

CORRECTION DU CONCOURS DIRECT D'ENTREE À L'ESATIC

SESSION 2015

EPREUVE DE PHYSIQUE

QUESTION À CHOIX MULTIPLES (QCM)

Question-1 :

En chute libre, la durée t et la hauteur h de chute sont liées par la relation

- A :** $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$
- B :** $t = \frac{2h}{g}$
- C :** $t = 2gh$

Justification: car on n'a l'équation horaire d'un mobile en déplacement qui est $x(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ en chute libre on n'a $h = x(t) - x_0$ et en chute libre $v_0 = 0$ et $a=g$ donc $h = \frac{1}{2}gt^2$

Question-2 : L'énergie du transistor électronique est $E_{np} = \frac{hc}{\lambda_{np}}$

- A :** Constante de Planck
- B :** Constante de Rydberg
- C :** Constante de Bohr

Justification: Voir cours

Question-3 : Un radionucléide émetteur d'électrons est :

- A :** Un radionucléide β^-
- B :** Un radionucléide β^+
- C :** Un radionucléide α

Justification: Voir cours

Question-4 : Un véhicule de masse $m=650$ kg, roule à 108km/h le conducteur aperçoit un obstacle brusquement à 3 m. il freine et s'arrête juste au niveau de l'obstacle. Le vecteur accélération du véhicule pendant le freinage a pour valeur :

- A :** $a = +150ms^{-2}$
- B :** $a = -150ms^{-2}$

C : $a = +15ms^{-2}$

Justification: On n'applique le principe du centre d'inertie et on fait la projection sur l'axe des abscisses on $f_x = ma_x$ et on n'applique le théorème de l'énergie cinétique on trouve B

Question-5 : Dans un repère (O, \vec{i}) un mobile de masse $m = 800$ kg, a une accélération $\vec{a} = 15\vec{i}$ la force attractive sur ce mobile est $\vec{F} = F\vec{i}$ dans ce cas :

A : $F = 53,33N$

B : $F = 12000N$

C : $F = 815N$

Justification: On n'applique le principe du centre d'inertie et on fait la projection sur l'axe des abscisses

Question-6 : En mécanique newtonienne la grandeur $m\frac{d\vec{V}}{dt}$ est :

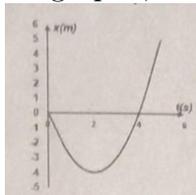
Une vitesse

Une force

Une accélération

Justification: D'après le principe d'inertie, puis le premier principe de la mécanique de la mécanique newtonienne on trouve B

Question-7 : En cinématique, l'abscisse x d'un mobile en mouvement dans un repère cartésien est représentée en fonction du temps t et par la figure ci-dessous. En observant l'odographe, on peut affirmer que le mouvement du mobile est



Parabolique

Rectiligne

Quelconque

Justification: L'image est une parabole, certe décalée mais c'est une parabole

Question-8 : En magnétisme il existe des forces d'interaction :

- De contact, localisées
- A distance, réparties en surface
- A distance, réparties en volume

Justification: Voir cours

Question-9 : Il existe un aimant dont les extrémités sont appelées des faces. cet aimant est :

- Un aimant naturel
- Un aimant virtuel
- Un électroaimant

Justification: Voir cours

Question-10 : En oscillations mécaniques harmoniques d'un pendule élastique horizontale, on peut écrire :

- $X_m = \sqrt{x_0^2 + \frac{k}{m}V^2}$
- $E_m = \frac{1}{2}(kx_0^2 + mV^2)$
- $V_m = \sqrt{\frac{k}{m}x_0^2 + V_0^2}$

Justification: Voir cours

Question-11 : L'énergie mécanique d'un pendule élastique, horizontal non amortie est $E_m = 1,250j$ en un point où la vitesse du solide est maximale, l'énergie potentielle élastique du pendule est :

- $E_p = 1,250j$
- $E_p = 0,625j$
- $E_p = 0,000j$

Justification: $E_m = E_c + E_p$ qui est une Constante avec $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ on n'a par la suite que $E_{max} = E_m$ or $E_c = E_{cmax}$ donc $v=v_{max}$ car $m=cste$

Question-12 : Le champ \vec{E} et la force \vec{F}_E électrostatiques ont même direction :

- Lorsque la charge $q > 0$
- Lorsque la charge $q < 0$
- Chaque fois que les deux existent

Justification: $\vec{F} = q\vec{E}$ donc quelque soit le signe de q il suffit que \vec{F} et \vec{E} existe pour qu'il aient la même direction

Question-13 : Dans un champ de pesanteur uniforme, la portée d'un tir est :

- Proportionnelle au carré de la vitesse de tir
- Proportionnelle à l'intensité du champ
- Proportionnelle à la vitesse du tir

Justification: $X_p = \frac{v_0^2 \sin(2\alpha)}{g}$

Question-14 : La longueur d'onde d'un photon absorbé lors d'une transition électronique d'un niveau n à un niveau p est $\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{hc}(E_n - E_p)$ avec :

- $n < p$
- $n > p$
- $n = p$

Justification: On sait que $\lambda > 0$; $h > 0$; $c > 0$ par conséquent $E_n - E_p > 0$ $E_n > E_p$ donc $n > p$

Question-15 : En auto induction une induite est notée e cette grandeur est une :

- Tension
- Une intensité
- Une force

Justification: e est la force électromotrice

Question-16 : En induction le quotient $\frac{\mu_0 I S N^2}{l}$ est l'expression :

- Du flux
- De l'inductance
- De la portance

Justification: Voir cours

Question-17 : Lorsqu'un circuit oscillant libre est amorti, On peut le rendre non amorti en réduisant sa résistance cette réparation porte le nom de :

- Réduction
- Entretien
- Redressement

Justification: Voir cours

Question-18 : Si A.O est parfait, alors sa tension différentielle est toujours :

- Positive
- Nulle
- Négative

Justification: $e = V^+ - V^- = 0$

Question-19 : Dans un champ magnétique uniforme \vec{B} , une particule chargée, animée d'une vitesse \vec{V} , à un mouvement Rectiligne uniforme lorsque :

- $\vec{V} = \vec{0}$
- $\vec{V} \neq \vec{0}$ et $\vec{V} \parallel \vec{B}$
- $\vec{V} \neq \vec{0}$ et $\vec{V} \perp \vec{B}$

Justification: Voir cours

Question-20 : Entre la tension d'entrée U_e et la tension de sortie U_s d'un montage électrique on établit la relation $U_e = -RC \frac{dU_s}{dt}$ ce montage est alors :

- Non étudié
- Intégrateur
- Dérivateur

Justification: Car $U_s = -\frac{1}{RC} \int U_e dt$

Question-21 : Si l'unité de la puissance est le watt, quelle grandeur physique a pour unité V.A ? :

- L'admittance
- La résistance
- La puissance

Justification: $P = V \cdot I$

Question-22 : Dans un filtre de Wien, les intensités des champs magnétique \vec{B} et électrique \vec{E} sont liées par la relation $E = 5 \cdot 10^5 B$ Un ion entre dans ce filtre avec une vitesse V_0 et décrit un mouvement Rectiligne uniforme on n'a alors :

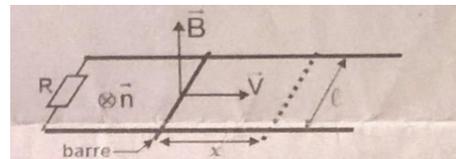
- $V_0 > 5 \cdot 10^5 \text{ms}^{-1}$
- $V_0 < 5 \cdot 10^5 \text{ms}^{-1}$
- $V_0 = 5 \cdot 10^5 \text{ms}^{-1}$

Justification: Dans un filtre de Wien on n'a $v_0 = \frac{E}{B}$ pour que le mouvement soit Rectiligne uniforme $E = V_0 B$ donc la réponse est C

Question-23 : En radioactivité, la période T et l'activité A d'un radionucléide sont liées par :

- $A = \frac{Ln2}{T}$
- $A = A_0 e^{-\frac{t}{T}}$
- $A = A_0 (2^{-\frac{t}{T}})$

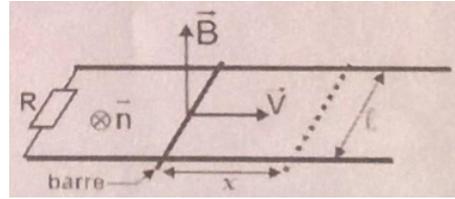
Justification: Car $T = \frac{Ln2}{A}$



Question-24 : On réalise le circuit suivant : on met la barre en mouvement uniforme de vitesse \vec{V} quand la barre se déplace de x, la variation de flux à travers ce circuit est :

- $d\phi = Blv$
- $d\phi = +Blx$
- $d\phi = -Blx$

Justification: $d\phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = \vec{B} \cdot \vec{n} S$ car $\vec{S} = S \vec{n}$ et \vec{B} et \vec{n} sont colinéaires de sens opposé donc $d\phi = -BS$ on n'a $S = xl$ donc la bonne réponse est C



Question-25 : On réalise le circuit suivant : on met la barre en mouvement uniforme de vitesse \vec{V} quand la barre se déplace de x , la f.é.m à travers ce circuit est :

- $e = -Blv$
- $e = +Blx$
- $e = +Blv$

Justification: $e = -\frac{d\phi}{dt} = Bl\frac{dx}{dt} = +Blv$