

OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE FÍSICA 2015
3ª FASE – 10 DE OUTUBRO DE 2015

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 **oito** questões.

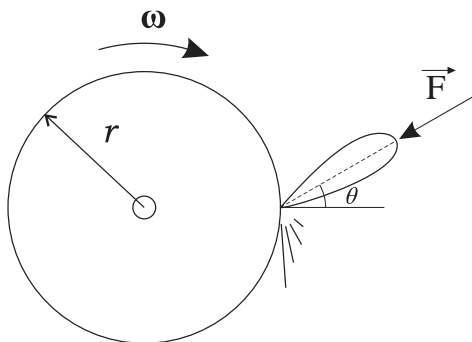
2 - O **Caderno de Respostas** possui instruções que devem ser lidas cuidadosamente antes do início da prova.

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

4 - A duração desta prova é de **quatro** horas, devendo o aluno permanecer na sala por **no mínimo 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; $\sqrt{2} = 1,4$; $\sqrt{3} = 1,7$; $\sqrt{5} = 2,2$; $\pi = 3$; $\text{sen}60^\circ = 0,85$; $\text{cos}60^\circ = 0,5$

Questão 1 - Após certo tempo de uso as tesouras devem ser afiadas para manter sua performance. Considere um esmeril (roda de pedra para amolar) de raio r de 15 cm que gira com uma frequência de 10 Hz. A tesoura é mantida contra o esmeril com uma força \vec{F} de intensidade 160 N como esboçado na figura abaixo, onde o ângulo θ é igual a 60° . Qual a potência desenvolvida pelo esmeril? Considere que o coeficiente de atrito entre o esmeril e a tesoura é 0,30.

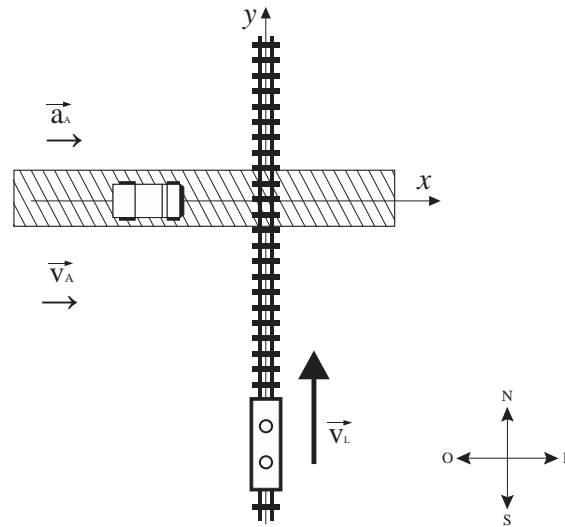


Questão 2 - Uma locomotiva e um automóvel movem-se perpendicularmente, aproximando-se de um cruzamento. No instante inicial, apresentado na figura a seguir, a locomotiva está a 120 m ao sul da passagem, viajando na direção norte-sul, sentido norte, com velocidade constante de 72 km/h. e o automóvel está 60 m a oeste da passagem, viajando na direção leste-oeste, sentido leste com velocidade de 36 km/h e aceleração de $4,0$ m/s². No instante $t = 2$ s, determine a:

a) distância entre a locomotiva e o automóvel.

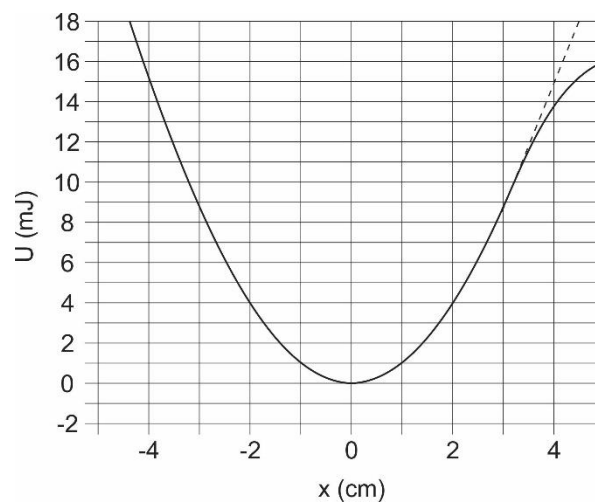
b) velocidade da locomotiva em relação ao automóvel.

Despreze as dimensões do automóvel e da locomotiva.



Questão 3 - Imagine uma bola de massa 450 g presa a uma mola de constante elástica k . Considere que o movimento da bola é unidimensional e que foi solta do repouso quando a mola estava alongada de 3,0 cm. O gráfico da energia potencial elástica em função da elongação x está apresentado na figura abaixo.

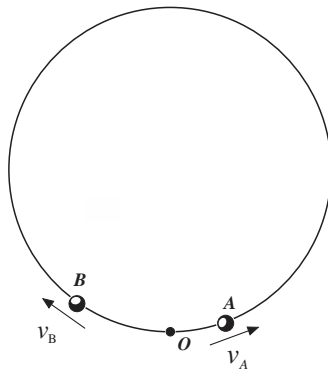
- Determine a constante elástica da mola para pequenos deslocamentos.
- Determine a velocidade máxima da bola.



Questão 4 - Um fio elástico fino de massa desprezível é fixado perpendicularmente a duas paredes verticais paralelas que estão separadas por uma distância de 120 cm. Em dado instante, pendura-se através de um gancho um corpo de massa de 2,00 kg no ponto médio do fio. Quando o sistema atinge o equilíbrio, observa-se que o fio aumentou de 80,0 cm. Qual o valor da constante elástica do fio?

Questão 5 - Duas partículas A e B partem da origem O e viajam em direções opostas ao longo do caminho circular de raio 5 m com velocidades de módulos constantes $v_A = 0,7$ m/s e $v_B = 1,5$ m/s.

- a) Determine a distância percorrida pelas partículas no instante $t = 2,0$ s.
- b) Calcule o instante do encontro das partículas.



Questão 6 - Um satélite de massa m usado para comunicação, encontra-se estacionário a uma altura h de um ponto da superfície do planeta Terra, de massa M_T e raio é R_T . Suponha que o mesmo satélite orbite um planeta hipotético X, com massa M_x e raio R_x . O satélite está a uma altura de $3h$ de um ponto da superfície do planeta X com período de $2T_{Terra}$. Encontre a relação entre as velocidades lineares do satélite.

Questão 7 - Um estudante de Física, observou que seu peso era P ao utilizar uma balança em uma farmácia (no referencial do solo). Curioso, ele procurou verificar o que ocorreria repetindo o procedimento em um elevador em movimento. Especificamente, ele observou o valor registrado quando o elevador subia aumentando sua velocidade com uma aceleração cinco vezes menor que a aceleração gravitacional. Qual a variação da leitura da balança na farmácia em relação ao elevador subindo acelerado?

Questão 8 - Um aluno, mistura 800 g de água a $20^{\circ}C$ com certa massa de gelo a $-20^{\circ}C$ dentro de um recipiente com paredes adiabáticas. Diante do experimento verifica que o sistema alcançou o equilíbrio térmico a temperatura de $10^{\circ}C$. Qual a massa inicial de gelo?