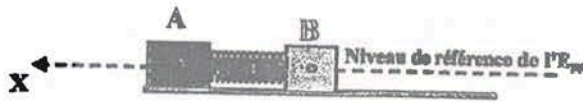


Exercice 1 (6 pts)

Deux blocs (A) et (B) de masse m_1 inconnue et $m_2 = 0,2 \text{ Kg}$ compriment un ressort léger de raideur $K = 270 \text{ N/m}$ de 4 cm. Un fil fin est lié aux deux blocs et au ressort afin de maintenir le système au repos. Négliger tout frottement. Le plan horizontal contenant les centres de (A) et (B) est pris comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur. L'axe des x est orienté positivement vers la gauche.



A l'instant $t_0 = 0$, le système [ressort (A), (B)] est au repos. On brûle le fil, (A) est éjecté vers la gauche avec une vitesse $\vec{V}_1 = 0,6\vec{i}$, tandis que (B) est éjecté vers la droite avec une vitesse $\vec{V}_2 = -1,2\vec{i}$

Choisir la bonne réponse :

1) L'énergie mécanique du système [Ressort ; (A) ; (B)] avant l'éjection est :

- a) $E_m = 0,216 \text{ J}$ b) $E_m = 2160 \text{ J}$ c) $E_m = 0 \text{ J}$

2) La masse du bloc (A) est :

- a) $m_1 = 0,1 \text{ Kg}$ b) $m_1 = 0,2 \text{ Kg}$ c) $m_1 = 0,4 \text{ Kg}$

3) Le vecteur quantité de mouvement du système [Ressort ; (A) ; (B)] juste après l'éjection est :

- a) $\vec{P}_S = \vec{0}$ b) $\vec{P}_S = 0,24\vec{i}$ c) $\vec{P}_S = 0,48\vec{i}$

4) Le vecteur vitesse du centre de masse du système [Ressort ; (A) ; (B)] après l'éjection est :

- a) $\vec{V}_G = 0,4\vec{i}$ b) $\vec{V}_G = 0,8\vec{i}$ c) $\vec{V}_G = \vec{0}$

5) Après l'éjection le bloc (B) se déplace vers la droite avec la vitesse $\vec{V}_2 = -1,2\vec{i}$ entre en collision avec un troisième bloc (C) de masse $m_3 = 0,6 \text{ kg}$ initialement au repos.

C'est deux blocs forment ainsi un seul corps de vitesse \vec{V}

5-1) La vitesse du système [(B) ; (C)] est :

- a) $\vec{V} = -0,3\vec{i}$ b) $\vec{V} = -0,6\vec{i}$ c) $\vec{V} = -0,12\vec{i}$

5-2)

- a) Le choc est élastique.
b) Le choc n'est pas élastique.
c) L'énergie mécanique est conservée.

Exercice 2 (8 pts)

Partie A :

Le cobalt 60 est utilisé en médecine pour le traitement de certains cancers en irradiant de l'extérieur les tumeurs afin de les détruire. Le cobalt 60 ($^{60}_{27}\text{Co}$) est radioactif β^- , de demi-vie 5,27 ans. Le noyau fils du cobalt ^{60}Ni se désexcite par deux rayonnements de longueurs d'onde $\lambda_1 = 1,6 \text{ pm}$ et $\lambda_2 = 1,8 \text{ pm}$. ($1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$)

$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$; $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$

Choisir la bonne réponse:

- 1- Lors de la désexcitation du noyau fils il y a :
 - a- Emission de rayonnement γ .
 - b- Emission d'un e^- .
 - c- Emission d'une particule d'hélium ^4_2He .
- 2- L'équation bilan de la désintégration du $^{60}_{27}\text{Co}$ est :
 - a- $^{60}_{27}\text{Co} + {}^0_{+1}e \longrightarrow {}^{60}_{28}\text{Ni}^*$
 - b- $^{60}_{27}\text{Co} \longrightarrow {}^0_{-1}e + {}^{60}_{28}\text{Ni}^*$
 - c- $^{60}_{27}\text{Co} \longrightarrow {}^0_{-1}e + {}^{60}_{28}\text{Ni}$
- 3- La durée nécessaire pour que le nombre de noyaux du cobalt sera réduit à 90% de sa valeur initiale est :
 - a- 10 ans
 - b- 1,75 ans
 - c- 0,8 an
- 4- L'activité du cobalt 60 perd 1% de sa valeur durant :
 - a- 28 jours
 - b- 5,27 jours
 - c- 5,27 ans
- 5- Les énergies des rayonnements émis de longueur d'onde λ_1 et λ_2 sont respectivement :
 - a- 7,7 MeV et 6,8 MeV
 - b- 0,68 MeV et 0,77 MeV
 - c- 0,77 MeV et 0,68 MeV

Partie B :

Une source lumineuse de longueur d'onde $4 \times 10^{-7} \text{ m}$ éclaire une plaque métallique ayant une énergie d'extraction $\omega_0 = 2,06 \text{ eV}$

$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$.

Choisir la bonne réponse:

- 1- L'énergie E d'un photon émis est :
 - a- 3,09 eV
 - b- 2,06 eV
 - c- 5,15 eV
- 2- La formule d'Einstein s'écrit :
 - a- $E_{\text{Cmax}} = E + \omega_0$
 - b- $E_{\text{Cmax}} = E - \omega_0$
 - c- $E = E_{\text{Cmax}} - \omega_0$
- 3- La vitesse maximale de l'électron éjecté est :
 - a- 600 000 m/s
 - b- 1042397,9 m/s
 - c- 601828 m/s

Exercice 3 (6 pts)

La figure 1 comprend :

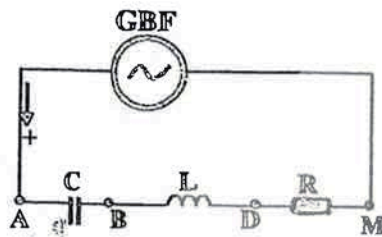


Fig. 1

- Un générateur de basses fréquences réglé à une tension alternative sinusoïdale.
- Un condensateur de capacité C .
- Une bobine purement inductive d'inductance L .
- Un conducteur ohmique de résistance R .

La figure 2 représente les variations de u_C et u_L en fonction du temps.

Choisir la bonne réponse:

- La période propre de la tension sinusoïdale est :
 - $T_0 = 15 \text{ ms}$
 - $T_0 = 20 \text{ ms}$
 - $T_0 = 30 \text{ ms}$
- La pulsation propre de la tension sinusoïdale est :
 - $\omega_0 = 209,33 \text{ rd/s}$
 - $\omega_0 = 418,66 \text{ rd/s}$
 - $\omega_0 = 314 \text{ rd/s}$
- La différence de phase entre u_C et u_L est :
 - $|\Delta\phi| = \pi \text{ rd}$
 - $|\Delta\phi| = \frac{\pi}{2} \text{ rd}$
 - $|\Delta\phi| = 0 \text{ rd}$
- L'expression de l'intensité du courant traversant le circuit est : $i = \cos(\omega_0 t - \frac{\pi}{2})$
 - La capacité du condensateur est :
 - $C = 2,39 \times 10^{-4} \text{ F}$
 - $C = 9,55 \times 10^{-4} \text{ F}$
 - $C = 1,56 \times 10^{-4} \text{ F}$
 - L'inductance de la bobine est :
 - $L = 0,024 \text{ H}$
 - $L = 0,095 \text{ H}$
 - $L = 0,1 \text{ H}$
 - C'est le cas de la résonance d'intensité.
 - C'est le cas de la résonance de la tension.
 - Ce n'est pas le cas de la résonance.

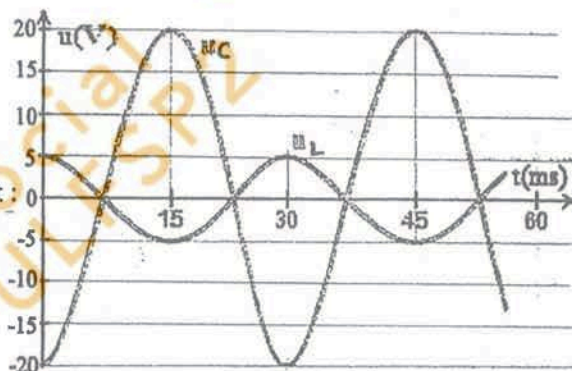


Fig. 2

Bon travail !