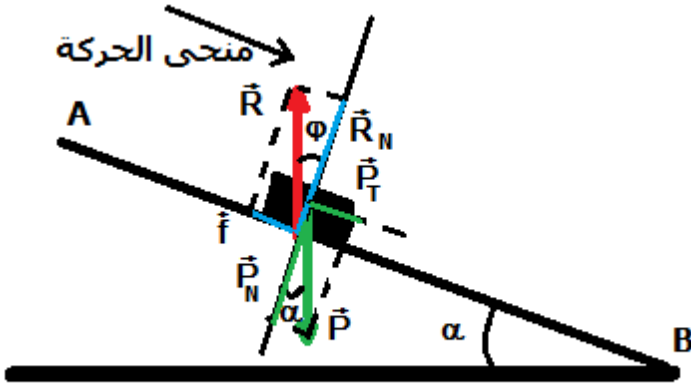


تصحيح الغرض المنزلي 1 في الفيزياء الشغل والقدرة

التمرين 1 :

I - دراسة حركة العربة في الجزء AB



- 1 - جرد القوى المطبقة على العربة : \vec{P} و \vec{R}
- 2 - حركة العربة مستقيمة منتظمة أي حسب مبدأ القصور لدينا : $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$ أي أن \vec{P} و \vec{R} يتوازنان وبالتالي فإن \vec{R} غير عمودية على السطح المائل أي لها نفس اتجاه القوة \vec{P} وتكون زاوية φ مع الخط المنظمي على السطح المائل وبالتالي فإن التماس بين السطح المائل والجسم يتم بالاحتكاك .

نتيجة لذلك : $W_{A \rightarrow B}(\vec{P}) + W_{A \rightarrow B}(\vec{R}) = 0$ أي أن

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{P}) = mgh \quad \text{و} \quad W_{A \rightarrow B}(\vec{R}) = -W_{A \rightarrow B}(\vec{P})$$

$$AB = \ell \quad \text{بحيث أن} \quad W_{A \rightarrow B}(\vec{R}) = -mg\ell \sin \alpha \quad \text{ومنه فإن} \quad h = AB \sin \alpha$$

- 3 - تعبير شغل قوة الاحتكاك \vec{f}

نعلم أن القوة \vec{R} مركبة من قوتين ، قوة منظمية على السطح المائل وقوة مماسية على السطح المائل وتسمى كذلك بقوة الاحتكاك : $\vec{R} = \vec{R}_N + \vec{f}$ ومنه فإن $W_{A \rightarrow B}(\vec{R}) = W_{A \rightarrow B}(\vec{R}_N + \vec{f}) = W_{A \rightarrow B}(\vec{R}_N) + W_{A \rightarrow B}(\vec{f})$ وبما أن \vec{R}_N عمودية على السطح المائل فإن

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{R}) = W_{A \rightarrow B}(\vec{f}) = -mg\ell \sin \alpha \quad \text{فإن}$$

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{f}) = -1,005 \times 10^3 \text{ J} \quad \text{تطبيق عددي :}$$

حساب شدة القوة \vec{f} :

$$f = 1,005 \times 10^3 \text{ N} \quad \text{عدديا} \quad f = mg \sin \alpha \quad \text{أي أن} \quad W_{A \rightarrow B}(\vec{f}) = \vec{f} \cdot \vec{AB} = -f \cdot \ell$$

- 4 - لنبين أن α و φ زاويتان مقياستان :

من خلال الشكل لدينا : $\tan \alpha = \frac{P_T}{P_N}$ و $\tan \varphi = \frac{f}{R_N}$ وبإسقاط العلاقة المتجهية $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$ لدينا $P_N = R_N$ و $P_T = f$ أي أن

$$\alpha = \varphi \quad \text{أي أن} \quad \tan \alpha = \tan \varphi$$

$$k = \tan \alpha = \frac{P_T}{P_N} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = 0,36 \quad \text{أي أن} \quad k = \tan \varphi \quad \text{حساب معامل الاحتكاك}$$

II - دراسة حركة العربة في الجزء BCD

- 1 - جرد القوى المطبقة على العربة : \vec{P}' و \vec{R}'

- 2 - لنبين أن شغل وزن الجسم لا يتعلق بالمسار المتبع : أنظر الدرس

نعتبر أنه خلال انتقال جزئي $\vec{\delta l}$ تنجز القوة \vec{P} شغلا

جزئيا δW بحيث أن $\delta W = \vec{P} \cdot \vec{\delta l}$ وبما أن \vec{P} قوة ثابتة

تحافظ على نفس المميزات خلال الانتقال ، فإن

الشغل الكلي خلال الانتقال من B إلى C :

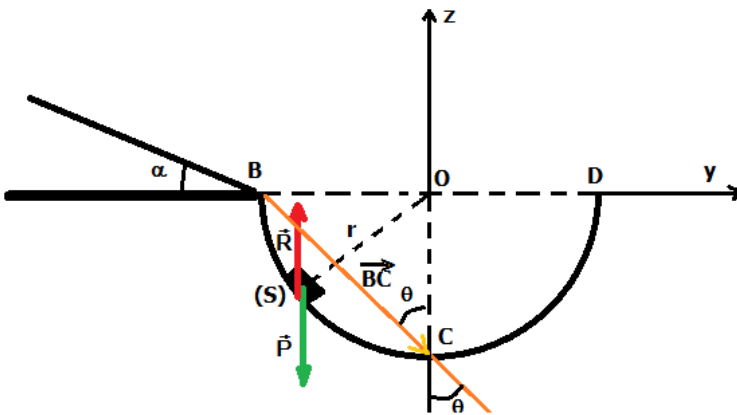
$$W_{B \rightarrow C}(\vec{P}) = \sum \vec{P} \cdot \vec{\delta l} \quad \text{وبما أن} \quad \sum \vec{\delta l} = \vec{BC} \quad \text{فإن}$$

$$W_{B \rightarrow C}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \sum \vec{\delta l} = \vec{P} \cdot \vec{BC}$$

لكون أن شغلها لا يتعلق إلا بالموضع B و الموضع C

- 3 - تعبير شغل وزن الجسم باستعمال إحداثيات

\vec{P} و \vec{BC} في النظمة (O, y, z)



$$W_{B \rightarrow C}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \overline{BC}$$

$$W_{B \rightarrow C}(\vec{P}) = \begin{pmatrix} 0 \\ -mg \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} y_C - y_B \\ z_C - z_B \end{pmatrix} = -mg(z_C - z_B)$$

تعبير الشغل بدلالة m, g, r :

$$W_{B \rightarrow C}(\vec{P}) = mgr \quad \text{أي أن} \quad W_{B \rightarrow C}(\vec{P}) = mg(z_B - z_C) = mgr$$

4 - نطبق خاصية الجداء السلمي : $W_{B \rightarrow C}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \overline{BC}$ وحسب الشكل ، لدينا $\cos \theta = \frac{r}{BC}$ أي أن $r = BC \cdot \cos \theta$ وبالتالي فإن

$$W_{B \rightarrow C}(\vec{P}) = mgr$$

$$W_{B \rightarrow C}(\vec{P}) = 1176J \quad \text{قيمته :}$$

5 - لنبين أن شغل قوة الاحتكاك هي : $W_{B \rightarrow C}(\vec{f}) = -f \cdot \overline{BC}$

خلال انتقال جزئي \vec{f} تنجز القوة \vec{f} شغلا جزئيا δW بحيث أن

$$\delta W = \vec{f} \cdot \vec{\delta l} = f \cdot \delta l \cdot \cos \pi$$

$$\delta W = -f \cdot \delta l$$

الشغل الكلي خلال الانتقال من B إلى C : $W_{B \rightarrow C}(\vec{f}) = -\sum f \cdot \delta l = -f \sum \delta l$ وبما أن $\sum \delta l = \overline{BC}$ وبالتالي فإن $W_{B \rightarrow C}(\vec{f}) = -f \cdot \overline{BC}$

قيمته في هذه الحالة : $W_{B \rightarrow C}(\vec{f}) = -f \frac{2\pi r}{4} = -\frac{\pi f r}{2} = -613J$ علما أن $\overline{BC} = \frac{1}{4}P$ بحيث أن P محيط الدائرة)

6 - شغل وزن الجسم عند انتقال الجسم من B إلى D :

$$W_{B \rightarrow D}(\vec{P}) = 0 \quad \text{وبالتالي فإن} \quad W_{C \rightarrow D}(\vec{P}) = -W_{B \rightarrow C}(\vec{P}) \quad \text{وبما أن} \quad W_{B \rightarrow D}(\vec{P}) = W_{B \rightarrow C}(\vec{P}) + W_{C \rightarrow D}(\vec{P})$$

التمرين 2

1 - حساب السرعة الزاوية لدوران المحرك :

$$\omega = \frac{v}{R} \quad \text{لدينا العلاقة} \quad v = R\omega \quad \text{أي أن} \quad \omega = \frac{v}{R}$$

$$\omega = \frac{0,5}{0,1} = 5 \text{ rad/s} \quad \text{تطبيق عددي :}$$

2 - حساب القدرة $\mathcal{P}(\vec{T})$:

$$\text{لدينا} \quad \mathcal{P}(\vec{T}) = \vec{T} \cdot \vec{v} = T \cdot v \cdot \cos(\vec{T}, \vec{v}) \quad \text{وحسب الشكل فإن} \quad (\vec{T}, \vec{v}) = 0$$

$$\text{وبالتالي فإن} \quad \mathcal{P}(\vec{T}) = T \cdot v \quad \text{عدديا :} \quad \mathcal{P}(\vec{T}) = 1226W$$

3 - أ - حساب العزم \mathcal{M}_C للمزدوجة المحركة :

القدرة المحركة والتي يستعملها المحرك لرفع الحمولة هي $\mathcal{P}(\vec{T})$

وهي تمثل $\mathcal{P}_m = 0,70\mathcal{P}$ بحيث أن \mathcal{P}_m هي قدرة المحرك ولدينا

$$\mathcal{M}_C = 350N.m \quad \text{عدديا نجد} \quad \mathcal{M}_C = \frac{\mathcal{P}(\vec{T})}{0,7 \times \omega} \quad \text{بحيث} \quad \mathcal{M}_C = \frac{\mathcal{P}_m}{\omega} \quad \text{أي أن} \quad \mathcal{M}_C = \frac{\mathcal{P}_m}{\omega}$$

ب - حساب العزم \mathcal{M}_f

القدرة التي تضيع بفعل الاحتكاكات : $\mathcal{P}_f = 0,3\mathcal{P}$ أي أن $\mathcal{M}_f \cdot \omega = 0,3\mathcal{P}$ ولدينا كذلك $\mathcal{P}(\vec{T}) = 0,7\mathcal{P}$ أي لأن $\frac{\mathcal{M}_f \cdot \omega}{\mathcal{P}(\vec{T})} = \frac{0,3}{0,7}$ وبالتالي

$$\mathcal{M}_f = \frac{0,3}{0,7\omega} \mathcal{P}(\vec{T}) = 105N.m \quad \text{فإن}$$

ج - القدرة \mathcal{P}

$$\text{لدينا} \quad \mathcal{P}_T = 0,7\mathcal{P} \quad \text{أي أن} \quad \mathcal{P} = \frac{\mathcal{P}_T}{0,7} = 1751W$$

