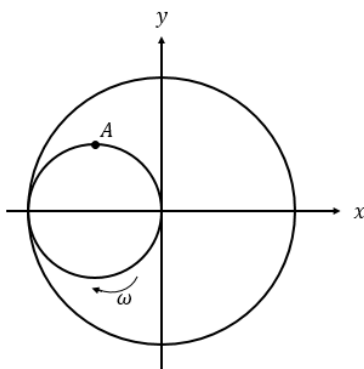


**FÍSICA**

**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  $100^{\circ}\text{C}$  sob pressão de 1 atm, verifica-se que a temperatura final de equilíbrio é igual a  $50^{\circ}\text{C}$ .

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 =  $80 \text{ cal g}^{-1}$ ;
- calor de vaporização da água =  $540 \text{ cal g}^{-1}$ .