

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA 2016
2ª FASE – 20 DE AGOSTO DE 2016

NÍVEL I

Ensino Fundamental
8º e 9º anos

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

1 - Esta prova destina-se exclusivamente aos alunos do **8º e 9º anos do Ensino Fundamental**. Ela contém **8 (oito)** questões.

2 - A prova é composta por dois tipos de questões: I) **Questões de Resposta Direta** e II) **Questões de Resposta Aberta**. Nas questões de resposta direta somente será considerada na correção a resposta final, enquanto nas questões de resposta aberta caso o resultado final não estiver correto o desenvolvimento poderá ser considerado na pontuação final, de acordo com os critérios de correção adotados.

3 - O **Caderno de Respostas** possui instruções que devem ser lidas cuidadosamente antes do início da prova.

4 - Todos os resultados numéricos devem ser expressos em unidades no Sistema Internacional ou seguindo as instruções específicas da questão.

5 - A duração desta prova é de **4 (quatro)** horas, devendo o aluno permanecer na sala por **no mínimo 60 (sessenta)** minutos.

Se necessário, e a menos que indicado ao contrário, use:

Velocidade da luz no vácuo = $3,0 \times 10^8$ m/s; $g = 10$ m/s²; 1hp = 750 W; $\sqrt{2} = 1,4$;
 $\sqrt{3} = 1,7$; $\sqrt{5} = 2,2$; $\pi = 3$; $\text{sen}30^\circ = 0,5$; $\text{cos}30^\circ = 0,85$; 1atm = 10^5 Pa; 1L = 1.000 cm³;
Densidade da água líquida $\rho = 1,00$ g/cm³

PARTE I – QUESTÕES DE RESPOSTA DIRETA

Questão 1 - Ao passar por uma cidade, viajando por uma BR a 80 km/h, o motorista percebeu que o indicador de combustível de seu veículo mostrava 3/4 de tanque. Ao passar pela cidade seguinte, notou que o indicador registrava 1/4 de tanque. O manual do veículo afirma que o tanque tem uma capacidade de 48 litros e que o veículo faz 10 km/l (quilômetros por litro) à velocidade padrão de 80 km/h. Admitindo que o manual do veículo esteja correto e que o motorista mantenha a velocidade constante, determine em horas, o tempo gasto entre as duas cidades.

Questão 2 - Com a intenção de explorar o conceito de pressão mecânica, um professor apoiou sobre uma mesa plana e horizontal dois blocos A e B, cúbicos, maciços e homogêneos. Sabendo que os blocos eram feitos do mesmo material e tinham arestas de comprimento a e $5a$, respectivamente, determine a razão p_B / p_A , entre as pressões exercidas, respectivamente, pelos blocos B e A sobre a mesa.

Questão 3 - Com a intenção de estudar a flutuação dos corpos, um estudante utilizou dois blocos cilíndricos, de volumes V e $6V$, respectivamente, para construir uma peça única conforme ilustrado na figura (I). Em seguida, a peça foi posta a flutuar em água, de dois modos diferentes, A e B, conforme as figuras (II) e (III). Após observação cuidadosa, o estudante verificou que no modo A, $2/3$ do volume do bloco maior ficou submerso, enquanto que no modo B uma fração f , do volume do bloco maior ficou submerso. Determine o valor de f .

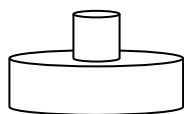


Figura I

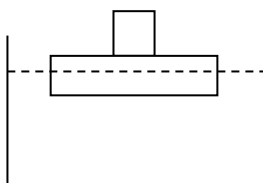


Figura II (modo A)

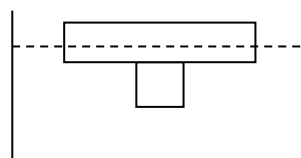
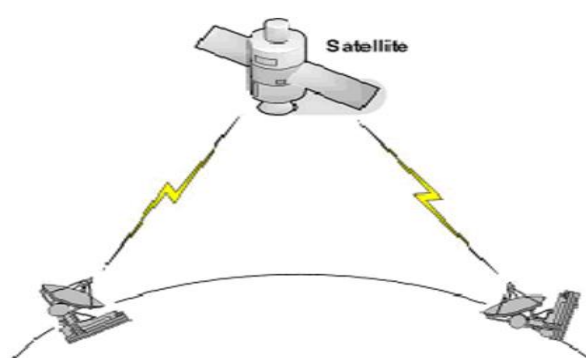


Figura III (modo B)

Questão 4 - A velocidade do som no ar (cerca de 300 m/s) é grande para os padrões cotidianos, mas a velocidade da luz (300.000 km/s) é ainda muito maior. Essa propriedade permite as transmissões “ao vivo”, na qual o telespectador acredita que está assistindo o evento ao mesmo tempo em que ele acontece. A figura a seguir mostra como essa transmissão funciona a longas distâncias. Nas proximidades do evento a ser transmitido é instalada uma antena parabólica que utiliza ondas de rádio para enviar a imagem a um satélite geoestacionário. O satélite reflete esse sinal em direção a Terra, onde ele é captado por outra antena parabólica, próxima do telespectador.

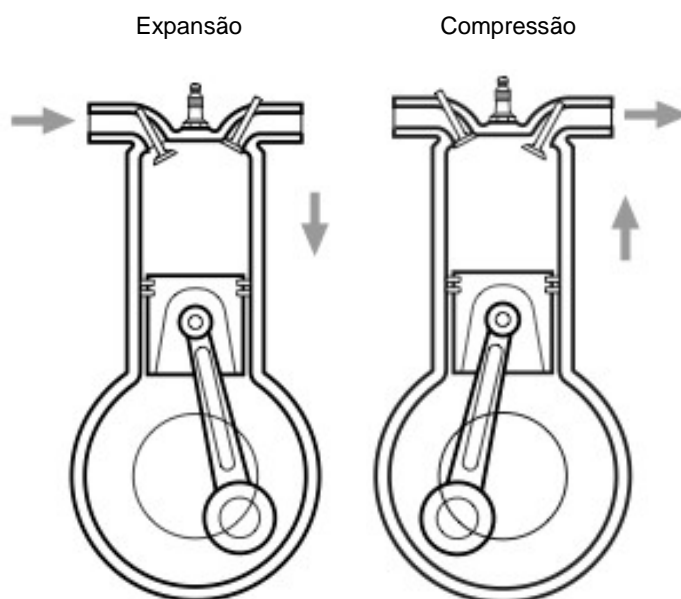
- Quando um juiz apita o início de uma partida de futebol, quanto tempo demora para que ele seja ouvido por um torcedor no estádio que está a 240 m de distância do juiz, considerando a velocidade do som mencionada acima?
- Considerando que o atraso entre a captação da imagem e a recepção pelo telespectador deve-se exclusivamente à viagem entre as antenas e o satélite, calcule o atraso com que o telespectador vê o juiz apitar o início da partida, se a distância entre os satélites e as antenas for de 39.000 km .



PARTE II – QUESTÕES DE RESPOSTA ABERTA

Questão 5 - Dois veículos trafegam em sentidos contrários com movimentos uniformes. O primeiro a uma velocidade v e o segundo a uma velocidade $3v/2$. Um passageiro no primeiro veículo verifica que o segundo veículo leva t segundos para passar por ele. Determine, em termos da velocidade v do primeiro veículo e do tempo t , o comprimento do segundo veículo.

Questão 6 - Motores de combustão são máquinas térmicas que usam o calor gerado pela queima do combustível para produzir trabalho mecânico. Esse trabalho pode ser utilizado, por exemplo, para movimentar um veículo. As figuras abaixo representam um motor que possui apenas duas etapas, a expansão, que ocorre a pressão constante $P_{\text{exp}} = 300 \text{ kPa}$, e a compressão, que ocorre a pressão constante $P_{\text{com}} = 100 \text{ kPa}$. O cilindro tem 10 cm de diâmetro e a diferença entre as posições mais alta e a mais baixa alcançadas pelo pistão é de 20 cm. Considere $\pi = 3$ e que as transições entre as etapas isobáricas são isocóricas. Calcule o trabalho produzido pelo motor a cada rotação completa.



Questão 7 - A metrologia evoluiu lentamente, e com muita diversidade na Idade Média até a uniformidade atual, resultando no Sistema Internacional de Unidades. A primeira tentativa de unificação das medidas aconteceu em Portugal, no século XIV, estabelecendo a Alna como antiga unidade de medida para panos, cujo comprimento corresponde a três palmos. Suponha que, ao invés do metro, a unidade básica de comprimento atual fosse a Alna. Considerando que cada palmo equivale a 20 cm, determine, em Alnas cúbicas, o volume de uma piscina com capacidade máxima de 27.000 litros.

Questão 8 - Afirma-se que 60% das ações motoras no jogo de voleibol são constituídas pelos saltos. Segundo o preparador físico da seleção brasileira masculina de 1981 a 1984, os jogadores mais exigidos realizam 30 saltos por set. É possível observar, durante o desenrolar de partidas de vôlei, que alguns atletas conseguem uma impulsão que lhes permite atingir uma altura de até 1,25 m acima do solo. Admitindo que a aceleração da gravidade local seja 10 m/s^2 , determine a mínima velocidade vertical inicial do atleta (em m/s) para que ele atinja essa altura.