مباراة الدخول إلى مسالك التكوين بمركز تكوين مفتشي التعليم
مسلك تكوين المفتشين التربويين للتعليم الثانوي التأهيلي من الدرجة الأولى
دورة 28 - 29 نونبر 2020

اختبار في المعارف المرتبطة بمواد التعليم الثانوي التأهيلي
التخصص: الفيزياء والكيمياء
مدة الإنجاز: 3 ساعات — المعامل: 3

Sujet

1. **Cette épreuve est constituée d'une partie de Physique et d'une partie de Chimie. Chaque partie est constituée de sous parties totalement indépendantes.**
2. **L'épreuve comporte :**
   - **27 items : questions à choix multiples (QCM) ;**
   - **14 items : questions ouvertes.**

   Pour les QCM, le candidat est invité à préciser sur sa copie seulement la lettre correspondante à la proposition vraie. En cas de non réponse ou de réponse fausse, la note attribuée est zéro (0).
3. **L'épreuve est notée sur 60 points :**
   - **Physique (40 points) ;**
   - **Chimie (20 points).**
4. **Les calculatrices électroniques non programmables sont autorisées.**
5. **Si au cours de l'épreuve, un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il le signal sur sa copie et poursuit sa composition en indiquant clairement les raisons des initiatives qu'il est amené à prendre.**

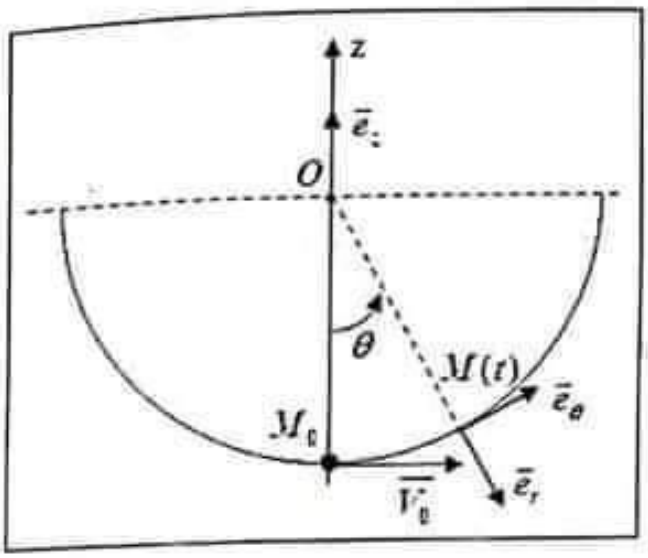
wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1490 - Wadifa Info - page 1/7

Mécanique (20 points)

Partie 1 : Mouvement d'une bille sur un rail circulaire

Une petite bille assimilée à un point matériel M, peut glisser le long d'un rail ayant la forme d'un demi-cercle de centre O et de rayon R, placé dans un plan vertical.
Le rail est supposé fixe par rapport au référentiel terrestre $(\mathscr{R})$ galiléen.
On repère la position de la bille M à un instant t par l'abscisse angulaire $\theta(t) = \left(\overrightarrow{OM_0}, \overrightarrow{OM(t)}\right)$.
À l'instant $t_0 = 0$, la bille est lancée du point M_0 avec une vitesse $\vec{V}_0$ (figure ci-contre).



Données : $m = 100\,g$; $g = 10\,m.s^{-2}$

1. Le vecteur accélération $\vec{a}$ de la bille a pour expression en coordonnées polaires :

A) $\vec{a} = -R.\dot{\theta}^2.\vec{e}_r + R.\ddot{\theta}.\vec{e}_\theta$; B) $\vec{a} = R.\ddot{\theta}.\vec{e}_r - R.\dot{\theta}^2.\vec{e}_\theta$

C) $\vec{a} = -R.\dot{\theta}^2.\vec{e}_r$; D) $\vec{a} = -R^2.\dot{\theta}^2.\vec{e}_r + R.\ddot{\theta}.\vec{e}_\theta$

2. On suppose que la bille glisse sans frottement sur le rail.

2.1. L'équation différentielle vérifiée par l'abscisse angulaire θ est :

A) $\ddot{\theta} + \frac{R}{g}.\sin\theta = 0$; B) $\ddot{\theta} + \frac{g}{R}.\sin\theta = 0$; C) $\ddot{\theta} + \frac{g}{R}.\cos\theta = 0$; D) $\ddot{\theta} + \frac{R}{g}.\cos\theta = 0$

2.2. On suppose que la norme V_0 du vecteur vitesse à l'état initial est suffisamment faible pour que la condition $\theta(t) << 1\,rad$ soit satisfaite à chaque instant.
L'abscisse angulaire $\theta(t)$ a pour expression :

A) $\theta(t) = \frac{V_0}{R}.\sin\left(\sqrt{\frac{g}{R}}.t\right)$; B) $\theta(t) = \frac{V_0}{\sqrt{R.g}}.\cos\left(\sqrt{\frac{g}{R}}.t\right)$

C) $\theta(t) = \frac{V_0}{\sqrt{R.g}}.\sin\left(\sqrt{\frac{g}{R}}.t\right)$; D) $\theta(t) = \frac{V_0}{R}.\cos\left(\sqrt{\frac{g}{R}}.t\right)$

3. En réalité la bille subit au cours de son mouvement une force de frottement fluide $\vec{f} = -\lambda.\vec{v}$, où λ est une constante positive et $\vec{v}$ le vecteur vitesse de la bille à l'instant t. La condition $\theta(t) << 1\,rad$ est satisfaite à chaque instant.

3.1. L'équation différentielle vérifiée par l'abscisse angulaire θ est :

A) $\ddot{\theta} + 2\lambda.\dot{\theta} + \frac{g}{R}.\theta = 0$; B) $\ddot{\theta} + \frac{\lambda}{2m}\dot{\theta} + \frac{g}{R}.\theta = 0$; C) $\ddot{\theta} + \frac{\lambda}{m}\dot{\theta} + \frac{R}{g}.\theta = 0$; D) $\ddot{\theta} + \frac{\lambda}{m}\dot{\theta} + \frac{g}{R}.\theta = 0$

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1490 - Wadifa Info - page 2/7

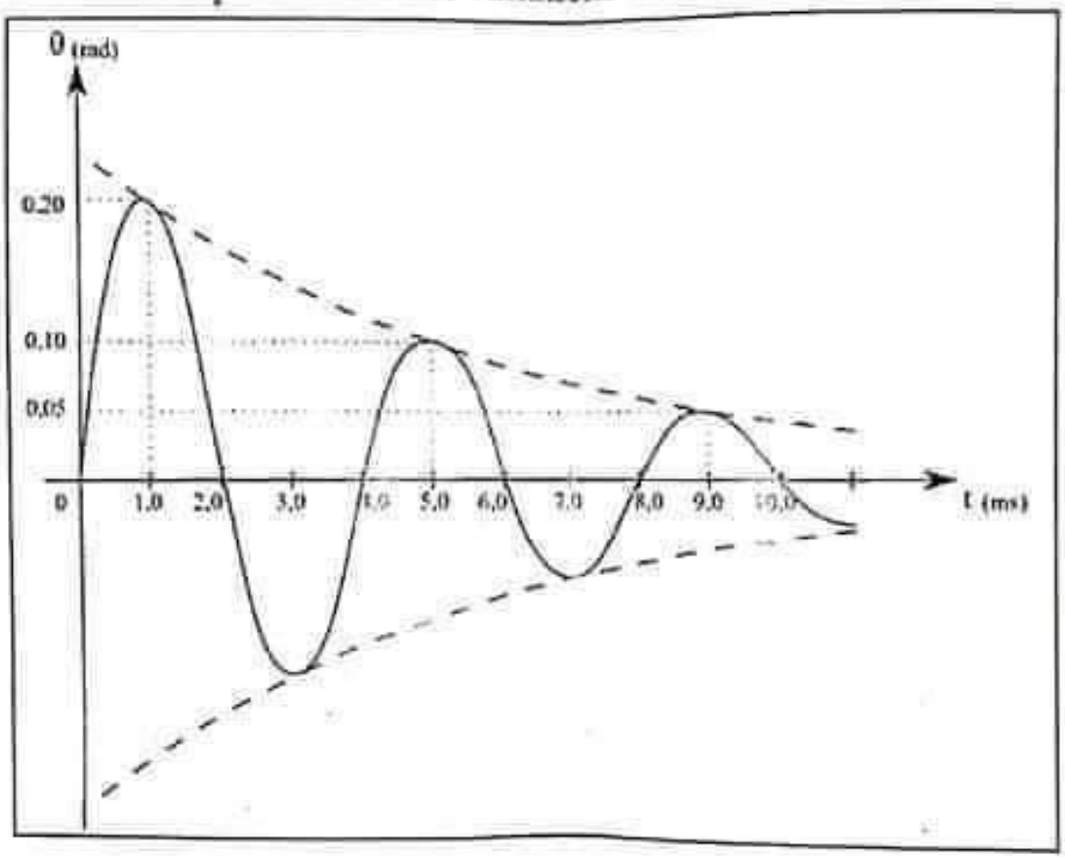
3.2. La condition que doit vérifier λ pour que le mouvement de la bille soit pseudo-périodique est :

A) $\lambda < \sqrt{\frac{m.g}{R}}$; B) $\lambda < 2m\sqrt{\frac{g}{R}}$; C) $\lambda < m\sqrt{\frac{g}{R}}$; D) $\lambda > m\sqrt{\frac{g}{R}}$

3.3. Dans le cas où la condition sur λ est vérifiée, l'élongation $\theta(t)$, s'écrit sous la forme $\theta(t) = A.e^{-\frac{t}{\tau}}.\sin(\Omega t)$.

Établir les expressions de A, τ et Ω en fonction de paramètres utiles parmi : V_0, m, g, R et λ.

3.4. L'allure de la courbe représentative des variations de la fonction $\theta(t)$ est donnée ci-dessous :



La valeur de λ est :

A) $\lambda = 34{,}65\, N.s.m^{-1}$; B) $\lambda = 3{,}465\, N.s.m^{-1}$; C) $\lambda = 0{,}34 N.s.m^{-1}$; D) $\lambda = 3{,}4.10^{-2}\, N.s.m^{-1}$

Partie 2 : Mouvement d'une particule chargée dans un champ électromagnétique

À l'instant $t_0 = 0$, une particule de masse m et de charge q positive est immobile dans le vide en un point O origine du repère $\mathcal{R}(O, \vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$ considéré galiléen. On établit à cet instant un champ magnétique constant $\vec{B} = B\vec{e}_z$ et un champ électrique uniforme $\vec{E} = E\vec{e}_y$.

On posera : $\omega = \frac{q.B}{m}$ et $R = \frac{E}{B.\omega}$.

1. Établir les équations différentielles régissant le mouvement de la particule.
2. Trouver les équations paramétriques $x(t)$, $y(t)$ et $z(t)$ de la trajectoire.
3. Représenter l'allure de la trajectoire.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1490 - Wadifa Info - page 3/7

4. La norme de la vitesse de la particule à l' instant $t_1 = \frac{\pi}{\omega}$ a pour expression :

A) $v(t_1) = 0$; B) $v(t_1) = R\omega$; C) $v(t_1) = 2R\omega$; D) $v(t_1) = 3R\omega$

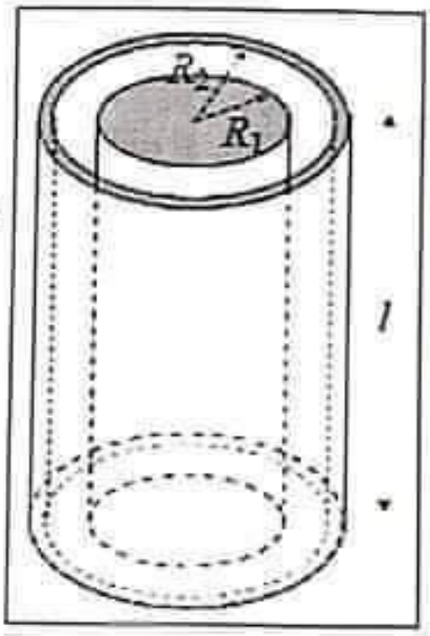
5. La particule a un mouvement cycloïdal, dont la longueur L d'un cycle a pour expression :

A) $L = 2R$; B) $L = 4R$; C) $L = 6R$; D) $L = 8R$

Électricité (11 points)

Partie 1 : Capacité d'un condensateur cylindrique

Soit un condensateur cylindrique, constitué de deux cylindres conducteurs et concentriques de hauteur ℓ. Le cylindre intérieur de rayon R_1 porte la charge positive $+Q$ et son potentiel est V_1 et le cylindre extérieure de rayon R_2 porte la charge $-Q$ et son potentiel est V_2.



1. L'expression de l'intensité du champ électrique crée en un point M entre les deux armatures du condensateur à la distance r de l'axe du cylindre est :

A) $E = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r.\ell}$; B) $E = \frac{Q}{2\pi\varepsilon_0 r.\ell}$

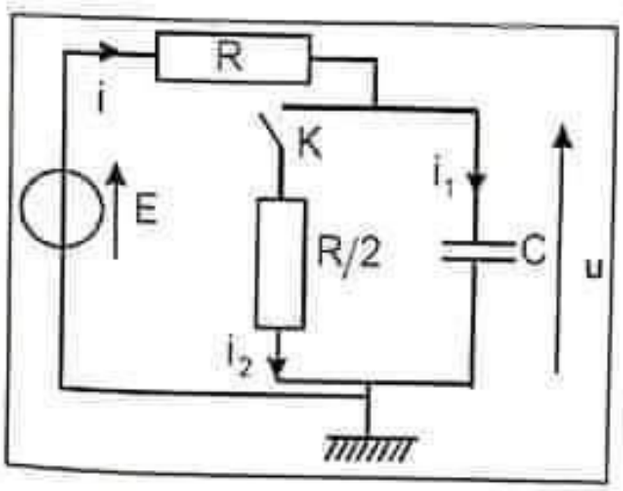
C) $E = \frac{Q}{2\pi\varepsilon_0 r^2}$; D) $E = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$;

2. La capacité C de ce condensateur a pour expression :

A) $C = 2\pi\varepsilon_0 \ell.\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)$; B) $C = \frac{2\pi\varepsilon_0 \ell}{\ln\left(\frac{R_1}{R_2}\right)}$; C) $C = \frac{2\pi\varepsilon_0 \ell}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}$; D) $C = 2\pi\varepsilon_0 \ell.\ln\left(\frac{R_1}{R_2}\right)$

Partie 2 : Dipôle RC en régime transitoire

On considère le circuit ci-contre. On note i, l'intensité du courant dans le conducteur ohmique de résistance R, i_1 l'intensité dans le condensateur de capacité C, i_2 l'intensité dans le conducteur ohmique de résistance $\frac{R}{2}$ et u la tension aux bornes du condensateur.



L'interrupteur est ouvert depuis très longtemps.

À l'instant $t_0 = 0$, pris pour origine des temps, on ferme l'interrupteur K.

1. Préciser i, i_1, i_2 et u aux instants suivants :
   - $t = 0^-$, juste avant la fermeture de l'interrupteur ;
   - $t = 0^+$, juste après la fermeture de l'interrupteur ;
   - quand t tend vers l'infini.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو
Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1490 - Wadifa Info - page 4/7

2. La tension $u(t)$ a pour expression :

A) $u(t)=\frac{E}{3}(1+2.e^{-\frac{3t}{RC}})$; B) $u(t)=\frac{E}{3}(1+e^{-\frac{3t}{RC}})$; C) $u(t)=E(1-e^{-\frac{t}{RC}})$; D) $u(t)=\frac{E}{3}(1+2.e^{-\frac{t}{RC}})$

3. Tracer l'allure de $u(t)$.

Optique (9 points)

Partie 1 : Détermination de la distance focale d'une lentille mince

On dispose d'une lentille convergente de centre optique O dont on cherche à mesurer la distance focale f'. On utilise la méthode de Bessel qui consiste, à partir d'un objet A (réel) et d'un écran distant de $D=1m$, à trouver les deux positions de la lentille qui donnent une image A' (réelle) dans le plan de l'écran. On mesure la distance qui sépare les deux positions de la lentille donnant une image réelle nette, et on trouve $d=50cm$.

On note : $p=\overline{OA}$ et $p'=\overline{OA'}$.

1. Rappeler la relation entre p, p' et f'.

2. La valeur de f' est :

A) $f'=12,25cm$; B) $f'=15,50cm$; C) $f'=17,75cm$; D) $f'=18,75cm$

Partie 2 : Lunette de Galilée

Une lunette de Galilée est constituée d'un objectif, assimilable à une lentille mince convergente L_1 de distance focale image $f_1'=50cm$ et d'un oculaire, assimilable à une lentille divergente L_2 de distance focale image $f_2'=-5cm$. On désigne respectivement par O_1 et O_2, par F_1 et F_1', F_2 et F_2', les centres optiques, les foyers objet et image des lentilles L_1 et L_2.

1. La lunette est réglée à l'infini. La distance entre les centres des deux lentilles est alors :

A) $O_1O_2=5cm$; B) $O_1O_2=45cm$; C) $O_1O_2=50cm$; D) $O_1O_2=75cm$

2. On considère désormais un objet A à l'infini, hors de l'axe optique.

2.1. Tracer la marche d'un faisceau lumineux parallèle incident, faisant avec l'axe optique un angle α.

2.2. La valeur du grossissement angulaire de la lunette est :

A) $G=5$; B) $G=7,5$; C) $G=10$; D) $G=25$

2.3. On observe un phare de hauteur $h=10m$ situé à une distance $d=2,0km$. L'angle α' sous quel le voit-on à travers la lunette est :

A) $\alpha'=5.10^{-2}rad$; B) $\alpha'=7.10^{-2}rad$; C) $\alpha'=5.10^{-3}rad$; D) $\alpha'=8.10^{-3}rad$

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو
Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1490 - Wadifa Info - page 5/7

Chimie (20 points)

Structure de la matière (3,5 points)

1. Nombres quantiques : n , ℓ et m_ℓ

Choisir l'affirmation vraie :

A) Si $\ell = 1$, l'électron est dans une orbitale d.

B) Si $n = 2$, m_ℓ peut être égal à 2.

C) Pour un électron d , m_ℓ peut avoir la valeur 3.

D) Si $\ell = 2$, la sous-couche correspondante peut recevoir au plus 10 électrons.

2. Configuration électronique

Donner la configuration électronique des espèces suivantes, en explicitant l'organisation de la couche externe (ou couche de valence) sous la forme de cases quantiques.

a. azote $_7N$

b. iode $_{53}I$

3. Géométrie moléculaire (Modèle V.S.E.P.R)

Données : $_1H$; $_9F$; $_{16}S$

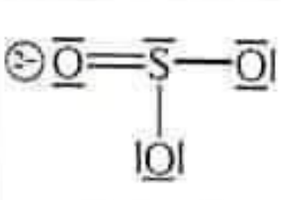
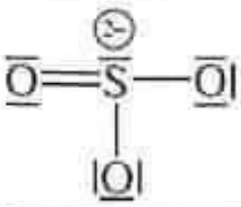
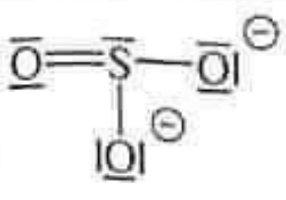
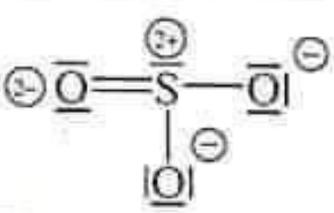
Déterminer la géométrie des espèces suivantes (le symbole souligné est celui de l'atome central) :

a. $\underline{S}F_2$

b. $H_3\underline{S}^+$

4. Représentation de Lewis

La représentation de Lewis de l'ion SO_3^{2-} est :

A	B	C	D
			

5. Stéréoisomérie

Données : $_1H$; $_6C$; $_9F$; $_{17}Cl$; $_{54}Xe$

Parmi les molécules suivantes, lesquelles peuvent exister sous deux ou plusieurs formes stéréoisomères ? Quel est le nombre de ces stéréoisomères ?
(le symbole souligné est celui de l'atome central).

a. $\underline{C}H_2Cl_2$

b. $\underline{Xe}Cl_2F_2$

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1490 - Wadifa Info - page 6/7

Wadifa Info

www.wadifa-info.com

Le sujet suivant à préparer — **النموذج التالي للتحضير**

نموذج مباراة ولوج مسلك تكوين أطر الإدارة التربوية - اختبار في علوم التربية - دورة 2025

Modèle : Concours d'accès à la filière de formation des cadres de l'administration pédagogique - épreuve de sciences de

www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1329

Chaîne WhatsApp — **قناة واتساب**

المباريات الجديدة والنتائج كل يوم

Nouveaux concours et résultats chaque jour

wadifa-info.com/wa

Chaîne YouTube — **قناة يوتيوب**

امتحانات تجريبية بالتصحيح، بالدارجة

Examens blancs corrigés, expliqués en darija

youtube.com/@wadifainfo

Envoyer à un ami — **أرسل النموذج لصديق**

شارك هذا النموذج على واتساب مع من يحضّر معك

Partagez ce sujet sur WhatsApp

wa.me