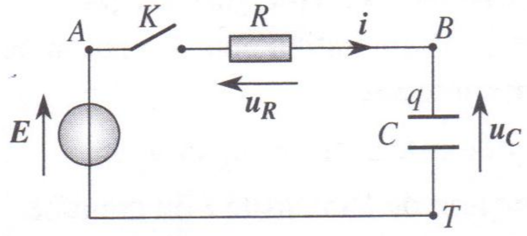
Physique QCM 2

I

Dans le circuit représenté ci-après, le condensateur est déchargé et on ferme l'interrupteur à la date t=0. On donne: E=10 V ; R= 100 kΩ.



a) On a la relation :

(1): $i(t) = C.\dfrac{dU_C(t)}{dt}$ ....

(2): $i(t) = -C\dfrac{dU_C(t)}{dt}$ ....

(3): $i(t) = \dfrac{1}{C}.\dfrac{dU_C(t)}{dt}$ ....

(4) : $i(t) = -\dfrac{1}{C}\dfrac{dU_C(t)}{dt}$ ....

b) L'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur s'écrit :

(1): $E = U_C + \dfrac{R}{C}\dfrac{dU_c}{dt}$ ....

(2): $E = U_C - RC\dfrac{dU_c}{dt}$ ....

(3): $E = U_C + RC\dfrac{dU_c}{dt}$ ....

(4) : $E = RC \times U_C + \dfrac{dU_c}{dt}$ ....

c) La valeur de l'intensité maximale du courant est :

(1): 0 A.............

(2): 0,10 mA............

(3): 0,10 A.......

(4) : 10,0 mA.........

d) L'énergie accumulée dans le condensateur à la date t est :

(1): $E_{cond} = \dfrac{1}{2}C^2q(t)$

(2): $E_{cond} = \dfrac{1}{2}\dfrac{C^2}{q(t)}$ ....

(3): $E_{cond} = \dfrac{1}{2}Cq^2(t)$

(4) : $E_{cond} = \frac{1}{2}\frac{q^2(t)}{C}$ ……… ☐

II-

1)- Le potassium $^{40}_{19}K$ est radioactif et se désintègre en donnant de l'argon $^{40}_{18}Ar$. La demi-vie du $^{40}_{19}K$ est de 1,5 10^9 ans.

Il s'agit d'une désintégration :

(1): α.................. ☐

(2): β^+………… ☐

(3): β^-………… ☐

2)- L'analyse d'une météorite montre la présence de potassium 40 et d'argon 40.
On suppose que l'argon 40 provient uniquement de la désintégration du potassium 40.
À la date t, on mesure :

$N_K(t) = 1{,}0\times10^8$ noyaux et $N_{Ar}(t) = 3{,}0\times10^8$ noyaux.

L'âge de la météorite est de

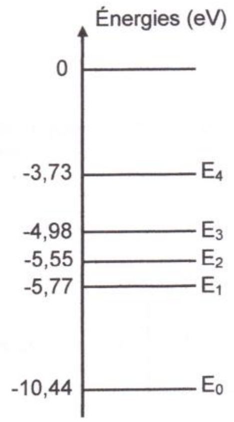
(1): $1{,}5\times10^9\,ans$ .... ☐

(2): $3{,}0\times10^9\,ans$ ……… ☐

(3): $4{,}5\times10^9\,ans$ ……. ☐

(4) : $5{,}0\times10^9\,ans$ ……… ☐

3)- On considère un atome de l'élément mercure dont on donne le diagramme des niveaux d'énergie.



Cet atome, au niveau E_2, peut absorber :

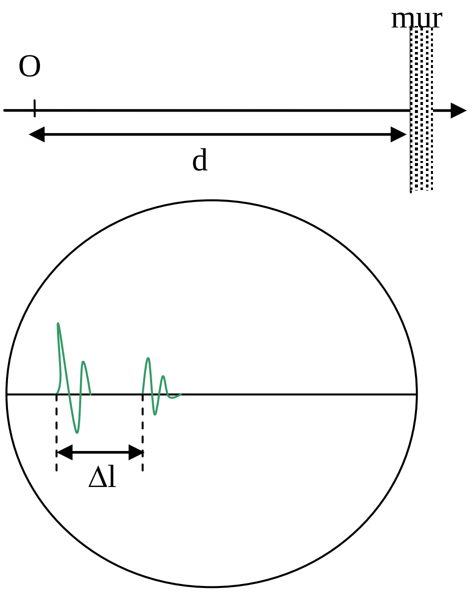
(1): un photon d'énergie $\Delta E = 1{,}82 eV$ .... ☐

(2): un photon d'énergie $\Delta E = 4{,}89 eV$ ……………. ☐.

(3): un électron d'énergie $\Delta E = 2{,}0 eV$ ……………. ☐

(4) : un photon d'énergie $\Delta E = 2{,}0 eV$ .... ☐

(Deux réponses possibles)



Oscillogramme

III-

1)- Pour déterminer la vitesse du son, on envoie un "clap" du point O, à la distance d = 17 m d'un mur. Un oscilloscope à mémoire placé au voisinage de O enregistre les deux impulsions correspondant au "clap" et à son écho.

a)- Le son se propage dans l'air à la vitesse $v = 340$ m/s. Déterminer l'intervalle de temps Δt qui sépare l'émission du "clap" et de son écho:

(1): $\Delta t = 0,05$ s……….. ☐
(2): $\Delta t = 0,1$ s……….. ☐
(3): $\Delta t = 0,5$ s……….. ☐
(4): $\Delta t = 0,2$ s……….. ☐

b)- Sur l'oscillogramme obtenu, les deux impulsions (source et écho) sont distantes de $\Delta l = 2$ cm. La vitesse de balayage de l'oscilloscope est réglée, en cm/s, à:

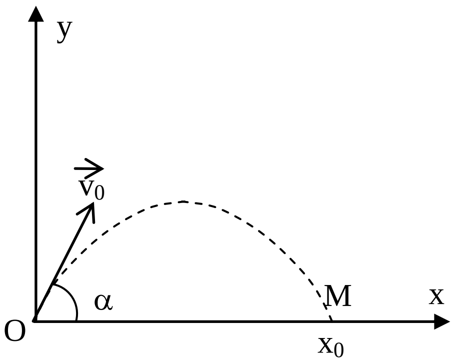
(1): 2 cm/s……….. ☐
(2): 20 cm/s……….. ☐
(3): 10 cm/s……….. ☐
(4): 40 cm/s……….. ☐

2)- La corde du "la" d'un violon émet un son de fréquence 440 Hz; sa longueur l est alors égale à la demi longueur d'onde de propagation sur la corde: $l = 32$ cm.
La vibration de la corde est transversale et se propage sur la corde avec une vitesse v

(1): v = 14 m/s...................... ☐
(2): v = 28 m/s...................... ☐
(3): v = 280 m/s.................... ☐
(4): v = 140 m/s.................... ☐

IV-

1)- Un objet, assimilable à un point matériel de masse m, est soumis au champ de pesanteur $\vec{g} = -g \cdot \vec{u}_y$ dans le référentiel terrestre considéré comme galiléen. On le lance depuis le point O avec une vitesse initiale $\vec{v}_0$, faisant l'angle α avec l'axe horizontal Ox.



a)- Déterminer les équations paramétriques de la trajectoire:

(1): $\begin{cases} x = v_0 \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \end{cases}$ ………… ☐

(2): $\begin{cases} x = v_0 \cos\alpha \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \end{cases}$ ………… ☐

(3): $\begin{cases} x = v_0 \cos\alpha \cdot t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin\alpha \cdot t \end{cases}$ ………… ☐

(4) $\begin{cases} x = v_0 \sin\alpha \cdot t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \cos\alpha \cdot t \end{cases}$ ………… ☐

b)- L'objet retouche le sol au point M d'abscisse x_0 d'expression:

(1): $x_0 = \frac{v_0}{g}\cos(2\alpha)$ ……………… ☐

(2): $x_0 = \frac{v_0^2}{2g}\sin(2\alpha)$ ……………… ☐

(3): $x_0 = \frac{v_0^2}{g}\sin(2\alpha)$ …………….. ☐

(4): $x_0 = \frac{v_0^2}{g}\sin\alpha$ ………………… ☐

c)- Le module v_0 de la vitesse étant constant, l'abscisse x_0 est maximum pour:

(1): $\alpha = \frac{\pi}{6}$ ……………………….. ☐

(2): $\alpha = \frac{\pi}{3}$ ……………………….. ☐

(3): $\alpha = \frac{\pi}{4}$ ……………………….. ☐

(4): aucune de ces valeurs……….. ☐

d)- Le maximum x_{0max} de x_0 a pour expression:

(1): $x_{0\max} = \frac{v_0^2}{g}$ …………………. ☐

(2): $x_{0\max} = \frac{v_0^2}{2g}$ ………………… ☐

(3): $x_{0\max} = \frac{v_0}{g}$ …………………. ☐

(4): $x_{0\max} = \frac{2v_0^2}{g}$ ………………… ☐

2)- Un satellite artificiel est placé en orbite circulaire basse: le rayon de sa trajectoire est: r_1 = 6700 km, et sa période T_1 = 90 mn.

On veut le faire passer en orbite géostationnaire de rayon r_2 = 42000 km et de période: T_2 = 24 heures.

L'orbite de rayon r_1 est un cercle de périmètre: $L_1 = 2\pi \cdot r_1 = 42100$ km.

a)- la vitesse du satellite sur l'orbite de rayon r_1 a pour valeur approchée:

(1): $v_1 = 8$ km/s……………… ☐

(2): $v_1 = 16$ km/s…………….... ☐

(3): $v_1 = 4$ km/s……………… ☐

(4): $v_1 = 800$ m/s……………. ☐

b)- La vitesse v_2 sur l'orbite géostationnaire s'écrit:

(1): $v_2 = \frac{r_1}{r_2} \cdot v_1$ ………………. ☐

(2): $v_2 = \sqrt{\frac{r_1}{r_2}} \cdot v_1$ ……………… ☐

(3): $v_2 = \sqrt{\frac{r_2}{r_1}} \cdot v_1$ ……………… ☐

(4): $v_2 = v_1$ …………………… ☐

c)- Entre les deux trajectoires, la variation d'énergie cinétique s'écrit:

(1): $\Delta E_c = \frac{1}{2} m v_1^2 \left(\frac{r_1 - r_2}{r_2} \right)$.........

(2): $\Delta E_c = m v_1^2 \left(\frac{r_1 - r_2}{r_2} \right)$............

(3): $\Delta E_c = -\frac{1}{2} m v_1^2 \left(\frac{r_1 - r_2}{r_2} \right)$......

(4): $\Delta E_c = \frac{1}{2} m v_1^2 \left(\frac{r_1 - r_2}{r_1} \right)$........

d)- Entre l'orbite géostationnaire et l'orbite basse, la variation d'énergie potentielle s'écrit:

$$\Delta E_p = m v_1^2 \left(\frac{r_2 - r_1}{r_2} \right)$$

Pour faire passer le satellite de l'orbite basse à l'orbite géostationnaire, il faut lui fournir l'énergie ΔE :

(1): $\Delta E = \frac{1}{2} \Delta E_p$ ....

(2): $\Delta E = \Delta E_c$ ....

(3): $\Delta E = -\frac{1}{2} \Delta E_c$ ....

(4): $\Delta E = -\frac{r_1}{2 r_2} \Delta E_c$ ....