



Prueba de Acceso a la Universidad (PAU)

Universidad de Extremadura
Curso 2024-2025

Materia: FÍSICA

Tiempo máximo de la prueba: 1h 30 min

INSTRUCCIONES PARA REALIZAR EL EXAMEN

Cada uno de los ejercicios que comprenden la prueba de acceso se calificará de 0 a 2,50 puntos.

En los bloques B, C y D, si se responden ambas preguntas se corregirá la que aparezca en primer lugar en el examen de cada estudiante, ignorando la segunda.

Además, en cada pregunta se valorarán los siguientes aspectos:

- la adecuación a lo solicitado en el enunciado,
- la coherencia, la cohesión, la corrección gramatical, léxica y ortográfica de los textos producidos, así como su presentación.

La valoración correspondiente a los aspectos contemplados en el apartado b) se hará como sigue:

- Los 2 primeros errores ortográficos no se penalizan.
- Cuando se repita una falta de ortografía se contabiliza como una sola.
- A partir de la tercera falta se descuenta 0,1 puntos, hasta el máximo de 1 punto en el total del examen.
- Por errores en la sintaxis, el vocabulario y la presentación se descontará como máximo 0,5 puntos.

El total de descuento por todos estos conceptos es de 1 punto. No obstante, la aplicación de estos parámetros podrá flexibilizarse en el caso del alumnado con necesidad específica de apoyo educativo.

En las preguntas que supongan la resolución de un problema se valorará el planteamiento y su explicación, la resolución matemática y/o gráfica y la correcta utilización de las unidades implicadas. Con relación a esto último, los errores en el uso de las unidades podrán su poner una deducción de hasta 1 punto en la prueba. En los criterios específicos se podrá concretar este aspecto.

Un resultado correcto en un problema sólo será tenido en cuenta si se justifica mediante su desarrollo razonado.

No se eliminará un examen completo por el hecho de presentar algún disparate grave.

BLOQUE A. CAMPO GRAVITATORIO

Este bloque es de carácter obligatorio. Calificación máxima: 2,5 puntos.

PREGUNTA 1. “La misión europea de defensa planetaria para desviar asteroides ya está en camino”

La Agencia Espacial Europea (ESA, de sus siglas en inglés) se jugaba mucho este lunes. Por suerte, todo salió bien. La misión de defensa planetaria Hera despegó desde el Centro Espacial John F. Kennedy, ubicado en Cabo Cañaveral, a las 16:52, hora peninsular española. Si se cumple con lo previsto, en dos años la nave llegará a su destino: el sistema de asteroides Didymos. Y allí comenzará a investigar para saber qué podemos hacer para desviar esas rocas cuando una de ellas se dirija a la Tierra.

[...] Recientemente hemos tenido algún susto. Ahora sabemos que el 13 de abril de 2029 el asteroide Apophis, de unos 375 metros de diámetro y cerca de 20 millones de toneladas, pasará a 32.000 kilómetros de la superficie de la Tierra, una distancia más cercana que la de los satélites de telecomunicaciones en órbita geoestacionaria. Pero cuando se descubrió, en 2004, los científicos estimaron que había una pequeña posibilidad de que impactara contra nuestro planeta en 2029, 2036 o 2068.

La amenaza es real. Y cuando llegue, hay que saber cómo actuar. De ahí surge Hera, la primera generación con capacidad para desviar un asteroide que va a llegar a la Tierra.

Texto adaptado de “El independiente”, 8 de octubre de 2024.

RESPONDE A LAS SIGUIENTES CUESTIONES:

El protagonista de nuestra historia es Hera, un satélite que tiene una masa aproximada de 1128 kg. Supongamos que Hera carece de sistema de propulsión propio.

- a) (0,5 puntos) La velocidad que necesita Hera para escapar de la influencia terrestre ¿depende de dicha masa? Razona la respuesta.
- b) (1 punto) Sabiendo que Cabo Cañaveral se encuentra a nivel del mar, encuentra la velocidad a la que se refiere el apartado a).
- c) (1 punto) Si quisiéramos colocar Hera en una órbita circular alrededor de la Tierra, para interceptar al asteroide Apophis al que se refiere el texto de esta pregunta, ¿qué energía cinética tendríamos que imprimirle? ¿Y cuál sería su energía potencial en esa órbita?

DATOS: Constante de gravitación universal: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$. Masa de la Tierra: $M = 5,972 \cdot 10^{24} \text{ kg}$. Radio de la Tierra: $R = 6370 \text{ km}$.

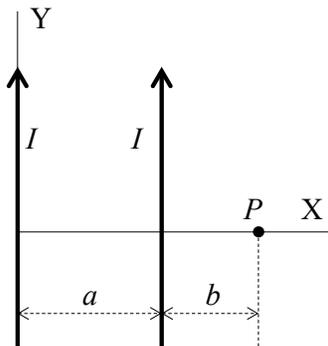
BLOQUE B. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

Elige una de estas dos preguntas. En caso de responder ambas preguntas, se corregirá la que aparezca respondida en primer lugar, ignorando la segunda. Calificación máxima de cada pregunta: 2,5 puntos.

PREGUNTA 2. En los vértices inferiores de un triángulo equilátero de lado a , se sitúan dos cargas puntuales positivas iguales de valor $q_1 = q_2 = q$. Otra carga, también positiva, de valor Q , se coloca en el tercer vértice del triángulo.

- a) (1 punto) Dibuja en un esquema los vectores campo eléctrico creado por las cargas q_1 y q_2 y la fuerza electrostática sobre la carga Q .
- b) (1,5 puntos) Considerando que $q = 1 \text{ C}$, $Q = 2 \text{ C}$ y $a = 2 \text{ cm}$, calcula dicha fuerza con módulo, dirección y sentido.
DATO: Constante de Coulomb, $K = 9 \cdot 10^9 \text{ (SI)}$.

PREGUNTA 3. Los hilos rectilíneos e infinitos de la figura están separados una distancia $a = 50 \text{ cm}$ y recorridos por sendas corrientes estacionarias iguales, $I = 2 \text{ mA}$, como se muestra.



- a) (1,75 puntos) Calcula el campo magnético (con carácter vectorial) en el punto P de la figura, situado en el plano formado por ambos hilos, siendo $b = 20 \text{ cm}$. Expresa el resultado en tesla (T).
DATO: Valor de la permeabilidad magnética del vacío: $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$.
- b) (0,75 puntos) ¿Hay algún punto del eje X en el que se anule el campo magnético debido a esas corrientes? Razona la respuesta.

BLOQUE C. VIBRACIONES Y ONDAS

Elige una de estas dos preguntas. En caso de responder ambas preguntas, se corregirá la que aparezca respondida en primer lugar, ignorando la segunda. Calificación máxima de cada pregunta: 2,5 puntos.

PREGUNTA 4. Por una cuerda se propaga una onda cuya función matemática, en unidades del Sistema Internacional, es:

$$y(x, t) = 0,1 \sin[2\pi(5x - 3t)]$$

- a) (1 punto) Determina: el sentido de propagación, la amplitud, la longitud de onda, la frecuencia, el periodo y la velocidad de propagación de dicha onda.
- b) (0,75 puntos) Calcula la elongación de un punto de la cuerda que se encuentra en $x = 0$ a los 0,25 segundos.
- c) (0,75 puntos) Halla la velocidad transversal de dicho punto en ese instante.

PREGUNTA 5. Con una lente delgada biconvexa de 3 dioptrías se forma una imagen real, invertida y de tamaño doble que el objeto correspondiente, que es de 2 cm de altura.

- (1,25 puntos) Dibuja el diagrama de rayos correspondiente y calcula la distancia a la que está el objeto y la distancia a la que se forma la imagen.
- (1,25 puntos) Si el objeto se coloca ahora a 10 cm de la lente, justifica mediante el diagrama de rayos correspondiente cuáles serán las características de la imagen formada y calcula su tamaño y su posición.

BLOQUE D. FÍSICA RELATIVISTA, CUÁNTICA, NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS

Elige una de estas dos preguntas. En caso de responder ambas preguntas, se corregirá la que aparezca respondida en primer lugar, ignorando la segunda. Calificación máxima de cada pregunta: 2,5 puntos.

PREGUNTA 6. Sobre una superficie de aluminio incide radiación electromagnética de longitud de onda $200 \cdot 10^{-9}$ m. Sabiendo que el trabajo de extracción del aluminio es 4,2 eV, calcula:

- (1 punto) La energía cinética de los electrones emitidos.
- (0,75 puntos) El potencial de frenado.
- (0,75 puntos) La longitud de onda umbral para el aluminio.

DATOS: Valor de la velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; Constante de Planck: $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s;
 $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J.

PREGUNTA 7. Analizando una muestra radiactiva se comprueba que cuando transcurren 30 días su actividad es una quinta parte de la que tenía al principio.

- (1,25 puntos) Determina el valor de la constante de desintegración
- (1,25 puntos) Al cabo de esos 30 días se mide la actividad de la muestra y se determina que vale $7,88 \cdot 10^{14}$ Bq. ¿Cuántos átomos radiactivos había inicialmente?