

Física II. Problemes. Sessió 1. Tema Camp Elèctric 1

1) Tres càrregues puntuals Q_1 , Q_2 i Q_3 estan fixades en tres dels vèrtex d'un quadrat de costat $2 \cdot c = 1$ m.

Q_1 és de $3 \mu\text{C}$ i està a la posició $(c, -c)$ m.

Q_2 és de $-5 \mu\text{C}$ i es troba a la posició $(-c, c)$ m i

Q_3 és de $7 \mu\text{C}$ i es troba a la posició $(-c, -c)$ m.

a) Trobeu el camp elèctric (components x i y i mòdul) al punt (c, c) m.

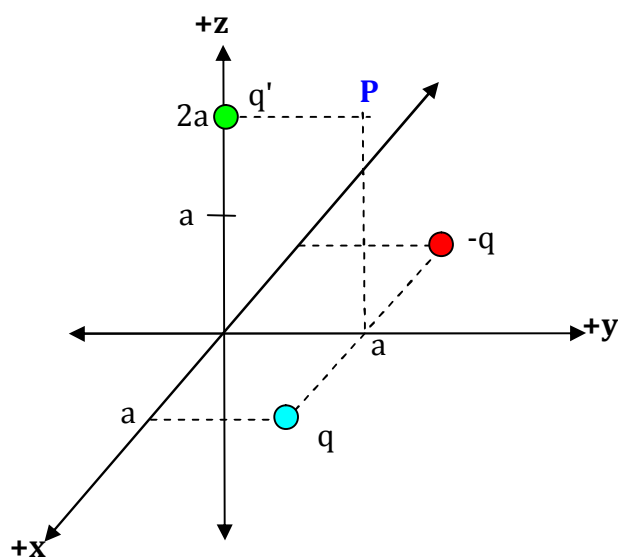
b) Trobeu el potencial al punt (c, c)

c) Trobeu el potencial a l'origen $(0, 0)$.

d) Trobeu la força (components x i y , i mòdul) que Q_1 , Q_2 i Q_3 farien sobre una quarta càrrega de $q' = 9 \mu\text{C}$ situada al punt (c, c) .

e) Trobeu l'energia potencial d'una càrrega de $q = 11 \mu\text{C}$ situada a l'origen.

2) Siguin tres càrregues puntuals de valors q , $-q$ i q' situades tal com indica la figura:



a) Calcula una expressió del camp elèctric que les tres càrregues fan sobre el punt P: dóna les 3 components del camp \mathbf{E} en funció de q , q' , de a i de k_e .

b) Calcula una expressió de la força que les càrregues q i $-q$ fan sobre la tercera càrrega q' .

c) Calcula l'expressió del potencial que $q + -q$ fan sobre el punt ocupat per la càrrega q' .

d) Calcula el treball necessari W que hem hagut de fer per a portar la càrrega q' des de l'infinit fins la seva posició actual.

3). Dues càrregues puntuals, $q_1 = 2 \text{ nC}$ i $q_2 = -2 \text{ nC}$ estan situades al punts $(0, 4, 0) \mu\text{m}$ i $(0, 0, 3) \mu\text{m}$, respectivament, i unides solidàriament.

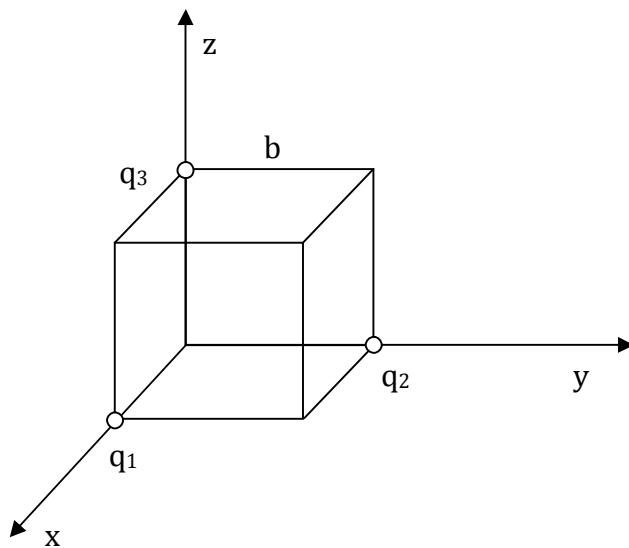
a) Trobeu el moment dipolar elèctric (components p_x , p_y , p_z i mòdul p).

b) Inundem l'espai amb un camp elèctric extern uniforme de mòdul $E = 10^7 \text{ V/m}$ i dirigit en sentit positiu cap a l'eix de les z . Quina força total fa aquest camp sobre el dipol?

c) Quin moment o parell de forces fa aquest camp sobre el dipol? Dona components i mòdul del moment.

d) Cap a on giraria el dipol llavors?

4). Tres càrregues puntuals (q_1 , q_2 i q_3) estan situades, tal com indica la figura, en tres dels vèrtexs d'un cub de costat b . Es demana:



a) Calcula una expressió del camp elèctric al punt $\mathbf{r}=(b,b,b)$ en funció de b , q_1 , q_2 , q_3 i la k_e

b) Calcula una expressió de la força que es faria sobre el punt $\mathbf{r}=(b,b,b)$ a una càrrega puntual de valor $-q_1$.

c) Calcula una expressió del potencial elèctric al punt $\mathbf{r}=(b,b,b)$ en funció de b , q_1 , q_2 , q_3 i la k_e

d) Calcula una expressió del potencial elèctric a l'origen (punt $\mathbf{r}=(0,0,0)$) en funció de b , q_1 , q_2 , q_3 i la k_e

e) Calcula una expressió de l'energia potencial per a portar una càrrega de prova q des de $\mathbf{r}=(b,b,b)$ fins l'origen

f) Calcula la força de l'apartat b) i l'increment d'energia potencial de l'apartat e) pel cas: $q_1=q_2=q_3=q=100 \mu\text{C}$, $b=27 \text{ cm}$.

5). Tres càrregues iguals es troben al pla xy . Dues d'aquestes estan sobre l'eix y en els punts $(0,-a)$ i $(0,a)$, mentre que la tercera està sobre l'eix x al punt $(a,0)$.

a) Traceu en un pla x,y la posició de les 3 càrregues, la d'un punt (x,y) qualsevol i la dels radis vectors que van de les càrregues al punt (x,y) .

b) Trobeu l'expressió del potencial per als punts del pla (x,y) .

c) Doneu una expressió de les components x i y del camp elèctric (E_x i E_y) a partir de la funció de potencial $V(x,y)$.

d) Calculeu el camp elèctric (components x i y) aplicant la definició directa del camp elèctric i comproveu que l'expressió que heu trobat a l'apartat c) és correcta.

6). Anem a descriure com és el camp al voltant d'una barra prima rectilínia, de densitat de càrrega lineal λ uniforme i de llargada $2L$, situada sobre l'eix de les x . Per a fer-ho anem a calcular expressions del camp a certs punts situats al voltant de la barra.

a) dibuixa la barra estirada a l'eix x i amb l'eix y situat perpendicularment a ella.

Anem a calcular expressions del camp en els següents punts situats al voltant de la barra:

b) 2 punts situats al voltant del punt mig de la barra:

un a distància $z=\sqrt{3} L$ i l'altre a distància $z=L$

c) 1 punt situat al voltant de cadascuna de les la punta de la barra perpendicularment

a distància $z=2L/\sqrt{3}$

d) 1 punt sobre la pròpia recta de la barra (x) i a una distància L de la punta

e) a partir dels resultats dels apartats anteriors fes un esquema aproximat de les línies de camp generades al voltant de la barra.

7) Sigui un anell carregat amb densitat lineal de càrrega λ uniforme i de radi R . Calcula una expressió del treball necessari per a portar una càrrega q des d'un punt de l'eix de l'anell a distància R del centre fins al propi centre.

8) Siguin dos plans infinitament extensos situats els dos paral·lels al pla x - y amb z 's respectives z_1 i z_2 ($z_1 > z_2$).

Un d'ells el que està a sobre, té una densitat superficial de càrrega: $\sigma_1=2 \text{ C/m}^2$ i el que està a sota : $\sigma_2=-3 \text{ C/m}^2$. Calcula el valor, direcció i sentit del camp en els punts situats a:

a) $z > z_1$ (sobre del pla superior)

b) z tal que $z_1 > z > z_2$ (entremig dels dos plans)

c) $z < z_2$ (sota del pla inferior)

d) Calcula l'increment d'energia potencial d'una càrrega de 1 C si va des del pla superior a l'inferior.