Université A. Mira de Bejaia
Faculté de Technologie
Normale
Département de Technologie
01h30

Année 2020-2021
Session

Durée

Tasdawit n Bgayet
Université de Béjaïa

Examen de remplacement de Physique 1

Exercice 1 : **(08 pts)**

Une comète se déplace dans le système solaire. Sa position a pour expression :

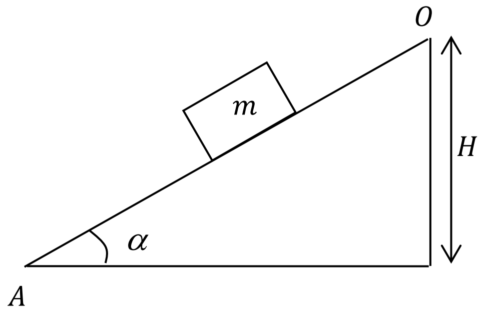
$$\overrightarrow{OM} = (t-1)\vec{\imath} + \frac{t^2}{2}\vec{\jmath}$$

Où O est l'origine du repère (le soleil) et t représente le temps exprimé en secondes.

1. Donner l'équation de la trajectoire.
2. Donner les vecteurs position, vitesse et accélération.
3. Donner l'accélération tangentielle et normale et déduire le rayon de courbure de la trajectoire.

Exercice 2 : **(09 pts)**

Un corps de masse m est déposé à l'extrémité supérieure O d'un plan incliné d'angle α, sans vitesse initiale. On note H la hauteur de O par rapport au plan horizontal et g la gravitation.



1. **Absence de frottement**
   - **a)** Représenter les forces qui agissent sur le corps.
   - **b)** Déterminer l'accélération du mobile à l'instant t.
   - **c)** Déduire la vitesse du mobile au point A en fonction de g et H.
2. **Existence de frottement**

   On note μ_c le coefficient de frottement cinétique.
   - **a)** Représenter les forces qui agissent sur le corps.
   - **b)** Trouver l'accélération du mobile à l'instant t.
   - **c)** Déterminer la vitesse du mobile au point A en fonction g, μ_c, α et H.

Question de cours (03 pts)

1- Ecrire la loi de composition des vitesses
2- Qu'elle est la différence entre la dynamique et la cinématique.
3- Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.

Corrigé Examen de remplacement de Physique 1

Exercice 1 : (08 pts)

1) l'équation de la trajectoire avec $t = x + 1$ et $y = \frac{t^2}{2} \Rightarrow y = \frac{1}{2}(x+1)^2$ **(0,5 pts)**

2) Vecteur position :

$\overrightarrow{OM} = x\,\vec{\imath} + y\,\vec{\jmath}$ soit $\overrightarrow{OM} = (t-1)\,\vec{\imath} + \frac{t^2}{2}\,\vec{\jmath}$ **(0,5 pts)**

Vecteur vitesse: $\vec{v} = \frac{d\overrightarrow{OM}}{dt}$ **(0,5 pts)**

$\begin{cases} v_x = \frac{dx}{dt} \Rightarrow v_x = 1 \\ v_y = \frac{dy}{dt} \Rightarrow v_y = t \end{cases}$ donc $\vec{v} = \vec{\imath} + t\,\vec{\jmath}$ **(0,5 pts)**

Vecteur accélération: $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$ **(0,5 pts)**

$\begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = 1 \end{cases}$ donc $\vec{a} = \vec{\jmath}$ **(0,5 pts)**

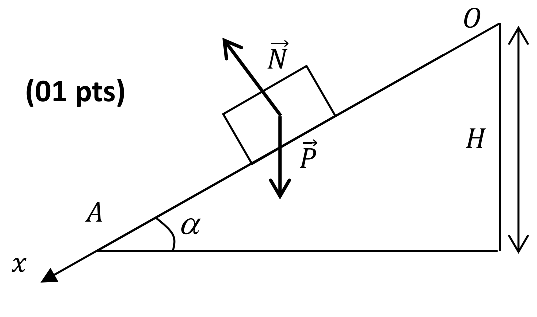
Le module de $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \Rightarrow v = \sqrt{1+t^2}$ **(0,5 pts)** et $a = 1\,m/s^2$ **(0,5 pts)**

3) Accélération tangentielle: $a_T = \frac{dv}{dt}$ $(\mathbf{0,5\ pts})$ $\Rightarrow a_T = \frac{t}{\sqrt{1+t^2}}$ $(\mathbf{01\ pts})$

Accélération normale: $a_N = \sqrt{a^2 - a_T^2}$ $(\mathbf{0,5\ pts})$ $\Rightarrow a_N = \frac{1}{\sqrt{1+t^2}}$ $(\mathbf{01\ pts})$

4) Rayon de courbure : $a_N = \frac{v^2}{R_c} \Leftrightarrow R_c = \frac{v^2}{a_N}$ $(\mathbf{0,5\ pts})$ $\Rightarrow R_c = (1+t^2)^{3/2}$ $(\mathbf{0,5\ pts})$

Exercice 2 : (09 pts)



1. **Absence de frottement**
   1. Voir schéma **(01 pts)**
   2. Accélération du mobile à l'instant t

   PFD : $\vec{P} + \vec{N} = m\vec{a}$ **(0,5 pts)**

   Projection sur Ox :

   $mg\sin\alpha = ma \quad \rightarrow a = g\sin\alpha$ **(01 pts)**
   3. Vitesse du mobile au point A.

   On $a = cste \rightarrow v_A^2 - v_O^2 = 2a\,OA \rightarrow v_A^2 - 0 = 2g\sin\alpha\,OA$ **(0,5 pts)**

   On a $\sin\alpha = \frac{H}{OA} \quad \rightarrow OA\sin\alpha = H$

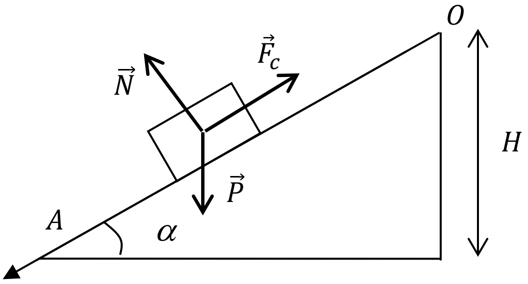
$v_A^2 = 2gH \quad \rightarrow \quad v_A = \sqrt{2gH}$ **(0,5 pts)**

2. **Existence de frottement**

a. Voir schéma

b. Accélération du mobile à l'instant t

PFD : $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{frc} = m\vec{a}$ **(0,5 pts)**



Projection sur Ox :

$mgsin\alpha - F_c = ma$ **(0,5 pts)**

Projection sur Oy :

$mgcos\alpha - N = 0 \quad \rightarrow N = mgcos\alpha$ **(0,5 pts)**

$F_c = \mu_c N = \mu_c mgcos\alpha$ **(0,5 pts)**

Donc : $a = g(sin\alpha - \mu_c cos\alpha)$ **(01 pts)**

(1,5 pts)

c. Vitesse du mobile au point A. **(0,5 pts)**

On $a = cste \quad \rightarrow \quad v_A^2 - v_O^2 = 2a\, OA \quad \rightarrow \quad v_A^2 - 0 = 2g(sin\alpha - \mu_c cos\alpha)\, OA$

On a $sin\alpha = \frac{H}{OA} \quad \rightarrow \quad OA\, sin\alpha = H$

$v_A = \sqrt{2gH(1 - \mu_c cotg\alpha)}$ **(0,5 pts)**

Question de cours (03 pts):

1. La loi de composition des vitesses : $\overrightarrow{v_{abso}} = \overrightarrow{v_{entr}} + \overrightarrow{v_{rela}}$ **(01 pts)**

2. La cinématique est l'étude des mouvements des corps en fonction du temps, sans tenir compte des causes qui les produisent (notions de position, vitesse…) alors que la dynamique est la science qui étudie (ou détermine) justement les causes des mouvements de ces corps (forces). **(01 pts)**

3. Théorème de l'énergie cinétique : la variation de l'énergie cinétique d'un point matériel entre deux points A et B est égale au travail entre ces deux points de la résultante $\vec{F}$ de toutes les forces appliquées à ce point matériel ($\Delta E_c = \underset{A\rightarrow B}{\mathrm{W}}(\Sigma\vec{F})$). **(01 pts)**