

PHY2723 – Électricité and Magnétisme

Devoir 1

Correcteur: Raphaël (rlafondm@uottawa.ca)

Ce matériel est protégé par le droit d'auteur et est à l'usage exclusif des étudiants inscrits à PHY2723. Ce matériel ne doit pas être distribué ou diffusé à qui que ce soit d'autre que les étudiants inscrits en PHY2723. Le non-respect de ces conditions constitue une violation du droit d'auteur et peut également constituer une violation de l'intégrité académique en vertu de la déclaration de politique d'intégrité académique du Sénat de l'Université.

- ⚡ Numérisez / photographiez votre travail et téléchargez vos solutions à ces problèmes dans un fichier PDF sur BRIGHTSPACE.
- ⚡ Ce devoir peut être noté en marquant uniquement un sous-ensemble des problèmes suivants.
- ⚡ Le devoir doit être remis au plus tard le **jeudi 26 janvier avant 23h59**. – Les soumissions tardives ne seront pas acceptées.
- ⚡ 35 % seront déduits pour les devoirs jugés désordonnés, difficiles à lire ou mal numérisés.

1. Une région sphérique de rayon 0.1 m a une densité volumique de charge $\rho_v = kr^2$ où $k = 4 \times 10^{-5} \text{ C/m}^5$. La densité de charge partout ailleurs est nulle ($r > 0.1 \text{ m}$). Supposez une permittivité de ϵ_0 partout.
 - a. Calculez la densité de flux électrique (\vec{D}) à $r=0.02\text{m}$
 - b. Déterminez la distance r en dehors de la sphère à laquelle l'intensité de la densité de flux électrique est identique à ce que vous avez calculé en (a).
2. Une partie d'un anneau circulaire placé dans le premier quadrant ($0 < \phi < \pi/2$) du plan x-y porte une densité surfacique de charge $\rho_s = k$, mais seulement pour un rayon de $a < \rho < b$. La densité de charge est nulle partout ailleurs. (k est une constante et (ρ, ϕ, z) sont les coordonnées cylindriques usuelles.) Trouvez l'expression pour la composante z du champ électrique sur n'importe quel point sur l'axe des z . [NOTE: On demande seulement de déterminer la composante z du champ électrique. Les composantes x et y existent, mais elles ne sont pas particulièrement faciles à résoudre. Vous pouvez certainement essayer de les trouver, mais vous n'avez pas besoin de le faire. Cependant, assurez-vous de bien définir les intégrales nécessaires à leur calcul.]
3. Calculez le flux électrique causé par $\vec{D} = (45\hat{y} + 30\hat{z}) \text{ C} \cdot \text{m}^{-2}$ passant à travers une surface cylindrique définie par $0 < z < 5 \text{ m}$, $\rho = 0.5 \text{ m}$ et $0 < \phi < \pi$. Il ne s'agit pas d'une surface fermée (considérez seulement la partie courbée).
4. Déterminez une équation qui représente le champ électrique à l'origine créé par une distribution de charges surfaciques $\rho_s = \sigma_0 \cos\theta$ situées sur une surface sphérique de rayon $= 2\text{m}$. Il vous sera très utile de réaliser que la symétrie du problème fait en sorte que seulement la composante z du champ existe, et que les composantes x et y sont nuls.