

TÉCNICO(A) DE PERFURAÇÃO E POÇOS JÚNIOR

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:

- a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, 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 respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

02 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.

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

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, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras, portanto, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - O candidato deve ter 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 em suas margens superior e/ou inferior - **DELIMITADOR DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

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. O candidato 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** deste Processo Seletivo Público o candidato que:

- a) se utilizar, durante a realização das provas, de aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios não analógicos, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;
- 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 ausentar-se 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 - O candidato deve reservar 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 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, já incluído o tempo para marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**, findo o qual o candidato deverá, obrigatoriamente, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA** e o **CADERNO DE QUESTÕES**.

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

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA

Árvores de araque

— Você está vendo alguma coisa esquisita nessa paisagem? — perguntou o meu amigo Fred Meyer. Olhei em torno. Estávamos no jardim da residência da Embaixada do Brasil no Marrocos, onde ele vive — é o nosso embaixador no país —, cercados de tamareiras, palmeiras e outras árvores de diferentes tipos. Um casal de pavões se pavoneava pelo gramado, uma dezena de galinhas d'angola ciscava no chão, passarinhos iam e vinham. No terraço da casa ao lado, onde funciona a Embaixada da Rússia, havia um mar de parabólicas, que devem captar até os suspiros das autoridades locais. Lá longe, na distância, mais tamareiras e palmeiras espetadas contra um céu azul de doer. Tudo me parecia normal.

— Olha aquela palmeira alta lá na frente. Olhei. Era alta mesmo, a maior de todas. Tinha um ninho de cegonhas no alto.

— Não é palmeira. É uma torre de celular disfarçada.

Fiquei besta. Depois de conhecer sua real identidade, não havia mais como confundi-la com as demais; mas enquanto eu não soube o que era, não me chamara a atenção. Passei os vinte dias seguintes me divertindo em buscar antenas disfarçadas na paisagem. Fiz dezenas de fotos delas, e postei no Facebook, onde causaram sensação. A maioria dos meus amigos nunca tinha visto isso; outros já conheciam de longa data, e mencionaram até espécimes plantados no Brasil. Alguns, como Luísa Cortesão, velha amiga portuguesa que acompanho desde os tempos do Fotolog, têm posição radicalmente formada a seu respeito: odeiam. Parece que Portugal está cheio de falsas coníferas. [...]

A moda das antenas disfarçadas em palmeiras começou em 1996, quando a primeira da espécie foi plantada em Cape Town, na África do Sul; mas a invenção é, como não podia deixar de ser, *Made in USA*. Lá, uma empresa sediada em Tucson, Arizona, chamada Larson Camouflage, projetou e desenvolveu a primeiríssima antena metida a árvore do mundo, um pinheiro que foi ao ar em 1992. A Larson já tinha experiência, se não no conceito, pelo menos no ramo: começou criando paisagens artificiais e camuflagens para áreas e equipamentos de serviço.

Hoje existem inúmeras empresas especializadas em disfarçar antenas de telecomunicações pelo mundo afora, e uma quantidade de disfarces diferentes. É um negócio próspero num mundo que quer, ao mesmo tempo, boa conexão e paisagem bonita, duas propostas mais ou menos incompatíveis. Os custos são elevados: um disfarce de palmeira para torre de

telecomunicações pode sair por até US\$ 150 mil, mas há fantasias para todos os bolsos, de silos e caixas d'água à la Velho Oeste a campanários, mastros, cruces, cactos, esculturas.

A Verizon se deu ao trabalho de construir uma casa cenográfica inteira numa zona residencial histórica em Arlington, Virgínia, para não ferir a paisagem com caixas de *switches* e cabos. A antena ficou plantada no quintal, pintada de verde na base e de azul no alto; mas no terreno em frente há um jardim sempre conservado no maior capricho e, volta e meia, entregadores desavisados deixam jornais e revistas na porta. A brincadeira custou cerca de US\$ 1,5 milhão. A vizinhança, de início revoltada com a ideia de ter uma antena enfeando a área, já se acostumou com a falsa residência, e até elogia a operadora pela boa manutenção do jardim.

RONAI, C. *O Globo*, Economia, p. 33, 22 mar. 2014. Adaptado.

Vocabulário: de araque - expressão idiomática que significa "falso".

1

As "árvores de araque" são construídas e se constituem num sucesso, pois

- (A) ficam completamente invisíveis na paisagem.
- (B) tornaram-se moda, a partir de 1996, na África do Sul.
- (C) foram criadas nos Estados Unidos e funcionam bem.
- (D) podem fazer parte de uma casa cenográfica com efeito bom.
- (E) permitem aliar, ao mesmo tempo, boa conexão e paisagem bonita.

2

No seguinte trecho do texto, a vírgula pode ser retirada mantendo-se o sentido e assegurando-se a norma-padrão:

- (A) "cercados de tamareiras, palmeiras" (l. 5-6)
- (B) "gramado, uma dezena de galinhas d'angola" (l. 7-8)
- (C) "o que era, não me chamara a atenção" (l. 22-23)
- (D) "fotos delas, e postei no Facebook" (l. 25-26)
- (E) "Luísa Cortesão, velha amiga portuguesa" (l. 29-30)

3

No texto abaixo, apenas uma palavra, dentre as destacadas, está grafada corretamente e de acordo com a norma-padrão.

Um fotógrafo **sulafricano** apresentou uma bela **exposição** com doze imagens de pássaro em voo **entorno** de uma antena disfarçada. Quem não **pôde** ver o trabalho do fotógrafo vai **têr** outra oportunidade em breve.

A palavra nessas condições é

- (A) sulafricano
- (B) exposição
- (C) entorno
- (D) pôde
- (E) têr

4

O período no qual o acento indicativo da crase está empregado de acordo com a norma-padrão é:

- (A) Começou à chover torrencialmente.
- (B) Vamos encontrar-nos às três horas.
- (C) Meu carro foi comprado à prazo.
- (D) O avião parte daqui à duas horas.
- (E) Ontem fui à uma apresentação de dança.

5

Nos períodos abaixo, a expressão em destaque é substituída pelo pronome oblíquo **as**.

O período que mantém a posição do pronome de acordo com a norma-padrão é:

- (A) Meus amigos nunca viram **antenas disfarçadas** antes – Meus amigos nunca viram-**nas** antes.
- (B) Meus amigos tinham visto **antenas disfarçadas** na África. – Meus amigos tinham visto-**as** na África.
- (C) Meus amigos viam **antenas disfarçadas** pela primeira vez. – Meus amigos **as** viam pela primeira vez.
- (D) Meus amigos provavelmente verão **antenas disfarçadas** amanhã. – Meus amigos provavelmente verão-**nas** amanhã.
- (E) Meus amigos teriam visto **antenas disfarçadas** se olhassem bem. – **As** teriam visto meus amigos se olhassem bem.

6

No trecho “casa ao lado, onde” (l. 9-10) a palavra **onde** pode ser substituída, sem alteração de sentido e mantendo-se a norma-padrão, por

- (A) que
- (B) cuja
- (C) em que
- (D) o qual
- (E) no qual

7

O período cujo verbo em destaque está usado de modo adequado à norma-padrão é:

- (A) **Haviam** muitas antenas naquela paisagem.
- (B) **Existe**, nos tempos de hoje, tecnologias impressionantes.
- (C) **Chegou**, depois de muito tempo de espera, meios para disfarçar antenas.
- (D) Somente 4% das pessoas **reconhece** as antenas para celular disfarçadas.
- (E) **Surgem**, a todo momento, invenções que não pensávamos ser possíveis.

8

O período em que a palavra em destaque respeita a regência verbal conforme a norma-padrão é:

- (A) Os jogadores não abraçaram **à** causa dos torcedores: vencer a competição.
- (B) O goleiro ajudou **ao** time quando defendeu o pênalti.
- (C) A população custou **com** se habituar aos turistas.
- (D) Esquecemos **das** lições que aprendemos antes.
- (E) Lembrar os erros só pode interessar **aos** adversários.

9

O período em que a(s) palavra(s) em destaque está(ão) usada(s) de acordo com a norma-padrão é:

- (A) Não sei **porque** as garças gostam de fazer ninhos no alto das árvores.
- (B) Gostaria de verificar **por que** você está falando isso.
- (C) As crianças sempre nos perguntam o **por quê** das coisas.
- (D) Tenho certeza **se** você vai.
- (E) Percebi **se** alguém entrou na sala.

10

O par de frases em que as palavras destacadas possuem a mesma classe gramatical é:

- (A) “em disfarçar antenas de telecomunicações **pelo** mundo afora” (l. 46-47) – O **pelo** daquele cachorro está brilhando.
- (B) “Os custos são **elevados**.” (l. 50-51) – Os **elevados** são vias de passagem necessárias às grandes cidades.
- (C) “A Verizon se deu ao **trabalho** de construir” (l. 56) – Eu **trabalho** sempre de manhã e à tarde.
- (D) “no maior capricho e, **volta** e meia,” (l. 62) – É necessário dar uma **volta** na praça para chegar à rua principal.
- (E) “desavisados deixam jornais e **revistas** na porta.” (l. 63-64) – As provas foram **revistas** por especialistas.

RASCUNHO


 Continua

MATEMÁTICA

11

Seja $P = \{x \in \mathbb{N} / x < 9\}$. Dentre os conjuntos abaixo, o único que é subconjunto de P é

- (A) $\{x \in \mathbb{N} / 2 \leq x \leq 9\}$
- (B) $\{x \in \mathbb{N} / x > 4\}$
- (C) $\{x \in \mathbb{Z} / -1 < x < 4\}$
- (D) $\{x \in \mathbb{Z} / x \leq 5\}$
- (E) $\{x \in \mathbb{R} / 1 < x < 8\}$

12

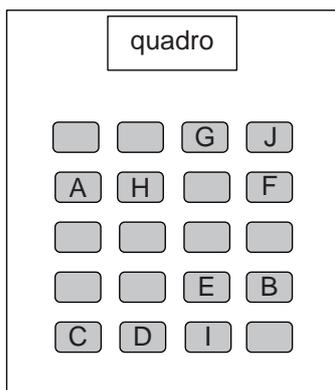
Considere a equação polinomial $x^3 + x^2 + kx = 0$, onde k é um coeficiente real.

Se uma das raízes dessa equação é 4, as outras raízes são

- (A) - 20 e 0
- (B) - 5 e 0
- (C) - 4 e + 5
- (D) + 4 e - 5
- (E) + 20 e 0

13

A Figura apresenta a disposição de 20 carteiras escolares em uma sala de aula. As carteiras que estão identificadas por letras já estavam ocupadas quando Marcelo, Joana e Clara entraram na sala.



Se Marcelo, Joana e Clara vão escolher três carteiras seguidas (lado a lado), de quantos modos distintos eles podem sentar-se?

- (A) 6
- (B) 9
- (C) 12
- (D) 18
- (E) 24

14

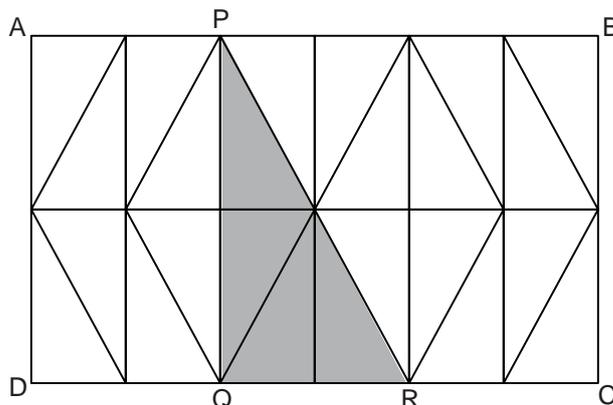
João retirou de um baralho as 7 cartas de copas numeradas de 2 a 8 e as colocou dentro de um saco plástico opaco. Em seguida, pediu a seu amigo Augusto que retirasse de dentro desse saco, sem olhar, duas cartas.

Qual é a probabilidade de que a soma dos números escritos nas cartas retiradas por Augusto seja maior do que 10?

- (A) $\frac{3}{7}$
- (B) $\frac{4}{7}$
- (C) $\frac{13}{21}$
- (D) $\frac{12}{49}$
- (E) $\frac{24}{49}$

15

O retângulo ABCD foi dividido em 12 retângulos menores, todos iguais. Em cada um desses retângulos foi traçada uma de suas diagonais, como mostra a Figura abaixo.



A razão entre as áreas do triângulo PQR e do retângulo ABCD é igual a

- (A) $\frac{1}{12}$
- (B) $\frac{1}{6}$
- (C) $\frac{1}{5}$
- (D) $\frac{1}{4}$
- (E) $\frac{1}{3}$

16

Durante um ano, Eduardo efetuou um depósito por mês em sua conta poupança. A cada mês, a partir do segundo, Eduardo aumentou o valor depositado em R\$ 15,00, em relação ao mês anterior.

Se o total por ele depositado nos dois últimos meses foi R\$ 525,00, quantos reais Eduardo depositou no primeiro mês?

- (A) 55,00
- (B) 105,00
- (C) 150,00
- (D) 205,00
- (E) 255,00

17

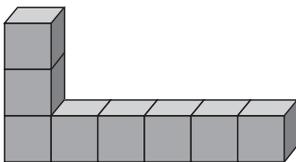
Dentro de uma gaveta há garfos, facas e colheres, totalizando 48 talheres. A soma das quantidades de garfos e de facas corresponde ao dobro da quantidade de colheres. Se fossem colocadas mais 6 facas dentro dessa gaveta, e nenhuma colher fosse retirada, a quantidade de facas se igualaria à de colheres.

Quantos garfos há nessa gaveta?

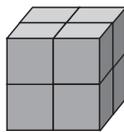
- (A) 10
- (B) 12
- (C) 16
- (D) 20
- (E) 22

18

Com oito cubos iguais, de aresta n , é possível montar diversos sólidos de mesmo volume. Dois desses sólidos são representados a seguir.



Sólido I



Sólido II

Sejam S_1 e S_2 as áreas das superfícies dos sólidos I e II, respectivamente.

A diferença $S_1 - S_2$ equivale a

- (A) $10n^2$
- (B) $12n^2$
- (C) $14n^2$
- (D) $16n^2$
- (E) $18n^2$

19

Certa operadora de telefonia celular oferece diferentes descontos na compra de aparelhos, dependendo do plano contratado pelo cliente. A Tabela a seguir apresenta os percentuais de desconto oferecidos na compra do aparelho X que, sem desconto, custa p reais.

Plano	Desconto oferecido (sobre o preço p)
1	15%
2	40%
3	80%

Lucas contratou o Plano 1, Gabriel, o Plano 2 e Carlos, o Plano 3, e os três adquiriram o aparelho X.

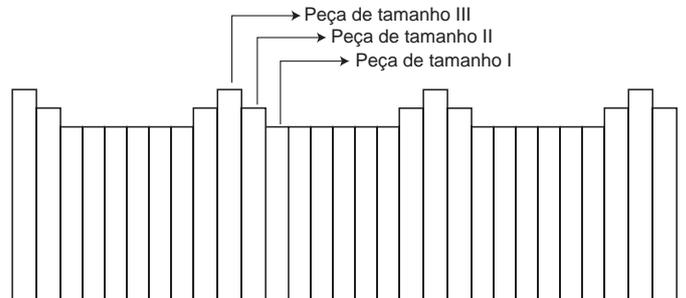
Se Gabriel pagou, pelo aparelho X, R\$ 120,00 a menos do que Lucas, o desconto obtido por Carlos, em reais, foi de

- (A) 96,00
- (B) 192,00
- (C) 240,00
- (D) 384,00
- (E) 480,00

20

A cerca de uma casa foi construída utilizando-se peças de madeira de três tamanhos distintos: I (tamanho pequeno), II (tamanho médio) e III (tamanho grande).

A cerca foi totalmente montada de acordo com o padrão apresentado no modelo a seguir.



Considerando-se que a primeira peça da cerca seja do tamanho III, e a última, do tamanho II, essa cerca pode ser formada por, exatamente,

- (A) 163 peças
- (B) 145 peças
- (C) 131 peças
- (D) 111 peças
- (E) 92 peças



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

As bombas centrífugas podem ser confeccionadas com três tipos principais de rotores: aberto, semiaberto e fechado. As bombas centrífugas com rotor aberto são recomendadas para fazer o bombeamento de

- (A) ar seco.
- (B) sólidos secos ou grãos.
- (C) fluido/água suja com elevada viscosidade.
- (D) água limpa com temperatura ambiente (25 °C).
- (E) água limpa com temperatura alta (acima de 60 °C).

22

As bombas centrífugas são largamente utilizadas para bombear líquidos tanto em residências quanto em instalações industriais. Considere as afirmativas a seguir relacionadas com os conceitos básicos de bombas centrífugas.

- I - As bombas centrífugas são de deslocamento positivo, aumentando a pressão até estourar a tubulação industrial caso ocorram restrições totais nas suas linhas de descarga.
- II - Uma das exigências básicas para uma operação perfeita de bombas centrífugas é que nenhuma cavitação ocorra ao longo da grande faixa operacional da bomba.
- III - Para evitar problemas em bombas centrífugas, um fluxo contínuo mínimo do fluido de processo deve sempre ser mantido durante a sua operação.

Está correto o que se afirma em

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

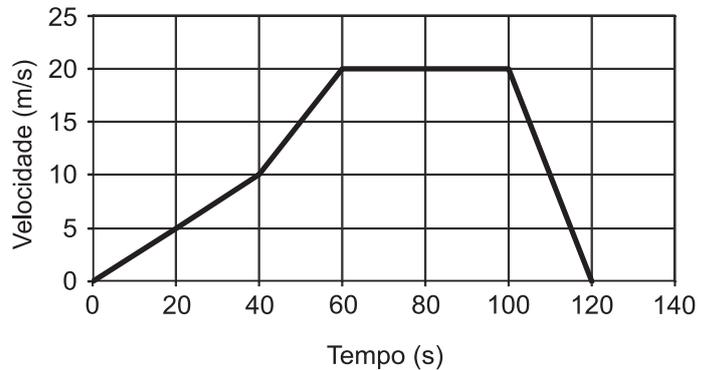
23

Em um equipamento industrial existe uma válvula de retenção vertical na saída da bomba do processo. Essa válvula possui a função de

- (A) acionar ou isolar linhas hidráulicas do processo.
- (B) controlar a vazão e ajustar a pressão de uma corrente de processo.
- (C) facilitar a montagem e desmontagem da linha hidráulica para sua manutenção.
- (D) possibilitar o fluxo do fluido de processo em único sentido, evitando fluxo contrário ao funcionamento da bomba.
- (E) promover a junção de duas correntes de processo em uma única corrente ou bifurcar uma corrente de processo em duas correntes.

24

Um automóvel percorre uma estrada retilínea. O gráfico da velocidade do automóvel em função do tempo é mostrado na Figura abaixo.



Qual a velocidade média, em m/s, do automóvel entre os instantes 0 s e 120 s?

- (A) 7,50
- (B) 10,0
- (C) 12,5
- (D) 15,0
- (E) 20,0

25

Um motorista não sabe o caminho para uma cidade. Ele resolve ficar parado na estrada esperando passar um ônibus para aquele destino. Quando finalmente isso acontece, o ônibus passa e mantém velocidade constante de 72,0 km/h. O motorista entra no carro e, 75,0 s depois de o ônibus passar, parte atrás dele com aceleração constante de 2,00 m·s⁻².

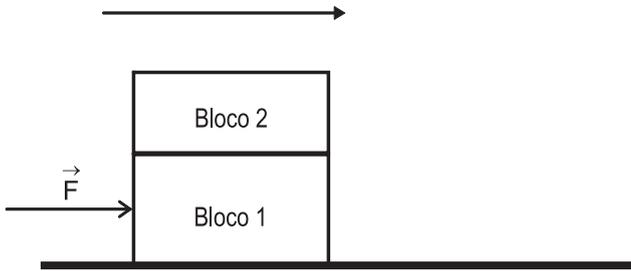
Qual é, aproximadamente, em metros, a distância percorrida pelo carro até alcançar o ônibus?

- (A) 4,00 x 10²
- (B) 1,00 x 10³
- (C) 1,50 x 10³
- (D) 2,50 x 10³
- (E) 3,00 x 10³

RASCUNHO

26

Dois blocos se movimentam em linha reta sobre uma superfície horizontal perfeitamente lisa, como mostra a Figura.



O coeficiente de atrito estático entre as superfícies dos blocos é 0,15.

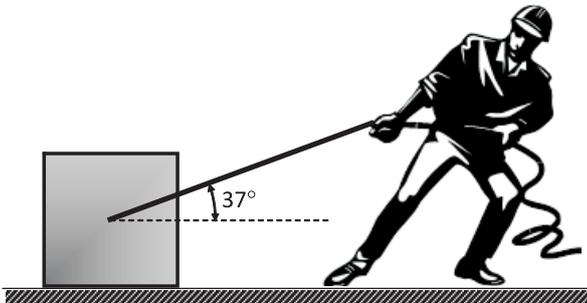
Qual o módulo máximo, em N, da força \vec{F} de modo que o bloco 2 não deslize sobre o bloco 1?

- (A) 1,50
- (B) 7,50
- (C) 18,0
- (D) 19,5
- (E) 27,0

Dados
 Massa do bloco 1 = 13,0 kg
 Massa do bloco 2 = 5,0 kg
 Aceleração da gravidade = 10,0 m/s²

27

Um homem arrasta uma caixa com o auxílio de uma corda de massa desprezível, conforme mostra a Figura.



A corda forma um ângulo de 37° com a horizontal.

Qual é, aproximadamente, em N, a intensidade da força de tração na corda de modo que a caixa se mova em linha reta com aceleração constante de 0,30 m/s² sobre a superfície horizontal?

Dados
 Coeficiente de atrito cinético entre a caixa e a superfície = 0,20
 Aceleração da gravidade = 10 m/s²
 Massa da caixa = 40 kg
 $\text{sen } 37^\circ = 0,60$ $\text{cos } 37^\circ = 0,80$

- (A) 12
- (B) 15
- (C) 92
- (D) 100
- (E) 115

28

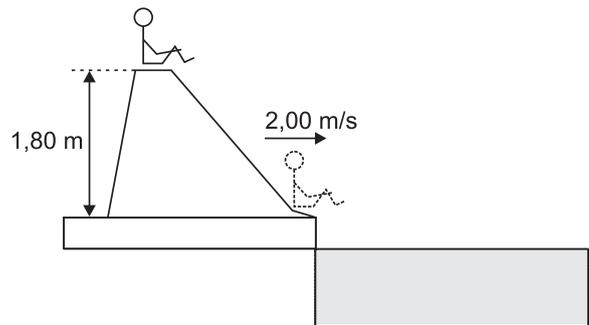
Uma criança de 40,0 kg está sobre uma balança dentro de um elevador que desce com aceleração constante. Se a balança indica 320 N, qual é, aproximadamente, em m/s², o valor da aceleração do elevador?

- (A) 0,80
- (B) 2,00
- (C) 8,00
- (D) 9,20
- (E) 10,0

Dado
 Aceleração da gravidade = 10,0 m/s²

29

Em um escorrega de piscina, uma criança de 40 kg parte de uma altura de 1,80 m com velocidade inicial nula, como mostra a figura.



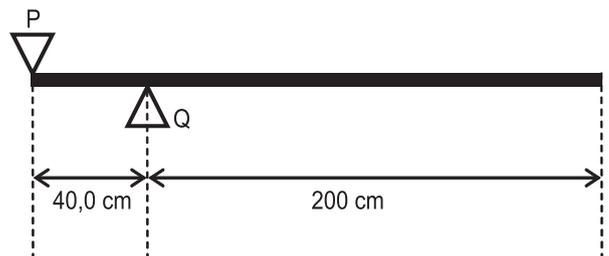
Se a criança, no ponto mais baixo do escorrega, é lançada com velocidade de 2,00 m/s, qual é, aproximadamente, em J, a energia dissipada pelo atrito durante o trajeto da criança no escorrega?

- (A) 36
- (B) 80
- (C) 560
- (D) 640
- (E) 720

Dado
 Aceleração da gravidade = 10,0 m/s²

30

Um trampolim encontra-se em equilíbrio na posição horizontal, como mostra a Figura.



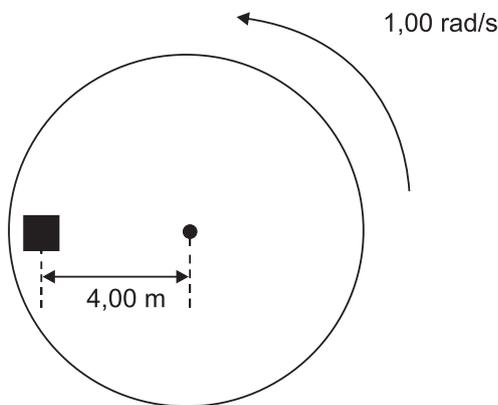
O trampolim possui 90,0 kg distribuídos de forma homogênea.

Qual é, aproximadamente, em kN, a intensidade da força de interação entre o vínculo Q e o trampolim?

- (A) 0,300
- (B) 0,360
- (C) 2,25
- (D) 2,70
- (E) 4,50

31

Um disco gira, livremente, em torno de seu centro com velocidade angular de 1,00 rad/s. Sobre o disco, girando com ele, e a uma distância de 4,00 m do centro, encontra-se uma tartaruga que, na Figura abaixo, está representada por um pequeno quadrado preto.



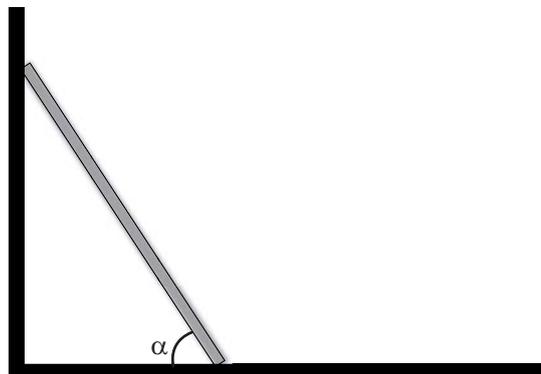
Considerando-se a dimensão da tartaruga desprezível, qual será, aproximadamente, em rad/s, a nova velocidade angular do sistema se a tartaruga se deslocar até uma posição que fique a 2,00 m do centro do disco?

- (A) 0,500
- (B) 1,00
- (C) 1,60
- (D) 2,00
- (E) 4,00

Dados
momento de inércia do disco = 80,0 kg·m²
massa da tartaruga = 5,00 kg

32

Uma barra homogênea de peso P está em equilíbrio, apoiada no solo horizontal e em uma parede vertical, como mostra a Figura abaixo.



O ângulo formado entre a barra e o solo é α, e o atrito entre a barra e a parede é desprezível.

A expressão do módulo da resultante das forças de interação do solo sobre a barra é

- (A) $P\sqrt{1+(\cot \alpha)^2}$
- (B) $P\sqrt{1+\frac{(\cot \alpha)^2}{4}}$
- (C) $P\sqrt{1+4(\tan \alpha)^2}$
- (D) $P\sqrt{1+(\tan \alpha)^2}$
- (E) $P\sqrt{1+\cot \alpha}$

33

No almoxarifado de uma empresa de construção mecânica, encontram-se cabos longos com seção transversal circular cujo raio mede 5 cm. Os cabos distinguem-se através dos materiais com os quais são produzidos. As propriedades dos três materiais usados na produção desses cabos foram determinadas num teste de tração e estão reproduzidas na Tabela abaixo.

Tabela de Propriedades Mecânicas obtidas de um ensaio de tração

Material	Módulo de Young GPa	Limite de escoamento MPa	Limite de resistência mecânica MPa	Alongamento %
I	70,3	250	350	20
II	211,4	1000	1500	10
III	1,3	2	20	500

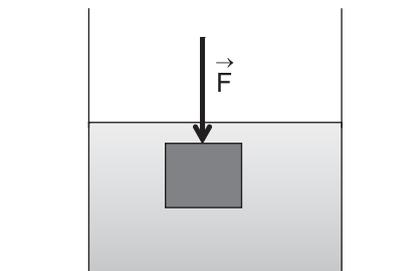
Um técnico precisa pendurar um peso de 2,2 MN por um cabo que não poderá sofrer nenhuma deformação permanente (plástica). O técnico deverá empregar o material

- (A) I ou o material II, porque a tensão do cabo é menor do que os limites de resistência mecânica desses materiais.
- (B) I, porque a tensão do cabo é maior que o limite de escoamento desse material.
- (C) II, porque a tensão do cabo é menor que o limite de escoamento desse material.
- (D) III, porque ele apresenta o maior percentual de alongamento.
- (E) III, porque ele apresenta o menor módulo de Young.

34

Um bloco de 500 cm^3 é colocado em um bécher contendo água.

Se nele é aplicada uma força \vec{F} vertical para baixo de intensidade $3,00 \text{ N}$, o bloco entra em equilíbrio totalmente submerso na água, como mostra a Figura.



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

- (A) 1000
- (B) 600
- (C) 400
- (D) 333
- (E) 167

Dados
 Densidade da água = 1.000 kg/m^3
 Aceleração da gravidade = $10,0 \text{ m/s}^2$

35

Um sistema hidráulico montado em laboratório consiste em um tubo cilíndrico horizontal fixo a uma bancada. O tubo contém um líquido ideal e dois êmbolos E1 e E2 que podem se movimentar livremente. As massas M1 e M2 são conectadas ao sistema através de fios e roldanas ideais, conforme mostra a Figura abaixo.



Se os diâmetros dos êmbolos E1 e E2 valem, respectivamente, $2,00 \text{ cm}$ e $5,00 \text{ cm}$, qual é, aproximadamente, a razão entre as massas M1/M2 de forma que, ao serem abandonadas, permaneçam paradas?

- (A) 0,160
- (B) 0,250
- (C) 0,300
- (D) 0,400
- (E) 1,000

36

Um cubo de $12,0 \text{ cm}$ de lado é levado a $3,00 \times 10^2 \text{ m}$ de profundidade no mar.

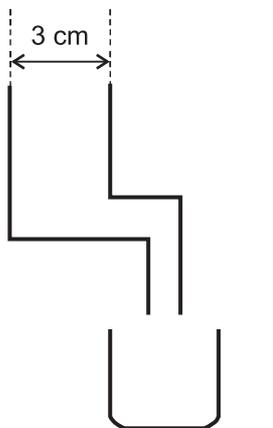
Qual é, aproximadamente, em kN , a força que a água do mar exerce em uma das faces do cubo?

- (A) 31,0
- (B) 37,2
- (C) 44,6
- (D) 48,0
- (E) 57,6

Dados
 Densidade da água do mar = $1,00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 Pressão atmosférica = $1,00 \times 10^5 \text{ N/m}^2$

37

O esquema do encanamento de uma torneira d'água é mostrado na Figura.



A torneira enche um copo de 300 cm^3 em 2,00 s.

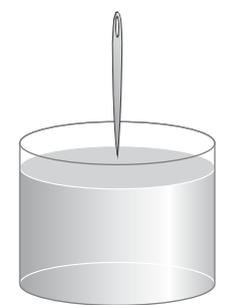
Qual é, aproximadamente, em cm/s, a velocidade média da água no cano de 3,00 cm de diâmetro?

- (A) 22,2
- (B) 33,3
- (C) 50,0
- (D) 66,7
- (E) 100

Dado
 $\pi = 3$

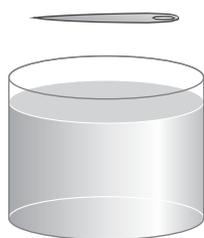
38

As Figuras mostram uma agulha de costura sendo abandonada em um recipiente com água.



perpendicular à superfície da água

Figura 1



paralela à superfície da água

Figura 2

A agulha afunda se abandonada perpendicularmente à superfície da água (Figura 1). Entretanto, se a mesma agulha for colocada, com cuidado, paralela à superfície da água (Figura 2), ela não afunda.

Que propriedade física da água impede o afundamento da agulha?

- (A) densidade
- (B) viscosidade
- (C) compressibilidade
- (D) tensão de cisalhamento
- (E) tensão superficial

39

O primeiro poço de petróleo (Cel Drake, Pensilvânia, 1859) possuía 30 m de profundidade e apresentava uma produção de $2 \text{ m}^3/\text{dia}$.

Considerando-se que 1 m^3 é igual a 6,3 barris, essa produção, expressa em barris por mês, é equivalente a

- (A) 95
- (B) 102
- (C) 126
- (D) 189
- (E) 378

40

Algumas unidades do SI (Sistema Internacional) possuem nomes especiais, como, por exemplo, o Hz (hertz).

Essa é uma unidade utilizada em fenômenos físicos cíclicos e está relacionada à velocidade de rotação, em rpm (rotações por minuto), pela relação

- (A) $1 \text{ Hz} = 1 \text{ rpm}$
- (B) $1 \text{ Hz} = 2\pi \text{ rpm}$
- (C) $1 \text{ Hz} = 60 \text{ rpm}$
- (D) $1 \text{ Hz} = (1/60) \text{ rpm}$
- (E) $1 \text{ Hz} = (2\pi/60) \text{ rpm}$

RASCUNHO

BLOCO 2

41

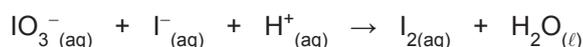
As funções da química inorgânica reúnem compostos que apresentam comportamento químico semelhante.

É uma propriedade da função química inorgânica:

	Função	Propriedades
(A)	Óxidos ácidos	Quando dissolvidos em água, formam compostos com $\text{pH} > 7$.
(B)	Sais	Quando dissolvidos em água, possuem sempre $\text{pH} = 7$.
(C)	Hidróxidos	Quando dissolvidos em água, liberam íons OH^- .
(D)	Ácidos	Dissolvem todos os metais, mesmo em soluções diluídas.
(E)	Peróxidos	Possuem oxigênio com número de oxidação 7+.

42

A reação do iodato com o iodeto em meio ácido é uma reação de oxirredução cuja equação iônica não balanceada é representada por:



Nessa reação, o

- (A) H^+ é o agente oxidante.
- (B) iodeto é a espécie que se oxida a I_2 .
- (C) iodato no meio aquoso é o agente redutor
- (D) iodo no iodato tem número de oxidação 6+.
- (E) iodo formado deriva exclusivamente do iodeto.

43

A um recipiente com 18,7 g de um minério contendo 90% m/m de MgCO_3 e o complemento (10% m/m) de impurezas inertes, adiciona-se solução aquosa de ácido sulfúrico suficiente para atacar por completo o carbonato de magnésio de acordo com a equação abaixo



A quantidade, em gramas, de H_2SO_4 que reage estequiometricamente com o MgCO_3 presente no minério é, aproximadamente, igual a

- (A) 19,6
- (B) 23,4
- (C) 27,2
- (D) 31,5
- (E) 35,7

Dados

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{MgCO}_3) = 84 \text{ g/mol}$$

44

Em uma bancada de laboratório há dois frascos: um deles contém 50 mL de uma solução aquosa 2 mol/L de hidróxido de sódio, e o outro contém 200 mL de uma solução aquosa 0,4 g/L hidróxido de sódio. Ao se misturarem as duas soluções, o volume final é de 250 mL e o valor aproximado da concentração de NaOH, em mol/L, da solução resultante é

- (A) 0,10
- (B) 0,21
- (C) 0,32
- (D) 0,41
- (E) 0,52

Dado

$$MM(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$$

45

O preparo de uma solução, a partir de um soluto no estado sólido e solúvel em água, passa pelas etapas: i) pesar o soluto, ii) dissolver o soluto em água, e iii) ajustar o volume da solução. Uma solução de dicromato de potássio foi assim preparada e a concentração resultante foi igual a 0,400 mol/L.

O valor mais próximo da massa, em gramas, de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ presente em uma alíquota de 25,00 mL dessa solução é

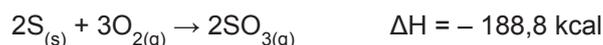
- (A) 1,47
- (B) 2,94
- (C) 4,41
- (D) 5,88
- (E) 7,35

Dado

$$M(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 294 \text{ g/mol}$$

46

A reação de queima do enxofre em atmosfera de oxigênio é indicada na equação abaixo.



Considerando-se que há excesso de oxigênio e que ocorre reação completa, o valor do calor, em kcal, liberado na formação de 10 mol de $\text{SO}_{3(\text{g})}$ é

- (A) 188
- (B) 377
- (C) 944
- (D) 1.888
- (E) 3.776

47

Os hidrocarbonetos são substâncias constituídas somente por átomos de carbono e hidrogênio. Algumas dessas substâncias, como metano, eteno e propano, são comercialmente importantes.

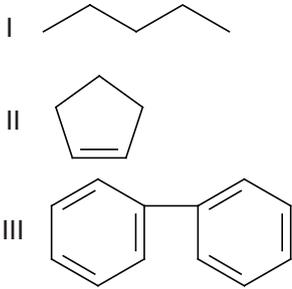
Sobre esses hidrocarbonetos, tem-se que:

- (A) metano é um hidrocarboneto ramificado.
- (B) metano é um hidrocarboneto insaturado.
- (C) eteno é um hidrocarboneto ramificado.
- (D) eteno é um hidrocarboneto insaturado.
- (E) propano é um hidrocarboneto insaturado

48

De acordo com o tipo de cadeia, com o tipo de ligações e com o arranjo dos átomos, os hidrocarbonetos podem apresentar diferentes classificações.

Associe os hidrocarbonetos com as suas classificações.



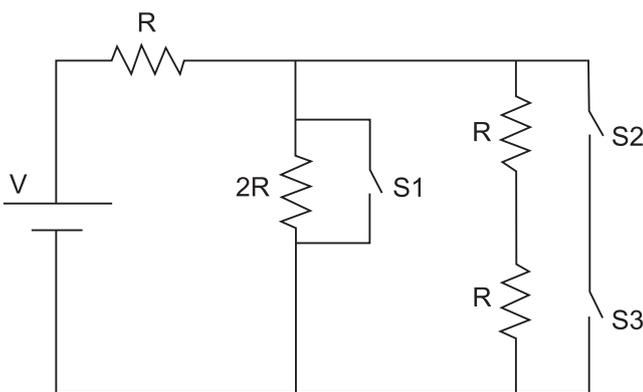
- P - Hidrocarboneto aromático polinuclear com núcleos condensados.
- Q - Hidrocarboneto aromático policíclico com núcleos isolados.
- R - Hidrocarboneto saturado que possui cinco átomos de carbono.
- S - Hidrocarboneto não ramificado que possui oito átomos de hidrogênio.

As associações corretas são:

- (A) I - R , II - S , III - P
- (B) I - R , II - S , III - Q
- (C) I - Q , II - R , III - Q
- (D) I - P , II - R , III - P
- (E) I - S , II - Q , III - P

49

Considere o circuito mostrado na Figura, em que as chaves S1, S2 e S3 estão abertas.

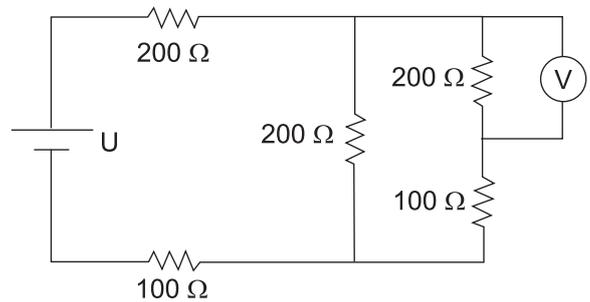


A ação que dobra a potência fornecida pela fonte ao circuito é o fechamento da(s) chave(s)

- (A) S1, apenas.
- (B) S2, apenas.
- (C) S1 e S2, apenas.
- (D) S2 e S3, apenas.
- (E) S1, S2 e S3.

50

No circuito mostrado na Figura abaixo, a indicação do voltmímetro (considerado ideal) é de 100 V.



Qual é, aproximadamente, em volts, o valor da voltagem U da fonte?

- (A) 125
- (B) 150
- (C) 250
- (D) 420
- (E) 525

BLOCO 3

51

Os principais rejeitos que caracterizam a perfuração dos poços de óleo e gás são o cascalho e o fluido de perfuração. O uso e o descarte destes rejeitos os têm colocado em posição de destaque no debate internacional sobre a proteção ambiental na etapa da exploração marítima de óleo e gás.

Dentre os impactos ambientais que podem ser atribuídos diretamente a esses rejeitos incluem-se a

- (A) alteração da qualidade das águas e a alteração da qualidade do ar
- (B) alteração da qualidade dos sedimentos e a alteração da qualidade das águas
- (C) alteração da qualidade dos sedimentos e a alteração da qualidade do ar
- (D) interferência na atividade pesqueira e a variação da biodiversidade
- (E) interferência na atividade pesqueira e a alteração da qualidade do ar

52

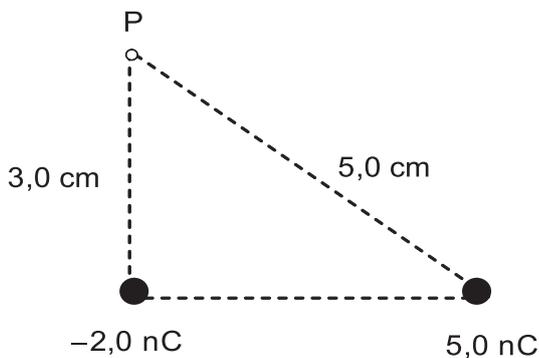
Um experimento é realizado para a identificação de certo metal. Tal experimento consiste em colocar, em um calorímetro, cuja capacidade térmica é considerada desprezível, 200 g de água a 23,0 °C. Em seguida, coloca-se no calorímetro uma amostra de 100 g do metal a 100 °C. Se a temperatura de equilíbrio encontrada foi 30,0 °C, qual é, aproximadamente, em cal/(g °C), o calor específico do metal?

- (A) 0,0500
(B) 0,100
(C) 0,200
(D) 0,300
(E) 0,400

Dado
Calor específico da água = 1,00 cal/(g °C)

53

Dois cargas puntiformes encontram-se fixas no vácuo na posição mostrada na Figura.



Considere-se o potencial elétrico no infinito como sendo 0 V. Qual é, em kV, o potencial elétrico do ponto P?

- (A) 0,20
(B) 0,30
(C) 0,60
(D) 0,90
(E) 1,5

Dado
Constante de Coulomb (vácuo) = $9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$
 $1,0 \text{ nC} = 1,0 \times 10^{-9} \text{ C}$

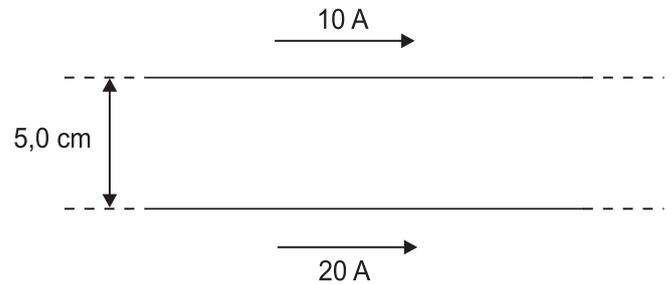
54

Permutadores de calor casco-tubo são utilizados em diferentes aplicações industriais. Nesse tipo de permutador, a troca térmica é feita através de

- (A) mistura direta entre os dois fluidos, quente e frio.
(B) injeção de vapor aquecido, fluido quente, em uma placa microporosa que está em contato direto com o fluido frio.
(C) uma superfície que separa os compartimentos dos fluidos quente e frio.
(D) um meio fluidizado, como areia, por exemplo.
(E) injeção de vapor, fluido quente, em orifícios circulares contendo o fluido frio.

55

Dois fios condutores paralelos são atravessados, respectivamente, por correntes de intensidades 10 A e 20 A, como mostra a Figura.



Os fios possuem vários metros de comprimento e estão imersos no ar.

O valor aproximado, em N, do módulo da força de interação magnética entre os condutores, em um trecho de 20 cm, é

- (A) $1,6 \times 10^{-4}$
(B) $3,2 \times 10^{-4}$
(C) $4,0 \times 10^{-4}$
(D) $8,0 \times 10^{-4}$
(E) 12×10^{-4}

Dado
Permeabilidade magnética do ar = $4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$

56

Dentre os instrumentos medidores de temperatura caracterizados, respectivamente, como termômetros de dilatação e sistemas termoeletrônicos têm-se o

- (A) termômetro bimetalico e o termopar
(B) termômetro de resistência e o termopar
(C) termômetro de pressão e o termômetro de mercúrio
(D) termopar e o termômetro de resistência
(E) termopar e o termômetro de pressão

57

A catarina, um componente de uma sonda de perfuração, é constituída de um conjunto móvel de polias justapostas em um pino central.

Esse componente é parte do sistema de

- (A) rotação da coluna de perfuração
(B) geração de energia
(C) segurança do poço
(D) monitoração
(E) movimentação de cargas

58

A estrutura metálica constituída de vigas apoiadas acima do solo e posicionada em frente a uma sonda de perfuração, que permite manter todas as tubulações dispostas paralelamente a uma passarela de modo a facilitar o manuseio, é a(o)

- (A) torre
(B) estaleiro
(C) subestrutura
(D) mesa rotativa
(E) bloco de coroamento

59

A medida da temperatura em determinado ponto de um processo é de 60°C.

Desejando expressar essa temperatura na escala Kelvin, o operador do processo realizou a operação

- (A) $60 - 100 = -40$ K
- (B) $60 + 100 = 160$ K
- (C) $60 - 273 = -213$ K
- (D) $60 + 273 = 333$ K
- (E) $60 + 373 = 433$ K

60

No ambiente de trabalho moderno, requisitos de Qualidade/Saúde/Meio ambiente/Segurança (ou QSMS) devem ser atendidos. No quesito segurança, diferentes equipamentos de proteção individual (EPI) são indicados para serem utilizados pelo trabalhador contra possíveis riscos que ameacem a sua saúde ou a segurança na execução de uma determinada atividade.

Nesse contexto, **NÃO** é adequado para a respectiva atividade o uso de

- (A) óculos de segurança de policarbonato durante o tempo de permanência dentro de um laboratório de mineralização ácida de rochas.
- (B) protetor facial com lentes que bloqueiam o UV durante o processo de soldagem a arco manual.
- (C) luvas de látex (borracha natural) para manipular clorofórmio.
- (D) equipamento autônomo de respiração em ambientes com vapores altamente infectantes.
- (E) luvas isolantes de borracha para manutenção de sistemas de alta tensão.

