

PROCESSO SELETIVO – TURMA DE 2008

FASE 2 – PROVA DISCURSIVA

A FÍSICA E SEU ENSINO

Caro professor,

esta prova tem 3 (três) questões; as duas primeiras têm valor 3,0 (três pontos) e a terceira questão tem valor 4,0 (quatro) pontos.

A duração da prova é de 3 horas.

Você vai precisar de papel milimetrado e régua para desenvolver uma das questões. Este material está disponível para você com o professor responsável.

Boa prova.

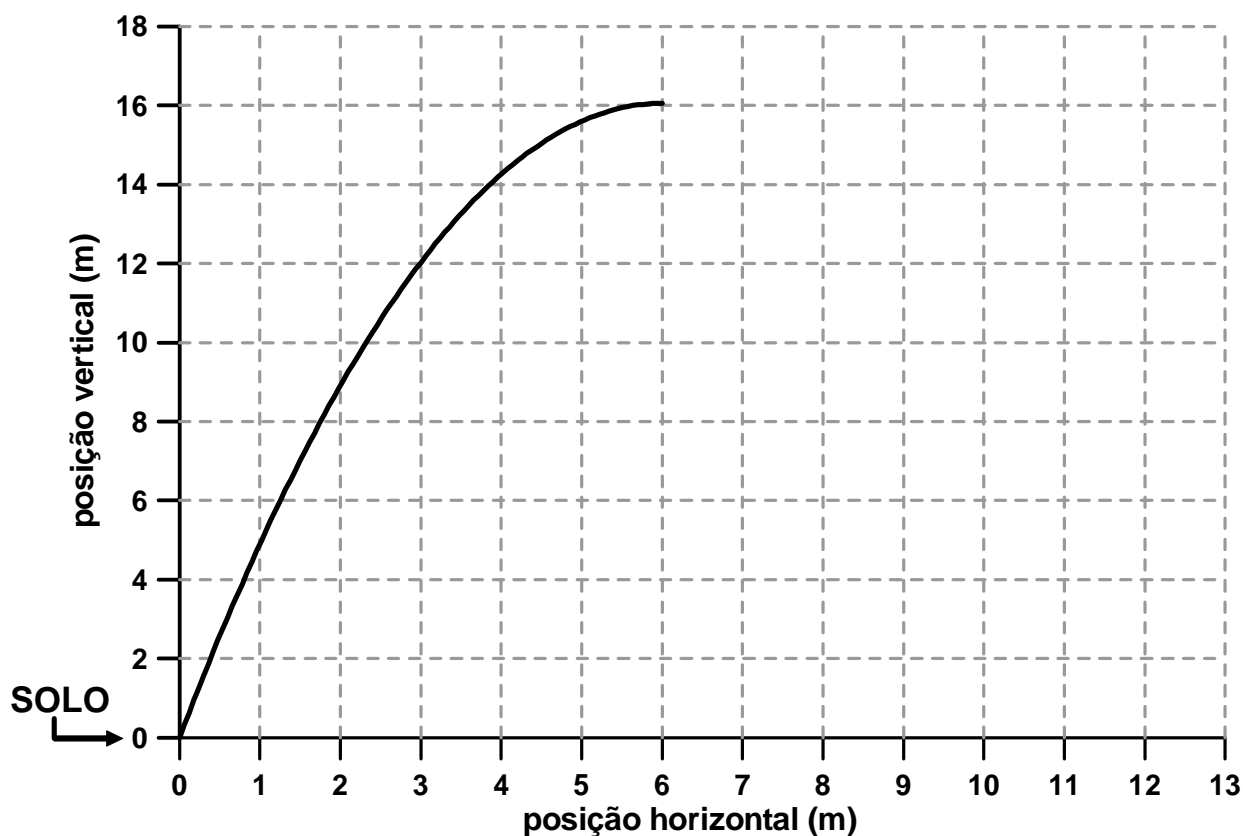
NOME: _____

Informações sobre as questões da prova:

- 1) Grandezas vetoriais são representadas por uma letra com uma seta em cima; por exemplo, \vec{v} representa a velocidade e v o seu módulo.
- 2) Na representação de grandezas vetoriais em coordenadas cartesianas, representamos o unitário da direção por uma letra com um chapéu (acento circunflexo); assim, \hat{v} é utilizado para representar o vetor unitário da direção da velocidade.
- 3) Em todas as questões em que for necessário utilizar o valor da aceleração da gravidade na superfície da Terra, considere $g=10\text{m/s}^2$.

Questão 1 (valor: 3,0 pontos)

Uma bola é lançada do chão em uma trajetória próxima à superfície da Terra, como mostrado no diagrama. Exatamente no ponto mais alto de seu vôo, ela sofre um colisão frontal totalmente inelástica (e praticamente instantânea) com uma outra bola, idêntica, que está suspensa por um fio muito frágil; este fio arrebenta na colisão. Considere desprezível a resistência do ar.



(a) Esboce no diagrama a trajetória do conjunto formado pelas duas bolas após a colisão, desde o ponto do impacto até o momento em que elas atingem o solo. Explique seu raciocínio.

Considere o sistema constituído pelas duas bolas. Descreva o que acontece com o momento linear e com a energia mecânica (suas conservações e variações) deste sistema

- (b) quando a primeira bola está subindo;
- (c) durante a colisão entre as duas bolas;
- (d) quando as duas bolas caem juntas até o solo.

Questão 2 (valor: 3,0 pontos)

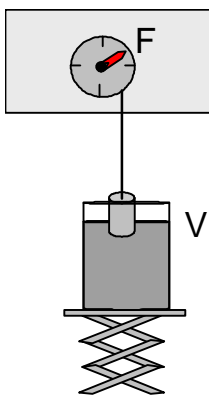
Num laboratório, foi realizado um experimento no qual um dos objetivos era determinar a densidade de um líquido.

O equipamento utilizado era composto de:

- um recipiente de vidro transparente, com o volume graduado em mililitros;
- um objeto sólido;
- um dinamômetro;
- fios;
- macaco (mecânico) para levantar o recipiente de vidro.

O esquema do equipamento experimental está mostrado na figura. A mudança na altura do macaco permite que o objeto fique mais ou menos imerso no líquido. O volume V indicado no recipiente é, então, a soma do volume de líquido e do volume imerso do objeto.

O volume V indicado no recipiente foi medido, em mililitros ($\text{m}\ell$), com incerteza de $5\text{m}\ell$, e a leitura no dinamômetro (ao qual a corda que sustentava o objeto estava preso) foi feita em Newtons com incerteza de $0,3\text{ N}$. A tabela dos dados obtidos está apresentada a seguir.



$V (\text{m}\ell)$ ($\pm 5 \text{m}\ell$)	$F (\text{Newtons})$ ($\pm 0,3 \text{ N}$)
600	5,0
620	4,8
640	4,5
660	4,3
680	4,3
700	4,0
720	3,8
740	3,5
760	3,0

- Faça um diagrama das forças que atuam sobre o objeto parcialmente imerso no líquido, indicando claramente que interação está sendo representada por cada uma dessas forças. Sobre que corpo age a reação a cada uma delas?
- Escreva a segunda lei de Newton aplicada ao objeto quando ele está em equilíbrio.
- Trace um gráfico, em papel milimetrado, da força F lida no dinamômetro em função do volume V medido.
- Trace uma reta que ajuste bem os pontos do gráfico. A partir desta reta, obtenha o valor da densidade do líquido no recipiente. Considere $g=10\text{m/s}^2$. (Não é necessário achar a incerteza nesta densidade.)

Questão 3 (valor: 4,0 pontos)

Abaixo, apresentamos uma lista de fórmulas habitualmente utilizadas em física.

Identifique para cada uma delas o significado dos símbolos envolvidos, e explique o significado da própria fórmula.

(a) $pV = nRT$

(b) $\vec{F} = m\vec{a}$

(c) $f_e \leq \mu_e N$

(d) $\vec{F}_{12} = -k \frac{q_1 q_2}{r_{12}^3} \vec{r}_{12}$, onde $\vec{r}_{12} = \vec{r}_1 - \vec{r}_2$

(e) $\Delta U = Q - W$

(f) $\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$

(g) $\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} - \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \right) y(x,t) = 0$

(h) $\oint_C \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = -\frac{d}{dt} \int_S \vec{B} \cdot \hat{n} dA$