ENERGIE CINETIQUE

Exercice 1 :

Les questions 1, 2 ; 3 et 4 sont indépendantes

1. Calculer l'énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe à la vitesse de 2.400 trs/min. Le moment d'inertie du solide vaut 5 kg.m^2.
2. Au service, DUMBIA communique à une balle de masse 55g une vitesse de 120 km/h. Calculer l'énergie cinétique de translation de cette balle.
3. Un ascenseur et sa charge ont un poids total P = 5000 N. Au démarrage la tension du câble qui le fait monter est de 5500N. Calculer la vitesse acquise par l'ascenseur au bout de 2,00 m de parcours.
4. Un boule homogène de masse m = 1,0 kg et de rayon R = 4,0 cm roule sans glisser sur un plan horizontal. La vitesse du centre d'inertie de la boule est V = 1,5 m/s. Calculer l'énergie cinétique de la boule.

Exercice 2 :

Un skieur part sans vitesse du sommet d'une pente rectiligne inclinée d'un angle α = 30° sur l'horizontale.

1. Faire un schéma et calculer les composantes normales P_N et tangentielle P_T du poids $\vec{P}$ du skieur dont la masse totale est M = 80 kg.
2. Le contact entre les skis et la piste avec frottement. La réaction $\vec{R}$ de la piste possède donc une composante tangentielle $\vec{R_T}$ dont l'intensité dépend de celle de la composante normale $\vec{R_N}$.

   Dans la situation présente : $R_T = 0,3.R_N$.

   Calculer numériquement R_T sachant que, pendant le mouvement, $R_N = P_N$;

   Représenter sur le dessin toutes les forces qui s'exercent sur le skieur (ne pas se soucier du point d'application de la réaction $\vec{R}$).
2. Calculer la vitesse du skieur après les 200 premiers mètres de descente. Celle-ci dépend t-elle de sa masse ?
3. Il s'ajoute en fait , aux forces précédentes, une force de freinage due à l'air, parallèle au vecteur vitesse, mais de sens opposé, d'intensité constante f = 100 N.

Quelle est alors la vitesse acquise après les 200 premiers mètres de descente, par un skieur :de masse M = 80 kg ;de masse m = 50 kg ?

On admet que l'intensité de la force $\vec{f}$ est la même pour les deux skieurs.

- On prendra g = 9,8 N/kg

Exercice 3 :

Un ascenseur de masse M = 600 kg démarre vers le haut et atteint la vitesse v = 2 m/s après 2 m de montée.

1. Calculer, pendant cette première phase du mouvement, l'intensité T_1 de la force de traction exercée par le câble sur la cabine (T1 : tension du câble supposée constante).
2. La phase d'accélération terminée, l'ascenseur poursuit sa montée à la vitesse v = 2 m/s pendant 10 s.

   Quelle est, pendant cette période, la nouvelle valeur T_2 de la tension du câble ?
3. La 3^e partie du mouvement est une phase de décélération au cours de laquelle la vitesse s'annule dans les deux derniers mètres de la montée. Quelle est la valeur T_3 de la tension du câble pendant cette dernière période (T_3 est supposée constante) ?

4. Calculer, pour chaque phase du mouvement, le travail $W(\vec{P})$ du poids de la cabine et le travail $W(\vec{T})$ de la tension du câble.

Quelle est la variation de l'énergie cinétique de l'ascenseur entre le départ et l'arrivée ? La comparer à la somme :

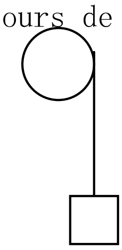
$$W_1(\vec{P}) + W_2(\vec{P}) + W_3(\vec{P}) + W(\vec{T_1}) + W(\vec{T_2}) + W(\vec{T_3}) = 0$$

•On prendra g = 9,8 N/kg

Exercice 4 :

Sur un treuil assimilable à un cylindre plein homogène de masse M et de rayon R est enroulé un fil inextensible de masse négligeable. Le fil porte une masse m. On donne : m = 10 kg ; M = 2 kg ; R = 10 cm.

1. Calculer le moment d'inertie du treuil par rapport à son axe de révolution.
2. Le système est lâché sans vitesse initiale. Calculer après un parcours de h = 2,0m de la masse m



La vitesse acquise par cette masse m.

La vitesse angulaire du treuil.

2.3. Le nombre de tours effectués par le treuil.

Exercice 5 :

Une barre homogène OA est mobile sans frottement au tour d'un axe horizontal Δ passant par son extrémité O. sa masse est

m = 1,2 kg, sa longueur est l = 80 cm et son moment d'inertie par rapport à l'axe Δ est $J_\Delta = \dfrac{ml^2}{3}$.

La barre étant initialement dans sa position d'équilibre stable, on lui communique une vitesse angulaire ω_o. La barre tourne alors autour de l'axe, dans un plan vertical. Sa position est repérée par l'angle θ qu'elle fait avec la verticale.

1. Déterminer la vitesse angulaire ω de la barre en fonction de θ, de ω_o et des autres paramètres du système.
2. Calculer l'écart maximal pour α_m pour ω_o = 3,3 rad/s. On prendra g = 9,8 N/kg.
3. Quelle doit être la valeur minimale de ω_o pour que la barre fasse un tour complet.

Exercice 6 :

Un véhicule de masse m = 1000 kg est lâché sans vitesse d'un point A d'une route AB inclinée de pente 1% . Le moteur est arrêté, les freins desserrés.

Il arrive en B au bas de la pente avec une vitesse V_B. On donne AB = 100 m.

1. On néglige les forces de frottement et la résistance de l'air.
   Quelle serait la vitesse du véhicule au passage en B ?
2. Les forces résistantes ne sont pas en réalité nulles. La résistance de l'air et les forces de frottement chaussée-pneus sont équivalentes à une force unique $\vec{f}$ en sens contraire du vecteur vitesse. La vitesse du véhicule au passage en B est en réalité égale à 2,5 m/s. Calculer f.
3. Quelle distance le véhicule peut-il parcourir sur le tronçon horizontal BC avant de s'immobiliser, les forces résistantes sur BC ont même intensité que sur AB ? On admettra que le mouvement du véhicule est en mouvement de translation.