

**OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA 2017**  
**2ª FASE – 19 DE AGOSTO DE 2017**

**NÍVEL III**  
**Ensino Médio – 3ª Serie**  
**Ensino Técnico – 4ª série**

**LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO**

1 - Esta prova destina-se exclusivamente aos alunos do 3ª ano do Ensino Médio e 4ª Série do Ensino Técnico. Ela contém 8 (oito) questões.

2 - A prova é composta por dois tipos de questões: **I) Questões de Resposta Direta e II) Questões de Resposta Aberta**. Nas questões de resposta direta somente será considerada na correção a resposta final, enquanto nas questões de resposta aberta caso o resultado final não estiver correto o desenvolvimento poderá ser considerado na pontuação final, de acordo com os critérios de correção adotados.

3 - O Caderno de Respostas possui instruções que devem ser lidas cuidadosamente antes do início da prova.

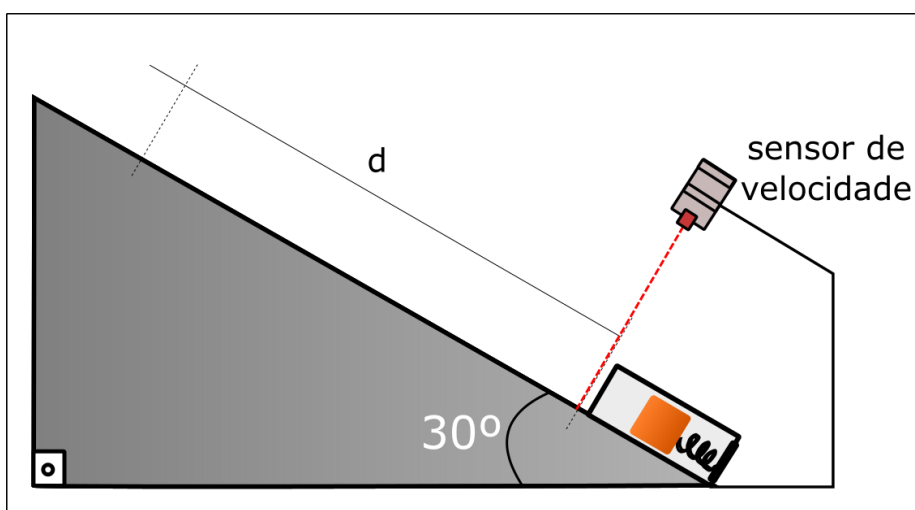
4 - Todos os resultados numéricos devem ser expressos em unidades no Sistema Internacional ou seguindo as instruções específicas da questão.

5 - A duração desta prova é de 4 (quatro) horas, devendo o aluno permanecer na sala por no mínimo 60 (sessenta) minutos. Se necessário, e a menos que indicado ao contrário, use: Velocidade da luz no vácuo =  $3,0 \times 10^8$  m/s;  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>;  $\sqrt{2} = 1,4$ ;  $\sqrt{3} = 1,7$ ;  $\sqrt{5} = 2,2$ ;  $\pi = 3$ ;  $\text{sen}30^\circ = 0,5$ ;  $\text{cos}30^\circ = 0,85$ ;  $1\text{atm} = 10^5$  N/m<sup>2</sup>;  $1\text{ litro} = 1.000\text{ cm}^3$ ; Densidade da água líquida  $\rho = 1,00\text{ g/cm}^3$

## PARTE I – QUESTÕES DE RESPOSTA DIRETA

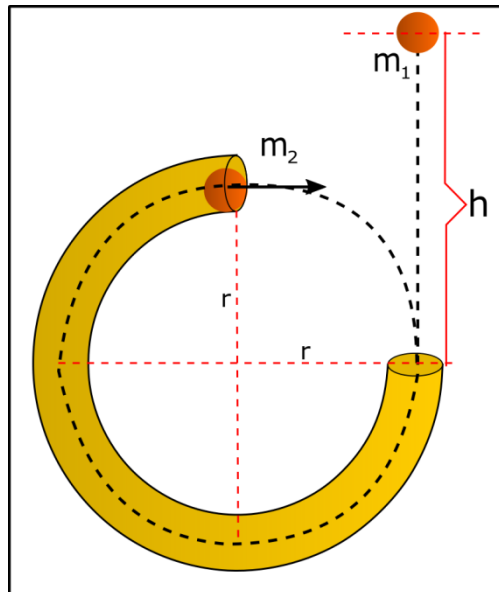
---

**Questão 1 (exclusiva para alunos da 1ª série)** - A figura abaixo mostra um experimento lúdico que permite o lançamento de um bloco, a partir da base de um plano inclinado de  $30^\circ$ , com a impulsão feita por um sistema com molas. Um sensor de velocidade instalado próximo da base deste plano registra os valores da velocidade do bloco:  $V_1 = 4 \text{ m/s}$ , na subida e  $V_2 = 3 \text{ m/s}$ , na descida. Determine



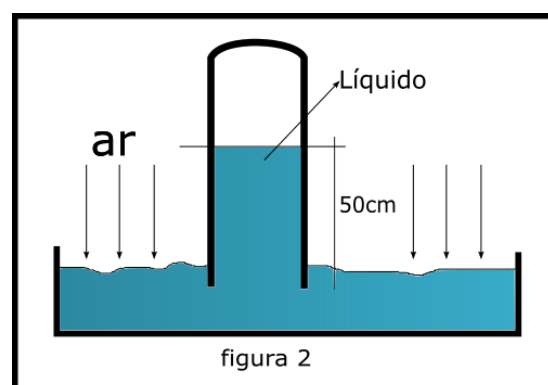
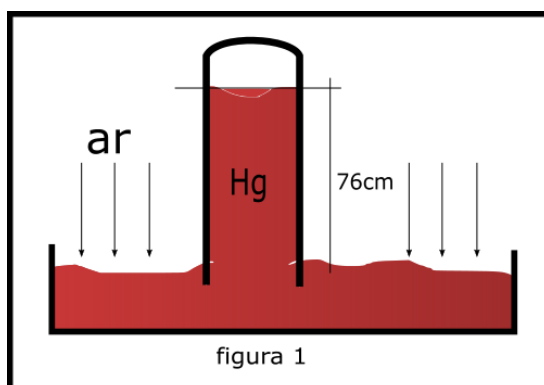
- o coeficiente de atrito entre o bloco e o plano, caso exista.
- a distância  $d$ , em metros, percorrida pelo bloco na subida do plano.

**Questão 2** – Uma esfera de massa  $m_1$  é abandonada de uma altura  $h$ , conforme ilustra figura. A esfera  $m_1$  entra em um tubo circular e percorrendo o trajeto do tubo, até colidir elasticamente com outra esfera de massa  $m_2$  em repouso. Desprezando todos os atritos bem como as dimensões das esferas, pede-se

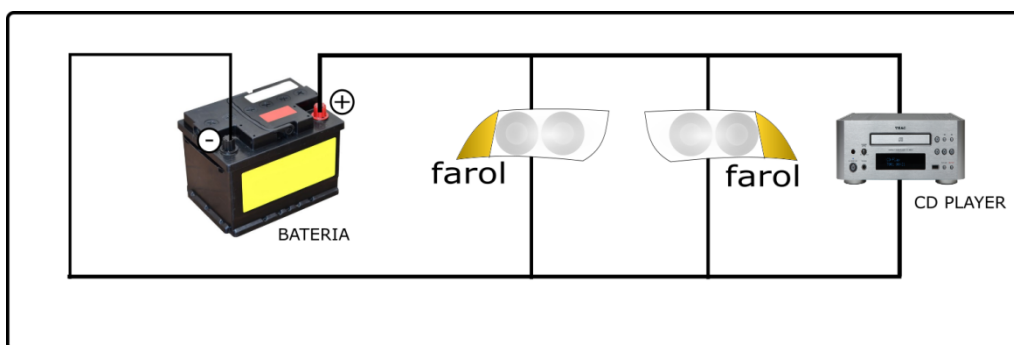


- justificar os princípios físicos das leis da conservação presentes nesta situação
- determinar o valor de  $h$  tal que na colisão, a massa  $m_1$  entre em repouso e a massa  $m_2$  atinja o outro extremo do tubo.

**Questão 3** - A Experiência de Torricelli mediu, de forma pioneira, a pressão atmosférica normal, a qual se atribui o valor de 1 atm. Em tal experimento o ar equilibrou uma coluna de 76 cm quando se utilizou o mercúrio, conforme mostra figura 1 abaixo. Repetindo-se tal experiência, ao nível do mar, constatou-se que o ar equilibra a coluna de 50 cm de outro líquido (figura 2). Determine a densidade deste líquido em  $\text{g/cm}^3$ .



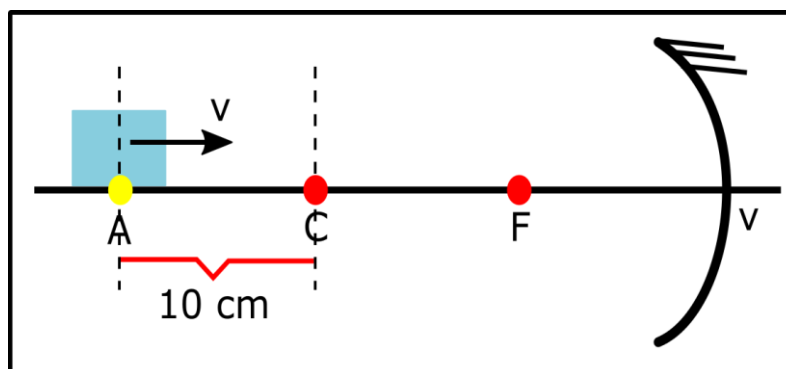
**Questão 4** – O circuito simplificado da figura identifica a ligação das lâmpadas dos faróis e de um CD-player de um carro de passeio. A bateria possui tensão útil de 12 V e a potência elétrica utilizada em cada farol é de 0,24W, conforme figura abaixo. Sabendo que a corrente elétrica no CD-Player é o dobro da corrente de cada farol, determine



- a) a resistência elétrica da associação, em ohms
- b) a potência elétrica utilizada no CD Player em wats.

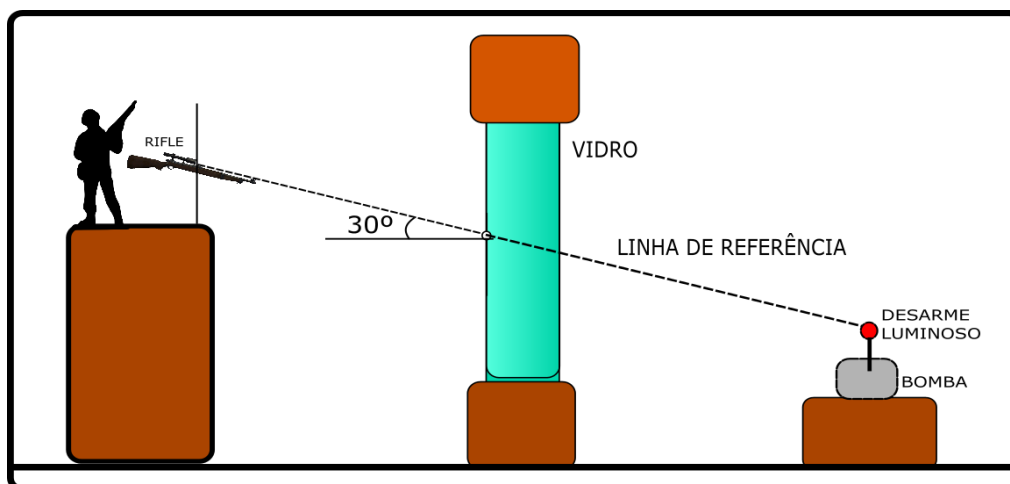
## PARTE II – QUESTÕES DE RESPOSTA ABERTA

**Questão 5** – Um objeto pontual desloca-se com velocidade constante de 10 m/s, aproximando-se do vértice (V) de um espelho côncavo cuja distância focal vale 10 cm, conforme ilustra figura seguinte. Num dado instante, ele passa pelo ponto A, situado a 10 cm do centro de curvatura do espelho, com uma velocidade  $v = 10$  cm/s. Determine

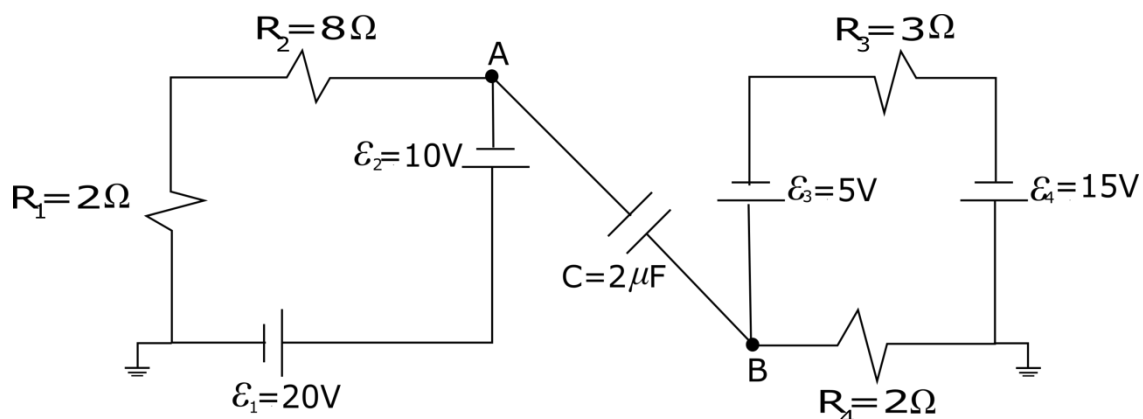


- a) a posição da imagem, em relação ao vértice do espelho, quando o objeto passa pelo ponto A.
- b) a velocidade da imagem.

**Questão 6** – Entre um **Sniper** (Atirador de elite, franco tirador) e o desarme luminoso vermelho de uma bomba, tem-se uma lâmina de vidro transparente, conforme figura abaixo. Admita, hipoteticamente, que o vidro possui 2 cm de espessura e refração igual a 1,5 para a luz vermelha. Determine o deslocamento vertical do rifle que é paralelo à linha de referência, mostrada na figura abaixo, para que o **Sniper** consiga desarmar a bomba com sua mira luminosa vermelha.



**Questão 7** – O circuito abaixo contém resistores, geradores, receptores e um capacitor que interliga as malhas formadas. Cada malha encontra-se aterrada justamente para que o potencial elétrico no ponto de aterramento seja nulo, conforme convenção adotada como referência. Nesta situação determine a energia armazenada no capacitor



**Questão 8** – Os esquemas abaixo representam duas situações de uma barra prismática observadas por um referencial em repouso e por outro em movimento com velocidade  $\mathbf{V}$  próximo da velocidade ( $\mathbf{c}$ ) da luz no vácuo, e paralela ao eixo  $x$ . O referencial em repouso observa que a barra forma com o eixo  $x$  um ângulo  $\alpha$ , enquanto que o observador em movimento observa um ângulo  $\beta$  para a inclinação da Barra. Determine o valor de  $\mathbf{V}$  em função de  $\mathbf{c}$ ,  $\alpha$  e  $\beta$ .

