

Concours 2003 Session de juillet ASECNA

ECOLE AFRICAINE DE LA METEOROLOGIE ET DE L'AVIATION CIVILE
(EAMAC)

CONCOURS DE RECRUTEMENT DES ELEVES TECHNICIENS-CONTROLLEURS TECHNICIENS SUPERIEURS (EI-NA-MTC)

Epreuve de	Physique	Durée	3 heures	Nbre de pages	03
------------	----------	-------	----------	---------------	----

Notation des réponses :

- Réponse exacte : 10 points
- Réponse erronée : 4,5 points
- Absence de réponse : 0 point

Indication : Les réponses aux questions doivent être portées sur les feuilles d'examen

ELECTRICITE

Question 1 :

Après avoir électrisé un objet A par frottement sur un objet B, CA et B étant initialement neutres et restant isolés, est-il possible que :

- A) L'objet A repousse autant de charges négatives que l'objet B en repousse ?
- B) L'objet A soit chargé négativement, l'objet B soit chargé négativement ?
- C) L'objet A soit chargé négativement et l'objet B soit neutre ?
- D) Les deux objets soient chargés positivement ?

Question 2 :

Deux charges électriques q et q' placées à une distance d l'une de l'autre se repoussent selon une force d'intensité F . Si l'on double d , que doit-on faire pour que F soit aussi doublée ?

- A) doubler q ou q' ;
- B) doubler q et q' ;
- C) quadrupler q ou q' ;
- D) quadrupler q et doubler q' ;

Question 3 :

Soit un système de n charges ponctuelles ($q_1, q_2, \dots, q_n$) immobiles. Elles créent en tout point M de l'espace un champ électrostatique total $\vec{E}$, selon la loi d'additivité des champs, égal à :

- A) La somme algébrique des vecteurs $\vec{E}_i$ créés par chaque charge q_i .
- B) Le produit algébrique des vecteurs $\vec{E}_i$ créés par chaque charge q_i .
- C) La somme vectorielle des vecteurs $\vec{E}_i$ créés par chaque charge q_i .
- D) Le produit scalaire des vecteurs $\vec{E}_i$ créés par chaque charge q_i .

Question 4 :

Dans une région dépourvue de charges électriques les lignes de champ se resserrent lorsque :

- A) le champ est sphérique ;
- B) le champ s'annule ;
- C) le module du champ augmente ;
- D) l'intensité du champ diminue ;

Question 5 :

Le champ électrique est normal à la surface d'un conducteur en équilibre, car :

- A) Les champs électriques se trouvent toujours à la surface ;

- B) La composante tangentielle du champ est pratiquement négligeable ;
C) Si il existait une composante tangentielle, celle-ci mettrait en mouvement sur la surface du conducteur les charges électriques et il n'y aurait plus d'équilibre ;

Question 6 :

Dans un conducteur chargé à l'équilibre :

- A) Le champ électrique est nul à l'intérieur, normal à la surface et le conducteur est équipotentiel ;
B) Le champ électrique est variable dans le volume et invariable à la surface ;
C) Le potentiel électrique dépend de la position du point où on se trouve dans le conducteur ;
D) Le champ est nul partout, sinon le conducteur serait le lieu de courants électriques et ne serait donc pas équilibré.

Question 7 :

Pour toute surface équipotentielle passant par un point (x, y, z) de l'espace, le champ électrique $\vec{E}$ est :

- A) parallèle à cette surface ; B) nul C) indéterminé D) perpendiculaire à cette surface

Question 8 :

L'expression du gradient de V est :

- A) $-\nabla V^2$ B) $-\nabla V$ C) $-\vec{r}$ D) Autres

Question 9 :

Le champ électrostatique $\vec{E}$ est toujours perpendiculaire :

- A) aux lignes du champ B) aux surfaces équipotentielles
C) au plan de polarisation D) Autres

Question 10 :

Le champ de vecteurs $\vec{E} = y\vec{e}_x + x\vec{e}_y + z\vec{e}_z$ peut-il être un champ électrique produit par des charges électriques ?

- A) Non B) Oui C) On ne dispose pas des éléments pour répondre à la question

MECANIQUE

Question 11 :

Un point situé sur la circonférence d'une roue de 6 m de diamètre (D) est animé d'une vitesse linéaire $v = 15$ m/s. Quelle est la vitesse angulaire de la roue ?

- A) 2,5 rad/s B) 5 rad/s C) 5 s/D D) Autres

Question 12 :

L'air passe d'un avion est 50 m/s par rapport à la piste. Celle du vent est de 25 m/s.

Lesquelles des affirmations suivantes sont-elles correctes ?

- A) Si le vent est perpendiculaire à la piste, la vitesse de l'avion par rapport à l'air vaut 25 m/s.
B) Si le vent est perpendiculaire à la piste, la vitesse de l'avion par rapport à l'air vaut 56 m/s.
C) Si le vent est dans l'axe de la piste, la vitesse de l'avion par rapport à l'air vaut 25 m/s.
D) Si le vent est dans l'axe de la piste, la vitesse de l'avion par rapport à l'air vaut 75 m/s.

Question 13 :

Un géologue se trouvant au pôle Sud se sent très concerné par son poids et se trouve navré devant les 650 N qu'affiche sa balance :

Se rappelant que la terre tourne (?) il se dit qu'il aurait été plus heureux en se pesant à l'équateur.

- A) Le géologue a raison.
B) Le géologue de trompe.
C) Le poids est une caractéristique du corps ne dépendant pas de son mouvement.

Question 14 :

Sous l'influence d'une force centrique $F = 10\text{ N}$, un corps de masse $m = 10\text{ kg}$ décrit un mouvement circulaire uniforme de rayon $R = 1\text{ m}$.
Les affirmations suivantes sont-elles exactes ?

- A) La période du mouvement vaut $6,28\text{ s}$.
B) L'accélération tangentielle vaut $\omega^2 R$.
C) La fréquence du mouvement vaut 1 Hz .
D) La période du mouvement vaut 1 s .

Question 15 :

L'altitude d'un satellite géostationnaire

- A) dépend de sa masse.
B) dépend de sa vitesse initiale lors du lancement.
C) est la même que celle de tous les autres satellites géostationnaires.
D) peut être fixée par les lanceurs.

Question 16 :

Un objet se déplace sur un axe de la gauche vers la droite (sens positif), avec une vitesse qui décroît linéairement avec le temps.

- A) Son accélération algébrique est positive.
B) La force nette appliquée à l'objet est décroissante.
C) La force nette appliquée à l'objet est croissante.
D) Son accélération algébrique est négative.

Question 17 :

Une voiture tire une corde attachée à un arbre avec une force de 1000 newtons. Parmi les propositions suivantes, quelle est celle qui n'est pas vraie ?

- A) La corde tire sur l'arbre avec une force de 1000 newtons.
B) L'arbre tire sur la corde avec une force de 1000 newtons.
C) L'action dans la corde est de 2000 newtons.
D) Autres.

Question 18 :

On suspend à un ressort de constante de rappel k , une boule métallique de masse m , chargée d'une quantité Q d'électricité.

Que vaut la force de rappel exercée par le ressort sur la boule ?

- A) mg .
B) kx .
C) kx .
D) Autres.

Question 19 :

Un vecteur $\vec{a}$ dans le plan xy , de longueur 2, fait un angle $\alpha = 60$ degrés avec l'axe x . Les composantes d'un deuxième vecteur $\vec{b}$ sont respectivement 1,4 et 0.

Que vaut le produit scalaire de $\vec{a}$ et $\vec{b}$?

- A) 1,4.
B) $2\cos 60^\circ$.
C) $5\sqrt{3}$.
D) Autres.

Question 20 :

Une automobile pesant 1,5 tonne se déplace à 40 km/h. Quelle est approximativement son énergie cinétique ?

- A) 60 J.
B) 30 kJ.
C) 97 kJ.
D) Autres.

EAMAC			ASECNA	
CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAC 2003				
Niveau :	Option :	Epreuve :	Session :	Durée :
Techniciens - Contrôleurs Techniciens supérieurs	FI - NA - MFO	Mathématiques	juillet 2003	3 heures

Notation des réponses :

- Réponse exacte : +3 points
- Réponse erroné : -1/2 point
- Absence de réponse : 0 point

Indication : Les réponses aux questions doivent être portées sur les feuilles d'examen.

Exercice 1 :

Soit (U_n) la suite numérique définie par : $U_0 = 1$; $3nU_{n+1} = 2(n+1)U_n$; $n \geq 2$

Question n°1 :

On pose $V_n = \frac{U_n}{n!}$, pour $n \geq 1$; (V_n) étant une suite :

A) Arithmétique de raison $n-2$ et de premier terme $V_1 = 1$

B) Arithmétique de raison $q = \frac{2}{3}$ et de premier terme $V_0 = 1$

C) Géométrique de raison $q = \frac{2}{3}$ et de premier terme $V_1 = 1$

Question n°2 :

L'Expression de V_n en fonction de n est :

A) $1+2n$ B) $\left(\frac{2}{3}\right)^n$ C) $\left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}$ D) Autres

Question n°3 :

L'Expression de U_n en fonction de n est :

A) $n\left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}$ B) $n\left(\frac{2}{3}\right)^n$ C) $n+2n^2$ D) Autres

Question n°4 :

L'expression de $\sum_{k=1}^n u_k$ est :

- A) $n(n+1)\left[\frac{1}{2} + \frac{2n+3}{3}\right]$ B) $2\left(1 - \left(\frac{2}{3}\right)^{n+1}\right)$ C) $3\left(1 - \left(\frac{2}{3}\right)^{n+1}\right)$ D) Autres

Question n°5 :

Soit la suite W_n définie par : $W_1 = 0$; $W_n = n! \left(\frac{2}{3n-1} \right)^{n-1} W_{n-1}$, $n \geq 2$.

Quelle est l'expression de W_n en fonction de n ?

- A) $n(n+1)\left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}$, $n \geq 1$ B) $n(n+1)\left(\frac{2}{3}\right)^n$, $n \geq 1$
C) $(n-1)n!\left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}$, $n \geq 1$ D) Autres

Question n°6 :

Soit la suite T_n définie par : $T_1 = 3$; $T_n = \frac{1}{2(n-1)} \dots \frac{1}{2} T_{n-1} + 2$, $n \geq 2$.

Quelle est l'expression de la somme $\sum_{k=1}^n T_k$?

- A) $\frac{n}{4}(n+1)+3$ B) $\frac{n}{4}(n+1)-3$
C) $\frac{n}{4}(n-1)+3$ D) Autres

Exercice II :

Soit P un polynôme de $\mathbb{R}_3[X]$ définie par : $P(X) = X^3 + \frac{1}{3}X^2 + \frac{17}{3}X^2 + \frac{19}{3}X - 2$.

Question n°7 :

Déterminer la valeur de $P\left(\frac{2}{3}\right)$:

- A) $\frac{24}{81}$ B) $-\frac{12}{81}$ C) 0 D) Autres

Question n°8 :

Déterminer la valeur de $P(1)$:

- A) $\frac{4}{3}$ B) 0 C) $\frac{14}{3}$ D) Autres

Question n°9:

Solution de l'équation $\ln(X) = 0$:

A) $X = -1$ ou $X = \frac{2}{3}$ ou $X = 1$ B) $X = 1$ ou $X = \frac{2}{3}$ ou $X = 1$

C) $X = 1$ ou $X = \frac{2}{3}$ ou $X = 1$ D) Autres

Question n°10:

Solution de l'équation : $\frac{1}{3}(\ln(X))' + \frac{17}{3}(\ln(X))' + \frac{17}{3}(\ln(X))' + \frac{19}{3}(\ln(X))' - 2 = 0$.

A) $X = e^1$ ou $X = e^1$ ou $X = e$ B) $X = e^1$ ou $X = e^1$ ou $X = e$

C) $X = e^1$ ou $X = e^1$ ou $X = e$ D) Autres

Question n°11:

Solution de l'équation : $X^2 + \frac{1}{3}X^2 + \frac{17}{3}X^2 + \frac{19}{3}X^2 - 2 = 0$.

A) $X = \sqrt{3}$ ou $X = 1$ B) $X = \sqrt{3}$ ou $X = \sqrt{\frac{2}{3}}$ ou $X = 1$

C) $X = \sqrt{3}$ ou $X = \sqrt{\frac{2}{3}}$ ou $X = 1$ D) Autres