

# OLÍMPIADA BRASILEIRA DE FÍSICA 2009



## 3ª FASE

PROVA PARA ALUNOS DA 8ª SÉRIE  
(ATUAL 9º ANO)

## LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

- 1 – Essa prova destina-se exclusivamente a alunos da 8ª série (atual 9ºano) do Ensino Fundamental, e contém oito (8) questões.
- 2 – A duração da prova é de quatro (4) horas.
- 3 – Os alunos só poderão ausentar-se das salas após 90 minutos de prova.
- 4 – Para a resolução das questões dessa prova use, quando for o caso, o seguinte dado:

- $g$  (na superfície da terra) =  $10 \text{ m/s}^2$



SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA  
www.sbf1.sbfisica.org.br/olimpiadas  
obfisica@sbfisica.org.br  
tel. (11) 3014 5152



Olimpíada Brasileira de Física



Boa prova!

**01.** Você está assistindo a um torneio de arco-e-flecha e começa a se indagar com que valor de velocidade uma flecha sai do arco. Relembrando o que aprendeu de física, você pede a um dos arqueiros para atirar uma flecha paralelamente ao solo. Você, então, verifica que a flecha segue uma trajetória retilínea, paralela ao solo, e atinge um anteparo a 60 m de distância, depois de 5 segundos. Com que valor de velocidade, em km/h, a flecha foi disparada?

**02.** Um automóvel parte do repouso na posição  $s=0$  e acelera uniformemente ao longo de uma estrada reta na direção positiva de  $s$ . Na posição  $s_1$  possui velocidade  $v_1$ . Qual será sua velocidade nas posições  $2s_1$  e  $3s_1$ ? Expresse seus resultados em termos de  $v_1$  multiplicado por um fator numérico e explique seu raciocínio.

**03.** Um bloco com massa 2,0kg está sendo empurrado ao longo de um assoalho horizontal por uma força  $F$ , também horizontal. A força de atrito cinético opondo-se ao movimento do bloco é constante tendo valor de 15,0 N. Quando o bloco encontra-se em  $x = 0,0$  m a leitura de um relógio marca o instante  $t = 0,0s$  e observa-se que sua velocidade é de 2,00 m/s.

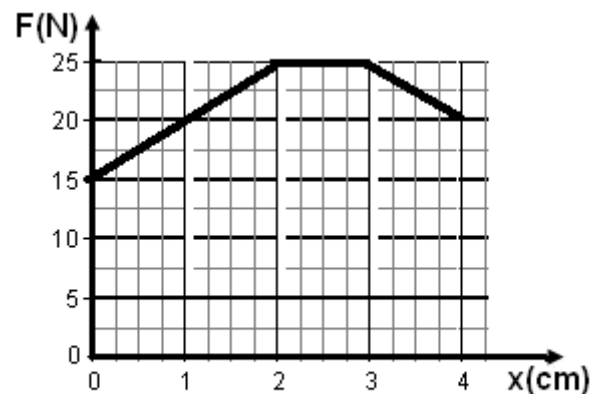


Fig. 1

A força  $F$  é aplicada ao bloco no instante em que sua posição é  $x = 0,0$  m. A direção de  $F$  permanece fixa, mas seu módulo varia com a posição  $x$ , como mostrado no gráfico da figura 1.

- Calcule o trabalho total realizado pela força  $F$  no deslocamento da posição  $x = 0,0$  para a posição  $x = 4,0$  m.
- Calcule o trabalho realizado pela força de atrito no mesmo deslocamento.
- Calcule o trabalho realizado pela força resultante agindo sobre o bloco durante este deslocamento.
- Calcule a variação da energia cinética do bloco.

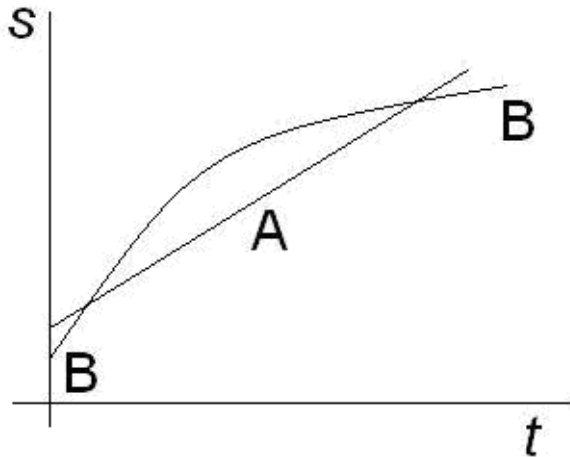
**04.** O planeta Saturno possui uma massa 95 vezes maior que a massa da Terra e raio equatorial de 60.000 km. A aceleração da gravidade na superfície de Saturno equivale a 92 por cento da aceleração da gravidade na superfície da Terra. O peso de um corpo na Terra é de 100 N. Calcule a massa e o peso desse corpo em Saturno.

**05.** Considere o seguinte argumento entre dois indivíduos que estão comparando dois corpos, A e B, possivelmente de composições diferentes, comparando suas densidades. A pessoa W argumenta que, uma vez que a massa de B é duas vezes a massa de A, a densidade de B deve ser duas vezes a densidade de A, por que densidade é diretamente proporcional a massa. A pessoa Z, por sua vez, argumenta que como o volume de B é duas vezes o volume de A, a densidade de B deve ser metade de A por que densidade é inversamente proporcional ao volume.

- (a) Supondo que as informações sobre massas e volumes estejam corretas, qual é a relação real entre as duas densidades?
- (b) Descreva com suas palavras, de forma precisa, onde se encontra o erro nos argumentos apresentados por W e Z.

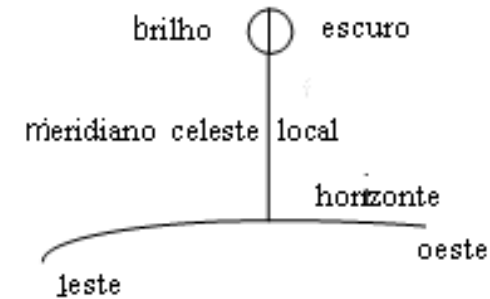
**06.** A figura 2 mostra o histórico da posição versus leitura do relógio de movimentos retilíneos de duas bolas A e B rolando em trilhos paralelos. Reproduza a figura no Caderno de Resolução e responda as questões a seguir:

- (a). Marque com o símbolo  $t_{ult}$ , ao longo do eixo  $t$  sobre o diagrama, qualquer instante ou instantes nos quais uma bola esteja ultrapassando a outra.
- (b) Que bola, A ou B, está se movendo mais rápido nos instantes marcados no item anterior?
- (c) Marque com o símbolo  $t_{igual}$ , ao longo do eixo  $t$ , qualquer instante (ou instantes) no(s) qual(is) as duas bolas tenham a mesma velocidade.



**Fig. 2**

**07.** Suponha que você está localizado no hemisfério norte, olhando para o sul, e que esteja vendo uma lua semi-iluminada, como mostrado na figura 3, cruzando exatamente o meridiano celeste. Quando falamos de tempos aproximados, nos itens que se seguem, nos referimos não a horas de relógio mas àqueles tempos tais como o “nascido do sol”, “imediatamente antes ou após o por do sol”, “meia noite”, etc. Esteja seguro disso para explicar seu raciocínio ao responder cada item.



**Fig. 3**

- (a) Em que tempo, aproximadamente, do dia ou da noite, esperaríamos ver a configuração mostrada no diagrama da figura? Em que tempo, aproximadamente, esta lua terá nascido? Em que tempo, aproximadamente, estará se pondo?
- (b) Suponha que desejemos olhar para a lua aproximadamente 48 horas após a visão representada no diagrama. Indique aproximadamente onde no diagrama você esperaria vê-la, e esquematize a forma aproximada da iluminação que esperaria ver.

**08.** Embora termômetros do tipo líquido em vidro sejam construídos de vidro que se expande muito pouco com o aumento de temperatura,

alguma expansão do vidro ocorre muitas vezes, especialmente para variações de temperaturas bastante grandes. (a) Quando o vidro se expande, o que acontece ao volume do espaço interno ocupado pelo líquido? Aumenta ou diminui? Explique seu raciocínio. (b) Como explicar o fato que o líquido sobe no termômetro com o aumento da temperatura mesmo que o vidro se expanda? Cite evidências e explique seu raciocínio cuidadosamente. (c) Você espera que a escala de graduações sobre um termômetro seja perfeitamente uniforme sobre toda a extensão do instrumento? Por que sim ou por que não?