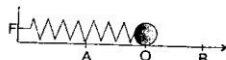


Problème 6

Une masse m est reliée à un point fixe F par l'intermédiaire d'un ressort de longueur $l = FO$ et de coefficient de raideur k . En tirant le ressort, on amène la masse m en B et on la relâche sans vitesse initiale.



11/ Quelle est la pulsation du mouvement vibratoire de m ?

R : a/ $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ b/ $\omega = \sqrt{\frac{m}{k}}$ c/ $\omega = \sqrt{\frac{l}{m}}$

12/ Quelle est l'équation du mouvement de m ?

R : a/ $x = x_{\max} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ b/ $x = x_{\max} \sin \omega t$ c/ $x = x_{\max} \cos \omega t$

13/ Quelle est l'énergie du système lorsque m passe par le point A ?

R : a/ $E_A = \frac{1}{2} m \omega^2 x_{\max}^2$ b/ $E_A = \frac{1}{2} m k^2 x_{\max}^2$ c/ $E_A = 0$

Problème 7

Soit une lentille convergente de distance focale $f' = 20$ cm, de centre O et un objet AB placé à 40 cm en avant de O . A est sur l'axe et AB est perpendiculaire à l'axe optique.

14/ Calculer la vergence de la lentille.

R : a/ 5 dioptries b/ 12 dioptries c/ 8 dioptries

15/ Calculer la position de l'image OA' .

R : a/ 40 cm b/ 20 cm c/ 30 cm

Problème 8

Soit un circuit série R, L, C alimenté par un courant alternatif de pulsation ω .

16/ Quel est l'impédance Z du circuit ?

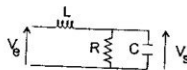
R : a/ $Z = \sqrt{R^2 - (L\omega + \frac{1}{C\omega})^2}$ b/ $Z = \sqrt{R^2 - (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$ c/ $Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$

17/ Quel est le déphasage entre le courant et la tension dans ce circuit ?

R : a/ $\varphi = \arctg(\frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R})$ b/ $\varphi = \arctg(\frac{L\omega + \frac{1}{C\omega}}{R})$ c/ $\varphi = \arctg(\frac{L\omega}{R})$

Problème 9

On applique à l'entrée du circuit de la figure une tension alternative $V_e = E_m \cos \omega t$. On obtient en régime forcé à la sortie une tension $V_s = V_m \cos(\omega t + \varphi)$ avec φ le déphasage entre



l'entrée et la sortie.

18/ Calculer l'amplitude complexe U du signal de sortie en fonction de E_m, R, L, C et ω .

R : a/ $U = E_m \frac{1 - LC\omega^2 - jL\omega/R}{(1 - LC\omega^2)^2 + (L\omega/R)^2}$ b/ $U = E_m \frac{1 - LC\omega^2 + jL\omega/R}{(1 - LC\omega^2)^2 + (L\omega/R)^2}$
c/ $U = E_m \frac{1 - LC\omega^2 + jL\omega/R}{(1 + LC\omega^2)^2 + (L\omega/R)^2}$

Problème 10

Soit un transformateur constitué de 2 bobines B_1 et B_2 formées de N_1 et N_2 spires respectivement. On note par U_{1m} l'amplitude de la tension aux bornes de B_1 et U_{2m} l'amplitude de la tension aux bornes de B_2 .

19/ Calculer le rapport U_{2m}/U_{1m} .

R : a/ $U_{2m}/U_{1m} = N_1/N_2$ b/ $U_{2m}/U_{1m} = N_2/N_1$ c/ $U_{2m}/U_{1m} = N_2^2/N_1^2$

Problème 11

On dispose de nitrate de fer III solide. On veut préparer 250 mL d'une solution de nitrate de fer III telle que sa concentration en ion nitrate soit égale à 0,6 mol/L. Le nitrate de fer III est totalement soluble. On donne la masse atomique molaire (g/mol) : $Fe = 56$; $N = 14$; $O = 16$

20/ La masse de nitrate de fer III à dissoudre est égale à : (en g)

R : a/ 12,1 b/ 15 c/ 21,3

Problème 12

On dissout 100 mL de chlorure d'hydrogène gazeux dans 750 mL d'eau distillée. La dissolution du gaz est totale. Le volume molaire du gaz est 25 L/mol.

21/ Le pH de la solution d'acide chlorhydrique fabriquée est :

R : a/ 5,3 b/ 1,5 c/ 2,3

Problème 13

22/ Combien de sous-couches sont occupées dans un atome de carbone au niveau fondamental ? ($Z = 6$)

R : a/ 3 b/ 4 c/ 5

Problème 14

23/ Quel est le nombre total de nucléons (protons et neutrons) dans le noyau d'un atome de sélénium ?

Se ($Z = 34$; $A = 79$)

R : a/ 92 b/ 113 c/ 79

Problème 15

24/ Quelle est la charge d'un ion comportant 13 protons, 10 électrons et 15 neutrons ?

R : a/ +3 b/ -3 c/ +1

Tanger le 27/07/2004

CONCOURS D'ENTREE EN 1^{ère} ANNEE DU CYCLE PREPARATOIRE
Epreuve de Physique - Chimie

(Nombre de pages 4 et une fiche réponse à remettre au surveillant, correctement remplie, à la fin de l'épreuve)

Parmi les réponses proposées, une seule est juste. Pour chaque question répondre sur la fiche réponse par une croix dans la case correspondante.

(Barème : une réponse juste : +1, une réponse fautive : -1, pas de réponse : 0)

Les calculatrices programmables sont interdites.

Problème 1

Une goutte de pluie sphérique tombe par temps calme et sans vent d'un nuage situé 200 m au dessus du sol. On donne $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

1/ Calculer le temps que met la goutte pour atteindre le sol.

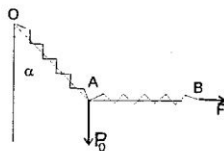
R : a/ 6,39 s b/ 8,42 s c/ 23,53 s

2/ Quelle sera la vitesse d'impact de la goutte sur le sol ?

R : a/ 62,64 m/s b/ 76,72 m/s c/ 123 m/s

Problème 2

On dispose de 2 ressorts linéaires identiques de longueur au repos L et de constante de raideur K . Soumis à un poids P_0 , chaque ressort a un allongement l_0 . On suspend un poids P_0 à l'un des ressorts et on tire horizontalement le poids à l'aide de l'autre ressort que l'on tire avec une force F . Le premier ressort fait alors un angle α avec la verticale. Pour chaque valeur de α correspondant à une force F , le ressort (1) prend un allongement l_1 et le ressort (2) prend un allongement l_2 .



3/ Calculer l'expression de l_1

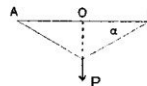
R : a/ $l_1 = l_0 \cos \alpha$ b/ $l_1 = l_0 \tan \alpha$ c/ $l_1 = l_0 / \cos \alpha$

4/ Calculer l'expression de l_2

R : a/ $l_2 = l_0 \tan \alpha$ b/ $l_2 = l_0 \sin \alpha$ c/ $l_2 = l_0 / \tan \alpha$

Problème 3

Un fil en caoutchouc de longueur $2L$, non tendu, est fixé entre 2 points A et B. On admettra que son poids est négligeable et que le fil est horizontal. On accroche un poids P au milieu O de AB. On remarque que si le fil en caoutchouc est soumis à une force F , il s'allonge d'une longueur l telle que $F = k.l$

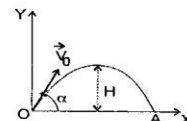


5/ Exprimer P en fonction de k , L et α .

R : a/ $P = 2kL (\tan \alpha + \cos \alpha)$ b/ $P = 2kL (\tan \alpha - \sin \alpha)$ c/ $P = 2kL (\tan \alpha - \cos \alpha)$

Problème 4

Un ballon est lancé dans le champ de pesanteur terrestre uniforme avec un vecteur vitesse v_0 faisant un angle α avec l'horizontale passant par le point de lancement O.



6/ Etablir l'équation de la trajectoire dans le repère (O, x, y) .

R : a/ $y = \frac{2gx^2}{v_0^2 \cos^2 \alpha} + x \tan \alpha$ b/ $y = \frac{-gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} + x \tan \alpha$ c/ $y = \frac{-gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} - x \tan \alpha$

7/ Exprimer en fonction de α , g et v_0 la portée horizontale $P = OA$.

R : a/ $V_0^2 \sin(2\alpha)/g$ b/ $V_0^2 \sin(\alpha)/g$ c/ $2V_0^2 \sin(\alpha)/g$

8/ Exprimer en fonction de α , g et v_0 , l'altitude maximale H atteinte par le ballon.

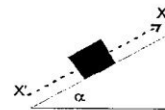
R : a/ $V_0^2 \sin^2 \alpha / g$ b/ $2V_0^2 \sin^2 \alpha / g$ c/ $V_0^2 \sin^2 \alpha / (2g)$

9/ Pour quelle valeur de α , H est-elle maximale ?

R : a/ $\alpha = \pi/4$ b/ $\alpha = \pi/3$ c/ $\alpha = \pi/2$

Problème 5

Un chariot de masse m glisse sans frottement sur un plan incliné sur l'horizontal d'un angle α . Sa position est repérée sur l'axe $x'Ox$ par l'abscisse x de son centre d'inertie. A $t=0$, la position du chariot est nulle et on le lance vers le haut avec la vitesse initiale v_0 .



10/ Pour quelle valeur de v_0 , exprimée en fonction de g , α et α , la vitesse du chariot s'annule -t-elle au point A d'abscisse $x = a$?

R : a/ $V_0 = \sqrt{ga \sin \alpha}$ b/ $V_0 = \sqrt{2ga \sin \alpha}$ c/ $V_0 = 2\sqrt{ga \sin \alpha}$