

QCM 37 : réponse E

1 vrai : le travail d'une force : $W = F.dr = m.a.dr = M.L^2.T^{-2} =$ Dimension d'une énergie (Joules)

2 Faux : Les unités SI sont MKSA soit mètre, kilogramme, seconde, ampère

3 Faux : le kWh est le quotient d'une énergie en kJ par une durée en heures.

4 Faux : le produit d'un potentiel par une intensité est un travail et a donc les dimensions d'une énergie : $M.L^2.T^{-2}$

5 Faux, la calorie équivaut à 4,18 J

QCM 38 : réponse B

Les deux charges sont de signes opposés, les forces électrostatiques ($F = k.q_a.q_b / r^2$) qu'elles subissent sont donc convergentes et les charges ont toutes 2 une énergie potentielle négative et égale à $E = k.q_a.q_b/r$, pour les éloigner il faut donc bien leur fournir de l'énergie : les éloigner revient à augmenter r et donc leur énergie potentielle électrostatique.

L'énergie à fournir s'exprime par la variation d'énergie potentielle :

D'où E à fournir = $k.q_a.q_b (1/0,04 - 1/0,03) = 224\ 000\ J = 224\ kJ$.

QCM 39 : réponse E

- Item1 Vrai, le pendule n'est soumis qu'à la pesanteur, l'énergie potentielle au cours du temps est donc $E_p(t) = m.g.z(t)$
On sait que l'énergie totale du pendule dépend de l'énergie potentielle due à la pesanteur et l'énergie cinétique de la masse. Cette somme est constante au cours du temps (dans le cas où il n'y a pas de frottement ou si le mouvement est entretenu). L'altitude au point d'équilibre étant nulle on en déduit que pour l'angle θ maximal (on a alors $v = 0$) on a : $E_{totale} = E_p + E_c = E_p$.

On calcule donc la hauteur de la masse pour cet angle que l'on multiplie par mg pour obtenir le travail de la pesanteur pour amener la masse de cette altitude à $z = 0$ soit l'énergie potentielle $m.g.z_{max} = m.g.l(1 - \cos(\theta))$.

$E = 0,01 \cdot 10 \cdot 0,2 \cdot (1 - \cos(20^\circ)) = 1,21 \cdot 10^{-3}\ J$.

- Item 2 Vrai, La somme $E_p + E_c$ est considérée comme constante au cours du temps, la variation d' E_p est donc l'opposée de la variation d' E_c .

On applique le théorème de l'énergie cinétique en fait qui dit (je le rappelle :p)

« La variation d'énergie cinétique est égale à la somme des travaux des forces qui s'appliquent au solide au cours du mouvement »

Pour connaître la vitesse du pendule pour cet angle il suffit donc de calculer l'énergie potentielle de la masse pour cette altitude : $E_{p2} = m.g.l (1 - \cos(15)) = 6,81 \cdot 10^{-4}$

On a donc $E_c = 1,21 \cdot 10^{-3} - 6,81 \cdot 10^{-4} = 5,28 \cdot 10^{-4} = \frac{1}{2} m.v^2$

Soit $v = 0,32\ m.s^{-1}$

- Item 3 Vrai Définition: un oscillateur harmonique est un système dont l'équation (1) peut se mettre sous la forme suivante: $K=(dx/dt)^2 + \omega^2 x^2$

- Item 4 Vrai : chercher cet angle revient à trouver l'angle pour lequel $E_p + E_c = 2 E_p = 1,21 \cdot 10^{-3}$ soit $E_p = 6,05 \cdot 10^{-4} = m.g.l(1 - \cos(x))$

On trouve donc $x = 14,1^\circ$

- Item 5 Vrai, ce mouvement sinusoïdal (de l'altitude de la masse au cours du temps) s'exprime sous la forme $y(t) = A \cos(\omega t + \text{déphasage})$

On peut aussi prendre sin les deux fonctions étant sinusoïdales (la différence avec le cours n'était pas voulue :s)

avec $\omega = (g/l)^{1/2} = 7,07$

$A = z_{max} - z_0 = z_{max} = 0,2 (1 - \cos(20)) = 1,21\ cm$

Vous pouvez vous amuser à calculer le déphasage (pour les qcm du Pr MAGNE par ex en choisissant un t et une altitude pour les conditions initiales)

QCM 40 Réponse 19,7°

On cherche l' E_p pour une telle vitesse :

En prenant en compte le fait que pour une telle vitesse l'énergie cinétique maximale est divisée par 25 (5 au carré) on a

donc : $1,21 \cdot 10^{-3} = E_c + E_p = 1,21 \cdot 10^{-3} / 25 + E_p$

D'où $E_p = 1,21 \cdot 10^{-3} \times (24/25) = 1,16 \cdot 10^{-3}\ J$

On cherche alors l'angle correspondant via la formule qui donne l'énergie potentielle en fonction de la hauteur/angle du fil avec la verticale : $E_p = m.g.l (1 - \cos(\theta))$

On trouve alors l'angle $\theta = 19,7^\circ$ réponse C (à modifier)

QCM 41 Réponse E

Via la formule $v_0 = eED / KbT$ on trouve bien $0,3\ cm.s^{-1}$ attention à l'unité.

QCM 42 Réponse Oups :s (après avoir changé les données de l'énoncé....dsl)

On multiplie le résultat précédent par $No.e/E$ pour trouver la conductivité, on prend l'inverse pour la résistivité on a donc :

$\sigma = 1/\rho = No.e^2.D/KbT$

$\rho = 3,8 \cdot 10^{-11}\ ohm/m$

QCM 43 Réponse Oups n°2

$R = \rho.l/S = 5,1\ milliOhm$

QCM 44 Réponse D

On a A qui a été divisée par 2 après un temps de 3 minutes = 180 secondes

D'où : $\frac{1}{2} = e^{-\gamma t}$

On a donc l'amortissement $\gamma/2 = 1/3,85 \cdot 10^{-3}\ s = 260\ s^{-1}$