

FÍSICA

(Cada questão desta prova vale até **cinco** pontos)

Use, quando necessário, os seguintes valores numéricos:

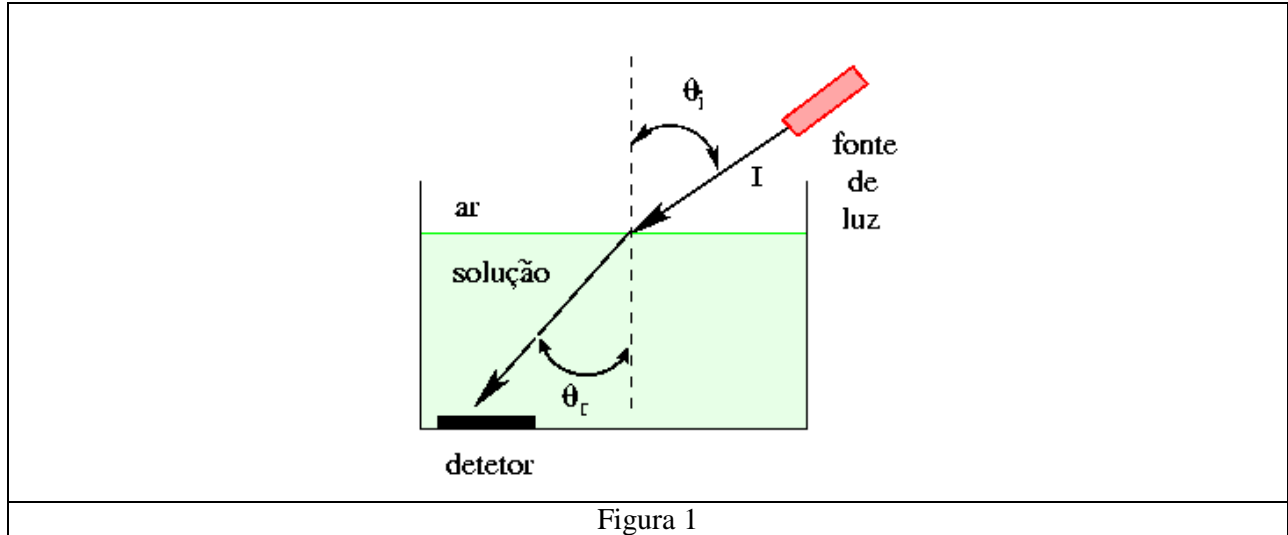
aceleração da gravidade	$g = 10 \text{ m/s}^2$
índice de refração do ar	$n = 1$
	$\pi = 3,14$

Questão 01

Um aluno do ensino médio foi passar o carnaval numa cidade praiana e notou que, quando ia esquentar água para cozinhar, esta entrava em ebulição à temperatura de **100 °C**. Nas férias de julho, este mesmo aluno foi acampar no Parque Estadual da Serra do Ibitipoca, que fica a uma altitude próxima de **1700 m**. Lá, notou que a água entrava em ebulição a uma temperatura menor que **100 °C**. Explique, baseado na Física, porque isto ocorre.

Questão 02

Na figura 1 abaixo, está esquematizado um aparato experimental que é utilizado para estudar o aumento do número de bactérias numa solução líquida (meio de cultura), através de medidas de ângulos de refração. Um feixe de luz monocromático **I**, produzido por um *laser*, incide do ar para a solução, fazendo um ângulo θ_i com a normal à superfície líquida. A densidade absoluta inicial da solução, quando as bactérias são colocadas nela, é $1,05 \text{ g/cm}^3$. Para esse valor da densidade absoluta, o ângulo de refração medido é $\theta_r = 45^\circ$. O índice de refração da solução, n_s , varia em função da densidade absoluta ρ de acordo com a expressão $n_s = C\sqrt{\rho}$.



- a) Com base na expressão para n_s acima, encontre uma unidade para a constante **C**.

- b) À medida em que o tempo passa, o número de bactérias aumenta, assim como a densidade da solução. Num certo instante, mede-se o ângulo de refração em relação à normal e encontra-se o valor 30° , para o mesmo ângulo de incidência do feixe. Calcule a densidade absoluta da solução neste instante.

Questão 03

A figura 2 abaixo representa um circuito constituído por uma lâmpada incandescente L de resistência 30Ω , uma resistência $R_1 = 90 \Omega$ e outra resistência $R_2 = 10 \Omega$. O circuito é alimentado por uma bateria cuja d.d.p. é $U = 12 \text{ V}$. Despreze a resistência interna da bateria.

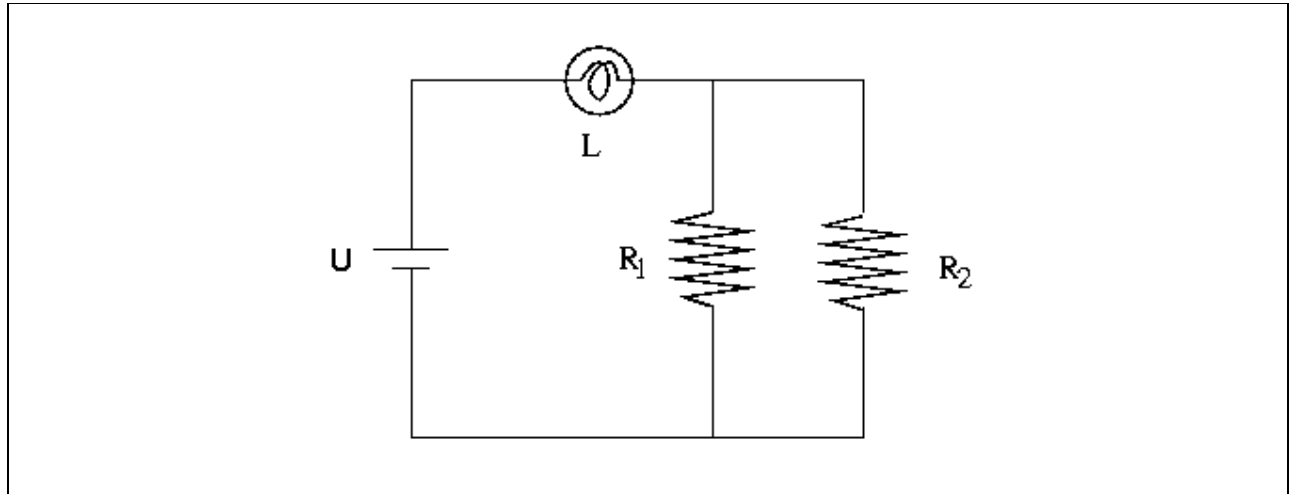


Figura 2

a) Calcule a corrente que passa pela lâmpada.

--

b) A resistência R_2 queima, não passando mais corrente por ela. Calcule a nova corrente que passa pela lâmpada.

--

c) Em qual situação a lâmpada brilhará com maior intensidade: antes ou depois da resistência R_2 queimar? Justifique.

Questão 04

A figura 3 abaixo esquematiza um equipamento de bate-estacas usado na construção civil, que eleva um bloco de ferro de massa igual a **500 kg** com aceleração constante para cima de **2 m/s²**. Despreze o atrito, as rotações e considere que o cabo do bate-estacas seja inextensível.

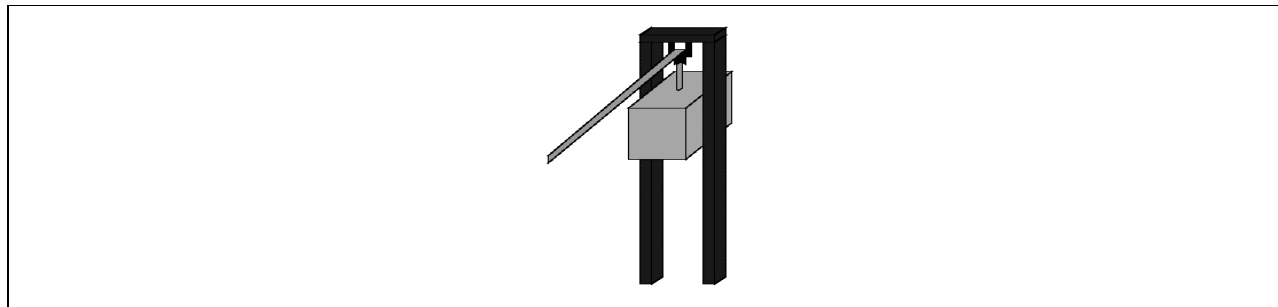


Figura 3

a) Faça o diagrama das forças que atuam no bloco durante a subida, identificando-as.

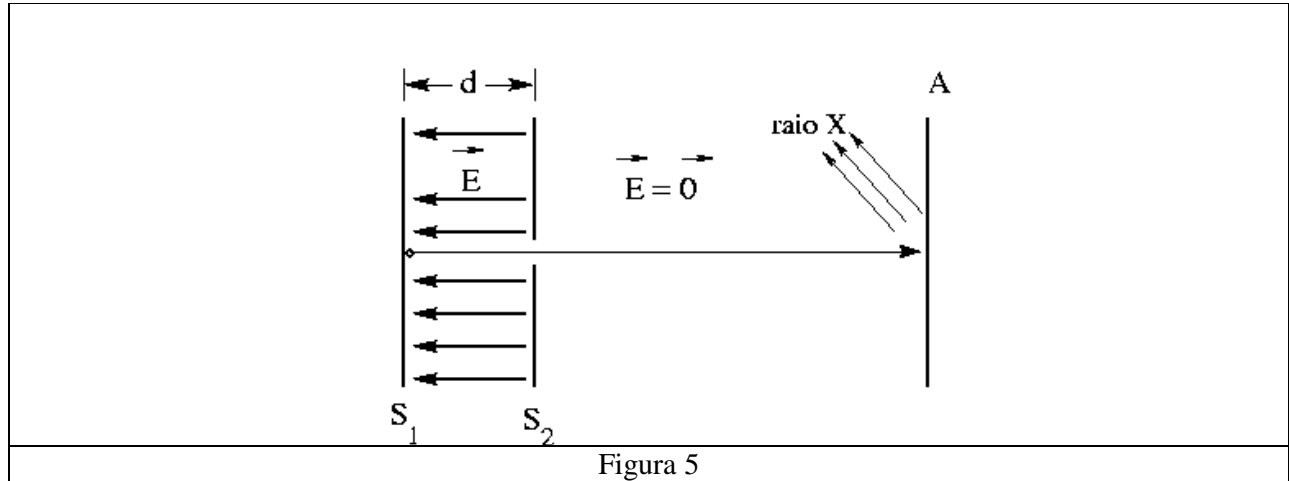
Diagrama das forças	Identificação das forças

b) Calcule a tensão no cabo durante a subida.

c) O bloco de ferro pára quando sua base inferior atinge a altura de **10 m** em relação ao solo. O bloco é então abandonado, caindo livremente. Calcule, usando o princípio da conservação da energia mecânica, a velocidade com que o bloco atinge o solo.

Questão 06

Na figura 5 abaixo está representado um aparato experimental, bastante simplificado, para a produção de raios X. Nele, elétrons, com carga elétrica $q = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, partem do repouso da placa S_1 e são acelerados, na região entre as placas S_1 e S_2 , por um campo elétrico uniforme, de módulo $E = 8 \times 10^4 \text{ V/m}$, que aponta de S_2 para S_1 . A separação entre as placas é $d = 2 \times 10^{-1} \text{ m}$. Ao passar pela pequena fenda da placa S_2 , eles penetram em uma região com campo elétrico nulo e chocam-se com a placa A , emitindo então os raios X.



a) Calcule a diferença de potencial $U_2 - U_1$ entre as placas S_2 e S_1 .

b) Calcule a energia cinética com que cada elétron passa pela fenda da placa S_2 .

c) Suponha que toda a energia cinética de um determinado elétron seja utilizada para a produção de um único fóton de raio X. Usando a constante de Planck $h = 6,7 \times 10^{-34} \text{ J/s}$, calcule qual a frequência deste fóton.