

OLIMPIADAS NACIONAIS DE FÍSICA 2007

23 de Junho de 2007
Duração da prova: 1 h 15 min

PROVA TEÓRICA

ESCALÃO A

Satélite geoestacionário

1 – Um satélite geoestacionário encontra-se sempre por cima do mesmo ponto da superfície da Terra. Determina a velocidade com que esse satélite, que está à *altitude* de 36 000 km, descreve a sua órbita.

O raio da Terra é aproximadamente igual a 6400 km.

Será que aquece?

2 – James Joule, físico inglês que viveu no século XVIII, destacou-se pelos seus trabalhos sobre transferências de energia. Conta-se, por exemplo, que procurou medir variações de temperatura da água entre o topo e a base de uma queda de água ... O que terá concluído Joule?

a) Calcula a variação de energia potencial de 1 kg de água, quando cai na vertical de uma altura de 100 m (considera $g = 10 \text{ m/s}^2$).

b) Qual deveria ser o aumento de temperatura desta massa de água após o impacto com a base da queda de água?

Nota: 1 kg de água tem de absorver 4200 J para que a sua temperatura aumente 1°C.

Joule não conseguiu detectar qualquer variação significativa da temperatura da água na base da cascata! Se tivesse um termómetro muito sensível, teria registado apenas uma variação de 0,04 °C.

c) Determina o rendimento deste processo de transferência de energia.

d) Para onde poderá ter sido transferida a restante energia disponibilizada pela água na sua queda?

(continua no verso)

A corrida dos 100 m

3 – Já observaste que antes do início de uma corrida os atletas se posicionam de uma determinada maneira na linha de partida. Considera que um atleta nessas condições exerce uma força vertical de 800 N e uma força horizontal de 600 N sobre o chão.

a) Representa num diagrama estas forças e determina a força resultante que o atleta exerce sobre o chão. Por que razão se posicionam os atletas desta maneira?

b) Supõe que o atleta larga o bloco de partida com velocidade inicial de 1,5 m/s (adquirida quase instantaneamente ao soar o tiro de partida) e mantém uma aceleração de módulo constante $a = 2 \text{ m/s}^2$ durante os 4 s iniciais. Determina o valor da sua velocidade ao fim dos 4 s.

c) O atleta consegue manter esta velocidade constante durante 6 s, mas em seguida vai-a diminuindo com uma retardação constante. Calcula a velocidade com que o atleta corta a linha da meta se conseguir completar os 100 m em 12,5 s.