Corrigé-mécanique -Concours ENSAM SM 2023

mercredi 3 juillet 2024 23:32

BeInBac.com

+212 719-411876

Arts et Métiers ENSAM Maroc

Concours Commun d'accès en 1ère année de l'ENSAM Maroc

Epreuve de Physique

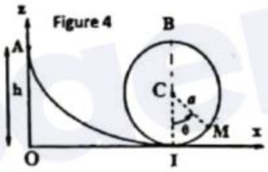
Session du 24 Juillet 2023

Durée : 2h15mn

Partie B

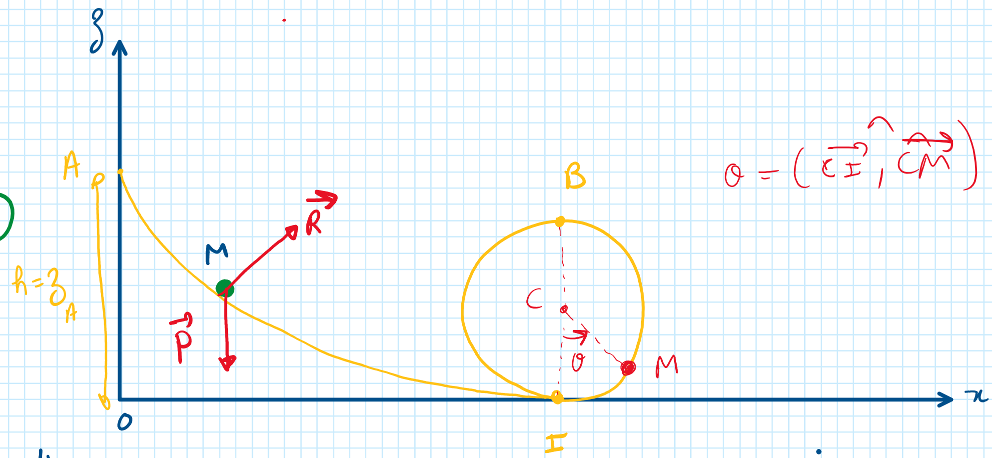
Un point matériel M se déplace sans frottements à l'intérieur d'une gouttière terminée par un cercle de rayon a. Il est lâché en A, d'une hauteur h, sans vitesse initiale (Figure 4).

32. Exprimer la norme V_M de la vitesse du point M lorsqu'il est à l'intérieur du cercle en fonction de a, h, g et θ.
33. Déterminer l'intensité R de la réaction exercée par le support circulaire sur le point matériel en fonction de m, a, h, g et θ.
34. De quelle hauteur h_{min} (exprimée en fonction de a) doit on lâcher le point matériel M sans vitesse initiale en A pour qu'il arrive jusqu'au point B le plus haut du cercle $(\theta = \pi)$? *(Indication : l'intensité R doit rester positive pour maintenir le contact entre M et le cercle).*



35. Pour $h = h_{min}$, donner l'expression de la norme V_B de la vitesse en $B\ (\theta = \pi)$ en fonction de a et g.
36. Pour $h = h_{min}$, donner, en fonction de m et g, l'expression de l'intensité R de la réaction du support au point I d'entrée du cercle $(\theta = 0)$.

$\boxed{32}$ V_M ?



i. Théorème de E_c entre A et I

$$\Delta E_{c\ A\to I} = W_{A\to I}(\vec{P}) + W_{A\to I}(\vec{R}) \quad (1)$$

Avec : $W_{A\to I}(\vec{R}) = \vec{R}\cdot\vec{AI} = 0$

car $\vec{R} \perp \vec{AI}$ mvt sans frott

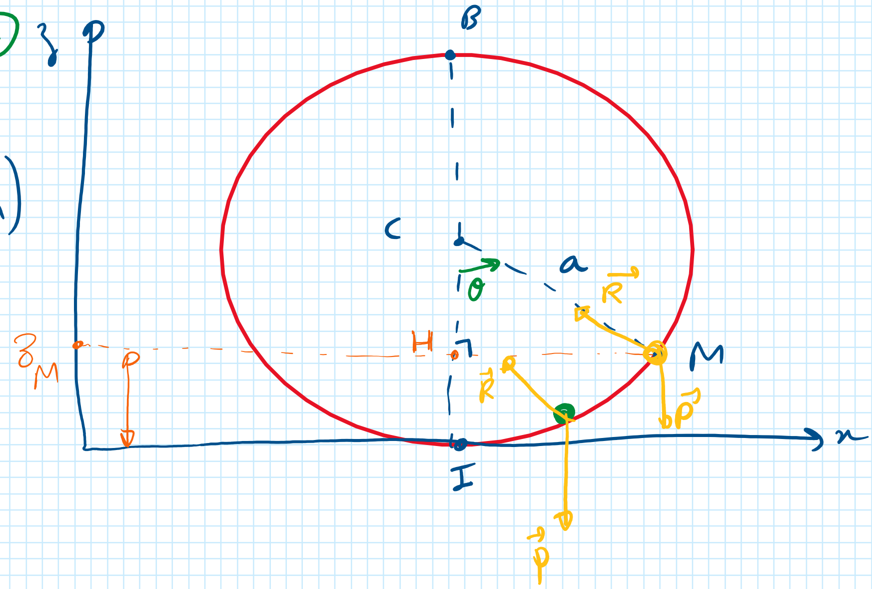
$$W_{A\to I}(\vec{P}) = mg(z_A - z_I) = mgh$$

$$\Delta E_{c\ A\to I} = E_c(I) - E_c(A) = \frac{1}{2}mV_I^2 - \frac{1}{2}m\underbrace{V_A^2}_{0} = \frac{1}{2}mV_I^2$$

$(1) \Rightarrow \frac{1}{2}\cancel{m}V_I^2 = \cancel{m}gh \Rightarrow \boxed{V_I = \sqrt{2gh}}$

ii/ ThEc entre I et M

$$\Delta E_{c\,I\to M} = W_{I\to M}(\vec{P}) + \underbrace{W_{I\to M}(\vec{R})}_{0} \quad (2)$$



$$W_{I\to M}(\vec{P}) = mg(z_I - z_M) = mg(0 - z_M) = -mg\,z_M$$

$$z_M = HI = CI - CH = a - a\cos\theta$$

$$z_M = a(1-\cos\theta)$$

$$\boxed{W_{I\to M}(\vec{P}) = mga(\cos\theta - 1)}$$

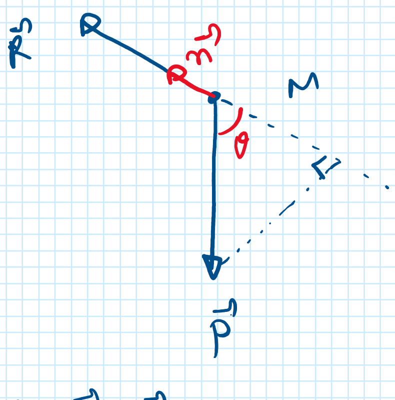
(2) $\Rightarrow$ $\frac{1}{2}\cancel{m}v_M^2 - \frac{1}{2}\cancel{m}v_I^2 = \cancel{m}ga(\cos\theta - 1)$

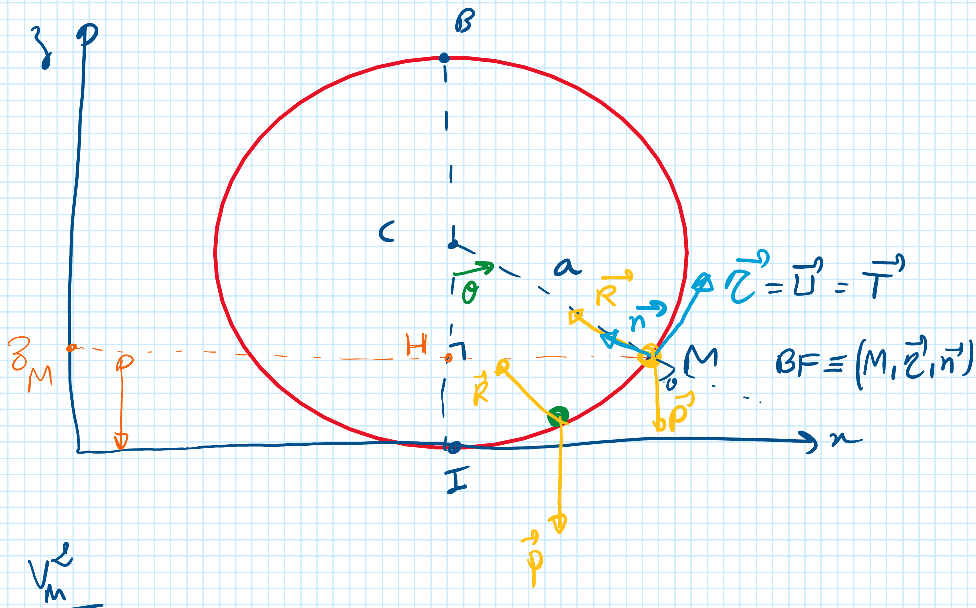
$$V_M^2 = 2gh + 2ga(\cos\theta - 1)$$

$$V_M = \sqrt{2g\left(h + a(\cos\theta - 1)\right)}$$

33

$$\vec{V}_M = V_M\,\vec{\tau}$$





$\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_\tau$ avec $a_n = \dfrac{V_M^2}{a}$

$PFD \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a} \Rightarrow proj/\vec{n} : P_n + R_n = m a_n$

$$\Rightarrow -mg\cos\theta + R = m\left(\frac{V_M^2}{a}\right)$$

$$\boxed{R = m\left(\frac{V_M^2}{a} + g\cos\theta\right) \geqslant 0}$$

3b

L'intensité R doit rester positive pour maintenir le contact entre M et le cercle $R > 0$

$$R > 0 \Rightarrow m\left(\frac{V_M^2}{a} + g\cos\theta\right) > 0$$

$$\cancel{m}\left(\frac{2\cancel{g}\left(h + a(\cos\theta - 1)\right)}{a} + \cancel{g}\cos\theta\right) > 0$$

$$\frac{2h}{a} + 2(\cos\theta - 1) + \cos\theta > 0$$

$$h > \frac{a}{2}\left(2 - 3\cos\theta\right)$$

$$B\,(\theta = \pi) \Rightarrow h > \frac{a}{2}\left(2 - 3\underbrace{\cos\pi}_{(-1)}\right)$$

$$h > \frac{5a}{2} = h_{min}$$

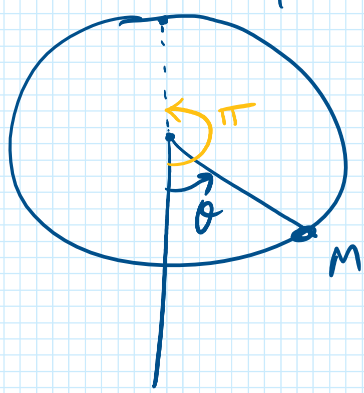
$$\boxed{h_{min} = \frac{5a}{2}}$$

35

$$V_M = \sqrt{2g\left(h + a(\cos\theta - 1)\right)} = V_M(\theta)$$

$M \longrightarrow B$ si $\theta \longrightarrow \pi$

$B \equiv M(\theta = \pi)$



$$V_B = V_M(\theta=\pi) = \sqrt{2g\left(h_{min} + a(\cos\pi - 1)\right)}$$

$$= \sqrt{2g\left(\frac{5a}{2} + a(-1-1)\right)}$$

$$= \sqrt{2g\left(\frac{5a}{2} - 2a\right)}$$

$$\boxed{V_B = \sqrt{g \cdot a}}$$

36

$$\boxed{R = m\left(\frac{V_M^2}{a} + g\cos\theta\right) \geqslant 0}$$

La réaction au point I $\left(\begin{array}{l} M \longrightarrow I \\ V_M = V_I \end{array} \Rightarrow \theta = 0 \right)$

$$R_I = m\left(\frac{V_I^2}{a} + g\cos(0)\right) = m\left(\frac{2g\,h_{min}}{a} + g\right)$$

$$= m\left(\frac{\cancel{2}g}{\cancel{a}}\cdot\frac{5\cancel{a}}{\cancel{2}} + g\right)$$

$$\boxed{R_I = 6mg}$$