

Bikfaya

Question 1 :

Un point M animé d'un mouvement circulaire uniforme effectue 600 tours en 2 minutes le rayon de la trajectoire est $R = 0,4$ m. Prendre $\pi = 3,14$ rad.

1. Calculer la période, la fréquence, la vitesse linéaire et l'accélération linéaire de M.
2. Etablir l'équation horaire angulaire du mouvement sachant qu'à $t = 0$, l'abscisse angulaire $\theta_0 = \pi/4$.
3. Préciser une origine sur le cercle et représenter sur un schéma les vecteurs vitesse et accélération de M à la date $t = 0$ s ;

Echelles : 1 cm pour $31,4$ m.s⁻¹

1 cm pour $657,3$ m.s⁻²

Question 2 :

Un mobile M a une trajectoire circulaire de rayon $R = 7$ cm d'équation horaire curviligne :
 $S = 2 t^2 - 5 t + 3$ (S est exprimée en **cm**, t en **seconde**).

1. Préciser une origine sur le cercle et placer le point M à la date $t = 3$ s.
2. Représenter les 2 composantes du vecteur accélération à $t = 3$ s à l'échelle $1 \text{ cm} \leftrightarrow 1 \text{ cm.s}^{-2}$.
3. Trouver graphiquement la norme du vecteur accélération à $t = 3$ s.

Retrouver ce résultat par le calcul.

Question 3 :

Le vecteur position d'un point mobile M est donné, à la date t, dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) par :

$$\overrightarrow{OM} = 2 t^2 \vec{i} + (t^2 - 3) \vec{j} \quad \text{en S.I}$$

1. a) Préciser la position de M aux instants $t_0 = 0$ et $t_1 = 1,0$ s
- b) Déterminer l'équation de la trajectoire décrite par M et indiquer sa nature.
- c) Calculer, à la date t_1 , la distance de M à l'origine.

- d) Ce mobile M passe-t-il par le point A (8 m ; 1 m) ? Si oui, à quelle date?
2. a) Déterminer les composantes V_x et V_y du vecteur vitesse \vec{V} à la date t.
 b) Déterminer, à la date $t_0= 0$, le vecteur vitesse \vec{V}_0 .
 c) Déterminer, à la date $t_1= 1$ s, le vecteur vitesse \vec{V}_1 et le dessiner.
3. a) Déterminer les composantes a_x et a_y du vecteur accélération \vec{a} à la date t.
 b) Que peut-on dire de ce vecteur ?
 c) Dessiner, dans le repère précédent, le vecteur accélération à la date $t_1= 1,0$ s.
 d) Calculer la valeur de l'accélération.

Question 4 :

Un point M décrit une circonférence de rayon 2 m ; l'équation horaire de son mouvement, par rapport à une origine I donnée est : $S = 2t^2 + 2t + \pi$ (S.I)

1. Ecrire l'équation horaire angulaire du mouvement de M.
2. Préciser l'origine I sur la circonférence et placer M à la date $t_0 = 0$. (Faire un schéma approprié)
3. Déterminer le vecteur vitesse de M à la date t et le représenter à la date $t_0 = 0$.
4. Déterminer le vecteur accélération de M à la date $t_0 = 0$ et le représenter sur le même schéma.
5. Déterminer le nombre de tours effectués par M entre les dates $t_0 = 0$ et $t_5=5$ s.

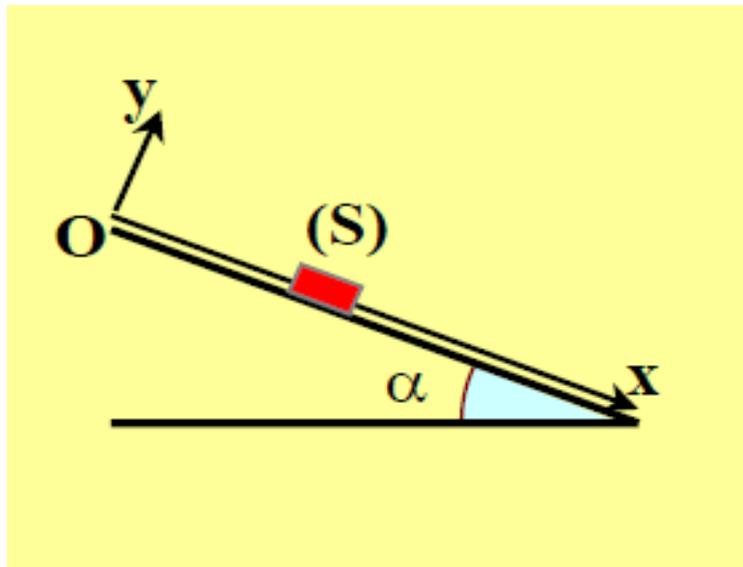
Question 5 :

Une caisse, de masse $m = 2$ kg et de centre d'inertie G, glisse suivant la ligne de plus grande pente d'un plan incliné de $\alpha = 30^\circ$ sur l'horizontale. La force de frottement agissant sur la caisse est supposée constante, parallèle au déplacement et de sens contraire. Son module $f = 5$ N.

Prendre $g = 10$ m/s².

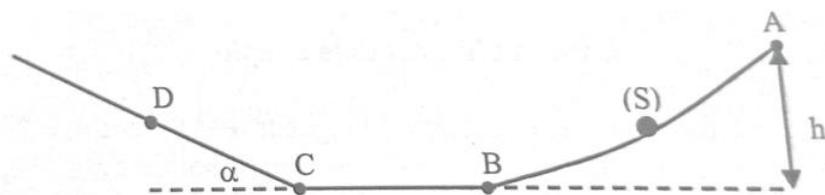
1. Faire le bilan de forces extérieures agissant sur la caisse.
2. Déterminer la valeur de l'accélération a_G de la caisse en fonction de m, g, f et α .
Faire ensuite le calcul numérique.

3. Déterminer la valeur de la réaction normale du support.
4. Quelle est la valeur de la réaction totale du support sur la caisse ?



Question 6 : Energie mécanique

Le rail ABCD, représenté dans la figure ci-dessous, est situé dans le plan vertical, les frottements sont négligeables sur les parties AB et CD du rail, mais sur BC sont équivalentes à une force constante d'intensité $f = 3 \text{ N}$.



On donne : $h = 1,8 \text{ m}$, $\alpha = 30^\circ$, $BC = 0,7 \text{ m}$ et $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Le plan horizontal passant par B et C est pris comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur.

Un solide (S) de masse $m = 0,25\text{kg}$ est lâché sans vitesse du point A.

1- Conservation de l'énergie mécanique.

- a- L'énergie mécanique est conservée sur la partie AB. Justifier.
- b- Calculer l'énergie mécanique du système ((S), Terre) au point A.
- c- Déterminer la vitesse V_B de (S) au point B.

2- Non conservation de l'énergie mécanique.

- a- Durant son mouvement sur la partie CD, l'énergie mécanique diminue. Quelle est la force responsable à la diminution de l'énergie mécanique ?
- b- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur (S), calculer la vitesse v_C de (S) en C.

3- D est le point le plus haut atteint par (S) sur le rail rectiligne CD.

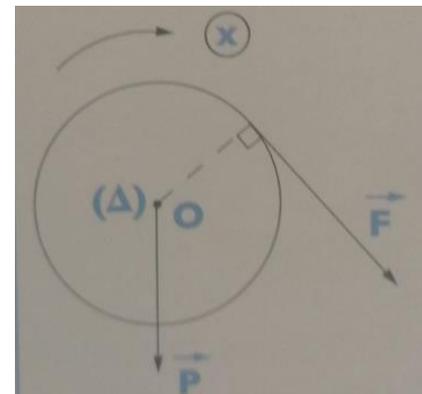
Déterminer la longueur CD.

Question 7:

Sur la périphérie d'un disque (D), homogène, de masse $M = 3,2\text{ kg}$ et de rayon $R = 5\text{cm}$, mobile autour d'un axe horizontal (Δ) passant par son centre O, on enroule un fil très fin et de masse négligeable. A l'instant $t_0 = 0$ le disque est au repos. On tire alors sur le fil avec une force constante \vec{F} , tangentielle à la circonférence du disque pendant 2s. Il tourne alors à raison de 8tr/s .

On rappelle que le moment d'inertie de (D) par rapport à (Δ) est donné par $I = \frac{1}{2} MR^2$ et on négligera les frottements.

- a- Faire le bilan des forces extérieures agissant sur le système (D+fil).
- b- En appliquant la deuxième loi de Newton relative à la rotation, calculer l'intensité de \vec{F} .
- c- Déterminer le nombre de tours que le disque effectue entre 0 et 2s.



Question 8 **Equilibre d'un solide**

AB est une tige homogène de masse $M = 80\text{g}$. On la maintient en équilibre par l'intermédiaire d'un fil vertical exerçant une force \vec{T}' sur la tige. On donne $OA = \frac{1}{4} AB$.

Prendre $g = 10\text{N/kg}$

1. Faire le bilan des forces extérieures appliquées à la tige et les représenter sans tenir compte de l'échelle.
2. En utilisant la deuxième loi de Newton relative à la rotation autour d'un axe fictif passant par O, démontrer que F vaut 0,173 N.
3. Déterminer la direction et la norme de la réaction du support en O.

