

O exame consta de 4 preguntas de resposta obrigatoria, puntuadas cada unha con 2,5 puntos. A primeira, máis competencial, sen apartados optativos. As outras tres cun primeiro apartado de resposta única e un segundo apartado con dous problemas a elixir un.

**PREGUNTA 1. INTERACCIÓN GRAVITATORIA. (2,5 puntos)**

**TEXTO: Una sombrilla para la Tierra**

"Hay muchos casos en los que la ciencia ficción se convierte en ciencia", dice Cario Ratti, investigador del Massachusetts Institute of Technology (MIT). "Arthur C. Clarke, conocido por sus libros de ciencia ficción, propuso una red de satélites geoestacionarios a mediados del siglo XX. Esta idea está en el centro de las comunicaciones actuales en la Tierra", añade. Ante la constatación de que el cambio climático va a peor, toma fuerza la iniciativa, comparable a abrir una sombrilla en un día soleado, de crear un gran escudo protector que flote en el espacio exterior para proteger a la Tierra de una pequeña pero crucial cantidad de radiación, suficiente para contener el calentamiento global. Según los cálculos científicos, solo que se bloquee el 1,8% de los rayos solares sería suficiente para enfriar el planeta 1,5° y ponerlo en unos límites climáticos manejables. En Israel, un grupo de científicos dirigidos por el profesor de física Yoram Rozen, anunciaron que han creado un prototipo de sombrilla. Diversas fuentes subrayan que el punto de partida está en 1989. James Early, del Lawrence Livermore National Laboratory, sugirió la creación de un escudo solar, posicionado en un punto fijo entre la Tierra y Sol [...]. En ese punto, las fuerzas gravitacionales entre la Tierra y el Sol se anulan entre sí.

*(La Vanguardia, adaptación, 11/02/2024)*

**1.1. Indique e xustifique a resposta correcta. (0,5 puntos)**

É posible atopar un punto entre a Terra e o Sol onde a gravidade sexa cero? Por que?

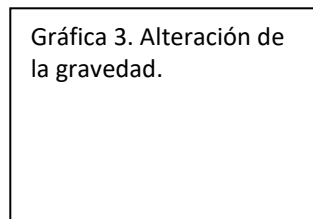
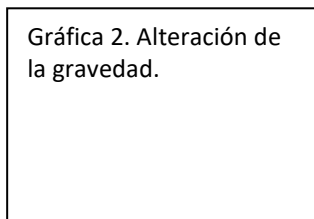
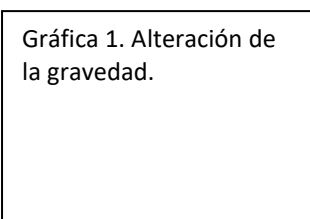
1. Si, porque ao afastarse da Terra a súa gravidade diminúe e chegará un momento en que sexa nula.
2. Non, porque o Sol é moito máis grande que a Terra e as súas forzas de gravidade nunca se poderían compensar.
3. Si, porque entre a Terra e o Sol ten que haber un punto máis preto da Terra que do Sol onde as forzas gravitatorias xeradas por ambas sexan opostas e se anulen.
4. Si, porque entre a Terra e o Sol ten que haber un punto máis preto do Sol que da Terra onde as forzas gravitatorias xeradas por ambas sexan opostas e se anulen.

**1.2. Calcule a que distancia do centro da Terra a gravidade será cero. (1,5 puntos)**

1. Elabore un debuxo onde recolla o sistema de forzas (0,2 puntos)
2. Expoña o sistema de forzas matematicamente de forma alxébrica (0,3 puntos)
3. Desenvolva o sistema de ecuacións ata chegar a unha ecuación de segundo grao (0,5 puntos)
4. Realice os cálculos para chegar ao valor numérico. Expréseo de forma correcta, incluíndo as unidades (0,5 puntos)

**1.3. Indique e xustifique a resposta correcta. (0,5 puntos)**

Cal das seguintes gráficas é coherente coa solución acadada no apartado anterior? Por que?



DATOS:  $M_T = 5,98 \times 10^{24}$  kg;  $M_S = 2,00 \times 10^{30}$  kg; distancia Terra-Sol =  $1,50 \times 10^{11}$  m

**PREGUNTA 2. INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA. (2,5 puntos)**

**2.1. Indique e xustifique a resposta correcta. (1 punto)**

Unha espira colócase perpendicularmente a un campo magnético uniforme. En que caso será maior a f.e.m. inducida pola espira?: a) se o campo magnético diminúe linealmente de 300 mT a 0 en 1 ms; b) se o campo magnético aumenta linealmente de 1 T a 1,2 T en 1 ms; c) se o campo magnético permanece constante cun valor de 1,5 T.

**2.2. Resolva un destes dous problemas: (1,5 puntos)**

**2.2.1.** Unha carga eléctrica puntual de valor  $Q$  ocupa a posición  $(0,0)$  do plano  $XY$  no baleiro. Nun punto  $A$  do eixo  $X$  o potencial eléctrico é  $V = -120$  V e o campo eléctrico é  $\vec{E} = -80 \hat{i}$  N/C. Se as coordenadas están dadas en metros, calcule: a) a posición do punto  $A$  e o valor de  $Q$ ; b) o traballo que realiza a forza eléctrica do campo para levar un electrón desde o punto  $B(2,2)$  ata o punto  $A$ .

**2.2.2.** Un ión  $K^+$  potasio penetra cunha velocidade  $\vec{v} = 8 \times 10^4 \hat{i}$  m/s nun campo magnético de intensidade  $\vec{B} = 0,1 \hat{k}$  T describindo unha traxectoria circular de 65 cm de diámetro. a) Calcule a masa do ión potasio. b) Determine o módulo, dirección e sentido do campo eléctrico que hai que aplicar nesta rexión para que o ión non se desvíe.

DATOS:  $K = 9 \times 10^9$  N·m<sup>2</sup>·C<sup>-2</sup>;  $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$  C.

**PREGUNTA 3. ONDAS E ÓPTICA XEOMÉTRICA. (2,5 puntos)**

**3.1. Indique e xustifique a resposta correcta. (1 punto)**

A enerxía mecánica dun oscilador harmónico: a) duplícase cando se duplica a amplitude da oscilación; b) duplícase cando se duplica a frecuencia da oscilación; c) cuadrúplicase cando se duplica a amplitude da oscilación.

**3.2. Resolva un destes dous problemas: (1,5 puntos)**

**3.2.1.** Unha coleccionista de moedas utiliza unha lupa de distancia focal 5 cm para examinalas polo miúdo. a) Calcule a distancia á que ten que situar as moedas respecto da lupa se quere observalas cun tamaño dez veces maior. b) Represente aproximadamente o correspondente diagrama de raios, indicando as posicións e as características do obxecto e da imaxe.

**3.2.2.** Un raio de luz vermella propágase por un vidro e incide na superficie que separa o vidro do aire cun ángulo de 30° respecto á dirección normal á superficie. O índice de refracción do vidro para a luz vermella é 1,60 e o índice de refracción do aire é 1. Determine: a) o ángulo que forma o raio refractado respecto á dirección normal á superficie de separación de ambos os medios; b) o ángulo de incidencia máximo para que o raio de luz vermella pase ao aire..

**PREGUNTA 4. FÍSICA DO SÉCULO XX. (2,5 puntos)**

**4.1. Indique e xustifique a resposta correcta. (1 punto)**

Unha nave espacial viaxa a unha velocidade uniforme 0,866  $c$  relativa á Terra ( $c$  é a velocidade da luz no baleiro). Se un observador da Terra rexistra que a nave en movemento mide 100 m, canto medirá a nave para o seu piloto?: a) 50 m; b) 100 m; c) 200 m.

**4.2. Resolva un destes dous problemas: (1,5 puntos)**

**4.2.1.** Marie Curie recibiu o Premio Nobel de Química en 1911 polo descubrimento do radio, que ten un tempo de semidesintegración de  $1,59 \times 10^3$  anos. Se nese mesmo ano se gardasen no seu laboratorio 2,00 g de radio-226, calcule: a) a cantidade de radio que quedaría e a actividade da mostra na actualidade; b) os anos que pasarían ata que a mostra de radio se reducise ó 1 % do seu valor inicial.

**4.2.2.** Nun experimento sobre o efecto fotoeléctrico nun certo metal observouse a correlación entre o potencial de freado,  $V_{\text{freado}}$ , e a frecuencia,  $\nu$ , da radiación empregada que amosa a táboa. a) Represente graficamente a frecuencia  $\nu$  en unidades de  $10^{14}$  Hz (eixo  $Y$ ) fronte a  $V_{\text{freado}}$  en V (eixo  $X$ ) e razoe se debe esperarse unha ordenada na orixe positiva ou negativa. b) Deduza o valor da constante de Planck a partir da gráfica.

DATOS:  $N_A = 6,02 \times 10^{23}$  partículas·mol<sup>-1</sup>;  $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$  C.

$V_{\text{freado}}$ (V)	$\nu$ ( $10^{14}$ Hz)
0,154	4,000
0,568	5,000
0,982	6,000
1,395	7,000
1,809	8,000