

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR INSTRUMENTAÇÃO

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.

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) for surpreendido, durante as provas, em qualquer tipo de comunicação com outro candidato;
 b) portar ou usar, durante a realização das provas, aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios de qualquer natureza, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;
 c) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
 d) se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
 e) 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

Energia eólica na história da Humanidade

Energia, derivada de *energeia*, que em grego significa “em ação”, é a propriedade de um sistema que lhe permite existir, ou seja, realizar “trabalho” (em Física). Energia é vida, é movimento — sem a sua presença o mundo seria inerte. Saber usar e administrar sua produção por meio de diferentes fontes de energia é fundamental.

Desde o início da vida em sociedade, as fontes de energia de que o homem precisa devem ser geradas continuamente, ou armazenadas para serem consumidas nos momentos de necessidade. A utilização de diversas formas de energia possibilita ao homem cozinhar seu alimento, fornecer combustível aos seus sistemas de transporte, aquecer ou refrigerar suas residências e movimentar suas indústrias.

Existem fontes de energia alternativas que, adequadamente utilizadas, podem substituir os combustíveis fósseis em alguns de seus usos, reservando-os para aquelas situações em que a substituição ainda não é possível. A energia eólica é uma delas.

A energia eólica é a energia gerada pela força do vento, ou seja, é a força capaz de transformar a energia do vento em energia aproveitável. É captada através de estruturas como: aerogeradores, que possibilitam a produção de eletricidade; moinhos de vento, com o objetivo de produzir energia mecânica que pode ser usada na moagem de grãos e na fabricação de farinha; e velas, já que a força do ar em movimento é útil para impulsionar embarcações.

A mais antiga forma de utilização da energia eólica foi o transporte marítimo. Naus e caravelas movidas pelo vento possibilitaram empreender grandes viagens, por longas distâncias, levando a importantíssimas descobertas.

Atualmente, o desenvolvimento tecnológico descobriu outras formas de uso para a força eólica. A mais conhecida e explorada está voltada para a geração de força elétrica. Isso é possível por meio de aerogeradores, geradores elétricos associados ao eixo de cata-ventos que convertem a força cinética contida no vento em energia elétrica. A quantidade de energia produzida vai depender de alguns fatores, entre eles a velocidade do vento no local e a capacidade do sistema montado.

A criação de usinas para captação da energia eólica possui determinadas vantagens. O impacto negativo causado pelas grandes turbinas é mínimo quando comparado aos causados pelas grandes indústrias, mineradoras de carvão, hidrelétricas, etc.

Esse baixo impacto ocorre porque usinas eólicas não promovem queima de combustível, nem geram dejetos que poluem o ar, o solo ou a água, além de promoverem maior geração de empregos em regiões desfavorecidas. É uma fonte de energia válida economicamente pois é mais barata.

A energia eólica é uma fonte de energia que não polui e é renovável, mas que, apesar disso, causa alguns impactos no ambiente. Isso acontece devido aos parques eólicos ocuparem grandes extensões, com imensos aerogeradores instalados. Essas interferências no ambiente são vistas, muitas vezes, como desvantagens da energia eólica. Assim, citam-se as seguintes desvantagens: a vasta extensão de terra ocupada pelos parques eólicos; o impacto sonoro provocado pelos ruídos emitidos pelas turbinas em um parque eólico; o impacto visual causado pelas imensas hélices que provocam certas sombras e reflexos desagradáveis em áreas residenciais; o impacto sobre a fauna, provocando grande mortandade de aves que batem em suas turbinas por não conseguirem visualizar as pás em movimento; e a interferência na radiação eletromagnética, atrapalhando o funcionamento de receptores e transmissores de ondas de rádio, TV e micro-ondas.

Esse tipo de energia já é uma realidade no Brasil. Nosso país já conta com diversos parques e usinas. A tendência é que essa tecnologia de geração de energia cresça cada vez mais, com a presença de diversos parques eólicos espalhados pelo Brasil.

Disponível em: <<http://www.fontesdeenergia.com/tipos/renovaveis/energia-eolica/>>. Acesso em: 5 ago. 2017. Adaptado.

1 O fragmento do texto que apresenta uma definição de “energia eólica” é:

- (A) “Energia, derivada de *energeia*, que em grego significa ‘em ação’, é a propriedade de um sistema que lhe permite existir, ou seja, realizar ‘trabalho’” (l. 1-3)
- (B) “Existem fontes de energia alternativas que, adequadamente utilizadas, podem substituir os combustíveis fósseis em alguns de seus usos” (l. 16-18)
- (C) “A energia eólica é a energia gerada pela força do vento, ou seja, é a força capaz de transformar a energia do vento em energia aproveitável.” (l. 21-23)
- (D) “Esse baixo impacto ocorre porque usinas eólicas não promovem queima de combustível, nem geram dejetos que poluem o ar, o solo ou a água” (l. 50-52)
- (E) “A tendência é que essa tecnologia de geração de energia cresça cada vez mais, com a presença de diversos parques eólicos espalhados pelo Brasil.” (l. 77-79)

2

Em “Atualmente, o desenvolvimento tecnológico descobriu outras formas de uso para a força eólica.” (ℓ. 35-36), a vírgula é utilizada para separar uma circunstância de tempo deslocada para o início da frase.

A mesma justificativa para o uso da vírgula pode ser encontrada em:

- (A) “Energia é vida, é movimento — sem a sua presença o mundo seria inerte.” (ℓ. 4-5)
- (B) “Desde o início da vida em sociedade, as fontes de energia de que o homem precisa devem ser geradas continuamente” (ℓ. 8-10)
- (C) “A quantidade de energia produzida vai depender de alguns fatores, entre eles a velocidade do vento no local e a capacidade do sistema montado.” (ℓ. 41-44)
- (D) “Esse baixo impacto ocorre porque usinas eólicas não promovem queima de combustível, nem geram dejetos que poluem o ar” (ℓ. 50-52)
- (E) “Isso acontece devido aos parques eólicos ocuparem grandes extensões, com imensos aerogeradores instalados.” (ℓ. 58-60)

3

O acento grave indicador da crase está corretamente empregado, de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa, em:

- (A) As lâmpadas de LED são sustentáveis e duráveis, à ponto de economizar no consumo e oferecer segurança e estabilidade na iluminação.
- (B) Entre os exemplos de fontes alternativas de energia, destaca-se a energia solar, gerada à partir dos raios solares.
- (C) O desperdício de água aumenta à cada dia, e pode gerar uma série de problemas, que afetarão toda a população.
- (D) Os primeiros europeus que vieram à América trouxeram consigo a tecnologia existente no Velho Continente.
- (E) Por volta do ano 1000, os moinhos de vento eram usados para bombear à água do mar.

4

No trecho “Isto é possível através de aerogeradores, geradores elétricos associados ao eixo de **cata-ventos**” (ℓ. 38-40), a palavra destacada apresenta hífen porque o primeiro elemento é uma forma verbal.

O grupo em que todas as palavras apresentam hífen pelo mesmo motivo é

- (A) porta-retrato, quebra-mar, bate-estacas
- (B) semi-interno, super-revista, conta-gotas
- (C) guarda-chuva, primeiro-ministro, decreto-lei
- (D) caça-níqueis, hiper-requintado, auto-observação
- (E) bem-visto, sem-vergonha, finca-pé

5

O termo destacado foi utilizado na posição correta, segundo as exigências da norma-padrão da língua portuguesa, em:

- (A) A poluição do ar será irreversível, caso as medidas preventivas esgotem-se.
- (B) Os cientistas nunca equivocaram-se a respeito dos perigos do uso de combustível fóssil.
- (C) Quando as substâncias tóxicas alojam-se no meio ambiente, causam danos aos seres vivos.
- (D) Se as fontes de energia alternativa se esgotarem, poderemos sofrer sérias consequências.
- (E) Uma das exigências do mundo atual é que o ser humano sempre mantenha-se em dia com as atividades físicas.

6

De acordo com a norma-padrão da língua portuguesa, o pronome **que** faz referência à palavra ou expressão entre colchetes em:

- (A) “Energia, derivada de *energeia*, que em grego significa ‘em ação’, é a propriedade de um sistema **que** lhe permite existir” (ℓ. 1-3) [propriedade de um sistema]
- (B) “Existem fontes de energia alternativas **que**, adequadamente utilizadas, podem substituir os combustíveis fósseis” (ℓ. 16-18) [alternativas]
- (C) “reservando-os para aquelas situações em **que** a substituição ainda não é possível” (ℓ. 18-20) [combustíveis fósseis]
- (D) “...usinas eólicas não promovem queima de combustível, nem geram dejetos **que** poluem o ar, o solo ou a água” (ℓ. 50-52) [usinas eólicas]
- (E) “o impacto visual causado pelas imensas hélices **que** provocam certas sombras e reflexos desagradáveis em áreas residenciais” (ℓ. 66-68) [impacto visual]

7

A palavra ou a expressão destacada aparece corretamente grafada, de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa, em:

- (A) O preço dos combustíveis vem aumentando, mas a indústria automobilística desconhece o **porque** do crescimento da frota veicular nas cidades.
- (B) Os poluentes derivados dos combustíveis fósseis são substâncias prejudiciais **por que** causam danos aos seres vivos e ao meio ambiente.
- (C) Os cidadãos deveriam saber os riscos de um apagão para conhecerem melhor o **porquê** da necessidade de economizar energia.
- (D) A fabricação de veículos movidos a combustão explica **por quê** aumentou significativamente a poluição nas grandes cidades.
- (E) Seria impossível falar de energia sem associar o meio ambiente ao tema, **porquê** toda a energia produzida é resultado da utilização das forças oferecidas pela natureza.

8

No trecho “Assim, **citam-se** as seguintes desvantagens” (ℓ. 62-63), a forma verbal destacada está no plural em atendimento à norma-padrão da língua portuguesa.

Seguindo essa exigência, o verbo destacado está corretamente empregado em:

- (A) Atualmente, **atribuem-se** a modernos aerogeradores a tarefa de converter a força cinética contida no vento em energia elétrica para consumo das populações.
- (B) Com o avanço da tecnologia relativa à produção de energia, **assistem-se** a intensas transformações dos hábitos e aperfeiçoamento dos sistemas de comunicação.
- (C) De acordo com especialistas, **aplicam-se** a empresas que agridem o meio ambiente uma legislação moderna que tem o objetivo de tipificar esse tipo de crime.
- (D) Segundo a Lei de Crimes Ambientais brasileira, **destinam-se** às infrações uma penalização rígida, embora o país ainda seja pouco operante na fiscalização e na apuração dos crimes.
- (E) Para atender ao regulamento ambiental relativo às usinas eólicas, **exigem-se** a ausência de radiação eletromagnética e o baixo impacto sonoro das turbinas na vizinhança.

9

No trecho “Desde o início da vida em sociedade, as fontes de energia **de** que o homem precisa devem ser geradas continuamente” (ℓ. 8-10), o uso da preposição **de** é obrigatório para atender às exigências de regência verbal na norma padrão da língua portuguesa.

É obrigatório também o emprego de uma preposição antecedendo o termo **que** em:

- (A) A desvantagem **que** a criação de usinas para captação de energia eólica possui é o impacto sonoro provocado pelos ruídos das turbinas.
- (B) A força cinética **que** os pesquisadores se referem é produzida por geradores elétricos associados ao eixo de cata-ventos.
- (C) A maior vantagem **que** os estudiosos mencionam é o fato de as usinas eólicas não promoverem queima de combustível.
- (D) O mais importante papel **que** a energia eólica desempenhou na história da humanidade foi o transporte marítimo.
- (E) A mortandade de aves **que** os analistas relacionam às hélices das grandes turbinas é uma das desvantagens dos parques eólicos.

10

No trecho “Esse tipo de energia já é uma realidade no Brasil. Nosso país já conta com diversos parques e usinas.” (ℓ. 75-77), a palavra que pode expressar a relação existente entre as duas frases é

- (A) entretanto
- (B) conforme
- (C) embora
- (D) quando
- (E) porque

RASCUNHO

MATEMÁTICA

11

Os conjuntos P e Q têm p e q elementos, respectivamente, com $p + q = 13$. Sabendo-se que a razão entre o número de subconjuntos de P e o número de subconjuntos de Q é 32, quanto vale o produto pq?

- (A) 16
(B) 32
(C) 36
(D) 42
(E) 46

12

Qual o maior valor de k na equação $\log(kx) = 2\log(x+3)$ para que ela tenha exatamente uma raiz?

- (A) 0
(B) 3
(C) 6
(D) 9
(E) 12

13

Quantos valores reais de x fazem com que a expressão $(x^2 - 5x + 5)^{x^2+4x-60}$ assumam valor numérico igual a 1?

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

14

Uma loja de departamento colocou 11 calças distintas em uma prateleira de promoção, sendo 3 calças de R\$ 50,00, 4 calças de R\$ 100,00 e 4 calças de R\$ 200,00. Um freguês vai comprar exatamente três dessas calças gastando, no máximo, R\$ 400,00.

De quantos modos diferentes ele pode efetuar a compra?

- (A) 46
(B) 96
(C) 110
(D) 119
(E) 165

15

A soma dos n primeiros termos de uma progressão geométrica é dada por $s_n = \frac{3^{n+4} - 81}{2 \times 3^n}$.

Quanto vale o quarto termo dessa progressão geométrica?

- (A) 1
(B) 3
(C) 27
(D) 39
(E) 40

16

Na matriz $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ m & n & p \\ m^2 & n^2 & p^2 \end{bmatrix}$, m, n e p são números inteiros

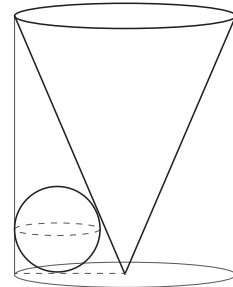
ímpares consecutivos tais que $m < n < p$.

O valor de $\det A + \sqrt{\det A} + \sqrt[4]{\det A}$ é

- (A) 2
(B) 8
(C) 16
(D) 20
(E) 22

17

A Figura a seguir mostra um cilindro reto, um cone reto e uma esfera que tangencia a base do cilindro e as geratrizes do cilindro e do cone. O cone e o cilindro têm como base um círculo de raio 7 cm e a mesma altura que mede 24 cm.

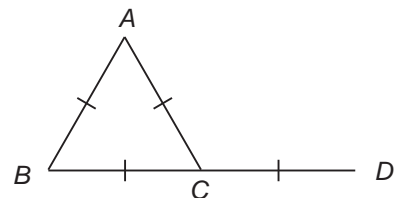


Qual o volume, em centímetros cúbicos, da região interior ao cilindro e exterior à esfera e ao cone?

- (A) 800π
(B) 784π
(C) 748π
(D) 684π
(E) 648π

18

Um arame de extremidades C e D e 8 cm de comprimento é dobrado de modo a formar um triângulo equilátero ABC mantendo os pontos B, C e D alinhados, conforme a Figura a seguir.



Qual a distância, em centímetros, entre os pontos A e D?

- (A) $\sqrt{3}$
(B) $2\sqrt{3}$
(C) $4\sqrt{3}$
(D) 2
(E) 4

19

Qual a equação reduzida da reta que contém a altura relativa ao lado BC do triângulo ABC, onde A, B e C são os pontos (3, 4), (1, 1) e (6, 0), respectivamente?

- (A) $y = 5x - 11$
- (B) $y = 6x - 11$
- (C) $y = -5x + 11$
- (D) $y = -6x - 11$
- (E) $y = 5x + 11$

20

Um feirante sabe que consegue vender seus produtos a preços mais caros, conforme o horário da feira, mas, na última hora, ele deve vender suas frutas pela metade do preço inicial. Inicialmente, ele vende o lote de uma fruta a R\$ 10,00. Passado algum tempo, aumenta em 25% o preço das frutas. Passado mais algum tempo, o novo preço sofreu um aumento de 20%. Na última hora da feira, o lote da fruta custa R\$ 5,00.

O desconto, em reais, que ele deve dar sobre o preço mais alto para atingir o preço da última hora da feira deve ser de

- (A) 12,50
- (B) 10,00
- (C) 7,50
- (D) 5,00
- (E) 2,50

RASCUNHO

RASCUNHO

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

Um transmissor de temperatura utiliza um termopar cujo material é representado pela abreviação Pt-Rh30/Pt-Rh6(-). Qual o tipo de termopar que corresponde a essa abreviação?

- (A) B
- (B) E
- (C) J
- (D) K
- (E) T

22

Um termopar tipo R possui o material de sua construção com a característica Pt-Rh13/Pt(-), que corresponde a:

- (A) Elemento negativo de ródio
- (B) Elemento negativo de prata
- (C) Elemento negativo com liga de 13% de platina e 87% de ródio
- (D) Elemento positivo com liga de 87% de platina e 13% de ródio
- (E) Elemento positivo com liga de 87% de prata e 13% de ródio

23

Qual o princípio que **NÃO** é empregado no funcionamento de um transmissor eletrônico de pressão?

- (A) Por equilíbrio de forças
- (B) Termo-higrômetro
- (C) Capacitivo
- (D) Piezoelétrico
- (E) Resistivo

24

Qual o erro máximo permitido a um Pt100 classe B, operando a 300°C?

- (A) $\pm 0,75^\circ\text{C}$
- (B) $\pm 0,90^\circ\text{C}$
- (C) $\pm 1,20^\circ\text{C}$
- (D) $\pm 1,65^\circ\text{C}$
- (E) $\pm 1,80^\circ\text{C}$

25

Em uma válvula de controle, a parte que fornece a força com que ela realiza seu trabalho é o(s)

- (A) atuador
- (B) corpo
- (C) castelo
- (D) engaxetamento
- (E) internos

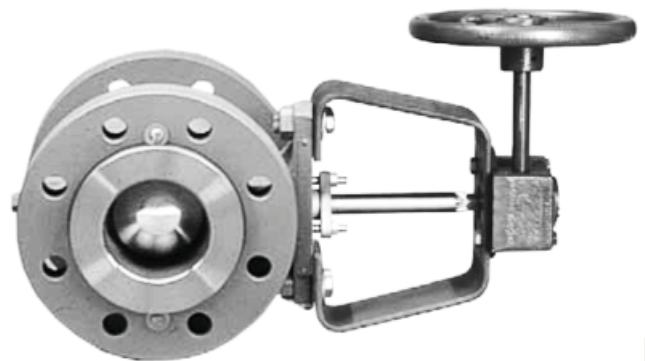
26

A válvula é o elemento final de controle em uma planta de processo industrial.

Nesse contexto, o castelo alongado com aletas é utilizado quando a(o)

- (A) temperatura interna é muito alta.
- (B) temperatura do fluido é muito baixa.
- (C) pressão interna é muito baixa.
- (D) fluido é tóxico ou inflamável.
- (E) fluido é criogênico.

27



Qual modelo de válvula é ilustrado na Figura acima?

- (A) Guilhotina
- (B) Globo sede simples
- (C) Globo sede dupla
- (D) Borboleta
- (E) Esfera

28

Na indústria, utilizam-se simbologias e nomenclaturas para facilitar o reconhecimento de instrumentos de medição e os diversos equipamentos.

Nesse contexto, qual a função de um instrumento que possui a nomenclatura FIC?

- (A) Contador Indicador de Fumaça
- (B) Concentrador Intermediário de Fluxo
- (C) Computador Interno de Fuga
- (D) Controlador Indicador de Fase
- (E) Controlador Indicador de Vazão

29

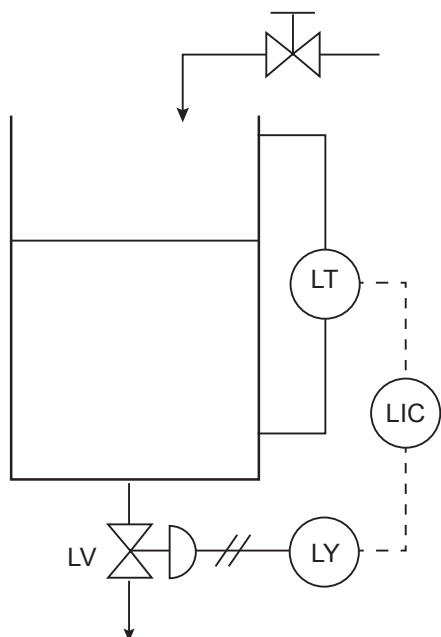
A ilustração abaixo consta na Norma Técnica ANSI/ISA S5.1.



Essa ilustração representa que instrumento?

- (A) Medidor de vazão
- (B) Placa de orifício
- (C) Válvula esfera
- (D) Válvula globo
- (E) Válvula borboleta

30
Observe a Figura abaixo.



O processo ilustrado na Figura representa que tipo de sistema?

- (A) Medição de temperatura
- (B) Malha de controle de nível
- (C) Malha de controle de vazão
- (D) Medição de pressão
- (E) Controlador indicador de linha

31
Observando as Figuras abaixo, analise a veracidade das afirmações a seguir.

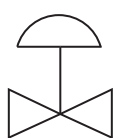


Figura 1

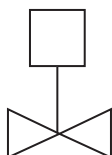


Figura 2

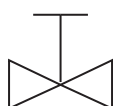


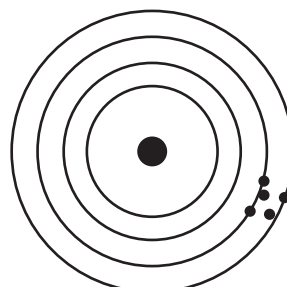
Figura 3

- I - Segundo a Norma ISA - S5.1, a Figura 1 é a representação de uma válvula com atuador pneumático de diafragma.
- II - Segundo a Norma ISA - S5.1, a Figura 2 é um medidor de vazão por turbina.
- III - Segundo a Norma ISA - S5.1, a Figura 3 é uma válvula solenoide.

Está correto **APENAS** o que se afirma em:

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

32
Um técnico precisou medir a temperatura de uma caldeira e, após realizar 5 medições, obteve a distribuição ilustrada na Figura abaixo, na qual o ponto central representa a temperatura real da caldeira, e os círculos marcam o afastamento entre o valor real e o medido para a temperatura.



Qual entre as afirmativas abaixo corresponde ao padrão observado nessas medições?

- (A) Alta precisão e baixa repetibilidade
- (B) Alta precisão e baixa exatidão
- (C) Baixa precisão e alta repetibilidade
- (D) Baixa precisão e baixa exatidão
- (E) Alta exatidão e alta repetibilidade

33
Um técnico de qualidade, ao fazer a calibração de 5 multímetros de marcas diferentes, observou que apenas um deles era capaz de apresentar indicações isentas de erros sistemáticos.

Como esta característica pode ser classificada, segundo o vocabulário internacional de metrologia?

- (A) Exatidão
- (B) Discrção
- (C) Estabilidade
- (D) Mobilidade
- (E) Isenção de tendência

34
Um gerente de manutenção reuniu sua equipe para apresentar e discutir algumas alterações no plano de manutenção preventiva de uma das unidades de produção da fábrica. Em seu discurso, deixou claro que o principal objetivo dessas mudanças é alcançar uma disponibilidade de, no mínimo, 95%, o que implicaria reduzir o tempo médio entre falhas.

Assumindo que, após a entrada em operação do novo planejamento de manutenção, o tempo médio para reparo foi de 360 horas, e que a meta de disponibilidade foi alcançada, qual o tempo médio entre falhas obtido a partir dessa mudança, em horas?

- (A) 7.200
- (B) 6.840
- (C) 3.600
- (D) 1.800
- (E) 360

35

Um técnico de instrumentação dispõe de um conversor analógico digital de 12 bits com faixa de entrada de 0 V a 5 V. Esse conversor será utilizado em conjunto com uma célula de carga devidamente condicionada cuja saída varia linearmente de 0 V a 3 V para uma variação de força de 0 N a 500 N.

Qual a resolução aproximada imposta pelo sistema, em N?

- (A) 0,052
- (B) 0,074
- (C) 0,101
- (D) 0,122
- (E) 0,204

36

Um técnico de manutenção é chamado para analisar e corrigir uma falha que ocorreu em um dos CLPs de uma planta de destilação. Ao estudar o problema e após testar alguns componentes, o técnico concluiu que um dos cartões do CLP havia queimado, procedendo imediatamente à sua substituição. A partir disso, a planta voltou a operar normalmente.

Qual o tipo de manutenção que foi realizada por esse técnico?

- (A) Corretiva
- (B) Preditiva
- (C) Preventiva
- (D) Proativa
- (E) Produtiva Total

37

Um técnico de caldeiraria pede ao seu estagiário que faça a leitura da pressão na caldeira a vapor número 2 e lhe informe o valor. A resposta do estagiário é que a pressão na caldeira estava em 30 kgf/cm².

Qual teria sido a resposta do estagiário, em psi?

- (A) 426,7
- (B) 327,3
- (C) 257,9
- (D) 135,4
- (E) 74,2

38

Um equipamento precisará ser importado pela empresa e, para definir o custo de transporte, será preciso, entre outras informações, definir o peso e volume do equipamento. Ao ler a folha de especificações do equipamento, observa-se que sua massa é de 150 lb, pois este documento está em unidades inglesas.

Qual a massa aproximada do equipamento, em kg?

- (A) 34,22
- (B) 45,77
- (C) 54,70
- (D) 68,04
- (E) 78,50

39

Durante o treinamento de uma turma de técnicos de manutenção júnior de instrumentação, o instrutor apresentou uma tabela de valores de temperatura em Fahrenheit e perguntou para a turma qual o valor médio da temperatura em graus Celsius, sendo a temperatura média de 176°F.

Qual a resposta correta para a pergunta do instrutor, em °C?

- (A) 60
- (B) 70
- (C) 80
- (D) 90
- (E) 100

40

Conjunto estruturado de conhecimentos, práticas, procedimentos e habilidades aplicáveis de forma integrada a uma instalação, visando a torná-la operacional, dentro dos requisitos de desempenho desejados, tendo como objetivo central assegurar a transferência da instalação da Executante para a Unidade Operacional de forma rápida, ordenada e segura, certificando sua operabilidade em termos de desempenho, confiabilidade e rastreabilidade de informações.

Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/jorgemartins16/M-0858>>. Acesso em: 25 ago. 2017.

A etapa ou o processo ao qual o texto acima pode ser associado é

- (A) instalação
- (B) comissionamento
- (C) certificação
- (D) credenciamento
- (E) operação

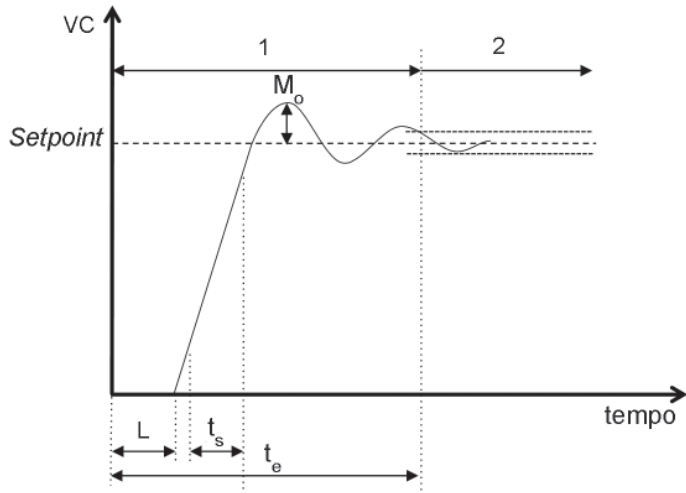
RASCUNHO



BLOCO 2

41

O gráfico abaixo representa a resposta a uma dada alteração de carga.



As inscrições nesse gráfico podem ser descritas:

- (A) 1 – regime permanente; 2 – regime transitório; t_s – tempo de subida
- (B) 1 – regime transitório; 2 regime permanente; t_e – tempo de estabilização ou acomodação
- (C) 2 – regime permanente; L – atraso ou tempo morto; t_s – tempo de estabilização
- (D) L – atraso ou tempo morto; M_o – Pico da reposta ou overshoot; t_e – tempo de subida
- (E) t_s – tempo de subida; t_e – tempo de estabilização; – L – Pico da reposta ou overshoot

42

Analise as afirmativas referentes ao Nível de Integridade de Segurança (SIL):

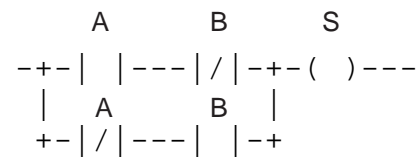
- I – SIL 0 é o nível mais alto e deve ser evitado pelo alto grau de complexidade.
- II – Devem ser evitadas SIFs com SIL 4 devido à dificuldade em manter níveis de performance tão elevados durante o ciclo de vida do SIS.
- III – No SIL 2, o Fator de Redução de Risco está entre 11 e 100.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

43

No diagrama Ladder abaixo, “A” corresponde ao sinal do sensor no campo, e “B”, ao valor esperado.



Utilizando-se o diagrama Ladder, juntamente com o conceito de falha segura, qual o valor da saída S quando o sinal vindo do sensor no campo é zero?

- (A) 1
- (B) 0
- (C) A
- (D) \bar{B}
- (E) $\bar{A}\bar{B}$

44

O protocolo HART® foi desenvolvido pela Rosemount Inc. e significa Via de Dados Endereçável por Transdutor Remoto que vem do inglês *Highway Addressable Remote Transducer*.

Esse protocolo

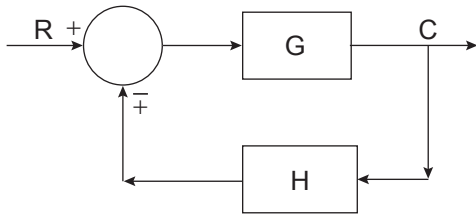
- (A) suporta até 25 dispositivos interconectados.
- (B) opera segundo o padrão Mestre-Escravo, onde o escravo transmite mensagens automaticamente sem a solicitação do dispositivo mestre.
- (C) utiliza o RS 485 como meio físico de comunicação.
- (D) utiliza o sinal de 4 mA a 20 mA como portador dos dados digitais.
- (E) utiliza, na forma *Multidrop*, o sinal analógico para ler os instrumentos de campo.

45

Em uma rede de comunicação de campo que utiliza o protocolo HART®, qual o tipo de modulação utilizada?

- (A) ASK, onde a frequência de 1200Hz representa o 0 binário.
- (B) ASK, onde a frequência de 2200Hz representa o 1 binário.
- (C) FSK, onde a frequência de 1200Hz representa o 1 binário.
- (D) FSK, onde a frequência de 2200Hz representa o 1 binário.
- (E) PSK, onde a frequência de 1200Hz representa o 1 binário.

46

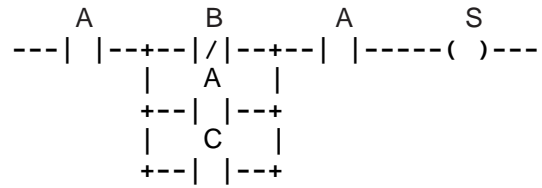


Um sistema de retroação unitária que pode ser apresentado no lugar do sistema de retroação acima é:

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)

47

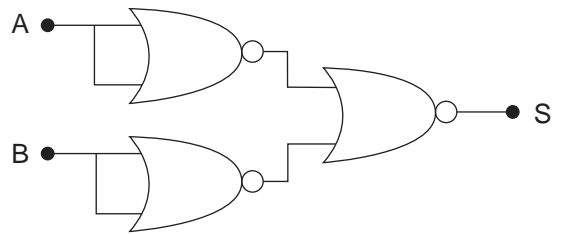
Observe o diagrama Ladder abaixo.



A saída S desse diagrama corresponde a

- (A) A
- (B) $A\bar{B}$
- (C) $A(\bar{B} + C)$
- (D) $A(C+A)B$
- (E) $B + (AB)$

48



No diagrama Ladder acima, a saída S corresponde a

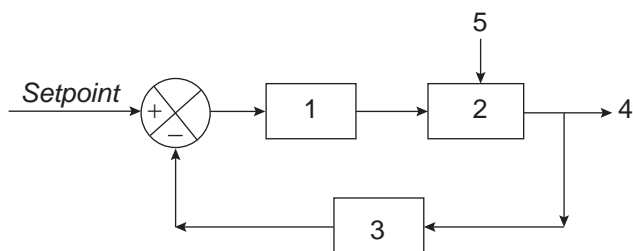
- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)

RASCUNHO



49

No diagrama de blocos representado abaixo, verificam-se os componentes principais de um sistema de controle realimentado.



A sequência 1, 2, 3, 4 e 5 dos elementos indicados no diagrama é, respectivamente,

- (A) controlador, sensor, processo, variável controlada e distúrbio
- (B) controlador, processo, sensor, distúrbio e variável controlada
- (C) controlador, processo, sensor, variável controlada e distúrbio
- (D) processo, controlador, sensor, variável controlada e distúrbio
- (E) processo, sensor, controlador, variável controlada e distúrbio

50

A Tabela a seguir relaciona o Nível de Integridade de Segurança (SIL) com a respectiva probabilidade de Falha sob Demanda

SIL	PFD _{média}
4	$10^{-5} \leq \text{PFD} < 10^{-4}$
3	$10^{-4} \leq \text{PFD} < 10^{-3}$
2	$10^{-3} \leq \text{PFD} < 10^{-2}$
1	$10^{-2} \leq \text{PFD} < 10^{-1}$
0	$10^{-1} \leq \text{PFD}$

$$\text{PFD}_{\text{média}} = \frac{\lambda_D \cdot \text{TI}}{2} = +\lambda_D \cdot \text{MTTR}$$

$$\lambda_D = \frac{1}{\text{MTBF}}$$

Qual o Nível de Integridade de Segurança exigido para o sistema, considerando-se que o tempo médio entre falhas é de 5.000 horas, o intervalo entre teste é de 500 horas e o tempo médio para reparos é de 80 horas?

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

BLOCO 3

51

Considere o escoamento permanente de água em uma junção em T que une três tubos. As áreas das seções dos tubos são iguais a 0,15 m², 0,2 m² e 0,1 m², respectivamente. Sabe-se, também, que: a água entra pela seção de área 0,15 m²; há um vazamento para fora na junção com vazão volumétrica estimada em 0,05 m³/s; as velocidades médias nas seções de 0,15 m² e 0,1 m² são de 5 m/s e 10 m/s, respectivamente.

Qual o módulo da velocidade de escoamento no tubo de seção 0,2 m², em m/s?

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

Dado
Massa específica da água: 1.000 kg/m³

52

Para definir qual sensor utilizar em uma tubulação de água, um técnico precisa determinar o tipo de escoamento que ocorre nesse tubo. Para isso, o técnico decide calcular o número de Reynolds do escoamento. Sabe-se que a massa especificada da água é igual a 1.000 kg/m³, que o diâmetro interno do tubo é de 50 mm, que a velocidade do fluido é de 0,01 m/s e que a viscosidade dinâmica do fluido é de 1 x 10⁻³ Ns/m².

Qual o número de Reynolds do escoamento?

- (A) 5.000
- (B) 4.000
- (C) 3.000
- (D) 2.000
- (E) 1.000

Dado
Aceleração da gravidade: 10 m/s²

53

Um técnico de instrumentação precisa escolher um termopar para utilizar na medição de temperaturas na faixa entre -5°C e -30°C.

Qual o tipo de termopar mais adequado para essa medição?

- (A) Tipo B
- (B) Tipo J
- (C) Tipo N
- (D) Tipo R
- (E) Tipo T

54

Um equipamento indicado para análise de acidez, neutralidade ou alcalinidade de amostras diversas é o

- (A) condutímetro
- (B) cromatógrafo
- (C) densímetro
- (D) medidor de pH
- (E) medidor de percentual de oxigênio

RASCUNHO

55

Uma equipe de técnicos de manutenção precisa executar um trabalho em uma unidade de desgaseificação utilizada no transporte de inflamáveis.

Qual a área de risco, segundo a NR 16, que deve ser acrescentada ao entorno dos pontos extremos da área de operação, em metros?

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

56

Segundo a NR 13, as caldeiras e vasos de pressão são classificados em categorias, que variam de acordo com o fluido e grupo de risco.

Considerando o volume em m³ e a pressão em MPa, qual a categoria de um vaso de pressão que trabalhe com vapor de água cujo produto entre a pressão máxima de operação e o volume seja igual a 70?

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

57

Placas de orifício são medidores de fluxo por pressão diferencial, cujo fluxo volumétrico é corrigido com base em dois fatores empíricos.

Quais são esses dois fatores empíricos que devem ser utilizados para se corrigir o cálculo do fluxo volumétrico em uma placa de orifício?

- (A) Rugosidade superficial e razão entre os diâmetros
- (B) Coeficiente de descarga e fator de expansibilidade
- (C) Fator de compressibilidade e razão de estreitamento da placa
- (D) Coeficiente de expansão e número de Froude
- (E) Número de Weber e número de Mach

58

Observe o mapa de Karnaugh abaixo.

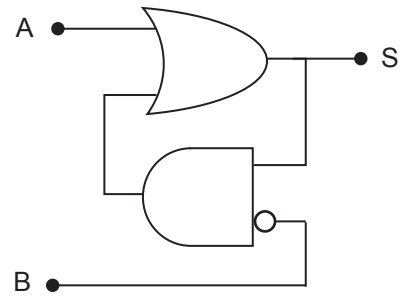
	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$
$\bar{A}\bar{B}$	0	0	0	0
$\bar{A}B$	1	1	1	1
AB	0	0	0	0
$A\bar{B}$	0	0	0	0

Qual o resultado que corresponde à sua simplificação?

- (A) $\bar{B}\bar{D}$
- (B) $\bar{B}D$
- (C) $\bar{A}B$
- (D) $\bar{A}D$
- (E) $\bar{A}\bar{D}$

59

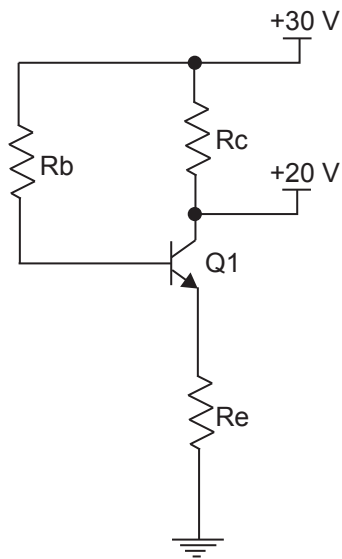
Abaixo, vê-se a representação de um circuito lógico.



Esse circuito lógico corresponde à simplificação da expressão

- (A) $\bar{A} + (S + \bar{A}) A$
- (B) $\bar{S} + (A + \bar{B}) A$
- (C) $A + (A + \bar{B}) S$
- (D) $\bar{A} + (S + \bar{B}) S$
- (E) $\bar{S} + (A + \bar{B}) B$

60



Na configuração do circuito acima, o valor de Rc, em kΩ, é

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

Dados
$I_{cQ} = \frac{1}{2} I_{csat}$
$I_{csat} = 10 \text{ mA}$

RASCUNHO