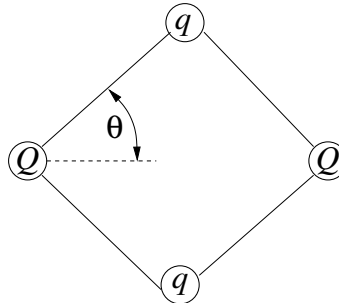


**Universidad de Chile**  
**Facultad de Ciencias**  
**Departamento de Física**  
**Electromagnetismo**

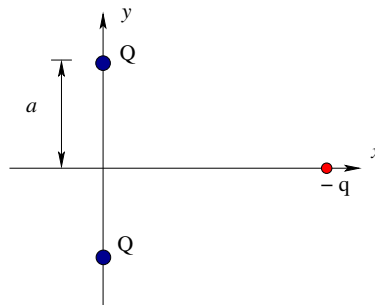
Guía N° 1  
Publicada el 6 de abril de 2010

Profesor: José Rogan C.  
Ayudantes: Macarena Muñoz G.  
Alejandro Varas B.

1. Un cubo de lado  $a$  con cargas  $q_i$ , con  $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ , ubicadas en cada uno de los vértices y una carga  $q_0$  ubicada en un  $1/3$  de la diagonal principal. Calcule la fuerza eléctrica que experimenta la carga  $q_0$ .
2. Tres péndulos de masa  $m$ , carga  $q$  y largo  $\ell$  cuelgan libremente desde el mismo punto de apoyo. Al alcanzar el equilibrio las masas de los péndulos forman un triángulo equilátero de arista  $h$ . Encuentre la carga en función de  $m$ ,  $h$ ,  $\ell$  y  $g$ .
3. Demostrar a partir de la figura, mediante una sumatoria de fuerzas, que  $\tan^3 \theta = \frac{q^2}{Q^2}$ .  
Ver el ejercicio (1.34) del Purcell segunda edición por cualquier duda.

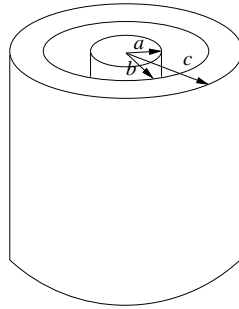


4. Una partícula de masa  $m$  y carga  $-q$  está restringida a moverse a lo largo del eje  $\hat{x}$ . Además, dos cargas  $+Q$  se fijan sobre el eje  $\hat{y}$  a una distancia  $a$  del origen, tal como lo muestra la figura.



- a) Encuentre la energía potencial  $U(x)$  del sistema de cargas en función de  $x$ .

- b) Encuentre la fuerza electrostática  $F(x)$  que actúa sobre la carga  $-q$ .
- c) Evalúe la derivada  $-\frac{dU(x)}{dx}$  y demuestre que ésta coincide con  $F(x)$ .
- d) Determine la rapidez con que pasaría la partícula por el origen si parte desde el infinito con velocidad cero.
- e) Demuestre que el sistema se comporta como oscilador armónico para pequeños desplazamientos de  $-q$  en torno al origen. Encuentre el período de este movimiento.
5. Calcule la energía potencial, por ión, para un cristal iónico unidimensional infinito, que es, una línea de cargas equiespaciadas de magnitud  $e$  y con signo alternante.
6. Considere un hilo semi-infinito, con una densidad lineal de carga  $\lambda$ , que se extiende desde  $0$  a  $-\infty$  en el eje  $x$ . ¿Cuál es el campo eléctrico en el punto  $a\hat{x}$  desde el extremo del hilo?
7. Una corteza cilíndrica no conductora gruesa e infinitamente larga de radio interior  $a$  y de radio exterior  $b$ , posee una densidad de carga volumétrica uniforme  $\rho$ . Determine el campo eléctrico en todo el espacio.
8. Considere un cilindro infinito sólido de radio  $a$  y densidad de carga  $\rho > 0$ . Concéntrico a él tenemos un cascarón cilíndrico grueso, también infinito, con densidad de carga  $-\rho$  de radio interior  $b$  y exterior  $c$  como muestra la figura. Encuentre el campo eléctrico en todo el espacio.



9. Para núcleos atómicos livianos se acostumbra suponer que son esferas de radio  $a$  con una densidad de carga de la forma

$$\rho(r) = \begin{cases} \rho_0(1 - r^2/a^2) & \text{si } 0 \leq r \leq a \\ 0 & r > a \end{cases}$$

¿Cuánto vale el campo dentro y fuera de la esfera?

10. Considere un cuadrado cargado en el plano  $xy$  desde  $-a \leq x \leq a$  y  $-a \leq y \leq a$  con una densidad de carga superficial definida como

$$\sigma(x, y) = \begin{cases} \frac{Qx^2}{a^4} & |x| < a, |y| < a \\ 0 & |x| > a, |y| > a \end{cases}$$

Calcular el campo eléctrico a una distancia  $a$  en el eje  $z$ .