

GRUPO F - NÍVEL SUPERIOR

ÁREA: MECÂNICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

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

PROVA 1 (LÍNGUA PORTUGUESA IV)		PROVA 2 (MATEMÁTICA V)		PROVA 3 (RACIOCÍNIO LÓGICO III)		PROVA 4 (CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS)			
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	2,0	11 a 15	1,0	21 a 25	1,0	31 a 35	1,5	41 a 45	2,5
6 a 10	3,0	16 a 20	2,0	26 a 30	2,0	36 a 40	2,0	46 a 50	3,0

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.

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

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, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você 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** do Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar 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 - Reserve 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 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das provas nas páginas do **PROMINP (www.prominp.com.br)** e da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.

LÍNGUA PORTUGUESA IV

A vida em 'slow'

Nem a encenqueira Jabulani, nem o performático Maradona, nem o belo gol de corpo inteiro que Luis Fabiano marcou contra a Costa do Marfim. O que mais atraiu a minha atenção nesta Copa foram 5 cenas em *slow motion*. Aliás, *very slow*, passando a sensação de que a vida pode ser delicada em qualquer circunstância. Até mesmo o atrito violento entre os corpos ganha suavidade e nada parece doer. Nada. Não há quem não se deslumbre com o balé de 10 imagens deste mundo que, quando em rotação normal, é *fast* demais.

Sempre fui fascinada por cenas em câmera lenta, principalmente quando utilizadas para buscar a poesia onde nem pressupomos que ela exista. Lembro um filme de guerra que mostrava em *slow* os soldados sendo atingidos por granadas, voando junto com os estilhaços ao som de *rock* pesado. Brutalidade embrulhada em papel de seda. Clichê ou não, funciona. 15

Tanto funciona que somos naturalmente obcecados pelas poucas imagens da vida que são *slow* ao natural, a olho nu. Você já reparou? 20

As ondas, por exemplo, jamais são apressadas. Elas se formam com vagar, como se soubessem que participam de um espetáculo, e depois quebram demoradamente, fechando-se em si mesmas, femininas, recatadas, soltando sua espuma e suas gotas em uma coreografia ensaiada que sempre extasia. Na beira da praia ou em alto-mar, em dia de calmaria e mesmo em dia de fúria, as águas nunca são aceleradas, elas sabem que são donas de um raro efeito especial. 25 30

A mesma coisa com transporte aéreo. A cidade pode estar em velocidade máxima, os carros zunindo pela avenida, pessoas correndo de um lado para o outro nas ruas, e então surge aquela espaçonave branca atravessando o céu, seja decolando ou aterrissando, num ritmo tão lento que costumamos acreditar que consiga se manter no ar sem despencar. Não despencam. Nem disparam. Mantêm-se em *slow*. 35 40 Planam, como pássaros que também são.

As girafas não impressionam apenas pelo pescoço longo, mas porque caminham num molejo baiano, não acompanham o frenesi da selva, não possuem 45 pressa para nada, são majestosamente demoradas, assim como os elefantes, mas esses são pesados, há justificativa para a inatividade. Já as girafas poderiam voar de tão leves, tivessem asas e urgência de alguma coisa.

A paciência é o sentimento mais *slow motion* que cultuamos. 50

O fogo da lareira, a chama da vela, a fumaça do cigarro, a tragada: a vida queima em marcha lenta.

Os domingos caudalosos. O beijo apaixonado. 55 Tão deliciosamente arrastados... assim como as recitências...

O resto é apressado demais.

MEDEIROS, Martha. *Revista O Globo*. nº 3, p.26, 11 jul. 2010.

1

No texto, a técnica "*slow motion*", em relação a um fato real de caráter violento,

- (A) justifica a violência.
- (B) suaviza o efeito real do impacto.
- (C) acentua a violência da ação.
- (D) reforça a sensação de gravidade.
- (E) dissipa a sensação de leveza.

2

A passagem "Brutalidade embrulhada em papel de seda." (l. 17-18) traduz, semanticamente, a(o)

- (A) semelhança estabelecida entre a realidade e a imagem.
- (B) caracterização atenuada de uma realidade grotesca.
- (C) distorção que a realidade causa na imagem real.
- (D) tentativa de, através do som da música, atenuar o impacto visual.
- (E) contraste que o estilo musical estabelece com a realidade da guerra.

3

No 2º parágrafo, considerando seu significado, a palavra "Clichê..." (l. 18), no contexto em que se insere, faz referência

- (A) ao estilo de música relacionado à cena.
- (B) aos soldados que lutam na guerra.
- (C) à morte brutal de soldados.
- (D) à frase citada no período anterior.
- (E) à ação destruidora das granadas.

4

Os 7º, 8º e 9º parágrafos (l. 50-56), na caracterização *slow* da vida, fazem alusão semântica, respectivamente, a(à)

- (A) ocorrências marcantes na vida, característica psicológica individual e sensação de alongamento do tempo.
- (B) sensação de alongamento do tempo, ocorrências marcantes na vida e característica psicológica individual.
- (C) sensação de alongamento do tempo, característica psicológica individual e ocorrências marcantes na vida.
- (D) característica psicológica individual, ocorrências marcantes na vida e sensação de alongamento do tempo.
- (E) característica psicológica individual, sensação de alongamento do tempo e ocorrências marcantes na vida.

5

Em “num ritmo tão lento **que** custamos a acreditar...” (ℓ. 38-39), o conectivo destacado introduz uma ideia de

- (A) consequência.
- (B) conclusão.
- (C) oposição.
- (D) explicação.
- (E) causa.

6

Desenvolvendo-se a oração reduzida de infinitivo “...para buscar a poesia...” (ℓ. 13-14), a opção correspondente, semanticamente, é

- (A) contanto que se busque a poesia.
- (B) posto que se busque a poesia.
- (C) a fim de que se busque a poesia.
- (D) desde que se busque a poesia.
- (E) devido a buscar-se a poesia.

7

Na linha argumentativa do texto, a opção cuja expressão corresponde, semanticamente, ao conector destacado em “**Nem** disparam.” (ℓ. 40), é

- (A) deste modo.
- (B) sem que.
- (C) até mesmo.
- (D) no entanto.
- (E) e sequer.

8

Em um certo momento, _____ percebido que já _____ meses que não se _____ tão belas imagens da vida cotidiana.

Quanto à concordância verbal, a opção que completa, corretamente, segundo o registro culto e formal da língua, as lacunas acima é

- (A) havia – fazia – via
- (B) havia – faziam – via
- (C) haviam – fazia – viam
- (D) haviam – faziam – viam
- (E) haviam – faziam – via

9

Considere as frases abaixo.

- Para _____, apreciar o espetáculo das ondas é prazeroso.
- Desejando uma maior atenção, veio até _____ pedir conselhos.
- Não deveria haver divergências entre _____ e você, afinal somos amigos.

A sequência que completa corretamente as lacunas acima, segundo o registro culto e formal da língua, é

- (A) eu – mim – mim
- (B) eu – mim – eu
- (C) eu – eu – eu
- (D) mim – mim – mim
- (E) mim – eu – eu

10

A justificativa do uso da(s) vírgula(s) está **INCORRETA** em

- (A) “...que, quando em rotação normal, é *fast* demais.” (ℓ. 10-11) – separam a oração adverbial intercalada.
- (B) “As ondas, por exemplo, jamais são apressadas.” (ℓ. 23) – isolam uma expressão explicativa.
- (C) “Na beira da praia ou em alto-mar,” (ℓ. 29) – separa o adjunto adverbial deslocado.
- (D) “não acompanham o frenesi da selva, não possuem pressa para nada,” (ℓ. 44-45) – separam orações coordenadas assindéticas.
- (E) “O fogo da lareira, a chama da vela, a fumaça do cigarro,” (ℓ. 52-53) – separam os núcleos de um sujeito composto.

MATEMÁTICA V

11

Considere as afirmativas abaixo, relativas a três vetores \mathbf{u} , \mathbf{v} e \mathbf{w} do \mathbb{R}^3 .

- I - Se \mathbf{u} e \mathbf{v} são linearmente independentes, \mathbf{u} e \mathbf{w} são linearmente independentes e \mathbf{v} e \mathbf{w} são linearmente independentes, então \mathbf{u} , \mathbf{v} e \mathbf{w} são linearmente independentes.
- II - Se \mathbf{u} é ortogonal a \mathbf{v} e a \mathbf{w} , então \mathbf{v} e \mathbf{w} são linearmente dependentes.
- III - Se \mathbf{u} é ortogonal a \mathbf{v} e a \mathbf{w} , então \mathbf{u} é ortogonal a $\mathbf{v} + \mathbf{w}$.

Está correto o que se afirma em

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

12

Em um triângulo ABC, retângulo em A, o cateto AB mede 6 cm e o cateto AC cresce a uma taxa de 2 cm/s. A taxa de crescimento da hipotenusa BC, em cm/s, quando o cateto AC mede 8 cm, é de

- (A) 2,0
- (B) 1,8
- (C) 1,6
- (D) 1,5
- (E) 1,4

13

Considere a transformação linear T de \mathbb{R}^2 em \mathbb{R}^2 definida por $T(x,y) = (2x+y, 3y)$ e o triângulo de vértices $A(2,0)$, $B(0,3)$ e $C(-2,3)$. Sejam A' , B' e C' as imagens dos pontos A , B e C pela transformação T . A área do triângulo de vértices A' , B' e C' é

- (A) 3
- (B) 6
- (C) 9
- (D) 12
- (E) 18

14

O ponto em que a função $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ definida por $f(x,y) = (2x-y)^2 + (x-3)^2 + 5$ assume seu valor mínimo é dado por

- (A) $x = 1, y = 0$
- (B) $x = 2, y = 4$
- (C) $x = 3, y = 3$
- (D) $x = 3, y = 6$
- (E) $x = 4, y = 6$

15

Uma pessoa sorteia, consecutivamente e sem reposição, 3 bolas de uma urna contendo 5 bolas idênticas, numeradas de 1 a 5. A probabilidade de que os três números sorteados saiam em ordem crescente é

- (A) $1/24$
- (B) $1/6$
- (C) $1/5$
- (D) $1/3$
- (E) $3/5$

16

O determinante de uma matriz A com 3 linhas e 3 colunas é igual a 4. Sendo A^{-1} a inversa da matriz A , o determinante da matriz $2A^{-1}$ é igual a

- (A) $\frac{1}{2}$
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 8
- (E) 12

17

O espaço vetorial formado pelos pontos $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6)$ do \mathbb{R}^6 tais que $x_1 = 0$ e $x_5 + x_6 = 0$ tem dimensão

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

18

Uma função real $y = f(x)$ satisfaz a equação diferencial $y' + xy^2 = 0$. Se $f(1) = 1$ então $f(2)$ é igual a

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

19

Das mensagens recebidas por uma organização, 30% são *spam*, isto é, são mensagens não solicitadas enviadas em massa. Um programa anti-*spam* classifica como *spam* 90% das mensagens que são realmente *spam*, mas também 20% das mensagens legítimas. Quando uma mensagem recebida pela organização é classificada por esse programa como *spam*, qual é a probabilidade aproximada de que ela seja realmente *spam*?

- (A) 66%
- (B) 73%
- (C) 78%
- (D) 84%
- (E) 90%

20

O valor de $\int_0^1 xe^{x^2} dx$ é

- (A) 0
- (B) 1
- (C) $e - 1$
- (D) $(e - 1)/2$
- (E) e^2

RACIOCÍNIO LÓGICO III

21

Na noite de segunda-feira, Júlia comprou certa quantidade de morangos e colocou todos em um pote. Na manhã de terça, Júlia comeu dois morangos e levou para o trabalho a metade do que restou no pote. Na manhã de quarta, Júlia comeu três morangos e levou para o trabalho a metade do que restou no pote. Ao voltar para casa, Júlia comeu o único morango que havia no pote. Sabendo que somente Júlia retirou morangos do pote, a quantidade de morangos que ela comprou na segunda-feira é um divisor de

- (A) 50
- (B) 55
- (C) 60
- (D) 65
- (E) 70

22

Daqui a 3 dias vence a minha conta de gás. Essa conta me chegou 12 dias antes do vencimento. Se hoje é dia 05 de abril, essa conta me chegou no dia

- (A) 25 de março.
- (B) 26 de março.
- (C) 27 de março.
- (D) 28 de março.
- (E) 29 de março.

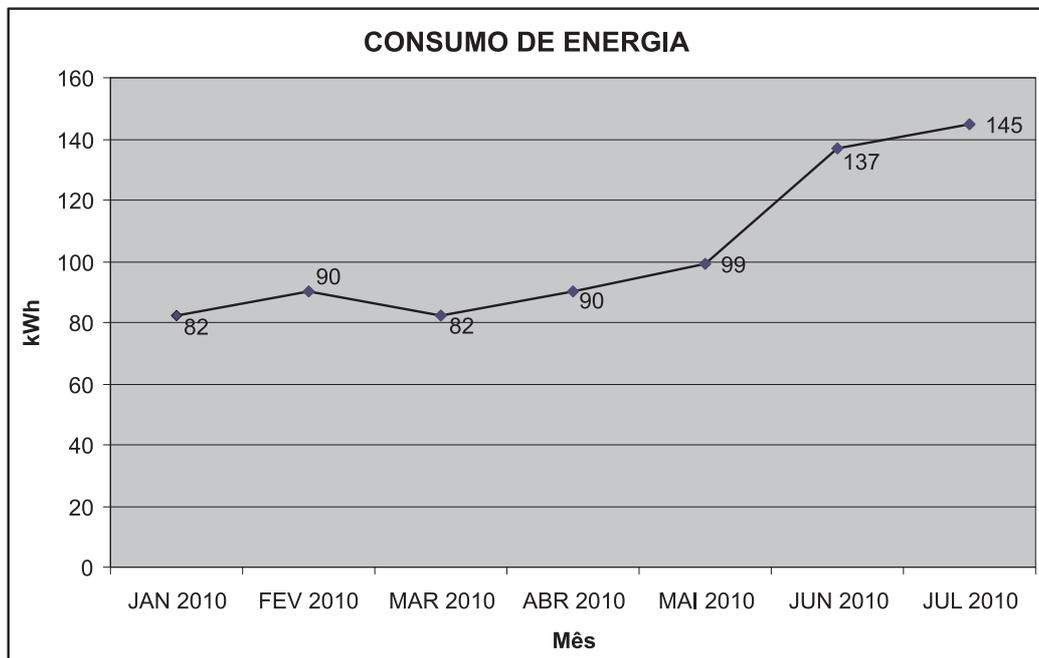
23

A negação de “Todos os elementos do conjunto A são números positivos” é:

- (A) Todos os elementos do conjunto A são números negativos.
- (B) Todos os elementos do conjunto A não são números positivos.
- (C) Pelo menos um dos elementos do conjunto A é um número negativo.
- (D) Pelo menos um dos elementos do conjunto A não é um número positivo.
- (E) Pelo menos um dos elementos do conjunto A é o zero.

24

O gráfico abaixo apresenta o consumo de energia de uma família nos 7 primeiros meses do ano de 2010.



Com base nas informações apresentadas no gráfico, analise as afirmativas abaixo.

- I - De janeiro a fevereiro, houve um aumento do consumo, em kWh, igual ao aumento de março a abril.
- II - Não houve redução de consumo ao longo dos 7 meses.
- III - O aumento percentual de consumo de junho a julho é igual ao aumento percentual de consumo de março a abril.

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

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

25

Em um armário, há 4 cofrinhos com moedas. Sabe-se que, no cofrinho nº 1, há mais dinheiro do que no cofrinho nº 2. No cofrinho nº 3, há a metade da soma das quantidades existentes nos cofrinhos 1 e 2. No cofrinho nº 4, há a metade da diferença entre as quantidades existentes nos cofrinhos 1 e 2. Com base nessas informações, analise as afirmativas abaixo.

- I - Não há dinheiro no cofrinho nº 4.
- II - Há mais dinheiro no cofrinho nº 3 do que no cofrinho nº 2.
- III - Dos quatro cofrinhos, o de nº 4 é certamente aquele que tem menos dinheiro.

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

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

26

Se todo X é Y e se existe algum X que também é Z, então, é certo que

- (A) existe algum Y que também é Z.
- (B) existe algum Y que não é X.
- (C) existe algum Z que não é Y.
- (D) existe algum Z que não é X.
- (E) existe algum X que não é Y.

27

Quando Gabriel nasceu, seu pai tinha 21 anos. Hoje, Gabriel tem um quarto da idade de seu pai. A idade atual de Gabriel é

- (A) um múltiplo de 11.
- (B) um múltiplo de 7.
- (C) um múltiplo de 5.
- (D) um múltiplo de 3.
- (E) um múltiplo de 2.

Utilize as informações abaixo para resolver as questões de nºs 28 e 29.

Proposição é uma sentença declarativa que pode ser classificada, unicamente, como VERDADEIRA ou FALSA. Proposições compostas são sentenças formadas por proposições simples relacionadas por conectivos. Se p e q são proposições simples, então $\sim p$ e $\sim q$ são, respectivamente, as suas negações. Os conectivos e e ou são representados, respectivamente, por \wedge e \vee . A condicional (implicação) também é um conectivo e é representada por \rightarrow .

28

Qual, dentre as proposições abaixo, é uma proposição logicamente equivalente a $\sim p \rightarrow \sim q$?

- (A) $p \rightarrow q$
- (B) $p \rightarrow \sim q$
- (C) $q \rightarrow \sim p$
- (D) $q \rightarrow p$
- (E) $\sim q \rightarrow \sim p$

29

Abaixo são apresentadas 3 proposições compostas.

- I. $p \wedge \sim p$
- II. $p \vee \sim p$
- III. $p \rightarrow p$

É(São) tautologia(s) **APENAS**

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

30

Abaixo há uma pergunta e duas informações.

Pergunta: O número N é par ou ímpar?

1ª informação: $2N + 1$ é ímpar.

2ª informação: N é primo.

Analisando a situação acima, conclui-se que

- (A) a primeira informação, sozinha, é suficiente para que se responda corretamente à pergunta, e a segunda informação, insuficiente.
- (B) a segunda informação, sozinha, é suficiente para que se responda corretamente à pergunta, e a primeira informação, insuficiente.
- (C) as duas informações, em conjunto, são suficientes para que se responda corretamente à pergunta, e cada uma delas, sozinha, é insuficiente.
- (D) cada uma das informações, sozinha, é suficiente para que se responda corretamente à pergunta.
- (E) as duas informações, em conjunto, são insuficientes para que se responda corretamente à pergunta.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

31

O ciclo de Rankine é o ciclo ideal para uma unidade motora simples a vapor. Considere o ciclo de Rankine ideal simples com pressões fixas da caldeira e do condensador. Que efeito tem o superaquecimento do vapor d'água na caldeira sobre o rendimento e sobre o título do vapor na saída da turbina do ciclo?

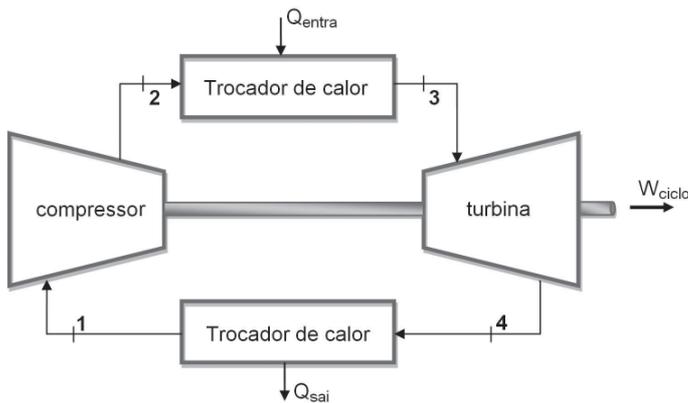
- (A) O rendimento aumenta e o título se mantém constante.
- (B) O rendimento aumenta e o título diminui.
- (C) O rendimento diminui e o título aumenta.
- (D) O rendimento e o título aumentam.
- (E) O rendimento e o título diminuem.

32

O ciclo frigorífico ideal por compressão de vapor é constituído por quatro processos. Qual dos processos a seguir **NÃO** faz parte de tal ciclo?

- (A) Absorção de calor à pressão constante num evaporador.
- (B) Redução da pressão num difusor.
- (C) Rejeição de calor à pressão constante num condensador.
- (D) Expansão numa válvula.
- (E) Compressão isoentrópica num compressor.

33



Considerando o ciclo padrão a ar Brayton da figura acima, sabe-se que o trabalho consumido no compressor corresponde a 340 kJ/kg; o trabalho realizado na turbina é dado por 700 kJ/kg; o calor adicionado ao ciclo vale 850 kJ/kg, e o calor rejeitado é de 490 kJ/kg. A partir desses dados, um engenheiro obtém o seguinte valor aproximado para o rendimento do ciclo:

- (A) 35%
- (B) 38%
- (C) 42%
- (D) 48%
- (E) 56%

34

O ciclo padrão a ar Otto é um ciclo ideal que se aproxima do motor de combustão interna de ignição por centelha. Uma expressão para o rendimento térmico desse ciclo é dada por

$$\eta_{\text{térmico}} = 1 - \frac{1}{(r_v)^{k-1}}$$

Com relação ao rendimento, analise as afirmativas a seguir.

- I - (r_v) representa a relação de compressão.
- II - O rendimento térmico aumenta quando a relação de compressão é aumentada.
- III - Para um dado valor da relação de compressão, o rendimento térmico de um motor a gasolina será superior ao do ciclo Otto.
- IV - k é a razão entre o calor específico à pressão constante e o calor específico a volume constante.
- V - Em um motor real de ignição por centelha, a máxima relação de compressão que pode ser utilizada é aquela onde a detonação é evitada.

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

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

35

O ciclo padrão a ar Diesel é o ciclo ideal para o motor de ignição por compressão. A injeção e a queima do combustível no motor Diesel real correspondem ao seguinte processo do ciclo Diesel:

- (A) transferência de calor ao fluido de trabalho à pressão constante.
- (B) rejeição de calor a volume constante.
- (C) expansão isotérmica.
- (D) expansão isoentrópica.
- (E) compressão isoentrópica.

36

Um aparelho de ar-condicionado de um laboratório é acionado com 2 kW de potência. Calor é removido do ambiente interno a uma determinada taxa e é rejeitado para o ambiente externo a uma outra taxa, dada por 6 kW. Após alguns cálculos, um engenheiro chega ao seguinte valor para o coeficiente de eficácia do refrigerador:

- (A) 1,0
- (B) 2,0
- (C) 3,0
- (D) 4,0
- (E) 5,0

37

Sabe-se que um gradiente de temperatura é o potencial motriz para a transferência de calor. No caso da transferência de massa, diz-se que o potencial motriz é um gradiente de

- (A) concentração de uma espécie química em uma mistura.
- (B) tensão de uma espécie química em uma mistura.
- (C) velocidade de uma espécie química em uma mistura.
- (D) entalpia de uma espécie química em uma mistura.
- (E) tempo de uma espécie química em uma mistura.

38

Um adimensional importante em problemas de transferência de massa por convecção é o número de Schmidt. Esse adimensional desempenha uma função semelhante à do número de Prandtl em problemas de transferência de calor por convecção. O número de Schmidt representa a razão entre a(s)

- (A) condutividade térmica e a densidade média.
- (B) condutividade térmica e a tensão cisalhante superficial.
- (C) força de empuxo e a vazão mássica.
- (D) difusividade térmica e a densidade média.
- (E) difusividades de momento e mássica.

39

A Lei de Fick define uma propriedade relevante de transporte, denominada

- (A) condutividade térmica.
- (B) densidade média.
- (C) difusividade mássica.
- (D) radiosidade térmica.
- (E) vazão mássica.

40

Pela Lei de Raoult, sabe-se que

$$P_A(0) = X_A(0) P_{A,sat}$$

onde P_A é a pressão parcial de A na fase gasosa, X_A é a fração molar da espécie A no líquido ou no sólido e $P_{A,sat}$ é a pressão de saturação da espécie A na temperatura da superfície. Se o líquido ou o sólido for uma espécie A pura, como ficará a equação anterior?

- (A) $P_A(0) = 0$
- (B) $P_A(0) = (P_{A,sat})/2$
- (C) $P_A(0) = P_{A,sat}$
- (D) $P_A(0) = 2X_A(0) P_{A,sat}$
- (E) $P_A(0) = 3X_A(0) P_{A,sat}$

41

Quando a similaridade entre o processo de transferência de calor e o de massa é válida, o coeficiente de transferência de massa pode ser obtido dos coeficientes de transferência de calor análogos, substituindo-se o número de Prandtl pelo número de Schmidt, e o número de Nusselt pelo seguinte adimensional:

- (A) número de Eckert.
- (B) número de Bond.
- (C) número de Weber.
- (D) número de Sherwood.
- (E) número de Peclet.

42

Com relação à transferência de massa, avalie as afirmativas a seguir.

- I - A transferência de massa por difusão ocorre mais facilmente em líquidos do que em gases.
- II - A transferência de massa por difusão ocorre mais facilmente em líquidos do que em sólidos.
- III - Um fenômeno que torna a transferência de massa mais complexa do que a transferência de calor está relacionado ao fato de que as concentrações de espécies são tipicamente descontínuas na interface entre dois materiais, enquanto a temperatura é contínua.
- IV - Para gases ideais, a Lei de Fick pode ser escrita em função das pressões parciais utilizando a equação de estado dos gases perfeitos.

Estão corretas as afirmativas

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

43

Os defeitos em produtos podem ser classificados, de acordo com sua natureza, em três categorias: defeitos críticos, defeitos graves (ou maiores) e defeitos toleráveis (ou menores). São exemplos de defeito crítico e de defeito tolerável, respectivamente, os ocorrentes em:

- (A) lâmpada que queima mais rapidamente que o normal e pintura de um eletrodoméstico.
- (B) consumo excessivo de combustível de um veículo e rompimento do filamento de uma lâmpada.
- (C) pintura de um eletrodoméstico e queda da carga da bateria de um veículo.
- (D) falta de freios em um veículo e falta do indicador de velocidades de um liquidificador.
- (E) especificação de uma lâmpada impressa incorretamente e consumo excessivo de combustível de um veículo.

44

O trabalho de David A. Garvin discute o aspecto dinâmico da definição do termo qualidade. Segundo esse trabalho, o conceito de qualidade sofre modificações simultâneas às diversas atividades. A abordagem que define a qualidade como a conformidade com especificações básicas, determinadas ao nível de projeto, está centrada no(a)

- (A) produto. (B) valor.
- (C) funcionamento. (D) usuário.
- (E) fabricação.

45

Alguns dos principais critérios utilizados na avaliação da qualidade dos serviços baseiam-se nos consumidores. Dentre esses critérios, destaca-se a Consistência, a qual está relacionada à(ao)

- (A) atenção personalizada aos clientes.
- (B) habilidade e ao conhecimento para executar o serviço.
- (C) conformidade com experiências anteriores.
- (D) capacidade de adaptação devido a mudanças nas necessidades dos clientes.
- (E) fornecimento de serviços a baixo custo.

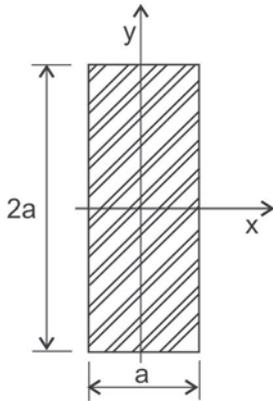
46

O eixo de saída do motor de acionamento de uma máquina deve ser projetado para suportar uma solicitação por torção pura. Considerando que o eixo seja de aço, um material dúctil, o valor do diâmetro desse eixo deve ser determinado segundo o estabelecido pelo critério de

- (A) tensão normal máxima, por ser indicado para o dimensionamento de componentes de materiais dúcteis sujeitos a torção.
- (B) tensão normal máxima, por apresentar um dimensionamento mais conservativo que o critério de Von Mises.
- (C) Von Mises, por ser mais indicado para situações em que as tensões principais tenham sinais idênticos.
- (D) Von Mises, por apresentar um dimensionamento mais conservativo em relação ao critério de Tresca.
- (E) Tresca, por ser indicado para o dimensionamento de componentes de materiais dúcteis.

47

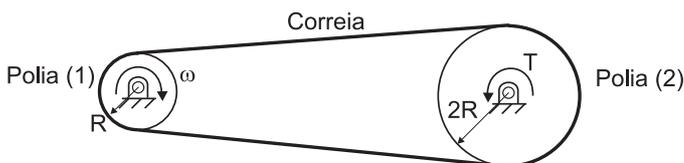
O projeto da estrutura de uma máquina requer a utilização de um perfil estrutural de seção transversal retangular, cuja geometria é indicada na figura abaixo.



Sabendo-se que esse perfil será submetido a uma flexão pura, um engenheiro deve decidir sobre a posição da seção transversal na estrutura, pois a resistência à flexão da seção em relação ao eixo

- (A) x é máxima.
- (B) y é máxima.
- (C) x é mínima.
- (D) y é nula.
- (E) x é nula.

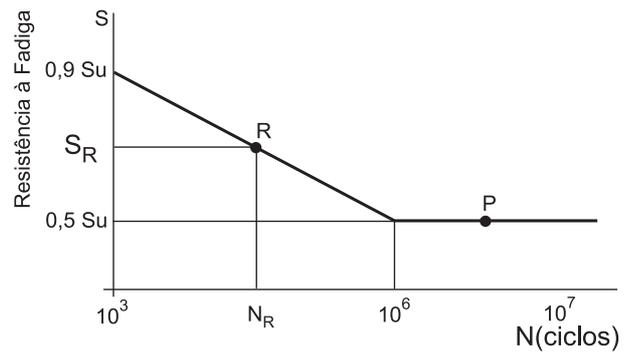
48



Um sistema de transmissão por correia é constituído de duas polias e uma correia, conforme mostrado na figura acima. Despreze as perdas e as inércias do sistema. Considerando a relação indicada para os raios das polias e sabendo que a polia (1) é acionada por um motor com rotação ω , se o torque necessário na polia (2) é T, a potência do motor para movimentar o sistema vale

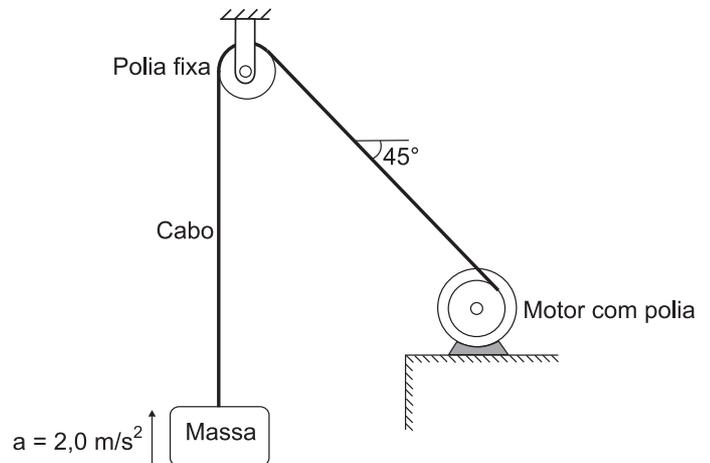
- (A) $4(T \cdot \omega)$
- (B) $2(T \cdot \omega)$
- (C) $T \cdot \omega$
- (D) $(T \cdot \omega)/2$
- (E) $(T \cdot \omega)/4$

49



- A figura acima mostra a curva S-N generalizada de um aço forjado, onde S é a resistência à fadiga do material sujeito a tensões cíclicas, Su é a resistência à tração do material, e N é a vida em ciclos. Para os pontos indicados sobre os dois trechos da curva desse gráfico, tem-se que o ponto
- (A) P estabelece uma vida finita para o componente.
 - (B) R estabelece uma vida finita para o componente.
 - (C) R estabelece uma tensão acima da qual o material apresenta vida infinita.
 - (D) P estabelece uma tensão acima da qual o material se rompe para qualquer número de ciclos.
 - (E) R estabelece uma vida infinita para o componente se for solicitado por uma tensão cíclica inferior a S_R .

50



O sistema de elevação de cargas mostrado na figura acima constitui-se de um motor com polia, uma polia fixa e um cabo. Se uma massa m de 100 kg, no início de sua elevação, apresenta uma aceleração de $2,0 \text{ m/s}^2$ e, considerando o raio da polia do motor de 10 cm e $g = 10 \text{ m/s}^2$, o torque, em N.m, necessário ao motor é de

- (A) 120
- (B) 1200
- (C) $60\sqrt{2}$
- (D) $120\sqrt{2}$
- (E) $1200\sqrt{2}$