

ÉCOLE PRÉPARATOIRE EN SCIENCES ET TECHNIQUES DE TLEMCCEN

Département de Physique

Physique II - TD N° 4

EXERCICE 01 :(A,B,C)

1. Une charge positive q est placée au centre d'un cube d'arête a . Calculer le flux du champ électrique à travers l'une des faces du cube.
2. La même charge q est placée maintenant au centre de l'une des faces du cube d'arête a . Calculer le flux du champ électrostatique créé par la charge à travers la surface du cube. En déduire le flux à travers la surface du cube d'une charge surfacique σ répartie uniformément sur la surface d'une face du cube.

EXERCICE 02 :(A,B,C)

Une sphère de rayon R est chargée positivement avec une distribution volumique constante ρ .

1. calculer le champ électrique à l'intérieur et à l'extérieur de la sphère.
2. en utilisant le théorème de Gauss, et en considérant les analogies suivantes

$$\frac{1}{\epsilon_0} \equiv -4\pi G \quad \text{et} \quad \vec{E} \equiv \vec{g} \quad \text{et} \quad q \equiv M_T$$

où ϵ_0 est la permittivité diélectrique du vide, G la constante gravitationnelle, \vec{E} le champ électrique, \vec{g} le champ d'accélération gravitationnelle, q la charge électrique et M_T masse de la terre, établir l'expression du champ d'accélération gravitationnelle \vec{g} à l'intérieur et à l'extérieur de la terre, en supposant une répartition homogène de la masse terrestre.

EXERCICE 03 :(FAIT EN COURS)

Un plan conducteur supposé infini est positivement chargé avec une densité de charge surfacique uniforme σ .

1. calculer le champ électrostatique créé dans l'espace par cette distribution de charges électriques.
2. utiliser ce résultat pour déduire le champ électrique régnant entre et à l'extérieur des deux armatures de charges opposées σ et $-\sigma$.

EXERCICE 04 :(A,B,C)

Une coquille creuse est caractérisée par une densité de charge

$$\rho(r) = \frac{k}{r^2} \quad k, k \text{ est constant}$$

dans la région $R_1 < r < R_2$ et nulle ailleurs, et où k est une constante.

1. calculer le champ électrostatique dans les régions : $r < R_1$, $R_1 < r < R_2$ et $r > R_2$.
2. représenter la variation du champ électrique en fonction de r .
3. calculer la force électrique à laquelle est soumise cette même distribution de charges.

EXERCICE 05 :(A,B,C)

Une sphère, de rayon R , porte une charge volumique ρ qui est répartie uniformément dans tout le volume qu'elle occupe à l'exception d'une cavité de rayon a . Le centre de cette cavité est à la distance d du centre de la sphère. La cavité est vide de charges.

1. en utilisant le théorème de Gauss et le principe de superposition, calculer le champ électrique en tout point de la cavité.
2. conclure.