

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
COMISSÃO PERMANENTE DE PROCESSO SELETIVO

VESTIBULAR - PAS 3

SEGUNDA FASE

- QUESTÕES DISCURSIVAS -

GRUPO 2

(ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO, ENGENHARIA AGRÍCOLA,
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO)

FÍSICA e MATEMÁTICA

INSTRUÇÕES: Após a autorização do aplicador, abra o caderno e o confira,
conforme instruções abaixo.

- Este caderno contém 12 questões discursivas, sendo: 6 (seis) de Física e 6 (seis) de Matemática.
- Use o espaço abaixo de cada questão como rascunho.
- O formulário de respostas é exclusivo para cada matéria; use somente o espaço de cada questão correspondente a cada matéria.
- Os formulários de respostas deverão ser preenchidos seguindo as instruções contidas nos próprios formulários, devendo ser assinados apenas no espaço reservado para esse fim.
- O desenvolvimento e resposta de cada questão deverão ser transcritos para o formulário de respostas usando lápis preto nº 2 ou caneta esferográfica azul ou preta.
- O uso de corretivo é de inteira responsabilidade do candidato. Não será permitido emprestar ou pegar emprestado qualquer tipo de material (caneta, lápis, borracha ou corretivo) durante a realização da prova.

ATENÇÃO!

- O não-cumprimento das instruções acarretará a anulação da(s) questão(ões).
- O tempo de duração das provas **INCLUI** o preenchimento dos formulários de resposta. A interpretação das questões faz parte da prova.
- Qualquer irregularidade observada quanto a esses itens deverá ser comunicada ao aplicador.
- Este caderno será obrigatoriamente devolvido ao aplicador ao final da prova.
- *A devolução dos formulários de respostas e do caderno de provas é de inteira responsabilidade do candidato.*

Boa prova!

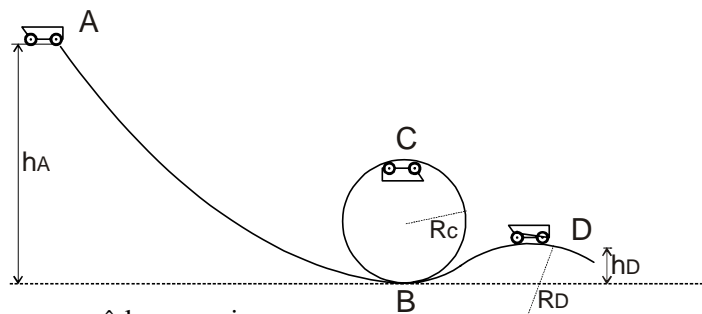
10/12/2006

QUESTÕES DE FÍSICA: 01 a 06

01. A figura abaixo representa uma montanha-russa, comum em parques de diversão. Um carrinho de massa 200 kg parte do repouso do ponto A, a uma altura de h_A , desce e passa pelo ponto B entrando em um looping (círculo vertical) de raio R_C , passando, em seguida, por uma lombada de raio de curvatura $R_D = 14$ m e altura $h_D = 5$ m. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$ e o sistema conservativo, ou seja, isento de atrito e, como situação limite que o carrinho não salte dos trilhos no ponto D da lombada.

Calcule:

- a) Altura mínima h_A de onde deve partir o carrinho.

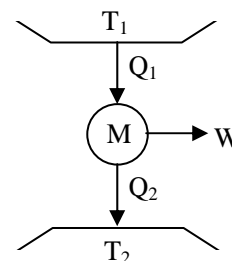


- b) Raio R_C máximo do looping para que o carrinho possa percorrê-lo sem cair.

02. A figura ao lado mostra um esquema simplificado representativo de um motor térmico, sendo a temperatura do reservatório quente $T_1 = 2400$ K. A quantidade de calor absorvida Q_1 corresponde à queima de 10,8 kg de um determinado combustível em uma hora, cujo poder calorífico é igual a $1,0 \times 10^4$ cal/g. Considere o rendimento do referido motor 20%.

Calcule:

- a) Quantidade de calor Q_2 rejeitada para o reservatório frio a T_2 em cal/s.



- b) Potência fornecida pelo motor em kW, considerando $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$.

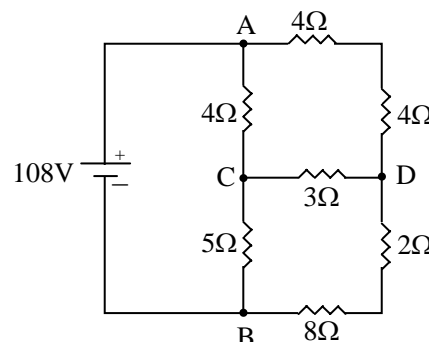
- c) Se um motor de Carnot, operando entre os mesmos reservatórios, apresenta rendimento de 75%, qual a temperatura do reservatório frio?

03. O circuito elétrico abaixo apresenta uma associação de resistores alimentados por uma fonte de tensão contínua ideal ($r = 0$), mantendo nos terminais AB uma tensão de 108 V.

Calcule:

- a) Resistência equivalente entre os pontos A e B.

- b) Corrente elétrica que passa no ramo CD.

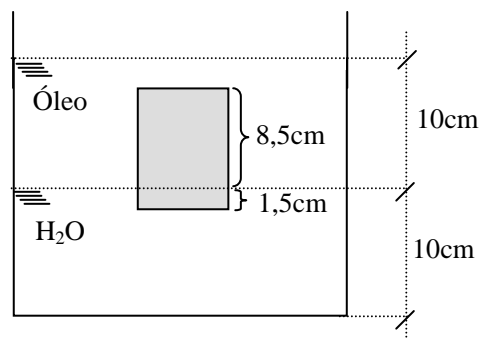


- c) Diferença de potencial entre os pontos B e D.

04. A figura abaixo mostra um reservatório aberto contendo água e óleo. Um bloco cilíndrico de altura 10 cm flutua na interface entre a camada de água, de densidade $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$, e a camada de óleo, de densidade $\rho_{\text{óleo}} = 0,8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, sendo que sua base está situada 1,5 cm abaixo da interface óleo/água, conforme mostra a figura. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$ e a pressão atmosférica $P_a = 10^5 \text{ N/m}^2$. Calcule:

a) Pressão no topo do cilindro.

b) Pressão na base do cilindro.



05. O esquema mostrado abaixo representa um microscópio óptico composto por duas lentes convergentes, sendo uma objetiva de distância focal F_1 e F_1' e outra ocular de distância focal F_2 e F_2' . O objeto tem dimensão o .



a) Esboce um esquema gráfico com os raios de luz, a partir do objeto o , mostrando como será formada a imagem para o observador.

b) Considere 100 a ampliação total do microscópio e 4 a ampliação da lente objetiva. Calcule o aumento da lente ocular.

06. Considere uma onda que se propaga numa corda levemente tracionada, cuja função é dada pela expressão:

$$Y(x, t) = 0,03 \cos(4\pi x - 3\pi t) \text{ (MKS)}$$

Calcule:

a) O deslocamento máximo de um ponto qualquer da corda e o comprimento da onda.

b) A frequência e o período dessa onda.

c) A velocidade dessa onda.

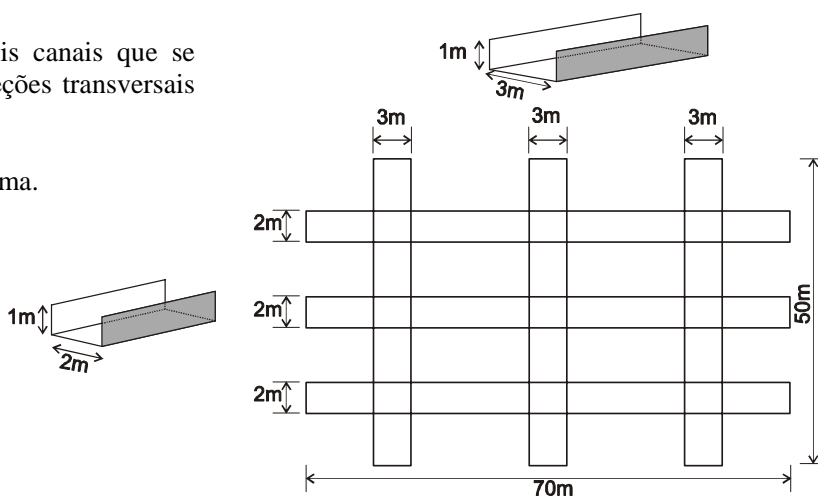
QUESTÕES DE MATEMÁTICA: 01 a 06

01. O valor da expressão numérica abaixo é um número inteiro. Determine esse número.

$$(10 + 4\sqrt{2}) \log_2 \left(\frac{2^2 (\sqrt{3} + 1)(\sqrt{3} - 1)}{2\sqrt{2} \sqrt{2}} \right)$$

02. Um sistema de irrigação é formado por seis canais que se cruzam como na figura. As dimensões das seções transversais dos canais são apresentadas ao lado.

Calcule o volume de água armazenado no sistema.



03. Em uma fazenda, é necessário transportar um número de sacos de cimento utilizando cavalos. Colocando-se dois sacos de cimento em cada cavalo, sobram nove sacos e colocando-se três sacos de cimento em cada cavalo, três cavalos ficam sem carga alguma.

Calcule o número de sacos de cimento e o número de cavalos.

04. O polinômio $P(x) = 2x^3 + px^2 + 11 + q$ é divisível por $x - 2$, e $P(1) = -4$. Calcule os valores de p e q .

05. Calcule a probabilidade de que no lançamento de dois dados (dado é um cubo com as faces numeradas de 1 a 6) a soma dos valores obtidos seja 8.

06. Um foguete, partindo da origem o , realiza um movimento espiralado como na figura. As distâncias a_0, a_1, \dots, a_n estão em progressão aritmética de razão $r = 2$ e as distâncias b_0, b_1, \dots, b_n estão em progressão geométrica de razão $q = 0,01$. Determine o número aproximado de termos da progressão geométrica para que o deslocamento à direita seja aproximadamente igual ao deslocamento à esquerda. Tem-se $a_0 = 1$, $b_0 = 99$ e, como q é pequeno, assuma $q^n = 0$, se $n \geq 2$.

