



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
316 - FÍSICA
PAU2026 - JUNIO

NOTA IMPORTANTE: Todas las preguntas del bloque 1 son obligatorias. En los bloques 2, 3 y 4, elija solo una de las dos opciones (A o B). La opción que elija en un bloque es independiente de la elección en los otros. En la hoja de respuestas, indique el número de bloque, opción y pregunta. En el caso de responder a más de una opción en un mismo bloque solo se corregirá la que primero se haya respondido.

Bloque 1: Campo gravitatorio [2 puntos]

Los satélites de observación terrestre Sentinel operan en órbitas bajas a una altura $h_1 = 700$ km sobre la superficie terrestre. Los satélites de navegación GPS orbitan a una altura mucho mayor, $h_2 = 22000$ km, para garantizar cobertura global. Ambos describen órbitas circulares alrededor de la Tierra.

- a) [1p] Calcule el cociente v_1/v_2 entre la velocidad orbital de un satélite Sentinel y la de un satélite GPS.
- b) [1p] (i) Deduzca razonadamente la expresión de la energía mecánica E de un satélite de masa m que orbita en una trayectoria circular de radio r alrededor de la Tierra. (ii) Utilice dicha expresión para hallar el cociente E_1/E_2 entre la energía mecánica de un Sentinel y la de un GPS.

Dato: radio terrestre = 6400 km

Bloque 2: Campo electromagnético [3 puntos]

Opción 2-A

En ciertas impresoras, el papel se sitúa en el punto medio entre dos placas metálicas paralelas separadas $d = 2.0$ cm, entre las que se aplica una diferencia de potencial de 3.0 kV, con el fin de acelerar partículas de tinta hacia el papel. Una partícula de tinta, de carga $q = -1.5 \times 10^{-12}$ C y masa $m = 2.0 \times 10^{-9}$ kg, parte del reposo desde la placa negativa.

- a) [1.5p] Calcule la velocidad con la que la partícula de tinta llega al papel, suponiendo que solo actúa el campo eléctrico.
- b) [1.5p] Si, además del campo eléctrico, se añade un campo magnético uniforme en cualquier orientación, razone si este modifica o no la energía cinética con la que la partícula llega al papel.

Opción 2-B

- a) [1.5p] Dos cargas iguales $Q = +4 \mu\text{C}$ están fijas y separadas entre sí una distancia $d = 3.0$ cm. Una tercera carga $q = -2 \mu\text{C}$ se sitúa en el punto medio entre ellas. Calcule el trabajo que debe realizar una fuerza externa para llevar la carga q desde ese punto hasta el infinito. Dato: $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\text{C}^{-2}$
- b) [1.5p] Una espira circular de radio $R = 1.63$ cm se encuentra inmersa en un campo magnético uniforme de intensidad $B = 0.6$ T. Inicialmente el campo es perpendicular al plano de la espira. Después gira hasta que el campo forma un ángulo de 45° con la normal a la espira. Calcule el flujo magnético en ambas posiciones y razone si durante el giro se induce una fuerza electromotriz.



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
316 - FÍSICA
PAU2026 - JUNIO

Bloque 3: Vibraciones y Ondas [3 puntos]

Opción 3-A

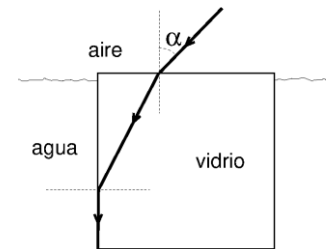
Las ballenas jorobadas son famosas por sus complejos cantos que emiten bajo el agua para comunicarse. Un biólogo marino, en su barco en reposo, detecta mediante un micrófono subacuático un sonido de una ballena sumergida con una frecuencia de 85 Hz.

- a) [1.5p] Con la ballena también en reposo, el biólogo mide un nivel sonoro de 103 dB a una distancia de 10 m de ella. Calcule la potencia sonora emitida por la ballena.
- b) [1.5p] Posteriormente la ballena empieza a moverse y el biólogo detecta el mismo sonido a 85.5 Hz. Razone si la ballena se acerca o se aleja del barco y calcule su velocidad.

Datos: $I_0 = 10^{-12}$ W/m², velocidad del sonido en el agua de mar = 1500 m/s

Opción 3-B

- a) [1.5p] Una masa $m = 2.0$ kg, unida a un muelle de constante elástica $k = 400$ N/m, oscila horizontalmente describiendo un movimiento armónico simple de amplitud $A = 5$ cm. Calcule la energía mecánica total del sistema y el módulo de la velocidad de la masa cuando se encuentra a una distancia $x = 3.0$ cm de la posición de equilibrio.
- b) [1.5p] Un cubo de vidrio, de índice de refracción $n_v = 1.5$, está casi totalmente sumergido en agua, de índice de refracción $n_a = 1.33$, de modo que solo su cara superior está en contacto con el aire. Sobre dicha cara incide desde el aire un rayo de luz con un ángulo α respecto a la normal, como muestra la figura. Determine el valor máximo de α para que se produzca reflexión total en una cara lateral del cubo, en contacto con el agua.



Bloque 4: Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas [2 puntos]

Opción 4-A

- a) [1p] Enuncie la hipótesis de *De Broglie* y calcule la longitud de onda asociada a un electrón cuya energía cinética es 100 eV. Datos: $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19}$ J, masa del electrón = 9.1×10^{-31} kg, $h = 6.6 \times 10^{-34}$ J·s
- b) [1p] Un astronauta de 70 kg viaja desde la Tierra hasta Alfa Centauri, la estrella más cercana a nuestro Sistema Solar, a una velocidad constante $v = 0.8c$. La distancia entre la Tierra y Alfa Centauri, medida desde la Tierra, es de 4 años-luz. Calcule el tiempo de viaje medido por el astronauta (en años) así como la energía cinética relativista del astronauta.

Opción 4-B

- a) [1p] Aplique el principio de indeterminación de Heisenberg posición-momento para estimar (en eV) la energía cinética mínima de un protón confinado en una distancia $d \approx 10^{-14}$ m, (diámetro nuclear típico). Datos: $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19}$ J, masa del protón = 1.7×10^{-27} kg, $h = 6.6 \times 10^{-34}$ J·s
- b) [1p] El isótopo radiactivo ^{131}I se utiliza en medicina. Su periodo de semidesintegración (o semivida) es de 8 días. Si una muestra tiene una actividad inicial de 3.44×10^6 Bq, calcule cuántos núcleos de ^{131}I se han desintegrado tras 24 días.