

SIMULADO NOIC
OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA
3ª Fase - 9 de outubro de 2025

Nível JR
Ensino Fundamental
6º e 7º Anos

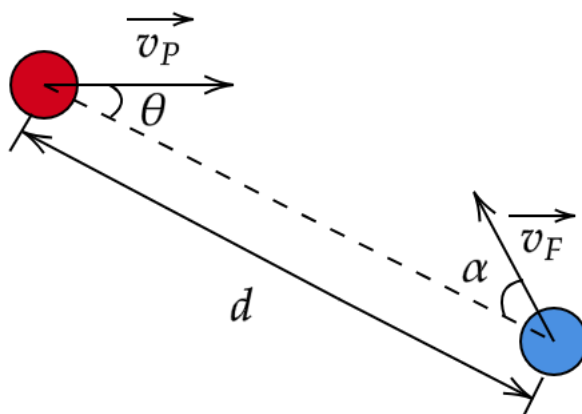
Escrito por Lucas Praça, Vitor Takashi, Tiago Rocha, Felipe Alves, Elias Barros, Paulo Vinicius, Caio Yamashita, Davi Tsuchie

Instruções de Prova

1. Esta prova destina-se exclusivamente aos alunos da 6ª e 7ª séries do nível fundamental. Ela contém 8 questões.
2. A duração máxima desta prova é de **quatro** horas.
3. Não é permitido o uso de calculadoras.
4. Se necessário, e a menos que indicado ao contrário, use: $\pi = 3,0$; $\sqrt{2} = 1,4$; $\sqrt{3} = 1,7$; $\sqrt{5} = 2,2$; $\sqrt[3]{2} = 1,26$; $\sin 30^\circ = 0,50$; $\cos 30^\circ = 0,85$; $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,70$; aceleração gravitacional na superfície da terra $g = 10 \text{ m/s}^2$; calor específico da água líquida $c_a = 1 \text{ cal/(g } ^\circ\text{C)}$; calor latente de fusão do gelo $L = 80 \text{ cal/g}$; $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$; densidade da água líquida $\rho = 1,0 \text{ g/cm}^3$.

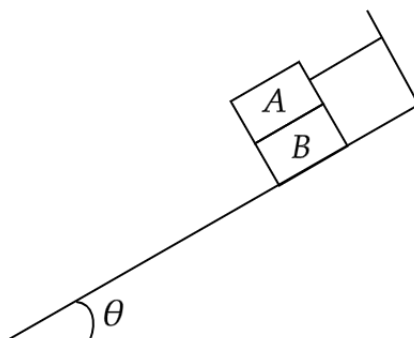
Questão 1. Em um experimento de física térmica, Kakashi busca determinar a temperatura de equilíbrio de uma mistura. Utilizando um calorímetro de capacidade térmica desprezível, ele insere 400 gramas de água, inicialmente a uma temperatura de 80°C . Em seguida, ele adiciona cuidadosamente ao calorímetro um bloco de 100 gramas de gelo, retirado de um freezer que o mantinha a uma temperatura de -10°C . Considerando que o calorímetro é um sistema perfeitamente isolado, qual será a temperatura final da mistura quando o equilíbrio térmico for atingido?

Questão 2. Praça (vermelho) e Felipe (azul) estão correndo aleatoriamente com velocidades constantes de módulo v_P e v_F , respectivamente, como mostrado na figura abaixo. Considera-se que, no instante representado na figura ($t = 0$), a distância entre eles é d , e que os ângulos θ ($0^\circ \leq \theta < 90^\circ$) e α ($0^\circ \leq \alpha < 90^\circ$) representam, respectivamente, o ângulo que Praça e Felipe fazem com o segmento de reta que une os dois. Considerando que as velocidades e os ângulos permanecem os mesmos, determine:



- A relação entre v_P , v_F , θ , α para que Praça e Felipe se encontrem.
- O ângulo α para que o módulo de v_F seja mínimo, considerando que Praça e Felipe se encontram. Considere que θ seja constante.
- A velocidade v_F mínima, na mesma condição. Deixe sua resposta em função de v_P e α
- O instante em que Praça e Felipe se encontram. Deixe sua resposta em função de d , v_P , v_F , θ , α

Questão 3. Dois blocos idênticos, A e B , de massa m estão dispostos sobre um plano inclinado que faz um ângulo θ com a horizontal, conforme mostra a figura abaixo. O coeficiente de atrito entre os blocos A e B , e entre o bloco B e o plano inclinado, é μ . Sabendo que o sistema está em equilíbrio, com B quase escorregando, determine:



- a relação entre μ e θ
- a intensidade da tração. Em função de g , m e θ .

Questão 4. Metade de uma esfera de raio $R = 5\text{m}$ está submersa em água. Um deslocamento muito pequeno é feito na esfera, na direção vertical, gerando um movimento oscilatório. Determine o período desse movimento. Desconsidere efeitos como o movimento da água e sua viscosidade.

Dica

Quando uma força resultante pode ser escrita na forma:

$$F = -kx + c$$

Onde k é uma constante positiva, x é a posição e c é uma constante, então o período de oscilação será:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

Onde m é a massa do objeto.

Questão 5. Considere um sistema massa mola com uma mola ideal de constante elástica k comprimento L , com uma pequena massa M presa à sua extremidade. o sistema está oscilando.

Utilizando apenas análise dimensional, proponha uma expressão para o período T de oscilação do pêndulo em função de L , M e K . A constante numérica C adimensional envolvida na expressão não deve ser determinada.

Questão 6. João decidiu montar um deck de Pokémon para enfrentar seu amigo Vitor. Para isso, ele comprou novos pacotes de cartas, em busca do tão desejado Charizard. Sabendo que cada pacote contém 5 cartas e que a chance de encontrar um Charizard é de 1 em cada 100 cartas, responda às questões a seguir:

- Se João abrir 5 pacotes de cartas, qual é a probabilidade de ele encontrar um Charizard?
- Considerando a situação do item anterior, e sabendo que cada pacote custa R\$ 15,50, quanto João precisaria gastar para abrir esses pacotinhos.

Questão 7. Caio, um fã de videogames retrô, decidiu comprar um *Nintendo 3DS*, um console portátil conhecido por sua proposta de caber no bolso. Com o passar do tempo, novas edições desse modelo foram sendo lançadas, apresentando dimensões cada vez maiores e, assim, perdendo parte dessa característica de portabilidade. Dessa forma, apenas a primeira edição manteve de fato o tamanho ideal para caber no bolso. Considere que o videogame, em qualquer edição, possa ser aproximado por um retângulo.

- Caio procurou incansavelmente pela primeira edição, mas não encontrou uma unidade na cor que desejava. Assim, optou por adquirir uma versão mais recente. Sabendo que no bolso de Caio cabe qualquer objeto cuja área máxima seja de 36 cm^2 e que, independentemente da edição, o aparelho possui 12 cm de largura, determine o maior valor possível da diagonal do videogame que ainda caiba em seu bolso.
- Sabendo que a tela do videogame ocupa apenas $\frac{3}{4}$ da área total do aparelho, determine a maior diagonal possível da tela para que o videogame ainda caiba no bolso de Caio, **admitindo que a razão entre comprimento e largura da tela é a mesma do aparelho como um todo.**

Questão 8. Um projétil é lançado verticalmente para cima a partir do solo com velocidade inicial $v_0 = 40\text{ m/s}$. Despreze a resistência do ar e adote $g = 10\text{ m/s}^2$. (a) Qual é a altura máxima atingida pelo projétil? (b) Quanto tempo ele leva para atingir o ponto mais alto? (c) Determine a velocidade do projétil ao retornar ao solo.