



VESTIBULAR
ESTADUAL
2019
UERJ ABM. D. PEDRO II

2ª FASE EXAME DISCURSIVO

FÍSICA

02/12/2018

CADERNO DE PROVA

Este caderno, com dezesseis páginas numeradas sequencialmente, contém dez questões de Física.
Não abra o caderno antes de receber autorização.

INSTRUÇÕES

1. Verifique se você recebeu mais dois cadernos de prova.
2. Verifique se as seguintes informações estão corretas nas sobrecapas dos três cadernos: nome, número de inscrição, número do documento de identidade e número do CPF.
Se houver algum erro, notifique o fiscal.
3. Destaque, das sobrecapas, os comprovantes que têm seu nome e leve-os com você.
4. Ao receber autorização para abrir os cadernos, verifique se a impressão, a paginação e a numeração das questões estão corretas.
Se houver algum erro, notifique o fiscal.
5. Todas as respostas e o desenvolvimento das soluções, quando necessário, deverão ser apresentados nos espaços apropriados e escritos com caneta de corpo transparente, azul ou preta.
Não serão consideradas as questões respondidas fora desses espaços.
6. Ao terminar, entregue os três cadernos ao fiscal.

INFORMAÇÕES GERAIS

O tempo disponível para fazer as provas é de cinco horas. Nada mais poderá ser registrado após o término desse prazo.

Nas salas de prova, os candidatos não poderão usar qualquer tipo de relógio, óculos escuros e boné, nem portar arma de fogo, fumar e utilizar corretores ortográficos e borrachas.

Será eliminado do Vestibular Estadual 2019 o candidato que, durante a prova, utilizar qualquer meio de obtenção de informações, eletrônico ou não.

Será também eliminado o candidato que se ausentar da sala levando consigo qualquer material de prova.

Boa prova!



AS QUESTÕES DESTA PROVA ABORDAM SITUAÇÕES RELACIONADAS AO AMBIENTE DO METRÔ, REFERINDO-SE A UMA MESMA COMPOSIÇÃO, FORMADA POR OITO VAGÕES DE DOIS TIPOS E MOVIDA POR TRAÇÃO ELÉTRICA.

PARA SEUS CÁLCULOS, SEMPRE QUE NECESSÁRIO, UTILIZE OS DADOS E AS FÓRMULAS A SEGUIR.

Características da composição

Gerais	velocidade máxima		100 km/h
	aceleração constante		1,10 m/s ²
	desaceleração constante		1,25 m/s ²
	quantidade de vagões	tipo I	2
		tipo II	6
massa média por passageiro		60 kg	
Por vagão	comprimento médio		22,0 m
	largura		3,00 m
	altura		3,60 m
	massa	tipo I	38000 kg
		tipo II	35000 kg
	motores	quantidade	4
		potência por motor	140 kW
capacidade máxima		8 passageiros /m ²	

Dados gerais

Aceleração da gravidade	10 m/s
Densidade do ar	1,2 kg/m ³
Calor específico do ar	240 cal/kg °C
Índice de refração do ar	1,0
Permeabilidade magnética no vácuo	$4\pi \times 10^{-7}$ Tm/A
sen 30°	0,5
sen 37°	0,6
sen 53°	0,8
sen 60°	0,87

$$F_R = m \times a$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 \times a \times \Delta s$$

$$Q = m \times c \times \Delta \theta$$

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

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

$$B = \frac{\mu_0 \times i}{2\pi \times d}$$

$$P = \frac{\tau}{\Delta t}$$

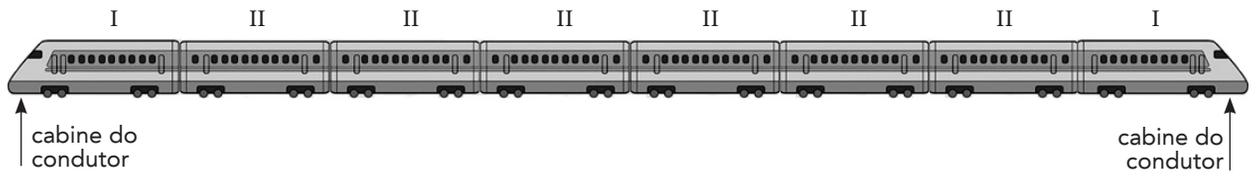
$$E_c = \frac{m \times v^2}{2}$$

$$d = \frac{m}{v}$$

Questão

01

Uma composição de metrô, com oito vagões, está ilustrada na imagem abaixo.



Considerando as massas de cada tipo de vagão, e desprezando as forças de atrito, estime, em newtons, a força resultante que atua na composição quando ela se desloca sem passageiros e com aceleração constante.

Desenvolvimento e resposta:

Questão
02

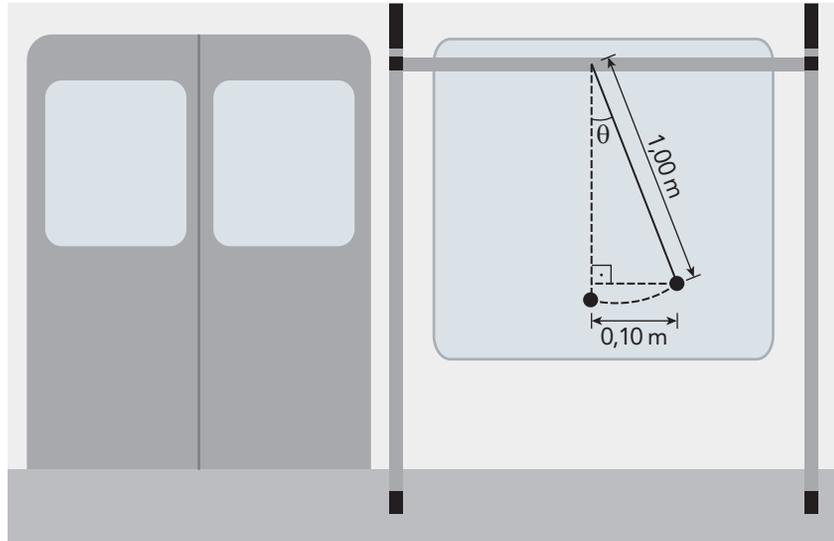
Uma estudante, para chegar à UERJ, embarca no metrô na estação São Cristóvão. Ao sair dessa estação, a composição acelera uniformemente até atingir a velocidade de 22 m/s e, após ter atingido essa velocidade, percorre 1200 m em movimento uniforme. A partir daí, desacelera uniformemente até parar na estação seguinte, Maracanã.

Estime, em metros, a distância total percorrida pela composição entre as duas estações.

Desenvolvimento e resposta:

Questão
03

Em um dos vagões da composição do metrô, um sistema formado por um objeto com massa de $0,2\text{ kg}$ e por um fio ideal de $1,00\text{ m}$ de comprimento está fixado em uma barra de apoio. Enquanto a composição se movimenta com aceleração constante, observa-se que o objeto se desloca $0,10\text{ m}$ na direção horizontal, formando um ângulo θ em relação à direção vertical, conforme ilustra o esquema.



Determine, em newtons, a tensão no fio.

Desenvolvimento e resposta:

Questão

04

Considere um determinado horário no qual todos os vagões de uma composição trafeguem com capacidade máxima de passageiros.

Determine, nessas condições, em N/m^2 , a pressão exercida pelos passageiros no piso de um dos vagões.

Desenvolvimento e resposta:

Questão

05

Considere que a energia elétrica produzida por todos os motores dos vagões seja integralmente transferida para movimentar a composição do metrô.

Calcule, em quilojoules, o trabalho realizado pela força elétrica no intervalo de tempo de 100 segundos.

Desenvolvimento e resposta:

Questão
06

O vagão de uma composição do metrô possui 12 lâmpadas eletrônicas idênticas, de 25 W cada uma. Essas lâmpadas ficam acesas durante 15 horas em cada dia. Admita que a tarifa praticada pela concessionária de energia elétrica seja igual a R\$ 0,80 por kWh consumido.

Calcule, em reais, o valor do consumo de energia elétrica das lâmpadas do vagão em um período de 30 dias.

Desenvolvimento e resposta:

Questão

07

Uma composição do metrô, com 400 passageiros em cada vagão, desloca-se com velocidade de 36 km/h.

Nessas condições, determine, em joules, a energia cinética total da composição.

Desenvolvimento e resposta:

Questão

08

Ao iniciar o dia, a temperatura interna de um vagão sem passageiros é de $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Admita que, com as portas fechadas, não haja troca de calor com o meio externo.

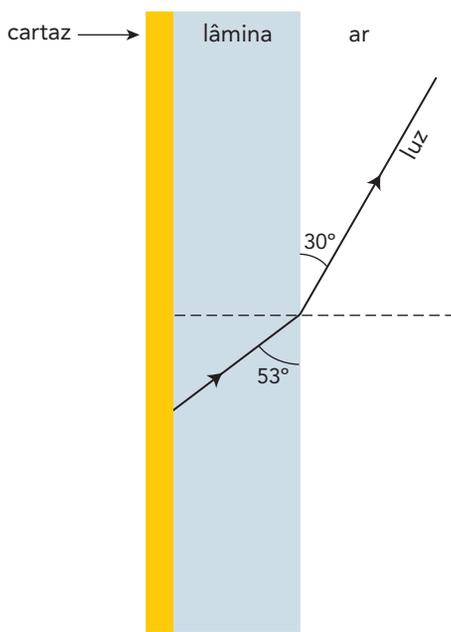
No intuito de diminuir a temperatura interna, o condutor da composição aciona o aparelho de refrigeração, que transfere uma determinada quantidade de calor do interior do vagão para o meio externo.

Calcule, em calorias, a quantidade de calor a ser retirada para que o vagão atinja a temperatura interna de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Desenvolvimento e resposta:

Questão
09

Em uma estação, um cartaz informativo está protegido por uma lâmina de material transparente. Um feixe de luz monocromático, refletido pelo cartaz, incide sobre a interface de separação entre a lâmina e o ar, formando com a vertical um ângulo de 53° . Ao se refratar, esse feixe forma um ângulo de 30° com a mesma vertical. Observe o esquema ampliado a seguir, que representa a passagem do raio de luz entre a lâmina e o ar.

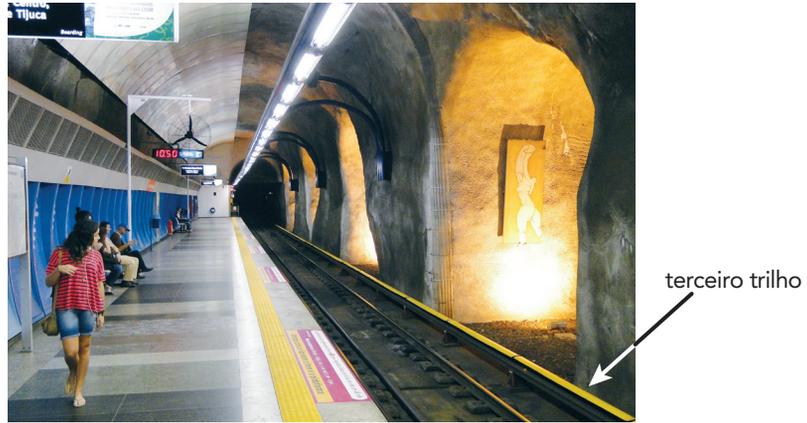


Determine o índice de refração da lâmina.

Desenvolvimento e resposta:

Questão
10

Nas linhas de metrô, o dispositivo conhecido como terceiro trilho fornece energia elétrica para alimentar os motores das composições, produzindo um campo magnético em seu entorno, cuja intensidade varia em função da distância. Observe, abaixo, a imagem da plataforma de uma estação. Nela, uma passageira está de pé, a 5,0 m de distância do terceiro trilho.



pt.wikipedia.org

Admita que uma corrente contínua de 5000 ampères atravesse o terceiro trilho da linha metroviária. Determine, em teslas, a intensidade do campo magnético produzido sobre a passageira na plataforma.

Desenvolvimento e resposta:

