

الاسم :
الرقم :مسابقة في الفيزياء
المدة : ساعة واحدة

*Cette épreuve est constituée de trois exercices répartis sur deux pages numérotées de 1 à 2.
L'usage des calculatrices non programmables est autorisé.*

Premier exercice (6 points)**Des centrales électriques au Liban**

L'eau calme du lac de « Karaoun » est amenée par des conduites, à raison de 22×10^3 kg par seconde, vers la centrale hydro-électrique de « Markaba ». La hauteur de chute d'eau est $h = 197$ m. L'énergie électrique fournie est de 34×10^6 J en chaque seconde. Le niveau de la turbine de « Markaba » est choisi comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur. Prendre $g = 10$ m/s².

1. Préciser la forme d'énergie emmagasinée dans le système (eau du lac- Terre).
 2. L'eau est une source d'énergie renouvelable .Pourquoi ?
 3. Déterminer l'énergie fournie par la chute d'eau (reçue par la turbine) en chaque seconde.
 4. Préciser la conversion en énergie utile ayant lieu au niveau de la centrale de « Markaba ».
 5. Calculer le rapport de l'énergie fournie par la turbine à l'énergie reçue par cette turbine, pendant le même temps.
 6. Dans la centrale thermique de « Jieh », une partie de l'énergie apportée par la combustion du pétrole (fioul) est convertie en énergie électrique. Le rapport de l'énergie fournie à l'énergie reçue, pendant le même temps, est 40 %.
- Citer trois avantages de la centrale de « Markaba » sur la centrale de «Jieh ».

Deuxième exercice (6,5 points)**Une nouvelle planète**

Lire attentivement l'extrait ci-dessous puis répondre aux questions.

« Sedna est le nom provisoire de l'objet astronomique découvert le 14 novembre 2003 et annoncé le 15 mars 2004.

Son existence a été confirmée les jours suivants par de nombreuses équipes. Récemment, le télescope Hubble a aussi été pointé dans sa direction afin de rechercher une lune, mais sans succès jusqu'à présent. Sedna pourrait être l'objet le plus grand trouvé dans le système solaire depuis la découverte de Pluton en 1930. Plus éloigné du Soleil que Pluton, cet objet possède une orbite elliptique. Les scientifiques estiment que Sedna est l'objet le plus rouge du système solaire après Mars... »

Le tableau ci-contre donne quelques caractéristiques connues de Sedna.

Donnée : 1 UA = 150×10^6 km

Sedna	
Plus grande distance au Soleil	860 UA
Plus petite distance au Soleil	76 UA
Période de révolution	10500 ans
Période de rotation	40 jours
Température de surface	- 270 °C
Inclinaison	23 °

Questions

1. Sedna fait partie d'un groupe de planètes qui tournent autour du Soleil.
 - a. Donner le nom de ce groupe.
 - b. Citer deux autres planètes de ce groupe.
2. Tirer de l'extrait la phrase qui exprime la première loi de Kepler.
3. Tirer du tableau le temps mis par la planète Sedna pour effectuer un tour complet :
 - a. sur elle-même.
 - b. autour du Soleil.

4. Donner une raison possible de la basse température de Sedna.
5. Calculer, en km, la plus grande distance de Sedna au Soleil.
6. L'orbite de Sedna se trouve inclinée de 23° par rapport au plan de l'écliptique. Donner la définition de ce plan.
7. Sedna gravite autour du Soleil conformément à la loi de la gravitation universelle.
 - a. Nommer le savant qui a formulé cette loi.
 - b. Donner l'énoncé de cette loi.

Troisième exercice (7,5 points)

Des effets de la radioactivité

Lire attentivement l'extrait ci-dessous puis répondre aux questions.

« Une minorité de noyaux atomiques ont spontanément tendance à se transformer en d'autres noyaux en émettant différents types de rayonnements... Quoique le passage de ces rayonnements puisse causer des dommages considérables sur les organismes vivants, ces rayonnements peuvent aussi servir au traitement d'une tumeur cancéreuse. Toutefois, ces effets dépendent de la dose absorbée et du temps d'exposition... »

Au musée, l'irradiation par des rayons gamma permet une stérilisation et une identification d'objets anciens.

En industrie, cette irradiation est utilisée pour modifier la structure des matériaux et provoquer des réactions chimiques permettant l'élaboration de matériaux plus légers et résistants... »

Questions

A. Compréhension du texte

1. Trois facteurs déterminent l'effet physiologique d'un rayonnement radioactif : deux sont mentionnés dans le texte et le troisième ne l'est pas. Citer ces trois facteurs.
2. Nommer les différentes sortes de radiations radioactives.
3. Les rayonnements radioactifs ne sont pas toujours nuisibles. Tirer, du texte, trois applications utiles de la radioactivité.

B. Effet biologique

Dans une séance de travaux pratiques de durée d'une heure, un élève dont la masse est de 72 kg utilise une source radioactive α . L'énergie libérée par la source, en chaque seconde, est égale à 10^{-4} J. L'élève absorbe 10% de l'énergie libérée par la source.

1. Déterminer, au bout d'une heure :
 - a. l'énergie libérée par la source.
 - b. l'énergie absorbée par l'élève.
 - c. la dose absorbée par l'élève.
2. L'efficacité biologique relative du rayonnement α est égale à 20. En se servant du tableau suivant, déduire les conséquences de cette irradiation sur l'élève.

Équivalent physiologique de dose en Sv	Conséquences
> 10	100 % mortalité
5	50 % de mortalité ; cancers, troubles sanguins, ...
2	10 % de mortalité ; cancers, diarrhées ; vomissement, ...
1	Troubles digestifs, stérilité, risque accru de cancer,...
0,05	Modification de la formule sanguine
< 0,05	Pas d'effet notable

Premier Exercice (6 points)	Deuxième Exercice (6,5 points)	Troisième Exercice (7,5 points)
<p>1. Énergie potentielle de pesanteur (1/2)</p> <p>2. Car l'eau se reproduit perpétuellement (ou cycle de l'eau) (1)</p> <p>3. $E_{reçue} = mgh$ (1/2)</p> <p>$E_{reçue} = 22 \times 10^3 \times 10 \times 197 = 4334 \times 10^4 J$</p> <p>(1/2)</p> <p>4. Énergie cinétique en énergie électrique (1)</p> <p>5. $r = \frac{E_{fournie}}{E_{reçue}}$ (1/2)</p> <p>$r = \frac{34 \times 10^6}{4334 \times 10^4} = 0,78$ ou 78 %</p> <p>(1/2)</p> <p>6.</p> <p>- Le rendement de la centrale de Markaba est plus grand. (1/2)</p> <p>- La centrale de Markaba est non polluante</p> <p>(1/2)</p> <p>-L'eau est plus économique pour le Liban</p> <p>(1/2)</p>	<p>1 . a. Les planètes externes (1/2)</p> <p>1 . b. Jupiter ; Saturne ; Uranus ; Neptune ;</p> <p>Pluton (1)</p> <p>2. Sedna possède une orbite elliptique (1)</p> <p>3. a. 40 jours (1/2)</p> <p>3. b. 10500 ans (1/2)</p> <p>4. Son éloignement du Soleil (1)</p> <p>5. $d = 860 \times 150 \times 10^6 = 129 \times 10^9$ km (1/2)</p> <p>6. C'est le plan où gravitent la majorité des planètes du système solaire (1)</p> <p>7. a. Newton (1/2)</p> <p>7. a. Deux corps matériels, s'attirent avec une force dont la valeur est proportionnelle au produit de leurs masses et inversement proportionnelle au carré de leur distance. (1)</p>	<p>A. 1. La dose absorbée ; le temps d'exposition ; la nature du rayonnement (1,5)</p> <p>A. 2. α ; β^- ; β^+ ; γ (1,5)</p> <p>A. 3. Exploration des organes ; identification des objets anciens ; modification de la structure des matériaux (1,5)</p> <p>B. 1. a. $E_1 = 10^{-4} \times 3600 = 0,36$ J (1/2)</p> <p>B. 1. b. $E_2 = \frac{E_1 \times 10}{100} = 0,036$ J (1/2)</p> <p>B. 1. c. Dose absorbée = $\frac{E_1}{M}$ (1/2)</p> <p>Dose absorbée = $\frac{0,036}{72} = 0,0005$ J / kg (1/2)</p> <p>B. 2. E.P.D = Dose absorbée × E.B.R.</p> <p>E.P.D = $0,0005 \times 20 = 0,01$ Sv</p> <p>$0,01 < 0,05 \Rightarrow$ pas de conséquences (1)</p>