

الاسم:
الرقم:

مسابقة في الثقافة العلمية: مادة الفيزياء
المدة: ساعة واحدة

Cette épreuve est formée de trois exercices obligatoires répartis sur deux pages.
L'usage d'une calculatrice non programmable est recommandé.

Exercice 1 (7,5pts)

Lancement d'une balle

Une balle (S) assimilée à une particule, de masse $m = 2 \text{ kg}$, est lancée avec une vitesse initiale $V_A = 12 \text{ m/s}$, d'un point A situé à une hauteur $h_A = 3 \text{ m}$ au-dessus du sol.

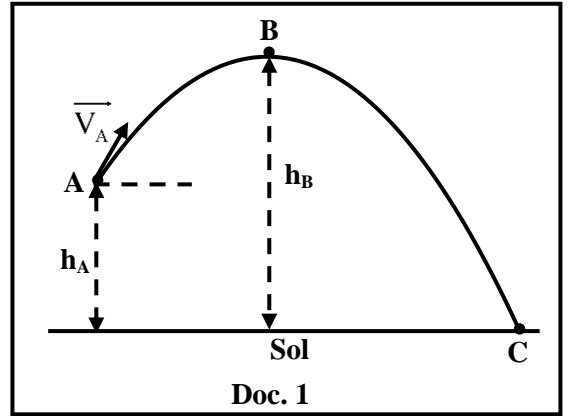
La trajectoire décrite par (S) durant son mouvement, est indiquée dans le document 1.

(S) arrive au sol en un point C avec une vitesse V_C .

Négliger la résistance de l'air.

Prendre :

- Le sol comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur du système [(S), Terre] ;
- $g = 10 \text{ m/s}^2$.



1) Calculer à l'instant de lancement de (S) en A :

1.1) l'énergie cinétique de (S) ;

1.2) l'énergie potentielle de pesanteur du système [(S), Terre].

2) Dédire que l'énergie mécanique du système [(S), Terre] en A, vaut $E_{m_A} = 204 \text{ J}$.

3) L'énergie mécanique du système [(S), Terre] est conservée. Pourquoi ?

4) Le tableau ci-dessous montre la vitesse de (S) et sa hauteur du sol à trois positions différentes :

Position	A	B	C
V (m/s)	12	10	V_C
h (m)	3	h_B	0

4.1) Montrer que l'énergie cinétique de (S) en B est 100 J .

4.2) Dédire la valeur de l'énergie potentielle de pesanteur du système [(S), Terre] en B.

4.3) Calculer la valeur de h_B .

4.4) (S) arrive au sol en C, sa vitesse juste avant de heurter le sol est V_C .

Préciser l'expression correcte :

- V_C est plus petite que V_A .
- V_C est plus grande que V_A .
- V_C est égale à V_A .

Exercice 2 (6pts)

L'énergie solaire au Liban

Lire attentivement l'extrait du document 2, puis répondre aux questions.

« ... L'électricité fournie par l'entreprise publique « Électricité du Liban » a diminué à quelques heures par jour et a été complètement coupée dans certaines régions du pays, à cause du manque de produits pétroliers pour les centrales électriques.

Par suite, l'intérêt envers les énergies alternatives s'est accru d'une façon remarquable et des milliers de personnes, principalement des riches, recourent à présent vers l'énergie solaire.

L'énergie solaire fonctionne en convertissant l'énergie du soleil en d'autres formes d'énergie via des panneaux photovoltaïques. Il existe deux formes d'énergie produites à partir de l'énergie solaire pour notre usage - l'électricité et la chaleur... »

SOURCE: AL JAZEERA

Doc. 2

Questions

- 1) Relever du document 2 :
 - 1.1) la raison pour laquelle le recours à l'énergie solaire s'est développé au Liban ;
 - 1.2) un convertisseur de l'énergie solaire.
- 2) Le texte mentionne l'énergie solaire comme énergie alternative.
 - 2.1) L'énergie solaire est-elle renouvelable ou non renouvelable ?
 - 2.2) Donner les noms de deux autres sources d'énergie non polluante qui peuvent être utilisées au Liban comme sources d'énergies alternatives aux produits pétroliers.
- 3) Un panneau photovoltaïque est formé de piles solaires.
 - 3.1) Indiquer la forme d'énergie reçue et la forme d'énergie utile fournie par les piles solaires.
 - 3.2) On suppose qu'une surface de 1 m^2 d'un panneau photovoltaïque, reçoit du Soleil une puissance moyenne de 1 kW et fournit une puissance moyenne utile de $0,2 \text{ kW}$. Calculer le rendement « r » de ce panneau photovoltaïque. On donne : $r = \frac{\text{Puissance moyenne utile}}{\text{Puissance moyenne reçue}}$
 - 3.3) Comment peut-on emmagasiner l'énergie utile fournie par un panneau photovoltaïque, durant le jour, pour être utilisée durant la nuit ?

Exercice 3 (6,5pts)

Datation par le carbone

Depuis de nombreuses années, les scientifiques sont devenus capables de déterminer l'âge d'un fossile grâce à la datation par le carbone ^{14}C .

Le carbone ^{14}C est un émetteur β^- et sa demi-vie radioactive (période radioactive) est $T = 5730 \text{ ans}$.

- 1) ^{12}C et ^{14}C sont des isotopes. Pourquoi ?
- 2) Calculer le nombre de neutrons dans un noyau de carbone ^{14}C .
- 3) Donner le nom de la particule émise β^- .
- 4) L'équation de désintégration du carbone 14 est donnée par : $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^A_Z\text{X} + ^0_{-1}\text{e}$
Calculer Z et A, en indiquant les lois utilisées.
- 5) Les scientifiques prennent un échantillon d'un fossile d'un animal.
La masse de carbone 14 dans cet échantillon à l'instant de découverte du fossile est $m = 2 \times 10^{-8} \text{ g}$.
La masse du carbone 14 dans cet échantillon à l'instant de la mort de cet animal est $m_0 = 8 \times 10^{-8} \text{ g}$.
 - 5.1) Définir la demi-vie d'une substance radioactive.
 - 5.2) Déduire l'âge de ce fossile.

مسابقة في الثقافة العلمية: مادة الفيزياء
المدة: ساعة واحدة

Exercice 1 (7,5pts)

Lancement d'une balle

	Réponse	Note
1.1	$E_{CA} = \frac{1}{2} m V_A^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 12^2 = 144 \text{ J}$	1,5
1.2	$E_{PPA} = m g h_A = 2 \times 10 \times 3 = 60 \text{ J}$	1,5
2	$E_{mA} = E_{CA} + E_{PPA} = 144 + 60 = 204 \text{ J}$	0,5
3	L'énergie mécanique du système [(S), Terre] est conservée car on néglige la résistance de l'air.	0,5
4.1	$E_{CB} = \frac{1}{2} m V_B^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^2 = 100 \text{ J}$	0,5
4.2	$E_{mA} = E_{mB} = E_{CB} + E_{ppB}$, alors $204 = 100 + E_{ppB}$, donc $E_{ppB} = 104 \text{ J}$	1
4.3	$E_{ppB} = m g h_B$, alors $h_B = \frac{104}{20} = 5,2 \text{ m}$	1
4.4	b) V_C plus grande que V_A . $E_{mC} = E_{Cc} + E_{ppC} = E_{Cc}$ ($E_{ppC} = 0$ se trouve sur le niveau de référence de l'Epp) $E_{mA} = E_{CA} + E_{ppA} = E_{Cc}$, mais $E_{ppA} > 0$, donc $E_{Cc} > E_{CA}$; alors, $V_C > V_A$ Ou bien par calcul $E_{mC} = E_{Cc} + E_{ppC} = E_{Cc} = \frac{1}{2} m V_C^2$, alors $204 = \frac{1}{2} (2) V_C^2$, donc $V_C = 14,28 \text{ m/s} > V_A = 12 \text{ m/s}$	1

Exercice 2 (6 pts)

L'énergie solaire au Liban

	Réponse	Note
1.1	Car l'électricité fournie a diminué à quelques heures par jour et a été complètement coupée dans certaines régions du pays Ou bien : à cause du manque des produits pétroliers pour les centrales électriques	1
1.2	Panneau photovoltaïque	0,5
2.1	L'énergie solaire est une énergie renouvelable	0,5
2.2	Vent ; Chute d'eau	1
3.1	L'énergie reçue : énergie solaire (rayonnante) / L'énergie utile fournie : énergie électrique	1
3.2	$r = \frac{\text{puissance moyenne utile}}{\text{puissance moyenne reçue}} = \frac{0,2}{1} = 0,2 = 20 \%$	1
3.3	L'énergie fournie peut être emmagasinée dans des batteries.	1

Exercice 3 (6,5pts)

Datation par le carbone

	Réponse	note
1	Ils sont des isotopes d'un même élément car ils possèdent le même nombre de charge $Z = 6$ et des nombres de masse A différents.	1
2	Nombre de neutrons : $N = A - Z = 14 - 6 = 8$	1
3	Électron	0,5
4	Conservation de nombre de masse : $14 = A + 0$, donc $A = 14$ Conservation de nombre de charge : $6 = Z - 1$, donc $Z = 7$	1,5
5.1	La demi-vie d'une substance radioactive est le temps au bout duquel la moitié de la substance radioactive s'est désintégrée.	1
5.2	À $t = 1 T$: $m = \frac{m_0}{2} = 4 \times 10^{-8} \text{ g}$; À $t = 2 T$: $m = \frac{4 \times 10^{-8}}{2} = 2 \times 10^{-8} \text{ g}$ Donc, Age $t = 2 T = 2 \times 5730 = 11460 \text{ ans}$ Ou bien : $m = \frac{m_0}{2^n}$, donc $2 \times 10^{-8} = \frac{8 \times 10^{-8}}{2^n}$, donc $2^n = 4$; alors, $n = 2$ Age = $2 T = 2 \times 5730 = 11460 \text{ ans}$ Ou bien $8 \times 10^{-8} \text{ g} \rightarrow 4 \times 10^{-8} \text{ g} \rightarrow 2 \times 10^{-8} \text{ g}$, donc l'âge est : $t = 2 T = 11460 \text{ ans}$	1,5