

FÍSICA

Puntuación máxima: Cuestións 4 puntos (1 cada cuestión, teórica ou practica). Problemas 6 puntos (1 cada apartado). Non se valorará a simple anotación dun ítem como solución ás cuestións; deben ser razoadas. Pódese usar calculadora sempre que non sexa programable nin memorice texto. O alumno elixirá unha das dúas opcións.

OPCIÓN A

C.1.- Cando un raio de luz monocromática pasa desde o aire á auga ($n_{\text{auga}} = 4/3$), prodúcese un cambio: a) na frecuencia; b) na lonxitude de onda; c) na enerxía.

C.2.- Nunha fusión nuclear: a) non se precisa enerxía de activación; b) interveñen átomos pesados; c) libérase enerxía debido ó defecto de masa.

C.3.- Fai un esquema dun xerador elemental de corrente alterna cunha bobina e un imán, no que: a) a bobina rota con respecto ó campo magnético B ; b) a sección da bobina desprázase paralelamente a B ; c) a bobina está fixa e é atravesada por un campo B constante.

C.4.- Comenta brevemente a influencia que teñen na medida de g cun péndulo: a amplitude das oscilacións, o número de medidas, a masa do péndulo.

P.1.- Un satélite artificial de 500 kg describe unha órbita circular arredor da Terra cun raio de $2 \cdot 10^4$ km. Calcula: a) a velocidade orbital e o período; b) a enerxía mecánica e a potencial; c) se por fricción se perde algo de enerxía, ¿que lle ocorre ó raio e á velocidade? (datos $g_0 = 9,8 \text{ ms}^{-2}$; $R_T = 6370$ km).

P.2.- Un obxecto de 100 g, unido a un resorte de $k = 500 \text{ Nm}^{-1}$, realiza un movemento harmónico simple nun plano horizontal. A enerxía total é de 5 J. Calcula: a) a amplitude; b) a velocidade máxima e a frecuencia da oscilación; c) indica cualitativamente nunha gráfica cómo varían a enerxía total, cinética e potencial coa elongación x .

OPCIÓN B

C.1.- Se a Terra se contrae reducindo o seu raio á metade e mantendo a masa: a) a órbita arredor do Sol será a metade; b) o período dun péndulo será a metade; c) o peso dos corpos será o dobre.

C.2.- No fondo dunha piscina hai un foco de luz. Observando a superficie da auga veríase luz: a) en toda a piscina; b) só no punto enriba do foco; c) nun círculo de raio R arredor do punto enriba do foco.

C.3.- Cando se compara a forza eléctrica entre dúas cargas, coa gravitatoria entre dúas masas (cargas e masas unitarias e a distancia unidade): a) ambas son sempre atractivas; b) son dunha orde de magnitude semellante; c) as dúas son conservativas.

C.4.- Cun banco óptico de lonxitude l , obsérvase que a imaxe producida por unha lente converxente é sempre virtual. Explica qué ocorre.

P.1.- O Carbono 14 ten un período de semidesintegración $T = 5730$ anos. Una mostra ten unha actividade de $6 \cdot 10^8$ desintegracións/minuto. Calcula: a) a masa inicial da mostra; b) a súa actividade dentro de 5000 anos; c) explica por qué se usa este isótopo para estimar a idade de xacementos arqueolóxicos. (Dato $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; masa atómica do $^{14}\text{C} = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

P.2.- Unha onda harmónica propágase en dirección x con velocidade $v = 10 \text{ m/s}$, amplitude $A = 3 \text{ cm}$ e frecuencia $\nu = 50 \text{ s}^{-1}$. Calcula: a) a ecuación da onda; b) a velocidade e aceleración máxima dun punto da traxectoria; c) para un tempo fixo t , ¿que puntos da onda están en fase co punto $x = 10 \text{ m}$?

Criterios de Avaliación / Corrección

C.4.- Describe brevemente o procedemento empregado no laboratorio para medir a constante elástica dun resorte polo método estático.	max. 1 p
P.1.- As relacións entre as masas e os raios da Terra e a Lúa son: $M_T/M_L = 79,63$ e $R_T/R_L = 3,66$; a) calcula a gravidade na superficie da Lúa; b) calcula a velocidade dun satélite xirando arredor da Lúa nunha órbita circular de 2300 km de raio; c) ¿onde é maior o período dun péndulo de lonxitude l , na Terra ou na Lúa?. (Datos: $g_0 = 9,80 \text{ ms}^{-2}$; $R_L = 1700 \text{ km}$).	a) Cálculo de g na Lúa $g = 1,65 \text{ m/s}^2$ 1,00 b) Velocidade orbital $v = 1440 \text{ m/s}$1,00 c) Demostración de que $T_L > T_T$1,00
P.2.- A ecuación dunha onda é $y(t, x) = 0,2\text{sen}\pi(100t - 0,1x)$; calcula a) a frecuencia, o número de ondas k , a velocidade de propagación e a lonxitude de onda, b) para un tempo fixo t , ¿que puntos da onda están en fase co punto que se atopa en $x = 10 \text{ m}$?; c) para unha posición fixa x , ¿para que tempos o estado de vibración dese punto está en fase coa vibración para $t = 1 \text{ s}$?	a) Identificación das magnitudes (0,25 cada unha)1,00 b) Fase para $x' = 10 + n20$1,00 c) Fase para $t' = 1 + n/50$1,00

CONVOCATORIA DE SETEMBRO

Elixir e desenvolver unha das dúas opcións.

Solución numéricas non acompañadas de unidades ou con unidades incorrectas..... - 0,25 (por problema)

Erros de cálculo,..... - 0,25 (por problema)

Nas cuestións teóricas consideraranse tamén válidas as xustificacións por exclusión das cuestións incorrectas.

OPCIÓN A	
C.1 Cando un raio de luz monocromático pasa dende o aire á auga ($n_{\text{auga}} = 4/3$), prodúcese un cambio: a) na frecuencia; b) na lonxitude de onda; c) na enerxía.	Sol. b máx. 1 p
C.2.- Nunha fusión nuclear: a) non se precisa enerxía de activación; b) interveñen átomos pesados; c) libérase enerxía debida ao defecto de masa.	Sol. c máx. 1 p
C.3.- Para construír un xerador elemental de corrente alterna cunha bobina e un imán (fai un esquema): a) a bobina rota con respecto ó campo magnético B ; b) a sección da bobina desprázase paralelamente a B ; c) a bobina está fixa e é atravesada por un campo B constante	Sol. a máx. 1 p
C.4.- Comenta brevemente a influencia que teñen na medida de g cun péndulo: a amplitude de oscilacións, o número de medidas, a masa do péndulo	máx 1 p
P.1.- Un satélite artificial de 500 kg describe unha órbita circular arredor da Terra cun raio de $2 \cdot 10^4 \text{ km}$. Calcula: a) a velocidade orbital e o período; b) a enerxía mecánica e a potencial; c) se por fricción se perde algo de enerxía, ¿que lle ocorre ao raio e á velocidade? (datos $g_0 = 9,8 \text{ ms}^{-2}$; $R_T = 6370 \text{ km}$).	Velocidade orbital... $v=4459 \text{ m/s}$0,5 Período..... $T=28200 \text{ s}$0,5 Enerxía mecánica... $E=-4,97 \cdot 10^9 \text{ J}$0,5 Enerxía potencial... $E_p=-9,94 \cdot 10^9 \text{ J}$0,5 c) A velocidade lineal aumenta0,5 O raio diminúe0,5
P.2.- Un obxecto de 100 g, unido a un resorte de $k = 500 \text{ Nm}^{-1}$, realiza un movemento harmónico simple. A enerxía total é de 5J. Calcula: a) a amplitude; b) a velocidade máxima e a frecuencia da oscilación; c) indica cualitativamente nunha gráfica cómo varían a enerxía total, cinética e potencial coa elongación x .	a) Amplitude $A = 0,14 \text{ m}$1,0 b) Velocidade máxima $v_{\text{max}}=9,9 \text{ m/s}$0,50 Frecuencia de oscilación $\nu = 11,25 \text{ s}^{-1}$0,50 c) Gráfica 1,00

Criterios de Avaliación / Corrección

OPCIÓN B	
C.1 Se a Terra se contrae reducindo o seu raio á metade e mantendo a masa: a) a órbita arredor do Sol será a metade; b) o período dun péndulo será a metade; c) o peso dos corpos será o dobre.	Sol: b máx. 1 p
C.2.- No fondo duna piscina hai un foco de luz. Observando a superficie da auga veríase luz: a) en toda a piscina; b) só no punto enriba do foco; c) nun círculo de raio R arredor do punto enriba do foco.	Sol: c máx. 1 p
C.3.- Cando se compara a forza eléctrica entre dúas cargas, coa gravitatoria entre dúas masas (cargas e masas unitarias e a distancia unidade): a) ambas son sempre atractivas; b) son dunha orde de magnitude semellante; c) as dúas son conservativas.	Sol: c máx. 1 p
C.4 Cun banco óptico de lonxitude l, obsérvase que a imaxe producida por unha lente converxente é sempre virtual. Explica qué ocorre.	máx. 1 p
P.1.- O Carbono 14 ten un período de semidesintegración $T = 5730$ anos. Unha mostra ten unha actividade de $6 \cdot 10^8$ desintegracións/minuto. Calcula: a) a masa inicial da mostra; b) a súa actividade dentro de 5000 anos; c) xustifica por qué se usa este isótopo para estimar a idade de xacementos arqueolóxicos. (Dato $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; masa atómica do $^{14}\text{C} = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)	Masa inicial $m = 6,04 \cdot 10^{-3} \text{ g}$ 1,00 Actividade... $A = 3,24 \cdot 10^8 \text{ min}^{-1}$ 1,00 Xustificación correcta 1,00
P.2.- Unha onda harmónica propágase en dirección x con velocidade $v = 10 \text{ m/s}$, amplitude $A = 3 \text{ cm}$ e frecuencia $\nu = 50 \text{ s}^{-1}$. Calcula: a) a ecuación da onda; b) a velocidade e aceleración máxima dun punto da traxectoria; c) para un tempo fixo t, ¿que puntos da onda están en fase co punto $x = 10 \text{ m}$?	Ecuación da onda 1,00 $v_{\text{max}} = 9,42 \text{ m/s}$ 0,50 $a_{\text{max}} = 2961 \text{ m/s}^2$ 0,5 Fase para $x' = 10 + 0,2n$ 1,00

Exemplos de resposta / Solucións

CONVOCATORIA DE SETEMBRO

OPCIÓN A

C.1.- Resposta correcta é a b.

Nun medio de $n > 1$ as lonxitudes de onda diminúen porque $u = c/n$ ($u < c$); como a frecuencia non varía, $\lambda' = u/v$, $\lambda = c/v$, $\lambda' < \lambda$. A lonxitude de onda diminúe.

C.2.- Resposta correcta é a c.

Libérase enerxía correspondente ó defecto de masa, dada pola expresión $E = \Delta mc^2$. O defecto de masa é a diferenza entre a suma das masas dos produtos e a suma das masas dos reactivos.

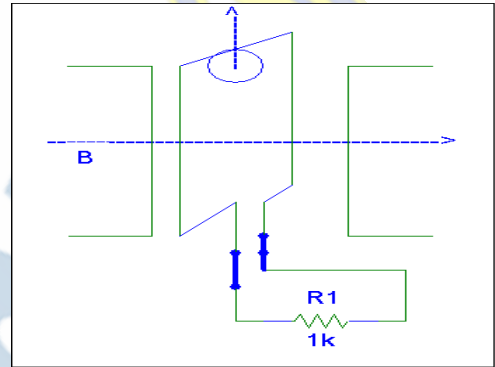
C.3.- Resposta correcta é a a.

Unha espira plana rectangular de área S, rotando con velocidade angular constante ω nunha zona onde hai un campo magnético constante B xérase unha f.e.m

$$\varepsilon = -d\Phi / dt = BS\omega \sin(\omega t + \phi_0) \text{ .Ver figura.}$$

C.4.- A amplitude das oscilacións ha de ser pequena para que se cumpran as condicións matemáticas nas que se baseou a obtención da fórmula do período.

O número de medidas ha de ser elevado para obter un valor medio de todas elas, polo que se minimizan erros.



A masa do péndulo non inflúe no valor do período $T = 2\pi\sqrt{l/g}$

P.1.-

$$a) v = \sqrt{G \frac{M}{R}} = v = \sqrt{g_0 \frac{R_T^2}{R}} = v = \sqrt{9,8 \frac{6370^2 10^6}{2 \cdot 10^7}} = 4459 \text{ m/s}$$

$$2\pi R = vT \quad T = \frac{2\pi \cdot 2 \cdot 10^7}{4459 \cdot 3600} = 7,82 \text{ h}$$

$$b) E_p = -G \frac{Mm}{R} = -g_0 \frac{R_T^2 m}{R} = -9,8 \frac{(6370000)^2 500}{2 \cdot 10^7} = -9,94 \cdot 10^9 \text{ J}$$

$$E_T = -4,97 \cdot 10^9 \text{ J} \quad E_C = 4,97 \cdot 10^9 \text{ J}$$

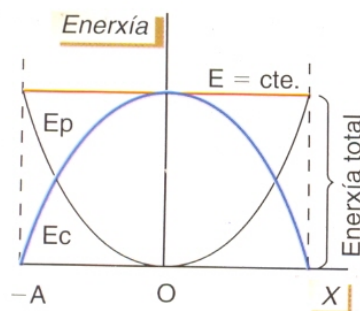
c) Se por fricción perde algo de enerxía, a enerxía total é menor, a enerxía potencial é menor (máis negativa); a enerxía cinética, maior (máis positiva). A velocidade lineal aumenta (fórmula da velocidade orbital) e por tanto o raio diminúe.

P.2.-

$$a) E = (1/2)KA^2 \quad A^2 = 10/500 \Rightarrow A = 0,14 \text{ m}$$

$$b) K = m\omega^2 \quad \omega = \sqrt{K/m} = 70,71 \text{ rad/s} \quad x = A \sin(\omega t + \phi_0) \quad v = A\omega \cos(\omega t + \phi_0)$$

$$v_{\max} = A\omega = 9,9 \text{ m/s} \quad \nu = \omega / 2\pi = 11,25 \text{ s}^{-1}$$



Exemplos de resposta / Solucións

CONVOCATORIA DE SETEMBRO

OPCION B

C.1.- Resposta correcta é a b

$$g' = G \frac{M}{R^2} 4 = 4g_0 \quad T' = 2\pi\sqrt{l/4g_0} = T/2$$

C.2.- Resposta correcta, a c

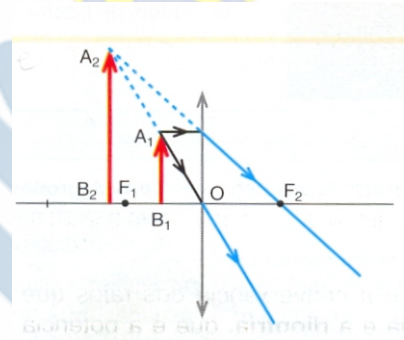
Os raios incidentes na superficie de separación cun ángulo superior ao ángulo límite non se difractan senón que se reflicten, polo que na superficie só se verá iluminado un círculo de raio $R \sin 90^\circ = n \sin L$

C.3.- Resposta correcta: a c

$$\vec{F}_e = \pm 9 \cdot 10^9 \vec{u}_r N \quad \vec{F}_g = -6,67 \cdot 10^{-11} \vec{u}_r N$$

As dúas son conservadoras porque son forzas centrais $F \propto (1/r^2)$.

C.4.- Trátase dunha lente converxente, sendo a lonxitude do banco óptico l menor cá focal, xa que así a posición do obxecto sempre está a menor distancia có foco e a imaxe é virtual, dereita e de maior tamaño có obxecto.



P.1.-

a) $\lambda = \ln 2 / 5730 \cdot 365 \cdot 86400 = 3,84 \cdot 10^{-12} \text{ s}$ $A = 6 \cdot 10^8 / 60 = 10^7 \text{ de sin t / s}$

$$A = \lambda N \Rightarrow N = 10^7 / 3,84 \cdot 10^{-12} = 2,6 \cdot 10^{18} \text{ átomos} \quad g(C) = \frac{14 \cdot 2,6 \cdot 10^{18}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 6,04 \cdot 10^{-5}$$

b) $t = 5000 \cdot 365 \cdot 86400 = 1,6 \cdot 10^{11} \text{ s}$ $N' = 2,6 \cdot 10^{18} e^{-3,84 \cdot 10^{-12} \cdot 1,6 \cdot 10^{11}} = 1,41 \cdot 10^{18} \text{ átomos}$

$$A' = 1,41 \cdot 10^{18} \cdot 3,84 \cdot 10^{-12} = 3,24 \cdot 10^8 \text{ de sin t / min uto}$$

c) A proporción de ^{14}C na atmosfera é practicamente constante e así se incorpora aos organismos vivos. Ao morrer un organismo non se incorporan novos átomos radioactivos aos tecidos, e o carbono ^{14}C existente sofre un proceso de decaemento radioactivo. Comparando a actividade do fósil coa actividade dun organismo vivo, pódese saber a idade do fósil.

P.2.-

a) $x = A \sin(\omega t - kx)$ $\omega = 100\pi$ $k = \omega / u \Rightarrow k = 100\pi / 10 = 10\pi \text{ m}^{-1}$

$$x = 0,03 \sin(314,16t - 10\pi x)$$

b) $v_{\text{máx}} = A\omega = 9,42 \text{ m/s}$ $a_{\text{máx}} = -\omega^2 A = 2961 \text{ m/s}^2$

c) $\lambda = 2\pi / k = 0,2 \text{ m}$ están en fase $x' = x + n\lambda$ $x' = 10 + n \cdot 0,2 \text{ m}$