

SIMULADO NOIC
OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA
1ª Fase - 2 de junho de 2025

Nível 1
Ensino Fundamental
6º e 7º Anos

Escrito por Lucas Praça, João Victor Evers, Vitor Takashi, Tiago Rocha, Felipe Alves, Gustavo Globig, Filipe Ya Hu e Paulo Vínicius

Instruções de Prova

1. Esta prova destina-se exclusivamente aos alunos da **6ª e 7ª séries do ensino fundamental**. Ela contém **20** questões. Cada questão tem valor de 1 ponto e a prova um total de 20 pontos.
2. Cada questão tem 5 alternativas de resposta e apenas uma delas é correta.
3. A duração máxima desta prova é de **quatro** horas.
4. Não é permitido o uso de calculadoras.
5. 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. Como os paraquedas permitem que humanos caiam de lugares muito altos sem sofrer qualquer dano?

Dado: a resistência do ar é proporcional à velocidade de um corpo.

- a) Diminuindo a resistência do ar.
- b) Funcionando da mesma forma que um foguete, gerando um impulso para cima por meio de certos materiais.
- c) Reduzindo a velocidade terminal do paraquedista.
- d) Reduzindo o tempo de voo, já que $v = v_0 + gt$.
- e) Reduzindo a gravidade local.

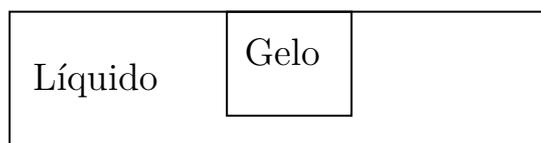
Questão 2. Tomellilo, enquanto está estudando física avançada, acaba descobrindo que a velocidade angular da terra em torno do seu eixo de rotação muda conforme a latitude local. Sendo ω a velocidade angular no equador, em uma determinada latitude ϕ , percebe-se uma velocidade angular $\omega' = \omega \cos(\phi)$, com ϕ em módulo. Sendo assim, determine em qual das localizações abaixo se encontra a menor a velocidade angular:

- a) Paris ($\phi = 48,8566^\circ\text{N}$)
- b) Nova York ($\phi = 40,7128^\circ\text{N}$)
- c) Tóquio ($\phi = 35,6895^\circ\text{N}$)
- d) Sydney ($\phi = 33,8688^\circ\text{S}$)
- e) Cairo ($\phi = 30,0444^\circ\text{N}$)

Questão 3. Jabriel Mentos adora consumir seus 3 molhos especiais. Assim, ele decide tentar misturar os 3 em um copo cilíndrico para melhorar o sabor, o que não deu certo já que os líquidos não se misturam. Sendo os líquidos chamados representador pelas letras A, B e C e sendo suas densidades $\rho_A > \rho_B > \rho_C$, respectivamente. Em uma ordem crescente de altura com respeito ao fundo do copo, responda qual a correta ordem entre os líquidos:

- a) C-B-A
- b) C-A-B
- c) A-B-C
- d) A-C-B
- e) B-A-C

Questão 4. Em física, a força de empuxo de Arquimedes é causada por um objeto ocupar um espaço que originalmente pertencia a um líquido, possuindo sentido contrário à força da gravidade. Sendo E a força de empuxo, seu valor é dado por $E = \rho_l V_l g$ na situação da questão, onde ρ_l é a densidade do líquido e V_l o volume de líquido deslocado pelo objeto. Assim, determine qual deveria ser a relação entre a densidade de um líquido e a densidade do gelo (ρ_g) para que o gelo fique do jeito mostrado da figura:



- a) $\rho_l = \rho_g$
- b) $\rho_l = 2\rho_g$
- c) $2\rho_l = \rho_g$
- d) $\rho_l = 3\rho_g$
- e) $3\rho_l = \rho_g$

Questão 5. Ibam achou que a água que estava tomando estava muito quente. Assim, em um ato de fúria, Ibam decide retirar um calor Q da água até ela virar gelo. Se a água inicialmente estava a $T_0 = 10^\circ\text{C}$ e a temperatura de fusão da água é de $T_f = 0^\circ\text{C}$, determine o valor mínimo de Q para Ibam conseguir concluir seu objetivo.

Dado: A água tinha 50mL de volume.

- a) 500cal
- b) 400cal
- c) 1000cal
- d) 900cal
- e) 600cal

Questão 6. Sidoro decide realizar um curioso treinamento para se manter em forma. Ele percorria um Movimento Retilíneo Uniforme(MRU) com velocidade $v = 2\text{m/s}$ até chegar no final de sua pista de corrida com comprimento de 300m e depois, de maneira instantânea, ele voltava pelo mesmo caminho, também percorrendo uma MRU com a mesma velocidade. Se treinamento de Sidoro durou uma hora, o número de voltas(vezes que ele voltou para sua posição inicial) que ele conseguiu completar.

- a) 14
- b) 12
- c) 10
- d) 8
- e) 11

Questão 7. O calor específico de um corpo consiste em uma medida de quanta energia precisa ser fornecida para um material para sua temperatura subir. A fim de realizar um experimento, considere três balões idênticos A , B e C , contendo em seu interior a mesma massa de, respectivamente, areia, água e álcool. Depois, deixe cada balão começar a ser esquentado simultaneamente a mesma taxa. Desconsiderando outras trocas de calor dos balões, assinale a ordem de quais balões explodiram primeiro:

Dados: utilize os calores específicos da areia $c_{Ar} = 0,2 \text{ cal}/(\text{g}^\circ\text{C})$ e do álcool $c_{Al} = 0,58 \text{ cal}/(\text{g}^\circ\text{C})$.

- a) 1 : A ; 2 : B ; 3 : C ;
- b) 1 : C ; 2 : B ; 3 : A ;
- c) 1 : C ; 2 : A ; 3 : B ;
- d) 1 : A ; 2 : C ; 3 : B ;
- e) 1 : B ; 2 : A ; 3 : C ;

Questão 8. Um recipiente termicamente isolado de seus arredores contém 20 g de água a 20°C . Considerando que por meio de um mecanismo no interior do recipiente, a água receba um calor de 4200 J . Desconsiderando a capacidade térmica do recipiente e perdas de calor, a temperatura final da água está:

- a) entre 45°C e 55°C
- b) entre 55°C e 65°C
- c) entre 65°C e 75°C
- d) entre 75°C e 85°C
- e) entre 85°C e 95°C

Questão 9. Um corpo de massa m é conectado a uma mola de constante elástica k . Sabemos que a energia potencial do sistema é $U = kx^2/2$. Portanto, desconsiderando quaisquer perdas de energia, como a energia total se pareceria em um gráfico de energia por posição ($E \times x$)?

- a) Uma parábola com concavidade positiva
- b) Uma parábola com concavidade negativa
- c) Uma reta horizontal
- d) Uma reta vertical
- e) Uma reta fazendo 45° com a horizontal

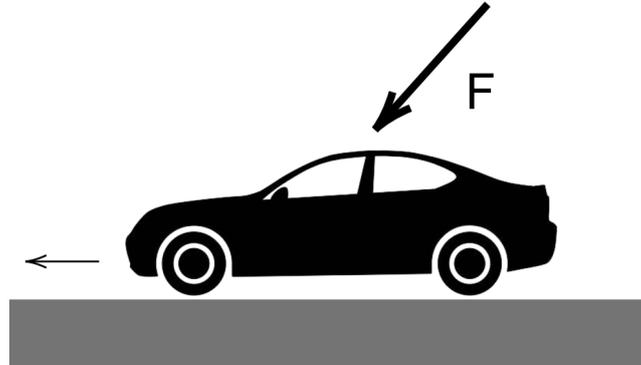
Questão 10. Uma balança náutica possui dois pratos A e B que estão, respectivamente, a uma distância 50 cm e 70 cm do apoio da balança. No prato A está um peso de 5 kg e no B está um peso de 7 kg . Qual é, aproximadamente, a mínima força necessária para os pratos permanecerem em equilíbrio na horizontal?

- a) 20 N
- b) 25 N
- c) 30 N
- d) 35 N
- e) 40 N

Questão 11. Qual das seguintes opções contém pelo menos uma grandeza que não é vetorial, ou seja, que é escalar?

- a) Velocidade, aceleração, força
- b) Aceleração, força, torque
- c) Deslocamento, velocidade, peso
- d) Torque, distância percorrida, peso
- e) Deslocamento, aceleração, campo

Questão 12. Alexandre, o pequeno, estava brincando com seu carrinho. Em sua brincadeira, ele aplica uma força F inclinada θ em relação à horizontal. Seja P o peso do carrinho, determine o módulo da força normal aplicada pela superfície no carrinho:



- a) $P_g - F$
- b) $P + F \sin \theta$
- c) $P + F \cos \theta$
- d) P
- e) $P - F \cos \theta$

Questão 13. Ainda analisando o carrinho do Alexandre, obtenha a força resultante no carrinho. Dados: coeficiente de atrito cinético μ entre o carrinho e a superfície é de 0,5; o peso do carrinho é de 1N, F tem magnitude 5N e

$$\theta = 37^\circ$$

. O carrinho se move da direita para a esquerda, no mesmo sentido que a componente horizontal de F , em Newtons, é:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

Questão 14. Qual é a unidade no SI da potência?

dados: $Potência = Força \times Velocidade$

- a) $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$
- b) $kg \cdot m \cdot s^{-2}$
- c) $kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$
- d) $kg \cdot m \cdot s^{-1}$
- e) $kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$

Questão 15. Sabendo que a gravidade na superfície de Júpiter é 2,5 vezes maior que a gravidade na superfície da Terra, calcule qual será a aceleração que uma bolinha de massa $m = 20\text{ g}$ sofre. **dados:** use $g = 9,81\text{ m/s}^2$

- a) $a = 9,81\text{ m/s}^2$
- b) $a = 20,0\text{ m/s}^2$
- c) $a = 24,53\text{ m/s}^2$
- d) $a = 2,5\text{ m/s}^2$
- e) $a = 49,05\text{ m/s}^2$

Questão 16. Gustavinho é uma pessoa muito viajada e , atualmente está em um satélite com uma orbita de raio R e período orbital de 3h. Apaixonado pelo campus do ITA ele deseja ficar observando-o constantemente do espaço, para isso calcule o raio orbital final para que a orbita de Gustavinho tenha período orbital de 24h.

- a) $4R$
- b) $16R$
- c) $1R$
- d) $9R$
- e) $3R$

Questão 17. Durante seu treinamento para uma maratona, um atleta realizou o seguinte percurso:

- 3 km para o norte
- 8 km para o leste
- 3 km para o norte
- 10 km para o oeste
- 6 km para o sul
- 2 km para o leste

Durante sua corrida, qual foi a maior distância do atleta ao ponto de partida?

- a) 14 km
- b) 12 km
- c) 10 km
- d) 8 km
- e) 6 km

Questão 18. Qual das seguintes afirmações é verdadeira em um movimento circular uniforme (MCU)?

- a) A aceleração \vec{a} é constante e não nula e a velocidade \vec{v} é variável
- b) A aceleração \vec{a} é nula e a velocidade \vec{v} é constante
- c) A aceleração \vec{a} é nula e a velocidade \vec{v} é variável
- d) A aceleração \vec{a} é constante e não nula e a velocidade \vec{v} é constante
- e) A aceleração \vec{a} é variável e a velocidade \vec{v} é variável



Questão 19. Maui em suas observações astronômicas percebeu que a Lua se afasta da terra a uma velocidade média de 4cm/ano , e seu fenômeno favorito é o eclipse total do sol, cuja a Lua cobre completamente o sol tornando o dia escuro. Com isso ajude o Maui a descobrir até qual distância da Terra a Lua pode estar para esse fenômeno ainda ser possível. **dados:** $D_{T-S} = 150 \times 10^6\text{km}$, $R_S = 6,8 \times 10^5\text{km}$ e $R_L = 1,7 \times 10^4\text{km}$

- a) $37,5 \times 10^6\text{km}$.
- b) $40 \times 10^6\text{km}$.
- c) $45 \times 10^6\text{km}$.
- d) $60 \times 10^6\text{km}$.
- e) $67,5 \times 10^6\text{km}$.

Questão 20. Um carro passa por uma viatura parada com velocidade constante de 144kmh^{-1} . No mesmo instante, a viatura inicia uma perseguição, partindo do repouso com aceleração constante de $1,6\text{ms}^{-2}$. Qual é a distância percorrida pela viatura até alcançar o carro?

- a) 0.5 km
- b) 1.0 km
- c) 1.5 km
- d) 2.0 km
- e) 2.5 km