

FÍSICA

Elixir e desenrolar unha das dúas opcións propostas.

Puntuación máxima: Problemas 6 puntos (1,5 cada apartado). Cuestións 4 puntos (1 cada cuestión, teórica ou práctica).

Non se valorará a simple anotación dun ítem como solución as cuestións teóricas.

Pode usarse calculadora sempre que non sexa programable nin memorice texto.

OPCIÓN 1

PROBLEMAS

1.- Un cilindro macizo e homoxéneo de 3 kg de masa e 0,1 m de radio xira baixo a acción dunha pesa de 0,3 kg que colga do extremo dunha corda que se enrola sobre o cilindro, de tal xeito que ó baixar imprímelle ó cilindro un movemento de rotación arredor do eixe horizontal. ($I = mr^2/2$; $g = 9,8 \text{ m/s}^2$).

Calcule: a) a aceleración angular; b) o número de voltas que da o cilindro nun minuto partindo do repouso.

2.- Un globo aerostático está cheo de gas Helio cun volume de gas de 5000 m³. O peso del globo (sen o helio) é de 3000 kg. Calcule: a) a aceleración de subida ; b) as enerxías cinética e potencial ó cabo de 10 s.

(Datos $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ $d_{\text{aire}} = 1,3 \text{ kg/m}^3$ $d_{\text{Helio}} = 0,17 \text{ kg/m}^3$).

CUESTIÓNS TEÓRICAS: Razoe as respostas as seguintes cuestións

1.- A cantidade de movemento dun fotón ven expresada por: a) $p=mc^2$; b) $p=hv$; c) $p=h/\lambda$.

2.- En cál destes tres puntos é maior a gravidade terrestre: a) nunha sima a 4 Km de profundidade; b) no ecuador; c) no alto do monte Everest.

3.- Si se mergullan en auga dous obxectos pesados aparentemente iguais en forma pero de diferente densidade ¿cál dos dous descenderá mais lentamente?: a) o de menor densidade; b) o de maior densidade; c) os dous por igual.

CUESTIÓN PRÁCTICA: Cunha lente converxente debuxa a marcha dos raios e o tipo de imaxe formada en cada un destes dous casos: a) si a distancia obxecto s é igual ó dobre da focal (2f); b) si a distancia obxecto é igual a focal f.

OPCIÓN 2

PROBLEMAS

1.- Dúas cargas eléctricas puntuais de 2 e -2 μC cada unha están situadas respectivamente en (2,0) e en (-2,0) (en metros). Calcule: a) campo eléctrico en (0,0) e en (0,10); b) traballo para transportar unha carga q' de -1 μC desde (1,0) a (-1,0). (Dato $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$).

2.- Lánzase un proxectil verticalmente dende a superficie da terra, cunha velocidade inicial de 3 km/s, calcule: a) ¿qué altura máxima alcanzará?; b) a velocidade orbital que é preciso comunicarlle a esa altura para que describa unha órbita circular. (Datos $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$, $R_T = 6378 \text{ km}$ $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$).

CUESTIÓNS TEÓRICAS: Razoe as respostas as seguintes cuestións

1.- Si os casquetes de xeo polares se fundiran totalmente, a velocidade de rotación da terra: a) aumentaría; b) diminuiría; c) non se vería afectada.

2.- Cando un movemento ondulatorio se atopa na súa propagación cunha fenda de dimensións pequenas comparables as da súa lonxitude de onda prodúcese: a) polarización; b) onda estacionaria; c) difracción.

3.- Segundo a teoría da relatividade dous observadores en sistemas de referencia inerciais miden: a) a mesma velocidade da luz; b) o mesmo espazo; c) o mesmo tempo.

CUESTIÓN PRÁCTICA: Na determinación da K_s polo método dinámico, valora a influencia que teñen as seguintes magnitudes: a) a masa total do resorte; b) a amplitude das oscilacións; c) o número de medidas feitas; d) a lonxitude do resorte.

convocatoria de xuño

OPCIÓN 1

PROBLEMA 1

Aceleración angular

$$rT = I\alpha \quad mg - T = ma \quad a = r\alpha$$

$$0.3 * 9.8 = \alpha(0.15 + 0.03) \Rightarrow \alpha = 16.33 \text{ rad/s}^2$$

Número de voltas

$$\phi = \alpha t^2 / 2 = (16.33/2) * (60)^2 = 29394 \text{ rad} = 4680.57 \text{ voltas}$$

PROBLEMA 2

A aceleración de subida calcúlase a partir da relación: $E-P = ma$

$$5 * 10^3 * 1.3 * 9.8 - (5 * 10^3 * 0.17 * 9.8 + 3 * 10^3 * 9.8) = (5 * 10^3 * 0.17 + 3 * 10^3) a$$

$$a = 6.74 \text{ m/s}^2$$

As enerxías cinética e potencial e a altura acadada ó cabo de 10 segundos:

$$v = at = 6.74 * 10 = 67.4 \text{ m/s}$$

$$E_c = (1/2) * 10^3 * 3.85 * (67.4)^2 = 8.74 * 10^6 \text{ J}$$

$$y = (1/2)at^2 = (1/2) * 6.74 * 100 = 337 \text{ m}$$

$$E_p = 10^3 * 3.85 * 9.8 * 337 = 12.71 * 10^6 \text{ J}$$

CUESTIÓN TEÓRICA 1

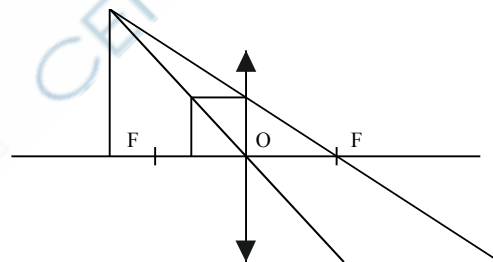
A cantidade de movemento dun fotón ven dada pola relación $p=h/\lambda$ xa que a lonxitude de onda é $\lambda=c/v$ $\lambda=hc/hv=hc/E$. Dado que $E=hv$ é a enerxía dun fotón e como a cantidade de movemento dun fotón está relacionada coa enerxía $E=pc$, obtense finalmente $\lambda=h/p$.

fluído, pero o peso e a aceleración de baixada e maior no caso do obxecto de maior densidade. Polo tanto descenderá mais lentamente o de menor densidade.

CUESTIÓN TEÓRICA 2

Aplicase unha versión do teorema de Gauss ó campo gravitatorio segundo o cal a gravidade nun punto interior a unha distribución de masa esférica crece liñalmente coa distancia ó centro da distribución e en puntos exteriores diminúe co cadrado da distancia ó centro da distribución. Segundo ese razoamento ó valor máximo da gravidade creado por unha distribución esférica de masa estaría na superficie da distribución.

CUESTIÓN PRACTICA



CUESTIÓN TEÓRICA 3

Aplicando a relación $P-E=ma$, o empuxe é o mesmo nos dous casos porque desaloxan o mesmo volume de

Cunha separación igual a $2f$, a imaxe será real, invertida e do mesmo tamaño. Si está situado na focal non se formará imaxe xa que dados dous raios, un que entre paralelo e outro que pasa polo centro óptico emerxen paralelos e non se atopan nunca.

OPCIÓN 2

PROBLEMA 1

Cálculo do campo eléctrico nos puntos A(0,0) e B(0,10)

$$\vec{E}_A = 2K \frac{q}{r^2} (-\vec{i}) = 2 * 9 * 10^9 \frac{2 * 10^{-6}}{4} (-\vec{i}) = 9 * 10^3 (-\vec{i}) \text{ V / m} \quad \vec{E}_B = 2K \frac{q}{r} \cos \beta (-\vec{i})$$

$$r = \sqrt{104} \quad 10 = 2 \operatorname{tg} \beta \Rightarrow \beta = 78.69^\circ$$

$$\vec{E}_B = 2 * 9 * 10^9 \frac{2 * 10^{-6}}{104} 0.196 (-\vec{i}) = 0.068 * 10^3 (-\vec{i}) \text{ V / m}$$

Cálculo dos potenciais nos puntos C(1,0) e D(-1,0) e o traballo W(A->B)

$$V_C = K \frac{2 * 10^{-6}}{1} + K \frac{-2 * 10^{-6}}{3} = K \frac{4 * 10^{-6}}{3} \text{ V}$$

$$V_D = K \frac{-2 * 10^{-6}}{1} + K \frac{2 * 10^{-6}}{3} = K \frac{-4 * 10^{-6}}{3} \text{ V}$$

$$W_C^D = q'(V_C - V_D) \quad W_C^D = (-10^{-6}) * K * 2 * 10^{-6} (4/3) = -24 * 10^{-3} \text{ J}$$

PROBLEMA 2

Cálculo da altura máxima aplicando conservación da enerxía:

$$-G \frac{M_T m}{R_0} + \frac{mv^2}{2} = -G \frac{M_T m}{R} \Rightarrow -6.67 * 10^{-11} \frac{5.98 * 10^{24}}{6378 * 10^3} + \frac{9 * 10^6}{2} = -6.67 * 10^{-11} \frac{5.98 * 10^{24}}{R}$$

$$R = 6.87 * 10^6 \text{ m} = 6870 \text{ Km}$$

Cálculo da velocidade orbital

$$v = \sqrt{G \frac{M_T}{R}} = \sqrt{-6.67 * 10^{-11} \frac{5.98 * 10^{24}}{6870 * 10^3}} = 7620 \text{ m/s}$$

CUESTIÓN TEÓRICA 1

Se os casquetes de xeo polares se funden, a auga fundida distribúese na superficie da terra aumentando a súa distancia ó eixe de xiro e aumentando o momento de inercia. Polo principio de conservación do momento angular se aumenta o momento de inercia ten que diminuír a velocidade de rotación.

CUESTIÓN TEÓRICA 2

Unha característica dun movemento ondulatorio cando interacciona cun obxecto cujas dimensións sexan comparables a súa λ é a difracción. A construción da onda difractada realízase seguindo o principio de Huygens e o principio de superposición. Nestas circunstancias cada punto da onda na fenda se converte nun foco emisor de novas ondas e unha vez traspasada a fenda a onda propágase en todas as direccións, como se a súa dirección de movemento se curvara. Isto permite, por exemplo, oír detrás dun obstáculo ou ver luz atravesando una fenda sen observar na dirección da traxectoria inicial.

CUESTIÓN TEÓRICA 3

A velocidade da luz ten o mesmo valor c en

todos os sistemas de referencia inerciais. Isto permite xustificar as transformacións de Lorentz e explicar os feitos máis salientables da teoría da relatividade como a dilatación do tempo ou a contracción da lonxitude.

CUESTIÓN PRACTICA

A masa do resorte m debe ser desprezable fronte á masa que oscila suspendida. En caso contrario a masa que oscila debería incluír un termo de corrección que de conta da parte da masa do resorte que tamén oscila (xeralmente considérase m/3). Ha de procurarse que todas as oscilacións sexan da mesma amplitude, o amortecemento non ten importancia (sempre que se tomen precaucións para que todas as oscilacións sexan medidas igual) debido a que o período non depende del. O número de oscilacións ha de ser de un número suficiente para poder calcular o valor medio do período xa que ven afectado de menos erro que unha sola medida. A lonxitude do resorte non inflúe directamente na medida do período, pero si na forma de realizar as medidas. Para realizar o tratamento de datos, é axeitado confeccionar unha gráfica $m-T^2$, para cada resorte, resultando a pendente igual a $k/4\pi^2$.