

Olimpíada Brasileira de Física 2009



1ª fase

prova para alunos do 9º ano (8ª série)



LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

- 01) Esta prova destina-se exclusivamente a alunos do 9º ano (8ª série). Ela contém **vinte** questões.
- 02) Cada questão contém cinco alternativas, das quais apenas uma é correta.
- 03) Assinale na **Folha de Respostas** a alternativa que julgar correta.
- 04) A **Folha de Respostas** com a identificação do aluno encontra-se na última página deste caderno e deverá ser entregue no final da prova.
- 05) A duração desta prova é de **quatro** horas, devendo o aluno permanecer na sala por **no mínimo noventa minutos**.
- 06) É vedado o uso de quaisquer tipos de calculadoras e telefones celulares.

2009 – Ano Internacional da Astronomia

Leia atentamente o texto abaixo e responda as questões de 01 a 05

O Sol é a estrela mais próxima de nós. Todos os planetas do sistema solar giram ao seu redor e cada um com um período diferente. Ele é o responsável pelo suprimento de energia da maioria dos planetas. O Sol só é uma estrela por causa da sua enorme quantidade de massa que é da ordem de 300.000 vezes a massa da Terra.

Dados sobre no Sol:

Raio	695.500 km
Superfície	$6,16 \cdot 10^{13} \text{ km}^2$
Volume	$1,44 \cdot 10^{18} \text{ km}^3$
Massa	$1,9 \cdot 10^{30} \text{ kg}$
Densidade	$1,4 \text{ g/cm}^3$
Luminosidade	$3,9 \cdot 10^{27} \text{ kW}$
Temperatura Superficial	5770 K
Temperatura no Centro	$1,5 \cdot 10^7 \text{ K}$
Gravidade Superficial	276 m/s^2

Texto adaptado da página: <http://www.cdcc.sc.usp.br/cda/aprendendo-basico/sistema-solar/sol.html>

01) Qual das seguintes unidades abaixo não pode ser utilizada para representar a massa do Sol:

- a) kg (kilograma)
- b) g (grama)
- c) ton (tonelada)
- d) mg (miligrama)
- e) kgf (kilograma-força)

02) Indique a seguir qual é a temperatura do centro do Sol:

- a) 15.000.000 K
- b) 1.500.000 K
- c) 1,5 K
- d) 1.000.000 K
- e) 150 K

03) Assinale o valor aproximado da massa da Terra:

- a) $6,0 \cdot 10^{30} \text{ kg}$
- b) 300.000 kg
- c) $1,9 \cdot 10^{30} \text{ kg}$
- d) 300.000 ton
- e) $6,0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

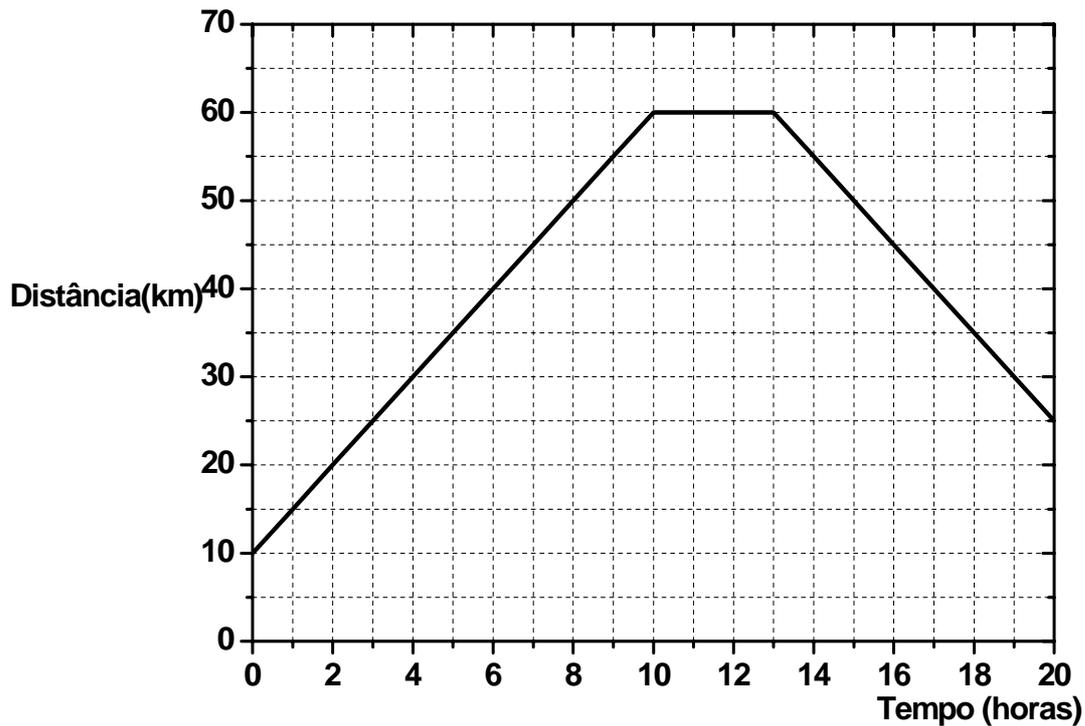
04) Uma pessoa com massa igual a 100 kg terá um peso "solar" de:

- a) 100 kg
- b) 100 ton
- c) 276 N
- d) 27.600 N
- e) 2,76 N

05) Qual a energia total emitida pelo Sol num intervalo de tempo de 100 segundos em kJ:

- a) 100
- b) $3,9 \cdot 10^{29}$
- c) $3,9 \cdot 10^{27}$
- d) 3,9
- e) 3.900

Um ciclista percorre um percurso plano em linha reta. A distância por ele percorrida em função do tempo esta representada no gráfico a seguir.



Responda as questões de 06 a 09 usando os dados representados no gráfico acima.

06) Qual foi o deslocamento do ciclista em seu percurso de 20 horas:

- a) 5 km
- b) 10 km
- c) 15 km
- d) 20 km
- e) 25 km

07) Qual foi a distância total percorrida pelo ciclista em seu percurso de 20 horas:

- a) 10 km
- b) 50 km
- c) 60 km
- d) 85 km
- e) 95 km

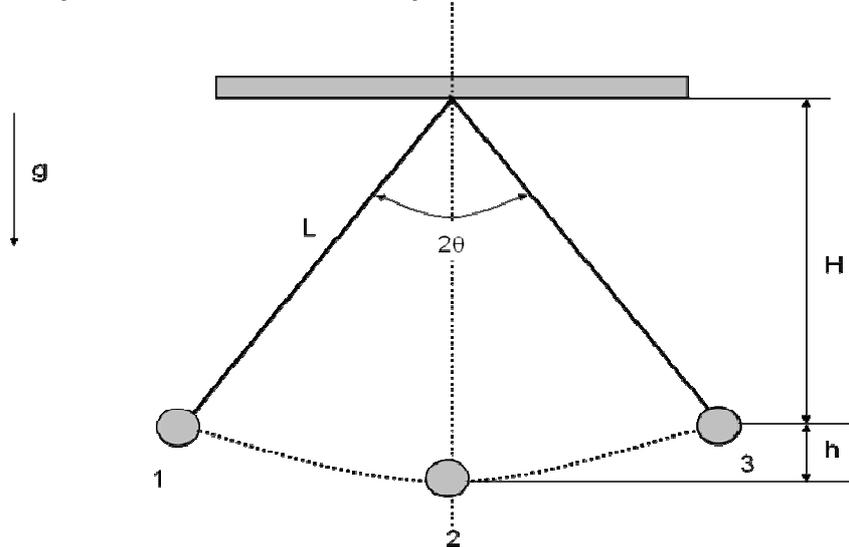
08) Qual foi a velocidade média do ciclista no percurso de 20 horas:

- a) 0,25 km/h
- b) 0,30 km/h
- c) 0,50 km/h
- d) 0,65 km/h
- e) 0,75 km/h

09) Qual a velocidade do ciclista no trecho compreendido entre o início $t = 0$ até $t = 10$ horas:

- a) 5 km/h
- b) 4 km/h
- c) 3 km/h
- d) 2 km/h
- e) 1 km/h

Um pêndulo simples é composto por um fio inextensível (de massa desprezível), comprimento L no qual é pendurado um corpo de massa M . O pêndulo é utilizado desde a antiguidade como um instrumento de padrão de tempo. Na figura a seguir é representado um pêndulo, formado por um fio fixo a um ponto e livre para oscilar. Responda as questões de 10 a 13 considerando que da posição 1 a massa é solta, a partir do repouso, oscila até o ponto 3, passando pelo ponto 2 que é a posição onde esta se encontra alinhada com a vertical. H e h representam distâncias medidas a partir do ponto onde o pêndulo é fixo até o ponto 2, g é a aceleração gravitacional e 2θ é o deslocamento angular entre 1 e 3, conforme a figura a seguir. Desconsidere a ação de qualquer tipo de forças de atrito neste sistema.



10) Qual das alternativas abaixo é uma informação incorreta sobre o movimento do pêndulo conforme descrito anteriormente:

- a) O tempo de oscilação do pêndulo, entre as posições 1 e 3, e o tempo de retorno da posição 3 para 1 são iguais.
- b) A massa M tem velocidade máxima na posição 2.
- c) quanto maior for a massa M , menor será o tempo gasto para percorrer o percurso de 1 a 3.
- d) na posição 3 a velocidade da massa M é nula.
- e) quanto maior o comprimento L maior será o tempo que este leva entre as posições 1 e 3.

11) Qual o deslocamento linear da massa M ao longo da trajetória entre os pontos 1 e 2:

- a) θ
- b) 2θ
- c) L
- d) $2\theta L$
- e) θL

12) Qual das alternativas abaixo é uma informação incorreta sobre a energia mecânica deste sistema:

- a) não é conservada.
- b) é igual nos pontos 1 e 3.
- c) é igual nos pontos 2 e 3.
- d) permanece constante durante um período de oscilação.
- e) aumenta com o aumento da altura h .

13) Qual é a velocidade da massa M nos pontos 2 e 3:

- a) 0 e $\sqrt{2gh}$
- b) $\sqrt{2gh}$ e 0
- c) \sqrt{gh} e 0
- d) $\sqrt{2gh}$ e \sqrt{gh}
- e) \sqrt{gh} e $\sqrt{2gh}$

Aquecimento global refere-se ao aumento da temperatura média dos oceanos e do ar perto da superfície da Terra que se tem verificado nas décadas mais recentes e sua possível continuação durante século XXI. O clima marítimo depende da temperatura dos oceanos nos Trópicos; e este está em equilíbrio com a velocidade de evaporação da água e com a radiação solar que atinge a Terra. A principal evidência do aquecimento global vem das medidas de temperatura em todo o globo desde 1860. Os dados com a correção dos efeitos de "ilhas urbanas" mostra que o aumento médio da temperatura foi de $(0.6 \pm 0.2) ^\circ\text{C}$ durante o século XX. Os maiores aumentos foram observados em dois períodos: 1910 a 1945 e 1976 a 2000. De 1945 a 1976, houve uma diminuição da temperatura global que fez com que temporariamente a comunidade científica suspeitasse que estava ocorrendo um resfriamento global. O grande responsável pelo aquecimento é a queima de combustível fóssil. Cada tonelada de carvão consumida em usinas de geração de energia elétrica produz cerca de 2.000 kWh. (texto adaptado do Wikipedia: <http://pt.wikipedia.org/>)

Responda as questões de 14 a 17 baseando-se no texto anterior e considerando que a temperatura da água nos oceanos pode variar entre $10 ^\circ\text{C}$ a $35 ^\circ\text{C}$, intervalo onde as propriedades físicas da água tem um comportamento linear.

14) Qual das alternativas abaixo não corresponde a processos que ocorrem quando uma certa quantidade de água tem um aumento na temperatura:

- a) aumento da velocidade média das moléculas no líquido.
- b) a densidade da água aumenta.
- c) a quantidade de calor absorvida pela água é proporcional ao incremento de temperatura.
- d) a massa da água permanece inalterada.
- e) o volume da água aumenta.

15) Sem considerarmos o derretimento da camada de gelo nos pólos, o que podemos dizer sobre o efeito do aquecimento global sobre o nível dos oceanos:

- a) o nível permanecerá inalterado.
- b) o nível diminuirá.
- c) o nível aumentará.
- d) um aumento seguido de uma diminuição.
- e) não é possível afirmar o que poderá ocorrer, pois não há dados suficientes.

16) Qual é a energia consumida por uma lâmpada de 100 W ligada durante uma hora:

- a) 2.000 kWh
- b) 100 J
- c) 3.600 J
- d) 1.000 J
- e) $3,6 \cdot 10^5$ J

17) Uma família consome em média 100 kWh de energia elétrica por mês. Indique qual o valor equivalente em consumo de carvão desta família:

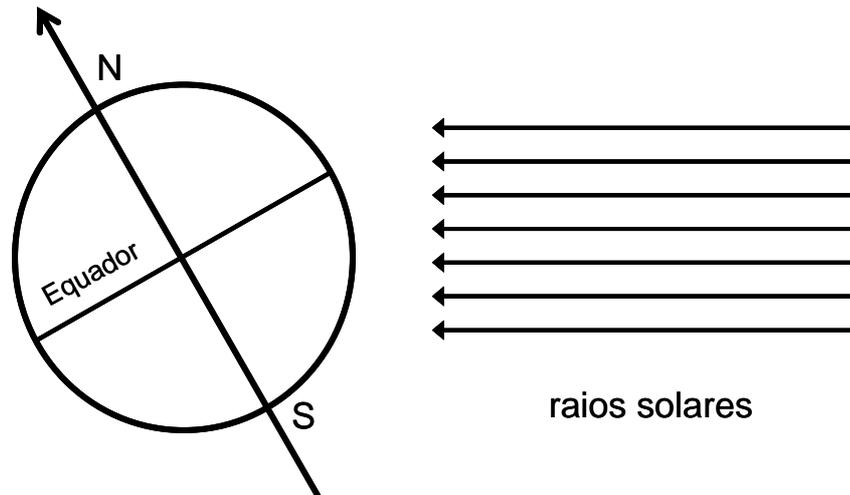
- a) 4.500 kg
- b) 45.000 kg
- c) 100 kg
- d) 50 kg
- e) 4,5 kg

18) A figura a seguir representa a posição relativa do eixo de rotação da Terra com relação aos raios luminosos que chegam do Sol no dia 21 de dezembro. Podemos criar um modelo no qual a absorção de energia do Sol pela Terra seja proporcional a:

$$A = C \cos^2(\theta + \delta)$$

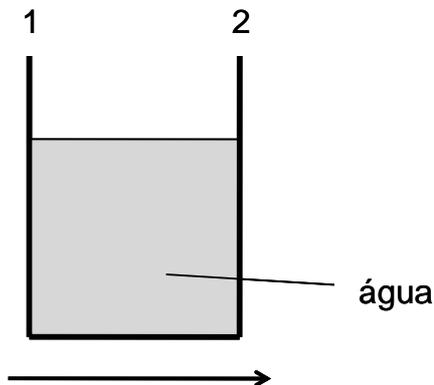
onde A é a quantidade de energia absorvida pela Terra, C é uma constante, θ a latitude ($\theta > 0$ no hemisfério Norte e $\theta < 0$ no hemisfério Sul) e δ a inclinação do eixo de rotação da Terra com relação à sua órbita em torno do Sol. No hemisfério Norte o modelo só vale quando $\theta \leq \frac{\pi}{2} - \delta$. De acordo com este modelo verifique qual das alternativas é incorreta:

eixo de rotação da Terra (em 21 de dezembro)



- a) a absorção de energia é máxima no equador.
- b) este modelo explica porque nesta data do ano é inverno no hemisfério Norte.
- c) este modelo explica porque nesta data do ano é verão no hemisfério Sul.
- d) a medida que nos aproximamos dos pólos a absorção de energia diminui.
- e) este modelo não consegue explicar o que ocorre no pólo Norte.

Um passageiro sentado no banco de um ônibus em movimento uniforme num trajeto plano e retilíneo segura um copo com água, cujo nível encontra-se inicialmente na horizontal (conforme indicado na figura a seguir). O motorista do ônibus necessita acionar o freio bruscamente num certo momento do trajeto. Baseando-se neste texto e na figura a seguir, responda as questões de 19 a 20.



Sentido do movimento do ônibus

19) O que ocorre com o nível da água no copo logo após o motorista acionar o freio do ônibus:

- a) o nível permanecerá inalterado.
- b) a água poderá transbordar do copo inicialmente pelo lado 1.
- c) a água poderá transbordar do copo inicialmente pelo lado 2.
- d) o nível aumentará na região central do copo, permanecendo inalterado nas bordas 1 e 2.
- e) não é possível dizer o que ocorrerá com o nível no copo sem que se faça uma observação direta.

20) Assinale a alternativa incorreta:

- a) quando o ônibus freia o atrito entre o pneu e o solo faz com que o ônibus sofra uma aceleração.
- b) a aceleração durante a frenagem tem sentido contrário ao movimento do ônibus.
- c) a energia cinética do ônibus é transformada em calor quando o motorista aciona o freio.
- d) a energia potencial gravitacional permanece inalterada.
- e) há conservação de energia mecânica.

FOLHA DE RESPOSTAS DO 9º ANO
PREENCHER USANDO LETRA DE FORMA

NOME: _____

FONE P/ CONTATO: (____) _____ E-MAIL: _____

ESCOLA: _____

MUNICÍPIO: _____ ESTADO: _____

ASSINATURA: _____

questão	alternativa				
	a	b	c	d	e
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					