



Universidade do Minho
Departamento de Física
Campus de Gualtar
4710-057 Braga

Tópicos de Física Moderna 1º Teste (2) Licenciatura em Engenharia Informática

28 de março de 2012 - 14h30

Duração - 2h00

NOME: _____ nº: _____

O teste é constituído por dez questões que valem dois valores cada uma, sendo nove de escolha múltipla. Cada questão de escolha múltipla só é considerada correta se forem seleccionadas todas as opções corretas que lhe correspondem. Assinale com uma cruz todas as opções corretas. Se achar conveniente e tiver espaço pode apresentar, junto à questão, um pequeno cálculo que justifique as opções que assinala.

Q1. Um comboio desloca-se à velocidade de 30m/s, no sentido positivo do eixo dos X. No chão do comboio uma bola rola à velocidade de 10m/s. Determine a velocidade da bola em relação a um observador parado na estação, se o movimento da bola for:

a) na direção e sentido do movimento do comboio b) na direção perpendicular ao movimento do comboio:

☐ $\vec{v} = 20 \hat{i} \text{ (m/s)}$

☒ $\vec{v} = 144 \hat{i} \text{ (km/h)}$

☒ $\vec{v} = 40 \hat{i} \text{ (m/s)}$

☐ $v = 72 \text{ km/h}$

☐ $\vec{v} = 11.1 \hat{i} \text{ (km/h)}$

☐ $\vec{v} = 30 \hat{i} \text{ (m/s)}$

☐ $v = 31.6 \text{ km/h}$

☒ $v = 113.84 \text{ km/h}$

☒ $\vec{v} = 30 \hat{i} + 10 \hat{j} \text{ (m/s)}$

☒ $\vec{v} = 30 \hat{i} - 10 \hat{j} \text{ (m/s)}$

Q2. O tempo de vida médio dos mesões π (piões) no seu referencial próprio é de $2.6 \times 10^{-8} \text{ s}$. Se um feixe destas partículas se estiver a deslocar à velocidade de $0.9 c$, antes de se desintegrarem percorrem, em média, medidos no referencial do laboratório, a distância d

☐ $d = 7.02 \text{ m}$

☒ $d = \frac{7.02}{\sqrt{0.19}}$

☒ $d = 16.1 \text{ m}$

☐ $d = 161 \text{ m}$

☐ $d = \frac{16.1}{\sqrt{0.19}}$

☐ $d = 16.1 \text{ km}$

Q3. Uma nave espacial, que se está a afastar da Terra à velocidade de $0.6c$, dispara um míssil paralelamente ao sentido do seu movimento. Se o míssil se desloca à velocidade de $0.4c$ em relação à nave, a sua velocidade em relação à Terra é:

☐ $v = c$

☐ $v = 1.24c$

☒ $v = 0.806c$

☒ $v = \frac{c}{1.24}$

☐ $v \leq c$

☒ $v < c$

Q4. Uma nave espacial viaja à velocidade de $0.8\ c$ em relação à Terra. Qual deverá ser a velocidade (v) de uma segunda nave que pretenda ultrapassar a primeira a uma velocidade relativa de $0.6\ c$?

☐ $v = c$

☐ $v = 0.2\ c$

☒ $v = 0.946\ c$

☐ $v = 0.995\ c$

☐ $0.8\ c < v \leq c$

☒ $0.8\ c < v < c$

Q5. Um núcleo radioativo move-se, no referencial do laboratório, à velocidade de $0.8\ c$ na direção positiva do eixo dos X, quando emite um fóton γ . No referencial próprio do núcleo o fóton é emitido perpendicularmente à direção do movimento do núcleo. A velocidade do fóton γ no referencial do laboratório é:

☐ $\vec{v} = (0.6c)\hat{i} + (0.8c)\hat{j}$

☐ $\vec{v} = c\hat{j}$

☒ $v = c$

☒ $\vec{v} = (0.8c)\hat{i} + (0.6c)\hat{j}$

☐ $\vec{v} = c\hat{i}$

☐ $\vec{v} = (0.8c)\hat{i} + c\hat{j}$

Q6. Determine para que valor de velocidade o momento linear de uma partícula de massa \underline{m} é igual a \underline{mc} .

☐ $v = \frac{\sqrt{2}}{c}$

☒ $v = \frac{c}{\sqrt{2}}$

☐ $v = 0.5\ c$

☐ $v = 0.85\ c$

☒ $v = 0.707\ c$

☐ $v = c$

Q7. Determine a energia cinética (K) de uma partícula de massa \underline{m} a deslocar-se à velocidade de $\frac{1}{\sqrt{2}}\ c$

☐ $K = mc^2(\sqrt{2} + 1)$

☒ $K = mc^2(\sqrt{2} - 1)$

☐ $K = \frac{mc^2}{4}$

☐ $K = \frac{\sqrt{2}mc^2}{2}$

☐ $K = \sqrt{2}\ mc^2$

☒ $K = 0.4142mc^2$

Q8. As seguintes quatro afirmações são falsas. Escreva-as de novo de forma correta.

1) Os vários tipos de radiação eletromagnética propagam-se no vácuo todos com a mesma velocidade e todos com a mesma frequência.

Os vários tipos de radiação eletromagnética propagam-se no vácuo todos com a mesma velocidade mas cada um com a sua frequência característica.

2) O ângulo crítico para que ocorra reflexão interna total numa interface benzeno-água é de 33.33° ($n_{\text{benzeno}} = 1.82$ e $n_{\text{água}} = 1.33$)

O ângulo crítico para que ocorra reflexão interna total numa interface benzeno-água é de 46.95°

3) Quando uma dada radiação incide, segundo a normal, numa interface vidro-água, não há feixe refletido porque toda a radiação é transmitida sem mudar de direção.

Quando uma dada radiação incide, segundo a normal, numa interface vidro-água, parte da radiação é refletida e parte é transmitida, embora uma e outra sem mudarem de direção porque $\theta_i = 0$

4) Uma onda é uma perturbação periódica que se propaga no espaço e no tempo, transportando matéria e energia.

Uma onda é uma perturbação periódica que se propaga no espaço e no tempo, transportando energia mas não transportando matéria.

Q9. A equação de onda $\vec{E}(y,t) = 100 \sin[-2\pi(4 \times 10^{14}t - 2 \times 10^6 y)]\hat{k}$ representa uma radiação eletromagnética

☐ polarizada na direção do eixo dos Y e a propagar-se no sentido positivo do eixo dos X, e em que $A = 100 \text{ nm}$; $\lambda = 400 \text{ nm}$; $f = 4 \times 10^{14} \text{ Hz}$; $v = c$.

☐ polarizada na direção do eixo dos Z e a propagar-se no sentido positivo do eixo dos Y, e em que $A = 100 \text{ nm}$; $\lambda = 500 \text{ nm}$; $T = 2.5 \times 10^{-15} \text{ s}$; $v = 2.0 \times 10^8 \text{ m/s}$.

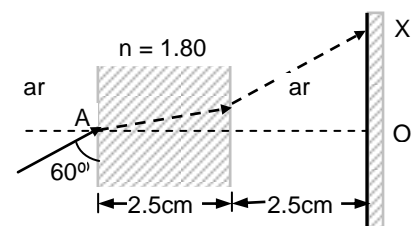
☒ polarizada na direção do eixo dos Z e a propagar-se no sentido positivo do eixo dos Y, e em que $A = 100 \text{ V/m}$; $\lambda = 500 \text{ nm}$; $T = 2.5 \times 10^{-15} \text{ s}$; $v = 2.0 \times 10^8 \text{ m/s}$.

☒ polarizada na direção do eixo dos Z e a propagar-se no sentido positivo do eixo dos Y, e em que $A = 100 \text{ V/m}$; $\lambda = 500 \text{ nm}$; $f = 4 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$; $n = 1.5$.

☐ polarizada na direção do eixo dos Y e a propagar-se no sentido positivo do eixo dos Z, e em que $A = 100 \text{ V/m}$; $\lambda = 500 \text{ nm}$; $f = 4 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$; $v = c/1.5$.

(A – amplitude; λ – comprimento de onda; f – frequência; T – período; v – velocidade de propagação; n – índice de refração)

Q10. Um feixe de radiação monocromática incide no ponto A, como se mostra na figura. Passa através de um dado material transparente de índice de refração $n = 1.80$, e atinge uma parede no ponto X. Considerando os parâmetros e as dimensões indicados na figura, a distância OX é: (aconselha-se a não fazer arredondamentos drásticos)



☐ $\overline{OX} = 2.71 \text{ cm}$

☒ $2.1 < \overline{OX} < 2.2 \text{ cm}$

☐ $\overline{OX} > 2.5 \text{ cm}$

☒ $\overline{OX} = 2.17 \text{ cm}$

☐ $2.7 < \overline{OX} < 2.8 \text{ cm}$