

## EXAMEN DE SELECTIVIDAD FÍSICA 2022.

1. Un asteroide de  $190 \text{ kg}$  se dirige en línea recta hacia el centro de un planeta sin atmósfera de  $5,4 \cdot 10^{22} \text{ kg}$  y  $1700 \text{ km}$  de radio. La velocidad del asteroide es de  $6,5 \text{ km/s}$  justo antes de impactar sobre la superficie del planeta. Calcular:

- La energía mecánica total del asteroide en este momento.
- La velocidad del asteroide cuando estaba a  $15000 \text{ km}$  del centro del planeta.
- La velocidad mínima que debería haber adquirido una nave al parar los propulsores a  $3000 \text{ km}$  del centro del planeta para escapar a la atracción gravitatoria del mismo. Justifica el cálculo.

VER VÍDEO <https://youtu.be/d00WcjjANhk>

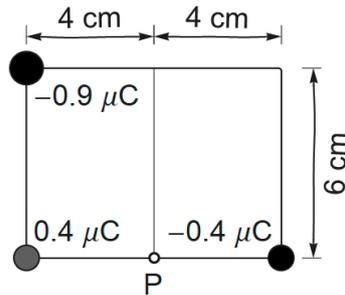
$1,501 \cdot 10^{10} \text{ J}$ .

$6,2 \text{ km/s}$

$1,55 \text{ km/s}$

2. Calcular el campo total en el punto p a causa de las 3 cargas puntuales de la figura Junta. como resultado presentar:

- El esquema de vectores que representan los campos individuales y el campo total
- El módulo del campo total
- El ángulo en grados que forma el campo total con el lado inferior del rectángulo.
- El módulo de la fuerza eléctrica total sobre un protón en el punto p



VER VÍDEO <https://youtu.be/hJ74djwgbE0>

- b.  $3,86 \cdot 10^6 \text{ N/C}$
- c.  $19,6^\circ$
- d.  $6,18 \cdot 10^{-13} \text{ N}$

3. Dos partículas con cargas eléctricas de  $6 \text{ nC}$  y  $-12 \text{ nC}$ , respectivamente, están separadas  $9 \text{ mm}$ .

Calcular:

- a. El potencial eléctrico en el punto medio entre las cargas.
- b. El campo eléctrico en el punto entre las cargas donde el potencial es nulo.
- c. El trabajo que hace una fuerza externa para alejar la carga negativa de  $5 \text{ mm}$  a  $8 \text{ mm}$  de la carga positiva. Explicar la relación con el trabajo hecho por el campo.

VER VÍDEO <https://youtu.be/pQffqIt62V4>

- a.  $-12 \text{ kV}$ .
- b.  $9 \cdot 10^6 \text{ N/C}$
- c.  $48,6 \cdot 10^{-6} \text{ J}$

4. Las crestas consecutivas de una onda armónica en la superficie del agua de un canal están separadas  $40 \text{ cm}$  y se propagan a  $5 \text{ cm/s}$ . Un punto de la superficie se mueve  $10 \text{ cm}$  entre el punto más alto y el punto más bajo.

a. Escribe la ecuación general de una onda armónica que se propaga hacia la izquierda y la ecuación particular de la onda en la superficie del agua descrita en el enunciado con una perturbación nula en el origen de coordenadas a  $t = 0$ .

b. Calcula el tiempo mínimo que pasa desde que el punto se mueve entre el nivel más alto y el más bajo de la onda.

c. Calcula el tiempo mínimo que pasa desde que un punto se mueve entre el nivel cero de la onda y el nivel  $1,5 \text{ cm}$ .

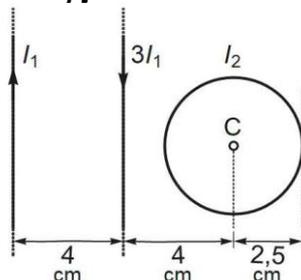
VER VÍDEO [https://youtu.be/668AH\\_UH4k4](https://youtu.be/668AH_UH4k4)

- a.  $y(x, t) = 0,05 \cdot \sin\left(\frac{\pi t}{4} + 5\pi x\right)$
- b.  $4 \text{ s}$ , medio periodo.
- c.  $0,388 \text{ s}$ .

5. Al lado de 2 hilos rectos infinitos y paralelos hay una espira circular. La figura muestra el sentido de la corriente en los hilos rectos y la posición y el radio de la espira. Calcular:

a. La intensidad  $I_1$  para que el módulo del campo magnético en el punto C, a causa de las corrientes de los dos hilos rectos, valga  $15 \mu\text{T}$ . Describe o dibuja la dirección y el sentido de este campo magnético.

b. la intensidad  $I_2$  que ha de pasar por la espira circular para que el campo magnético total en el centro C sea nulo cuando  $I_1 = 1,6 \text{ A}$ . Indica y justifica el sentido de esta corriente.



VER VÍDEO <https://youtu.be/3hGUL4pxPDU>

- 1,2 A, el campo magnético sale del plano.
- 0,796 A, en sentido horario.

6. Una espira circular de 15 cm de radio está dentro de un campo magnético perpendicular al plano de la espira. La intensidad del campo en el intervalo de cero a dos segundos vale  $B(t) = 6t - 3t^2 \text{ mT}$ . Otra espira gira a velocidad angular  $\omega$  dentro de un campo magnético uniforme y el flujo del campo magnético a través de la espira es  $B(t) = 6t - 3t^2 \text{ mT}$ .

- Para la primera espira, determina la expresión de la fuerza electromotriz en función del tiempo e indica el nombre de la ley usada
- Calcula en qué instante del intervalo  $[0,2\text{s}]$  la fuerza electromotriz anterior es nula, en qué instantes máxima y cuál es el valor máximo.
- Para la segunda espira calcula la velocidad angular necesaria para que la fuerza electromotriz máxima sea de 0,3 V.

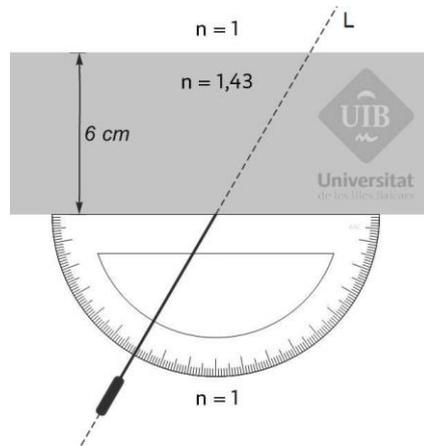
VER VÍDEO [https://youtu.be/grQQkl\\_mNM0](https://youtu.be/grQQkl_mNM0)

- Ley de Faraday y Lenz.  $F_{em} = 135\pi \cdot (t - 1)$
- $f_{em}(1 \text{ s}) = 0$ ;  $f_{em} \text{ máx.}(2 \text{ s}) = 0,424 \text{ mV}$ .
- 10 rad/s.

7. El rayo de un láser se dirige siguiendo una línea al hacia un bloque de plástico transparente de sección rectangular e índice de refracción 1,43. Utiliza la escala marcada en grados para determinar el ángulo de incidencia del rayo sobre el bloque.

- Describe o dibuja de manera cualitativa correcta la trayectoria del rayo a través del bloque y el aire de la parte superior. ¿El rayo a la salida del bloque atraviesa la línea L?
- Calcula el tiempo que tarda el rayo anterior en atravesar el bloque de plástico.
- Comentar si puede haber reflexión total en una refracción de aire a plástico de índice de refracción 1,43, de plástico a aire o en los dos casos. Dar el ángulo límite cuando se dé el fenómeno de la reflexión total.

4



VER VÍDEO <https://youtu.be/-oaz4XxLN6Q>

- a. El Rayo se acerca a la vertical cuando entran el plástico y sale paralelo al cuando vuelve al aire
- b.  $t = 0,305 \text{ ns}$ .
- c. Se da el fenómeno de la reflexión total cuando el rayo pasa de un medio de índice superior a un medio de índice inferior. En este caso cuando pasa del plástico al aire. El ángulo límite es de  $44,4^\circ$

- 8.**
- a. Calcula la distancia focal de una lente delgada si la imagen de un objeto de 2 mm de altura creada por la lente es virtual, tiene 8 mm de altura y se forma a 18 cm de la lente. Escribe explícitamente si la lente es convergente o divergente.
  - b. Un objeto de 3 cm de altura está situado con el pie sobre el eje óptico a 7 cm de una lente delgada de más 35 mm de distancia focal determina la imagen del objeto con el trazado de los 3 rayos principales.

VER VÍDEO <https://youtu.be/TdAQVyw2wg0>

- a. 60 mm. La lente es convergente.

**9.** El efecto fotoeléctrico no se podía explicar con la física clásica del siglo XIX.

- a. Otros hechos experimentales tampoco los podía explicar la física clásica. Escribe el nombre de 2 de estos hechos.
- b. Una luz monocromática de 537 nanómetros ilumina una placa de aluminio, una de silicio y una de sodio. Determina ¿cuál de estas placas emite electrones por efecto fotoeléctrico?
- c. Calcula en cada caso la velocidad máxima de los electrones.
- d. ¿Cuál es el cambio de la velocidad máxima de los electrones emitidos cuando la intensidad de la luz se cuadruplica? Justifica la respuesta.

Trabajos de extracción: Al(4,08 eV.), Si(3,59 eV) y Na(2,28 eV)

VER VÍDEO <https://youtu.be/Ifhqmr7sQHf>

- a. Radiación del cuerpo negro, discontinuidad de los espectros atómicos y el experimento de Michelson i Morley.
- b. Solo emite electrones la placa de sodio, pues la energía incidente es superior al trabajo de extracción del sodio.
- c.  $v = 106 \text{ km/s}$ .

5

- d. La intensidad de la luz incidente afecta al número de electrones emitidos pero no a su energía cinética y por tanto no afecta su velocidad.