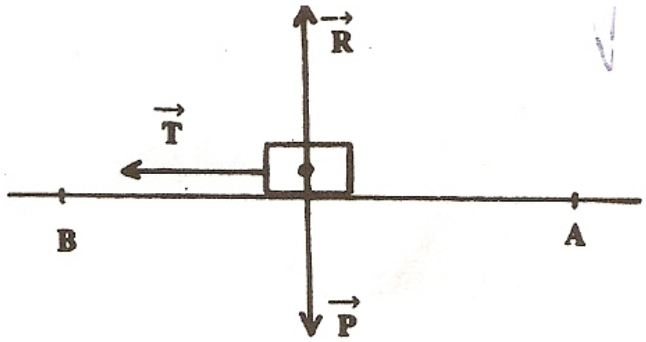
1) 1-1 يخضع الجسم (S) بين A و B إلى تأثير القوى التالية:

- وزنه: $\vec{P}$
- القوة: $\vec{T}$
- تأثير الجزء AB من السكة : $\vec{R}$

بما أن الاحتكاكات مهملة فإن $\vec{R}$ نمثلها عموديا على AB.



صيغة مبرهنة الطاقة الحركية بين Aو B تكتب :

$$E_C(B)-E_C(A)=\underset{A\to B}{W}(\vec{P})+\underset{A\to B}{W}(\vec{T})+\underset{A\to B}{W}(\vec{R})$$

لدينا: * $E_C(B)=\frac{1}{2}mv_B^2$

* $E_C(A)=0$ لأن $V_A=0$

* $\underset{A\to B}{W}(\vec{P})=0$ و $\underset{A\to B}{W}(\vec{R})=0$

لأن كلا من $\vec{P}$ و $\vec{R}$ عمودية على AB .

* $\underset{A\to B}{W}(\vec{T})=T.AB.\cos(\vec{T},\vec{AB})$

$$\underset{A\to B}{W}(\vec{T})=T.AB.\cos 0^0$$

$$\underset{A\to B}{W}(\vec{T})=T.AB=Td_1$$

وبالتالي : $\frac{1}{2}mv_B^2-0=0+Td_1+0$

أو : $\frac{1}{2}mv_B^2=Td_1$

وبالتالي فإن : $T=\frac{mv_B^2}{2d_1}$

ت.ع: $T=\frac{5\times(10)^2}{2\times 2}$

$\underline{T=125N}$

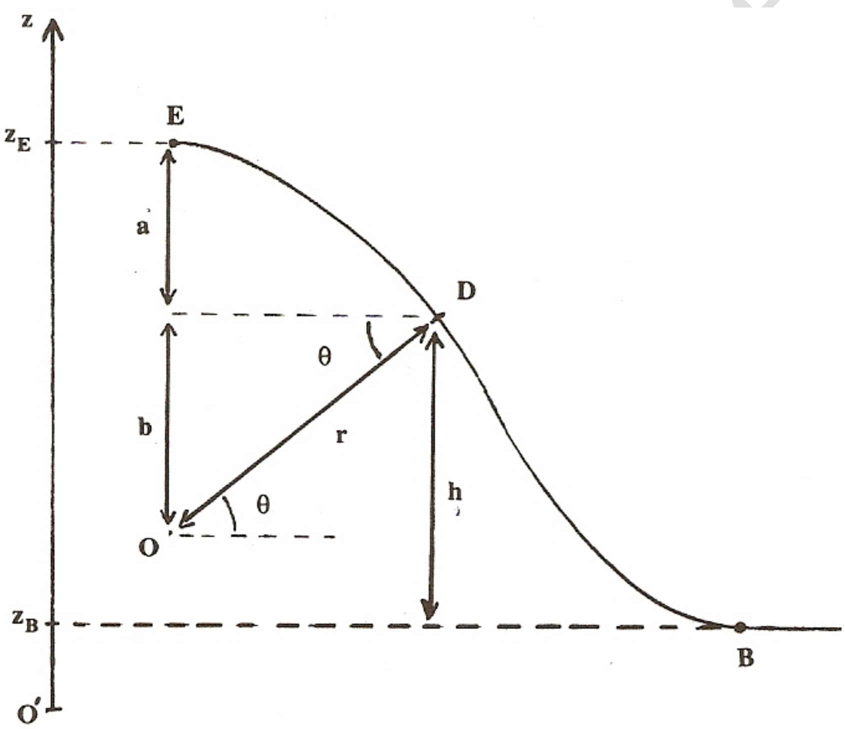
2-1-أ- يخضع الجسم (S) بين B و E للقوتين $\vec{P}$ و $\vec{R}$ فقط.

يتحرك الجسم (S) باحتكاكات مهملة $\left(W\left(\vec{R}\right)=0\right)$ كما أن القوة الوحيدة التي تشتغل هي الوزن $\vec{P}$.
إذن الطاقة الميكانيكية للجسم تنحفظ وتكون لها نفس القيمة في كل نقطة بين B و E .

ب- يرتبط تغير طاقة الوضع الثقالية للجسم (S) بين B وE وشغل وزنه بين هاذين الموضعين بالتعبير :

$$\Delta E_P=-\underset{B\to E}{W}\left(\vec{P}\right)$$

*نحدد تعبير شغل $\vec{P}$:
نعتبر الشكل التالي :



يمثل المحور $(O'z)$ محور الأناسيب.

$$\underset{B\to E}{W}\left(\vec{P}\right)=mg(z_B-z_E)$$

من الشكل نكتب :

* $z_B-z_E=-(b+a)$
* $a+b=r$
* $\dfrac{b}{r}=\sin\theta$

إذن : $b=r\sin\theta$

$a=r-r\sin\theta$

و : $z_B-z_E=-\left[h+r(1-\sin\theta)\right]$

ومنه : $\underset{B\to E}{W}\left(\vec{P}\right)=-mg\left[h+r(1-\sin\theta)\right]$

وبالتالي نجد : $\Delta E_P=mg\left[h+r(1-\sin\theta)\right]$

ج- بما أن الطاقة الميكانيكية للجسم (S) تأخذ نفس القيمة عند كل نقطة بين B و E

فإن : $E_m\left(B\right)=E_m\left(E\right)$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 + E_P(B) = \frac{1}{2}mv_E^2(E)$$

ومنه: $\frac{1}{2}mv_E^2 = \frac{1}{2}mv_B^2 + E_P(B) - E_P(E)$

وبماأن : $\Delta E_P = E_P(E) - E_P(B)$

فإن : $\frac{1}{2}mv_E^2 = \frac{1}{2}mv_B^2 - \Delta E_P$

إذن: $mv_E^2 = mv_B^2 - 2\Delta E_P$

$$v_E^2 = v_B^2 - \frac{2}{m}\Delta E_P$$

أو: $v_E^2 = v_B^2 - \frac{2}{m}(mg\left[h + r(1-\sin\theta)\right]$

وبالتالي فإن : $v_E = \sqrt{v_B^2 - 2g\left[h + r(1-\sin\theta)\right]}$

لنحسب v_E :

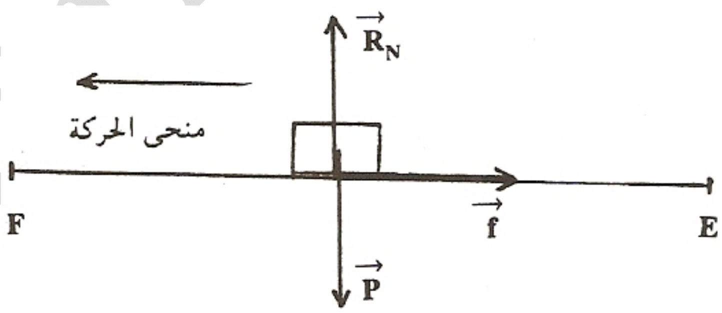
$$v_E = \sqrt{(10)^2 - 2\times 10\times\left[3 + 2\times(1-\sin 30^0)\right]}$$

$$v_E = \sqrt{100-80}$$

$$v_E \approx 4,47 m.s^{-1}$$

د- نطبق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم (S) بين E وF :

يخضع الجسم (S) إلى تأثير وزنه $\vec{P}$ والمركبة المنظمية على EF $(\vec{R}_N)$ والقوة $\vec{f}$.



$$E_C(F) - E_C(E) = \underset{E\to F}{W}(\vec{P}) + \underset{E\to F}{W}(\vec{R}) + \underset{E\to F}{W}(\vec{f})$$

$$0 - \frac{1}{2}mv_E^2 = 0 + 0 + f.EF.\cos 180^0$$

يعني : $-\frac{1}{2}mv_E^2 = -fd_2$

ومنه فإن :

$$f = \frac{mv_E^2}{2d_2}$$

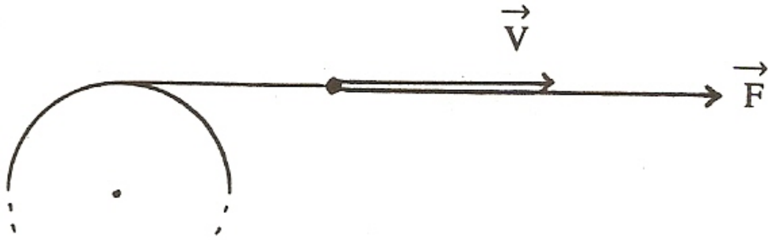
ت.ع: $f = \frac{5\times(4,47)^2}{2\times 2}$

$$f \approx 25N$$

2-1 $\vec{F}$ قوة ثابتة، قدرتها اللحظية يعبر عنها بالجداء السلمي التالي:

$$P(\vec{F}) = \vec{F}.\vec{V}$$

مع $\vec{V}$ متجهة السرعة لنقطة تأثير القوة $\vec{F}$.



$$P(\vec{F}) = \vec{F}.\vec{V}.COS0^{\circ}$$

$$P(\vec{F}) = \vec{F}.\vec{V}$$

عند t_1 نكتب: $P_1(\vec{F}) = F.V_1$

V_1 تساوي كذلك السرعة الخطية لنقطة من محيط القرص عند نفس اللحظة، إذن: $V_1 = r\omega_1$

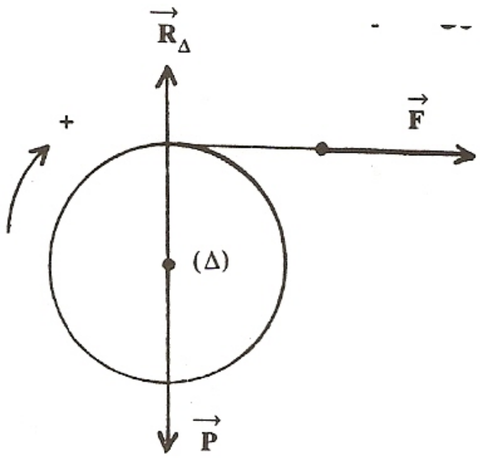
ومنه : $P_1(\vec{F}) = F.r.\omega_1$

ت.ع: $P_1(\vec{F}) = 0,25 \times 0,2 \times 15$

$$P_1(\vec{F}) = 0,75W$$

2-2 القرص يخضع خلال دورانه إلى تأثير القوى التالية:

- القوة: $\vec{F}$
- وزنه: $\vec{P}$
- تأثير المحور: $\vec{R}\Delta$



صيغة مبرهنة الطاقة الحركية بين t_0 و t_1 يعبر عنها ب :

$$E_C(t_1) - E_C(t_0) = \underset{t_0 \to t_1}{W}(\vec{P}) + \underset{t_0 \to t_1}{W}(\vec{R}\Delta) + \underset{t_0 \to t_1}{W}(\vec{F})$$

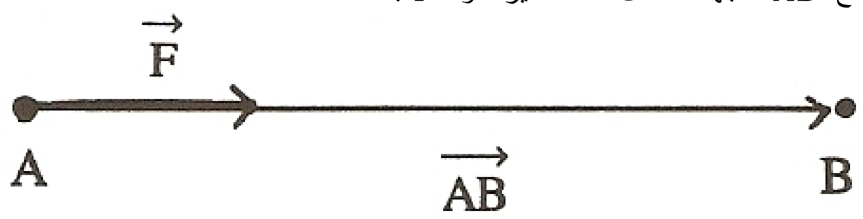
* لدينا: $E_C(t_1) = \frac{1}{2} J_\Delta \omega_1^2$

* $E_C(t_0)=0$

* $\underset{t_0\to t_1}{W}(\vec{P})=0$ و $\underset{t_0\to t_1}{W}(\vec{R}_\Delta)=0$ لأن نقطة تأثير كل من القوتين $\vec{P}$ و $\vec{R}_\Delta$ لا تنتقل

* $\underset{t_0\to t_1}{W}(\vec{F})=\vec{F}.\overrightarrow{AB}$

مع $\overrightarrow{AB}$ متجهة الانتقال لنقطة تأثير القوة $\vec{F}$.



$$\underset{t_0\to t_1}{W}(\vec{F})=F.AB\cos 0^\circ$$

$$=F.AB$$

AB تساوي قياس القوس المحاط بالزاوية $\Delta\theta$ ، يعني أن : $AB=r\Delta\theta$

إذن : $\frac{1}{2}J_\Delta\omega_1^2-0=0+0+F(r\Delta\theta)$

ومنه نجد تعبير $J_\Delta=\dfrac{2Fr\Delta\theta}{\omega_1^2}$

ت.ع: $J_\Delta=\dfrac{2\times0,25\times0,2\times45}{(15)^2}$

$$J_\Delta=2.10^{-2}kg.m^2$$