

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y/O FASE VOLUNTARIA
UNIBERTSITATEAN SARTZEKO PROBA ETA/EDO BORONDATEZKO FASEA

ASIGNATURA/IRAKASGAIA

FÍSICA

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

Pregunta 1.A

La sonda espacial Voyager 3 ha llegado a un nuevo exoplaneta rocoso. Para planificar el aterrizaje, la sonda se sitúa en una órbita circular a una altura de 1.200 km sobre la superficie del planeta. Los instrumentos de a bordo han registrado los siguientes datos: la velocidad orbital de la sonda es de 2.500 m/s y la aceleración de la gravedad en esa órbita es $2,2 \text{ m/s}^2$.

- a) (0,75 puntos) ¿Cuál es el radio del exoplaneta?
- b) (1 punto) ¿Cuál es la masa del exoplaneta?
- c) (0,75 puntos) ¿Qué velocidad habría que comunicar a la sonda para que escapase de la órbita?

Pregunta 1.B

Tras completar la recogida de muestras, una sonda con una masa de 500 kg se prepara para abandonar la superficie de Marte. Para la etapa de ascenso, los motores proporcionan un impulso vertical instantáneo que comunica a la nave una velocidad inicial de 2 km/s.

- a) (0,75 puntos) Calcular la altura máxima que alcanzará la sonda respecto a la superficie.
- b) (1 punto) ¿Cuál es el peso de la nave en el punto más alto?
- c) (0,75 puntos) ¿Qué velocidad hay que comunicar a la nave en ese punto para que orbite?

Datos:

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2} ; M_{\text{Marte}} = 6,41 \cdot 10^{23} \text{ kg} ; R_{\text{Marte}} = 3,38 \cdot 10^6 \text{ m}$$

APARTADO 2: CAMPO ELECTROMAGNÉTICO -- Elija una entre las preguntas 2.A y 2.B --

Pregunta 2.A

Durante una tormenta eléctrica se establece un campo eléctrico que consideramos uniforme entre la base de una nube y el suelo. Si la base de la nube se encuentra a una altura de 1.000 m y la diferencia de potencial entre la nube y la tierra es de 30 kV

- a) (0,75 puntos) Calcular el valor del campo eléctrico y el módulo de la aceleración que experimentaría un electrón en la región.
- b) (0,75 puntos) Suponiendo que parte del reposo desde la nube, ¿con qué velocidad llegará un electrón al suelo?

Durante la tormenta se produce un rayo que alcanza el pararrayos de un edificio, de tal forma que en el momento del impacto circula por el cable del pararrayos (asimilable a un hilo conductor rectilíneo) una corriente de 40.000 A.

- c) (0,5 puntos) Calcula el módulo del campo magnético creado por esta corriente a una distancia de 2 m del cable.
- d) (0,5 puntos) Calcula la fuerza magnética sobre un electrón que viaja hacia el suelo, paralelo al cable y a 2 m de él, con una velocidad de 10^4 m/s .
- e) (0,5 puntos) A 0,5 m del cable del pararrayos hay instalado de forma paralela un cable de la antena de televisión. Durante la descarga se induce por un instante una corriente de 2 A en el cable de la antena, circulando en el mismo sentido que la del pararrayos. ¿Cuál será la fuerza por unidad de longitud sobre el cable de la antena?

Pregunta 2.B

Tres cargas eléctricas puntuales se encuentran situadas en los vértices de un triángulo rectángulo isósceles, cuyos catetos miden 2 m. En el vértice del ángulo recto se coloca una carga $-2q$, en uno de los vértices restantes se coloca una carga $+q$ y en el otro vértice se coloca una carga $+2q$, siendo $q = 1 \mu\text{C}$.

- (1,5 puntos) Calcular el campo eléctrico y el potencial eléctrico creados por estas cargas en el punto medio de la hipotenusa del triángulo.
- (0,75 puntos) Calcular el trabajo que debe realizarse para trasladar una carga $-4q$ desde el punto medio de la hipotenusa hasta el infinito.

Una espira conductora con la forma del triángulo anterior es atravesada perpendicularmente por un campo magnético que varía con el tiempo t según la expresión $B(t) = 0,5t$ T.

- (0,75 puntos) ¿Cuál es la fuerza electromotriz que se induce en la espira?

Datos:

$$q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}; \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ TmA}^{-1}; K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$$

APARTADO 3: VIBRACIONES Y ONDAS -- Elija una entre las preguntas 3.A y 3.B--

Pregunta 3.A

Durante una revisión técnica, se induce una vibración en un extremo de un cable de acero de 30 metros de longitud. El extremo se desplaza verticalmente desde su posición de equilibrio con un movimiento armónico simple de 15 cm de amplitud. Se observa que la onda tarda exactamente 1,2 segundos en recorrer la longitud completa del cable y que la velocidad máxima de vibración de cualquier punto del cable es de 4,5 m/s.

- (1 punto) Calcular la frecuencia y la longitud de onda.
- (0,5 puntos) Determinar la diferencia de fase entre dos puntos del cable situados a una distancia de 1,8 metros entre sí.

Pregunta 3.B

La sirena de una ambulancia emite un sonido con una frecuencia de 400 Hz y una potencia acústica constante de 15 W. Mientras la ambulancia realiza un servicio de emergencia, se desplaza por una avenida recta donde un vehículo particular circula a una velocidad constante de 72 km/h. En un momento determinado, cuando el vehículo y la ambulancia se aproximan entre sí, el conductor del vehículo percibe el sonido de la sirena con una frecuencia de 457 Hz.

- (0,5 puntos) ¿Qué velocidad lleva la ambulancia?
- (0,5 puntos) Si el vehículo particular se detiene ¿qué frecuencia percibirá el conductor una vez que la ambulancia le haya rebasado y se aleje de él?
- (0,5 puntos) Suponiendo que la sirena actúa como un emisor puntual, ¿cuál será el nivel de intensidad que percibirá el conductor cuando la ambulancia se encuentre a 50 metros de distancia de su posición?

Datos:

$$v_{\text{sonido}} = 340 \text{ m/s}; I_0 = 10^{-12} \text{ Wm}^{-2}$$

APARTADO 4: ÓPTICA -- Elija una entre las preguntas 4.A y 4.B --

Pregunta 4.A

Un rayo de luz verde que viaja por un medio (medio 1) con velocidad de $2,5 \cdot 10^8$ m/s incide con un ángulo de 30° con respecto a la normal sobre otro medio (medio 2) donde su velocidad es de $2 \cdot 10^8$ m/s.

- (0,5 puntos) ¿Cuál será el ángulo de refracción en el segundo medio?
- (0,5 puntos) ¿Podría producirse reflexión total al pasar del medio 1 al medio 2? Justificar la respuesta.
- (0,5 puntos) Si se sabe que longitud de onda de dicha luz en el vacío es 550 nm, calcular la longitud de la luz en cada uno de los medios. ¿Qué le ocurrirá a la frecuencia de la onda al pasar de un medio a otro?

Pregunta 4.B

Tu hermano miope ha dejado sus gafas apoyadas sobre una estantería, con los vidrios colocados verticalmente y perpendiculares a la estantería, de modo que se puede mirar a través de ellos como si fueran una lente aislada. A 30 cm de las gafas hay una figura de un “demogorgon” de juguete de 10 cm de altura. Sabiendo que la graduación de las gafas es de 5 dioptrías,

- (0,25 puntos) ¿De qué tipo de lentes se trata? Justifica la respuesta.
- (0,75 puntos) Determina la posición y la altura de la imagen del muñeco que se observa al mirar a través de las gafas.
- (0,5 puntos) Dibuja el diagrama de rayos.

Dato:

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

APARTADO 5: FÍSICA RELATIVISTA, CUÁNTICA, NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS

Pregunta 5

Una determinada radiación de 600 nm incide en una célula fotoeléctrica cuyo trabajo de extracción es de 1 eV.

- (0,75 puntos) Hallar la longitud de onda umbral del efecto fotoeléctrico de la célula y la energía cinética máxima de los electrones emitidos.
- (0,75 puntos) Si aumentamos la intensidad de la radiación incidente manteniendo la frecuencia, ¿qué le ocurre al número de electrones emitidos y a su velocidad? ¿Y si lo que aumenta es la frecuencia, manteniendo la intensidad?

Datos:

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}; 1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}; h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$