

ENSINO SECUNDÁRIO
12.º ANO — Via de Ensino
(1.º e 5.º Cursos)

Tempo: 2h
1982

2.ª Época

PROVA ESCRITA DE FÍSICA

Valores de algumas constantes físicas:

$$g = 9,8 \text{ m s}^{-2} \quad ; \quad \frac{1}{4 \pi \epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$$

$\text{sen } 30^\circ = 1/2$; $\text{sen } 60^\circ = \sqrt{3}/2$; $\text{sen } 45^\circ = \text{cos } 45^\circ = \sqrt{2}/2$
 Considere 1 atmosfera aproximadamente igual a 10^5 N m^{-2} .

PARTE I

Das nove questões seguintes escolha **seis**:

- 1 — Justifique a seguinte afirmação: 15 pontos
 "A aceleração, num movimento curvilíneo, aponta sempre para o lado côncavo da curva."
- 2 — Uma pedra de massa m , amarrada a um fio, fixo numa das extremidades, descreve uma circunferência num plano horizontal. O fio faz com a vertical um ângulo de 30° .
- 2.1 — Faça um esquema e represente nele as forças que actuam sobre a pedra. 6 pontos
- 2.2 — Indique o trabalho efectuado pela resultante dessas forças, durante uma volta, justificando a sua resposta. 9 pontos

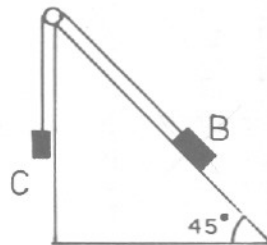
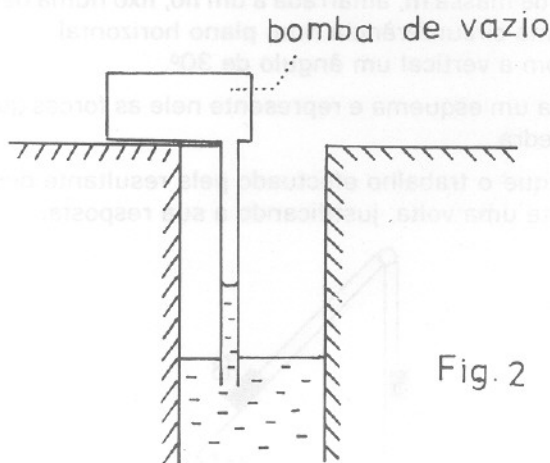


Fig. 1

- 3 — O bloco B, representado na figura 1, tem peso P e está em equilíbrio. O corpo C tem peso igual a $P/2$. Calcule a grandeza da força de atrito entre o bloco e o plano. 15 pontos
- 4 — Uma partícula move-se sobre um plano, de tal modo que o seu momento angular em relação a um ponto do plano é um vector constante. Caracterize a resultante das forças que actuam sobre a partícula. 15 pontos

- 5 — Uma esfera de massa igual a 100g está presa à extremidade de uma mola elástica, horizontal, que executa um movimento vibratório simples de 0,5m de amplitude e período igual a 1s.
- 5.1 — Qual é o valor máximo da força que actua sobre a esfera? 9 pontos
- 5.2 — Qual é a velocidade da esfera na posição em que é máxima a força a que está sujeita? Justifique. 6 pontos
- 6 — Será possível dois satélites com a mesma massa descreverem a mesma órbita circular em torno da Terra, com velocidades escalares diferentes? Justifique a sua resposta. 15 pontos
- 7 — Agita-se vigorosamente um líquido contido numa garrafa térmica. Indicar, justificando, quais das afirmações são verdadeiras:
- 7.1 — "Foi fornecido calor ao líquido." 5 pontos
- 7.2 — "Foi realizado trabalho sobre o líquido." 5 pontos
- 7.3 — "A temperatura do líquido aumentou." 5 pontos
- 8 — Pretende-se retirar água de um poço, aspirando-a por meio de uma bomba ligada a um tubo que se introduz verticalmente no poço. A superfície livre da água encontra-se à profundidade de 15m. (Ver fig. 2). Indique, justificando com os cálculos necessários, se é possível trazer a água até à boca do poço. Considere a pressão atmosférica normal. 15 pontos



- 9 — Colocam-se dentro de água (índice de refração $4/3$) um espelho esférico e uma lente convergente. O índice de refração do material de que é feita a lente é $3/2$. 15 pontos
- Indique, justificando, que alteração sofrem as respectivas distâncias focais.

PARTE II

- 1 — Três esferas carregadas electricamente, suspensas de um mesmo ponto fixo O, por três fios de comprimentos iguais a 24cm, encontram-se em equilíbrio nas posições A, B e C como se indica na figura 3.

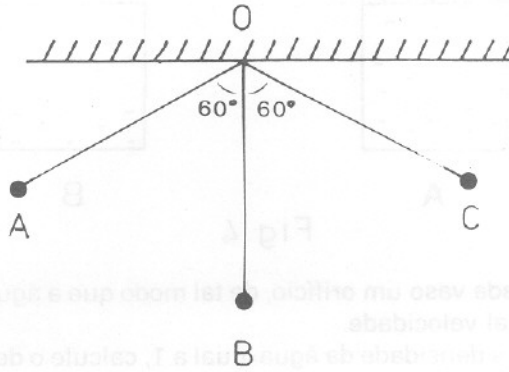


Fig. 3

As esferas têm massas iguais a 100g e a que ocupa a posição B tem carga igual a $+2 \mu\text{C}$; as outras duas têm cargas iguais entre si e positivas.

- 1.1 — Represente, num esquema idêntico ao da figura, todas as forças a que está sujeita cada uma das esferas, indicando a origem de cada uma delas. 15 pontos
- 1.2 — Se o fio que suspende a esfera B não suportar tensões superiores a 10 N, qual é o valor máximo que pode ter a carga de cada uma das esferas A e C? 20 pontos
(Considere g aproximadamente igual a 10 m s^{-2})
- 2 — Num parque de diversões há uma roda gigante com um raio de 30m, que gira com velocidade escalar constante.
Uma pessoa exerce sobre a cadeira onde vai sentada uma força de 71kg quando passa no ponto mais alto e uma força de 72 Kg quando passa no ponto mais baixo.
A cadeira é articulada por forma a que a pessoa se mantenha sempre sentada na posição normal.
- 2.1 — Como explica a diferença entre os valores da referida força? 12 pontos
- 2.2 — Calcule a velocidade com que a roda gira. 13 pontos

PARTE III

Das quatro questões seguintes escolha duas:

- 1 — Nos dois vasos representados na figura 4, o nível da água que ambos contêm é o mesmo. O êmbolo E exerce sobre a superfície da água do vaso A uma pressão de 1,5 atm; o vaso B é aberto na parte superior e a pressão atmosférica é normal. 25 pontos

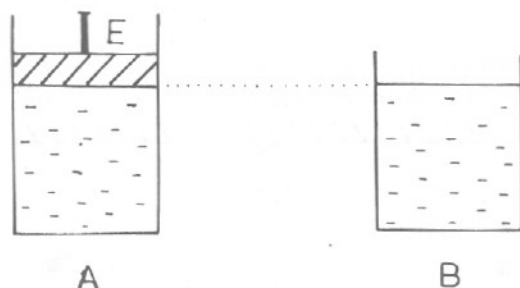


Fig. 4

Abre-se em cada vaso um orifício, de tal modo que a água sai de um e de outro com igual velocidade.

Considerando a densidade da água igual a 1, calcule o desnível que deve, nestas condições, existir entre os dois orifícios.

- 2 — Um cilindro com êmbolo móvel contém uma dada massa de gás à temperatura T_1 . O gás expande-se desde o volume inicial V_1 até V_2 , à temperatura T_1 ; em seguida, o gás é comprimido rapidamente, para evitar trocas de calor com o meio que o rodeia, reduzindo-se o seu volume ao valor inicial V_1 . Mantendo o êmbolo na nova posição, o gás volta ao estado inicial. 7 pontos
- 2.1 — Represente num diagrama P-V, as transformações descritas. 7 pontos
- 2.2 — Indique, justificando: 6 pontos
- 2.2.1 — Como variou a temperatura do gás em cada transformação. 6 pontos
- 2.2.2 — Em qual das transformações foi realizado trabalho, pelo gás. 6 pontos
- 2.2.3 — Se terá sido cedido calor ao gás em todas as transformações. 6 pontos
- 3 — Um jardineiro pretende regar uma planta que se encontra à distância de 5m e ao mesmo nível do orifício de saída do jacto de água da mangueira que utiliza. A velocidade de saída da água é de 5 m s^{-1} , e a resistência oferecida pelo ar pode considerar-se desprezável. 12 pontos
- 3.1 — Conseguirá o jardineiro que o jacto de água atinja a planta, qualquer que seja a inclinação que dê à mangueira? Justifique. 12 pontos
- 3.2 — Determine a velocidade que o jacto de água deve ter para atingir a planta, se a água sair da mangueira com uma inclinação de 60° sobre a horizontal. 13 pontos
- 4 — Joga-se um dardo com a massa de 50g que embate, num bloco de esferovite, com velocidade horizontal de $1,5\text{ m s}^{-1}$. O bloco tem 300g de massa e está assente sobre uma superfície horizontal. 25 pontos
- O dardo fica encravado no bloco.
- O coeficiente de atrito entre a superfície e a esferovite é 0,10.
- Que tempo demorará o bloco a parar?