

## INSTRUÇÕES

1. Confira, abaixo, o seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o caderno de prova. Antes de iniciar a resolução das questões, confira a numeração de todas as páginas.
3. A prova desta fase é composta de 10 questões discursivas de Física.
4. As questões deverão ser resolvidas no caderno de prova e transcritas na folha de versão definitiva, que será distribuída pelo aplicador de prova no momento oportuno.
5. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos aplicadores de prova.
6. Ao receber a folha de versão definitiva, examine-a e verifique se o nome impresso nela corresponde ao seu. Caso haja qualquer irregularidade, comunique-a imediatamente ao aplicador de prova.
7. As respostas das questões devem ser transcritas **NA ÍNTEGRA** na folha de versão definitiva, com caneta preta.  
  
**Serão consideradas para correção apenas as respostas que constem na folha de versão definitiva.**
8. Não serão permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros, apontamentos e equipamentos eletrônicos ou não, inclusive relógio. O não cumprimento dessas exigências implicará a eliminação do candidato.
9. Os aparelhos celulares deverão ser desligados e colocados **OBRIGATORIAMENTE** no saco plástico. Caso essa exigência seja descumprida, o candidato será excluído do concurso.
10. O tempo de resolução das questões, incluindo o tempo para a transcrição na folha de versão definitiva, é de 2 horas e 30 minutos.
11. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao aplicador de prova. Aguarde autorização para entregar o caderno de prova, a folha de versão definitiva e a ficha de identificação.

**FÍSICA**

**DURAÇÃO DESTA PROVA: 2 horas e 30 minutos**

NÚMERO DE INSCRIÇÃO

TURMA

NOME DO CANDIDATO

ASSINATURA DO CANDIDATO

CÓDIGO

---

**FORMULÁRIO E CONSTANTES (FÍSICA)**


---

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v = v_0 + a t$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a \Delta x$$

$$\bar{v}_m = \frac{\Delta \bar{x}}{\Delta t}$$

$$\bar{a}_m = \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t}$$

$$x = x_0 + v t$$

$$v = \omega r$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\vec{F} = m \vec{a}$$

$$P = mg$$

$$I = F \Delta t = \Delta Q$$

$$Q = mv$$

$$F_{\text{centrípeta}} = \frac{mv^2}{R}$$

$$F_{\text{gravit}} = G \frac{Mm}{r^2}$$

$$E_{\text{cinética}} = \frac{1}{2} mv^2$$

$$E_{\text{potencial}} = mgh$$

$$E_{\text{elástica}} = \frac{1}{2} kx^2$$

$$T^2 = CR^3$$

$$Pot = \frac{W}{\Delta t} = Fv$$

$$p = \frac{F}{A}$$

$$p = p_0 + \rho gh$$

$$I = \frac{Pot}{A}$$

$$a_c = \frac{v^2}{R}$$

$$Q = mL$$

$$M = \frac{f_{ob}}{f_{oc}}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$Q = mc \Delta T$$

$$W = p \Delta V$$

$$pV = nRT$$

$$F_{\text{elétrica}} = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$

$$\vec{F}_{\text{elétrica}} = q \vec{E}$$

$$V = k \frac{q}{r}$$

$$V = Ri$$

$$E_{\text{elétrica}} = \frac{CV^2}{2}$$

$$Pot = Vi = \frac{V^2}{R} = Ri^2$$

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$$\phi = BA \cos \theta$$

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{i}{r}$$

$$F_{\text{magnética}} = qvB \sin \theta$$

$$n = \frac{c}{v}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$A = -\frac{p'}{p} = \frac{i}{o}$$

$$v = \lambda f \quad ; \quad f = \frac{1}{T}$$

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

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$c_{\text{água}} = 4190 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

$$c_{\text{gelo}} = 2,1 \times 10^3 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

$$L = 3,34 \times 10^5 \text{ J/kg}$$

---

**RASCUNHO**


---

**FÍSICA**

01 - Um míssil é lançado verticalmente do solo, partindo do repouso, e se desloca com uma aceleração constante de  $50 \text{ m/s}^2$ . Após um intervalo de tempo, ele atinge um avião espião localizado a uma altitude de 10 km em relação ao solo e exatamente acima do ponto de seu lançamento. Supondo que o avião estivesse se movimentando em linha reta e com velocidade constante de 720 km/h, determine a que distância horizontal encontrava-se o avião no instante em que o míssil foi lançado.

02 - Um skatista desce até o final de uma rampa inclinada de  $30^\circ$  em relação à horizontal. Ao final dessa rampa há uma outra, com inclinação de  $45^\circ$  em relação à horizontal pela qual o skatista agora sobe. Considerando que o skatista partiu do repouso e que a distância do ponto de partida até o final da primeira rampa é de 30 m, calcule a distância percorrida pelo skatista na segunda rampa até atingir o repouso. Suponha desprezíveis todas as forças dissipativas.

03 - Um motorista está dirigindo seu ônibus em uma rodovia a uma velocidade constante de 90 km/h. Sabendo que o coeficiente de atrito estático entre os pneus e a estrada é de 0,5, calcule a distância mínima para ele parar completamente o ônibus. Considere a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ .

RASCUNHO

04 - Dois satélites artificiais A e B movimentam-se em órbitas circulares ao redor da Terra. Sabe-se que o satélite B está quatro vezes mais longe do centro da Terra do que o satélite A e que o período de revolução do satélite A é de 30 dias. Com esses dados, determine o período de revolução do satélite B.

RASCUNHO

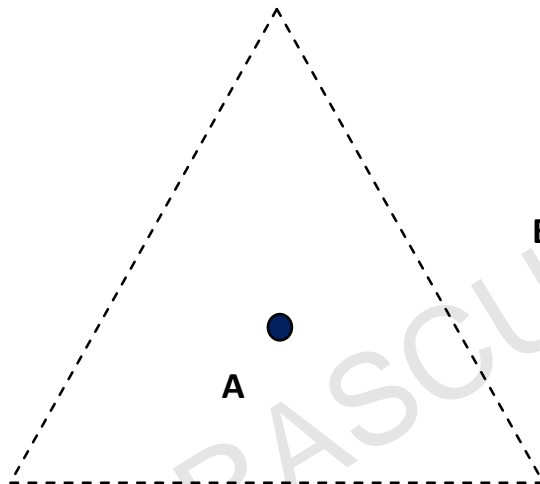
05 - Em um dia de muito calor, o freguês de um restaurante pediu uma garrafa de água mineral e um copo com gelo. No copo vieram três cubos de gelo, cada um com massa de 20 g. Nesse copo, o freguês colocou 300 ml de água mineral, cuja temperatura inicial era de 20 °C. Após o gelo fundir-se completamente, verificou-se que a água estava a uma temperatura de 1 °C. Desprezando a capacidade térmica do copo, calcule a temperatura inicial dos cubos de gelo.

06 - Para tirar fotografias da vida marinha, um mergulhador utiliza um reservatório de ar comprimido com volume de 20 litros, preso às suas costas durante seu trabalho abaixo da superfície do mar. Quando está cheio, a pressão do ar comprimido no interior desse reservatório é igual a  $20 \times 10^7$  Pa. Considere a temperatura do ar no interior do reservatório igual à temperatura externa, e a pressão atmosférica igual a  $1 \times 10^5$  Pa. Calcule o volume de ar, à pressão atmosférica, que está armazenado nesse reservatório.

- 07 - Em um show de rock ao ar livre em um estádio de futebol, a intensidade do som da bateria que chega a um fã postado frontalmente a 20 m da bateria, é de  $1 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$ . Supondo que nesse instante não há correntes de ar no estádio, calcule a intensidade desse mesmo som na posição de um fã que está em frente ao palco, a uma distância de 50 m da bateria.

RASCUNHO

- 08 - Três prótons estão fixos nos vértices de um triângulo equilátero. Considerando a representação e a adição de vetores, construa, qualitativamente, o campo elétrico resultante nos pontos A e B indicados na figura. O ponto que está dentro do triângulo encontra-se no seu baricentro. Estabeleça uma escala de modo que o comprimento de cada vetor seja proporcional ao seu módulo (intensidade do campo elétrico).



RASCUNHO

09 - Considere um dispositivo que consiste de um catodo e um anodo separados por uma certa distância e inseridos em um meio onde há vácuo. Por um processo não descrito aqui, faz-se com que o catodo emita elétrons. Aplica-se uma diferença de potencial de 300 V entre o catodo e o anodo, que faz com que os elétrons se movimentem em direção ao anodo. Considere agora que um desses elétrons parta do repouso e, com movimento uniformemente variado, atinja o anodo. Sendo a carga do elétron igual a  $1,6 \times 10^{-19}$  C e sua massa igual a  $9,1 \times 10^{-31}$  kg, calcule a velocidade com que o elétron chega ao anodo.

10 - Um estudante munido de uma pequena câmara escura projeta a imagem da Lua Cheia no fundo dessa câmara. Na parte frontal há uma abertura, suficiente para a passagem da luz. O fundo encontra-se a 200 mm dessa abertura e é feito de papel vegetal, de modo que a imagem da Lua projetada possa ser vista do lado de fora da câmara. Sabe-se que o diâmetro real da Lua é igual a  $3,5 \times 10^6$  m e que a sua distância até a superfície da Terra é de  $3,8 \times 10^8$  m.

a) Faça um esquema representando a situação descrita no enunciado.

b) Calcule o diâmetro da Lua projetada no fundo da câmara. Justifique o procedimento do cálculo com base no esquema feito no item (a).