

# Física

- BACHILLERATO
- FORMACIÓN PROFESIONAL
- CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR

Examen

Criterios de Corrección y Calificación



eman 1a zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

NAZIOARTEKO  
BIKAINASUN  
CAMPUSA

CAMPUS DE  
EXCELENCIA  
INTERNACIONAL



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO  
PROBAK

2014ko UZTAILA

FISIKA

PRUEBAS DE ACCESO A LA  
UNIVERSIDAD

JULIO 2014

FÍSICA

***Azterketa honek bi aukera ditu. Haietako bati erantzun behar diozu.***

***Ez ahaztu azterketako orrialde bakoitzean kodea jartzea.***

- Aukera bakoitzak 2 ariketa eta 2 galdera ditu.
- Ariketa bakoitzak 3 puntu balio du. Atal guztiek balio berdina dute. Atal baten emaitzak, zuzena zein okerra izan, ez du izango inolako eraginik beste ataletako emaitzen balioespenean.
- Galdera bakoitzak 2 puntu balio du gehienez.
- Kalkulagailu zientifikoa erabil daiteke.

***Este examen tiene dos opciones. Debes contestar a una de ellas.***

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

- Cada Opción consta de 2 problemas y 2 cuestiones.
- Cada problema tiene un valor de 3 puntos. Todos los apartados tienen igual valor. El resultado, correcto o incorrecto, de cada apartado no influirá en la valoración de los restantes.
- Cada cuestión se valora en un máximo de 2 puntos.
- Puede utilizarse una calculadora científica.



**OPCION A**

**P1.** Un satélite de 2000 kg de masa gira alrededor de la Tierra en una órbita circular  $2 \cdot 10^4$  km de radio.

- ¿cuál será el valor de la gravedad en esa órbita?
- ¿cuánto vale la velocidad angular del satélite?
- Si por alguna circunstancia la velocidad del satélite se anulara, éste empezaría a caer sobre la Tierra. ¿Con qué velocidad llegará a la superficie terrestre?

Constante de gravitación universal:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$

Radio de la Tierra:  $R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$ ; Masa de la Tierra:  $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

**P2.** Si iluminamos una superficie de metal con luz de  $\lambda = 512 \text{ nm}$ , la energía cinética máxima de los electrones emitidos es de  $8,65 \cdot 10^{-20} \text{ J}$ .

- calcular el trabajo de extracción del metal y la frecuencia umbral correspondiente.
- calcular la energía cinética máxima de los electrones emitidos si incidimos sobre el mismo metal con luz de  $\lambda = 365 \text{ nm}$
- si se reduce un 50% el valor de la longitud de onda empleada en el apartado b, ¿cómo será la energía cinética máxima de los fotoelectrones emitidos: mayor o menor? ¿Cuántas veces mayor o menor?

Velocidad de la luz,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ; Constante de Planck,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$  ;  
 $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

**C1.** Campos de fuerza conservativos y no conservativos. Energía potencial gravitatoria. Potencial gravitatorio de una masa puntual (o esférica). Energía mecánica total. Principio de conservación de la energía.

**C2.** Movimiento armónico simple. Ejemplos. Ecuación. Definición de las magnitudes. Ecuaciones de la velocidad y de la aceleración.



**OPCION B**

**P1.** Un protón y una partícula alfa, previamente acelerados desde el reposo mediante diferencias de potencial distintas, penetran en una zona del espacio donde existe un campo magnético uniforme  $B$  perpendicular al movimiento de ambas partículas. Sabiendo que la velocidad del protón al entrar en el campo magnético es  $10^7$  m/s, y que ambas partículas describen una trayectoria circular de igual radio:

- a) calcular la velocidad de la partícula alfa
- b) calcular la diferencia de potencial con que se ha acelerado cada partícula
- c) elegir dos puntos cualesquiera de la trayectoria de la partícula alfa en el campo magnético y dibujar los siguientes vectores: velocidad de la partícula, fuerza magnética ejercida por el campo sobre la partícula e inducción magnética.

Protón: masa =  $1,67 \cdot 10^{-27}$  kg; carga =  $+1,6 \cdot 10^{-19}$  C

Partícula alfa: masa =  $6,65 \cdot 10^{-27}$  kg; carga =  $+3,2 \cdot 10^{-19}$  C

**P2.** Se dispone de una lente de distancia focal 20 cm. Si se coloca un objeto de 15 cm de altura a 30 cm de la lente:

- a) Hacer el diagrama de rayos correspondiente e indicar, de modo cualitativo, las características de la imagen formada (real-virtual, derecha-invertida, más grande-más pequeña) en los siguientes casos:
  - a1) la lente es convergente
  - a2) la lente es divergente
- b) Calcular la posición y el tamaño de la imágenes obtenida en el apartado a1.

**C1.** Leyes de Kepler. Enunciados. Deducción de la 3ª Ley para órbitas circulares, a partir de la Ley de Gravitación.

**C2.** Describir el fenómeno de la radiactividad natural. Desintegración radiactiva. Emisión de partículas alfa, beta y gamma. Leyes de Soddy y Fajans. Ejemplos.



## CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK

---

### FÍSICA

1. Cada cuestión debidamente justificada y razonada con la solución se valorará con un máximo de 2 puntos.

En la puntuación de las cuestiones teóricas se tendrá en cuenta:

- La definición precisa de la magnitud o propiedad física elegida.
  - La precisión en la exposición del tema y el rigor en la demostración si la hubiera.
  - La correcta formulación matemática. Siempre que venga acompañada de una explicación o justificación pertinente.
2. Cada problema con una respuesta correctamente planteada, justificada y con solución correcta se valorará con un máximo de 3 puntos.

En los problemas donde haya que resolver apartados en los que la solución obtenida en el primero sea imprescindible para la resolución siguiente, se puntuará ésta independientemente del resultado del primero.

Se valorará positivamente:

- El correcto planteamiento y justificación del desarrollo de problemas y cuestiones.
- La identificación y uso adecuado de las leyes de la Física.
- La inclusión de pasos detallados, así como la utilización de dibujos y diagramas.
- La exposición y aplicación correcta de conceptos básicos.
- La utilización correcta de unidades.

Se penalizará:

- Los desarrollos y resoluciones puramente matemáticos, sin explicaciones o justificaciones desde el punto de vista de la Física.
- La ausencia o utilización incorrecta de unidades, así como los resultados equivocados incoherentes.



**CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN  
ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK**

**SOLUCIONES**

**OPCION A**

**P1. a)** gravedad en la órbita del satélite:  $g_o = \frac{G \cdot M_T}{R_o^2}$

$$g_o = \frac{G \cdot M_T}{R_o^2} = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{(2 \cdot 10^7)^2} = 1,00 \text{ m/s}^2$$

**b)**  $\frac{G \cdot M_T \cdot m}{R_T^2} = m \cdot \omega^2 \cdot R_o \Rightarrow g_o \cdot m = m \cdot \omega^2 \cdot R_o \Rightarrow \omega^2 = \frac{g_o}{R_o}$

$$\omega = \sqrt{\frac{g_o}{R_o}} = \sqrt{\frac{0,99}{2 \cdot 10^4 \cdot 1000}} = 2,22 \cdot 10^{-4} \text{ rad/s}$$

**c)** aplicando el principio de conservación de la energía:  $E_{\text{órbita}} = E_{\text{superficie de la Tierra}}$   
La energía en la órbita será únicamente energía potencial gravitatoria:

$$E_{\text{pgo}} + E_{\text{co}} = E_{\text{pgs}} + E_{\text{cs}} \Rightarrow -G \cdot \frac{M_T \cdot m}{R_o} + 0 = -G \cdot \frac{M_T \cdot m}{R_T} + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$\frac{1}{2} \cdot v^2 = G \cdot M_T \cdot \left( \frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_o} \right) \Rightarrow v = \sqrt{2 \cdot G \cdot M_T \cdot \left( \frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_o} \right)}$$

Sustituyendo datos: **v = 9216 m/s**

**P2. a)**  $\lambda = 512 \text{ nm} = 512 \cdot 10^{-9} \text{ m} \Rightarrow c = \lambda \cdot f \Rightarrow f = c / \lambda = 3 \cdot 10^8 / 512 \cdot 10^{-9} = 5,86 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

$$E = W_e + E_c \Rightarrow h \cdot f = W_e + E_c \Rightarrow 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 5,86 \cdot 10^{14} = W_e + 8,65 \cdot 10^{-20}$$

$$W_e = 3 \cdot 10^{-19} \text{ J} \Rightarrow W_e = h \cdot f_0 \Rightarrow 3 \cdot 10^{-19} = 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot f_0 \Rightarrow f_0 = 4,55 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

**b)**  $\lambda = 365 \text{ nm} = 365 \cdot 10^{-9} \text{ m} \Rightarrow c = \lambda \cdot f \Rightarrow f = c / \lambda = 3 \cdot 10^8 / 365 \cdot 10^{-9} = 8,22 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

$$E = W_e + E_c \Rightarrow h \cdot f = W_e + E_c \Rightarrow 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 8,22 \cdot 10^{14} = 3 \cdot 10^{-19} + E_c$$

$$E_c = 2,43 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

**c)** si se reduce  $\lambda$ ,  $f$  será mayor y los fotoelectrones emitidos tendrá mayor energía.

$$\lambda = (365 / 2) \text{ nm} = 182,5 \text{ nm} = 182,5 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

$$f = c / \lambda = 3 \cdot 10^8 / 182,5 \cdot 10^{-9} = 1,64 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

$$E = W_e + E_c \Rightarrow h \cdot f = W_e + E_c \Rightarrow 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 1,64 \cdot 10^{15} = 3 \cdot 10^{-19} + E_c$$

$$E_c = 7,82 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{Comparando ambos valores: } 7,82 \cdot 10^{-19} / 2,43 \cdot 10^{-19} = 3,22$$

**CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN  
ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK**

**OPCION B**

**P1. a)**  $q \cdot v \cdot B = m \cdot \frac{v^2}{R} \Rightarrow B \cdot R = \frac{m \cdot v}{q}$

Como B y R son iguales:  $\left(\frac{m \cdot v}{q}\right)_{\text{protón}} = \left(\frac{m \cdot v}{q}\right)_{\text{partícula alfa}}$

Sustituyendo los valores numéricos:

$$\left(\frac{1,67 \cdot 10^{-27} \cdot 10^7}{1,6 \cdot 10^{-19}}\right)_{\text{protón}} = \left(\frac{6,65 \cdot 10^{-27} \cdot v}{3,2 \cdot 10^{-19}}\right)_{\text{partícula alfa}} \Rightarrow v_{\text{partícula alfa}} = 0,5 \cdot 10^7 \text{ m/s}$$

**b)**  $q \cdot V = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

Protón  $\Rightarrow 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot V = \frac{1}{2} \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} \cdot (10^7)^2 \Rightarrow V = 521875 \text{ Volt}$

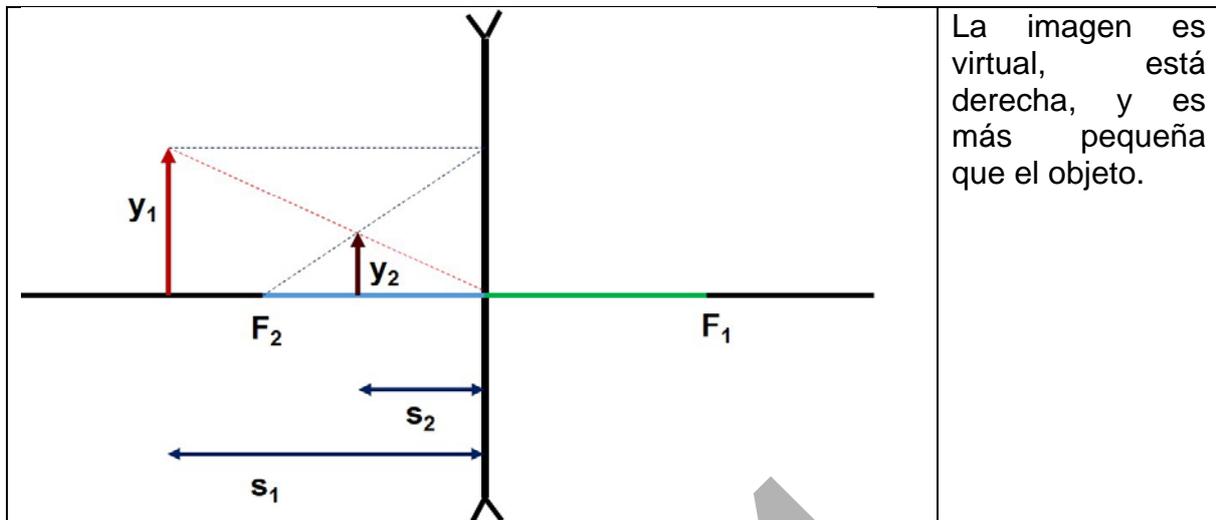
Partícula alfa  $\Rightarrow 3,2 \cdot 10^{-19} \cdot V = \frac{1}{2} \cdot 6,65 \cdot 10^{-27} \cdot (0,5 \cdot 10^7)^2 \Rightarrow V = 259766 \text{ Volt}$

<b>c)</b>		<p>Si consideramos los ejes de coordenadas XYZ del siguiente modo:          X: + hacia la derecha          Y: + hacia arriba          Z: + saliendo del papel          Podemos indicar los vectores del siguiente modo:          Velocidad: <math>\mathbf{v} = (\dots) \cdot \mathbf{i}</math>          Fuerza magnética: <math>\mathbf{F} = (\dots) \cdot \mathbf{j}</math>          Inducción magnética: <math>\mathbf{B} = (\dots) \cdot \mathbf{k}</math></p>
-----------	--	---

**P2.**

<p><b>a1) lente convergente</b></p>	<p>La imagen es real, está invertida, y es más grande que el objeto.</p>
-------------------------------------	--

**a2) lente divergente**



b) para calcular la posición de la imagen, aplicamos la ecuación de las lentes:

$$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{s_2} - \frac{1}{s_1} \Rightarrow \frac{1}{20} = \frac{1}{s_2} - \frac{1}{-30} \Rightarrow s_2 = 60 \text{ cm}$$

Para calcular el tamaño de la imagen:  $y_1/y_2 = s_1/s_2 \Rightarrow 15 / y_2 = -30 / 60$   
 $y_2 = -30 \text{ cm}$  (es el doble de grande)