

BLOQUE 1: CAMPO GRAVITATORIO -- Elija una entre las preguntas 1.A y 1.B --

Pregunta 1.A

“El satélite español de comunicaciones seguras SpainSat NG-I ha sido lanzado con éxito la pasada madrugada. El satélite, de 6 toneladas, orbitará sobre el ecuador terrestre con un periodo de revolución igual al de la rotación de la Tierra”. Actualidad aeroespacial. Febrero 2025.

- (1 punto) ¿A qué altura sobre la superficie de la Tierra orbitará el satélite?
- (0.75 puntos) ¿Cuál será la energía total del satélite en órbita?
- (0.75 puntos) ¿Cuál es el trabajo necesario para llevar el satélite hasta esa altura?

Pregunta 1.B

En una prueba de lanzamientos de la ESA, se lanza verticalmente un objeto que alcanza una altura de un cuarto del radio terrestre y vuelve a caer.

- (1 punto) ¿Con qué velocidad se lanzó el objeto?
- (0.75 puntos) ¿Qué masa máxima tendría que tener un planeta de radio igual a un tercio el de la Tierra para que, realizando el mismo lanzamiento (mismo objeto y velocidad inicial), el objeto no regresase?
- (0.75 puntos) ¿Cuál sería el valor de la gravedad en la superficie de dicho planeta?

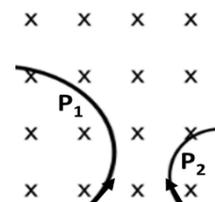
Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_{\text{Tierra}} = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_{\text{Tierra}} = 6,371 \cdot 10^6 \text{ m}$

BLOQUE 2: CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

Cuestión 2.A (Respuesta obligatoria)

La cámara de niebla es un dispositivo utilizado para detectar partículas de radiación ionizante y ver su trayectoria. Cuando se aplica un campo magnético vertical las partículas cargadas se curvan, lo que nos permite averiguar su carga y su masa. La figura ilustra esquemáticamente la trayectoria de dos partículas con igual carga absoluta.

- (0.75 puntos) Justifica de forma razonada cuál es el signo de la carga de cada partícula y cuál de las dos tiene mayor masa si entran con la misma velocidad.
- (0.25 puntos) ¿Qué podremos decir de una partícula que entra en la cámara y no se desvía?



-- Elija una entre las preguntas 2.B y 2.C --

Pregunta 2.B

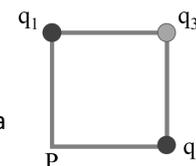
Las líneas de alta tensión conectan subestaciones eléctricas, donde se realiza el cambio de tensión necesario para el transporte de la energía. Dado un cable de alta tensión de 100 kV que admite una corriente máxima de 500 A, calcular:

- (0.5 puntos) La intensidad del campo magnético que genera la corriente a 50 m del cable.
- (1 punto) Si la bobina del primario del transformador tiene 2500 espiras, ¿cuál será el número de espiras del secundario necesario para reducir el voltaje hasta una línea de media tensión de 25 kV? ¿Cuál es la potencia suministrada?

Pregunta 2.C

Colocamos dos cargas puntuales iguales $q_1 = q_2 = 2 \text{ nC}$ en los vértices opuestos de un cuadrado de 1 metro de lado.

- (0.75 puntos) ¿Cuál tendría que ser el valor de la carga q_3 para que el potencial eléctrico total en el punto P fuese cero.
- (0.75 puntos) Calcular el trabajo que haría el campo eléctrico creado por las tres cargas para llevar una carga $q_4 = -2 \text{ nC}$ desde el centro del cuadrado al punto P.



Datos: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ TmA}^{-1}$; $K = 8,99 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$

BLOQUE 3: VIBRACIONES Y ONDAS

Cuestión 3.A (Respuesta obligatoria)

Por razones obvias, los espejos de seguridad vial en los cruces de calles deben producir siempre una imagen derecha de los objetos, independientemente de la posición del objeto respecto del espejo.

- (0.5 puntos) ¿Qué tipo de espejo se debe usar? Justifique su respuesta.
- (0.5 puntos) ¿Qué radio de curvatura debe tener un espejo si queremos observar la imagen de un coche, colocado a 3 m de distancia delante del espejo, con un tamaño igual a 1/12 veces el del objeto.

-- Elija una entre las preguntas 3.B y 3.C --

Pregunta 3.B

De una báscula de muelle vertical de una lonja se cuelga un atún de 40 kg. Cuando el sistema está en equilibrio se observa que el muelle está estirado 4 cm respecto a su longitud natural (longitud sin estirar),

- (1 punto) ¿Cuál es la constante elástica y el periodo de oscilación del muelle?

Manteniendo el atún colgado, estiramos hacia abajo de modo que el muelle se alargue otros 2 cm y lo dejamos en libertad.

- (0.5 puntos) ¿Cuál será la velocidad del atún cuando pase por la situación de equilibrio?

Pregunta 3.C

La ecuación de una onda armónica que se propaga por una cuerda horizontal, según el eje OX, viene dada por $y(x,t) = 0,05\text{sen}[\pi(10x + 20t + 2)]$, donde las magnitudes se expresan en el S.I. de unidades.

- (1.25 puntos) Determina la amplitud, la longitud de onda, la fase inicial y la velocidad, dirección y sentido de propagación de la onda.
- (0.25 puntos) Representa la elongación del punto $x = 1$ m en función del tiempo, durante el primer periodo del movimiento.

Datos: $g_0 = 9,8 \text{ ms}^{-2}$

BLOQUE 4: FÍSICA RELATIVISTA, CUÁNTICA, NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS -- Elija una entre las preguntas 4.A y 4.B --

Pregunta 4.A

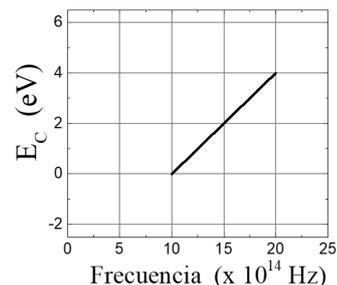
El periodo de semidesintegración del Carbono 14 es de 5570 años. Si el análisis de una muestra de una momia egipcia revela que presenta las tres cuartas partes de la radiactividad de un ser vivo, calcular:

- (0.5 puntos) La constante radiactiva del C-14.
- (1.25 puntos) ¿Cuál es la edad de la momia?
- (0.75 puntos) Si el número de átomos de C-14 presentes en la momia es de 10^5 , ¿cuántos átomos había inicialmente?

Pregunta 4.B

Iluminamos cierto material con diferentes haces de luz monocromática. En la figura se muestra la gráfica de la energía cinética de los electrones emitidos en función de la frecuencia de la luz incidente.

- (1 punto) Deduce el valor de la constante de Planck.
- (0.5 puntos) Calcula el trabajo de extracción del material.
- (1 punto) Hallar el potencial de frenado de los electrones emitidos tras iluminar el material con una luz de 200 nm.



Datos: $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J; $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg