

# FÍSICA

EXAMEN OFICIAL REALIZADO EN ESPAÑA EN LA CONVOCATORIA PCE UNEDASISS 2022

**Parte 1 – Bloque test.** Bloque de 10 preguntas. Debe elegir 10 de las 15 preguntas.

Cada acierto suma 0,5 puntos. Cada error resta 0,15 puntos. Solo hay que una respuesta correcta por cada cuestión

## Preguntas tipo test

**1. ¿Puede un cuerpo de masa no nula moverse bajo la única acción de un campo gravitatorio permaneciendo en todo instante en la misma superficie equipotencial?**

- a) Sí, un ejemplo sería un cuerpo que, partiendo del reposo, está en caída libre.
- b) Sí, un ejemplo sería un satélite en órbita circular alrededor de un planeta.
- c) No, puesto que siempre sufrirá una fuerza hacia potenciales menores y, por tanto, dicha fuerza lo expulsará de la superficie equipotencial donde se encuentre.

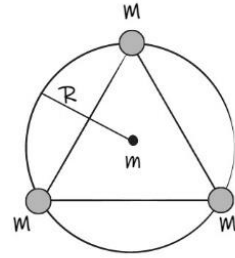
**2. Imagine dos objetos, que llamaremos A y B, de masas  $M_A$  y  $M_B$ , respectivamente, y situados sobre la superficie terrestre. Sabemos que las masas de los objetos verifican  $M_A = 2 \cdot M_B$ . Llamando  $v_A$  y  $v_B$  a la velocidad de escape del objeto A y B desde la superficie terrestre, respectivamente, podemos afirmar que:**

- a)  $v_A = 2 \cdot v_B$
- b)  $v_B = 2 \cdot v_A$
- c)  $v_A = v_B$

**3. Tomando la referencia habitual para la energía potencial gravitatoria (que tiene un valor nulo a una distancia infinita), ¿qué podemos decir acerca de la energía mecánica de un satélite en órbita circular alrededor de la Tierra?**

- a) Es negativa.
- b) Es positiva.
- c) Para que la órbita sea circular, la energía mecánica debe ser nula.

4. Tres masas idénticas, de valor  $M$ , se encuentran fijas en el espacio situadas en un círculo de radio  $R$  tal que sus posiciones coinciden con los vértices de un triángulo equilátero (ver figura). Una cuarta masa, de valor  $m$ , se sitúa en el centro del círculo. Siendo  $G$  la constante de gravitación universal, ¿cuál es el módulo de la fuerza total ejercida por las tres masas  $M$  sobre  $m$ ?



- a) 0
- b)  $G \cdot \frac{3 \cdot M \cdot m}{R^2}$
- c)  $G \cdot \frac{M \cdot m}{R^2}$

5. Se tiene un campo eléctrico constante  $\vec{E} = 3 \cdot \vec{i} \text{ N/C}$ , siendo  $\vec{i}$  el vector unitario en el sentido positivo del eje  $x$ . Si colocamos una carga positiva  $q = 2 \text{ C}$  en el seno de dicho campo, ¿qué fuerza ejercerá el campo  $\vec{E}$  sobre la carga?

- a)  $-6 \cdot \vec{i} \text{ N}$
- b)  $6 \cdot \vec{i} \text{ N}$
- c)  $1,5 \cdot \vec{i} \text{ N}$

6. Tenemos una carga eléctrica  $q$  en el seno de un determinado campo eléctrico. Desplazamos la carga desde el punto A hasta el punto B. Sabiendo que el potencial eléctrico en los puntos A y B toma el mismo valor,  $V_A = V_B$ , ¿cuál es el trabajo realizado por el campo eléctrico durante este desplazamiento?

- a)  $q \cdot V_A$
- b)  $2 \cdot q \cdot V_A$
- c) 0

7. ¿Cuál es la relación dimensional entre el flujo magnético,  $\phi$ , y la fuerza electromotriz,  $\mathcal{E}$ ? (T representa unidades de tiempo)

- a)  $\frac{[\mathcal{E}]}{[\phi]} = T$
- b)  $\frac{[\phi]}{[\mathcal{E}]} = T$
- c)  $[\mathcal{E}] \cdot [\phi] = T$

**8. ¿Bajo qué circunstancias una carga moviéndose en el seno de un campo magnético no experimentará fuerza alguna?**

- a) Cuando la velocidad y el campo sean perpendiculares.
- b) Cuando la carga sea negativa.
- c) Cuando la velocidad y el campo sean paralelos.

**9. Sabiendo que el índice de refracción del agua es 1,33 y el del aire es 1, ¿cuál es el ángulo límite a partir del que observamos reflexión interna total en luz que incide desde el agua en la superficie de separación de ambos medios?**

- a)  $0,85^\circ$
- b)  $41,25^\circ$
- c)  $48,75^\circ$

**10. Un rayo de luz pasa del aire, con índice de refracción 1, a un aceite transparente con índice de refracción 1,6. Si el ángulo de incidencia es  $30^\circ$ , ¿cuál es el ángulo de refracción?**

- a)  $53,1^\circ$
- b)  $18,2^\circ$
- c)  $71,8^\circ$

**11. La frecuencia del do de pecho que canta un tenor es de 523 Hz. Sabiendo que la velocidad de propagación del sonido en el aire es 340 m/s, ¿cuál es la longitud de onda del sonido emitido por un tenor cuando canta esta nota?**

- a) 17,8 m
- b) 1,54 m
- c) 0,65 m

**12. La imagen de un objeto real que forma un espejo plano es:**

- a) Siempre virtual
- b) Siempre real
- c) Su carácter real o virtual depende de la posición del objeto frente al espejo.

13. Considere un cuerpo de masa en reposo  $m_0$  que se acelera hasta alcanzar una velocidad de  $0,5 \cdot c$ , siendo  $c$  la velocidad de la luz en el vacío. ¿Cuál es la relación entre la masa inercial (o relativista) del cuerpo a esa velocidad,  $m$ , y su masa en reposo,  $m_0$ ?

a)  $m = 2 \cdot m_0$

b)  $m = 1,155 \cdot m_0$

c)  $m = 1,414 \cdot m_0$

14. Sabiendo que la constante de Planck es  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ , ¿cuál es la longitud de onda de De Broglie asociada a un proyectil con una masa de 15 g que se dispara con una velocidad de 1000 m/s?

a)  $4,42 \cdot 10^{-35} \text{ m}$

b)  $4,42 \cdot 10^{-38} \text{ m}$

c)  $2,26 \cdot 10^{34} \text{ m}$

15. En el Sistema Internacional, las unidades de la constante radiactiva,  $\lambda$ , que determina la velocidad de desintegración de una muestra radiactiva, son:

a) s

b) kg/s

c)  $\text{s}^{-1}$

**Parte 2 – Bloque de desarrollo.** Elija dos de los cuatro problemas. La calificación máxima de este bloque es de 5 puntos; 2,5 por cada pregunta.

**PROBLEMA 1**

1. De un satélite artificial de masa  $m$  que orbita alrededor de la Tierra sabemos que su período orbital es de 16 horas. Se pide:

- Calcule el radio de la órbita del satélite.
- Calcule la energía potencial gravitatoria y la energía cinética del satélite.
- ¿Cuánta energía deberíamos suministrar al satélite para que, desde su órbita, pudiera escapar de la atracción gravitatoria de la Tierra?

Datos:

$G$ , constante de gravitación universal	$6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
$M_T$ , masa de la Tierra	$5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
$m$ , masa del satélite	$50 \text{ kg}$

**PROBLEMA 2**

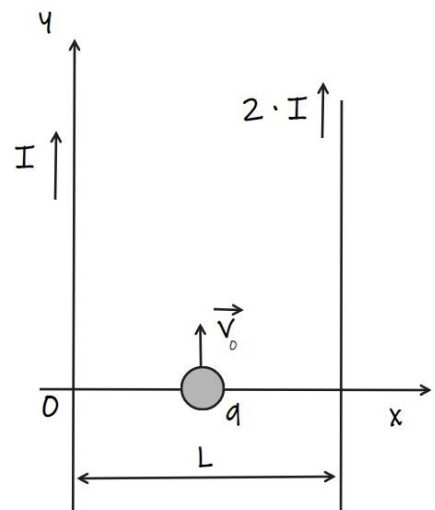
Se tienen dos hilos conductores paralelos, rectos e indefinidos (ver figura). Están orientados verticalmente (paralelos al eje  $y$ ). Por el hilo situado en  $x = 0$  circula una corriente  $I$  en sentido ascendente (sentido positivo del eje  $y$ ). Por el hilo situado en  $x = L$  circula una corriente  $2 \cdot I$ , también en sentido ascendente. Se pide:

- Dividimos el espacio en tres regiones:
  - $x < 0$
  - $0 < x < L$
  - $L < x$

Para cada una de estas regiones, indique si los campos magnéticos que producen los dos hilos tienen sentidos iguales u opuestos.

- Con ayuda del resultado anterior, encuentre los puntos del espacio en los que el campo magnético total es nulo.

- Considere una carga puntual  $q$  que se encuentra en  $x = L/2$  y se está desplazando en sentido ascendente con una velocidad de módulo  $v_0$ . Calcule la fuerza magnética total sobre la carga, indicando dirección y sentido.



Datos:

$\mu_0$ , permeabilidad magnética en el vacío	$4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$
$I$	$5 \text{ A}$
$L$	$12 \text{ cm}$
$q$	$1 \mu\text{C}$
$v_0$	$7,5 \text{ m/s}$

### PROBLEMA 3

Se tiene una onda armónica transversal de ecuación:

$$y(x, t) = A \cdot \text{sen}(k \cdot x - w \cdot t + \varphi)$$

En principio, la amplitud,  $A$ , número de onda,  $k$ , frecuencia angular  $w$  y fase inicial  $\varphi$  son desconocidas. Se pide:

- Sabiendo que la velocidad transversal máxima tiene módulo,  $v_{\text{máx}}$ , y que la frecuencia de la onda es  $f_0$ , calcule la amplitud de la onda,  $A$ , en m.
- Sabiendo, además, que la velocidad de propagación de la onda es  $v$ , calcule el número de onda,  $k$ , en  $\text{m}^{-1}$ .
- Sabiendo, además, que en el instante  $t = 0$  el punto  $x = 0$  tiene una elongación  $A/2$  (es decir,  $y(0,0) = A/2$ ), y que su velocidad transversal es positiva (es decir, la elongación está aumentando), calcule la fase inicial,  $\varphi$ , en rad.

Datos:

$v_{\text{max}}$	$2,5 \text{ m/s}$
$f_0$	$0,796 \text{ Hz}$
$v$	$4 \text{ m/s}$

### PROBLEMA 4

La función de trabajo (energía o trabajo de extracción) del sodio es  $2,28 \text{ eV}$ , mientras que la del zinc es  $4,3 \text{ eV}$ . Imagine que iluminamos la superficie de estos metales con luz de longitud de onda  $400 \text{ nm}$ . Se pide:

- Determine si se emitirán fotoelectrones en alguno de estos dos metales.
- En caso de que alguno de estos metales emita fotoelectrones (o los dos), calcule su potencial de frenado en V.



- c) Calcule la velocidad a la que son emitidos los fotoelectrones, en su caso (en m/s). Puede suponer esta velocidad como mucho menor que la velocidad de la luz y, por tanto, ignorar efectos relativistas.

Datos:

$e$ , carga eléctrica del electrón	$-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
$c$ , velocidad de la luz en el vacío	$3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
$m_e$ , masa del e	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
$h$ , constante de Planck	$6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$

