

# OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA 2008



## 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 9º ano) 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:  
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

Boa prova!

1. Uma longa avenida tem dez semáforos separados regularmente por uma distância de 200 m. Cada semáforo fica verde durante 30 s e está sincronizado de forma que cada um deles abre (isto é, permite a passagem) 10 segundos após o anterior ficar verde. Um motorista deseja trafegar nesta avenida com uma velocidade constante  $v_m$ , que é a média entre a velocidade máxima e mínima que permite o veículo atravessar a avenida sem parar em nenhum semáforo. Suponha que, no instante em que o primeiro semáforo fica verde, o veículo o atravessa com a referida velocidade  $v_m$ .

a) Determine o valor de  $v_m$  (em km/h).

b) Com esta velocidade, quantos carros podem passar em um semáforo, sabendo-se que o espaço médio (isto é, o comprimento médio) ocupado por um carro é de 15 m.

2. Doze bolas de mesma massa  $m$  estão distribuídas nos vértices e nos lados de um paralelepípedo de lados  $a$ ,  $2a$  e  $a$  como mostra a figura. Elas estão ligadas entre si por barras finas e rígidas de massa desprezível. Calcule a energia cinética total na situação onde o conjunto gira, com velocidade angular constante  $\omega$ ,

a) em torno de um eixo que passa pelo centro dos dois retângulos (de lados  $a$  e  $2a$ ) localizados em faces opostas

b) em torno de um eixo que passa pelo centro dos dois quadrados (de lados  $a$ ) localizados nas faces opostas.

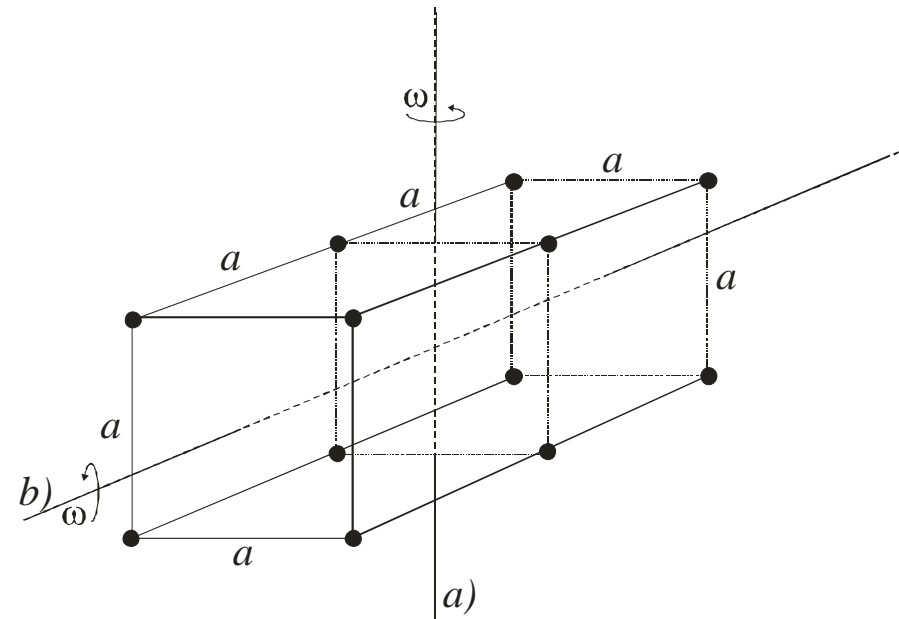


Fig. 1

3. Nos parques aquáticos existe um brinquedo denominado “toboáguas”. Nele as pessoas escorregam de certa altura e caem em uma piscina. Em um destes brinquedos, que possui 21 m de altura, um garoto, no interior de uma bóia plástica, escorrega do ponto mais alto até sua parte mais baixa. Considerando que o atrito entre as superfícies do toboáguas e da bóia plástica realiza um trabalho igual a 500 J, e a massa do conjunto (garoto + bóia) é igual a 50 kg, qual será a velocidade do garoto no final do movimento de descida?

4. As posições de dois blocos fotografados a cada 0,2 segundo são representadas na figura 2. Os blocos estão em movimento para a direita.

a) Qual o intervalo de tempo decorrido a partir da primeira imagem fotografada até o momento que a frente do bloco B encontra com o fundo do bloco A?

b) Para um observador que se encontra no bloco B, qual o módulo da velocidade e o sentido do movimento do bloco A?

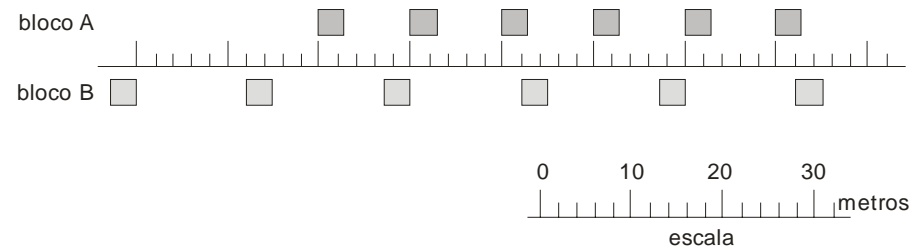


Fig. 2

5. Se um objeto cai em queda livre, na Terra, de uma altura  $h$  em 10 s, em quanto tempo ele cairá da mesma altura em um planeta que tem metade do raio e a massa é 16 vezes menor que a massa da Terra?

6. Cláudia, em pé sobre o solo observa, através de uma pequena poça de água no solo, a imagem refletida do alto de uma torre. Ela marca sua posição sobre o solo e mede a distância até a poça encontrando 5 m e da poça até a parede da frente do prédio que possui a torre, 38 m. Ela fez uma avaliação e considerou que o afastamento da posição da torre até a

parede da frente do prédio não era maior que 2 m. Considerando que a altura dos seus olhos ao solo era de 1,7 m ela determinou a altura da torre. Qual o valor encontrado?

7. José Mário estava sentado no banco do carona de um carro, que se deslocava por uma estrada com velocidade igual a 72 km/h, quando em determinado instante, o motorista necessitou diminuir esta velocidade para 36 km/h em 1 s. Sendo a massa de José Mário igual a 60 kg, qual a força exercida pelo cinto de segurança sobre seu peito para mantê-lo preso ao banco?

8. Dois corpos feitos de mesmo material, um de massa 50 kg e outro de massa 100 kg e que se encontravam há muito tempo em um mesmo ambiente, foram aquecidos de maneira a ocorrer a mesma variação de temperatura para cada um dos corpos. Em seguida, eles foram colocados em recipientes diferentes, mas construídos com mesmo tipo de material e contendo mesma quantidade de água (que está a uma temperatura menor que a dos corpos).

a) Qual dos dois recebeu maior quantidade de energia ao serem aquecidos? Justifique.

b) O que você supõe que irá ocorrer com a temperatura da água do recipiente que vai receber a massa de 50 kg, em relação àquele que irá receber a massa de 100 kg para cada caso? Justifique.