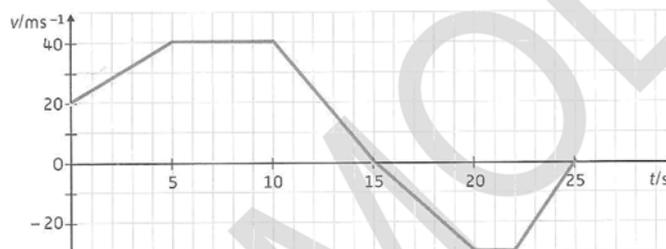


Exame de Conhecimento de Física

Duração: 2h + 30m de tolerância

(Este Exame é composto por 6 páginas.)

- I) Um corpo com 2,0 kg de massa desloca-se em linha recta, segundo a vertical, tendo partido da posição +2,0 m. O gráfico seguinte traduz a variação do valor escalar da velocidade em função do tempo.

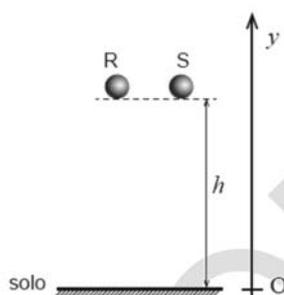


- a) Caracterize o movimento do corpo.
- b) Escreva a expressão que permite determinar a posição do corpo, durante os intervalos de tempo: [0,5]s
- c) Determine o deslocamento que o corpo efectuou.
- II) Num laboratório simulou-se o movimento de um satélite com 200 kg de massa, em órbita em torno da terra, a uma distância de 7500 km acima da superfície.

$$\text{Dados: } G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2} \quad r_T = 6,4 \times 10^6 \text{ m} ; M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$$

- a) Represente as forças resultantes da interacção do satélite com a terra.
- b) Caracterize a força gravítica que actua no satélite.
- c) Determine a velocidade linear de órbita do satélite
- d) Verificou-se que se o satélite caísse em queda livre para a superfície da terra adquiriria uma velocidade de valor muito elevado. Determine a velocidade.

III) Na Figura seguinte (que não está à escala), estão representadas duas bolas, R e S, e um referencial unidimensional de eixo vertical, Oy , com origem no solo. A massa da bola R é superior à massa da bola S. As bolas são abandonadas simultaneamente, de uma mesma altura, h , em relação ao solo. Considere desprezável a resistência do ar e admita que cada uma das bolas pode ser representada pelo seu centro de massa (modelo da partícula material).



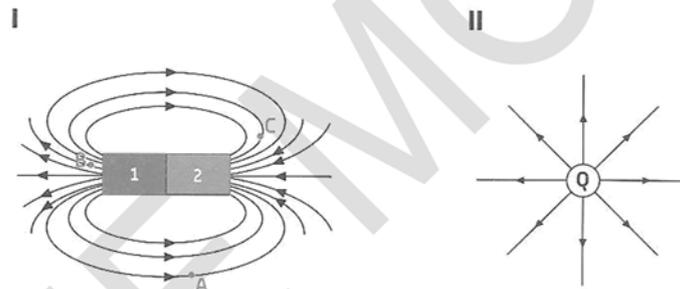
- a) Qual é a relação entre o tempo de queda da bola R e o tempo de queda da bola S?
- b) Das afirmações seguintes escolha e assinala com X a verdadeira, justificando a resposta
As bolas R e S chegam ao solo com:
- (A) a mesma velocidade e a mesma energia cinética.
 - (B) a mesma velocidade e energias cinéticas diferentes.
 - (C) velocidades diferentes e energias cinéticas diferentes.
 - (D) velocidades diferentes e a mesma energia cinética.
- c) Das afirmações seguintes escolha e assinala com X a verdadeira, justificando a resposta.
Admita que uma das bolas ressalta no solo sem que ocorra dissipação de energia mecânica. O trabalho realizado pelo peso da bola, desde a posição em que foi abandonada até à posição em que atinge a altura máxima após o ressalto, é
- (A) zero, porque essas posições estão à mesma altura.
 - (B) zero, porque o peso é perpendicular ao deslocamento.
 - (C) positivo, porque o peso tem a direção do deslocamento.
 - (D) positivo, porque essas posições estão a alturas diferentes.

d) **Desenhe**, na sua folha de respostas, o(s) vetor(es) que representa(m) a(s) força(s) que atua(m) na bola, no seu movimento ascendente, após o ressalto no solo.

e) Admita que, após ressaltar no solo, a bola inicia a subida com uma velocidade de módulo $4,0\text{ms}^{-1}$. Apresente o gráfico (obtido com a calculadora gráfica) da componente escalar, segundo o eixo Oy , da posição, y , da bola em função do tempo, t , desde o instante em que a bola inicia a subida ($t = 0$ s) até ao instante em que inverte o sentido do movimento.

Na sua resposta, deve: apresentar a equação $y(t)$, que traduz o movimento da bola após o ressalto no solo; reproduzir o gráfico, obtido com a calculadora, relativo ao intervalo de tempo considerado, indicando no gráfico: as grandezas representadas e as respectivas unidades; as coordenadas dos pontos que correspondem ao instante em que a bola inicia a subida e ao instante em que a bola inverte o sentido do movimento.

IV) Na figura representam-se as linhas de um campo eléctrico e de um campo magnético.

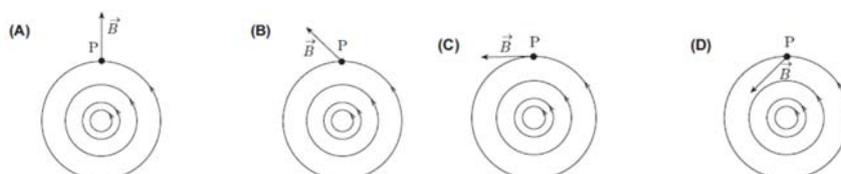


a) Identifique os campos representados nas figuras I e II.

b) Indique as polaridades do corpo que gera o campo magnético e o sinal da carga Q.

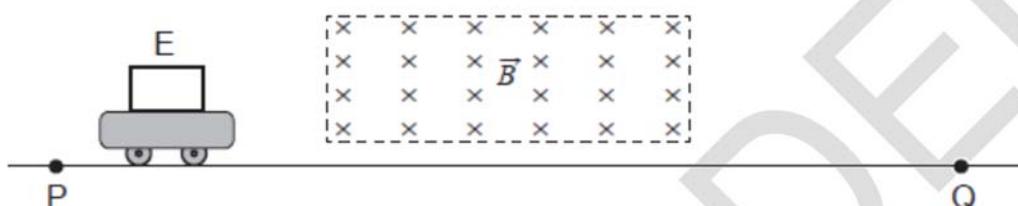
c) Ordene os pontos A, B e C por ordem crescente de intensidade do campo em I.

V) Selecciona a única opção em que se encontra correctamente representado o vector campo magnético, \vec{B} , no ponto P.

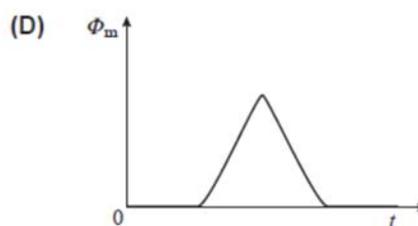
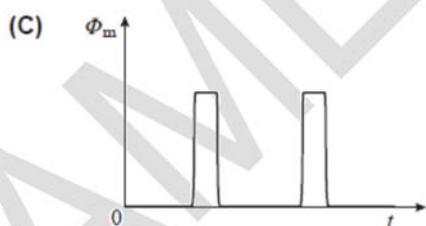
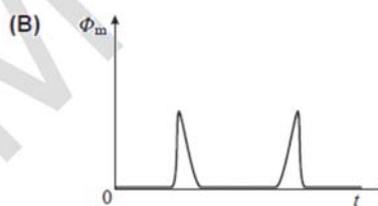
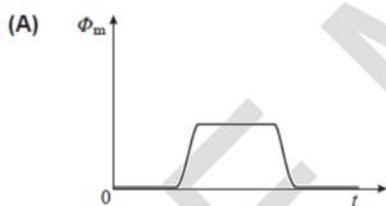


Justifique.

VI) A Figura seguinte ilustra uma experiência habitualmente realizada no estudo da Lei de Faraday. A figura representa um carrinho de plástico, sobre o qual se colocou uma espira metálica retangular, E. O carrinho move-se, com velocidade constante, entre as posições P e Q, atravessando uma zona do espaço, delimitada a tracejado, onde foi criado um campo magnético uniforme, \vec{B} , de direção perpendicular ao plano da espira. Fora dessa zona, o campo magnético é desprezável.

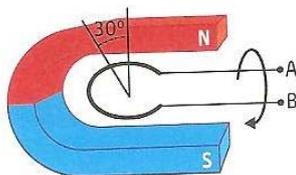


De entre as hipóteses seguintes, escolha qual é o esboço do gráfico que pode representar o fluxo magnético, ϕ , que atravessa a superfície delimitada pela espira, em função do tempo, t , à medida que o carrinho se move entre as posições P e Q.



Justifique a sua escolha.

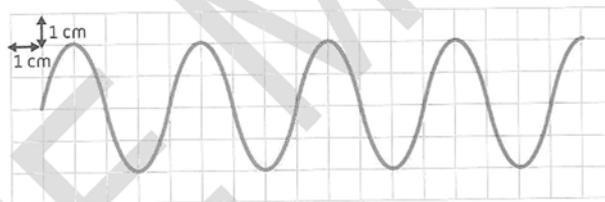
VII) Na figura ilustra-se uma espira metálica que se move no interior de um campo magnético.



- a) Desenhe as linhas de campo magnético.
- b) Classifique o campo magnético que atravessa a espira.
- c) Indique qual a grandeza que pode ser medida nos terminais A e B da espira.
- d) Sabendo que a intensidade do campo magnético que atravessa a espira é $2,0 \times 10^{-3}$ T e a superfície delimitada pela espira tem 15 cm^2 de área, determine o valor do fluxo magnético que a atravessa quando se encontra na posição representada na figura.
- e) Indique, justificando, se o valor determinado corresponde ao fluxo magnético máximo.
- f) Determine o valor da força electromotriz induzida na espira, sabendo que a rotação da espira origina a anulação do fluxo máximo ao fim de $0,50$ s.

VIII) Um osciloscópio permite visualizar uma onda sonora, quando esta é captada por um microfone, através da deflexão que produz num feixe de electrões.

A figura representa o ecrã do osciloscópio, estando a sua base de tempo colocada em 6 ms/cm e o amplificador vertical a 4 V/m .



- a) Indique a razão pela qual o osciloscópio tem que receber a onda sonora através de um microfone.
- b) Calcule a frequência e o período da onda sonora.
- c) Determine a tensão de pico do sinal.

IX) Uma lâmpada incandescente (de filamento) apresenta no seu rótulo as seguintes especificações: 60 W e 120 V . Determine:

- a) A corrente elétrica, i , que deverá circular pela lâmpada, se ela for ligada a uma fonte de 120 V .
- b) A resistência elétrica, R , apresentada pela lâmpada, supondo que ela esteja a funcionar de acordo com as especificações.

FIM

- Trabalho realizado por uma força constante, \vec{F} , que atua sobre um corpo em movimento retilíneo** $W = Fd \cos \alpha$
 d – módulo do deslocamento do ponto de aplicação da força
 α – ângulo definido pela força e pelo deslocamento
- Energia cinética de translação** $E_c = \frac{1}{2} mv^2$
 m – massa
 v – módulo da velocidade
- Energia potencial gravítica em relação a um nível de referência** $E_p = m g h$
 m – massa
 g – módulo da aceleração gravítica junto à superfície da Terra
 h – altura em relação ao nível de referência considerado
- Teorema da energia cinética** $W = \Delta E_c$
 W – soma dos trabalhos realizados pelas forças que atuam num corpo, num determinado intervalo de tempo
 ΔE_c – variação da energia cinética do centro de massa do corpo, no mesmo intervalo de tempo
- Lei da Gravitação Universal** $F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
 F_g – módulo da força gravítica exercida pela massa pontual m_1 (m_2) na massa pontual m_2 (m_1)
 G – constante de Gravitação Universal
 r – distância entre as duas massas
- 2.^a Lei de Newton** $\vec{F} = m \vec{a}$
 \vec{F} – resultante das forças que atuam num corpo de massa m
 \vec{a} – aceleração do centro de massa do corpo
- Equações do movimento retilíneo com aceleração constante** $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
 x – valor (componente escalar) da posição
 v – valor (componente escalar) da velocidade
 a – valor (componente escalar) da aceleração
 t – tempo
 $v = v_0 + a t$
- Equações do movimento circular com velocidade linear de módulo constante** $a_c = \frac{v^2}{r}$
 a_c – módulo da aceleração centrípeta
 v – módulo da velocidade linear
 r – raio da trajetória
 T – período do movimento
 ω – módulo da velocidade angular
 $v = \frac{2\pi r}{T}$
 $\omega = \frac{2\pi}{T}$
- Comprimento de onda** $\lambda = \frac{v}{f}$
 v – módulo da velocidade de propagação da onda
 f – frequência do movimento ondulatório
- Função que descreve um sinal harmónico ou sinusoidal** $y = A \sin(\omega t)$
 A – amplitude do sinal
 ω – frequência angular
 t – tempo
- Fluxo magnético que atravessa uma superfície, de área A , em que existe um campo magnético uniforme, \vec{B}** $\Phi_m = B A \cos \alpha$
 α – ângulo entre a direção do campo e a direção perpendicular à superfície
- Força eletromotriz induzida numa espira metálica** $|\mathcal{E}_i| = \frac{|\Delta \Phi_m|}{\Delta t}$
 $\Delta \Phi_m$ – variação do fluxo magnético que atravessa a superfície delimitada pela espira, no intervalo de tempo Δt
- Lei de Snell-Descartes para a refração** $n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$
 n_1, n_2 – índices de refração dos meios 1 e 2, respetivamente
 α_1, α_2 – ângulos entre a direção de propagação da onda e a normal à superfície separadora no ponto de incidência, nos meios 1 e 2, respetivamente