

TÉCNICO(A) DE ESTABILIDADE JÚNIOR

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 60 (sessenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
LÍNGUA PORTUGUESA		MATEMÁTICA		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 50	1,0 cada	51 a 60	1,0 cada

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às marcações das respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A **LEITORA ÓTICA** é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

- a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
- b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
- c) se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
- d) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES**, o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA

O futuro segundo os brasileiros

Em 2050, o homem já vai ter chegado a Marte, e comprar pacotes turísticos para o espaço será corriqueiro. Em casa e no trabalho, vamos interagir regularmente com máquinas e robôs, que também deverão tomar o lugar das pessoas em algumas funções de atendimento ao público, e, nas ruas, os carros terão um sistema de direção automatizada. Apesar disso, os implantes corporais de dispositivos eletrônicos não serão comuns, assim como o uso de membros e outros órgãos cibernéticos. Na opinião dos brasileiros, este é o futuro que nos aguarda, revela pesquisa da empresa de consultoria OThink, que ouviu cerca de mil pessoas em todo o país entre setembro e outubro do ano passado. [...]

De acordo com o levantamento, para quase metade das pessoas ouvidas (47%) um homem terá pisado em Marte até 2050. Ainda nesse ano, 49% acham que será normal comprar pacotes turísticos para o espaço. Em ambos os casos, os homens estão um pouco mais confiantes do que as mulheres, tendência que se repete quando levadas em conta a escolaridade e a classe social.

As respostas demonstram que a maioria da população tem acompanhado com interesse esses temas — avalia Wagner Pereira, gerente de inteligência Estratégica da OThink. — E isso também é um sinal de que aumentou o acesso a esse tipo de informação pelos brasileiros. [...]

— Nossa vida está cada vez mais automatizada e isso ajuda o brasileiro a vislumbrar que as coisas vão manter esse ritmo de inovação nos próximos anos — comenta Pereira. — Hoje, o Brasil tem quase 80 milhões de internautas e a revolução que a internet produziu no nosso modo de viver, como esse acesso maior à informação, contribui muito para esta visão otimista do futuro.

Já a resistência do brasileiro quando o tema é modificar o corpo humano é natural, analisa o executivo. De acordo com o levantamento, apenas 28% dos ouvidos creem que a evolução da tecnologia vai levar ao desenvolvimento e uso de partes do corpo artificiais que funcionarão melhor do que as naturais, enquanto 40% acham que usaremos implantes eletrônicos para fins de identificação, informações sobre histórico médico e realização de pagamentos, por exemplo.

— Esse preconceito não é exclusividade dos brasileiros — considera Pereira. — Muitos grupos não gostam desse tipo de inovação. Romper a barreira entre o artificial e o natural, a tecnologia e o corpo, ainda é um tabu para muitas pessoas. [...]

BAIMA, Cesar. O futuro segundo os brasileiros. *O Globo*, 14 fev. 2012. 1ª Caderno, Seção Ciência, p. 30. Adaptado.

1

A frase em que o uso das palavras acentua a oposição de ideias que o autor quer marcar é

- (A) “Em 2050, o homem já vai ter chegado a Marte” (ℓ. 1).
- (B) “Na opinião dos brasileiros, este é o futuro que nos aguarda” (ℓ. 10-11).
- (C) “Esse preconceito não é exclusividade dos brasileiros” (ℓ. 47-48).
- (D) “Muitos grupos não gostam desse tipo de inovação” (ℓ. 48-49).
- (E) “Romper a barreira entre o artificial e o natural, a tecnologia e o corpo” (ℓ. 49-50).

2

O trecho “Em ambos os casos” (ℓ. 19) se refere a

- (A) homens mais confiantes e mulheres menos confiantes.
- (B) escolaridade dos entrevistados e classe social dos entrevistados.
- (C) quase metade das pessoas ouvidas e 47% das pessoas entrevistadas.
- (D) pessoas que acreditam que o homem chegará a Marte em breve e pessoas que não acreditam nisso.
- (E) entrevistados sobre o homem em Marte e entrevistados sobre pacotes turísticos para o espaço.

3

Na frase “Os brasileiros encaram o futuro com otimismo”, que forma verbal substitui **encaram**, mantendo-se grafada corretamente?

- (A) Vem
- (B) Vêm
- (C) Veem
- (D) Vede
- (E) Venhem

4

A concordância está de acordo com a norma-padrão em:

- (A) Vai acontecer muitas inovações no século XXI.
- (B) Existe cientistas que investigam produtos para 2050.
- (C) A maioria dos brasileiros acredita que o mundo vai melhorar.
- (D) O passeio aos planetas e às estações espaciais vão ser normais no futuro.
- (E) Daqui a alguns anos, provavelmente haverá lojas com robôs vendedores.

5

A frase redigida de acordo com a norma-padrão é:

- (A) O diretor pediu para mim fazer esse documento.
- (B) No almoço, vou pedir um bife a moda da casa.
- (C) A noite, costumo dar uma volta com o meu cachorrinho.
- (D) Não dirijo a palavra aquelas pessoas.
- (E) A prova consiste em duas páginas.

6

No texto, **cibernéticos** (ℓ. 10) significa

- (A) invisíveis
- (B) artificiais
- (C) esotéricos
- (D) ecológicos
- (E) marcianos

7

A palavra **atendimento** (ℓ. 6) é o substantivo ligado à ação do verbo **atender**.

Qual verbo tem o substantivo ligado à sua ação com a mesma terminação (-mento)?

- (A) Crescer
- (B) Escrever
- (C) Ferver
- (D) Pretender
- (E) Querer

8

A palavra **já** pode assumir diversos sentidos, conforme seu emprego.

No texto, **Já** (ℓ. 37) indica a

- (A) ideia de imediatismo na atitude dos brasileiros quanto a mudanças.
- (B) iminência da possibilidade do uso de implantes eletrônicos.
- (C) introdução de um contra-argumento à visão otimista dos brasileiros.
- (D) superação da oposição dos brasileiros em relação a órgãos automatizados.
- (E) simultaneidade entre o momento em que o texto é escrito e as conquistas tecnológicas.

9

A palavra **segundo** é empregada com a mesma classe gramatical e com o mesmo sentido da que se emprega no título do texto em:

- (A) O segundo na lista das vagas é o meu irmão.
- (B) Cumprirei a tarefa segundo as suas instruções.
- (C) O segundo a falar na reunião foi o diretor da firma.
- (D) O vencedor da corrida chegou um segundo antes do concorrente.
- (E) Não gosto de prever o futuro: primeiro, porque é inútil; segundo, porque não estarei mais vivo.

10

O conjunto de palavras paroxítonas que deve receber acentuação é o seguinte:

- (A) amavel – docil – fossil
- (B) ideia – heroi – jiboia
- (C) onix – xerox – tambem
- (D) levedo – outrem – sinonimo
- (E) acrobata – alea – recem

MATEMÁTICA

11

Álvaro, Bento, Carlos e Danilo trabalham em uma mesma empresa, e os valores de seus salários mensais formam, nessa ordem, uma progressão aritmética. Danilo ganha mensalmente R\$ 1.200,00 a mais que Álvaro, enquanto Bento e Carlos recebem, juntos, R\$ 3.400,00 por mês.

Qual é, em reais, o salário mensal de Carlos?

- (A) 1.500,00
- (B) 1.550,00
- (C) 1.700,00
- (D) 1.850,00
- (E) 1.900,00

12

$$\text{Se } f(x) = \begin{cases} 2x - p, & \text{se } x \leq 1 \\ mx - 1, & \text{se } 1 < x < 6 \\ \frac{7x + 4}{2}, & \text{se } x \geq 6 \end{cases} \text{ é uma função contínua,}$$

de domínio real, então, $m - p$ é igual a

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 5
- (D) 6
- (E) 7

13

Certa empresa identifica as diferentes peças que produz, utilizando códigos numéricos compostos de 5 dígitos, mantendo, sempre, o seguinte padrão: os dois últimos dígitos de cada código são iguais entre si, mas diferentes dos demais. Por exemplo, o código “03344” é válido, já o código “34544”, não.

Quantos códigos diferentes podem ser criados?

- (A) 3.312
- (B) 4.608
- (C) 5.040
- (D) 7.000
- (E) 7.290

14

Para montar um cubo, dispõe-se de uma folha de cartolina retangular, de 30 cm de comprimento e 20 cm de largura. As faces do cubo, uma vez recortadas, serão unidas com fita adesiva.

Qual é, em centímetros, a medida máxima da aresta desse cubo?

- (A) 7
- (B) 8
- (C) 9
- (D) 10
- (E) 11

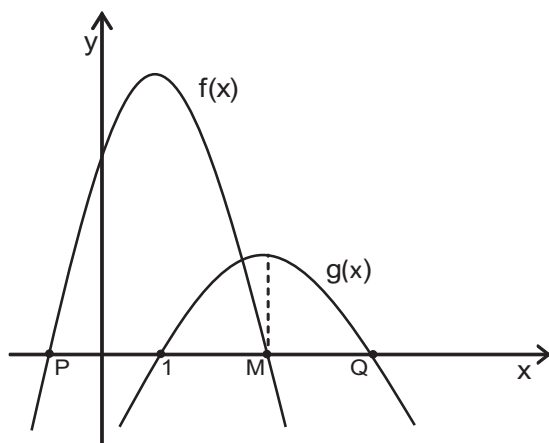
15

Na lanchonete de seu João, vende-se “suco” de uva e “refresco” de uva, ambos preparados com água e um concentrado da fruta, mas em diferentes proporções. O “suco” é preparado com três partes de concentrado e duas partes de água, enquanto o “refresco” é obtido misturando-se uma parte de concentrado a três de água. Certa manhã, utilizando 19 litros de concentrado e 22 litros de água, seu João preparou x litros de “suco” e y litros de “refresco” de uva.

A diferença entre essas quantidades, em litros, correspondeu a

- (A) 9
- (B) 10
- (C) 11
- (D) 12
- (E) 13

16



Sejam $f(x) = -2x^2 + 4x + 16$ e $g(x) = ax^2 + bx + c$ funções quadráticas de domínio real, cujos gráficos estão representados acima. A função $f(x)$ intercepta o eixo das abscissas nos pontos $P(x_P, 0)$ e $M(x_M, 0)$, e $g(x)$, nos pontos $(1, 0)$ e $Q(x_Q, 0)$.

Se $g(x)$ assume valor máximo quando $x = x_M$, conclui-se que x_Q é igual a

- (A) 3
- (B) 7
- (C) 9
- (D) 11
- (E) 13

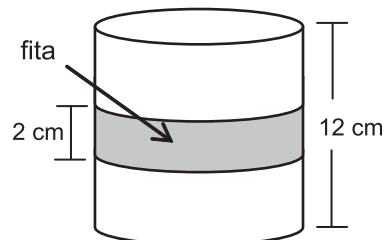
17

Seja x um número natural que, dividido por 6, deixa resto 2. Então, $(x + 1)$ é necessariamente múltiplo de

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5
- (E) 6

18

Uma fita retangular de 2 cm de largura foi colocada em torno de uma pequena lata cilíndrica de 12 cm de altura e $192\pi \text{ cm}^3$ de volume, dando uma volta completa em torno da lata, como ilustra o modelo abaixo.



A área da região da superfície da lata ocupada pela fita é, em cm^2 , igual a

- (A) 8π
- (B) 12π
- (C) 16π
- (D) 24π
- (E) 32π

19

Considere as funções $g(x) = \log_2 x$ e $h(x) = \log_b x$, ambas de domínio $\mathbb{R}_+^*$.

Se $h(5) = \frac{1}{2}$, então $g(b + 9)$ é um número real compreendido entre

- (A) 5 e 6
- (B) 4 e 5
- (C) 3 e 4
- (D) 2 e 3
- (E) 1 e 2

20

Fábio contratou um empréstimo bancário que deveria ser quitado em 30 de março de 2012. Como conseguiu o dinheiro necessário 30 dias antes dessa data, Fábio negociou com o gerente e conseguiu 5% de desconto. Assim, quitou o empréstimo antecipadamente, pagando R\$ 4.940,00.

Qual era, em reais, o valor a ser pago por Fábio em 30 de março de 2012?

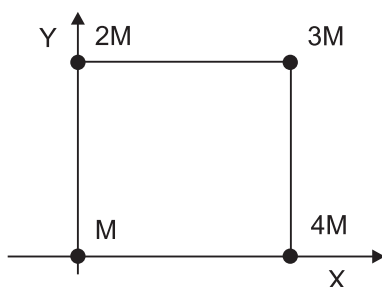
- (A) 5.187,00
- (B) 5.200,00
- (C) 5.871,00
- (D) 6.300,00
- (E) 7.410,00

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

A figura mostra um sistema formado por quatro pequenas esferas de massas: M , $2M$, $3M$, $4M$, que, unidas por hastes rígidas e sem massa, formam um quadrado de lado $L = 1,0$ m.



A posição do centro de massa $(X;Y)$, em metros, está representada em:

- (A) $(0,5 ; 0,5)$
- (B) $(0,7 ; 0,7)$
- (C) $(0,7 ; 0,5)$
- (D) $(1,0 ; 0,5)$
- (E) $(0,7 ; 1,0)$

22

A posição de um corpo em função do tempo é dada por $x(t) = 3 + 5t^3$, onde o tempo é medido em segundos, e a posição, em metros.

A aceleração média, em m/s^2 , para esse corpo, entre $t = 1$ e $t = 5s$, é de

- (A) 3,8
- (B) 15,0
- (C) 18,8
- (D) 30,0
- (E) 90,0

23

Em uma brincadeira, uma bola é lançada verticalmente por Bia. Ao chegar à altura máxima, a bola é apanhada por Mel, que se encontra a uma altura h acima da altura de Bia. Ao receber a bola, Mel grita para Bia, que escuta o som $5,0 \times 10^{-2}$ s depois.

A velocidade da bola no lançamento, em m/s , é de

Dados: $g = 10,0$ m/s^2

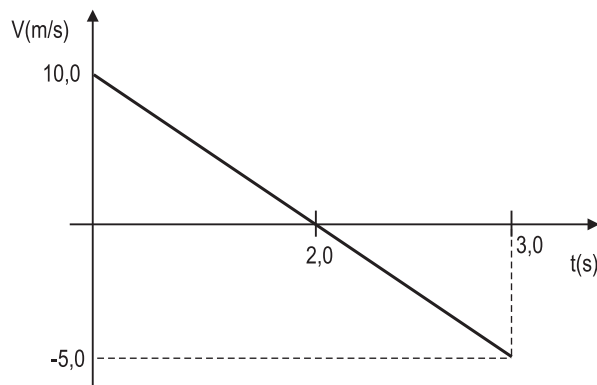
$v_{som} = 300,0$ m/s

$3^{1/2} = 1,73$

- (A) 0,5
- (B) 3,0
- (C) 12,3
- (D) 15,0
- (E) 17,3

24

O gráfico representa a velocidade de uma partícula em função do tempo.

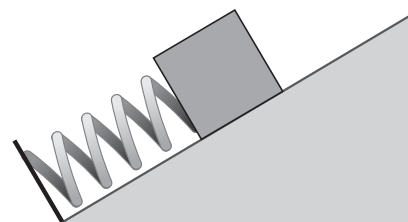


Considerando-se que no instante de tempo $t = 0,0$ s a partícula se encontra na origem do sistema de coordenadas, a distância da origem na qual se encontra a partícula em $t = 2,0$ s, em metros, é de

- (A) 0,0
- (B) 5,0
- (C) 10,0
- (D) 20,0
- (E) 40,0

25

O sistema massa mola da figura é composto por um bloco de massa $15,0$ g e uma mola de constante elástica $2,0$ N/m. O sistema é liberado, a partir do repouso, quando a mola se encontra comprimida de $3,0$ cm de sua posição de equilíbrio sobre o plano inclinado da figura, que faz um ângulo de 25° com a horizontal.



Dados:

coeficientes de atrito entre o bloco e o plano inclinado: $\mu_E = 0,7$, $\mu_C = 0,2$

$\sin 25^\circ = 0,4$

$\cos 25^\circ = 0,9$

$g = 10,0$ m/s^2

O módulo da força resultante em newtons, sofrida pelo bloco imediatamente após começar a se mover, está representado em

- (A) $1,5 \times 10^{-2}$
- (B) $2,7 \times 10^{-2}$
- (C) $3,3 \times 10^{-2}$
- (D) $8,7 \times 10^{-2}$
- (E) $9,3 \times 10^{-2}$

26

Uma partícula é atirada verticalmente para cima com velocidade inicial de 3,0 m/s.

O tempo, em segundos, necessário para a partícula voltar à posição de origem é de

Dado: $g = 10,0 \text{ m/s}^2$

- (A) 0,2
- (B) 0,3
- (C) 0,4
- (D) 0,6
- (E) 1,2

27

Um barco se move com velocidade de 2,0 km/h em relação à água e paralelamente às margens do rio. Ao se mover a favor da correnteza ou contra ela, suas velocidades em relação ao solo são, respectivamente, $\vec{v}_1$ e $\vec{v}_2$.

Sabendo-se que a água do rio flui em paralelo à sua margem, com velocidade de 1,0 km/h, qual é a razão dos módulos $\frac{v_1}{v_2}$?

- (A) 1,0
- (B) 2,0
- (C) 3,0
- (D) 4,0
- (E) 5,0

28

Um objeto lançado a partir do repouso está sujeito a uma aceleração dada por $3,0 \hat{i} + 4,0 \hat{j}$, onde $\hat{i}$ e $\hat{j}$ são vetores unitários, ao longo das direções cartesianas x,y.

Sabendo-se que a posição do lançamento, em relação à origem do sistema de coordenadas é $7,0 \hat{i} - 2,0 \hat{j}$, qual é o vetor posição do objeto em $t = 4,0 \text{ s}$?

Dado: $\hat{i}$ e $\hat{j}$ vetores unitários ao longo das direções cartesianas xy

- (A) $4,0 \hat{i} + 6,0 \hat{j}$
- (B) $10,0 \hat{i} + 2,0 \hat{j}$
- (C) $13,0 \hat{i} + 6,0 \hat{j}$
- (D) $24,0 \hat{i} + 32,0 \hat{j}$
- (E) $31,0 \hat{i} + 30,0 \hat{j}$

29

Um objeto é lançado a partir da origem de um sistema de coordenadas, com velocidade inicial de 8,0 m/s, fazendo um ângulo de 60 graus em relação à horizontal.

O alcance do objeto lançado, em metros, é de

Dados: $g = 10,0 \text{ m/s}^2$

$$3^{1/2} = 1,7$$

$$2^{1/2} = 1,4$$

- (A) 2,8
- (B) 4,0
- (C) 5,4
- (D) 11,2
- (E) 22,4

30

Uma partícula realiza um movimento circular uniforme de raio 20,0 cm, com a frequência de 1,0 Hz.

A aceleração sentida pela partícula, em m/s^2 , é de

Dado: $\pi = 3,1$

- (A) 0,1
- (B) 0,8
- (C) 2,4
- (D) 3,7
- (E) 7,7

31

Ao levar um objeto de massa 0,3 kg do solo, partindo do repouso, até uma altura de 12,0 m em 3,0 s, o motor de um guindaste realiza uma potência constante de 75,0 W.

A velocidade do objeto ao atingir a altura de 12,0 m, em m/s, é de

Dado: $g = 10,0 \text{ m/s}^2$

- (A) 11,5
- (B) 16,1
- (C) 18,9
- (D) 22,5
- (E) 35,5

32

Uma partícula, viajando ao longo do eixo x, sentido positivo com quantidade de movimento igual a 3,0 kg m/s, colide com outra partícula de massa 1,5 kg, inicialmente em repouso. Após a colisão, totalmente inelástica, a velocidade do centro de massa é de 1,5 m/s.

A massa da partícula (1), em kg, é de

- (A) 0,3
- (B) 0,5
- (C) 1,5
- (D) 2,0
- (E) 3,0

33

Uma sonda espacial é colocada em órbita, a uma distância de 2.000,0 km da superfície de um planeta. A frequência angular do movimento orbital da sonda ao redor do planeta é $7,0 \times 10^{-5}$ rad/s.

Conclui-se que o raio do planeta, em metros, é

Dados: planeta esférico, com massa $56,0 \times 10^{22}$ kg
 $G = 7,0 \times 10^{-11}$ Nm²/kg²
 $\pi = 3,1$

- (A) $1,4 \times 10^6$
- (B) $18,0 \times 10^6$
- (C) $20,0 \times 10^6$
- (D) $27,4 \times 10^6$
- (E) $80,0 \times 10^6$

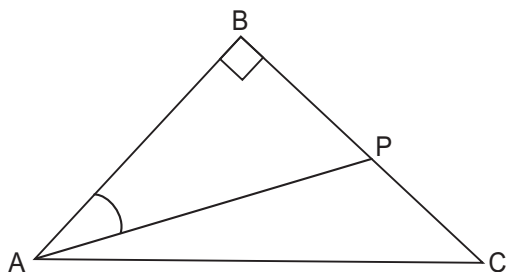
34

Ao receber certa quantia, Fábio guardou R\$ 252,00 e gastou o restante.

Se a razão entre a quantia gasta e a recebida por Fábio é $\frac{7}{9}$, quanto ele gastou?

- (A) R\$ 196,00
- (B) R\$ 324,00
- (C) R\$ 882,00
- (D) R\$ 1.134,00
- (E) R\$ 1.764,00

35



O triângulo ABC, representado na figura, é isósceles e retângulo, e sua hipotenusa mede 24 cm. Sobre o lado BC desse triângulo está marcado o ponto P, de modo que o ângulo $\hat{BAP}$ mede 30° .

Qual é, em cm, a medida do segmento AP?

- (A) $4\sqrt{6}$
- (B) $6\sqrt{3}$
- (C) $8\sqrt{3}$
- (D) $8\sqrt{6}$
- (E) $16\sqrt{3}$

36

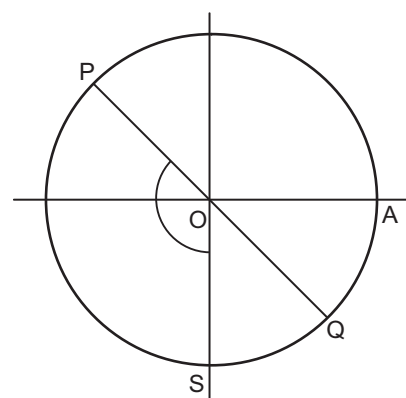
Ao decidir formar uma torcida organizada, um grupo de pessoas encomendou camisetas com logotipo. A confecção que realizará o serviço cobrou R\$ 12,00 por peça e mais R\$ 40,00 pela impressão dos logotipos.

Se o preço final de cada camiseta é R\$ 13,60, quantas peças foram encomendadas?

- (A) 16
- (B) 18
- (C) 20
- (D) 23
- (E) 25

37

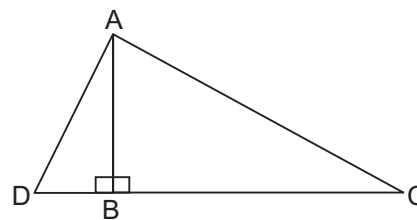
Os arcos AP e AQ, representados no ciclo trigonométrico na figura, são simétricos em relação à origem.



Se o arco AQ mede 294° , o arco PS mede

- (A) 114°
- (B) 156°
- (C) 164°
- (D) 204°
- (E) 246°

38



Os triângulos retângulos ABC e ABD, representados na figura, possuem um cateto em comum.

Sabendo-se que $\hat{C} = \frac{3}{5}$, $\hat{D} = \frac{12}{5}$ e $BC = 32$ cm, qual é, em centímetros, a medida do segmento BD?

- (A) 5
- (B) 8
- (C) 10
- (D) 13
- (E) 26

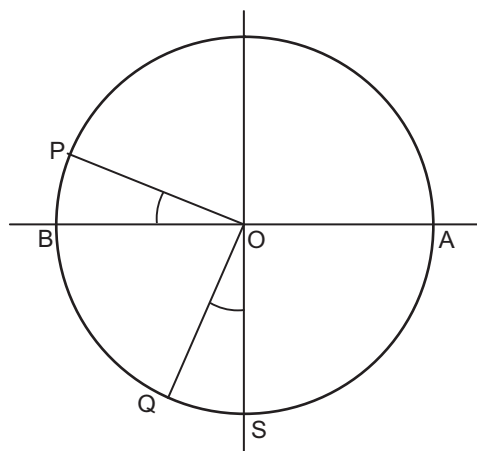
39

Os ângulos x , y e z medem 30° , 45° e 60° , não necessariamente nessa ordem, e são tais que $\sin x = \cos x$, $\sin y > \cos y$, e $\operatorname{tg} z = \frac{2}{3} \cdot \cos z$.

Desse modo, conclui-se que

- (A) $x = 45^\circ$, $y = 60^\circ$ e $z = 30^\circ$
- (B) $x = 45^\circ$, $y = 30^\circ$ e $z = 60^\circ$
- (C) $x = 60^\circ$, $y = 30^\circ$ e $z = 45^\circ$
- (D) $x = 60^\circ$, $y = 45^\circ$ e $z = 30^\circ$
- (E) $x = 30^\circ$, $y = 45^\circ$ e $z = 60^\circ$

40



No ciclo trigonométrico de centro O , representado na figura, os ângulos $PÔB$ e $QÔS$ são congruentes, e o arco AP , tomado no sentido anti-horário, mede 164° .

Reduzindo-se o arco AQ ao primeiro quadrante, o valor encontrado será igual a

- (A) 16°
- (B) 24°
- (C) 64°
- (D) 74°
- (E) 86°

BLOCO 2

41

Uma quantidade de fluido possui um peso $0,080 \text{ N}$ e um volume 10 ml .

Qual é, em kg/m^3 , a densidade do fluido?

Dado: $g = 10,0 \text{ m/s}^2$

- (A) $8,0 \times 10^5$
- (B) $8,0 \times 10^4$
- (C) $8,0 \times 10^3$
- (D) $8,0 \times 10^2$
- (E) $8,0 \times 10^1$

42

Uma bolha de gás, de volume $V_i = 10 \text{ mm}^3$, encontra-se dentro de uma seringa lacrada e completamente cheia de água. A pressão inicial da seringa é $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$. O êmbolo da seringa e a sua seção reta têm uma área $A = 1,0 \text{ cm}^2$.

Aumentando-se a força realizada sobre o êmbolo em 10 N , qual será, em mm^3 , o volume final de equilíbrio da bolha V_f ?

Dado: a temperatura do gás e da água é constante e igual a 300 K .

- (A) $1,0 \times 10^5$
- (B) $3,0 \times 10^2$
- (C) $1,0 \times 10^2$
- (D) $1,0 \times 10^1$
- (E) $5,0 \times 10^0$

43

Uma haste fina de seção reta uniforme, de comprimento $L = 1,00 \text{ m}$, é feita pela junção de uma haste com $L_1 = 0,800 \text{ m}$, de um material de densidade $d_1 = 0,600 \text{ g/cm}^3$, e uma outra haste de mesma seção reta com $L_2 = 0,200 \text{ m}$, feita de um material de densidade $d_2 = 2,40 \text{ g/cm}^3$.

A distância entre o centro de empuxo e o centro de massa da haste, quando esta flutua em equilíbrio na água, em mm , é de

- (A) 136
- (B) 272
- (C) 480
- (D) 600
- (E) 800

44

Uma caixa cúbica oca, de lado $L = 2,0 \text{ cm}$, é submergida no oceano.

Sabe-se que ela se rompe quando a força total feita pela pressão manométrica sobre um lado ultrapassa 400 N .

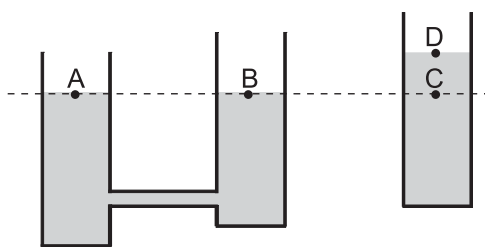
Qual é, em metros, a maior profundidade que essa caixa pode suportar, sem se romper?

Dados: $\rho_{\text{água}} = 1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

- (A) $1,0 \times 10^6$
- (B) $1,0 \times 10^5$
- (C) $1,0 \times 10^4$
- (D) $1,0 \times 10^3$
- (E) $1,0 \times 10^2$

45

A figura apresenta vasos de água em que o nível horizontal é marcado pela linha tracejada.



Em relação à pressão nos pontos, considere as afirmações abaixo.

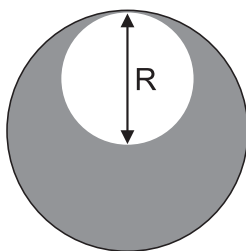
- I - As pressões nos pontos A, B e C são iguais.
- II - As pressões nos pontos B e D são iguais, apesar de estarem em alturas diferentes.
- III - A pressão no ponto C é maior que em B.
- IV - As pressões em A e B são diferentes, pois os vasos têm profundidades diferentes.

Estão corretas **APENAS** as afirmações

- (A) I e III
- (B) II e III
- (C) II e IV
- (D) III e IV
- (E) I, II e IV

46

A figura mostra uma esfera parcialmente oca em seu interior, que flutua em equilíbrio quando submersa em água. A cavidade também é esférica e tem o diâmetro igual ao raio R da esfera.



Qual é a distância, em cm, entre o centro de empuxo e o centro de gravidade da esfera?

Dado: $R = 0,70$ m

- (A) 5,0
- (B) 35
- (C) 70
- (D) 100
- (E) 140

47

Um sistema composto por dois cubos de tamanho idêntico e de materiais diferentes está em equilíbrio e totalmente submerso, como mostra a figura, de modo que a corda fina prende um cubo ao outro.



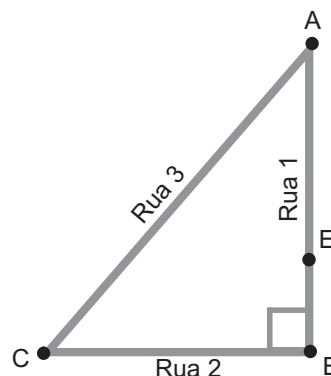
Sabendo-se que d_1 tem densidade $0,5 \text{ g/cm}^3$, conclui-se que a densidade d_2 do corpo 2, em g/cm^3 , é de

Dado: $d_{\text{água}} = 1,0 \text{ g/cm}^3$

- (A) 0,5
- (B) 1,0
- (C) 1,5
- (D) 2,0
- (E) 3,0

48

Três ruas do bairro onde moram Alberto, Bernardo e Carlos estão representadas no modelo a seguir.



As casas dos três amigos estão localizadas nas esquinas das ruas 1, 2 e 3, e estão representadas pelas iniciais de seus nomes. Todos estudam em uma escola na Rua 1, identificada no modelo pela letra E.

Para chegar à escola, seguindo pelo trajeto mais curto, Alberto percorre 60 m a menos que Carlos, enquanto Bernardo percorre exatos 70 m.

Se a distância entre as casas de Carlos e de Alberto é de 400 m, qual é, em metros, a distância entre a casa de Alberto e a escola?

- (A) 240
- (B) 250
- (C) 280
- (D) 310
- (E) 320

49

Um tonel cilíndrico de 80 cm de diâmetro e 90 cm de altura contém óleo até a metade de sua capacidade. Na parte inferior do tonel, há uma torneira, inicialmente fechada, cuja vazão é de 6 L por minuto.

Considerando $\pi = 3,1$, se essa torneira for aberta, o tonel esvaziará completamente em

- (A) menos de meia hora
- (B) pouco mais de 37 minutos
- (C) cerca de uma hora
- (D) uma hora e 15 minutos, aproximadamente
- (E) mais de uma hora e meia

50

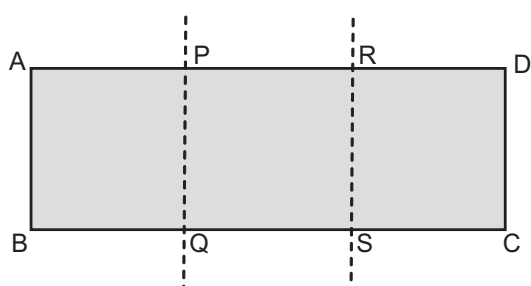


Figura 1

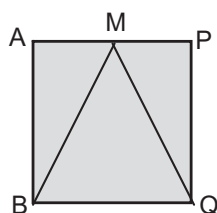


Figura 2

O retângulo ABCD, de 48 cm^2 de área, é dividido em 3 partes, quadradas e iguais, como representado na Figura 1. Sobre o lado AP do quadrado APQB, marca-se o ponto M, tal que $AM = MP$.

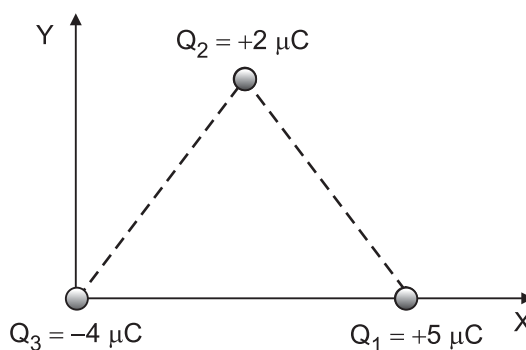
A área, em cm^2 , do triângulo BMA, representado na Figura 2, é igual a

- (A) 4
- (B) $4\sqrt{3}$
- (C) 8
- (D) $8\sqrt{3}$
- (E) $16\sqrt{3}$

BLOCO 3

51

Três cargas elétricas pontuais estão dispostas em um plano, posicionadas nos vértices de um triângulo equilátero de lado igual a 50 cm, conforme mostra a figura.



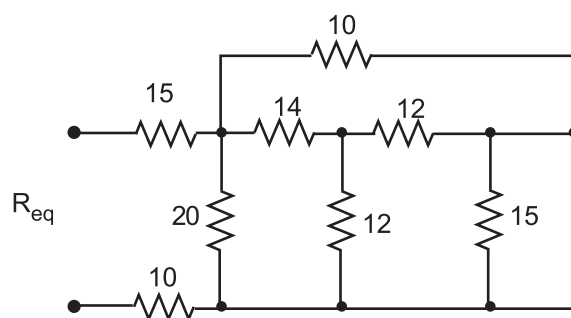
Com base nos dados apresentados, qual o valor, em newtons, da componente (F_x) na direção do eixo X, resultante das forças que atuam na carga Q_1 ?

Dado: Valor da constante $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 10^{10} \left[\frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right]$

- (A) - 0,6
- (B) - 0,4
- (C) 0,0
- (D) 0,4
- (E) 0,6

52

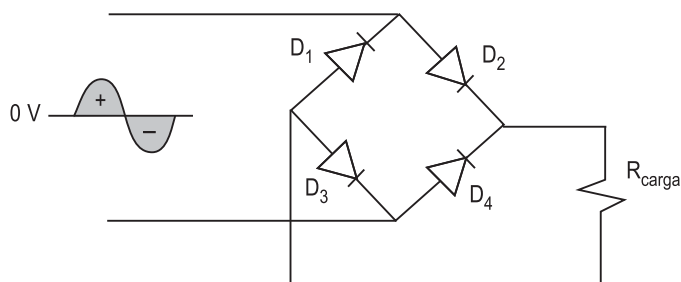
No circuito resistivo da figura, todos os resistores são dados em Ω .



A resistência equivalente [R_{eq}] desse circuito, em Ω , é

- (A) 50
- (B) 45
- (C) 38
- (D) 30
- (E) 25

53



Para que o circuito mostrado na figura funcione corretamente e cumpra com seu objetivo, quais os dois diodos que estarão inversamente polarizados, isto é, que estarão em estado de **NÃO** condução durante o ciclo negativo da senoide de entrada?

- (A) D_1 e D_2
- (B) D_2 e D_3
- (C) D_1 e D_4
- (D) D_3 e D_4
- (E) D_2 e D_4

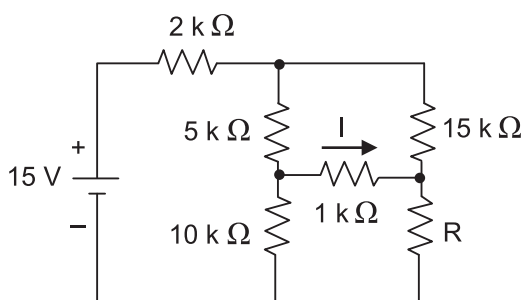
54

Quando se aplica um sinal de 1 mV rms na entrada de um amplificador de tensão e, na saída, esse sinal é amplificado para 1 V rms, o ganho desse amplificador, em dB, é

- (A) 100
- (B) 80
- (C) 60
- (D) 40
- (E) 20

55

A figura mostra um circuito elétrico de corrente contínua.



Para que a corrente I seja nula, o valor de R , em $k\Omega$, é

- (A) 100
- (B) 80
- (C) 60
- (D) 40
- (E) 30

56

Ao aplicar uma tensão senoidal dada por $V = 150\sin(120\pi t)$

sobre uma impedância complexa Z , a corrente elétrica

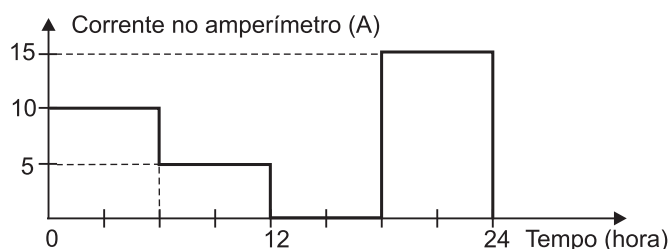
resultante foi $I = \frac{15}{\sqrt{2}} \sin\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$.

Dessa forma, o valor dessa impedância Z , em Ω , é

- (A) $100 + j100$
- (B) $10 - j10$
- (C) $10 + j10$
- (D) $20 + j20$
- (E) $20 - j20$

57

Uma fonte de tensão contínua com 120 V alimenta uma carga resistiva durante 24 horas. A corrente elétrica foi medida durante esse tempo, resultando no gráfico (corrente x tempo) representado na figura, onde os intervalos de tempo marcados no eixo estão igualmente espaçados.



Qual o total de energia, em kWh, que a carga consumiu da fonte nessas 24 horas?

- (A) 12,4
- (B) 18,2
- (C) 21,6
- (D) 32,5
- (E) 48,8

58

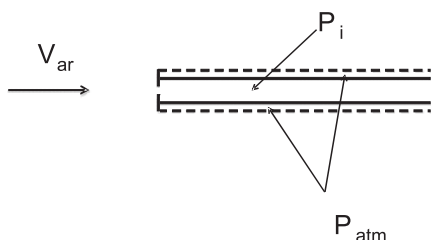
Uma torneira, com área de saída $A = 1,0 \text{ cm}^2$, leva 100 s para encher um balde de água de volume $V = 10,00$ litros.

A velocidade de saída v_s da água na torneira, em m/s, é de

- (A) $1,0 \times 10^0$
- (B) $1,4 \times 10^0$
- (C) $1,0 \times 10^1$
- (D) $1,4 \times 10^1$
- (E) $1,0 \times 10^2$

59

A figura apresenta um tubo de Pitot que mede a velocidade relativa de um fluxo de ar. A pressão P_i é igual à pressão do ponto de estrangulamento em frente ao tubo, enquanto a pressão atmosférica P_{atm} é medida na parte externa ("furada") do tubo.



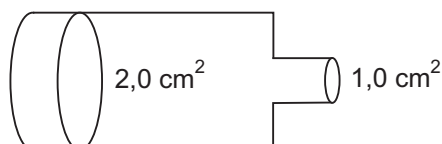
Sabendo-se que $P_i - P_{atm} = 3,84 \text{ kPa}$, conclui-se que a velocidade relativa do ar, em relação ao tubo, em m/s, é de

Dado: $\rho_{ar} = 1,2 \text{ kg/m}^3$

- (A) $3,8 \times 10^0$
- (B) $8,0 \times 10^0$
- (C) $3,8 \times 10^1$
- (D) $8,0 \times 10^1$
- (E) $3,8 \times 10^2$

60

Dentro de um tubo horizontal de seção reta igual a $2,0 \text{ cm}^2$, como mostrado na figura, flui água a uma pressão de $1,375 \times 10^5 \text{ Pa}$. Ela jorra horizontalmente para o exterior do tubo, que se encontra a uma pressão $P_0 = 1,000 \times 10^5 \text{ Pa}$, através de um orifício de área igual a $1,0 \text{ cm}^2$.



A velocidade de saída da água, em m/s, é

Dados: $\rho_{\text{água}} = 1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

$g = 10,0 \text{ m/s}^2$

A água é um fluido perfeito.

- (A) 20,0
- (B) 10,0
- (C) 3,75
- (D) 2,00
- (E) 1,00

RASCUNHO

RASCUNHO