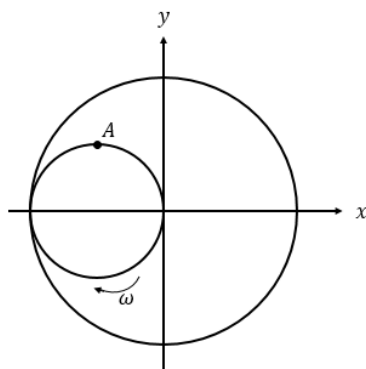


FÍSICA

Questão 1

Um cilindro de raio R encontra-se no interior de outro de raio $2R$ em contato no ponto $(-2R, 0)$, do sistema de eixos coordenados de origem no centro do cilindro maior. Em $t = 0$ o cilindro interno passa a girar com velocidade constante no sentido apresentado na figura sem deslizar em relação ao externo.



Responda, para $t > 0$:

- Qual a equação horária da posição do ponto A , do cilindro menor, que se encontra inicialmente na posição $(-R, R)$?
- Determine a trajetória do ponto A .
- Em uma volta completa, todos os pontos do cilindro interno percorrem a mesma distância? Apresente os cálculos para justificar.

Questão 2

A força de atrito entre um bloco de massa de 5 kg e uma rampa, cujos coeficientes de atrito tanto estático quanto cinético valem $\sqrt{3}/3$, depende do ângulo de inclinação do plano. Esboce o gráfico que relaciona a força de atrito com o ângulo do plano inclinado ($F_{\text{at}} \times \theta$).

Adote a aceleração da gravidade como $g = 10 \text{ m s}^{-2}$.

Questão 3

Uma partícula A , de 4 g de massa e 7 mm de raio é carregada com uma carga de $8 \mu\text{C}$. A 100 mm desta, encontra-se inicialmente outra partícula B , de 6 g de massa, raio de 3 mm e carregada com $-12 \mu\text{C}$. Em seguida, ambas as partículas são soltas com velocidade inicial nula e passam a se atrair devido à força elétrica.

Determine a distância percorrida pela partícula A até o instante do choque.

**Questão 4**

Uma pessoa, de altura 1,80 m e cujos olhos estão a uma altura de 1,70 m do chão, está de frente a um espelho plano vertical.

Determine:

- o tamanho mínimo do espelho, de modo que a pessoa veja toda a sua imagem refletida no espelho;
- a distância do chão à borda inferior do espelho, para ver a imagem de seus próprios pés refletida no espelho.

Questão 5

Um calorímetro possui massa de 200 g e calor específico igual a $0,2 \text{ cal g}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. No interior do calorímetro existe uma certa quantidade de gelo e água em equilíbrio térmico. Seja 500 g a massa total da mistura de gelo e água, ou seja,

$$\text{massa de gelo} + \text{massa de água} = 500 \text{ g}$$

O calorímetro é mantido isolado. Adicionando-se à mistura 50 g de vapor d'água a 100°C sob pressão de 1 atm, verifica-se que a temperatura final de equilíbrio é igual a 50°C .

Calcule a massa de gelo que existia antes de se adicionar o vapor.

Dados

- calor específico da água = $0,2 \text{ cal g}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$;
- calor latente de fusão da água = 80 cal g^{-1} ;
- calor de vaporização da água = 540 cal g^{-1} .