



# PROCESSO SELETIVO 2017

Edital 24/2016 - NC – Prova: 26/11/2016

INSCRIÇÃO	TURMA	NOME DO CANDIDATO
<b>ASSINO DECLARANDO QUE LI E COMPREENDI AS INSTRUÇÕES ABAIXO:</b>		
		<b>CÓDIGO</b> <b>ORDEM</b>

## INSTRUÇÕES

### Conhecimentos Específicos

### Física

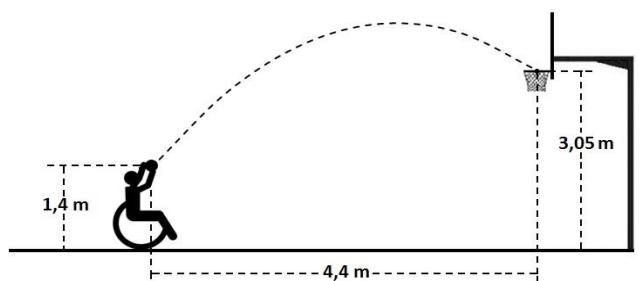
1. Confira, acima, o seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o caderno de prova. Antes de iniciar a resolução das questões, confira a numeração de todas as páginas.
3. A prova desta fase é composta de 10 questões discursivas de Física.
4. As 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. São vedados o porte e/ou o uso de aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como: agendas, relógios com calculadoras, relógios digitais, telefones celulares, tablets, microcomputadores portáteis ou similares, devendo ser desligados e colocados OBRIGATORIAMENTE no saco plástico. São vedados também o porte e/ou uso de armas, óculos escuros ou de quaisquer acessórios de chaparia, tais como boné, chapéu, gorro ou protetores auriculares. Caso alguma dessas exigências 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.

DURAÇÃO DESTA PROVA: 2 horas e 30 minutos.



## FÍSICA

01 - Nas Paralimpíadas recentemente realizadas no Brasil, uma das modalidades esportivas disputadas foi o basquetebol. Em um determinado jogo, foi observado que um jogador, para fazer a cesta, arremessou a bola quando o centro de massa dessa bola estava a uma altura de 1,4 m. O tempo transcorrido desde o instante em que a bola deixou a mão ao jogador até ter o seu centro de massa coincidindo com o centro do aro foi de 1,1 s. No momento do lançamento, o centro de massa da bola estava a uma distância horizontal de 4,4 m do centro do aro da cesta, estando esse aro a uma altura de 3,05 m, conforme pode ser observado na figura ao lado. Considerando que a massa da bola é igual a 600 g, que a resistência do ar é desprezível e que o valor absoluto da aceleração gravidade é de  $10 \text{ m/s}^2$ , determine, utilizando todas as unidades no Sistema Internacional de Unidades:

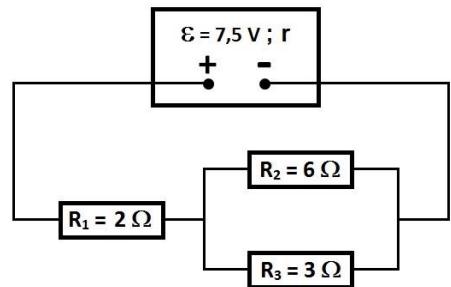


- a) A velocidade horizontal da bola ao atingir o centro do aro da cesta de basquete.
- b) A velocidade inicial vertical da bola.
- c) A energia cinética da bola no momento do lançamento (considerando o exato instante em que a bola deixa a mão do atleta).



02 - Foi feito um estudo com uma associação de resistores (de acordo com a figura ao lado), a qual foi conectada a uma fonte de tensão com força eletromotriz de 7,5 V e resistência interna “ $r$ ”. Os valores dos resistores da associação estão indicados na figura ao lado. Todos os fios condutores são ideais e os resistores são ôhmicos. Verificou-se uma intensidade de corrente elétrica no resistor  $R_2$  de 0,5 A. Assim, determine:

a) O resistor equivalente da associação.



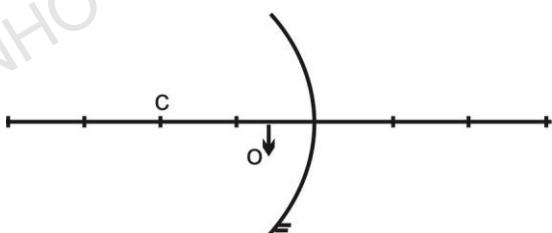
b) A tensão elétrica nos extremos da associação de resistores.

c) A resistência interna do gerador.

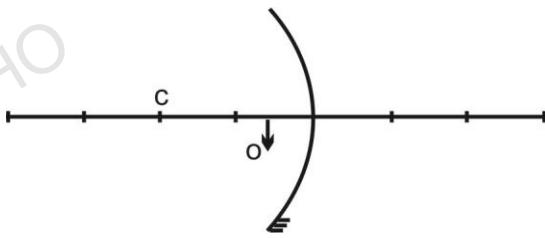


03 - Um espelho côncavo, com raio de curvatura 10 cm e centro em C, foi posicionado de acordo com a figura abaixo. Um objeto O, com 2 cm de altura, está localizado a 3 cm do espelho e orientado para baixo, a partir do eixo principal. Os segmentos que podem ser observados sobre o eixo principal são equidistantes entre si.

a) Na figura, assinale o foco do espelho, ressaltando-o por meio da letra F.



b) Determine graficamente, na figura, a imagem formada, representando, adequadamente, no mínimo, dois raios "notáveis", antes e após a ocorrência da reflexão.



c) Determine, apresentando os devidos cálculos, o tamanho da imagem. É sabido que a ampliação corresponde ao simétrico da razão entre a distância da imagem ao espelho e a distância do objeto ao espelho, ou a razão entre o tamanho da imagem e o tamanho do objeto, com as devidas orientações.



04 - Em 18 de junho de 2016, foi lançado o foguete Ariane 5 ECA, que transportava o satélite de comunicação EchoStar XVIII, com o objetivo de transferi-lo para uma órbita geoestacionária. As órbitas geoestacionárias são aquelas em que o período de revolução do satélite é de 24 h, o que corresponde a seu posicionamento sempre sobre um mesmo ponto da superfície terrestre no plano do Equador. Considere o raio  $R_1$  da órbita desse satélite como sendo de 42.000 km.

Em 15 de setembro de 2016, foi lançado o foguete Vega, transportando os satélites SkySats, denominados de 4 a 7 (satélites de uma empresa do Google), para mapeamento com alta precisão da Terra inteira. A altitude da órbita desses satélites, em relação à superfície terrestre, é de 500 km. Considerando o raio da terra como sendo de aproximadamente 6500 km e que a velocidade de um satélite, tangencial à órbita, pode ser calculada pela raiz quadrada do produto da constante gravitacional  $G$  pela massa  $M$  da terra dividida pelo raio da órbita do satélite, determine:

(Obs.: Não é necessário o conhecimento dos valores de  $G$  e  $M$  e todos os cálculos devem ser claramente apresentados. Alguns dos valores estão com aproximações por conveniência de cálculo. Não é necessário determinar os valores das raízes quadradas, basta deixar os valores numéricos, após os devidos cálculos, indicados no radical.)

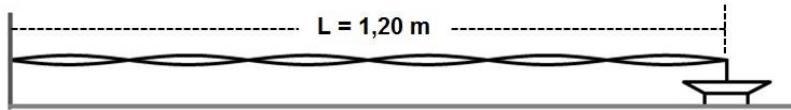
a) O valor numérico da velocidade  $V_2$  do satélite EchoStar XVIII, em relação à velocidade  $V_1$  de um dos satélites SkySats.



b) O valor do período  $T_2$  dos satélites SkySats, em horas, por aplicação da terceira Lei de Kepler.



**05** - Num estudo sobre ondas estacionárias, foi feita uma montagem na qual uma fina corda teve uma das suas extremidades presa numa parede e a outra num alto-falante. Verificou-se que o comprimento da corda, desde a parede até o alto-falante, era de 1,20 m. O alto-falante foi conectado a um gerador de sinais, de maneira que havia a formação de uma onda estacionária quando o gerador emitia uma onda com frequência de 6 Hz, conforme é mostrado na figura a seguir.



Com base nessa figura, determine, apresentando os respectivos cálculos:

a) O comprimento de onda da onda estacionária.

b) A velocidade de propagação da onda na corda.

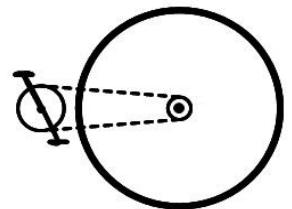


**06** - Uma máquina térmica teórica ideal teve um dimensionamento tal que, a cada ciclo, ela realizaria trabalho de 50 cal e cederia 150 cal para a fonte fria. A temperatura prevista para a fonte quente seria de 127 °C. Determine:

a) O rendimento dessa máquina térmica.



b) A temperatura prevista para a fonte fria, em graus Celsius.



07 - O raio da roda de uma bicicleta é de 35 cm. No centro da roda há uma engrenagem cujo raio é de 4 cm. Essa engrenagem, por meio de uma corrente, é acionada por outra engrenagem com raio de 8 cm, movimentada pelo pedal da bicicleta. Um ciclista desloca-se fazendo uso dessa bicicleta, sendo gastos 2 s a cada três voltas do pedal. Assim, determine:

(Obs.: represente a constante pi apenas por  $\pi$ . Não é necessário substituir o seu valor numérico nos cálculos.)

a) A velocidade angular da engrenagem do pedal, em radianos por segundo.

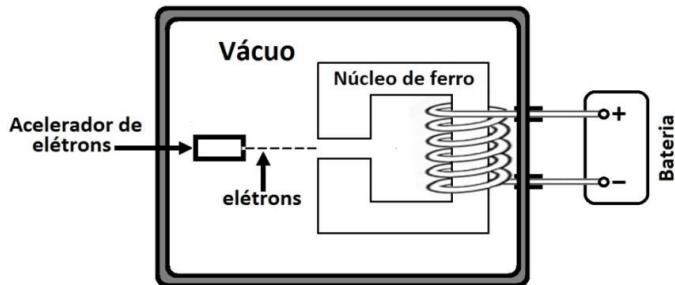


b) O valor absoluto da velocidade linear de um dos elos da corrente que liga a engrenagem do pedal à engrenagem do centro da roda.

c) A distância percorrida pela bicicleta se o ciclista mantiver a velocidade constante, nas condições citadas no enunciado do problema, durante 5 minutos.



08 - Em uma câmara com vácuo, um acelerador de elétrons emite partículas que saem dele em movimento retílineo uniforme com trajetória horizontal. Um dispositivo composto por um núcleo de ferro, um solenoide e uma bateria, conforme mostrado na figura ao lado, produz um campo magnético uniforme de 0,03 T no entreferro do núcleo de ferro. O sistema tem dimensionamento tal que o campo magnético é significativo apenas no entreferro.



a) Represente, no entreferro do núcleo de ferro da figura, as linhas de campo magnético. Justifique a sua resposta.

b) Qual é, por ação do campo magnético, o comportamento da trajetória a ser descrita pelos elétrons no núcleo de ferro no início do movimento no entreferro? Indicar também o sentido do movimento a ser executado. Justifique a sua resposta.

c) Considerando os valores aproximados, por conveniência de cálculo, para algumas das grandezas físicas mostradas abaixo, determine a aceleração de cada elétron que penetra no entreferro do núcleo de ferro se a velocidade deles, ao iniciarem o movimento no entreferro, for de 400 m/s.

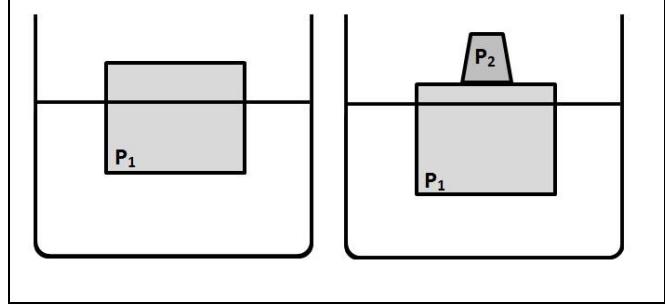
$$m_{\text{électron}} = 9.10^{-31} \text{ kg}$$

$$q_{\text{électron}} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin\theta$$

09 - Um corpo com peso  $P_1$  flutua em um líquido de maneira que o volume submerso é de  $1,1 \text{ m}^3$ . Sobre ele é colocado um outro corpo com peso  $P_2 = 1050 \text{ N}$ . Com esse procedimento, verificou-se que o conjunto dos dois corpos afunda mais um pouco, de maneira que o volume submerso passa a ser de  $1,2 \text{ m}^3$ , conforme é mostrado na figura ao lado. Considere o valor da aceleração gravitacional como  $10 \text{ m/s}^2$ .

Sabendo que o empuxo corresponde ao peso do líquido deslocado, determine o valor da massa específica (densidade) do líquido, no Sistema Internacional de Unidades.



10 - O sistema representado na figura ao lado corresponde a uma prensa hidráulica com acionamento por meio de uma alavanca. O sistema está dimensionado de tal maneira que a alavanca aciona o êmbolo do cilindro menor da prensa no seu ponto central e o raio do êmbolo do cilindro maior é o triplo do raio do êmbolo do cilindro menor.

Demonstre qual seria a força  $F_2$  disponível no cilindro maior em relação à força  $F_1$ , vertical, aplicada no cilindro menor.

