

**FGV-SP 2004**

Um dos maiores temores dos estudantes, no vestibular, é a quantidade de fórmulas abordadas em Física. Os professores explicam que o importante não é decorar e sim, entender como os cálculos serão feitos. Verifique como está a sua preparação para o vestibular com a prova da Fundação Getúlio Vargas:

**Questão 1**

A unidade comumente utilizada para o campo elétrico é obtida da divisão entre as unidades da força elétrica e da carga elétrica, resultando o N/C. Esta unidade, representada em função das unidades de base do Sistema Internacional (S.I.), é

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

**Resolução:**

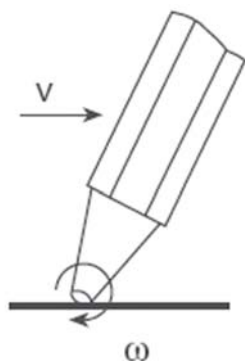
$$\frac{\text{N}}{\text{C}} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{A} \cdot \text{s}}$$

$$\therefore \frac{\text{N}}{\text{C}} = \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1} \cdot \text{s}^{-3}$$

**Resposta: A**

**Questão 2**

Toda caneta esferográfica possui em sua ponta uma pequena esfera feita de liga de tungstênio, cuja finalidade é transferir a tinta do reservatório para o papel. Quando um desenhista traça uma linha reta, transladando sua caneta com velocidade constante  $v = 0,2\text{m/s}$ , a pequena esfera de  $0,8\text{mm}$  de diâmetro gira sobre seu centro com velocidade angular  $\omega$  em rad/s, de valor



- a) 160.
- b) 200.
- c) 250.
- d) 400.
- e) 500.

**Resolução:**

Considerando que a pequena esfera em contato com o papel executa um rolamento sem escorregamento:

$$v_{\text{Translação}} = \omega_{\text{rotação}} \cdot r$$

Substituindo-se os valores numéricos dados:

$$0,2 = \omega_{\text{rotação}} \cdot 0,4 \cdot 10^{-3} \therefore \omega_{\text{rotação}} = 500\text{rad/s}$$

**Resposta: E**

**Questão 3**

**Coro ensaia no Municipal do Rio. De repente, o palco cai.**

Rio — Um defeito num dos elevadores de palco do Teatro Municipal do Rio provocou um acidente ontem de manhã. Dois dos 60 integrantes de um grupo de coro que ensaiava com a Orquestra Sinfônica Brasileira (OSB) saíram feridos, sem gravidade. A falha, causada pelo rompimento de um cabo de aço, fez com que o palco ficasse inclinado 20 graus com a horizontal. (...) (Estado de S.Paulo. Adaptado)

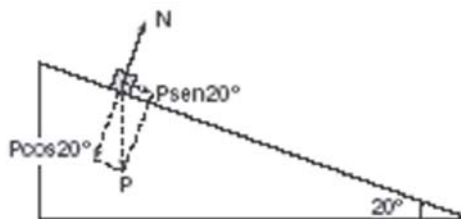
Após a inclinação, os coristas, não mais conseguindo permanecer parados em pé, escorregaram até o fim do palco. Considere que um deles tenha escorregado por um tempo de 2s até atingir a borda do palco. A máxima velocidade escalar que esse corista poderia alcançar, se o atrito fosse desprezível, atingiria o valor, em m/s, de

**Dados:**  $\text{sen}20^\circ = 0,34$ ;  $\text{cos}20^\circ = 0,94$ ;  $g = 10\text{m/s}^2$

- a) 2,0.
- b) 2,4.
- c) 3,6.
- d) 4,7.
- e) 6,8.

**Resolução:**

Na figura abaixo, estão representadas as forças aplicadas no corista e as suas componentes que têm interesse para o estudo do movimento:



Pela equação fundamental da dinâmica para movimentos retilíneos:

$$R = P \sin 20^\circ \therefore \cancel{m} |a| = \cancel{m} g \sin 20^\circ \therefore |a| = 3,4 \text{ m/s}^2$$

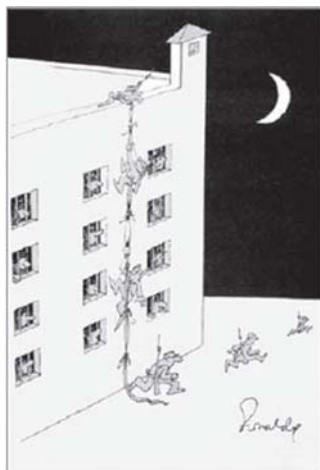
Assim, a velocidade do corista após 2s é:

$$v = v_0 + at \therefore v = 6,8 \text{ m/s}$$

**Resposta: E**

## Questão 4

Veja a charge do cartunista Ronaldo.



Considere que os dois guardas agarrados à corda estavam esperando, em repouso, um sinal para continuar a descida; que não há força dissipativa de qualquer espécie; que a altura em que se encontra o guarda de cima é o dobro da altura em que se encontra o guarda de baixo, relativamente ao solo. Se a corda improvisada se romper, fazendo com que os dois guardas dependurados caiam, a relação entre as velocidades de chegada ao solo do guarda que está no nível da janela do 4º andar e do guarda que está no nível da janela do 2º andar é

- 0,5.
- $\frac{1}{\sqrt{2}}$ .
- $\sqrt{2}$
- 2,0.
- 4,0.

**Resolução:**

Considerando-se o sistema (guarda/Terra) conservativo, a velocidade dos guardas, ao atingirem o solo, é:

$v = \sqrt{2gh}$ , em que  $h$  é a altura do guarda em relação ao solo.

De acordo com o enunciado, a altura de cada guarda

em relação ao solo é:

guarda no 2º andar:  $h$   
guarda no 4º andar:  $2h$

Dessa forma, a relação pedida é:

$$\frac{v_{(4^\circ)}}{v_{(2^\circ)}} = \frac{\sqrt{2g \cdot 2h}}{\sqrt{2gh}} \therefore \frac{v_{(4^\circ)}}{v_{(2^\circ)}} = \sqrt{2}$$

**Resposta: C**

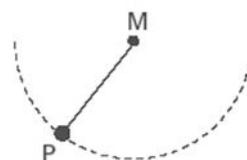
## Questão 5

DEBUSSY

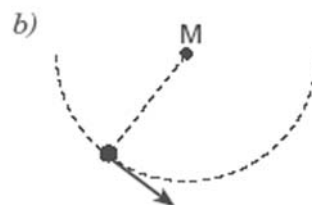
Para cá, para lá...  
Para cá, para lá...  
Um novelzinho de linha...  
Para cá, para lá...  
Para cá, para lá...  
Oscila no ar pela mão de uma criança  
(Vem e vai...)  
Que delicadamente e quase a adormecer o balanço  
— Psio... —  
Para cá, para lá...  
Para cá e...  
— O novelzinho caiu.

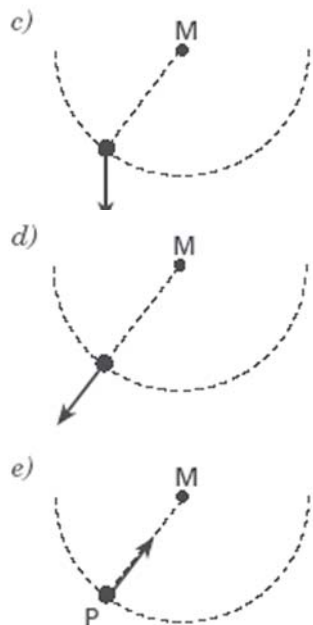
(Manuel Bandeira)

Centrado pela mão da criança em M, o novelzinho em movimento descendente não pôde completar o “para lá”, uma vez que, ao atingir o ponto P, a criança, finalmente adormecida, abandona a extremidade do fio.



Desconsiderando-se a resistência do ar, dos esboços indicados, aquele que melhor representa a aceleração do novelzinho após a passagem pelo ponto P é





**Resolução:**

Após a passagem pelo ponto P, a única força aplicada ao novoel é o peso, que é vertical para baixo. Como, pelo Princípio Fundamental da Dinâmica, a resultante e a aceleração têm a mesma direção e sentido, a aceleração do novoel é vertical e para baixo.

**Resposta: C**

## Questão 6

Um balão promocional está fixado aos quatro cantos da laje quadrada de um estabelecimento comercial por meio de quatro cordas de mesmo comprimento, que se mantêm igualmente tensas.

Supondo desprezível o peso das cordas e que não haja vento, analise as afirmativas.

I. O valor absoluto do empuxo exercido pelo ar sobre o balão é menor que o valor absoluto do peso do balão.

II. Se o comprimento das cordas for aumentado igualmente, a componente horizontal da força exercida pela corda sobre cada ponto de fixação na laje diminuirá.

III. A resultante das forças aplicadas no ponto de junção das quatro cordas com o balão tem direção vertical e é orientada de cima para baixo.

IV. Se o peso do balão tiver o mesmo módulo que o empuxo exercido pelo ar, o balão, abandonado em repouso, permanecerá à mesma altitude sem o uso de cordas.

Está correto o contido apenas em

**Faça exercícios!**



- a) I.
- b) III.
- c) I e II.
- d) II e IV.
- e) III e IV.

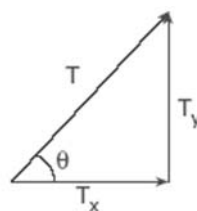
**Resolução:**

*Afirmativa I:* Errada

Para manter o balão em equilíbrio, é necessário prendê-lo por cordas; isso implica que o empuxo exercido pelo ar tem intensidade maior que o peso do balão.

*Afirmativa II:* Certa

Decompondo-se a força exercida por uma das cordas na laje em uma componente vertical e uma horizontal:



$$\text{tg } \theta = \frac{T_y}{T_x} \Rightarrow T_x = \frac{T_y}{\text{tg } \theta}$$

Como a componente vertical das forças aplicadas pelas cordas deve permanecer constante, e pelo fato de o ângulo  $\theta$  aumentar quando se aumenta o comprimento das cordas, a componente horizontal das forças diminui.

*Afirmativa III:* Errada

Como o ponto está em equilíbrio, a resultante das forças sobre ele deve ser nula.

*Afirmativa IV:* Certa

Se o empuxo tem módulo igual ao do peso, o balão permanece em equilíbrio, pois a resultante das duas forças é nula.

**Resposta: D**

## Questão 7

Suponha que você encontrasse nesta prova o seguinte teste:

Com relação ao fenômeno da dilatação térmica nos sólidos, é correto afirmar que

(a) toda dilatação, em verdade, ocorre nas três dimensões: largura, comprimento e altura.

(b) quando um corpo que contém um orifício dilata, as dimensões do orifício dilatam também.

(c) os coeficientes de dilatação linear, superficial e volumétrica, em corpos homogêneos e isotrópicos, guardam, nesta ordem, a proporção de 1 para 2 para 3.

(d) a variação das dimensões de um corpo depende de suas dimensões iniciais, do coeficiente de dilatação e da variação de temperatura sofrida.

(e) coeficientes de dilatação são grandezas adimensionais e dependem do tipo de material que constitui o corpo.

Naturalmente, a questão deveria ser anulada, por apresentar, ao todo,

- a) nenhuma alternativa correta.
- b) duas alternativas corretas.
- c) três alternativas corretas.
- d) quatro alternativas corretas.
- e) todas as alternativas corretas.

**Resolução:**

Dentre as 5 afirmações, apenas a e está incorreta. Os coeficientes de dilatação linear, superficial e volumétrica apresentam dimensão  $^{\circ}\text{C}^{-1}$ , não sendo, portanto, adimensionais.

**Resposta: D**

## Questão 8

O vaporizador é um aparelho que permite aumentar a umidade do ar em um ambiente. A vaporização ocorre por intermédio de um resistor, que permanece ligado enquanto estiver em contato com a água. Uma vez esgotada esta água, o aparelho se desliga automaticamente. Um desses vaporizadores, contendo 200mL de água, inicialmente a  $20^{\circ}\text{C}$ , permaneceu funcionando, ininterruptamente, por 2h até se desligar. Considerando que toda energia dissipada pelo resistor é transferida para a água, que todo o vapor produzido é lançado para o ambiente e que a vaporização ocorre à temperatura de ebulição, pode-se concluir que a potência do aparelho, medida em W, é, aproximadamente,

**Dados:** calor específico da água =  $1\text{cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$ ;  
calor latente de vaporização da água =  $540\text{cal/g}$ ;  
densidade da água =  $1\text{g/mL}$ ;  
temperatura de vaporização da água =  $100^{\circ}\text{C}$ ;  
 $1\text{cal} = 4\text{J}$

- a) 32.
- b) 46.
- c) 69.
- d) 78.
- e) 84.

**Resolução:**

A energia dissipada pelo resistor e transferida para água pode ser calculada da seguinte maneira:

$$Q = mc\Delta\theta + mL$$

$$Q = 200 \cdot 1 \cdot (100 - 20) + 200 \cdot 540$$

$$Q = 124000\text{cal} = 496000\text{J}$$

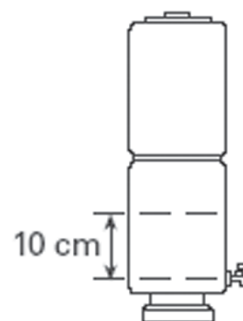
$$\text{Então: } P = \frac{\Delta\varepsilon}{\Delta t} = \frac{496000}{2 \cdot 60 \cdot 60} \approx 69\text{W}$$

$$P \approx 69\text{W}$$

**Resposta: C**

## Questão 9

Quando o nível do reservatório de água já filtrada em um determinado filtro supera a altura de 10cm, relativamente ao nível da torneirinha, a junta de vedação desta, feita de borracha de silicone, não funciona adequadamente e ocorre vazamento.



Dados  $d_{\text{água}} = 10^3\text{kg/m}^3$  e  $g = 10\text{m/s}^2$ , a ordem de grandeza da pressão que provoca o vazamento, em Pa, é

- a)  $10^3$ .
- b)  $10^4$ .
- c)  $10^5$ .
- d)  $10^6$ .
- e)  $10^7$ .

**Resolução:**

Considerando-se que a pressão que provoca o vazamento seja a pressão efetiva (hidrostática):

$$p = d \cdot g \cdot h = 10^3 \cdot 10 \cdot 0,1$$

$$\therefore p = 10^3\text{Pa}$$

**Resposta: A**

## Questão 10

Há atualmente no mercado alguns modelos muito compactos de rádios transmissores portáteis, com alcance de até 3km. Sua frequência de operação abrange a faixa dos 462MHz a 467MHz, de onde são estabelecidos 14 valores de frequência, denominados canais. Uma vez que as ondas de rádio são ondas eletromag-

néticas como as de luz, a velocidade de propagação no ar aproxima-se de  $3,0 \cdot 10^8$  m/s. Pode-se concluir que a faixa de comprimentos de onda utilizada por estes aparelhos está compreendida entre

- a) 0,2m a 0,3m.
- b) 0,3m a 0,4m.
- c) 0,4m a 0,5m.
- d) 0,5m a 0,6m.
- e) 0,6m a 0,7m.

**Resolução:**

Aplicando-se a equação  $v = \lambda \cdot f$  para cada um dos valores de frequência fornecidos, têm-se:

$$v = \lambda \cdot f$$

$$3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 462 \cdot 10^6$$

$$\lambda \approx 0,65 \text{ m}$$

$$v = \lambda' \cdot f$$

$$3 \cdot 10^8 = \lambda' \cdot 467 \cdot 10^6$$

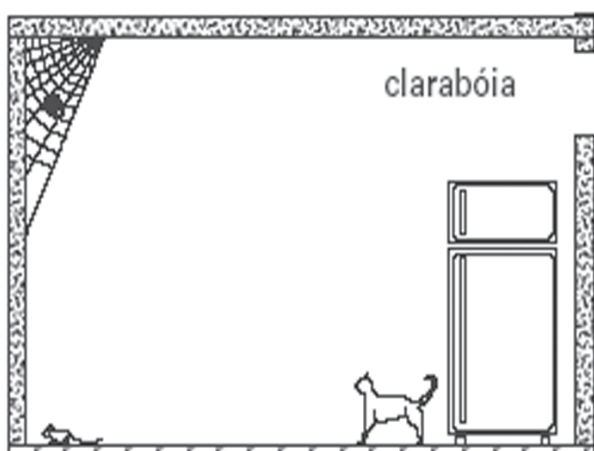
$$\lambda' \approx 0,64 \text{ m}$$

Comparando-se os valores de  $\lambda$  e de  $\lambda'$  com as alternativas, conclui-se que a faixa de comprimentos de onda utilizada pelos rádios citados está compreendida entre 0,6m e 0,7m.

**Resposta: E**

## Questão 11

O porão de uma antiga casa possui uma estreita clarabóia quadrada de  $100\text{cm}^2$  de área, que permite a entrada da luz do exterior, refletida difusamente pelas construções que a cercam. Na ilustração, vemos uma aranha, um rato e um gato, que se encontram parados no mesmo plano vertical que intercepta o centro da geladeira e o centro da clarabóia.

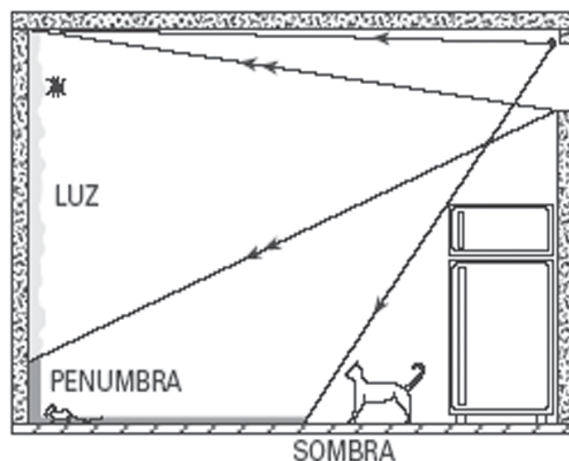


Sendo a clarabóia a fonte luminosa, pode-se dizer que, devido à interposição da geladeira, a aranha, o rato e o gato, nesta ordem, estão em regiões de

- a) luz, luz e penumbra.
- b) luz, penumbra e sombra.
- c) penumbra, luz e penumbra.
- d) penumbra, sombra e sombra.
- e) sombra, penumbra e luz.

**Resolução:**

Considerando-se a clarabóia uma fonte extensa:



A aranha, o rato e o gato estão, respectivamente, em regiões de luz, penumbra e sombra.

**Resposta: B**

## Questão 12

Vendido como acessório para carros e caminhões, um pequeno espelho esférico convexo auto-adesivo, quando colado sobre o espelho retrovisor externo, permite ao motorista a obtenção de um maior campo visual.

Analise as afirmações com base na utilização desse pequeno espelho para a observação de objetos reais.

- I. As imagens obtidas são menores que o objeto.
- II. A imagem conjugada é virtual.
- III. Há uma distância em que não ocorre formação de imagem (imagem imprópria).
- IV. Para distâncias muito próximas ao espelho, a imagem obtida é invertida.

É verdadeiro o contido apenas em

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e IV.
- d) III e IV.
- e) I, II e IV.

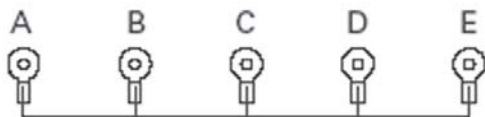
**Resolução:**

A imagem formada por espelhos esféricos convexos é sempre virtual, direita e menor que o objeto, para objetos reais. Dessa forma, as afirmativas corretas são I e II.

**Resposta: A**

## Questão 13

Devido à capacidade de fracionar a tensão elétrica, um resistor de fio também é conhecido como divisor de tensão. O esquema mostra um resistor desse tipo, feito com um fio ôhmico de resistividade e área de seção transversal uniformes, onde foram ligados os conectores de A até E, mantendo-se a mesma distância entre conectores consecutivos.

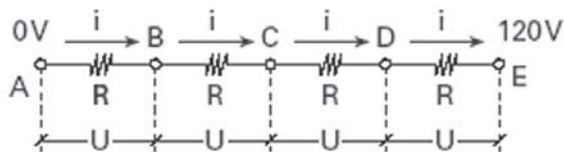


Uma vez estabelecidos os potenciais 0V e 120V nos conectores A e E, respectivamente, o valor absoluto da diferença de potencial entre os conectores C e D, em V, é

- a) 24.
- b) 30.
- c) 48.
- d) 60.
- e) 72.

### Resolução:

O circuito equivalente é:

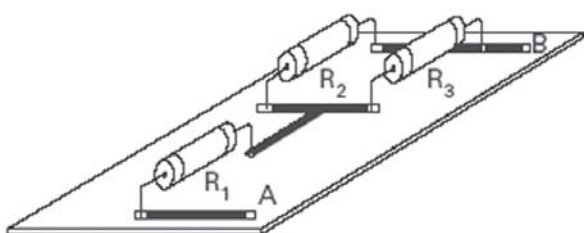


$$\therefore 4U = 120 \Rightarrow U = 30V$$

**Resposta: B**

## Questão 14

Pensando como utilizar o imenso estoque de resistores de  $20\Omega$  e  $5\Omega$  que estavam “encalhados” no depósito de uma fábrica, o engenheiro responsável determina uma associação de valor equivalente (entre os pontos A e B) ao resistor de que precisariam para a montagem de um determinado aparelho.



O funcionário que fazia a soldagem do circuito alternativo, distraidamente, trocou a ordem dos resistores e um lote inteiro de associações teve que ser descartado.

As resistências corretas em cada associação deveriam ser:  $R_1 = 20\Omega$ ,  $R_2 = 20\Omega$  e  $R_3 = 5\Omega$

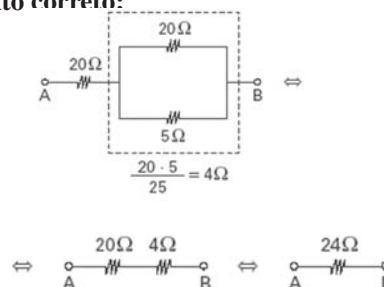
As resistências montadas erradamente em cada associação foram:  $R_1 = 5\Omega$ ,  $R_2 = 20\Omega$  e  $R_3 = 20\Omega$

A troca dos resistores acarretou uma diminuição da resistência desejada, em cada associação, de

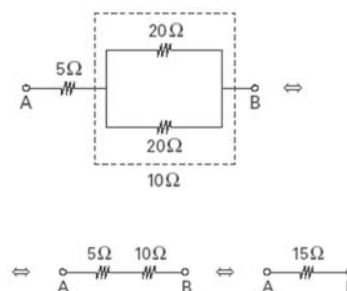
- a)  $5\Omega$
- b)  $9\Omega$
- c)  $15\Omega$
- d)  $24\Omega$
- e)  $25\Omega$

### Resolução:

**Circuito correto:**



**Circuito errado:**



Logo, a troca de resistores acarretou uma diminuição de  $9\Omega$  (de  $24\Omega$  para  $15\Omega$ ).

**Resposta: B**

## Questão 15

Não é preciso ser um grande conhecedor da Física para saber o que é um ímã, nem a característica que estes objetos possuem de atrair certos materiais. Estudando um pouco mais, aprende-se que um ímã natural, gerado durante o esfriamento do magma terrestre, pode perder essa capacidade quando

- a) colocado junto a outro ímã natural.
- b) seu campo magnético se esgota.
- c) dividido em vários pedaços.
- d) aquecido ou golpeado.
- e) separados seus pólos.

**Resolução:**

Um ímã natural forma-se quando, na lava a ser resfriada, existem ímãs atômicos (Fe; Ni e Co). Esses ímãs atômicos alinham-se com o campo magnético terrestre e assim permanecem após a solidificação do magma.

A intensidade do campo de indução magnética terrestre é pequena e por isso, em geral, pode-se desmagnetizar a rocha aquecendo-se ou golpeando-a (choque mecânico).

**Resposta: D**