

NÍVEL II Prova Teórica

Ensino Médio – 1ª e 2ª séries



LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

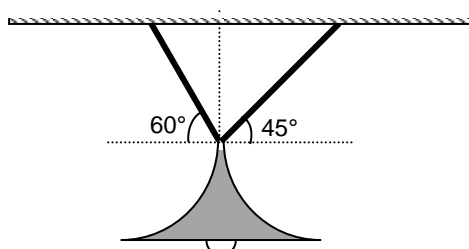
- 01) Esta prova destina-se exclusivamente a alunos das 1ª e 2ª séries do Ensino Médio. Ela contém **doze** questões. Cada questão tem valor de 10 pontos e a prova um total de 80 pontos (máximo oito questões respondidas).
- 02) Os alunos da 1ª série podem escolher livremente **oito questões** para responder. Alunos da 2ª série respondem as **oito questões** não indicadas como **“exclusiva para alunos da 1ª série”**.
- 03) O **Caderno de Resoluções** possui instruções que devem ser lidas cuidadosamente antes do início da prova.
- 04) Todos os resultados numéricos devem ser expressos em unidades no Sistema Internacional quando necessário.
- 05) A duração desta prova é de **quatro** horas, devendo o aluno permanecer na sala por **no mínimo noventa minutos**.

QUESTÃO 1 (exclusiva para alunos da 1ª série) – Os registros históricos evidenciam que Eratóstenes foi o primeiro a medir o raio da Terra. Sabia-se que quando o Sol se encontrava mais ao norte – posição que chamamos solstício de inverno no hemisfério Sul – os raios solares eram verticais ao meio dia em Siene, hoje Assua no Egito. Esta conclusão vinha pelo fato de a imagem do Sol poder ser vista refletida no fundo de um poço. No mesmo instante em Alexandria, medindo-se o tamanho da sombra de um bastão na vertical, os raios solares estavam inclinados, fazendo um ângulo aproximado de $7,2^\circ$ com a vertical. Supondo os raios solares praticamente paralelos e sendo a distância de Alexandria a Siene dada por 5000 estádios - unidade antiga de medida correspondente hoje a 800km - qual foi o valor do raio da Terra medido por Eratóstenes? Use $\pi=3$.

QUESTÃO 2 (exclusiva para alunos da 1ª série) – Uma vitrola® era usada para tocar discos (LP - long-play) de vinil. O prato da vitrola® - disco giratório onde se posicionava o LP - gira a 33 RPM (rotações por minuto). Quando se desliga o aparelho o disco pára após executar 3 rotações. Determine aceleração angular do disco e o tempo que o disco leva para parar.

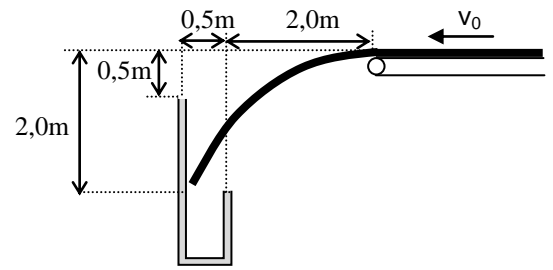
QUESTÃO 3 (exclusiva para alunos da 1ª série) – Um veículo move-se de um ponto A a um ponto B em linha reta. Metade do trajeto é feito com velocidade v e a outra metade é feita de forma que na metade do tempo restante a velocidade é $v/2$ e na outra metade deste tempo a velocidade é $v/4$. Qual é a velocidade média no trajeto de A até B em função de v ?

QUESTÃO 4 - A figura mostra um lustre preso por dois cabos. Cada cabo pode suportar no máximo uma tensão de 14N. Qual é o maior peso que o lustre pode ter para que o sistema fique em equilíbrio estático? Use $\cos 45^\circ = 0,7$; $\cos 60^\circ = 0,5$ e $\sin 60^\circ = 0,8$.

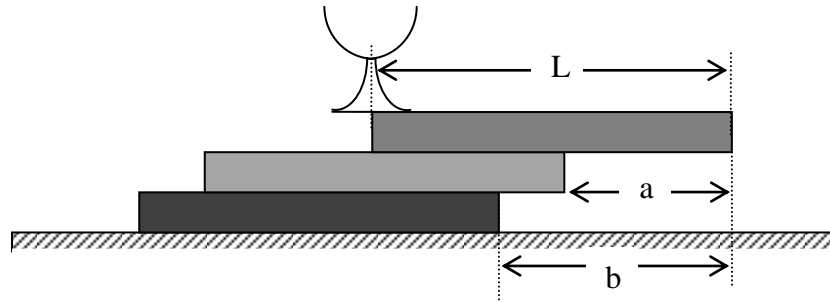


QUESTÃO 5 - Uma esteira horizontal se desloca com velocidade v_0 e descarrega areia dentro de uma caixa, como mostra a figura. Qual é o intervalo de velocidades com que a esteira deve se mover para que a areia caia na caixa?

Use $\sqrt{10} = 3,2$.



QUESTÃO 6 - Três livros idênticos de comprimento L estão empilhados com uma taca de $1/10$ do peso de um livro posicionada como mostra a figura. Qual o valor limite da razão b/a para que o conjunto fique em equilíbrio?



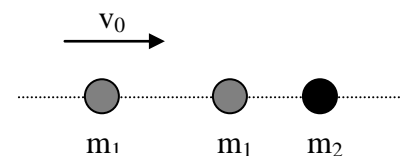
QUESTÃO 7 - Um pêndulo simples quando é posto para oscilar no interior de um tanque contendo um fluido tem seu período aumentado em 40% do período no ar. Determine a razão entre a densidade do corpo pendular e a densidade do fluido. Desprezar a resistência do ar e do fluido sobre o pêndulo.

QUESTÃO 8 - Uma pequena esfera com densidade relativa (densidade em relação a água) $\rho_1=1,5$ é solta na superfície livre de um recipiente contendo água. No mesmo instante é solta outra esfera pequena com densidade relativa $\rho_2=0,5$ do fundo do recipiente. Em que profundidade, a partir da superfície livre, as esferas irão se encontrar? Desprezar os efeitos da viscosidade do fluido e as dimensões da esfera.

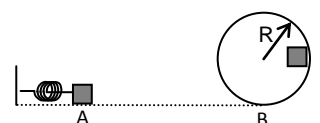
QUESTÃO 9 (exclusiva para alunos da 1ª série) - Um pedaço de gelo de $0,30\text{kg}$ a 0°C é colocado em um recipiente termicamente isolado contendo $2,0\text{kg}$ de água a 10°C . Determine a temperatura e a composição final do sistema. Dados: calor específico da água= $1,0\text{cal/g}^\circ\text{C}$; calor específico do gelo= $0,50\text{cal/g}^\circ\text{C}$; calor latente de fusão da água= 80cal/g .

QUESTÃO 10 - Com base na figura, as duas esferas à direita estão inicialmente em repouso e a esfera da esquerda incide sobre a do centro com velocidade v_0 .

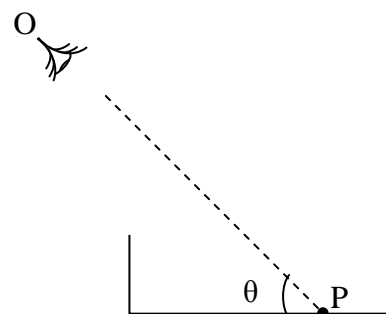
Supondo que as colisões sejam frontais e elásticas, mostre que se $m_1 \geq m_2$ há duas colisões $m_1 < m_2$ há três colisões.



QUESTÃO 11 - Um pequeno corpo de massa m pode deslizar ao longo de uma superfície horizontal de comprimento $3R$ (de A a B na figura) e então ao longo de uma trajetória circular de raio R . O coeficiente de atrito cinético é $0,5$ entre os pontos A e B e nulo ao longo da circunferência. O bloco sai do repouso no ponto A com a mola comprimida. Qual deve ser a menor compressão da mola para que o bloco percorra todo o círculo sem perda de contato?



QUESTÃO 12 - Um observador em O olha diretamente para uma pedra no fundo de uma piscina inicialmente vazia. A piscina tem a base retangular com dimensões L e $2L$. À medida que se enche a piscina com água - índice de refração n_A - o observador tem a impressão de que a pedra vai se deslocando. A que velocidade o observador vê a pedra se mover enquanto a piscina enche a uma vazão constante l_V ?



ESPAÇO PARA RASCUNHO