

Concours commun d'accès au cycle d'ingénieurs (2011-2012)
Epreuve Electricité

Questions de cours :

Question 1 : Un condensateur électrique est défini par :

- Réponse 1 : Deux conducteurs électriques en influence rapide.
Réponse 2 : Deux conducteurs électriques en influence partielle.
Réponse 3 : Deux conducteurs électriques en influence totale ✓

Question 2 : L'énergie potentielle électrostatique d'une distribution de charges électriques est :

- Réponse 1 : $E_p = \frac{2}{\epsilon_0} \iiint \vec{E}^2 dv$, Réponse 2 : $E_p = \frac{\epsilon_0}{2} \iiint \vec{E}^2 dv$, Réponse 3 : $E_p = \frac{1}{2\epsilon_0} \iiint \vec{E}^2 dv$ ✓

Electrostatique :

Considérons un cylindre de rayon R et de hauteur infinie, remplie de charges, définie par une densité volumique de charge ρ telle que $\rho = ar$ où a est une constante positive et r est la distance variable.

Question 3 : A partir de la forme intégrale du théorème de Gauss, établir l'expression du vecteur champ électrostatique créé à l'intérieur du cylindre de rayon R.

- Réponse 1 : $\vec{E} = \frac{ar^2}{3\epsilon_0} \vec{e}_r$, Réponse 2 : $\vec{E} = \frac{3ar^2}{\epsilon_0} \vec{e}_r$, Réponse 3 : $\vec{E} = \frac{a}{3\epsilon_0 r^2} \vec{e}_r$ ✓

Question 4 : A partir de la forme intégrale du théorème de Gauss, établir l'expression du vecteur champ électrostatique créé à l'extérieur du cylindre de rayon R.

- Réponse 1 : $\vec{E} = \frac{3aR^3}{\epsilon_0 r^2} \vec{e}_r$, Réponse 2 : $\vec{E} = \frac{aR^3}{3\epsilon_0 r} \vec{e}_r$, Réponse 3 : $\vec{E} = \frac{ar}{3\epsilon_0 R^2} \vec{e}_r$ ✓

Magnétostatique :

On considère un câble coaxial constitué par un conducteur cylindrique de rayon R, de longueur "infinie", parcouru par un courant d'intensité total I et de vecteur densité de courant volumique $\vec{J}_v = Cr^2 \vec{k}$. C est une constante, r est la distance variable et $\vec{k}$ est le vecteur unitaire porté par l'axe du cylindre.

Question 5 : Calculer l'intensité du courant I traversant le cylindre de rayon R.

- Réponse 1 : $I = \mu_0 \frac{CR^3}{2\pi}$, Réponse 2 : $I = \mu_0 \frac{CR^4}{\pi}$, Réponse 3 : $I = \mu_0 \frac{\pi CR^4}{2}$ ✓

Question 6 : Calculer l'expression du champ magnétique à l'extérieur du cylindre de rayon R.

- Réponse 1 : $\vec{B} = \frac{IR}{2\mu_0 r} \vec{e}_\theta$, Réponse 2 : $\vec{B} = \frac{\mu_0 r}{2\pi I} \vec{e}_\theta$, Réponse 3 : $\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \vec{e}_\theta$ ✓