



AZTERKETARAKO ARGIBIDEAK

- Proba idatzi honek 7 ariketa ditu; LAU MULTZOTAN: A, B, C eta D.
- **A multzoak:** ariketa bakarra dauka, eta egin behar duzu.
B, C eta D multzoa: bina ariketakoak dira, aukerakoak haiek, bakarrari erantzun behar diozu
Jarraibideetan adierazitakoei baino galdera gehiagori erantzunez gero, erantzunak ordenari jarraituta zuzenduko dira, harik eta beharrezko kopurura iritsi arte.
- Multzoetako ariketen balioa berbera da: 2.5 puntu. Ariketetako atalen emaitzak, zuzena zein okerra izan, ez du izango inolako eraginik beste ataletako emaitzen balioespenean.
- Kalkulagailu zientifikoa erabil daiteke.
- Soilik erabil daitezke enuntziatuetako datuak.

Ez ahaztu azterketa-orrialde guztietan kodea jartzea

INSTRUCCIONES PARA EL EXAMEN

- La prueba escrita consta de 7 problemas; en 4 BLOQUES: A, B, C y D.
- **BLOQUE A:** consta de un único problema, debes hacerlo.
BLOQUES B, C y D: constan de 2 problemas cada uno, debes contestar solo a uno.
Si respondieras a más de uno de los problemas en alguno de los bloques, sin seguir a las instrucciones, se corregirá según el orden en que hayas entregado, y cumpliendo las instrucciones; esto es, solo un problema por bloque.
- El valor de los problemas en cada bloque es el mismo: 2.5 puntos. Los apartados de los problemas, estén bien o estén mal, no influirán en la resolución del resto de los apartados.
- Se puede utilizar una calculadora científica.
- Solo se pueden utilizar los datos que se proporcionan en el enunciado.

No olvides incluir el código en cada una de las hojas del examen



BLOQUE A: Problema

(Consta de 1 problema, **debes responderlo**)

1. Problema, BLOQUE A: Campo Gravitatorio
Este bloque tiene consta de 1 problema. Debes responderlo.

A1.- El sistema Galileo, desarrollado por la Agencia Espacial Europea (ESA), es un sistema de navegación por satélite que compite con el GPS estadounidense y el GLONASS ruso. Recientemente, se destacó en los medios locales cómo la participación vasca, a través de empresas como Added Value Solutions (AVS), ha contribuido al diseño y desarrollo de componentes para satélites de este sistema. Estos satélites, que operan a alturas precisas, son cruciales para garantizar la navegación y posicionamiento global con alta precisión.

Como parte de un equipo de diseño que trabaja en misión con la ESA, se te asigna el cálculo de los parámetros de operación para uno de los satélites Galileo, teniendo en cuenta sus características físicas y de órbita. Este ejercicio busca aplicar los conceptos estudiados en clase a una situación real.

Consideremos la siguiente situación:

Un satélite Galileo de masa $m = 700 \text{ kg}$ se encuentra en una órbita circular a una altura H por encima de la superficie terrestre. Este satélite opera a una velocidad orbital v que garantiza su estabilidad en una órbita media terrestre. Tu tarea es calcular los valores de estos parámetros clave.

Tareas:

- 1. Indica cómo se puede determinar la altura H :**
Supón que conoces la velocidad orbital v a la que opera el satélite. Indica cómo se puede calcular la *altura* a la que debe situarse el satélite para mantener una órbita circular estable. Justifica cómo el equilibrio entre las fuerzas involucradas establece esta condición. Asegúrate de explicar los conceptos y las leyes físicas relevantes utilizadas.
- 2. Calcular la velocidad orbital v :**
Supón que la *altura* es $H = 23222 \text{ km} = 2.3222 \times 10^7 \text{ m}$. Calcula la velocidad a la que el satélite debe desplazarse para permanecer en órbita circular. Justifica tu resultado utilizando principios de la mecánica orbital.
- 3. Evaluar la energía total necesaria:**
Calcula la energía requerida para llevar al satélite a la altura H y mantenerlo en órbita circular. Discute cómo esta energía incluye tanto la energía potencial gravitatoria como la energía cinética.
- 4. Calcular el periodo orbital (T):**
Determina el tiempo que tarda el satélite Galileo en completar una órbita



FISIKA

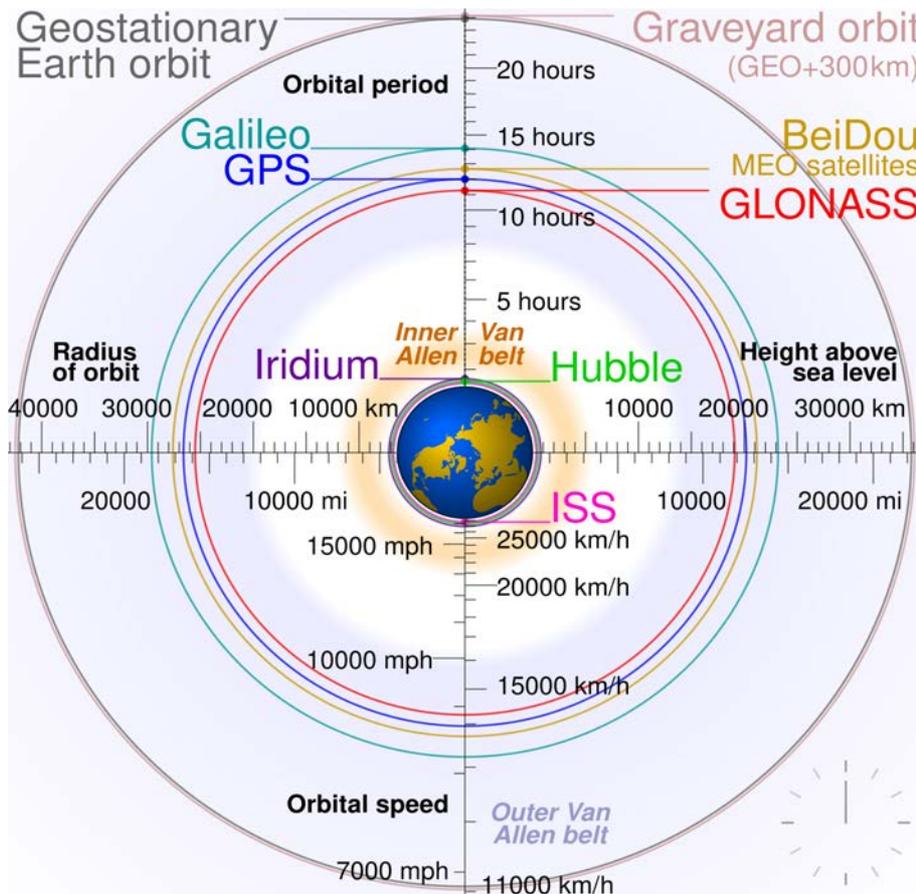
FÍSICA

completa alrededor de la Tierra. Explica el razonamiento físico y las leyes utilizadas para llegar al resultado.

Datos:

- $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 / \text{kg}^2$
- $M_{\text{Tierra}} = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$
- $R_{\text{Tierra}} = 6370 \text{ km}$

Puedes comprobar tus resultados de **manera cualitativa** utilizando la información de la figura:





BLOQUES B, C y D: Problemas

(Cada BLOQUE consta de 2 problemas, **debes responder 1 de cada BLOQUE**)

2. Problema, BLOQUE B: *Campo Electromagnético*

Este bloque tiene consta de 2 problemas. Debes responder solo a uno.

B1.- Por dos conductores rectilíneos, muy largos, y paralelos circulan corrientes de la misma intensidad y sentido. Explica razonadamente con la ayuda de esquemas:

1. La dirección y el sentido del campo magnético creado por cada corriente en la región que les rodea.
2. La dirección y el sentido de la fuerza que actuaría sobre cada conductor.

Considera dos conductores rectilíneos, muy largos, paralelos y separados 0.06 m , por los que circulan corrientes de 9 A y 15 A , en el mismo sentido.

1. Dibuja en un esquema el vector campo magnético resultante en el punto medio de la línea que une ambos conductores, y razona su dirección y sentido.
2. En la región entre los conductores, ¿a qué distancia del conductor por el que circulan 9 A se anula el campo magnético? Justifica su respuesta.

Dato: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{ T m A}^{-1}$

B2.- Dos cargas eléctricas puntuales A y B de valores $q_A = +5\text{ nC}$ y $q_B = -5\text{ nC}$, están situadas en el plano XY en las posiciones $(-4, 0)\text{ cm}$ y $(4, 0)\text{ cm}$, respectivamente.

Para esta distribución de cargas, determina: el potencial eléctrico y el campo eléctrico, en cada uno de los siguientes puntos:

1. El origen de coordenadas.
2. El punto del plano $(0, 3)\text{ cm}$.

En cada caso, haz un esquema de los vectores del campo eléctrico.

Dato: Constante de la ley de Coulomb, $K = 9 \cdot 10^9\text{ N m}^2\text{ C}^{-2}$.



3. Problema, BLOQUE C: Vibraciones y Ondas, y Óptica

Este bloque tiene consta de 2 problemas. Debes responder solo a uno.

C1.- Delante de un espejo cóncavo de 50 cm de distancia focal, y a 25 cm de él, se encuentra un objeto de 1 cm de altura dispuesto perpendicularmente al eje del espejo.

1. Realiza el trazado de rayos para situar la imagen que devuelve el espejo.
2. Calcula la posición y el tamaño de la imagen.

C2.- Una onda armónica unidimensional, y que se propaga en un medio con una velocidad de 400 m s^{-1} , está descrita por la siguiente expresión matemática:

$$y(x, t) = 3 \text{ sen}(kx - 200\pi t + \phi_0) \text{ cm}$$

donde x y t están en m y s , respectivamente.

Sabiendo que $y(0, 0) = 1.5 \text{ cm}$, y que la velocidad de oscilación en $t = 0$ y $x = 0$ es positiva, halla:

1. El número de onda k y la fase inicial ϕ_0 .
2. La aceleración máxima de oscilación de un punto genérico del eje x .



4. Problema, BLOQUE D: Física Nuclear y de Partículas

Este bloque tiene consta de 2 problemas. Debes responder solo a uno.

D1.- Sobre una superficie de potasio, cuyo trabajo de extracción es 2.29 eV , incide una radiación de $0.2 \cdot 10^{-6}\text{ m}$ de longitud de onda.

1. Razona si se produce efecto fotoeléctrico; y, en caso afirmativo, calcula la velocidad de los electrones emitidos y la frecuencia umbral del material.
2. Se coloca una placa metálica frente al cátodo. ¿Cuál debe ser la diferencia de potencial entre ella y el cátodo para que no lleguen electrones a la placa?

Datos:

- $h=6.6 \cdot 10^{-34}\text{ Js}$
- $c=3 \cdot 10^8\text{ m s}^{-1}$
- $q_e=1.6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$
- $m_e=9.1 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$

D2.- Al iluminar un metal con luz de longitud de onda en el vacío $\lambda=700\text{ nm}$, se observa que emite electrones con una energía cinética máxima de 0.45 eV . Se cambia la longitud de onda de la luz incidente y se mide de nuevo la energía cinética máxima, obteniéndose un valor de 1.49 eV . Calcula:

1. La frecuencia de la luz utilizada en la segunda medida.
2. A partir de qué frecuencia se observará el efecto fotoeléctrico en el metal.

Datos:

- $q_e=1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$
- $c=3 \times 10^8\text{ m/s}$