

**Olimpíada
Brasileira
de Física
2006**



***Olimpíada Brasileira de Física 2006
3ª Fase
Prova para alunos da 8ª série***

Leia atentamente as instruções abaixo antes de iniciar a prova

- 1 – Esta prova destina-se **exclusivamente** a alunos da 8ª série do ensino fundamental.
- 2 – A prova contém **oito** questões.
- 3 – Resolva as questões no **Caderno de Resoluções** que se encontra em separado.
- 4 – Identifique-se corretamente no **Caderno de Resoluções**.
- 5 – A duração desta prova é de 4 horas.
- 6 – Simbologia utilizada: Simbologia das unidades utilizadas: m=metro, cm=centímetro, s=segundo, h=hora, min=minuto, km=kilometro, g=grama, °C =temperatura na escala Celsius, cal=calorias.

Boa Prova!

Realização:

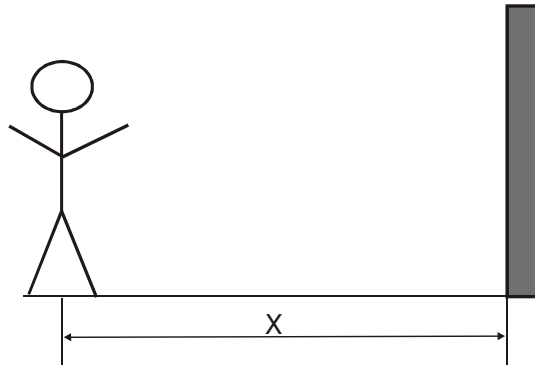


Apoio:



Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Questão 1 - O menor intervalo de tempo entre dois sinais sonoros consecutivos para que uma pessoa consiga distingui-los é de 0,1s. Considere uma pessoa à frente de uma parede num local onde a velocidade do som é de 340m/s.



- Determine a menor distância x para que a pessoa possa ouvir o eco de sua voz;
- Determine a distância x na qual o eco é ouvido 4,0s após a emissão da voz.

Questão 2 – A análise de movimentos na mecânica Newtoniana baseia-se na definição de um sistema de referência. Um dos exemplos mais simples e evidentes é o movimento do sistema Terra-Sol. Em relação a um observador na Terra o Sol esta em movimento, já em relação a um observador no Sol a Terra realiza uma órbita quase circular ao seu redor. Porém em relação a um observador no centro de nossa galáxia (via-láctea), ambos estão em movimento. Faça uma estimativa para as seguintes velocidades da Terra para os referenciais indicados abaixo, expressando seus resultados em unidades de km/s:

- velocidade orbital do centro da Terra com relação ao Sol;
- velocidade de rotação da superfície da Terra com relação ao seu centro.

Use como dados:

$R_{TS} = 1,5 \times 10^{11} \text{m}$ (raio médio da órbita da Terra ao redor do Sol);

$R_T = 6,5 \times 10^6 \text{m}$ (raio da Terra);

use $\pi=3$.

Questão 3 - A força gravitacional F exercida pela Terra sobre um corpo de massa m a uma altura h da superfície da Terra é descrita pela seguinte equação:

$$F = mg \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2}$$

onde R_T é o raio da terra (cerca de 6.500 km) e g é a aceleração da gravidade na superfície da Terra.

- A que distância da superfície da Terra o peso de uma pessoa terá a metade do valor da superfície?
- Considerando que mesmo a distâncias comparáveis com o raio da Terra (a partir de sua superfície), a força gravitacional que atua em satélites não pode ser desprezada, o que mantém os satélites em órbita da Terra sem que os mesmos caiam sobre a sua superfície?

Questão 4 – Dois soldados iniciam uma marcha lado a lado com uma velocidade constante $v = 60 \text{m/min}$; seus passos têm respectivamente comprimentos de $P_1=60 \text{cm}$ e $P_2=40 \text{cm}$. Ambos iniciam a marcha com o pé direito (denominada de primeira concordância) e no mesmo instante de tempo. Entende-se por concordância toda situação em que os dois soldados batem no chão simultaneamente os pés direitos, ou os esquerdos.

- Até que haja uma nova concordância, a partir do ponto inicial, quantos passos irão dar o primeiro e o segundo soldado?

b) Quantas concordâncias irão ocorrer a cada minuto?

Questão 5 - Um ferro de passar roupa elétrico tem uma capacidade calorífica de $C=66\text{cal}/^{\circ}\text{C}$ e uma potência elétrica de 550W . O ferro tem um termostato que o desliga automaticamente quando a temperatura atinge um valor de temperatura T_0 . Quando a temperatura tem uma queda de 6°C o termostato aciona novamente o sistema elétrico até que a temperatura atinja novamente T_0 , completando assim um ciclo de funcionamento. O ferro perde calor a uma taxa constante de $R=11\text{cal/s}$. Determine quanto tempo o sistema elétrico do ferro permanece ligado e desligado durante um ciclo. Considere que $1\text{cal} = 4,2\text{J}$

Questão 6 – Um avião voa com velocidade constante de 100km/h na direção ao norte. A uma hora de distância de um marco denominado de B na sua rota um vento de leste para oeste com velocidade de 100km/h começa a soprar na trajetória do avião. Pergunta-se:

- Quanto tempo o avião irá demorar para chegar na mesma latitude do marco B?
- Qual a distância entre o marco B e a posição do avião ao chegar nesta latitude?

Questão 7 – Um homem com $1,8\text{m}$ de altura caminha com velocidade de $1,0\text{m/s}$ numa trajetória retilínea que passa a $2,0\text{m}$ de um poste de $5,4\text{m}$ de altura. A lâmpada do poste pode ser considerada como uma fonte de luz pontual. A sombra do homem é projetada numa calçada plana e horizontal. Responda às seguintes questões abaixo relacionadas com o enunciado acima:

- Determine a trajetória do ponto extremo da sombra;
- Determine a equação do comprimento da sombra como função da posição do homem;
- Determine a equação horária do ponto extremo da sombra.

Questão 8 - Numa praia as ondas se sucedem a cada intervalo de tempo de 10s (tempo entre duas ondas consecutivas), sendo que a distância entre duas delas é de 30m . Um salva-vidas observa um banhista que se encontra em apuros, e jogando-se ao mar, após a passagem de uma onda, nada em direção a este com uma velocidade de $1,0\text{m/s}$. Após 3min o salva-vidas chega ao banhista. Pergunta-se:

- Quantas ondas o salva-vidas transpôs nadando, até alcançar o banhista?
- Para o salva-vidas, qual foi o intervalo de tempo entre duas ondas consecutivas?