

De las dos opciones propuestas, sólo hay que desarrollar una opción completa. Cada problema correcto vale por tres puntos. Cada cuestión correcta vale por un punto.

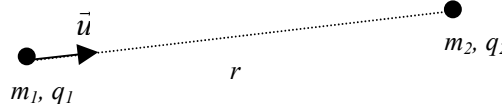
#### OPCIÓN A

##### Problemas

- Se dispone de una lente convergente (lupa) de distancia focal  $f=5$  cm, que se utiliza para mirar sellos. Calcular la distancia a la que hay que situar los sellos respecto de la lente si se quiere obtener una imagen virtual: a) diez veces mayor, b) veinte veces mayor que la imagen original. c) Construye en ambos casos el diagrama de rayos.
  - La frecuencia umbral de un metal es de  $4.5 \cdot 10^{14}$  Hz. Calcular:
    - El trabajo de extracción del metal.
    - La energía cinética de los electrones emitidos si se ilumina el metal con luz de  $1700$  Å de longitud de onda.
    - La longitud de onda asociada a los electrones emitidos.
- Datos:  $h=6.63 \cdot 10^{-34}$  Js;  $c=3 \cdot 10^8$  ms<sup>-1</sup>;  $m_e=9.11 \cdot 10^{-31}$  kg;  $1\text{eV}=1.6 \cdot 10^{-19}$  J;  $1\text{Å}=10^{-10}$  m.

##### Cuestiones

- Se tienen dos partículas de masas  $m_1$  y  $m_2$  y cargas  $q_1$  y  $q_2$  del mismo signo, como se indica en el dibujo. Escribir para la partícula  $m_1$  (utilizando las variables dadas en el dibujo) la ley de fuerzas de la gravitación universal y la ley de fuerzas de la electrostática o ley de Coulomb. Comentar las diferencias fundamentales entre ambas leyes de fuerzas.
- Enunciar el principio de Huygens y utilizarlo para explicar el fenómeno de la difracción a través de una rendija (acompaña la explicación de algún dibujo). ¿Para una rendija dada de longitud  $d$ , cuál debe ser la longitud de onda para que tenga lugar el fenómeno de difracción?
- Un electrón, inicialmente en reposo, se pone en movimiento mediante la aplicación de un campo eléctrico uniforme. ¿Se desplazará hacia las regiones de mayor potencial electrostático o hacia las de menor?. ¿Qué ocurrirá si consideramos un protón?.
- Enunciar la ley de Faraday-Henry y Lenz y explicar con un ejemplo cómo se produce una corriente eléctrica en una espira que gira en un campo magnético uniforme.



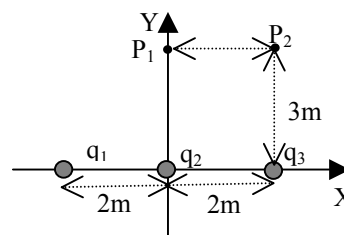
#### OPCIÓN B

##### Problemas

- Se tienen tres cargas puntuales localizadas como se indica en el dibujo. Calcular:
  - La intensidad del campo eléctrico en el punto  $P_1$ .
  - El potencial eléctrico en el punto  $P_2$ .
  - El trabajo necesario para trasladar una cuarta carga desde el infinito hasta el punto  $P_2$ .

Datos:  $q_1=q_2=q_3=+1\mu\text{C}$ ;  $q_4=-2\mu\text{C}$ ;  $K=8.99 \cdot 10^9$  Nm<sup>2</sup>C<sup>-2</sup>

- En una cuerda se propaga una onda cuya ecuación viene dada por  $y(x, t) = 8 \sin(2x + 6t)$ , donde  $x$  viene en metros y  $t$  en segundos. Calcular:
  - La velocidad de propagación de la onda.
  - La aceleración a los 6s de un punto de la cuerda situado a 3m.
  - La diferencia de fase entre dos puntos de la cuerda separados una distancia de 90 cm.



##### Cuestiones

- Para un planeta de masa  $M$  y radio  $R$ , discutir bajo que condiciones se puede considerar constante el vector intensidad del campo gravitatorio. (Ayuda: discutir primero el módulo, y a continuación la dirección y sentido)
- Explicar en qué consiste el fenómeno de la reflexión total y por qué permite la transmisión de información a través de la fibra óptica.
- Calcular la longitud de onda asociada a una pelota de golf de 50g de masa que se mueve con una velocidad de 250 ms<sup>-1</sup>. ( $h=6.63 \cdot 10^{-34}$  Js).
- Explicar por qué la masa de un núcleo atómico es menor que la suma de las masas de las partículas que lo constituyen.