

Travaux Dirigés N°3 : Dynamique du point.**EXERCICE N°1 :**

Le noyau d'un atome d'uranium (${}_{90}\text{U}$) peut être approximativement décrit par une sphère dont le rayon vaut $1,75 \cdot 10^{-10}$ m et dont la masse vaut $3,95 \cdot 10^{-25}$ Kg. Quelle est sa masse volumique ainsi que sa densité ? Interpréter et faire une comparaison par rapport au mercure Hg.

EXERCICE N°2 :

La lune se trouve à $39 \cdot 10^4$ km du centre de la terre. Sa masse est $M_L = 7,3 \cdot 10^{22}$ Kg et celle de la terre est $M_T = 6,0 \cdot 10^{24}$ Kg. Le rayon de la terre est $R_T = 6371$ km, celui de la lune $R_L = 1740$ km.

1°) Déterminer les accélérations de la pesanteur sur les surfaces de la terre et de la lune.

2°) A quelle distance du centre de la terre doit se trouver un objet pour que les forces gravitationnelles dues à la terre et à la lune soient égales mais opposées. Déterminer les altitudes par rapport à la lune et la terre.

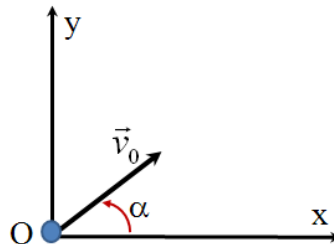
Données : La constante de gravitation universelle est $G = 6,97 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2\text{Kg}^{-2}$.

EXERCICE N°3 :

A l'instant $t=0$, on lance d'un point O avec une vitesse initiale \vec{v}_0 , un projectile ponctuelle de masse m, \vec{v}_0 fait avec l'axe horizontal $O\vec{x}$ l'angle α .

1°) Calculer à l'instant t, les composantes et le module de la vitesse \vec{v} de M.

2°) Quelles sont les équations horaires du mouvement $x(t)$ et $y(t)$. En déduire l'équation de la trajectoire. Préciser les points remarquables. Pour quelle valeur de α obtient-on une portée maximale. Quelle est la hauteur correspondante.

**EXERCICE N°4 :**

Une locomotive de masse $m_1 = 40$ tonnes exerce sur un wagon une force de traction constante $F_0 = 4000$ Newtons. Un wagon de masse $m_2 = 10$ tonnes lui est accroché de façon rigide.

1°) Calculer les réactions exercées par les rails sur la locomotive, sur le wagon.

2°) Quelle est la force exercée par la locomotive sur le wagon ? Quelle est la force exercée par le wagon sur la locomotive ? Montrer que ces deux forces sont égales et opposées.

Données : $g = 10 \text{ m/s}^2$.

EXERCICE N°5 :

Un parachutiste de masse m quitte un hélicoptère en altitude, supposé immobile par rapport au sol et effectue une chute verticale.

1°) En supposant que le parachute ne soit ouvert qu'au bout de 2 secondes, et que la résistance de l'air est négligeable avant l'ouverture de parachute. Calculer l'espace parcouru x et la vitesse \vec{v}_0 acquise au moment de l'ouverture du parachute.

2°) Quand le parachute est ouvert, l'air oppose au mouvement une force de résistance $\vec{R} = -k \cdot \vec{v}$. Calculer la vitesse limite \vec{v}_l atteinte par le parachute. Quelle est la valeur de la force maximale exercée par le parachute sur son passager.

3°) Représenter graphiquement les variations de la vitesse en fonction du temps.

Données : $m_0 = 70 \text{ Kg}$ $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ $k = 350 \text{ N.m}^{-1}$

EXERCICE N°6 :

Une voiture pesant 1 tonne aborde à partir d'une hauteur h et avec une vitesse \vec{v}_0 la descente d'une pente d'inclinaison égale à 10% (on définit l'inclinaison comme étant la tangente de l'angle θ que fait le plan incliné avec l'horizontal).

En supposant qu'au cours de la descente aucune force de frottement ne s'oppose au mouvement, calculer la vitesse v qu'aura le véhicule à la fin de la descente.

Données : $h = 15 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ $v_0 = 36 \text{ km/h}$

EXERCICE N°7 :

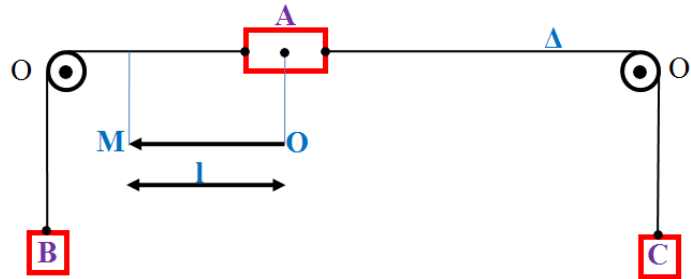
Un corps A de masse m_0 peut coulisser sans frottement sur un plan horizontal Δ . Il est relié par des fils inextensibles de masses négligeables à deux autres corps, l'un B de masse m_1 et l'autre C de masse m_2 ($m_1 > m_2$) par l'intermédiaire de deux poulies P1 et P2 de masses négligeables. Le système abandonné à lui-même, prend un mouvement rectiligne uniformément accéléré. On néglige les frottements.

1°) Calculer l'accélération du mouvement.

2°) Calculer le temps mis par A, partant du repos, en O, pour parcourir une distance $|\vec{OM}| = l$.

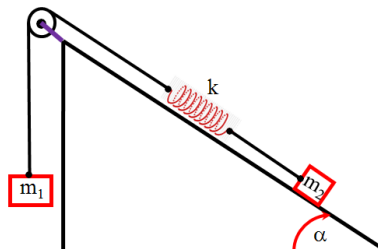
Quelle est alors la vitesse instantanée du corps A au point M ?

Données : $m_1 = 2 \text{ Kg}$ $m_2 = 1 \text{ Kg}$ $m_0 = 17 \text{ Kg}$ $l = 1 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$



EXERCICE N°8 :

Un poids P de masses $m_1 = 1 \text{ kg}$ entraîne par l'intermédiaire d'un ressort R une masse $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ placée sur un plan incliné d'inclinaison $\alpha = 30^\circ$. Le ressort au repos possède une longueur $l_0 = 15 \text{ cm}$. Sachant que son allongement est de 1 cm pour une tension de 1 N, calculer la longueur du ressort aux cours du mouvement du système. La masse du ressort et les frottements sont négligeables.



*
*
*

N.B : Plusieurs de ces exercices ont été traités en cours sous forme d'exemples.