

Olimpíada Brasileira de Física 2005



2ª FASE

PROVA PARA ALUNOS DO 3º ANO



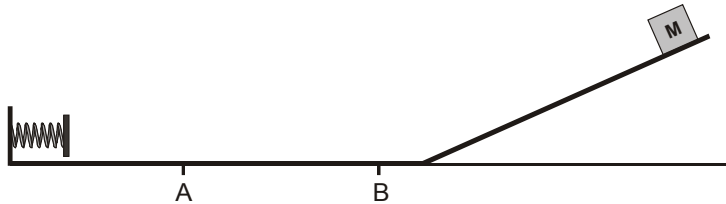
LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

- 1 – Essa prova destina-se exclusivamente a alunos do **3º ano**.
- 2 – A prova contém oito (8) questões e **TODAS DEVEM SER RESOLVIDAS**.
- 3 – A duração da prova é de quatro horas.
- 4 – Para a resolução das questões dessa prova use, quando for o caso, os seguintes dados:
 - g (na superfície da terra) = 10 m/s^2
 - ρ (densidade da água) = 1 kg/litro

θ	30°	45°	60°
Sen θ	$1/2$	$\frac{\sqrt{2}}{2} = 0,71$	$\frac{\sqrt{3}}{2} = 0,87$
Cos θ	$\frac{\sqrt{3}}{2} = 0,87$	$\frac{\sqrt{2}}{2} = 0,71$	$1/2$

Boa prova!

1. Um corpo de massa M igual a 2 kg é abandonado de uma certa altura de um plano inclinado e atinge uma mola ideal de constante elástica igual a 900 N/m , deformando-a de 10 cm . Entre os pontos A e B , separados $0,50\text{ m}$, existe atrito cujo coeficiente de atrito vale $0,10$. As outras regiões não possuem atrito. A que distância de A o corpo M irá parar?

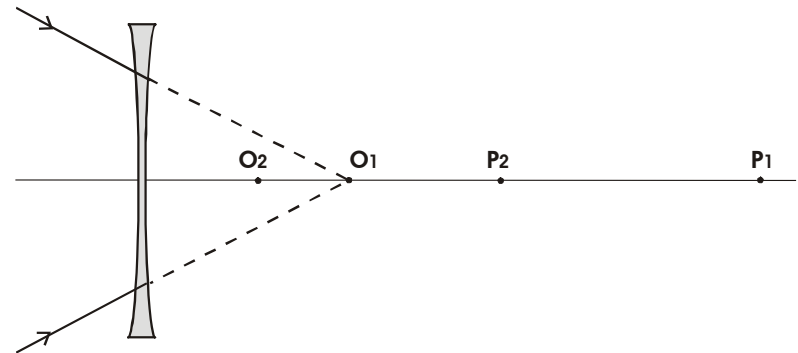


2. Durante o último segundo de queda livre um corpo, que partiu do repouso, percorre $\frac{3}{4}$ de todo seu caminho. Qual o tempo total de queda deste corpo?

3. Em certas regiões do mundo a temperatura sofre, num mesmo dia, alterações extremas. Em um destes locais, no momento em que um caminhão-tanque está sendo abastecido, a temperatura é $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. O tanque, que é feito de aço, é cheio, até a boca, com 10.000 litros de óleo diesel. O veículo fica estacionado, mas a temperatura sobe em pouco tempo para $45\text{ }^{\circ}\text{C}$. Considerando que tanto o tanque quanto o diesel sofrem dilatação térmica, determine a quantidade de óleo que transborda ou que pode ser adicionado ao tanque (isto é, caso o tanque dilate mais que o óleo). Considere que o coeficiente de dilatação linear do aço é $\alpha = 10 \times 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ e que o coeficiente de dilatação volumétrica do diesel é $\gamma = 9,5 \times 10^{-4}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

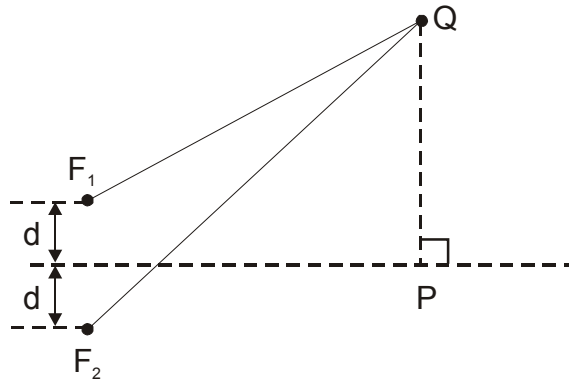
4. No instante $t = 0$, um aquecedor de 400 W é colocado num pote contendo $2,0$ litros de água a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Após 7 minutos coloca-se, no mesmo pote, um outro aquecedor idêntico para acelerar o aquecimento. Quanto tempo levará, a partir de $t = 0$, para que a água atinja a temperatura de $90\text{ }^{\circ}\text{C}$, supondo que apenas 80% da energia elétrica fornecida pelos aquecedores seja absorvida pela água? Considere o calor específico da água como $c_a = 4200\text{ J/kg }^{\circ}\text{C}$.

5. Um feixe de raios convergentes aponta na direção do ponto O_1 , localizado no eixo óptico de uma lente divergente, a uma distância de 15 cm da mesma. Após a refração, os raios convergem para o ponto P_1 . Entretanto se os raios, antes da refração, convergirem para um ponto O_2 , que está a 10 cm da lente, os raios refratados convergem para um ponto P_2 que está a 40 cm de P_1 . Determine a distância da lente ao ponto P_1 , bem como a distância focal da lente.

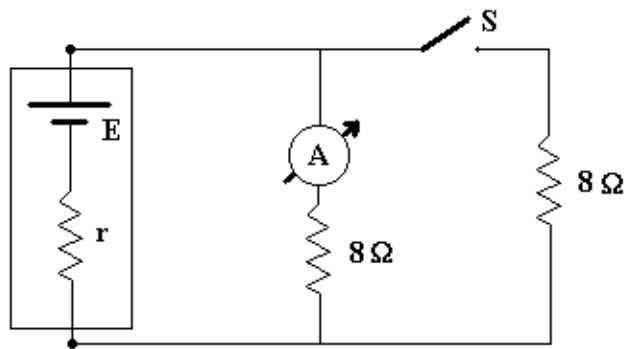


6. Duas fontes F_1 e F_2 , emitem ondas em fase e com frequência 170 Hz . Considerando as distâncias $QF_1 = 5\text{ m}$ e $QF_2 = 6\text{ m}$ e a velocidade da

onda no meio igual a 340 m/s verifique, justificando, a interferência (construtiva ou destrutiva) que ocorre em P e em Q na figura a seguir.



7. Um gerador, de f.e.m. E e resistência interna r , é ligado a um amperímetro ideal, duas resistências de 8Ω e uma chave S , conforme desenho abaixo. Quando a chave S está aberta, o amperímetro indica 6 A e, com a chave fechada, o amperímetro indica 5 A . Determine os valores de E e r do gerador e a potência total dissipada no circuito, inclusive na bateria.



8. Cinco cargas puntiformes fixas, cujos valores são mostrados na figura abaixo, estão igualmente distribuídas sobre uma semicircunferência de raio R . Uma partícula de massa m e carga $+q$, localizada no centro da semicircunferência, encontra-se em equilíbrio sob a ação das forças elétricas e da gravidade. Determine a massa da partícula expressando-a em função da aceleração da gravidade g , da constante K da lei de Coulomb, e de R, Q, q ,

