



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO

CONCURSO PÚBLICO | NÍVEL MÉDIO

Prova Objetiva de Conhecimentos Específicos

Leia com atenção as instruções abaixo.

- 1 Confira atentamente o seu caderno de provas objetivas, que é constituído de duas provas, da seguinte forma:
Conhecimentos Básicos, com **30** questões, ordenadas de **1 a 30**.
Conhecimentos Específicos, com **30** questões, ordenadas de **31 a 60**.
- 2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, no espaço apropriado da **folha de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

O descumprimento dessa instrução implicará a anulação das suas provas e a sua eliminação do concurso.

- 3 Confira atentamente os seus dados pessoais e os dados identificadores de seu cargo/área, transcritos acima, com o que está registrado em sua **folha de respostas**. Confira também o seu nome, o nome e o número de seu cargo/área no rodapé de cada página numerada do seu caderno de provas. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito, ou apresente divergência quanto aos seus dados pessoais ou aos dados identificadores de seu cargo/área, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- 4 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização de fiscal de sala.
- 5 Na duração das provas, está incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas — e ao preenchimento da folha de respostas.
- 6 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e deixe o local de provas.
- 7 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes em edital, no caderno de provas ou na folha de respostas poderá implicar a anulação das suas provas.

OBSERVAÇÕES

- Não serão conhecidos recursos em desacordo com o estabelecido em edital.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet – www.cespe.unb.br.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

Nas questões de **31 a 60**, marque, para cada uma, a única opção correta, de acordo com o respectivo comando. Para as devidas marcações, use a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas provas.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

QUESTÃO 31

Para medir a corrente elétrica em um fio condutor, um técnico utilizou um amperímetro analógico e determinou, em seu visor, a indicação 2,205 A. Consultando um relatório relativo a testes feitos com esse aparelho, o técnico observou que a resolução do aparelho era de apenas 0,1 A. Com base nessas informações, assinale a opção correta.

- A O erro da medição é, no máximo, igual à resolução do amperímetro, ou seja, em módulo, é inferior ou igual a 0,1 A.
- B Todos os dígitos do valor de corrente apresentado pelo aparelho são exatos.
- C Caso se deseje arredondar o valor de corrente obtido com a medição, para que ele fique com apenas uma casa decimal, o valor resultante será 2,2 A.
- D Caso se deseje truncar o valor de corrente obtido com a medição, para que ele fique com apenas duas casas decimais, o valor truncado será 2,21 A.
- E Para verificar se o amperímetro usado apresenta erro de medição sistemático, é necessário conhecer o desvio padrão de medições feitas com ele.

QUESTÃO 32

Realizando um grande número de medições de teste, a tendência de um instrumento de medição pode ser determinada com base na

- A média dos erros apresentados nas medições de teste.
- B média dos valores obtidos nas medições de teste.
- C média dos valores obtidos nas medições de teste dividida pelo desvio padrão desses valores.
- D média dos valores obtidos nas medições de teste menos o desvio padrão desses valores.
- E média do erro aleatório de medição subtraída do desvio padrão desse erro.

QUESTÃO 33

As unidades básicas do Sistema Internacional de Unidades (SI) incluem

- A segundo, metro, candela e newton.
- B segundo, metro, candela e kelvin.
- C segundo, metro, kelvin e joule.
- D segundo, mol, joule e ampère.
- E segundo, mol, ampère e pascal.

QUESTÃO 34

Considerando os múltiplos e submúltiplos das unidades de medida, assinale a opção que contém uma conversão correta.

- A 100 cg = 0,100 g
- B 23 mV = 0,23 V
- C 0,225 MPa = 225.000 Pa
- D 19 Gm = 19000 km
- E 45 μ N = 0,00045 N

QUESTÃO 35

Assinale a opção em que uma unidade derivada ou especial é expressa corretamente em termos de unidades básicas do Sistema Internacional de Unidades.

- A A unidade de potência watt (W) é equivalente a $\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3}$.
- B A unidade de resistência elétrica ohm (Ω) é equivalente a $\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-2}$.
- C A unidade de carga elétrica coulomb (C) é equivalente a $\text{s}^2 \cdot \text{A} \cdot \text{m}$.
- D A unidade de frequência hertz (Hz) é equivalente a $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- E A unidade de indução magnética tesla (T) é equivalente a $\text{kg} \cdot \text{s} \cdot \text{A}^{-1}$.

QUESTÃO 36

Assinale a opção que contém um valor de pressão grafado corretamente em unidades do Sistema Internacional de Unidades.

- A 200 MPA.
- B 200 MPa.
- C 200 Mpa.
- D 200 mpa.
- E 200 mPA.

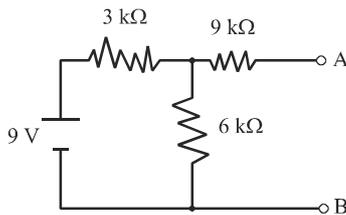
RASCUNHO

QUESTÃO 37

Dois voltímetros, A e B, foram calibrados e então utilizados para realizar um grande número de medidas de uma voltagem de 30 mV (valor verdadeiro). Os valores obtidos com o voltímetro A apresentaram média e desvio padrão igual a 27 mV e a 1 mV, respectivamente; e os valores obtidos com o voltímetro B, média igual a 31 mV e desvio padrão igual a 3 mV. Com base nessas informações, é correto afirmar que

- A a repetitividade do voltímetro A é maior que a do voltímetro B.
- B o voltímetro A é mais exato que o voltímetro B.
- C o voltímetro B é mais preciso que o voltímetro A.
- D o voltímetro A oferece maior resolução que o voltímetro B.
- E o voltímetro A propicia maior reprodutividade que o voltímetro B.

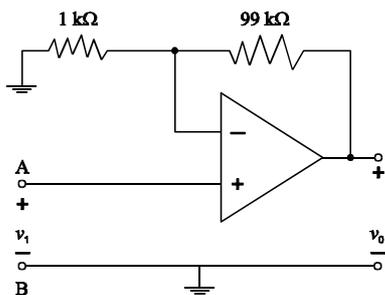
QUESTÃO 38



Com base no circuito elétrico mostrado na figura acima, assinale a opção correta.

- A O modelo de Thevenin para esse circuito terá uma fonte de tensão de 6 V.
- B O modelo de Thevenin para esse circuito terá uma resistência de 12 kΩ.
- C O modelo de Norton equivalente a esse circuito terá uma fonte de corrente de 1 mA.
- D O modelo de Norton para esse circuito terá uma resistência de 2 kΩ.
- E Se for conectado um resistor de 3 kΩ entre os pontos A e B, a corrente total suprida pela fonte ao circuito será igual a 1 mA.

QUESTÃO 39



A figura acima mostra o diagrama de um amplificador que será usado para amplificar o sinal produzido por um sensor que pode ser modelado como uma fonte de tensão, cuja tensão varia entre 0 mV e 100 mV, em série com uma resistência de 1 kΩ. Um terminal do sensor está conectado ao terminal B, e o outro, que tem potencial positivo, ao terminal A. Considerando que todos os componentes do amplificador sejam ideais, assinale a opção correta.

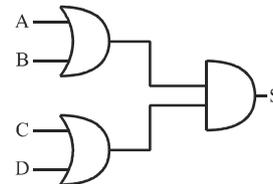
- A Se o potencial no ponto A for igual a 50 mV, a tensão v_o será igual a 5 V.
- B A impedância de entrada do amplificador é igual a 1 kΩ.
- C A impedância de saída do amplificador é igual a 99 kΩ.
- D O potencial na entrada inversora do amplificador operacional é igual a 0 V.
- E A saída v_o do amplificador irá variar entre -1 V e +1 V quando a tensão da fonte variar entre 0 mV e 100 mV.

QUESTÃO 40

A	B	C	D	S
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Considerando que a tabela acima representa a tabela verdade de um circuito lógico com 4 entradas (A, B, C e D) e uma saída (S) usado em um equipamento digital, assinale a opção correta.

- A $S = A \bar{B} \bar{D} + B D + \bar{A} \bar{B} \bar{D}$ equivale à expressão lógica mínima, na forma de soma de produtos, correspondente à tabela verdade acima.
- B $S = (A + \bar{B} + \bar{D})(C + D)(\bar{A} + \bar{B} + \bar{D})$ equivale à expressão lógica mínima, na forma de produto de somas, correspondente à tabela verdade acima.
- C A expressão lógica mínima na forma de soma de produtos correspondente à tabela verdade acima contém apenas as variáveis A, C e D, não dependendo, portanto, da variável B.
- D O circuito lógico a seguir realiza de forma correta a tabela verdade acima.



- E O circuito lógico a seguir realiza corretamente a tabela verdade acima.



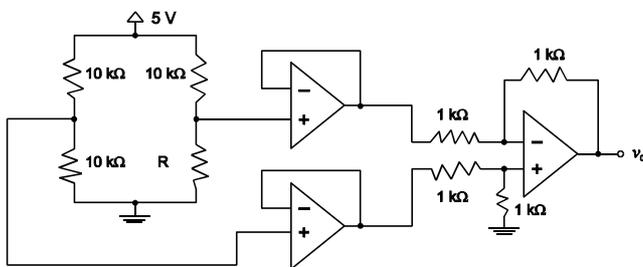
RASCUNHO

QUESTÃO 41

No que se refere às grandezas pressão, temperatura e vazão, assinale a opção correta.

- A Pressão manométrica é a pressão positiva medida em relação ao vácuo perfeito.
- B São unidades de pressão: atm, kgf/cm, N/cm, Pa e mmHg.
- C Define-se vazão volumétrica como a quantidade de massa que passa por uma seção reta de um tubo em certo intervalo de tempo.
- D A vazão volumétrica é expressa por uma unidade de volume dividida por uma unidade de massa; m^3/kg e galões/g são exemplos de unidades para essa grandeza.
- E $50\text{ }^\circ\text{C}$ correspondem a $122\text{ }^\circ\text{F}$.

QUESTÃO 42



A figura acima corresponde ao diagrama de um circuito usado para medir temperatura por meio de um termistor do tipo NTC, representado pelo resistor de resistência R . Considere que, à temperatura de $25\text{ }^\circ\text{C}$, R é igual a $10\text{ k}\Omega$ e que, a $30\text{ }^\circ\text{C}$, R é igual a $9\text{ k}\Omega$. Considerando ainda que todos os componentes do circuito são ideais, assinale a opção correta acerca desse sistema de medição.

- A Com a elevação da temperatura, a tensão v_o diminui.
- B Se o termistor for removido do sistema, deixando-se um circuito aberto em seu lugar, a tensão de saída v_o será igual a $+2,5\text{ V}$.
- C Se o resistor de $10\text{ k}\Omega$ que está conectado ao termistor e à fonte de tensão de $+5\text{ V}$ for retirado do circuito, a tensão de saída v_o não mais variará de acordo com a temperatura do corpo do termistor.
- D À temperatura de $30\text{ }^\circ\text{C}$, a tensão de saída v_o será inferior a $-0,6\text{ V}$.
- E À temperatura de $25\text{ }^\circ\text{C}$, se o resistor de $1\text{ k}\Omega$ conectado entre o terra e a entrada não inversora do amplificador operacional que está mais à direita no diagrama acima for retirado do circuito, a tensão de saída v_o será igual a 0 V .

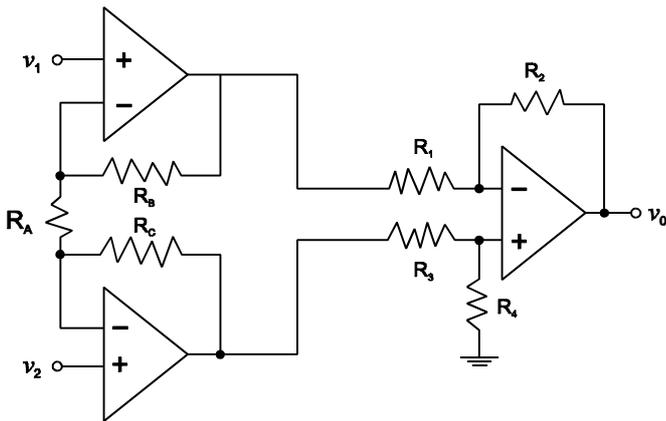
QUESTÃO 43

A respeito de instrumentos e sensores para medição de grandezas físicas, assinale a opção correta.

- A O rotâmetro, dispositivo medidor de vazão composto por um tubo de vidro de formato cilíndrico com seção transversal constante, é conectado verticalmente na tubulação em que passa o fluido cuja vazão se deseja medir. No interior desse tubo cilíndrico, há um flutuador que se move verticalmente conforme a vazão do fluido.
- B O termopar, componente usado para medição de temperatura, é construído por meio da soldagem metalúrgica de dois fios de mesmo material, formando-se duas junções: uma delas é submetida à temperatura que se deseja medir e a outra é mantida em um ambiente com temperatura fixa, que serve de referência.
- C O tubo de Bourdon destina-se, primariamente, à medição de temperatura de ambientes em que a temperatura oscila muito rapidamente como, por exemplo, nas câmaras de combustão.
- D É possível construir sensores de nível de líquido que utilizam a medição do tempo de trânsito que um sinal ultrassônico emitido leva para ir e retornar após ser refletido pela superfície do líquido cujo nível se quer medir.
- E A resistência de termistores do tipo NTC varia conforme a temperatura de forma muito mais linear que as termorresistências de platina (PT-100) utilizadas em certos dispositivos. Contudo, esses termistores apresentam variação de resistência muito menos intensa, conforme a variação de temperatura, que as termorresistências de platina.

RASCUNHO

QUESTÃO 44

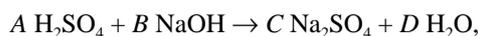


A figura acima representa o diagrama de um tipo de amplificador de diferença utilizado para medir a diferença entre dois potenciais de entrada, v_1 e v_2 . Tendo como referência esse circuito, assinale a opção correta.

- A** Para que a saída v_o seja diretamente proporcional a $v_2 - v_1$, é necessário que R_1 seja igual a R_2 , que R_3 seja igual a R_4 e que R_B seja igual a R_C , mas não que R_1 seja igual a R_3 .
- B** Se todos os componentes do circuito acima fossem ideais, a impedância de saída do amplificador de diferença seria igual a zero ohm.
- C** Uma característica desse circuito é aplicar um alto ganho ao sinal de modo comum e uma alta atenuação ao sinal de modo diferencial, reduzindo-se, assim, a interferência de 60 Hz induzida nos terminais de entrada do amplificador.
- D** Quanto menor for o CMRR (*common mode rejection ratio* – razão de rejeição de modo comum) dos amplificadores operacionais utilizados na construção desse circuito, melhor será a qualidade do amplificador de diferença.
- E** O ganho de modo diferencial desse amplificador depende dos valores de R_1 , R_2 , R_3 e R_4 , mas não dos valores de R_A , R_B e R_C .

QUESTÃO 45

Considerando-se que A , B , C e D sejam os coeficientes estequiométricos que balanceiam corretamente a reação química



tem-se $A + B + C + D = 6$. Nessas condições, $B + D$ é igual a

- A** 1.
B 2.
C 3.
D 4.
E 6.

Texto para as questões 46 e 47

O tempo de meia vida $T_{1/2}$ é o tempo necessário para que a concentração de um reagente caia pela metade durante uma reação química. A equação que descreve o processo de decaimento é $\log\left(\frac{[A]_t}{[A]_0}\right) = -\alpha \times t$, em que α é uma constante positiva, $[A]_t$ é a concentração em um instante t e $[A]_0$ é a concentração inicial.

QUESTÃO 46

Considerando as informações contidas no texto acima, é correto afirmar que o gráfico de $\log [A]_t$ em função de t será uma reta

- A** que passa pela origem e $T_{1/2} = \alpha^{-1} \log 2$.
- B** com inclinação negativa e $T_{1/2} = \alpha^{-1} \log 2$.
- C** horizontal e $T_{1/2} = \log 2 \alpha^{-1}$.
- D** com inclinação positiva e $T_{1/2} = \log 2 \alpha^{-1}$.
- E** com inclinação negativa e $T_{1/2} = \log 2 \alpha$.

QUESTÃO 47

Ainda considerando as informações apresentadas no texto, escrevendo $\alpha = k/2,3$ e tomando 0,6 como valor aproximado para $\log 4$, a expressão correta do tempo de meia vida é

- A** $T_{1/2} = 1,38/k$.
- B** $T_{1/2} = 0,13 \times k$.
- C** $T_{1/2} = 0,13/k$.
- D** $T_{1/2} = 0,69/k$.
- E** $T_{1/2} = 1,38 \times k$.

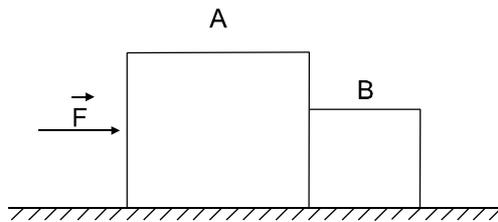
RASCUNHO

QUESTÃO 48

Considere que uma pessoa tenha subido em uma balança comum de farmácia e que o valor 73 tenha sido mostrado no visor dessa balança. Com base nessa informação e sabendo que a balança foi fabricada para uso no Brasil, é correto afirmar que o peso dessa pessoa é de

- A 73 N.
- B 7,3 kgf.
- C 73 kgf.
- D 73 dina.
- E 7,3 N.

QUESTÃO 49



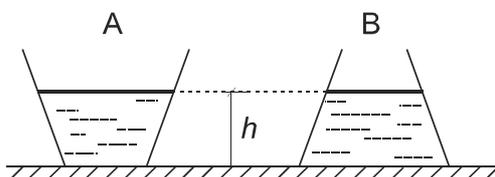
Considere a situação ilustrada na figura acima, em que dois blocos, A e B, de massas $m_A = 1 \text{ kg}$ e $m_B = 0,5 \text{ kg}$, respectivamente, estão em contato um com outro e apoiados em uma superfície horizontal sem atrito; além disso, uma força horizontal \vec{F} é aplicada no bloco A, conforme mostrado na ilustração. Com base nessas informações e sendo F o módulo da força \vec{F} , assinale a opção correta.

- A Se $F = 3 \text{ N}$, então o módulo da aceleração do conjunto vale 1 m/s^2 .
- B Se $F = 6 \text{ N}$, então o módulo da força resultante no bloco A vale 6 N .
- C Se $F = 9 \text{ N}$, então o módulo da força aplicada no bloco B vale 9 N .
- D Se $F = 12 \text{ N}$, então o módulo da aceleração do bloco A vale 9 m/s^2 .
- E Se $F = 15 \text{ N}$, então o módulo da aceleração do bloco B vale 10 m/s^2 .

QUESTÃO 50

Acerca de conceitos básicos de física, assinale a opção correta.

- A Todo objeto menos denso que a água flutua quando é nela colocado. Essa é a razão pela qual os barcos flutuam na água. Isto é, para que um barco flutue na água, ele deve ser menos denso que a água.
- B Quando uma pessoa mergulha em uma piscina, a pressão que ela sofre depende da profundidade em que ela se encontra, medida em relação à superfície da água, mas independe de sua posição em relação às bordas da piscina.
- C Os elevadores hidráulicos, que servem para erguer automóveis em postos de serviço de troca de óleo, têm seu funcionamento embasado no princípio de Arquimedes.
- D A unidade mmHg não é, a rigor, uma unidade de medida de pressão apropriada, uma vez que a pressão é definida como a razão entre o módulo da força, aplicada perpendicularmente à superfície, e a área da superfície.
- E Considere que na figura abaixo estejam representados dois recipientes, A e B, que contêm água a um mesmo nível h , em relação ao fundo. Com base nessas informações, é correto afirmar que a pressão no fundo do recipiente A é maior que no fundo do recipiente B.



QUESTÃO 51

Acerca de óptica, física nuclear e eletricidade, assinale a opção correta.

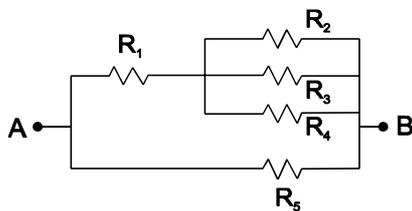
- A Os raios X e as radiações gama são tipos de radiação eletromagnética que diferem uma da outra em suas faixas de frequência e na forma como são geradas: os raios X são gerados em transições eletrônicas e as radiações gama no interior do núcleo. Entretanto, um fóton de raios X tem a mesma energia de um fóton de radiação gama.
- B A fusão nuclear é facilitada pela atração eletrostática entre núcleos atômicos.
- C Para uma lupa funcionar, o objeto a ser examinado deve ser posicionado em um ponto além do foco da lente convergente.
- D A luz polarizada é uma onda eletromagnética que tem seu campo elétrico oscilante em um único plano fixo.
- E A fissão nuclear do urânio 235 ocorre mais facilmente quando sobre ele incide nêutrons de alta energia: quanto maior a energia mais facilmente ocorre a fissão.

RASCUNHO

QUESTÃO 52

A respeito de eletricidade, magnetismo e ondas eletromagnéticas, assinale a opção correta.

- A** O sentido convencionado para a corrente elétrica em um condutor sólido é contrário ao sentido do movimento dos portadores de carga que verdadeiramente se movem nesse meio, que são os elétrons.
- B** O campo elétrico depende da carga de prova usada na sua medida, mesmo que ela seja idealmente pontual.
- C** Quando uma onda passa por um orifício, quanto menor for o comprimento de onda em relação à dimensão do orifício mais intenso será o fenômeno de difração.
- D** Duas ondas eletromagnéticas de mesma frequência se interferem destrutivamente em um ponto quando elas chegam nesse ponto com uma defasagem de 90° entre si.
- E** Os materiais ferromagnéticos são aqueles que só mostram efeitos magnéticos quando induzidos por um ímã permanente.

QUESTÃO 53

Considerando que, na associação de resistores ilustrada na figura acima, $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 0,5 \Omega$, $R_3 = 2 \Omega$, $R_4 = 4 \Omega$ e $R_5 = 3 \Omega$, assinale a opção que contém o valor correto para a resistência equivalente dessa associação.

- A** $(45/44) \Omega$
- B** $(7/9) \Omega$
- C** $(11/7) \Omega$
- D** $(15/16) \Omega$
- E** $(9/7) \Omega$

Texto para as questões 54 e 55

Em uma classe de 20 alunos, foi realizada uma pesquisa de opinião relativa às práticas de futebol e de vôlei. Do total de alunos da classe, 5 afirmaram praticar apenas vôlei e 9 afirmaram praticar futebol.

QUESTÃO 54

De acordo com a situação exposta no texto, o número de alunos que não praticam vôlei nem futebol é igual a

- A** 4.
- B** 5.
- C** 6.
- D** 9.
- E** 14.

QUESTÃO 55

Considerando a situação apresentada no texto, se exatamente 2 alunos praticam tanto futebol quanto vôlei, então o número de alunos que praticam exclusivamente futebol é igual a

- A** 9.
- B** 7.
- C** 5.
- D** 4.
- E** 2.

QUESTÃO 56

Se uma moeda for lançada 5 vezes, o número de sequências diferentes de cara e coroa que podem ser obtidas é igual a

- A** 2.
- B** 5.
- C** 10.
- D** 2^4 .
- E** 2^5 .

RASCUNHO

QUESTÃO 57

Cláudio e Sérgio são candidatos a ocupar uma vaga em uma empresa privada. Sabe-se que a probabilidade de Cláudio ser contratado é $9/20$, que a probabilidade de Sérgio ser contratado é $8/15$ e que a probabilidade de nenhum dos dois ser contratado é $13/60$.

A respeito dessa situação hipotética, assinale a opção correta.

- A** A probabilidade de apenas Cláudio ser contratado é igual a $1/4$.
- B** A probabilidade de apenas Sérgio ser contratado é inferior a $1/6$.
- C** A probabilidade de pelo menos um dos dois ser contratado é superior a $49/60$.
- D** A probabilidade de ambos serem contratados é igual a $1/6$.
- E** A probabilidade de apenas um deles ser contratado é igual a $5/12$.

QUESTÃO 58

Um técnico é incumbido de examinar alguns lotes de instrumentos de medida. Em cada lote, ele separa os instrumentos descalibrados dos sem defeito. Em determinado lote, ele verifica que o número de instrumentos sem defeito, x , e o número de instrumentos descalibrados, y , são as

soluções do sistema linear $\begin{cases} 3x + 2y = 48 \\ x + ay = 44 \end{cases}$, em que a é um número real.

Sabendo-se que o determinante da matriz dos coeficientes desse sistema é igual a 7 , é correto afirmar que o número de instrumentos examinados nesse lote foi

- A** 24.
- B** 23.
- C** 22.
- D** 21.
- E** 20.

QUESTÃO 59

Um quarto tem o formato de um paralelepípedo retângulo com volume de 60 m^3 . Sabendo-se que o piso desse quarto tem área de 20 m^2 e perímetro de 18 m , é correto afirmar que a soma das 3 dimensões do quarto é igual a

- A** 9 m.
- B** 10 m.
- C** 11 m.
- D** 12 m.
- E** 13 m.

QUESTÃO 60

Uma pesquisa a respeito do crescimento populacional de certa comunidade constatou que esse crescimento varia segundo a lei $P(t) = P_0 e^{0,1155t}$, em que e é a base do logaritmo natural, P_0 é a população da comunidade no início da pesquisa e $P(t)$ é a população t anos depois do início da pesquisa. Tomando $0,693$ como valor aproximado de $\ln 2$, é correto afirmar que, 6 anos depois do início da pesquisa, a população inicial foi multiplicada por

- A** 6.
- B** 5.
- C** 4.
- D** 3.
- E** 2.