intercalaires dans le bon sens.

Épreuve/sous-épreuve :

(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Note : /20

Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen) :

TSTL - Lion force - mouvement - exercices - corrigé.

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

Exercice 1

1. Système : obus

Référentiel : Terrestre

Bilan des forces : - Poids $\vec{P} = m\vec{g}$ (vertical, vers le bas, uniquement selon y)

D'après la 2e loi de Newton : $\Sigma \vec{F_{ext}} = m\vec{a}$

Donc ici $\vec{P} = m\vec{a} \iff \frac{\vec{P}}{m} = \vec{a}$

$$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -\frac{mg}{m} = -g \end{cases}$$

− car $\vec{g}$ et y sont de sens opposés

2. $\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt}$, donc par intégration.

$$\vec{V} \begin{cases} V_x = k \\ V_y = -gt + k' \end{cases}$$

Pour trouver k et k', regardons $\vec{V}$ à t=0

$$\vec{V_0} \begin{cases} V_{x0} = V_0 \times \cos\alpha = k \\ V_{y0} = V_0 \times \sin\alpha = k' \end{cases} \Rightarrow \vec{V} \begin{cases} V_x = V_0 \times \cos\alpha \\ V_y = -gt + V_0 \times \sin\alpha. \end{cases}$$

$\vec{V} = \frac{d\vec{OM}}{dt}$, donc par intégration

$$\vec{OM} \begin{cases} x = V_0 \times \cos\alpha \times t + k \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 \times \sin\alpha \times t + k' \end{cases}$$

Comme l'obus est en (0;0) à t=0, on en déduit que k = k' = 0

N° .../...

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre ...

3. De la 1° équation horaire, on tire

$$t = \frac{x}{V_0 \times \cos\alpha}$$

en remplaçant t par son expression dans la 2° éq° horaire, on obtient

$$y = -\frac{1}{2} g \left(\frac{x}{V_0 \times \cos\alpha}\right)^2 + V_0 \times \sin\alpha \times \left(\frac{x}{V_0 \times \cos\alpha}\right)$$

$$y = -\frac{g}{2 V_0^2 \times \cos^2\alpha} x^2 + \tan\alpha \; x$$

C'est l'équation d'une parabole, ce qui correspond à la trajectoire.

4. A la fin du vol, $y = 0$

donc $-\frac{1}{2} g t^2 + V_0 \times \sin\alpha \times t = 0$

$\Leftrightarrow \quad t\left(-\frac{1}{2} g t + V_0 \times \sin\alpha\right) = 0$

donc soit $t = 0$ soit la parenthèse vaut 0

$-\frac{1}{2} g t + V_0 \times \sin\alpha = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{1}{2} g t = V_0 \times \sin\alpha$

$\Leftrightarrow \quad t = \frac{2 \times V_0 \times \sin\alpha}{g}$

A.N. $t = \frac{2 \times 1600 \times \sin(50)}{9,81} = 250\,s$

Maintenant que l'on connaît t, on peut trouver x

$x = V_0 \times \cos\alpha \times t = 1600 \times \cos(50) \times 250 = 257\,km$

5. Au sommet de la trajectoire, $V_y = 0$ donc $-9,8 \times t + 1226 = 0$

$t = \frac{1226}{9,8} = 125\,s$

on peut donc calculer $y = -\frac{1}{2} g t^2 + V_0 \times \sin\alpha \times t$

$= -\frac{9,8 \times 125^2}{2} + 1600 \times \sin(50) \times 125$

$= 76,6\,km$

6. La différence entre les valeurs réelles et théoriques montrent que l'on ne peut pas négliger les frottements de l'air

N°

.../...

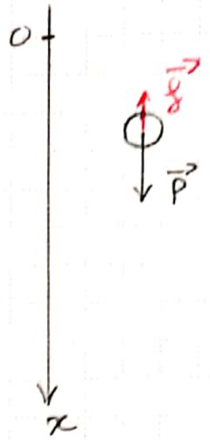
Exercice 2

1. <u>Sys</u> : grêlon

<u>Référentiel</u> : Terrestre

<u>Bilan des forces</u> : Le poids $\vec{P} = m\vec{g}$

Les frottements $\vec{f} = -k\vec{v}$



2. D'après la 2ᵉ loi de Newton : $\Sigma \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

ici $\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$

$\Leftrightarrow \quad m\vec{g} - k\vec{v} = m\dfrac{d\vec{v}}{dt}$

$\Leftrightarrow \quad \vec{g} - \dfrac{k}{m}\vec{v} = \dfrac{d\vec{v}}{dt}$

$\Leftrightarrow \quad \vec{g} = \dfrac{d\vec{v}}{dt} + \dfrac{k}{m}\vec{v}$

$\Leftrightarrow \quad g = \dfrac{dv}{dt} + \dfrac{k}{m}v$ après projection sur Ox

3. Quand la vitesse limite est atteinte, la vitesse devient constante

donc $\dfrac{dv}{dt} = 0$. L'expression précédente devient $g = \dfrac{k}{m}V_{lim}$

$\Rightarrow V_{lim} = \dfrac{mg}{k}$

4. On lit $V_{lim} = 19 \ m \cdot s^{-1}$

5. $V_{lim} = \dfrac{mg}{k}$ donc $k = \dfrac{mg}{V_{lim}} = \dfrac{3{,}8^{-3} \times 9{,}8}{19} = 2$ $g \cdot s^{-1}$

6. 95% de 19 = 18. Sur le graphique, on atteint $18 \ m \cdot s^{-1}$ à

$t = 6s$

7. au bout de 6s, on lit que $d = 75 - 80 \ m$

N° …/…

Exercice 3

1. le proton est chargé positivement donc la force est dans le même sens que $\vec{E}$

2. système : proton

Referentiel : Terrestre

Bilan des forces : Force électrique $\vec{F} = q\vec{E} = e\vec{E}$

D'après la 2e loi de Newton : $\Sigma \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

ici $\vec{F} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{E} = m\vec{a} \Leftrightarrow \frac{e}{m}\vec{E} = \vec{a}$

Tout se passe selon Ox donc $\frac{e}{m}E = a_x$

$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$ donc par intégration $V_x = \frac{eE}{m} \times t + k$

à $t=0$, $V_{x_0} = V_0$ donc $V_x = \frac{eE}{m} t + V_0$

3. on avait $a_y = 0$ donc par intégration $V_y = k'$ or à $t=0$ $V_{y_0} = 0$ donc $V_y = 0$. L'accélération et la vitesse ne se font que sur 1 direction donc on parle d'accélérateur linéaire

4. $V_1 = \frac{eE}{m} \times t_1 + V_0 = \frac{1{,}6 \times 10^{-19} \times 10{,}0 \times 10^3}{1{,}7 \times 10^{-27}} \times 3{,}7 \times 10^{-7} + 2{,}0 \times 10^3$

$= 350 \times 10^3 \ m \cdot s^{-1}$

5. Un neutron n'a pas de charge, $\vec{E}$ n'agit pas dessus donc le dispositif ne peut pas fonctionner

6. Pour accélérer un e^-, il faut que $\vec{E}$ soit dans l'autre sens donc il faut inverser le branchement des armatures