

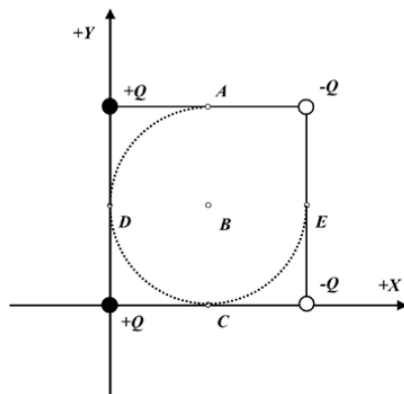
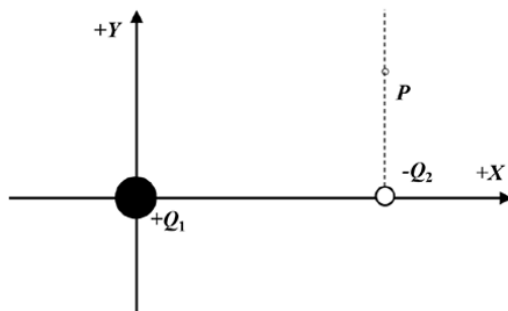
Una carga positiva de 5 mC y otra negativa de -5 mC están colocadas en los puntos (0,2) y (2,0) respectivamente.

- Calcula la energía electrostática de este sistema de dos cargas
- Calcula el campo eléctrico en los puntos A, B y C de la figura.
- Calcula el trabajo que hay que realizar para mover una carga de 1 nC desde el punto A hasta el punto C siguiendo el camino indicado por las flechas de la figura.
- ¿En qué punto o puntos del espacio el campo eléctrico se

### PROBLEMA 1. (2,5 puntos)

Una carga positiva  $+Q_1 = 20$  nC y otra negativa  $-Q_2 = -5$  nC se encuentran sobre el eje X separadas 5 metros.

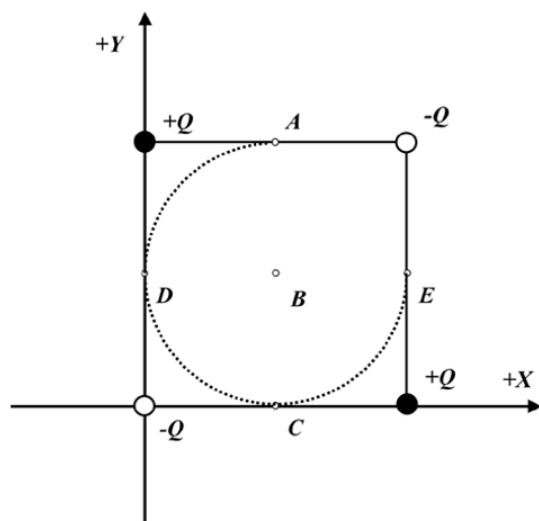
- ¿Cuánto vale el campo y el potencial en el punto medio entre las cargas?
- ¿En qué punto A del eje X el campo eléctrico es nulo?
- ¿En qué punto B del eje X el potencial es nulo?
- ¿Existe algún punto P en la vertical que pasa por  $Q_2$  donde el potencial sea nulo?
- ¿En qué puntos la fuerza ejercida sobre una carga es mayor, en los puntos donde el campo es nulo, o en los puntos donde el potencial es nulo?



### PROBLEMA 1. (3 puntos)

Tenemos cuatro cargas iguales de 1mC en los vértices de un cuadrado de lado 10 cm. Dos positivas y dos negativas según muestra la figura.

- ¿En cuál de los puntos A, B o C el campo eléctrico es mayor? ¿Cuánto vale?
- ¿En cuál de los puntos A, B, C D o E el potencial es mayor? ¿Cuánto vale?
- ¿Qué trabajo hay que hacer para mover una carga de  $1\mu\text{C}$  desde E según la curva representada a puntos?



### PROBLEMA 1. (2,5 puntos)

Tenemos cuatro cargas iguales de  $1\text{mC}$  en los vértices de un cuadrado de lado  $10\text{ cm}$ . Dos positivas y dos negativas según muestra la figura.

- ¿En cuál de los puntos A, B o C el campo eléctrico se orienta hacia  $-X$ ? ¿Cuánto vale?
- ¿En cuál de los puntos A, B, C D o E el potencial es mayor? ¿Cuánto vale? (especialmente en este caso justifique su respuesta)
- ¿Qué trabajo hay que hacer para mover una carga de  $1\mu\text{C}$  desde E según la curva representada a puntos?

### PROBLEMA 1. (3,0 puntos)

Tenemos tres cargas de  $5\text{ mC}$  en tres vértices de un cuadrado de dos metros de lado.

- ¿Qué campo eléctrico produce en el cuarto vértice? (1 punto)
- ¿Qué trabajo hay que realizar para llevar una carga de  $1\mu\text{C}$  desde ese vértice al centro del cuadrado? (1 punto)
- ¿Qué carga habría que poner en el cuarto vértice para que el potencial en el centro del cuadrado sea nulo? (1 punto)

1. En cada uno de los vértices de un cuadrado de un metro de lado hay una esferitas metálicas de  $2\text{ mm}$  de diámetro. Inicialmente sólo una de ellas está cargada. El potencial resultante en el centro del cuadrado es  $4\text{ V}$ .

- ¿Cuál es el campo eléctrico en dicho punto?
- ¿A qué potencial está cada esfera?

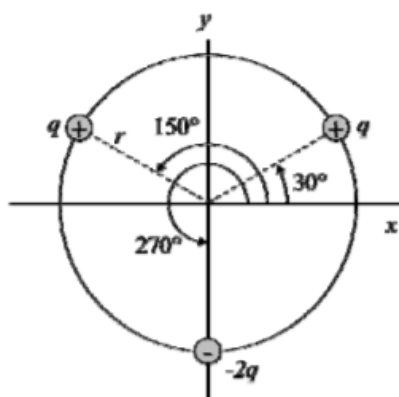
Posteriormente se ponen en contacto eléctrico las cuatro esferitas.

- ¿Cuál es ahora el campo y potencial eléctrico en el centro del cuadrado?

### Problema 1. (2,5 puntos)

Sobre una circunferencia de radio  $r$ , en posiciones determinadas por ángulos de  $30^\circ$ ,  $150^\circ$  y  $270^\circ$  hay cargas eléctricas puntuales tal y como muestra la figura. Calcula,

- El campo eléctrico en el centro de la circunferencia. (2,0 puntos)
- El potencial en el centro de la circunferencia. (0,5 puntos)



1. En el plano  $XOY$  existen dos cargas puntuales fijas. En el punto  $(4,-3)$  una de  $2 \text{ mC}$ , en la recta que forma un ángulo de  $+30^\circ$  respecto al eje  $+OX$ , a 10 metros del origen otra de  $-4 \text{ mC}$ .

- a) Calcula el campo y potencial eléctrico en el origen de coordenadas
- b) Calcula el campo y potencial eléctrico en el punto medio entre las dos cargas
- c) En qué punto ( $P$ ) del eje  $X$  el potencial eléctrico es nulo.
- d) ¿Qué trabajo tenemos que realizar para traer una tercera carga puntual de  $-5\mu\text{C}$  desde el infinito hasta dicho punto  $P$ ?

**Problema 1.** (2,5 puntos).

- a) En el punto  $(0,4,0)$  hay una esfera conductora de radio  $40 \text{ cm}$  con una carga de  $4 \mu\text{C}$ . ¿Qué trabajo (eléctrico) hay que hacer para traer otra esfera conductora de radio  $20 \text{ cm}$  con una carga de  $-2\mu\text{C}$  desde el infinito al punto  $(0,0,0)$ ?
- b) Una vez que esta segunda carga está ubicada en  $(0,0,0)$  calcula el campo y el potencial eléctrico en el punto  $(2,2,0)$ .
- c) Calcula el flujo del campo eléctrico generado por ambas cargas a través de una esfera de  $9 \text{ metros}$  de diámetro centrada en el punto  $(4,4,0)$ .
- d) Se ponen en contacto las dos esferas. Calcula la nueva redistribución de cargas.
- e) ¿Cuánto vale el campo eléctrico en el punto  $(0,4,0)$ ?

**Problema 1.** (2,5 puntos) Dos condensadores,  $C_1 = 18 \mu\text{F}$  y  $C_2 = 36\mu\text{F}$ , están conectados en serie, y una batería de  $12 \text{ voltios}$  está conectada a los extremos del conjunto. Encuentre:

- a) La capacidad equivalente del conjunto
- b) La carga y energía almacenada en el circuito equivalente
- c) La energía almacenada en cada condensador individual
- d) ¿Qué condensador habría que colocar en paralelo con el  $C_1$  para tener una capacidad equivalente de  $18 \mu\text{F}$ ? ¿Y para tener la menor capacidad posible en el sistema equivalente?
- e) Si los dos condensadores  $C_1$  y  $C_2$  estuvieran conectados en paralelo, ¿a qué diferencia de potencial habría que conectarlos para almacenar la misma energía que en el apartado b)?

**Problema 1.** (3 puntos).

Tenemos dos esferas metálicas de 10 y 40 cm de diámetro, separadas entre sí 2 metros (distancias entre los centros de las esferas). Se cargan hasta que los potenciales en la superficie son de 12 y  $-2$  voltios respectivamente.

a) ¿Cuál es el valor del campo eléctrico en el centro de cada esfera, y en el punto medio entre ambas (entre los centros de ambas esferas)?

Se ponen en contacto eléctrico mediante un conductor que toca ambas esferas.

b) ¿Cuál es ahora la carga de cada esfera?

c) ¿Cuál es el valor del campo eléctrico en el centro de la esfera grande?

**PROBLEMAS**

**Problema 1.** (3 puntos). Tenemos dos esferas conductoras. Una de ellas, de 10 cm de radio centrada en  $x = 10$  m con una carga de  $10 \mu\text{C}$ , la otra, de 20 cm de radio, en  $x = -20$  m, con una carga de  $-20 \mu\text{C}$ .

a) Calcula el potencial eléctrico en  $x = -10$  y en  $x = 0$  m. Calcula el campo eléctrico en  $x = 0$ , en  $x = 10$  y en  $x = 20$  m.

Ponemos en contacto ambas cargas mediante un conductor de capacidad despreciable.

b) ¿Cuál es la nueva distribución de cargas?

c) Calcula el potencial eléctrico en  $x = -10$  y en  $x = 0$  m. Calcula el campo eléctrico en  $x = 0$ , en  $x = 10$  y en  $x = 20$  m.

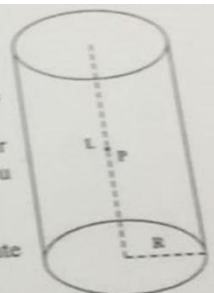
$\sigma$

**PROBLEM 1.-** Una corteza cilíndrica de radio 7.00 cm y longitud 2.40 m tiene su carga distribuida uniformemente sobre su superficie curva. La magnitud del campo eléctrico en un punto situado a una distancia de 19.0 cm medidos radialmente hacia fuera desde su eje (punto P) es 36.0 kN/C.

(a) Utiliza la ley de Gauss para deducir la expresión del campo eléctrico generado por una corteza cilíndrica de radio  $R$ , longitud  $L$  y densidad superficial de carga  $\sigma$  sobre su superficie lateral, para el caso  $r < R$  (interior) y el caso  $r > R$  (exterior) (2.0 puntos)

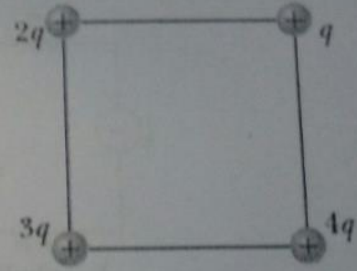
(b) Calcula la carga neta sobre la superficie. (1.0 punto)

(c) Calcula el campo eléctrico a la distancia de 4.00 cm del eje, medida radialmente hacia fuera desde el centro de la corteza. (0.5 puntos)



**PROBLEMA 1.-** En los vértices de un cuadrado de lado  $l$  hay cuatro cargas puntuales con la distribución que muestra la figura. Determinar:

- (a) el campo eléctrico en la posición de la carga  $q$ . (1.25 puntos)
- (b) el potencial en la posición de la carga  $q$ . (1.25 puntos)



**PROBLEMA 1.-** Una esfera sólida no conductora de radio 40.0 cm tiene una carga total de  $26.0\mu\text{C}$  distribuida uniformemente en todo su volumen. Calcule, aplicando y explicando la Ley de Gauss, el campo eléctrico a las siguientes distancias desde el centro de la distribución de carga

- (a) 10 cm. (1.50 puntos)
- (b) 60 cm. (1.00 punto)