



ISEM
2017
17/11/17

Concours d'accès en 1^{ère} année du cycle normal
Épreuve de Mathématiques, durée 1h

Questionnaire à choix multiple. Pour chaque question, une seule réponse est exacte.
Barème : réponse correcte : 2 points réponse fautive : -1 point pas de réponse : 0 points.

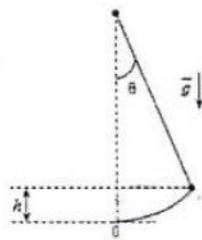
1. On considère la fonction f définie par : $f(x) = \frac{\ln(x^2+1)}{\ln(x^2)}$ où $\ln$ désigne le logarithme népérien.
- A. L'ensemble de définition de la fonction f est l'ensemble $]0, +\infty[$
B. La fonction f peut être reformulée de la façon suivante : $f(x) = 1 + \frac{1}{\ln(x^2)} \ln(\frac{1}{x^2} + 1)$
C. La courbe représentative de la fonction f est symétrique par rapport à l'axe des abscisses.
D. L'équation $f(x) = 0$ admet au moins une solution sur l'ensemble de définition.
2. Soient f et g les fonctions définies sur l'ensemble $]-1, +\infty[$ par : $f(x) = \ln(x+1) + e^{-x}$ et $g(x) = e^x - (x+1)$ où $\ln$ désigne le logarithme népérien.
- A. Pour tout $x > -1$, $f'(x) = \frac{e^{-x}}{x+1} g(x)$ où f' est la fonction dérivée. $\times$
B. la fonction g est croissante sur l'ensemble $]-1, +\infty[$ $\times$
C. L'intégrale $\int_0^1 g(x) dx$ est négative. $\times$
D. La fonction F définie par : $F(x) = (1+x) \ln(1+x) - x + e^{-x}$ est une primitive de la fonction f . $\times$
3. Soit $z_1 = \sqrt{6}e^{i\frac{\pi}{3}}$ et $z_2 = \sqrt{2}e^{-i\frac{\pi}{3}}$. La forme exponentielle de $z_1 z_2$ est :
- A. $\sqrt{3}e^{i\frac{10\pi}{3}}$ B. $\sqrt{12}e^{i\frac{\pi}{3}}$ C. $\sqrt{3}e^{i\frac{2\pi}{3}}$ D. $\sqrt{3}e^{i\frac{13\pi}{3}}$
4. L'équation $-z = \bar{z}$ d'inconnue complexe z , admet :
- A. une solution.
B. deux solutions.
C. une infinité de solutions dont les points images dans le plan complexe sont situés sur une droite.
D. une infinité de solutions dont les points images dans le plan complexe sont situés sur un cercle.
5. Soit la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = \int_0^x e^{-t^2} dt$. La fonction f'' , dérivée seconde de la fonction f sur $\mathbb{R}$, est définie par :
- A. $f''(x) = \int_0^x -2te^{-t^2} dt$ B. $f''(x) = \int_0^1 -2xe^{-x^2} dx$ C. $f''(x) = -2xe^{-x^2}$ D. $f''(x) = e^{-x^2}$
6. On pose $z = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{2} + i\sqrt{2} - \sqrt{2}}{2}$, la forme algébrique de z^2 est :
- A. $2\sqrt{2}$ B. $2\sqrt{2} - 2i\sqrt{2}$ C. $2 + \sqrt{2} + i(2 - \sqrt{2})$ D. $2\sqrt{2} + 2i\sqrt{2}$
7. On pose $z = -\frac{\sqrt{2} + \sqrt{2} + i\sqrt{2} - \sqrt{2}}{2}$, z^2 s'écrit sous forme exponentielle :
- A. $4e^{i\frac{\pi}{4}}$ B. $4e^{-i\frac{3\pi}{4}}$ C. $4e^{i\frac{\pi}{2}}$ D. $4e^{-i\frac{5\pi}{4}}$
8. On considère dans l'ensemble des nombres complexes l'équation : $z + |z|^2 = 7 + i$. Cette équation admet :
- A. Deux solutions distinctes qui ont pour partie imaginaire 1.
B. Une solution réelle.
C. Deux solutions dont une seule a pour partie imaginaire 1.
D. Une solution avec partie imaginaire 2.
9. Soit z le nombre complexe de module $\sqrt{2}$ et d'argument $\frac{\pi}{3}$. On a alors :
- A. $z^{14} = -128\sqrt{3} - 128i$ B. $z^{14} = 64 - 64i$ C. $z^{14} = -64 + 64i\sqrt{3}$ D. $z^{14} = -128 + 128i\sqrt{3}$
10. Une fonction g est définie sur l'intervalle $]-\infty, 0]$ par $g(x) = \frac{\sqrt{x^2-2x}}{x-3}$; soit Γ sa courbe représentative dans un repère du plan.
- A. Γ admet une asymptote d'équation $y = -1$. B. Γ n'admet pas d'asymptote.
C. Γ admet une asymptote d'équation $y = x$. D. Γ admet une asymptote d'équation $y = 1$.



Concours d'accès en 1^{ère} année du cycle normal
Epreuve de Physique, durée 1h.

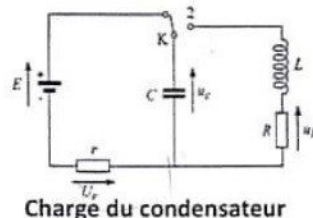
Questionnaire à choix multiple. Pour chaque question, une seule réponse est exacte.
Barème : réponse correcte : 2 points. réponse fautive : -1 point. pas de réponse : 0 points.

- Un pendule est constitué d'une masse (bille) suspendue à un fil L inextensible. On le lâche sans vitesse initiale et on néglige les frottements de l'air. Soit h l'altitude de la bille, avec h égale à 0 à la position d'équilibre. La relation de h est :
A. $h = L \sin \theta$ B. $h = L (1 - \sin \theta)$ C. $h = L \cos \theta$ D. $h = L (1 - \cos \theta)$
- Considérons le même pendule de la question 1, la période des oscillations s'écrit :
A. $T = 2\pi \sqrt{\frac{g}{L}}$ B. $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ C. $T = \sqrt{\frac{g}{L}}$ D. $T = \sin(2\pi) \sqrt{\frac{g}{L}}$
- Une voiture est stationnée à 90m d'un piéton immobile. À un instant donné, elle démarre et roule avec une accélération constante $a = 5 \text{ m.s}^{-2}$. La voiture passe devant le piéton après :
A. 10 s B. 8 s C. 6 s D. 11 s
- Le piéton de la question 3 se met à courir et ses coordonnées par rapport à un repère orthonormé sont :
 $x(t) = -0,5t^2 + 5t + 30$ et $y(t) = 0,25t^2 - 10t + 30$. La vitesse de ce piéton après 10s est de l'ordre de :
A. 2 m.s^{-1} B. 11 m.s^{-1} C. 7 m.s^{-1} D. $9,5 \text{ m.s}^{-1}$
- L'accélération de ce piéton après 10s est approximativement égale à :
A. $4,5 \text{ m.s}^{-2}$ B. $2,3 \text{ m.s}^{-2}$ C. $3,9 \text{ m.s}^{-2}$ D. $1,12 \text{ m.s}^{-2}$

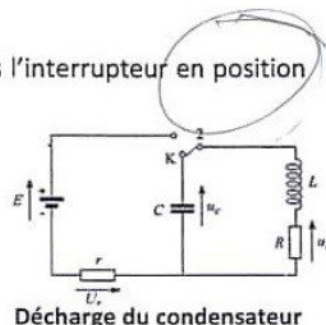


Tout au long de cet exercice sur le circuit RLC, on prendra : $E = 5 \text{ V}$, $R = 30 \text{ K}\Omega$, $L = 5 \text{ mH}$, $C = 50 \text{ }\mu\text{F}$.

- On s'intéresse en premier lieu à la charge du condensateur C par un générateur de tension E . En effet, à l'instant $t = 0$, on place l'interrupteur K en position 1. La valeur de la constante du temps τ vaut :
A. 0,25 ms B. 1,9 s C. 0,5 ms D. 3 ms
- La tension aux bornes du condensateur à l'instant $t = \tau$ est égale à :
A. 3,16 V B. 4,7 V C. 1,7 V D. 0,9 V
- Supposons maintenant que le condensateur a acquis sa charge maximale. On place alors l'interrupteur en position 2. La tension U aux bornes du condensateur obéit à l'équation différentielle suivante :
A. $L \cdot C \frac{d^2 U}{dt^2} + R \cdot C \frac{dU}{dt} + U = 0$
B. $L \cdot \frac{d^2 U}{dt^2} - R \cdot C \frac{dU}{dt} - U = 0$
C. $\frac{d^2 U}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dU}{dt} + \frac{U}{C \cdot L} = \frac{E}{C \cdot L}$
D. $\frac{d^2 U}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dU}{dt} + U = E$
- D'après l'équation précédente la période T_0 est approximativement égale à :
A. 16 ms B. 0,4 s C. 10 ms D. 1,2 s
- Dans un régime pseudopériodique l'énergie du condensateur E_C et l'énergie de la bobine E_L sont comme suivant :
A. Quand E_C augmente, E_L augmente.
B. Quand E_C augmente, E_L diminue.
C. E_C et E_L sont indépendantes.
D. Quand E_C diminue, E_L diminue.



Charge du condensateur



Décharge du condensateur