



# Fundação Oswaldo Cruz

Concurso Público 2010

**Tecnologista em Saúde Pública**

Prova Objetiva

Código da prova

**C3061**

## Engenharia Mecânica

### Instruções:

- ▶ Você deverá receber do fiscal:
  - a) um caderno com o enunciado das 60 (sessenta) questões, sem repetição ou falha;
  - b) uma folha destinada à marcação das suas respostas.
- ▶ Ao receber a folha de respostas, você deve:
  - a) conferir se seu nome, número de identidade, cargo e perfil estão corretos.
  - b) verificar se o cargo, perfil e código da prova que constam nesta capa são os mesmos da folha de respostas. **Caso haja alguma divergência, por favor comunique ao fiscal da sala.**
  - c) ler atentamente as instruções de preenchimento da folha de respostas;
  - d) assinar a folha de respostas.
- ▶ É sua responsabilidade preencher a folha de respostas, que será o único documento válido para a correção.
- ▶ Você deverá preencher a folha de respostas utilizando caneta esferográfica de tinta azul ou preta.
- ▶ Em hipótese alguma haverá substituição da folha de respostas por erro cometido por você.
- ▶ As questões da prova são identificadas pelo número que se situa acima do enunciado.
- ▶ O tempo disponível para essa prova é de **4 (quatro) horas**, incluindo o tempo para a marcação da folha de respostas.
- ▶ Durante as primeiras duas horas você não poderá deixar a sala de prova, salvo por motivo de força maior.
- ▶ Você somente poderá levar o caderno de questões caso permaneça em sala até 30 (trinta) minutos antes do tempo previsto para o término da prova.
- ▶ Ao terminar a prova, você deverá entregar a folha de respostas ao fiscal e assinar a lista de presença.



FUNDAÇÃO  
GETULIO VARGAS  
FGV PROJETOS

## Língua Portuguesa

Texto

### A era do sustentável

Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais e aqueles que lá vivem é encontrar uma forma para que elas possam coexistir com a lógica do mundo moderno, inclusive no Brasil. Ambientalistas do mundo inteiro reconhecem, no íntimo, que nesses países de enormes desigualdades sociais, onde estão as últimas florestas tropicais intactas, a pressão sobre os recursos naturais é grande e as formas de fiscalização das eventuais leis de proteção são muito frágeis.

Esta lógica significa uma função econômica para a floresta, explorando-a sem destruí-la e sem exaurir seus recursos naturais. É nesta linha que o uso sustentado das florestas ganhou grande força na consciência dos formadores de opinião que defendem o meio ambiente.

É também neste caminho que várias experiências e inúmeras pesquisas estão fervilhando no momento, pelo Brasil e pelo mundo afora. Aqui, vemos o trabalho nas reservas extrativistas, o fornecimento de matéria-prima para a indústria de cosméticos e farmacêutica, a exploração de madeira certificada.

O conceito de uso sustentado dos recursos naturais vai muito além das florestas, para hoje estar incorporado a todas as atividades da humanidade. O reciclar, reutilizar, substituir e otimizar deixaram de ser “moda” para se tornarem obrigação de quem deseja garantir a qualidade das futuras gerações.

(Peter Milko)

#### 01

O pensamento nuclear do texto pode ser expresso do seguinte modo:

- (A) a exploração das florestas deve ser feita de maneira sustentável, sem que haja perdas futuras com a devastação da reserva natural.
- (B) para a salvação das florestas tropicais brasileiras, é indispensável definir uma estratégia que possa preservar ecossistemas, como a Mata Atlântica.
- (C) é indispensável, para a preservação das nossas florestas, a adoção de uma política preservacionista e do aprimoramento da fiscalização.
- (D) o Brasil precisa adotar urgentemente medidas que estejam no mesmo caminho das inúmeras pesquisas modernas.
- (E) o futuro de nossas florestas está dependente da adoção de medidas urgentes de preservação ambiental, que só pode ser obtida se for permitido um extrativismo limitado.

#### 02

No título do texto ocorre o seguinte fato gramatical:

- (A) a modificação de classe gramatical do vocábulo sustentável.
- (B) o uso indevido de uma forma verbal como substantivo.
- (C) a utilização de um substantivo por outro.
- (D) o emprego inadequado de um adjetivo.
- (E) um erro de concordância nominal.

#### 03

Como epígrafe deste texto aparece um pensamento de Lester Brown: “Uma sociedade sustentável é aquela que satisfaz suas necessidades, sem diminuir as perspectivas das gerações futuras”.

O segmento do texto que se relaciona mais de perto a esse pensamento é:

- (A) “Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais e aqueles que lá vivem é encontrar uma forma para que elas possam coexistir com a lógica do mundo moderno, inclusive no Brasil”.
- (B) “Ambientalistas do mundo inteiro reconhecem, no íntimo, que nesses países de enormes desigualdades sociais, onde estão as últimas florestas tropicais intactas, a pressão sobre os recursos naturais é grande e as formas de fiscalização das eventuais leis de proteção são muito frágeis”.
- (C) “Esta lógica significa uma função econômica para a floresta, explorando-a sem destruí-la e sem exaurir seus recursos naturais”.
- (D) “É nesta linha que o uso sustentado das florestas ganhou grande força na consciência dos formadores de opinião que defendem o meio ambiente”.
- (E) “O conceito de uso sustentado dos recursos naturais vai muito além das florestas, para hoje estar incorporado a todas as atividades da humanidade”.

#### 04

O texto é um editorial de uma revista intitulada *Horizonte geográfico*.

A respeito do conteúdo desse texto é correto afirmar que:

- (A) trata-se de uma opinião pessoal sustentada por pesquisadores de todo o mundo.
- (B) refere-se a uma sugestão de atuação na área ambiental para o governo brasileiro.
- (C) mostra um caminho moderno para o desenvolvimento econômico.
- (D) apresentado no primeiro parágrafo, o assunto é analisado nos dois seguintes.
- (E) ainda que argumentativo, o texto carece de uma conclusão.

#### 05

O título do texto fala da “era do sustentável”, referindo-se:

- (A) a um tempo distante, quando o equilíbrio ambiente / economia estará presente.
- (B) a um tempo passado, quando as florestas permaneciam intactas.
- (C) ao momento presente, quando a política da sustentabilidade é dominante.
- (D) à expressão de um desejo para a preservação das florestas tropicais.
- (E) a uma época imediatamente futura em que o meio ambiente ficará intacto.

#### 06

Assinale a alternativa que apresente o adjetivo que indica uma opinião do enunciador do texto.

- (A) Recursos naturais.
- (B) Reservas extrativistas.
- (C) Inúmeras pesquisas.
- (D) Futuras gerações.
- (E) Única chance.

**07**

“Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais e aqueles que lá vivem é encontrar uma forma para que elas possam coexistir com a lógica do mundo moderno, inclusive no Brasil. Ambientalistas do mundo inteiro reconhecem, no íntimo, que nesses países de enormes desigualdades sociais, onde estão as últimas florestas tropicais intactas, a pressão sobre os recursos naturais é grande e as formas de fiscalização das eventuais leis de proteção são muito frágeis”.

Nesse primeiro parágrafo do texto, o único termo sublinhado que tem o referente anterior corretamente identificado é:

- (A) aqueles = que lá vivem.
- (B) que = aqueles.
- (C) elas = florestas tropicais e aqueles que lá vivem.
- (D) nesses países = mundo inteiro.
- (E) onde = Brasil.

**08**

Assinale a alternativa que mostra uma modificação **inadequada** de um segmento por um outro equivalente semanticamente.

- (A) Lógica do mundo moderno = lógica mundial moderna.
- (B) Ambientalistas do mundo inteiro = ambientalistas de todo o mundo.
- (C) Leis de proteção = leis protecionistas.
- (D) Uso dos recursos naturais = uso natural dos recursos.
- (E) Para a indústria de cosméticos e farmacêutica = para a indústria farmacêutica e de cosméticos.

**09**

O segmento do texto que mostra um **erro** ortográfico é:

- (A) “Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais e aqueles que lá vivem é encontrar uma forma para que elas possam coexistir com a lógica do mundo moderno, inclusive no Brasil”.
- (B) “É também neste caminho que várias experiências e inúmeras pesquisas estão fervilhando no momento, pelo Brasil e pelo mundo afora”.
- (C) “Aqui, vemos o trabalho nas reservas extrativistas, o fornecimento de matéria-prima para a indústria de cosméticos e farmacêutica, a exploração de madeira certificada”.
- (D) “O conceito de uso sustentado dos recursos naturais vai muito além das florestas, para hoje estar incorporado a todas as atividades da humanidade”.
- (E) “O reciclar, reutilizar, substituir e otimizar deixaram de ser “moda” para se tornarem obrigação de quem deseja garantir a qualidade das futuras gerações”.

**10**

Assinale a alternativa que **não** mostra ideia ou forma aumentativa / superlativa.

- (A) “Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais...”.
- (B) “...nesses países de enormes desigualdades sociais...”.
- (C) “a pressão sobre os recursos naturais é grande”.
- (D) “as formas de fiscalização das eventuais leis de proteção são muito frágeis”.
- (E) “o uso sustentado das florestas ganhou grande força na consciência...”.

**Engenharia****11**

Em uma obra ou indústria, o adicional pago aos trabalhadores que exercem atividades ou operações que, por sua natureza, condições ou métodos de execução os exponham a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade dos agentes e do tempo máximo de exposição aos seus efeitos é denominado:

- (A) adicional de insalubridade.
- (B) adicional de periculosidade.
- (C) adicional noturno.
- (D) auxílio doença.
- (E) auxílio invalidez.

**12**

A modalidade de processo licitatório em que é prevista a inversão das fases de habilitação e classificação dos licitantes, permitindo que seja examinada somente a documentação do participante que tenha apresentado a melhor proposta é denominada:

- (A) concorrência. (B) concurso.
- (C) convite. (D) pregão.
- (E) tomada de preços.

**13**

Assinale a afirmativa que corresponde ao tipo de produto ou serviço que **não** pode ser adquirido na modalidade de licitação do tipo pregão:

- (A) cartucho de tinta para impressora.
- (B) desenvolvimento de programa de computador.
- (C) digitação de textos.
- (D) digitalização de documentos.
- (E) manutenção de equipamento de informática.

**14**

A modalidade de processo licitatório prevista quando há a necessidade de trabalho intelectual – técnico, artístico ou científico, é denominada:

- (A) concorrência. (B) concurso.
- (C) convite. (D) pregão.
- (E) tomada de preços.

**15**

Quando um bem ou produto só é fornecido por um produtor, empresa ou representante comercial exclusivo, a modalidade de processo de aquisição a ser utilizada pela administração pública é denominada:

- (A) convite.
- (B) dispensa de licitação.
- (C) inexigibilidade de licitação.
- (D) leilão.
- (E) pregão.

**16**

O ato pelo qual a comissão de licitação de um órgão público declara o licitante vencedor é denominado:

- (A) adjudicação. (B) contratação.
- (C) habilitação. (D) homologação.
- (E) julgamento.

**17**

O prazo de publicidade de um processo licitatório na modalidade tomada de preços no tipo melhor preço, em dias, é de:

- (A) 5 (B) 8  
(C) 15 (D) 30  
(E) 45

**18**

Em processos licitatórios que envolvam reformas de edifícios ou equipamentos é possível efetuar aditamentos cujo percentual em relação ao valor contratado é, no máximo, igual a:

- (A) 20% (B) 25%  
(C) 30% (D) 45%  
(E) 50%

**19**

A modalidade de processo licitatório para a venda de bens legalmente apreendidos ou penhorados pelo poder público é denominada:

- (A) convite.  
(B) dispensa de licitação.  
(C) inexigibilidade de licitação.  
(D) leilão.  
(E) pregão.

**20**

O sistema informatizado que processa a execução orçamentária, financeira, patrimonial e contábil dos órgãos e entidades da administração federal é denominado:

- (A) SIAFI (B) SIMOB  
(C) SIVAM (D) SIPAM  
(E) SISLEGIS

**21**

O término da vigência de um crédito orçamentário ocorre:

- (A) ao término do exercício financeiro a que se refere.  
(B) ao término do mandato executivo.  
(C) ao término do mandato legislativo.  
(D) doze meses após sua liberação.  
(E) seis meses após sua liberação.

**22**

O tipo de empenho que visa à realização de despesas cujo valor ou montante não seja previamente determinado ou identificado, é denominado:

- (A) consensual. (B) estimativo.  
(C) fracionado. (D) global.  
(E) ordinário.

**23**

A principal característica que define um *software* livre é:

- (A) estar disponível para *download*.  
(B) rodar no sistema operacional *Linux*.  
(C) ser gratuito.  
(D) ser multiplataforma.  
(E) ter código fonte aberto.

**24**

O espaço de armazenamento em um *pen-drive* de 4 GB corresponde a uma quantidade de disquetes de 1.44 MB aproximadamente igual a:

- (A) 1422 (B) 2133  
(C) 2778 (D) 2844  
(E) 4000

**25**

Selecione a opção correspondente a uma linguagem de programação multiplataforma:

- (A) C#  
(B) Delphi  
(C) Fox Pro  
(D) Java  
(E) Visual Basic

**26**

Analise as afirmativas a seguir.

- I. O endereço de um computador em uma rede é denominado endereço IP.
- II. O registro de domínios no Brasil está a cargo do Ministério das Comunicações.
- III. A política de segurança da informação de uma organização não deve ser de conhecimento dos usuários.

Assinale:

- (A) se apenas a afirmativa I estiver correta.  
(B) se apenas as afirmativas I e II estiverem corretas.  
(C) se apenas as afirmativas I e III estiverem corretas.  
(D) se apenas as afirmativas II e III estiverem corretas.  
(E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

**27**

Analise as afirmativas a seguir.

- I. Códigos em linguagem PHP são executados num servidor WEB.
- II. Códigos em linguagem JavaScript são executados num cliente WEB.
- III. A linguagem Java pode ser usada no desenvolvimento de Applets.

Assinale:

- (A) se apenas a afirmativa I estiver correta.  
(B) se apenas as afirmativas I e II estiverem corretas.  
(C) se apenas as afirmativas I e III estiverem corretas.  
(D) se apenas as afirmativas II e III estiverem corretas.  
(E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

**28**

Uma célula de uma planilha eletrônica armazena a seguinte informação:  $=(A2 \wedge B2) \wedge C2$ .

Quando os valores das células A2, B2 e C2 forem respectivamente iguais a 2, 3 e 4, o valor armazenado naquela célula será igual a

- (A) 24  
(B) 32  
(C) 512  
(D) 1024  
(E) 4096

**29**

Com relação aos fatores que ajudam a reduzir riscos no ambiente predial, analise os itens a seguir.

- I. Manutenção preditiva de equipamentos.
- II. Vibração excessiva de pisos.
- III. Sinalização adequada.

Assinale:

- (A) se apenas o item I estiver correto.  
(B) se apenas os itens I e II estiverem corretos.  
(C) se apenas os itens I e III estiverem corretos.  
(D) se apenas os itens II e III estiverem corretos.  
(E) se todos os itens estiverem corretos.

**30**

Na administração pública, as contas empenhadas, mas não pagas até o término do exercício financeiro são denominadas:

- (A) crédito extraordinário. (B) dívida pública.  
(C) fundo perdido. (D) resíduo contábil.  
(E) restos a pagar.

**Engenharia Mecânica****31**

Pede-se determinar a máxima tensão de um tubo longo fechado de aço SAE 1020 com diâmetro interno de 40 cm e espessura 10mm para resistir à pressão de trabalho 2,0 MPa de um determinado fluido escoando em seu interior, em estado permanente.

Este tubo não sofre deformações permanentes, considera-se uma pressão externa atmosférica e se utiliza um fator de segurança de 2,0.

As propriedades mecânicas do material do tubo são: o módulo de elasticidade 200 GPa, o coeficiente de Poisson 0,3, tensão de escoamento 200 MPa e tensão de ruptura 400 MPa.

- (A) 20,5 MPa (B) 21,0 MPa  
(C) 41,0 MPa (D) 42,0 MPa  
(E) 84,0 MPa

**32**

O diagrama de fase Ferro-Carbono ilustra o equilíbrio das fases do ferro e do carbono sob diferentes temperaturas, produzindo produtos que são, principalmente, diferenciados:

- (A) pelo número de solvente por unidade de soluto.  
(B) pela quantidade de soluto que é adicionada ao solvente.  
(C) pela quantidade de solvente que é adicionada ao soluto.  
(D) pelo número de carbono em ambiente de diferentes temperaturas.  
(E) pelo número de ferro e carbono em ambiente de diferentes temperaturas.

**33**

Placas de alumínio de 3mm de espessura servem para formar um cilindro de diâmetro interno de 30cm, que são soldadas helicoidalmente a 15° em relação ao eixo longitudinal. O cilindro oco suporta torques por intermédio das placas de extremidades rígidas.

Pede-se determinar o torque máximo admissível se a resistência à tração admissível da solda é de 150 MPa e o material não escoar por flambagem.

- (A) 5,6 kN.m  
(B) 64,3 kN.m  
(C) 85,7 kN.m  
(D) 128,5 kN.m  
(E) 257 kN.m

**34**

A respeito do diagrama de fase Fe-C, analise as afirmativas a seguir:

- I. A perlita é a combinação da ferrita (ferro  $\alpha$ ) e da austenita (ferro  $\gamma$ ).
- II. A austenita (ferro  $\gamma$ ) é a forma mais estável do ferro puro, que aparece entre as temperaturas de estabilidade 912 e 1394°C.
- III. O ferro fundido está próximo da região eutética.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.  
(B) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.  
(C) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas.  
(D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.  
(E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

**35**

Uma esfera uniforme de alumínio, com raio externo de 10 cm e espessura de 10 mm, é imerso no mar cuja massa específica é de 1.200 kg/m<sup>3</sup> a uma profundidade de 1.000 metros. Sabe-se que o material do sólido possui um comportamento isotrópico, com módulo de elasticidade 70 GPa, de coeficiente de Poisson de 0,28 e de massa específica 2.700 kg/m<sup>3</sup>.

Pede-se determinar o módulo de Bulk, em GPa, e a tensão máxima de cisalhamento, em MPa, sendo que a aceleração da gravidade é 10 m.s<sup>-2</sup>. Considera-se a água do mar como fluido incompressível e o sólido, inclusive, encontra-se em repouso, e não levar em consideração a variação da temperatura.

- (A) 160 e 13,5  
(B) 160 e 27  
(C) 160 e 12  
(D) 53 e 6  
(E) 53 e 0

**36**

A respeito do diagrama de fase Fe-C, analise as afirmativas a seguir:

- I. Nos domínios de 800 a 900°C e a 1% em peso de Carbono, é possível desenvolver as propriedades desejadas no aço.
- II. A mistura eutética se encontra em 0,77% em peso de carbono e na temperatura de 720°C.
- III. O ferro puro altera sua estrutura cristalina duas vezes antes de se fundir, ou seja, CCC, CFC e HC.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta  
(B) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas  
(C) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas  
(D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas  
(E) se todas as afirmativas estiverem corretas

**37**

Em um tubo aberto confeccionado em aço, de diâmetros interno de 20 cm e externo de 24 cm, com pressões de trabalho interna e externa de 100 MPa e 50 MPa, atuantes na parede do tubo, respectivamente, estão em regime permanente. As propriedades mecânicas do material do tubo são: o módulo de elasticidade 200 GPa, o coeficiente de Poisson 0,3, tensão de escoamento 200 MPa e tensão de ruptura 400 MPa.

As tensões radial e circunferencial, em MPa, na metade da espessura, são, aproximadamente, dadas por:

- (A) 72 e -14,8
- (B) -72 e 200
- (C) 242 e 200
- (D) -242 e 14,8
- (E) 200 e -14,8

**38**

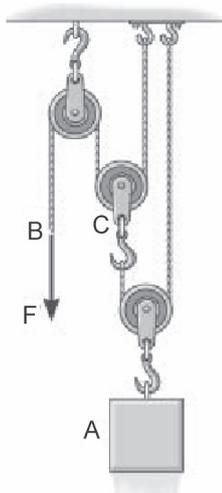
Uma bola é lançada no chão de um prédio, em repouso e de mesma altura, sem atrito, de peso 40 N, com aceleração de 4 m.s<sup>-2</sup>. Ao mesmo tempo, um objeto com velocidade inicial v<sub>0</sub> a 45°, do 5º andar, pesando 10 N, acerta-a.

Considerando uma balística no vácuo, pede-se determinar o módulo da velocidade inicial do objeto em m.s<sup>-1</sup> e o tempo para contato em segundos, sabendo-se que a distância de cada andar é de 3 metros e que a aceleração da gravidade é de 10 m.s<sup>-2</sup>.

- (A) 2 e 2
- (B) 2,6 e 1
- (C) 3,9 e 1,37
- (D) 4,0 e 1,41
- (E) 4,2 e 1,64

**39**

Um bloco de peso A, de 100 N, partindo do repouso, é suspenso por um conjunto de polias com cabos inextensíveis, conforme ilustra a figura abaixo. Uma força F de 100 N é aplicada ao cabo de uma das polias suspendendo o bloco A.



Pede-se determinar a altura do bloco A suspenso, em metros, em um intervalo de tempo de um segundo, sabendo-se que a aceleração da gravidade é de 10 m.s<sup>-2</sup>. Abandonase o peso das polias e das cordas na presença do peso do bloco e da força de aplicação.

- (A) 2,5
- (B) 3,75
- (C) 7,5
- (D) 15
- (E) 30

**40**

A respeito dos tratamentos térmicos do aço, analise as afirmativas a seguir:

- I. A microestrutura da martensita revenida consiste em reduzir a dureza obtida na têmpera.
- II. As curvas TTT dos aços se fazem necessárias para obter suas características durante o seu aquecimento.
- III. A temperabilidade do aço é sua capacidade de ser endurecido pelo tratamento térmico da têmpera.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta
- (B) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas
- (C) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas
- (D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas
- (E) se todas as afirmativas estiverem corretas

**41**

A respeito dos controladores PID, pode-se dizer que:

- I. Usualmente, as perturbações no carregamento são de baixa frequência, já os sensores de ponta são de alta frequência.
- II. O controle PID geralmente traz bons resultados se a planta dinâmica dominante é de segunda ordem.
- III. A antecipação da ação derivativa reage à taxa rápida de variação do erro.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

**42**

A respeito da corrosão em materiais metálicos, analise as afirmativas a seguir:

- I. As reações que ocorrem nos processos de corrosão eletroquímica são reações de oxidação e redução.
- II. Polarização é a modificação do potencial de um eletrodo no sentido de menor atividade devido à formação de uma película de produto de corrosão.
- III. O Método Galvanostático é caracterizado por ter como variável de controle a intensidade da corrente que circula no sistema, a qual é variada por meio de uma resistência.
- IV. A relação entre o volume do óxido e do metal que o originou pode ser menor que a unidade, sendo a película formada protetora.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas.
- (D) se somente as afirmativas II e IV estiverem corretas.
- (E) se somente as afirmativas I, III e IV estiverem corretas.

**43**

A respeito do ar condicionado, analise as afirmativas a seguir:

- I. Ar saturado é a quantidade mínima de água que o ar pode conter sob uma determinada temperatura.
- II. Temperatura de bulbo seco é a temperatura indicada por um termômetro comum.
- III. Umidade relativa é a relação entre a pressão parcial do vapor d'água e a pressão de saturação do vapor na mesma temperatura.
- IV. Embora existam cálculos teóricos e empíricos das temperaturas de bulbo seco e de bulbo úmido, com intuito de se obterem as temperaturas e pressão do meio, é muito usado, na prática, o diagrama psicrométrico.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas.
- (C) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (D) se somente as afirmativas III e IV estiverem corretas.
- (E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

**44**

A respeito da mecânica dos fluidos, analise as afirmativas a seguir:

- I. O número de Reynolds abaixo de 2000 caracteriza um escoamento laminar.
- II. O número de Froude se caracteriza pela relação entre forças de inércia e forças de atrito viscosas.
- III. A semelhança entre modelo e o protótipo, quando em pontos idênticos são iguais em relação às forças, é conhecida como dinâmica.
- IV. A equação da Continuidade em regime permanente se caracteriza pela vazão mássica inalterada em qualquer área transversal do duto.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (B) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (C) se somente as afirmativas I e IV estiverem corretas.
- (D) se somente as afirmativas III e IV estiverem corretas.
- (E) se somente as afirmativas I, III e IV estiverem corretas.

**45**

Um refrigerador doméstico remove energia do espaço refrigerado numa taxa de 1,0 kW. Considera-se que a eletricidade custa em média R\$ 0,40 (quarenta centavos) por kW/h e que o custo de eletricidade é de R\$ 120,00 em um mês, contanto que o refrigerador trabalhe o dia inteiro.

Determine o coeficiente de desempenho do refrigerador.

- (A) 3,33
- (B) 2,33
- (C) 0,70
- (D) 0,43
- (E) 0,30

**46**

As máquinas de fluxo podem ser classificadas de acordo com o fluido de trabalho. O líquido como fluido de trabalho caracteriza as seguintes máquinas:

- (A) turbocompressor e motor alternativo de pistão.
- (B) turbina a vapor e motor de reação.
- (C) turbina hidráulica e bomba centrífuga.
- (D) bomba de engrenagens e compressor alternativo.
- (E) bomba de cavidade progressiva e compressor alternativo.

**47**

Um tanque de volume igual a 50 m<sup>3</sup> pode ser cheio de água que entra pela válvula A aberta no intervalo de tempo de 2 horas e pela válvula B aberta em 2 horas. Este tanque pode ser esvaziado, quando totalmente cheio, pela válvula C aberta em 4 h com vazão constante. Abrindo todas as válvulas A, B, C e D ao mesmo tempo, o tanque mantém-se totalmente cheio.

Determine a área da seção de saída da válvula D, em cm<sup>2</sup>, se o jato de água a uma altura do solo de 5 metros deve atingir um ponto no solo a uma distância de 5 metros do tanque.

- (A) 10,5
- (B) 20,8
- (C) 50,5
- (D) 72
- (E) 80

**48**

Com relação às máquinas de fluxo e de deslocamento, assinale a afirmativa correta.

- (A) nas máquinas de fluxo radiais o escoamento é predominante na direção eixo do rotor.
- (B) nas máquinas de fluxo mistas o escoamento se processa tanto na parte radial quanto na parte axial, em relação ao rotor.
- (C) as máquinas de reação são acionadas por um ou mais jatos livres de alta velocidade e cada jato é acelerado em um bocal separado do rotor. Nestas máquinas o rotor gira mesmo sem estar cheio de fluido e toda energia disponível do escoamento é convertida em energia cinética à pressão atmosférica.
- (D) nas máquinas de deslocamento positivo, o escoamento se movimenta por forças que atuam em sua massa líquida em consequência da rotação de uma peça interna (ou conjunto dessas peças) dotada de aletas.
- (E) as bombas centrífugas helicoidais se caracterizam pelo escoamento se movimentar na direção normal ao eixo da bomba. Elas são empregadas para pequenas e médias descargas e para qualquer altura manométrica, porém caem de rendimento para grandes vazões e pequenas alturas além de serem de grandes dimensões nestas condições.

**49**

A respeito dos tratamentos térmicos, analise as afirmativas a seguir:

- I. O ensaio Jominy determina a microestrutura de recozimento da peça.
- II. A nitretação de uma peça aumenta a sua resistência à fadiga e à corrosão, e seu interior não sofre modificações consideradas.
- III. Os ensaios de dureza Brinell, Rockwell e Vickers estão relacionados pelas cargas de aplicação e medem durezas superficiais.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (C) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas.
- (D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

**50**

Uma roseta uniaxial é colocada no meio e na face mais inferior de uma viga bi-apoiada homogênea, uniforme e de comportamento isotrópico, com largura de 10 mm, 2 mm de altura, e comprimento de 21 cm. Aplica-se, a 1/3 do comprimento total na extremidade à esquerda, uma carga de 10 N, e se tem para deformação medida na roseta 200 $\mu$ .

Determine o deslocamento vertical na roseta, em mm, sabendo-se que a aceleração da gravidade é de 10 m.s<sup>-2</sup> e que o material da viga possui o módulo de elasticidade 70 GPa, o coeficiente de Poisson de 0,28 e massa específica 2.700 kg/m<sup>3</sup>.

- (A) 0,47
- (B) 0,55
- (C) 1,10
- (D) 1,38
- (E) 2,20

**51**

A despeito da cavitação em máquinas hidráulicas, analise as afirmativas a seguir:

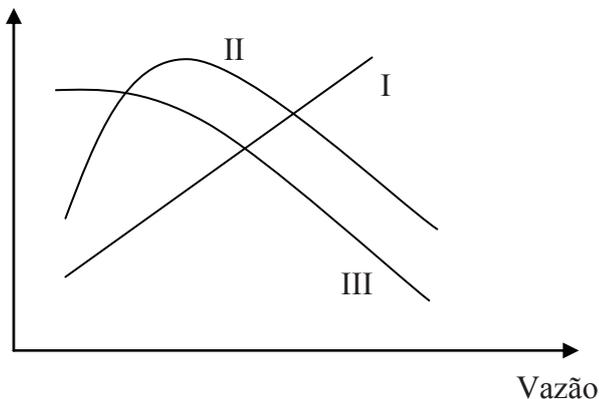
- I. Na cavitação, aparecem bolhas de vapor num escoamento líquido, sem entrada ou saída de calor, em algum local da máquina hidráulica, devido à alta pressão.
- II. A cavitação ocorre em entradas de bombas e na saída de turbinas, nos condutos de sucção de bombas e de turbinas, nas válvulas, ou em quaisquer regiões do escoamento líquido com pressões próximas a de vaporização.
- III. Os efeitos da cavitação são ruídos, erosão e vibração.
- IV. As bolhas que são levadas para regiões de pressões mais baixas desaparecem mais rápido do que surgem.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (B) se somente as afirmativas I e IV estiverem corretas.
- (C) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (D) se somente as afirmativas I, II e IV estiverem corretas.
- (E) se as afirmativas I, II, III e IV estiverem corretas.

**52**

As curvas de desempenho típicas de uma máquina de fluxo, com estator fixo, estão ilustradas na figura abaixo.



Assinale a afirmativa que caracteriza, corretamente, essas curvas.

- (A) I – potência, II – eficiência, III – trabalho específico.
- (B) I – potência, II – trabalho específico, III – eficiência.
- (C) I – trabalho específico, II – potência, III – eficiência.
- (D) I – trabalho específico, II – eficiência, III – potência.
- (E) I – eficiência, II – potência, III – trabalho específico.

**53**

A despeito da cogeração, analise as afirmativas a seguir:

- I. A cogeração é empregada sob mais de um ciclo termodinâmico com intuito de aumentar a eficiência do processo na produção de calor e energia elétrica, geralmente.
- II. A cogeração responde as preocupações de natureza ambiental, pois fornece a mesma energia final com um menor consumo de energia primária, reduzindo significativamente as emissões para o ambiente, e consequente cumprimento das metas assumidas no protocolo de Kyoto.
- III. A cogeração, além do alto desempenho, tem um caráter descentralizador, porque precisa estar próxima da unidade consumidora.
- IV. A cogeração com gás natural reduz a emissão de resíduos contaminantes, se comparada a outros combustíveis, e este processo contribui para diminuir os níveis de poluição.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa II estiver correta
- (B) se somente as afirmativas I e IV estiverem corretas
- (C) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas
- (D) se somente as afirmativas I, II e IV estiverem corretas
- (E) se as afirmativas I, II, III e IV estiverem corretas

**54**

Uma barra livre de alumínio está em uma temperatura inicial de 300 K e muda-se para 330 K. Sabe-se que as propriedades do alumínio são: o módulo de elasticidade 70 GPa, o coeficiente de Poisson 0,3, coeficiente de dilatação térmica linear 24.10<sup>-6</sup> °C, tensão de escoamento 50 MPa e tensão de ruptura 220 MPa.

Pede-se determinar a deformação e a tensão longitudinais, respectivamente.

- (A) 2,6  $\mu$  e 182 MPa
- (B) 2,6  $\mu$  e 138,4 MPa
- (C) 720  $\mu$  e 0 MPa
- (D) 720  $\mu$  e -50,4 MPa
- (E) 720  $\mu$  e 50,4 MPa

**55**

Com respeito a trocadores de calor, analise as afirmativas a seguir:

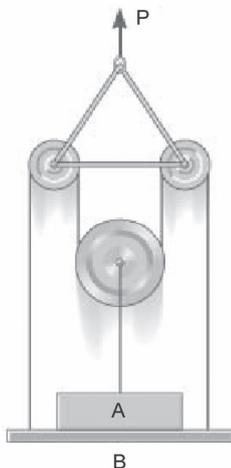
- I. Um trocador de calor se caracteriza por transferir calor de um fluido para o outro, sob temperaturas diferentes, podendo ou não ser misturados, com intuito de arrefecer ou aquecer um determinado fluido.
- II. Os trocadores de calor são projetados para maximizar a área de superfície da parede entre os dois fluidos, enquanto minimiza a resistência ao fluxo do fluido através do trocador com intuito de aumentar eficiência.
- III. As aletas são usadas em toda área da tubulação para aumentar a troca de calor, construídas em materiais de excelente condutibilidade térmica e acarretam em um aumento drástico da pressão de entrada e saída.
- IV. Em trocadores de calor contracorrente os fluidos entram no trocador em lados opostos, é mais eficiente, e os fluidos fluem aproximadamente perpendiculares entre si através do trocador.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (B) se somente as afirmativas I e IV estiverem corretas.
- (C) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (D) se somente as afirmativas I, II e IV estiverem corretas.
- (E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

**56**

Um elevador é composto de um bloco de peso  $A$ , uma plataforma de peso  $B$  e uma barra triangular, conforme ilustra a figura abaixo. O bloco de peso  $A$  está sobre uma plataforma de peso  $B$  que é suspensa pela barra triangular onde é aplicada uma força  $P$  de 100 N. O bloco de peso total  $A$  é formado por vários pesos que são dispostos sem escorregamento, sendo o primeiro bloco de igual peso da plataforma  $B$ , segundo bloco igual à metade do peso  $B$  da plataforma, o terceiro bloco igual à terça parte do peso  $B$  da plataforma, e assim, sucessivamente.



Pede-se determinar a força de tração exercida pelo cabo na plataforma, em newtons, sabendo que o peso  $B$  é de 100N, são dez elementos que constam do bloco  $A$ , e a aceleração da gravidade é de  $10 \text{ m.s}^{-2}$ . Abandona-se o peso das polias, do cabo e da barra triangular acima das polias na presença dos pesos citados.

- (A) 147  
 (B) 160  
 (C) 180  
 (D) 213  
 (E) 41

**57**

A respeito dos tratamentos térmicos nos aços pode-se dizer que:

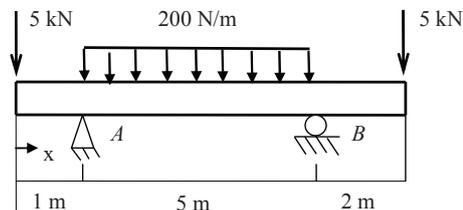
- I. O recozimento tem por objetivo a redução da dureza da peça que outros processos geraram o seu endurecimento; consiste em elevar-se a temperatura da peça até a sua transformação completa em austenita e resfriar-se lentamente.
- II. A normalização refina a granulação do aço, apaga vestígios de tratamentos térmicos anteriores, apresenta dureza média e boa resistência mecânica; consiste em elevar-se a temperatura da peça até a sua transformação completa em austenita e resfriar-se ao ar, com apresentação da perlita mais fina.
- III. A têmpera consiste em elevar-se a temperatura da peça até a sua transformação completa em austenita e resfriar-se rapidamente gerando a microestrutura comumente chamada de martensita.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.  
 (B) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.  
 (C) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas.  
 (D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.  
 (E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

**58**

Pede-se determinar, no ponto B, a reação vertical, a tensão de cisalhamento da seção transversal e na direção vertical, e o momento fletor para a viga ilustrada abaixo. O módulo de Elasticidade é 210 GPa e a seção transversal é quadrada com largura igual a 0,2m e altura igual a 0,5m.



- (A) 6,5 kN, -15 kPa, -10 kN.m  
 (B) 6,5 kN, 50 kPa e 0 kN.m  
 (C) 5,5 kN, -1,5 MPa, 0 kN.m  
 (D) 5,5 kN, 50 MPa, -10 kN.m  
 (E) 4,5 kN, -1,5 MPa, -10 kN.m

**As questões 59 e 60 encontram-se nas páginas a seguir**

**59**

Determine a capacidade de um ar condicionado, em BTU, para refrigerar um escritório contendo:

- I. Área de 50 m<sup>2</sup> com pé direito de 3 m, ficando entre as andares, não sendo cobertura.
- II. Duas janelas de 3 m<sup>2</sup> cada com cortinas recebendo sol da tarde.
- III. 7 pessoas trabalhando.
- IV. 2 portas com área de 2,5 m<sup>2</sup> cada.
- V. Equipamentos de uso contínuo, com as respectivas potências:  
 7 computadores de 60W cada;  
 4 impressoras de 20W cada;  
 2 fac-símiles de 20W cada; e  
 1 minigeladeira de 70W.

O conversão para a unidade inglesa de energia 1 Kcal=3,92 BTU.

**TABELA 1 – Potência dos elementos dissipadores de energia.**

RECINTO			JANELAS						PESSOAS		PORTAS		APARELHOS ELÉTRICOS	
m <sup>3</sup>	Kcal/h		m <sup>2</sup>	Kcal/h					Qtd	Kcal/h	m <sup>2</sup>	Kcal/h	Watts Nominal	Kcal/h
	entre andares	telhado		Com cortina		Sem cortina		vidros na sombra						
				sol manhã	sol tarde	sol manhã	sol tarde							
30	480	670	1	160	212	222	430	37	1	125	1	125	50	45
33	530	740	2	320	424	444	820	74	2	250	2	250	100	90
36	580	800	3	480	636	666	1230	110	3	375	3	375	150	135
39	620	870	4	640	848	888	1640	148	4	500	4	500	200	180
42	670	940	5	800	1060	1110	2058	185	5	625	5	625	250	225
45	720	1000	6	960	1272	1332	2460	222	6	750	6	750	300	270
48	770	1070	7	1120	1484	1594	2870	260	7	675	7	675	350	315
51	816	1140	8	1280	1696	1777	3260	295	8	1000	8	1000	400	360
54	864	1200	9	1440	1908	1998	3960	330	9	1125	9	1125	450	405
57	910	1270	10	1600	2120	2220	4100	370	10	1250	10	1250	500	450
60	960	1340											600	540
63	1010	1410											700	630
66	1060	1470											800	720
69	1100	1540											900	810
72	1150	1610											1000	900
75	1200	1680											1100	990
78	1250	1740											1200	1080
81	1300	1810											1300	1170
84	1340	1890												
87	1390	1940												
90	1440	2010												
100	1600	2170												
110	1760	2340												
120	1920	2500												
130	2080	2660												
140	2240	2820												
150	2400	2960												
160	2560	3120												
170	2720	3280												

- (A) 7500
- (B) 10000
- (C) 12000
- (D) 15000
- (E) 18000

**60**

As bombas podem ser usadas para vencer a altura de energia requerida ou mesmo vencer a vazão imposta. As bombas A e B possuem as seguintes características:

<b>Bomba A</b>								
Vazão ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040
Altura (m)	20	19	18	17	16	15	14	13
Eficiência (%)	30	60	70	80	75	75	70	40

<b>Bomba B</b>								
Vazão ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040
Altura (m)	18	17	15	13	13	12	12	11
Eficiência (%)	28	55	60	63	65	72	68	45

A esse respeito, assinale a afirmativa correta.

- (A) O conjunto das bombas A e B em série, a altura máxima é dada pela altura máxima requerida das bombas
- (B) A bomba A possui uma eficiência máxima em uma vazão  $0,015 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- (C) A eficiência do conjunto de bombas A e B em paralelo é máxima quando a altura for máxima
- (D) O conjunto de duas bombas B em série mantém a mesma altura requerida da bomba B
- (E) O conjunto de duas bombas A em paralelo a vazão é dada pela soma das vazões da bomba A



F U N D A Ç Ã O  
GETULIO VARGAS  

---

***FGV PROJETOS***