

CONCOURS D'ENTREE EN 1^{ère} ANNEE DU CYCLE
PREPARATOIRE

Epreuve de Physique - Chimie

(Nombre de pages 6 et une fiche réponse à remettre au surveillant, correctement remplie, à la fin de l'épreuve)

Parmi les réponses proposées, une seule est juste. Pour chaque question répondre sur la fiche réponse par une croix dans la case correspondante.

(Barème : une réponse juste : +1, une réponse fautive : -1, pas de réponse : 0)

Question : 1

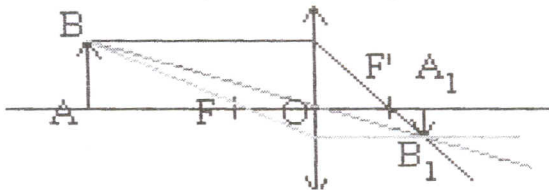
La lumière d'un laser est diffractée par une fente fine de largeur $a = 0,2$ mm. On observe la figure de diffraction sur un écran situé à la distance $D = 2,5$ m. La longueur d'onde du faisceau laser est $\lambda = 520$ nm.

La largeur de la tache centrale de diffraction est au mm près :

- a : $L = 13$ mm b : $L = 26$ mm c : $L = 52$ mm .

Question : 2

Une lentille convergente de centre optique O, donne d'un objet AB, de hauteur 5 cm et situé à 120 cm en avant de la lentille une image A_1B_1 située 60 cm après la lentille.



La vergence de cette lentille convergente est :

- a : 0,83 δ b : 1,5 δ c : 2,5 δ

Question : 3 (suite)

La distance focale vaut :

- a : 66 mm b : 40 cm c : 20 cm .

Question : 4

Une radiation de longueur d'onde $\lambda = 112 \text{ nm}$ est émise dans le vide par un atome d'hydrogène excité. On donne :
 célérité de la lumière dans le vide : $3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; constante de Plank $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$.

Cette radiation se situe dans :

- a : L'infrarouge b : l'UV c : Le visible .

Question : 5 (suite)

La fréquence de cette radiation est :

- a : $f = 2,68 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ b : $f = 2,68 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ c : $f = 2,68 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$.

Question : 6 (suite)

L'énergie du photon correspondant est :

- a : $E = 2 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ b : $E = 0,2 \cdot 10^{-42} \text{ J}$ c : $E = 17,7 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

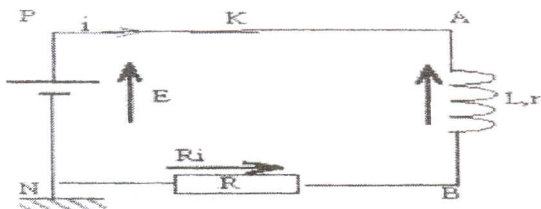
Question : 7

Le spectre de la lumière émise par un ensemble d'atomes d'hydrogène excités est :

- a : un spectre de raies d'absorption
 b : un spectre de raies d'émission
 c : un spectre continu de lumière

Question : 8

Soit le circuit ci-dessous comprenant un générateur de tension idéal $E = 20 \text{ V}$, un interrupteur K , une bobine inductive ($L = 10 \text{ mH}$; $r = 10 \Omega$) et une résistance $R = 2 \text{ k}\Omega$. A l'instant $t = 0$ on ferme l'interrupteur K . Juste après la fermeture de l'interrupteur K :



- a : l'intensité du courant dans la résistance est nulle
- b : la tension aux bornes de la bobine est égale à 0 V
- c : la tension aux bornes de la résistance est non nulle

Question : 9 (suite)

La constante de temps du circuit est :

- a : $\tau = (R+r)/L$
- b : $\tau = L/(R+r)$
- c : $\tau = L/(R+r)$

Question : 10 (suite)

L'intensité du courant en régime permanent est :

- a : $I = 5 \text{ mA}$
- b : $I = 10 \text{ mA}$
- c : $I = 1,6 \text{ mA}$

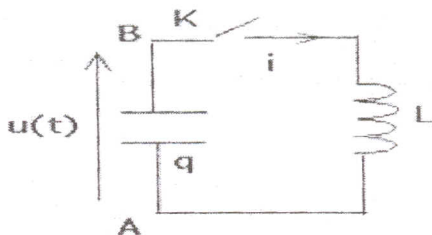
Question : 11

Un circuit électrique comprend un condensateur de capacité C et une résistance électrique R . Le tout est alimenté par un générateur de tension délivrant une tension continue constante U . La charge de ce condensateur est d'autant plus lente que :

- a : U est petite
- b : R est grande (à C constante)
- c : C est petite (à R constante)

Question : 12

On considère le circuit ci-dessous composé d'un condensateur de capacité C et d'une inductance L de résistance interne r nulle. L'interrupteur K étant ouvert, le condensateur est chargé initialement à $U_0 = 2 \text{ V}$. A l'instant $t=0$ on ferme l'interrupteur K .



Les oscillations sont :

- a : libres amorties
- b : libres non amorties
- c : forcées

Question : 13 (suite)

La tension $u(t)$ obéit à l'équation différentielle suivante :

a : $LC \frac{d^2u(t)}{dt^2} + u(t) = 0$ b : $LC \frac{d^2u(t)}{dt^2} - u(t) = 0$ c : $LC \frac{du(t)}{dt} + u(t) = 0$

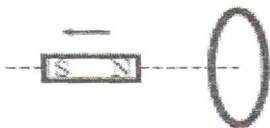
Question : 14

Un générateur de tension alternative sinusoïdale est branché aux bornes d'un circuit RLC monté en série. La résonance est d'autant plus aiguë que :

- a : L est faible b : R est grand c : R est faible

Question : 15

Un aimant est lancé de droite à gauche sur l'axe d'une spire conductrice, initialement parcourue par aucun courant.

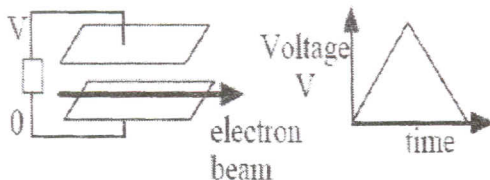


Que se passe-t-il ?

- a : L'aimant est accéléré
 b : L'aimant est décéléré
 c : Le mouvement de l'aimant n'est pas modifié

Question : 16

Pour atteindre un écran, un faisceau d'électrons « electron beam » est accéléré entre deux plaques horizontales entre lesquelles règne une différence de potentiel V dont on fait varier le profil dans le temps comme représenté ci-contre.

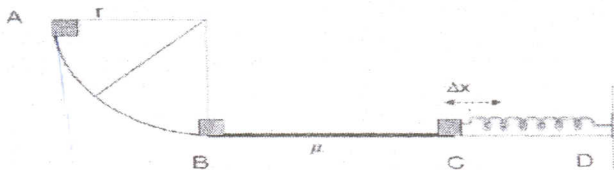


Que fait le spot sur l'écran en fonction du temps ?

- a : Il est dévié vers le haut
 b : Il est dévié vers le bas
 c : On le voit dévier puis revenir à sa position initiale

Question : 17

On considère un solide de masse $m = 1 \text{ kg}$ glissant, sans vitesse initiale, à partir du point A sur un demi-cercle vertical de rayon 1 m et prolongé par une piste horizontale BC, de 2 m de longueur, caractérisée par une force de frottements $F = \mu R$ avec $\mu = 0,25$ et R réaction normale entre le support et le solide. Le solide M continue son trajet et percute alors un ressort de raideur k qu'il comprime de 10 cm . On donne $g = 10 \text{ m s}^{-2}$.



Quelle est la vitesse au point B si entre A et B le mouvement se fait sans frottement ?

- a : 6 m/s b : 8 m/s c : $4,5 \text{ m/s}$.

Question : 18 (suite)

Le travail effectué par la force de frottements entre B et C est :

- a : $W_{BC} = 5 \text{ J}$ b : $W_{BC} = -5 \text{ J}$ c : $W_{BC} = 1 \text{ J}$

Question : 19 (suite)

La vitesse du solide au point C est :

- a : $v_C = 3,15 \text{ m/s}$ b : $v_C = 5,47 \text{ m/s}$ c : $v_C = 4,24 \text{ m/s}$.

Question : 20 (suite)

En admettant la conservation d'énergie lors de la compression, donner la constante de raideur de ce ressort :

- a : 1000 N.m^{-1} b : 3000 N.m^{-1} c : 1680 N.m^{-1} .

Question : 21

Le symbole du noyau atomique est ${}^A_Z X$:

- a : Le numéro atomique Z indique le nombre de protons du noyau
 b : Le nombre A indique le nombre de neutrons du noyau
 c : Les isotopes d'un élément ont même nombre de nucléons

Question : 22

Lors d'une réaction nucléaire, il y a conservation :

- a : Du nombre de protons et du nombre de neutrons
- b : Du nombre de nucléons
- c : De la charge électrique

Question : 23

Par laquelle des relations suivantes la masse molaire M d'un corps, la masse m d'un échantillon de ce corps et le nombre de moles n qu'il représente sont-elles liées ?

- a : $n = M \cdot m$ b : $m = n \cdot M$ c : $m = M/n$

Question : 24

Pour neutraliser 1 l d'une solution 0,1 M (0,1 mol/l) d'acide acétique $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ (acide faible, dont seulement 1,3% des molécules sont dissociées dans cette solution), quelle quantité de soude faut-il utiliser ?

- a : Moins de 0,1 mole b : 0,1 mole c : Plus de 0,1 mole

Question : 25

Une solution aqueuse incolore S_0 d'acide méthanoïque (ou formique) présente un $\text{pH} = 3$. Une solution S_1 est obtenue en diluant 10 fois la solution S_0 avec de l'eau. Une réaction limitée de constante K_a se produit entre l'acide méthanoïque et l'eau.

- a : Le pH de la solution S_1 est supérieur à 3
- b : Le pH de la solution S_1 est inférieur à 3
- c : Le pH de la solution S_1 ne varie pas