

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: Un parasol para a Terra

«Hai moitos casos nos que a ciencia ficción se converte en ciencia», di Cario Ratti, investigador do Massachusetts Institute of Tecnology (MIT). «Arthur C. Clarke, coñecido polos seus libros de ciencia ficción, propuxo a rede de satélites xeostacionarios a mediados do século XX. Esta idea está no centro das comunicacións actuais na Terra», engade. Ante a constatación de que o cambio climático está a empeorar, toma forza a iniciativa, comparable a abrir un parasol nun día soleado, de crear un gran escudo protector que flote no espazo exterior para protexer a Terra dunha pequena pero crucial cantidade de radiación, suficiente para conter o quecemento global. Segundo os cálculos científicos, con que que só se bloquee o 1,8% dos raios solares sería suficiente para arrefriar o planeta en 1,5° e colocalo nuns límites climáticos manexables. En Israel, un grupo de científicos dirixidos polo profesor de física Yoram Rozen, anunciaron que teñen creado un prototipo de parasol. Diversas fontes subliñan que o punto de partida está en 1989. James Early, do Lawrence Livermore National Laboratory, suxeriu a creación dun escudo solar, situado nun punto fixo entre a Terra e o Sol [...]. Nese punto, a forzas gravitatorias entre a Terra e o Sol anuláanse mutuamente.

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

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

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

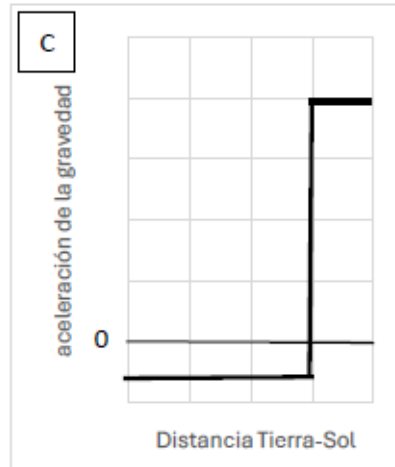
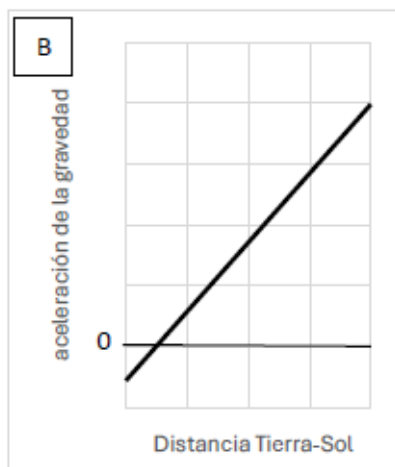
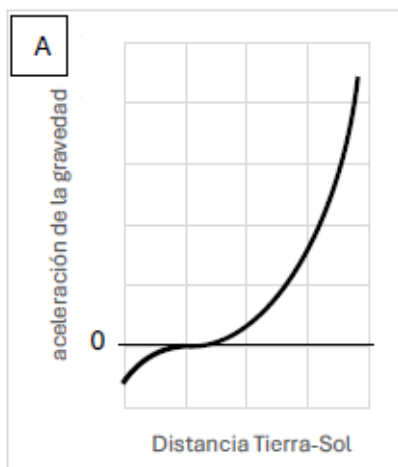
1. Si, porque ao afastarse da Terra a súa gravidade diminúe e chegará un momento en que sexa nula.
2. Non, porque o Sol é moito máis grande que a Terra e as súas forzas de gravidade nunca se poderían compensar.
3. Si, porque entre a Terra e o Sol ten que haber un punto máis preto da Terra que do Sol 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 (cualitativamente) coa solución acadada no apartado anterior?



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·m²·C⁻²; $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$ 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) cuadriplícase 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_{freado} , e a frecuencia, ν , da radiación empregada que amosa a táboa. a) Represente graficamente a frecuencia ν en unidades de 10^{14} Hz (eixo Y) fronte a V_{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⁻¹; $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$ C.

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