

## PROFISSIONAL DE NÍVEL MÉDIO OPERACIONAL FORMAÇÃO: TÉCNICO EM MECÂNICA

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, com o enunciado das 50 (cinquenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

| CONHECIMENTOS BÁSICOS     |          |                    |          | CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS |          |
|---------------------------|----------|--------------------|----------|---------------------------|----------|
| LÍNGUA PORTUGUESA I       |          | LÍNGUA INGLESA I   |          |                           |          |
| Questões                  | Pontos   | Questões           | Pontos   | Questões                  | Pontos   |
| 1 a 15                    | 1,0 cada | 16 a 25            | 1,0 cada | 26 a 50                   | 1,0 cada |
| Total: 15,0 pontos        |          | Total: 10,0 pontos |          | Total: 25,0 pontos        |          |
| Total: 25,0 pontos        |          |                    |          |                           |          |
| <b>Total: 50,0 pontos</b> |          |                    |          |                           |          |

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 o seu número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja e os dados não confirmem, 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 - Imediatamente após a autorização para o início das provas, o candidato deve conferir se este **CADERNO DE QUESTÕES** está em ordem e com todas as páginas. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.

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

08 - 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**.

09 - **SERÁ ELIMINADO** deste Concurso 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 **2 (duas) horas** contadas a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

10 - 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**.

11 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA**.

12 - **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**.

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

CONHECIMENTOS BÁSICOS  
LÍNGUA PORTUGUESA I

Maria José

Paulo Mendes Campos

- 1 Faz um ano que Maria José morreu. Era meiga quase sempre, violenta quando necessário. Eu era menino e apanhava de um companheiro maior, quando ela me gritou da sacada se eu não via a pedra que marcava o gol. Dei uma pedrada no outro e acabei com a briga por milagre.
- 2 Visitava os miseráveis, internava indigentes enfermos, devotava-se ao alívio de misérias físicas e morais do próximo, estudava o mistério teológico, exigia sempre o mais difícil de si mesma, comungava todos os dias, ingressou na Ordem Terceira de São Francisco. Mas nunca deixou de ter na gaveta o revólver que havia recebido, menina-e-moça, das mãos do pai, e que empunhou no quintal noturno, perseguindo um ladrão, para espanto de meus cinco anos.
- 3 Já perto dos setenta anos, ela explicava para um amigo meu que tinha chegado à humildade da velhice; já não se importava com quem tentasse ofendê-la, mas conservava o revólver para a defesa dos filhos e dos netos.
- 4 Tratou-me com a dureza e o carinho que mereciam a rebeldia e o verdor da minha meninice. Ensinou-me a ler as primeiras sentenças; me falava do Cura d'Ars e nos dois Franciscos, o de Sales e o de Assis; apresentou-me aos contos de Edgar Poe e aos poemas de Baudelaire; dizia-me sorrindo versos de Antônio Nobre que havia decorado quando menina; discutia comigo as ideias finais de Tolstoi; escutava maternalmente meus contos toscos. Quando me desgarrei nos primeiros envoltivos adolescentes, Maria José, com irônico afeto, me repetia a advertência de Drummond: "Paulo, sossegue, o amor é isso que você está vendo: hoje beija, amanhã não beija, depois de amanhã é domingo e segunda-feira ninguém sabe o que será".
- 5 Logo que me fiz homenzinho, deixou a dureza e se fez minha amiga: nada me perguntava, adivinhava tudo.
- 6 Terna e firme, nunca lhe vi a fraqueza da pieguice. Com o gosto espontâneo da qualidade das coisas, renunciou às vaidades mais singelas. Sensível, alegre, aprendeu a encarar o sofrimento de olhos lúcidos. Fiel à disciplina religiosa, compreendia celestialmente as almas que perdiam o rumo. Fé, Esperança e Caridade eram para ela a flecha e o alvo das criaturas.
- 7 Tornara-se tão íntima da substância terrestre – a dor – que se fazia difícil para o médico saber o que sentia; acabava dizendo que doía um pouco, por delicadeza.
- 8 Capaz de longos jejuns e abstinências, já no

final da vida, podia acompanhar um casal amigo a Copacabana, passar do bar da moda ao restaurante diferente, beber dois cafés ou três uísques em santa serenidade e aceitar com alegria o prato exótico.

- 9 Gostava das pessoas erradas, consumidas de paixão, admirava São Paulo e Santo Agostinho, acreditava que era preciso se fazer violência para entrar no reino celeste.

- 10 Poucas horas antes de morrer, pediu um conhaque e sorriu, destemida e doce, como quem vai partir para o céu. Santificara-se. Deus era o dia e a noite de seu coração, o Pai, a piedade, o fogo do espírito. Perdi quem me amava e perdoava, quem me encomendava à compaixão do Criador e me defendia contra o mundo de revólver na mão.

Disponível em: <https://cronicabrasileira.org.br/cronicas/7173/maria-jose>. Acesso em: 05 fev. 2022.

- 1 No texto, o narrador apresenta Maria José ao leitor, descrevendo-a a partir de aspectos subjetivos, como em:

- (A) "Faz um ano que Maria José morreu." (parágrafo 1)  
(B) "Visitava os miseráveis, internava indigentes enfermos" (parágrafo 2)  
(C) "comungava todos os dias" (parágrafo 2)  
(D) "apresentou-me aos contos de Edgar Poe e aos poemas de Baudelaire" (parágrafo 4)  
(E) "Terna e firme, nunca lhe vi a fraqueza da pieguice." (parágrafo 6)

- 2 De acordo com o narrador, Maria José "Era meiga quase sempre, violenta quando necessário" (parágrafo 1)

Essa violência a que o narrador se refere pode ser comprovada no trecho:

- (A) "ela me gritou da sacada se eu não via a pedra que marcava o gol. Dei uma pedrada no outro" (parágrafo 1)  
(B) "Tratou-me com a dureza e o carinho que mereciam a rebeldia e o verdor da minha meninice." (parágrafo 4)  
(C) "Fé, Esperança e Caridade eram para ela a flecha e o alvo das criaturas." (parágrafo 6)  
(D) "Tornara-se tão íntima da substância terrestre – a dor" (parágrafo 7)  
(E) "Gostava das pessoas erradas, consumidas de paixão" (parágrafo 9)

- 3 No trecho: "Mas nunca deixou de ter na gaveta o revólver que recebera, menina-e-moça, das mãos do pai, e que empunhou no quintal noturno, **perseguindo um ladrão**", (parágrafo 2), a oração destacada pode ser substituída, sem prejuízo de seu significado, por

- (A) por isso perseguiu um ladrão.  
(B) enquanto perseguiu um ladrão.  
(C) embora perseguisse um ladrão.  
(D) desde que perseguisse um ladrão.  
(E) por mais que perseguisse um ladrão.

4

No trecho do parágrafo 3 “Já perto dos setenta anos, ela explicava para um amigo meu que tinha chegado à humildade da velhice”, percebe-se que o processo de envelhecimento provocou mudanças em Maria José.

De acordo com o texto, o que nela **NÃO** mudou durante a velhice foi o(a)

- (A) hábito de praticar atos de caridade em prol dos necessitados.
- (B) gosto por iniciar as crianças da família na literatura.
- (C) instinto de sempre proteger os filhos e os netos.
- (D) capacidade de se submeter a longos jejuns e a abstinências.
- (E) tendência de responder às ofensas sofridas com violência.

5

No fragmento do parágrafo 3 “tinha chegado à humildade da velhice; **já não se importava com quem tentasse ofendê-la**”, o trecho destacado apresenta, em relação ao trecho anterior, uma ideia de

- (A) modo
- (B) tempo
- (C) condição
- (D) comparação
- (E) conclusão

6

No trecho do parágrafo 3 “já não se importava com quem tentasse ofendê-la, mas conservava o revólver para a defesa dos filhos e netos”, a conjunção **mas** pode ser substituída, sem alteração de sentido, por

- (A) caso
- (B) portanto
- (C) logo
- (D) porque
- (E) porém

7

Em “escutava maternalmente meus contos toscos” (parágrafo 4), a palavra **toscas** pode ser substituída, sem a alteração de seu significado no contexto, por

- (A) criativos
- (B) malfeitos
- (C) primorosos
- (D) incompletos
- (E) sofisticados

8

A partir do trecho do parágrafo 6 “Terna e firme, nunca lhe vi a fraqueza da pieguice”, entende-se que Maria José era uma mulher

- (A) afetada
- (B) vaidosa
- (C) corajosa
- (D) tímida
- (E) extravagante

9

Geralmente, a linguagem da crônica caracteriza-se por ser coloquial e simples. A crônica “Maria José”, entretanto, apresenta linguagem formal, diferente da informal pela(o)

- (A) seleção de vocabulário comum, do dia a dia, como em: “homenzinho”.
- (B) antecipação do adjunto adverbial, como em: “Já perto dos setenta anos, ela explicava”.
- (C) ausência de conectores entre orações, como em: “nada me perguntava, adivinhava tudo.”
- (D) uso do pronome oblíquo átono após o verbo, como em: “devotava-se”.
- (E) emprego de frases curtas, como em: “Faz um ano que Maria José morreu.”

10

Considerando-se o emprego da vírgula, a frase que está de acordo com o padrão formal escrito da língua é

- (A) Eu que era frágil, sentia-me seguro, em sua presença.
- (B) Todos os dias, Maria José lia poemas para seu filho.
- (C) Seu desejo, era sempre, estar por perto para me proteger.
- (D) Maria José era uma mulher terna e, ao mesmo tempo firme.
- (E) Nem ela, nem o médico, nem eu, esperávamos aquele desfecho, triste.

11

A frase que tem a palavra ou expressão em destaque empregada de acordo com o que prevê a norma escrita padrão é

- (A) Perguntam-me **porque** Maria José era tão querida.
- (B) O céu é **aonde** Maria José deve estar agora.
- (C) Apresentou-me a muitos autores, **por isso** tornei-me um leitor voraz.
- (D) **Mau** ela se foi, já sinto sua falta.
- (E) Perdi quem me protegeu **a** um ano.

12

De acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa, o uso do acento grave indicativo da crase é obrigatório na palavra destacada em:

- (A) Ela foi **a** gaveta pegar o revólver.
- (B) Maria José ensinou-me **a** amar a literatura.
- (C) Sempre passeávamos **a** pé no final da tarde.
- (D) Aprendi a ter fé **a** partir da convivência com Maria José.
- (E) A caridade **a** qual praticava era uma marca de sua personalidade.


 Continua

13

Em que frase o verbo irregular destacado está empregado de acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa?

- (A) Os médicos **preveram** que ela teria complicações da doença. (verbo PREVER)
- (B) Se eu me **oposse** a suas orientações, ela me advertia. (verbo OPOR)
- (C) Minha mãe sempre me **acodia** nos momentos difíceis. (verbo ACUDIR)
- (D) Maria José sempre **soube** defender filhos e netos. (verbo SABER)
- (E) Quando entrava numa briga, ela sempre **intervia** em meu favor. (verbo INTERVIR)

14

No texto, Maria José é descrita como alguém que apresenta características muitas vezes opostas, o que a faz possuidora de uma rica personalidade.

Um adjetivo usado para caracterizar Maria José é “terna”, que, no texto, se opõe a

- (A) violenta
- (B) alegre
- (C) caridosa
- (D) doce
- (E) carinhosa

15

A partir da leitura do parágrafo final do texto, entende-se que, diante da morte de Maria José, o narrador experimentou um sentimento de

- (A) raiva
- (B) pavor
- (C) alegria
- (D) desamparo
- (E) alívio

## LÍNGUA INGLESA I

### U.S. domestic air conditioning use could exceed electric capacity in next decade due to climate change

- 1 Climate change will provoke an increase in summer air conditioning use in the United States that will probably cause prolonged blackouts during peak summer heat if states do not expand capacity or improve efficiency, according to a new study of domestic-level demand.
- 2 Human emissions have put the global climate on a trajectory to exceed 1.5 degrees Celsius of warming by the early 2030s, the IPCC reported in its 2021 evaluation. Without significant alleviation, global temperatures will probably exceed the 2.0-degree Celsius limit by the end of the century.
- 3 Previous research has examined the impacts of higher future temperatures on annual electricity consumption for specific cities or states. The new study is the first to project residential air conditioning demand on a domestic basis at a wide scale. It incorporates observed and predicted air temperature and heat, humidity and discomfort indices with air conditioning use by statistically representative domiciles across the contiguous United States, collected by the U.S. Energy Information Administration (EIA) in 2005-2019.
- 4 “It’s a pretty clear warning to all of us that we can’t keep doing what we are doing or our energy system will fail completely in the next few decades, simply because of the summertime air conditioning,” said Susanne Benz, a geographer and climate scientist at Dalhousie University in Halifax, Nova Scotia.
- 5 The heaviest air conditioning use with the greatest risk for overcharging the transmission lines comes during heat waves, which also present the highest risk to health. Electricity generation tends to be below peak during heat waves as well, reducing capacity to even lower levels, said Renee Obringer, an environmental engineer at Penn State University. Without enough capacity to satisfy demand, energy companies may have to adopt systematic blackouts during heat waves to avoid network failure, like California’s energy organizations did in August 2020 during an extended period of record heat sometimes topping 117 degrees Fahrenheit. “We’ve seen this in California already -- state power companies had to institute blackouts because they couldn’t provide the needed electricity,” Obringer said. The state attributed 599 deaths to the heat, but the true number may have been closer to 3,900.
- 6 The new study predicted the largest increases in kilowatt-hours of electricity demand in the already hot south and southwest. If all Arizona houses were to increase air conditioning use by the estimated 6%

RASCUNHO



needed at 1.5 degrees Celsius of global warming, for example, amounting to 30 kilowatt-hours per month, this would place an additional 54.5 million kilowatt-hours of demand on the electrical network monthly.

Available at: [www.sciencedaily.com/releases/2022/02/220204093124.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2022/02/220204093124.htm). Retrieved on: Feb. 9, 2022. Adapted.

16

The main purpose of the text is to

- (A) describe past events related to summer weather in the southwest.
- (B) mention the positive changes in Americans' habits concerning air conditioning.
- (C) advocate against the use of air conditioning in domiciles.
- (D) discuss possible problems to satisfy the demand for electric energy in the near future.
- (E) encourage people to cut down residential carbon emissions.

17

The term **domestic**, in the expression "domestic air conditioning use", in the title of the text, is synonymous with

- (A) residential
- (B) commercial
- (C) municipal
- (D) individual
- (E) national

18

In paragraph 1, the fragment "Climate change will provoke an increase in summer air conditioning use in the United States that will probably cause prolonged blackouts" implies that prolonged blackouts

- (A) are happening.
- (B) had happened.
- (C) have happened.
- (D) may happen.
- (E) will have happened.

19

In the 2<sup>nd</sup> paragraph, it is noticed that, according to the IPCC report in 2021, the global temperature will probably rise 1.5 degrees Celsius by the early 2030s due to

- (A) air conditioning use
- (B) human emissions
- (C) electricity consumption
- (D) electric capacity overcharge
- (E) blackouts

20

In the segment of paragraph 4 "we can't keep doing what we are doing or our energy system will fail completely in the next few decades", the term **fail completely** is synonymous with

- (A) expand
- (B) divide
- (C) improve
- (D) work
- (E) collapse

21

The fragment in paragraph 5 "Electricity generation tends to be below peak" means that

- (A) there is usually no electricity left by that time of year.
- (B) electricity generation is not at its maximum capacity.
- (C) the quality of electricity generation is not acceptable.
- (D) excess electricity is being generated.
- (E) the electricity companies easily satisfy the increased demand.

22

In the sentence of paragraph 5, "The heaviest air conditioning use with the greatest risk for overcharging the transmission lines comes during heat waves, which also present the highest risk to health", the word **which** makes reference to

- (A) risk to health
- (B) air conditioning use
- (C) heat waves
- (D) the transmission lines
- (E) risk for overcharging

23

The fragment in paragraph 5 "an extended period of record heat sometimes topping 117 degrees Fahrenheit" describes a climate condition characterized by

- (A) low and mild temperatures
- (B) quickly oscillating temperatures
- (C) exceptionally high temperatures
- (D) alternating hot and dry weather
- (E) moderate temperatures and bad weather

24

In the fragment of paragraph 6 "If all Arizona houses were to increase air conditioning use", **if** signals a(n)

- (A) condition
- (B) opposition
- (C) negation
- (D) conclusion
- (E) explanation

25

In the fragment of paragraph 5 "the heaviest air conditioning use", the term **heaviest** could be replaced, with no change in meaning, by

- (A) most intense
- (B) most unexpected
- (C) most difficult
- (D) most adequate
- (E) most moderate



## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

26

Quantas propriedades intensivas são necessárias para caracterizar o estado termodinâmico de uma mistura gasosa de  $O_2$  e  $CO_2$ ?

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

27

A relação entre a pressão e o volume de um gás contido em um conjunto cilindro-pistão é definida pela expressão  $p \cdot V^n = \text{constante}$ .

Se a pressão inicial é de 2 bar, o volume inicial é de  $0,1 \text{ m}^3$ , e o volume final é de  $0,3 \text{ m}^3$ , qual o valor do trabalho, em kJ?

- (A) 10
- (B) 20
- (C) 30
- (D) 40
- (E) 50

|   |
|---|
| <p>Dado:<br/> <math>1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2</math><br/> <math>n = 0</math></p> |
|---|

28

Um refrigerador tem coeficiente de desempenho igual a 1,5 e cede 10 kJ de calor de um reservatório frio para um reservatório quente.

Qual o valor da quantidade de calor removida do reservatório frio, em kJ?

- (A) 3
- (B) 6
- (C) 8
- (D) 13
- (E) 15

29

O mecanismo de expansão do tipo tubo capilar, utilizado em refrigeração de pequeno porte e baixa capacidade, é uma válvula

- (A) de expansão que não possui partes móveis, o que dificulta a regulagem do fluido refrigerante.
- (B) com controle de fluxo composta por um bulbo, que funciona como um sensor de temperatura para o controle de sua abertura.
- (C) que faz o controle do fluxo de refrigerante de forma automática.
- (D) de expansão automática que não consegue controlar o superaquecimento, o que é um problema para seu uso.
- (E) de controle de fluxo, onde o superaquecimento diminui a pressão do bulbo e gera, a partir do fechamento da válvula, a diminuição do fluxo de refrigerante.

30

Um fluido escoar em regime permanente em um trecho de tubulação, passando por uma seção de área constante de  $10 \text{ m}^2$ , com velocidade de  $10 \text{ m/s}$ . Após uma redução, esse fluido passa a escoar por uma tubulação de área  $5 \text{ m}^2$ . Sabe-se que, antes da redução, o fluido apresentava massa específica de  $4 \text{ kg/m}^3$ , passando para  $8 \text{ kg/m}^3$  após a redução.

Qual a velocidade do fluido na seção de menor área, em m/s?

- (A) 10
- (B) 15
- (C) 20
- (D) 30
- (E) 40

31

Um tanque aberto e de grandes dimensões possui um furo localizado 5 metros abaixo do nível do fluido no tanque.

Desprezando qualquer forma de atrito, calcule a velocidade do fluido, em m/s, na saída do furo.

- (A) 5
- (B) 10
- (C) 15
- (D) 20
- (E) 25

|  |
|--|
| <p>Dado:<br/> Aceleração da gravidade local como <math>10 \text{ m/s}^2</math></p> |
|--|

32

O coeficiente de condutividade térmica é uma propriedade influenciada pela constituição química, pelo estado físico e pela(o)

- (A) pressão
- (B) viscosidade
- (C) temperatura
- (D) massa específica
- (E) volume

33

Um técnico, recém-contratado por uma empresa, está fazendo um treinamento em motores de combustão diesel, quando o instrutor pede que esse técnico descreva, de forma resumida, como funciona a fase de escape.

Qual a descrição que o técnico deve fazer?

- (A) O pistão parte do ponto morto superior para o ponto morto inferior, admitindo ar dentro do cilindro.
- (B) Com as válvulas de admissão e escape fechadas, o pistão sobe até o ponto morto superior, comprimindo o ar e elevando a temperatura.
- (C) A partir do ponto morto inferior, o combustível é injetado e há sua combustão em contato com o ar quente.
- (D) Ocorre durante a injeção de combustível, com início no ponto morto superior ou antes.
- (E) O pistão chega ao ponto morto inferior e a válvula de escape se abre, permitindo a saída dos gases queimados para a atmosfera.

34

Um tubo com raio interno igual a 25,4 mm é exposto à convecção natural com  $h = 25 \text{ W/mK}$ . Esse tubo está isolado por um material com condutividade térmica  $k = 0,75 \text{ W/mK}$ .

Qual o valor da espessura do tubo a partir do qual qualquer acréscimo de isolante colocado na sua superfície irá resultar na diminuição da perda de calor, em mm?

- (A) 0,3
- (B) 2,2
- (C) 4,6
- (D) 25,4
- (E) 30

35

Sobre a operação de bombas diferentes em paralelo, com curvas de altura *versus* vazão estáveis, tem-se que

- (A) a altura manométrica de operação é igual às alturas manométricas das bombas operando isoladamente.
- (B) a vazão de operação é a soma das vazões de operação das bombas, quando elas estão operando isoladamente.
- (C) as vazões das bombas, quando operando isoladamente, são menores que as vazões quando estão operando em paralelo.
- (D) o ponto de operação não deve ter altura manométrica total maior que aquela alcançada no ponto de vazão nula da bomba de menor vazão.
- (E) a máxima eficiência é obtida somando-se as alturas manométricas das duas bombas.

36

A cavitação é um dos assuntos mais importantes no estudo e dimensionamento de sistemas de bombeamentos.

No fenômeno da cavitação

- (A) as bolhas ocorrem como resultado do aumento de temperatura e da pressão.
- (B) as bolhas ocorrem como resultado do aumento de temperatura e sob pressão constante.
- (C) as bolhas ocorrem como resultado da diminuição da temperatura e da pressão.
- (D) as bolhas ocorrem como resultado do aumento da pressão sob temperatura constante.
- (E) ocorre nas bombas centrífugas na região de mínima pressão, entrada do impelidor.

37

Entre os sistemas de refrigeração de grande porte, existe um que utiliza água gelada como agente de resfriamento.

Qual é esse sistema?

- (A) Aspersão
- (B) Chiller
- (C) AVAC
- (D) HVAC
- (E) Split

38

Compressores são equipamentos muito comuns na indústria e apresentam diferentes tipos, aplicações e configurações.

O que caracteriza um compressor do tipo rotativo de parafusos?

- (A) Ser um compressor dinâmico e não de deslocamento positivo.
- (B) Ser um compressor dinâmico semelhante aos turbo-compressores.
- (C) Possuir uma carcaça onde giram dois rotores de dois dentes sincronizados por meio de engrenagens.
- (D) Conter um rotor que gira excentricamente no interior de uma carcaça, onde palhetas se movem radialmente nas ranhuras do rotor.
- (E) Conter dois rotores helicoidais, um com lóbulos convexos e outro com lóbulos côncavos ou sulcos, denominados, respectivamente, rotor macho e rotor fêmea.

39

Durante a operação de um compressor, um técnico observou a interrupção completa do fluxo de ar.

Tal problema é denominado

- (A) efeito surge
- (B) stol de rotação
- (C) stol radial
- (D) stol assimétrico
- (E) cavitação

40

Entre os inúmeros fluidos refrigerantes, o R-11 é um

- (A) HFC utilizado principalmente em sistemas de ar-condicionado de pequeno e médio porte.
- (B) HCFC desenvolvido inicialmente para aplicações em compressores alternativos de simples estágio.
- (C) HFC que tem potencial zero de destruição da camada de ozônio.
- (D) HCFC da série do metano usado como substituto da série do R-123.
- (E) CFC da série do metano utilizado em sistemas de ar-condicionado de grande porte.

41

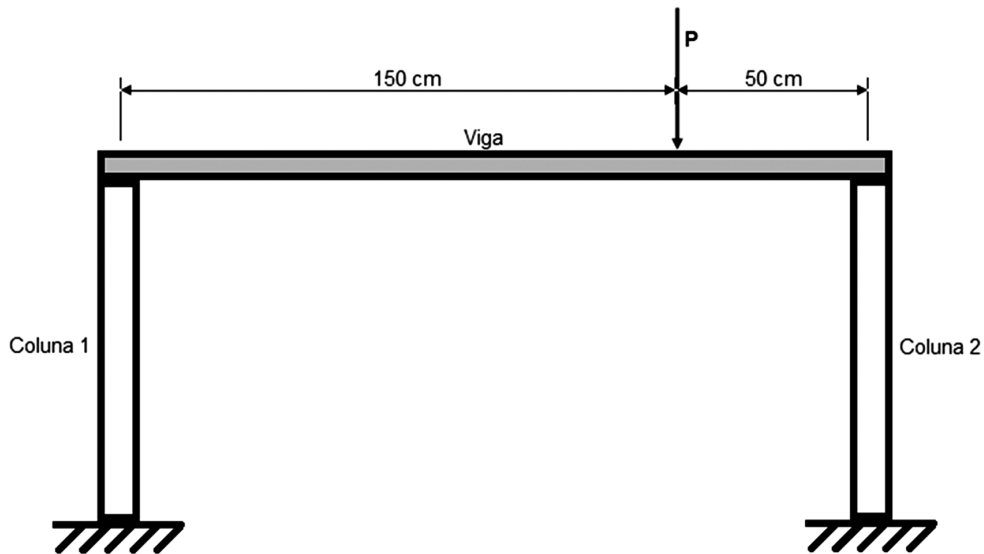
Um técnico está trabalhando junto à equipe de engenharia na investigação de uma falha que vem sendo apresentada por um condensador, que trabalha com amônia. Após análise do problema, foi identificado o ataque do material do condensador por esse fluido.

A partir da identificação do problema, decidiu-se trocar o condensador por um fabricado em

- (A) cobre
- (B) latão
- (C) aço
- (D) bronze
- (E) zinco

42

Uma viga apoiada em duas colunas (1 e 2) suporta uma carga  $P$  conforme indicado na Figura.

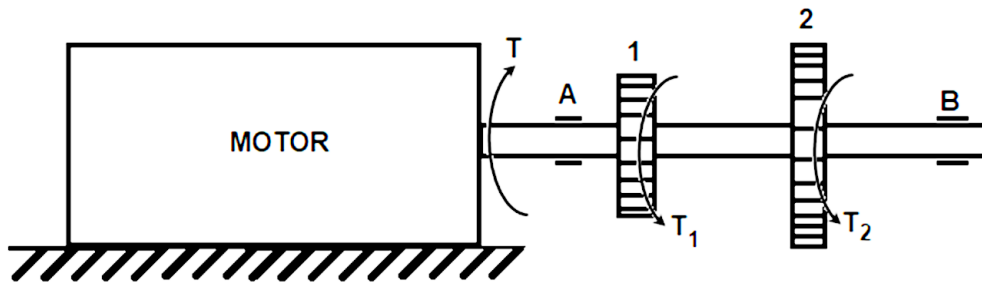


Nesse cenário, os percentuais da carga  $P$  suportados pelas colunas 1 e 2 são, respectivamente,

- (A) 50% e 50%
- (B) 30% e 70%
- (C) 70% e 30%
- (D) 25% e 75%
- (E) 75% e 25%

43

O eixo de saída de um motor desenvolve o torque  $T$  necessário para mover as engrenagens 1 e 2, que consomem, respectivamente, os torques  $T_1$  e  $T_2$ .



A maior solicitação por torção atuante no eixo vale

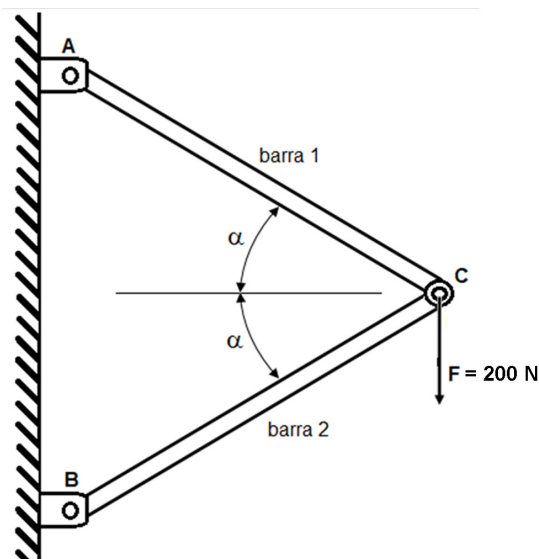
- (A)  $T - T_1$ , e atua entre os mancais A e B.
- (B)  $T$ , e atua entre o motor e a engrenagem 1.
- (C)  $T$ , e atua entre a engrenagem 1 e o mancal B.
- (D)  $T_1$ , e atua entre a engrenagem 2 e o mancal B.
- (E)  $T_1$ , e atua entre as engrenagens 1 e 2.

RASCUNHO



44

Considere a estrutura formada por duas barras mostrada na Figura.



Para um ângulo  $\alpha$  de  $30^\circ$ , a força atuante em cada barra vale

- (A) 200 N, e ambas as barras estão sob tração.
- (B) 200 N, e a barra 1 está sob compressão, e a barra 2 está sob tração.
- (C) 200 N, e a barra 1 está sob tração, e a barra 2, sob compressão.
- (D) 100 N, e a barra 1 está sob tração, e a barra 2, sob compressão.
- (E) 100 N, e a barra 1 está sob compressão, e a barra 2 está sob tração.

45

Um determinado sistema pneumático utiliza múltiplos atuadores e funciona automaticamente, quando o operador aciona a partida. Após terminado um ciclo completo determinado pelo algoritmo do sistema, o operador deve novamente acionar o botão de partida, para iniciar um novo ciclo.

Nesse contexto, podemos afirmar que a válvula de partida tem a seguinte especificação:

- (A) 2/2 vias, atuação manual, normalmente aberta, retorno por mola
- (B) 2/2 vias, atuação manual, normalmente fechada, retorno por mola
- (C) 3/2 vias, atuação manual, normalmente aberta, retorno por mola
- (D) 3/2 vias, atuação manual, normalmente fechada, retorno por mola
- (E) 4/2 vias, atuação manual, biestável

46

O sistema hidráulico representado na Figura abaixo utiliza o Princípio de Pascal e compõe um dispositivo de prensa-mecânica.

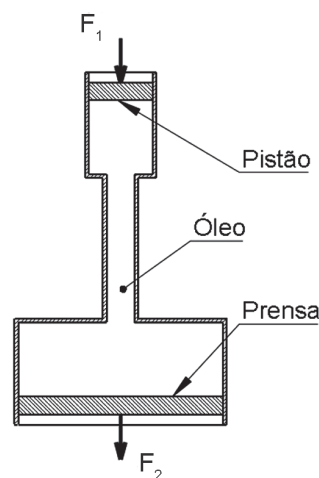


Figura - Sistema Hidráulico

Considerando-se que os diâmetros do pistão e da prensa são, respectivamente, de 10 cm e 30 cm, qual o valor, em cm, da força  $F_2$ ?

- (A)  $2 F_1$
- (B)  $3 F_1$
- (C)  $4 F_1$
- (D)  $6 F_1$
- (E)  $9 F_1$

47

Empilhadeira industrial é um veículo motorizado composto por um motor e um sistema de direção, responsáveis pelo deslocamento da empilhadeira, além de um sistema hidráulico/mecânico capaz de levantar, abaixar e inclinar objetos (pallets, bombonas, etc.) para empilhamento, armazenagem, transporte.

O sistema hidráulico de empilhadeiras consegue aplicar grandes forças utilizando componentes de tamanho reduzido. Ele é composto de uma unidade hidráulica (reservatório, filtro, motor, bomba, válvula de alívio), que leva o óleo do reservatório até três cilindros de dupla ação, responsáveis pela movimentação de duas pinças (levantar/abaixar, inclinar e movimentar lateralmente). O acionamento das válvulas direcionais de cada cilindro é manual, por alavanca. As válvulas direcionais são do tipo 3/4 vias, duplo retorno por mola (posição normal em centro). As conexões são denominadas de P, A, B, T, sendo P entrada do óleo, A e B as conexões de saída e T retorno para tanque.

Quando não acionada a alavanca, como devem ser as posições das válvulas direcionais?

- (A) P, A e B abertos para T
- (B) B bloqueado, P e A abertos para T
- (C) P bloqueado, A e B abertos para T
- (D) P e B bloqueados, A aberto para T
- (E) A e B bloqueados, P aberto para T

**48**

A indústria em geral utiliza muitos sistemas pneumáticos e tem necessidade em suas instalações de uma unidade de produção e distribuição do ar comprimido. Essas instalações têm como um dos principais componentes os compressores.

Para uma indústria que necessite de alta demanda de ar comprimido e a pressão normatizada de 6 bar nos pontos secundários da rede de distribuição, o compressor mais adequado é

- (A) alternativo de pistão de um estágio
- (B) alternativo de pistão de duplo estágio
- (C) alternativo de diafragma
- (D) rotativo de parafuso
- (E) rotativo de palhetas

**49**

Deseja-se especificar o modelo de um condensador resfriado a ar para um compressor de capacidade igual a 33 kW/h.

Desprezando-se as outras considerações, a opção a ser feita é

- (A) modelo RC 1500, com 32 kW/h de capacidade.
- (B) modelo BS 1000, com 38 kW/h de capacidade.
- (C) modelo BX 1500, com 150 kW/h de capacidade.
- (D) 2 equipamentos modelo AB 2000, operando em série, cada um com 20 kW/h de capacidade.
- (E) 3 equipamentos modelo AB 2000, operando em série, cada um com 10 kW/h de capacidade.

**50**

Considere o calor trocado em regime permanente entre dois ambientes separados por uma parede de espessura  $L$  e condutividade térmica  $k$ .

Tendo em vista o calor trocado entre os dois ambientes, a(o)

- (A) troca do material da parede implica a alteração do calor trocado.
- (B) aumento da espessura da parede resulta no aumento do calor trocado.
- (C) uso de um material da parede com a metade da condutividade térmica exigirá que a espessura seja duplicada, para que o calor trocado não se altere.
- (D) uso de um material da parede com metade do valor da condutividade térmica exigirá que a espessura da parede seja mantida para que o calor trocado não se altere.
- (E) uso de uma espessura maior da parede não afetará a troca de calor.

RASCUNHO

RASCUNHO

**RASCUNHO**