

Série d'exercices du leçon 3 « Travail et énergie cinétique »

Exercice 1

Un véhicule de masse $m = 1,24 \text{ tonne}$ roule sur une route horizontale avec une vitesse constante $V = 80 \text{ Km} \cdot \text{h}^{-1}$ par rapport à un référentiel terrestre supposé galiléen.

- 1 Donner l'expression de l'énergie cinétique du véhicule.
- 2 Calculer la valeur de l'énergie cinétique du véhicule.
- 3 Quelle est la valeur de la somme des travaux des forces extérieures exercées sur le véhicule. Justifier la réponse.

Exercice 2

L'équation horaire de l'abscisse angulaire d'un point d'un cylindre est : $\theta = 40t + \frac{\pi}{4}$

On étudie le mouvement du cylindre par rapport à un référentiel terrestre supposé galiléen

- 1 Quelle est la nature du mouvement du cylindre ?
- 2 Donner l'expression de l'énergie cinétique du cylindre en fonction de ω , m et R .
- 3 Calculer la valeur de l'énergie cinétique du cylindre.
- 4 Quelle est la valeur de la somme des travaux des forces extérieures exercées sur le cylindre ? Justifier la réponse.

Données :

La masse du cylindre : $m = 2,5 \text{ Kg}$

Le rayon du cylindre : $R = 30 \text{ cm}$

Le moment d'inertie du cylindre : $J_{\Delta} = \frac{1}{2} m R^2$

Exercice 3

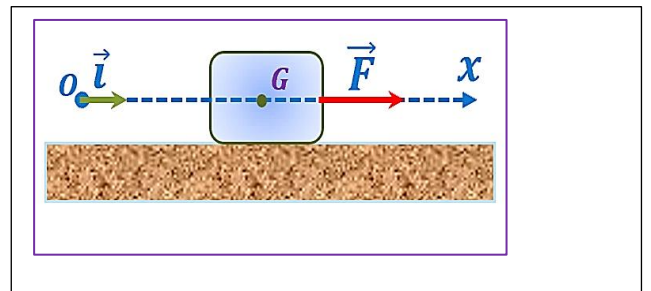
On considère un corps solide (S) de masse m en mouvement sur un plan horizontal sous l'action d'une force constante d'intensité $F = 10 \text{ N}$. On étudie le mouvement du corps (S) par rapport à un repère $R(O, \vec{i}, \vec{j})$ lié à un référentiel terrestre supposé galiléen.

À l'instant $t = 0$, le centre G du solide quitte le point O

avec une vitesse initiale $V_0 = 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, puis il

s'arrête après avoir parcouru d'une distance : $d = 120 \text{ m}$

- 1 Déterminer les forces extérieures exercées sur (S).
- 2 Calculer le travail de la force \vec{F} lors du mouvement du corps (S).
- 3 Calculer la variation de l'énergie cinétique du corps (S) lors de son mouvement.
- 4 En appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur le corps (S) lors de son mouvement, montrer que le contact du corps et le plan horizontal se fait avec frottement.
- 5 Calculer la valeur de l'intensité de la force frottement exercée par le plan horizontal sur (S)



Exercice 4

Un disque (D) de rayon $R = 35 \text{ cm}$ et de masse $M = 4,5 \text{ Kg}$ tourne sans frottement autour d'un axe fixe (Δ) passant par son centre d'inertie avec une vitesse angulaire constante

$\omega_0 = 50 \text{ rad.s}^{-1}$. L'expression du moment d'inertie du disque est : $J_{\Delta} = \frac{1}{2} MR^2$

❶ Calculer la valeur du moment d'inertie du disque.

❷ Pour arrêter ce disque, on lui applique une force tangentielle \vec{F} d'intensité constante.

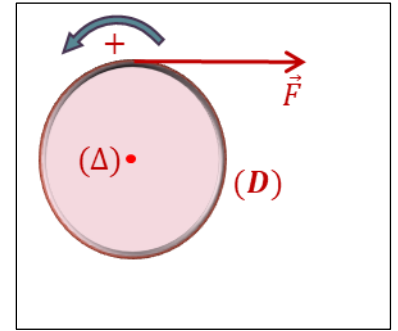
a – Déterminer les forces exercées sur le disque.

b – En appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur le disque, déterminer

le travail de la force \vec{F} .

c – Déduire l'intensité de la force \vec{F} sachant que le disque a effectué 20 *tours* au cours du freinage.

d – Calculer la variation de l'énergie cinétique du disque lors du freinage



Exercice 5

Cet exercice vise à étudier le mouvement d'un skieur sur une piste formée par deux parties

☐ Une pente AB inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport au plan horizontal.

☐ Une piste BC horizontale.

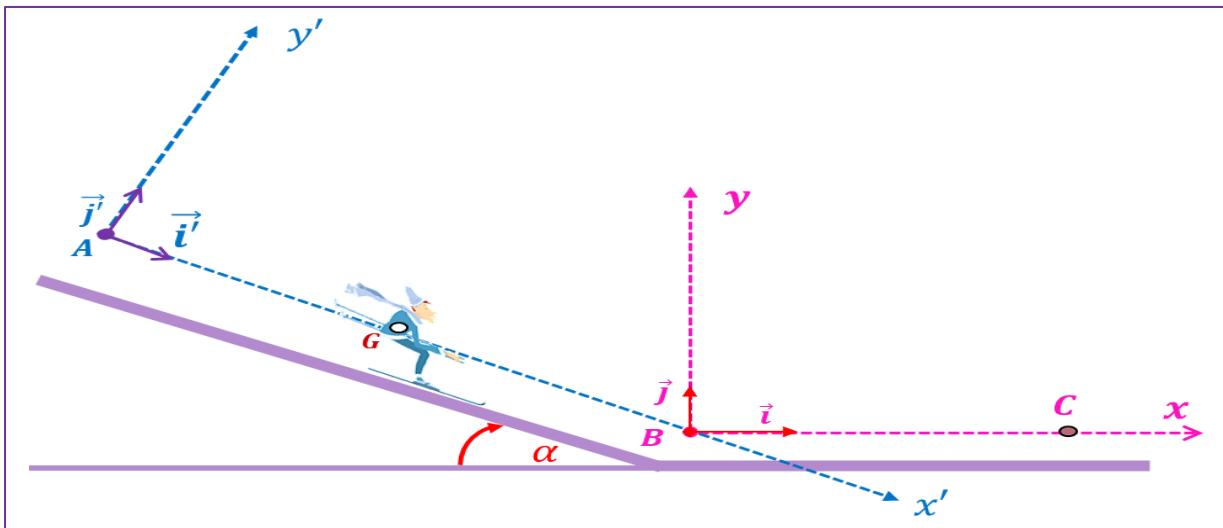
Données :

Masse du skieur et ses accessoires $m = 80 \text{ kg}$

L'intensité du champ de pesanteur $g = 10 \text{ N/Kg}$

La longueur de pente AB est : $L = 20 \text{ m}$

La longueur de la piste BC est : $d = 30 \text{ m}$



I-Etude du mouvement sur la pente AB

Etudions le mouvement de G centre d'inertie du skieur dans un repère $R'(A, \vec{i}', \vec{j}')$ lié à un référentiel terrestre supposé galiléen. Les frottements supposés négligeables.

Le skieur part du point A sans vitesse initial à l'instant $t = 0$

❶ Quelles sont les forces appliquées sur le skieur et ses accessoires.

❷ Exprimer le travail du poids du skieur en fonction de g, L, m et α .

③ En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre les positions A et B trouver l'expression de la vitesse V_B en fonction de g , L et α

II-Etude du mouvement sur la piste BC

Le centre d'inertie G du skieur passe par le point B à un instant considéré comme une nouvelle origine des dates ($t = 0$). Etudions le mouvement de G dans le repère $R(B, \vec{i}, \vec{j})$

Par un système d'acquisition convenable on obtient la variation de vitesse V de G en fonction du temps

① Quelles sont les forces appliquées sur le skieur et

ses accessoires sur la piste BC .

② Calculer l'énergie cinétique du skieur au point B

③ Le skieur passe par le point C à un instant $t_C = 6s$

a — Montre que le mouvement du skieur sur la pente BC se fait avec frottement, en calculant son travail .

b — Déduire la valeur de l'intensité de la force de frottement

