

O exame consta de 8 preguntas de 2 puntos, das que poderá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como queira. Se responde máis preguntas das permitidas, **só serán corrixidas as 5 primeiras respondidas**.

**PREGUNTA 1. Interacción gravitacional.** Responda indicando e xustificando a opción correcta. **(2 puntos)**

**1.1.** Un satélite artificial describe unha órbita circular arredor da Terra. O traballo que realiza a forza da gravidade sobre o satélite ao longo de media órbita é: a) positivo; b) negativo; c) nulo.

**1.2.** Se o peso dunha masa  $m$  na superficie dun planeta esférico de raio  $r$  vale 80 N, o peso desa mesma masa  $m$  na superficie dun novo planeta esférico de raio  $2r$  será: a) 20 N; b) 40 N; c) 160 N. \*A densidade dos dous planetas é a mesma.

**PREGUNTA 2. Interacción electromagnética.** Responda indicando e xustificando a opción correcta. **(2 puntos)**

**2.1.** Colócanse catro cargas puntuais  $+Q$  nos vértices dun cadrado e outra carga  $-Q$  no centro. A forza atractiva que sente a carga  $-Q$  é: a) catro veces maior ca que sentiría se só houboese unha carga  $+Q$  nun dos vértices do cadrado; b) nula; c) dúas veces maior ca que sentiría se só houboese unha carga  $+Q$  nun dos vértices do cadrado.

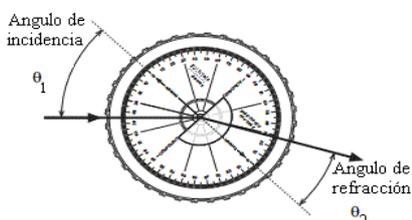
**2.2.** Un núcleo do isótopo  ${}^4_2\text{He}$  describe unha traxectoria de raio  $r$  nun campo magnético. Sen variar as condicións do campo magnético nin da dirección ou velocidade de entrada, facemos incidir un núcleo de  ${}^3_2\text{He}$  que describirá: a) unha traxectoria de raio menor; b) unha traxectoria de raio maior; c) unha traxectoria do mesmo raio.

**PREGUNTA 3. Física do século XX.** Responda indicando e xustificando a opción correcta. **(2 puntos)**

**3.1.** Ao irradiar un metal con luz vermella (682 nm) prodúcese efecto fotoeléctrico. Se irradiamos o mesmo metal con luz amarela (570 nm): a) non se produce efecto fotoeléctrico; b) os electróns emitidos son máis rápidos; c) emítense máis electróns, pero á mesma velocidade.

**3.2.** Unha muller situada na Terra observa que dúas naves espaciais, A e B, se dirixen cara a ela na mesma dirección e con sentidos opostos con velocidades  $0,7c$  e  $0,6c$  respectivamente. A velocidade relativa da nave A medida por unha observadora pertencente á nave B é: a)  $1,3c$ ; b)  $0,9c$ ; c)  $0,1c$ .

**PREGUNTA 4. Práctica de ondas e óptica xeométrica.** **(2 puntos)**



a) Describa o procedemento utilizado no laboratorio para determinar o índice de refracción cun dispositivo como o da figura. b) Determine o índice de refracción a partir dos datos da táboa. DATO:  $n_{\text{aire}} = 1$ .

$\theta_1$ (°)	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0
$\theta_2$ (°)	12,0	15,8	20,1	23,6	27,5

$\theta_1$ : ángulo de incidencia;  $\theta_2$ : ángulo de refracción

**PREGUNTA 5. Problema de interacción gravitacional.** **(2 puntos)**

Un pequeno satélite xira ao redor da Lúa orbitando nunha circunferencia de 3 veces o raio da Lúa. a) Calcule o período do satélite e determine a enerxía mecánica total que posúe o satélite na súa órbita. b) Deduza e calcule a velocidade de escape dende a Lúa. DATOS:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ;  $M_L = 7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$ ;  $R_L = 1740 \text{ km}$ ;  $m_{\text{satélite}} = 1500 \text{ kg}$ .

**PREGUNTA 6. Problema de interacción electromagnética.** **(2 puntos)**

Dous condutores rectilíneos, paralelos e infinitos, están situados no plano  $yz$ , na dirección do eixe  $z$ , separados unha distancia de 80 cm. Se por cada un deles circula unha corrente de 12 A en sentidos contrarios, calcule: a) a forza por unidade de lonxitude que se exercen mutuamente, indicando a dirección e o sentido desta; b) o vector campo magnético no punto medio da distancia que separa os condutores. DATO:  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$ .

**PREGUNTA 7. Problema de ondas e óptica xeométrica.** **(2 puntos)**

Situamos un obxecto de 2 cm de altura a 15 cm dunha lente de +5 dioptrías. a) Debuxe un esquema (marcha de raios) coa posición do obxecto, a lente e a imaxe, e indique o tipo de lente. b) Calcule a posición e o aumento da imaxe.

**PREGUNTA 8. Problema de física do século XX.** **(2 puntos)**

O  ${}^{210}_{82}\text{Pb}$  transfórmasse en polonio ao emitir dúas partículas beta e posteriormente, por emisión dunha partícula alfa, obtense chumbo. a) Escriba as reaccións nucleares descritas. b) O período de semidesintegración do  ${}^{210}_{82}\text{Pb}$  é de 22,3 anos. Se tiñamos inicialmente 3 moles de átomos dese elemento e transcorreron 100 anos, calcule o número de núcleos radioactivos que quedan sen desintegrar e a actividade inicial da mostra. DATO:  $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

El examen consta de 8 preguntas de 2 puntos, de las que podrá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como quiera. Si responde más preguntas de las permitidas, **solo serán corregidas las 5 primeras respondidas**.

**PREGUNTA 1. Interacción gravitatoria.** Responda indicando y justificando la opción correcta. **(2 puntos)**

**1.1.** Un satélite artificial describe una órbita circular alrededor de la Tierra. El trabajo que realiza la fuerza de la gravedad sobre el satélite a lo largo de media órbita es: a) positivo; b) negativo; c) nulo.

**1.2.** Si el peso de una masa  $m$  en la superficie de un planeta esférico de radio  $r$  vale 80 N, el peso de esa misma masa  $m$  en la superficie de un nuevo planeta esférico de radio  $2r$  será: a) 20 N; b) 40 N; c) 160 N. \*La densidad de los dos planetas es la misma.

**PREGUNTA 2. Interacción electromagnética.** Responda indicando y justificando la opción correcta. **(2 puntos)**

**2.1.** Se colocan cuatro cargas puntuales  $+Q$  en los vértices de un cuadrado y otra carga  $-Q$  en el centro. La fuerza atractiva que siente la carga  $-Q$  es: a) cuatro veces mayor que la que sentiría si solo hubiese una carga  $+Q$  en uno de los vértices del cuadrado; b) nula; c) dos veces mayor que la que sentiría si solo hubiese una carga  $+Q$  en uno de los vértices del cuadrado.

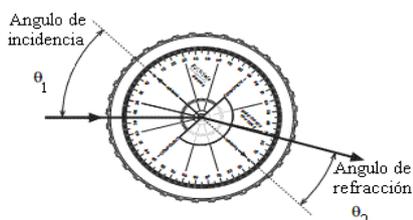
**2.2.** Un núcleo del isótopo  $^4_2\text{He}$  describe una trayectoria de radio  $r$  en un campo magnético. Sin variar las condiciones del campo magnético ni de la dirección o velocidad de entrada, hacemos incidir un núcleo de  $^3_2\text{He}$  que describirá: a) una trayectoria de radio menor; b) una trayectoria de radio mayor; c) una trayectoria del mismo radio.

**PREGUNTA 3. Física del siglo XX.** Responda indicando y justificando la opción correcta. **(2 puntos)**

**3.1.** Al irradiar un metal con luz roja (682 nm) se produce efecto fotoeléctrico. Si irradiamos el mismo metal con luz amarilla (570 nm): a) no se produce efecto fotoeléctrico; b) los electrones emitidos son más rápidos; c) se emiten más electrones, pero a la misma velocidad.

**3.2.** Una mujer situada en la Tierra observa que dos naves espaciales, A y B, se dirigen hacia ella en la misma dirección y con sentidos opuestos con velocidades  $0,7c$  y  $0,6c$  respectivamente. La velocidad relativa de la nave A medida por una observadora perteneciente a la nave B es: a)  $1,3c$ ; b)  $0,9c$ ; c)  $0,1c$ .

**PREGUNTA 4. Práctica de ondas y óptica geométrica.** **(2 puntos)**



a) Describa el procedimiento utilizado en el laboratorio para determinar el índice de refracción con un dispositivo como el de la figura. b) Determine el índice de refracción a partir de los datos de la tabla. DATO:  $n_{\text{aire}} = 1$ .

$\theta_1(^{\circ})$	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0
$\theta_2(^{\circ})$	12,0	15,8	20,1	23,6	27,5

$\theta_1$ : ángulo de incidencia;  $\theta_2$ : ángulo de refracción

**PREGUNTA 5. Problema de interacción gravitatoria.** **(2 puntos)**

Un pequeño satélite gira alrededor de la Luna orbitando en una circunferencia de 3 veces el radio de la Luna. a) Calcule el período del satélite y determine la energía mecánica total que posee el satélite en su órbita. b) Deduzca y calcule la velocidad de escape desde la Luna. DATOS:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ;  $M_L = 7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$ ;  $R_L = 1740 \text{ km}$ ;  $m_{\text{satélite}} = 1500 \text{ kg}$ .

**PREGUNTA 6. Problema de interacción electromagnética.** **(2 puntos)**

Dos conductores rectilíneos, paralelos e infinitos, están situados en el plano  $yz$ , en la dirección del eje  $z$ , separados una distancia de 80 cm. Si por cada uno de ellos circula una corriente de 12 A en sentidos contrarios, calcule: a) la fuerza por unidad de longitud que se ejercen mutuamente, indicando la dirección y el sentido de esta; b) el vector campo magnético en el punto medio de la distancia que separa los conductores. DATO:  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$ .

**PREGUNTA 7. Problema de ondas y óptica geométrica.** **(2 puntos)**

Situamos un objeto de 2 cm de altura a 15 cm de una lente de +5 dioptrías. a) Dibuje un esquema (marcha de radios) con la posición del objeto, la lente y la imagen, e indique el tipo de lente. b) Calcule la posición y el aumento de la imagen.

**PREGUNTA 8. Problema de física del siglo XX.** **(2 puntos)**

El  $^{210}_{82}\text{Pb}$  se transforma en polonio al emitir dos partículas beta y posteriormente, por emisión de una partícula alfa, se obtiene plomo. a) Escriba las reacciones nucleares descritas. b) El período de semidesintegración del  $^{210}_{82}\text{Pb}$  es de 22,3 años. Si teníamos inicialmente 3 moles de átomos de ese elemento y transcurrieron 100 años, calcule el número de núcleos radioactivos que quedan sin desintegrar y la actividad inicial de la muestra. DATO:  $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .