



GRUPO I

1. Um carro contorna uma rotunda. Classifique como verdadeiras ou falsas as seguintes afirmações: (10 pontos)
 - (A) A força resultante que actua no centro de massa do carro mantém-se constante.
 - (B) A força resultante que actua no centro de massa do carro tem módulo diferente de zero porque a velocidade está a variar
 - (C) A força resultante que actua no centro de massa do carro aponta sempre para o centro da curvatura.
 - (D) O módulo da força resultante que actua no centro de massa do carro depende da forma do carro
 - (E) O módulo da força resultante que actua no centro de massa do carro depende do raio da circunferência descrita.

2. Um satélite, de massa 800 kg, encontra-se em órbita circular em torno da Terra, a uma altura igual ao do raio da Terra.
 - 2.1. Calcule o módulo da sua velocidade. (8 pontos)
 - 2.2. Determine o valor da aceleração a que fica sujeita o satélite. (6 pontos)
 - 2.3. Calcule o período do seu movimento. (6 pontos)
 - 2.4. Pretende-se efectuar uma reparação no satélite. Para isso, é necessário reduzir o valor da sua velocidade para $\frac{3}{4}$ do seu valor inicial de forma a facilitar a operação. A que altura deve ser colocado o satélite? Apresente todos os cálculos que efectuar. (15 pontos)

3. Considere o seguinte diálogo entre dois irmãos:

O Rui, já cansado de tantas aulas, chega a casa e deita-se no sofá. A irmã Rute chega a casa e diz-lhe: "Rui, andas muito preguiçoso ultimamente. Tens de te movimentar mais!"
Ele argumenta: "Não percebes nada de Física. É claro que me estou a movimentar e a grande velocidade!"

O Rui terá razão?

Fundamente a sua resposta escolhendo o referencial mais apropriado e se estiver de acordo com o Rui, calcule o valor da sua velocidade. (20 pontos)

GRUPO II

1. Em determinada altura, as ondas do mar chegam à entrada de um porto à razão de 30 cristas por minuto. Uma jovem observou que uma frente de onda demorou 2,0 s a percorrer a distância entre 2 postes que estão à distância de 6,0 m.
 - 1.1. Calcule a frequência da oscilação. (8 pontos)
 - 1.2. Determine o comprimento de onda. (8 pontos)

- 1.3. Classifique como verdadeiras ou falsas as seguintes afirmações: (10 pontos)
- (A) A velocidade de propagação de uma onda depende do meio de propagação.
 - (B) Um sinal periódico repete-se em intervalos de tempo iguais.
 - (C) Numa onda sonora, há transporte de energia e das partículas que vibram.
 - (D) Para haver som, tem de existir vibrações de partículas.
 - (E) Uma onda exige um meio material para se propagar.

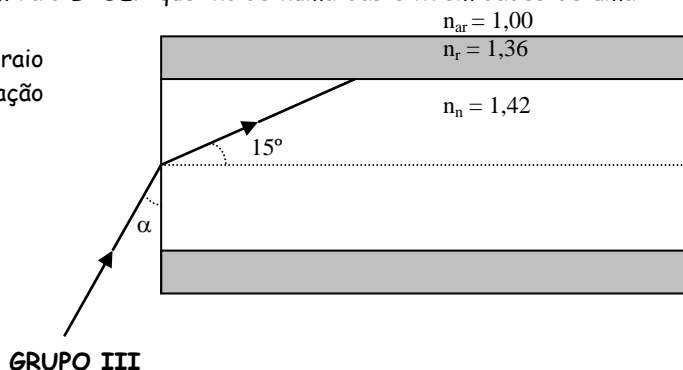
1.4. Ondas sonoras utilizadas para detecção de objectos submersos (ondas de sonar) têm comprimento de onda da ordem de 30 cm. Ondas electromagnéticas com o mesmo comprimento de onda são utilizadas no radar. Identifique três diferenças nas características destes dois tipos de onda. (9 pontos)

2. Uma partícula de um meio em que se propaga uma onda efectua um movimento oscilatório harmónico simples. A equação que exprime a posição, x , da partícula que efectua este movimento, em função do tempo, t , é $x = 2,0 \times 10^{-2} \sin 24 \pi t$ (SI). Selecione a alternativa **CORRECTA**. (7 pontos)
- (A) A amplitude do movimento é de 24 m.
 - (B) A frequência angular do movimento é $24 \pi \text{ rad.s}^{-1}$.
 - (C) O período do movimento é $2,0 \times 10^{-2} \text{ s}$.
 - (D) A frequência angular do movimento é 24 s^{-1} .

3. Na figura seguinte, está representado um raio LASER que incide numa das extremidades de uma fibra óptica.

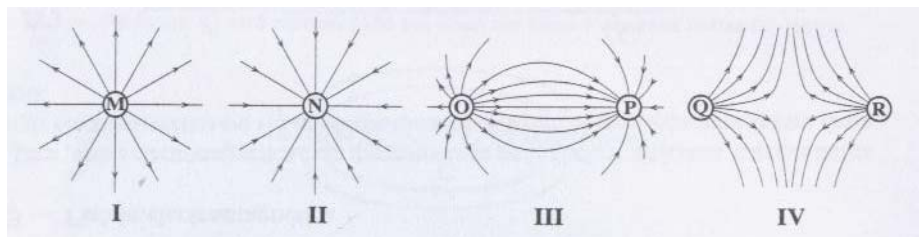
3.1. Verifique se há reflexão total do raio LASER ao incidir na superfície de separação entre o núcleo e o revestimento. (9 pontos)

3.2. Determine o ângulo α . (9 pontos)



1. A noção qualitativa de linhas de campo surgiu com Faraday (1791-1867). Mais tarde, J.C. Maxwell (1831- 1879) estabeleceu as célebres e ainda actuais equações que descrevem completamente o campo electromagnético. Nas equações de Maxwell, não entram quaisquer grandezas referentes às linhas de campo, visto que estas linhas não têm existência real, mas apenas conceptual.

- 1.1. Considere as linhas de campo eléctrico, criadas por cargas em repouso referenciadas pelas letras **M, N, O, P, Q** e **R** na seguinte figura.

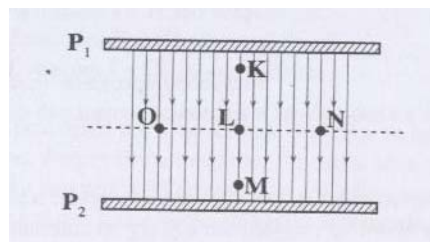


1.1.1. Identifique o sinal de cada uma dessas cargas eléctricas. (6 pontos)

1.1.2. Para cada uma das representações **I, II, III** e **IV** da figura, faça associação correcta com campo variável ou com campo uniforme. **Justifique**. (8 pontos)

2. Classifique como verdadeiras ou falsas as seguintes afirmações: (8 pontos)
- (A) Por um ponto de um campo eléctrico passa apenas uma linha de campo.
 - (B) Uma linha de campo eléctrico é sempre uma linha fechada.
 - (C) Uma linha de campo eléctrico começa sempre numa carga positiva e termina numa carga negativa.
 - (D) A intensidade do campo eléctrico, numa dada zona, é directamente proporcional à densidade de linhas de campo nessa zona.

3. Entre duas placas condutoras, P_1 e P_2 , planas e paralelas entre si, a potenciais diferentes, existe um campo eléctrico. Na seguinte figura, estão representadas essas placas e algumas linhas de campo. Sobre essas linhas estão marcados os pontos K, L, M, N e O.



- 3.1. Um electrão é abandonado no ponto L. Para qual dos pontos assinalados se dirige? **Justifique.** (9 pontos)
- 3.2. Qual é a unidade SI em que se exprime o módulo do campo eléctrico? (5 pontos)

4. A indução electromagnética tem grande aplicabilidade nos dias de hoje.

- 4.1. Pretende-se criar uma corrente induzida num circuito fazendo aproximar um íman num plano perpendicular ao circuito. A força electromotriz induzida e conseqüentemente, a energia que o circuito pode disponibilizar, dependerá do movimento do íman? Fundamente a sua resposta utilizando uma linguagem científica. (9 pontos)
- 4.2. Qual deveria ser a área mínima de uma espira para que o fluxo do campo magnético terrestre fosse 1 Wb? (Nota: em Portugal, $B_T = 4,4 \times 10^{-5}$ T). (8 pontos)
- 4.3. Uma bobina de indução tem 50 espiras. Cada espira tem uma área de $4,0 \text{ dm}^2$. A bobina está colocada num campo magnético cuja intensidade varia periodicamente de $3,0 \times 10^{-3}$ T a $10,0 \times 10^{-3}$ T com uma frequência de 2 Hz. Qual o valor da força electromotriz? (14 pontos)
- 4.4. Seleccione a alternativa que melhor completa a frase. (8 pontos)
- A indução electromagnética é um fenómeno físico que se traduz pelo aparecimento de...
- (A) ... um campo eléctrico uniforme devido a uma diferença de potencial.
 - (B) ... um campo magnético devido a um campo eléctrico variável no tempo.
 - (C) ... uma corrente devido a um fluxo magnético variável no tempo.
 - (D) ... um campo magnético devido a uma corrente eléctrica estacionária.

Professor Sérgio Ferreira / Janeiro de 2007