

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### Questão 1

Durante a partida da turbina a queima da mistura combustível na câmara de combustão é, realizada por:

- a) auto-ignição.
- b) centelha elétrica aplicada na câmara.
- c) calor elevado da câmara.
- d) alta pressão.
- e) explosão

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: B**

centelha elétrica aplicada na câmara.

### Questão 2

Porque acontece, quando há uma diminuição da temperatura do ar ambiente, o aumento na tração desenvolvida por um propulsor:

- a) pressão atmosférica diminui.
- b) pressão atmosférica aumenta.
- c) densidade do ar aumenta.
- d) densidade do ar diminui.
- e) viscosidade do ar aumenta.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: C**

*densidade do ar aumenta.*

Pois diminui a resistência ao ar

### Questão 3

Quando em uma turbina a sua velocidade ultrapassa o limite máximo de RPMs definido na máquina, podemos dizer que o mesmo:

- a) morreu.
- b) acelerou.
- c) desacelerou.
- d) normalizou.
- e) disparou.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: E**

disparou

### Questão 4

Porque os módulos da turbina de potência (PT), rotores e distribuidores, e a(s) câmara(s) de combustão precisam ser resfriados:

- a) o material da(s) câmara(s) não suporta(m) velocidades muito elevadas.
- b) o material da turbina não suporta temperaturas muito elevadas.
- c) com o resfriamento dos gases queimados, alcança-se maior eficiência da queima.
- d) com temperatura elevada, não há adequada transmissão de potência a turbina.
- e) com temperaturas mais baixas, o ar se move mais rapidamente.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: B**

O material da turbina não suporta temperaturas muito levadas.

### Questão 5

Qual é a função do orifício calibrado por onde é lançado o óleo nos mancais radiais, por exemplo, rolamento, e axiais, em um sistema de lubrificação de turbina e compressores:

- a) resfriamento do óleo e limpeza.
- b) prevenção do aquecimento de óleo e limpeza.
- c) distribuição uniforme de óleo e limpeza.
- d) limitação de fluxo e distribuição do óleo.
- e) regulagem de viscosidade e de RPM.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: D**

limitação de fluxo e distribuição do óleo de maneira eficiente

### Questão 6

O que é carbono equivalente em aços soldáveis?

- a) É a soma da porcentagem de carbono neste aço mais uma soma fracionada de elementos de liga neste aço.
- b) É somente a porcentagem de carbono da liga de aço;
- c) É uma soma fracionada de elementos de liga do aço.
- d) Nenhuma das anteriores
- e) É a porcentagem de carbono no aço

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: A**

*Carbono equivalente de um aço soldável é a soma da porcentagem de carbono neste aço mais uma soma fracionada de elementos de liga neste aço. Este valor, quanto menor indica melhor soldabilidade do aço, além de indicar os cuidados nos procedimentos para execução da solda.*

### Questão 7

Quando do aumento da temperatura ambiente e de limitação da turbina, a tendência é a(o):

- a) temperatura da câmara(s) de combustão ser maior.
- b) temperatura de óleo lubrificante de a turbina ser maior.
- c) velocidade da turbina de potência ser maior.
- d) velocidade da turbina de potência ser menor.
- e) consumo de combustível ser maior

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: A**

*temperatura da câmara(s) de combustão ser maior.*

### Questão 8

Nos sistemas de óleo lubrificante de turbina e compressores temos pelo menos:

- a) bomba, aquecedor, compressor, filtro e válvulas de controle de pressão e temperatura.
- b) bomba, permutador de calor, válvulas de controle de

- pressão e cupom de corrosão e compressor.
- c) bomba, permutador de calor, filtro e válvulas de controle de pressão e temperatura.
  - d) tanque elevado, compressor, filtro e válvula de controle de pressão.
  - e) tanque elevado, aquecedor elétrico, cupom de corrosão, bomba de injeção de produtos químicos e válvulas de controle de temperatura.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: C**

bomba, permutador de calor, filtro e válvulas de controle de pressão e temperatura

---

#### Questão 9

Quando tiver um princípio de incêndio no casulo de um turbogerador em operação, o técnico de manutenção de turbomáquina deverá:

- a) atuar a botoeira de parada do turbogerador e acionar manualmente as botoeiras do sistema de extinção de fogo no casulo, desde que todas as portas do casulo se encontrem fechadas.
- b) atuar uma botoeira qualquer da plataforma que automaticamente irá acionar o sistema de extinção de fogo no casulo.
- c) entrar em contato com a sala de controle central e correr para o ponto de reunião, sabendo que o incêndio se dissipará naturalmente.
- d) entrar em contato com a sala de controle central e solicitar a substituição imediata do turbogerador em operação.
- e) chamar a brigada de incêndio, baseado na informação de que as turbinas operam em temperaturas muito altas.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: A**

atuar a botoeira de parada do turbogerador e acionar manualmente as botoeiras do sistema de extinção de fogo no casulo, desde que todas as portas do casulo se encontrem fechadas.

---

#### Questão 10

No combate de um incêndio, a espuma como um agente extintor pode ser utilizado nos seguintes materiais:

- a) tecidos, magnésio e fios energizados.
- b) magnésio, fios energizados e vernizes.
- c) fios energizados, vernizes e óleos.
- d) vernizes, óleos e tecidos.
- e) óleos, tecidos e magnésio.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: D**

vernizes, óleos e tecidos

---

#### Questão 11

Um aço de alta resistência tem maior ou menor carbono equivalente que um aço de média resistência?

- a) Em geral, aço de alta resistência tem menor carbono equivalente que os aços comuns

- b) Em geral, aços de alta resistência têm maior carbono equivalente que os aços comuns.
- c) Em geral os aços de alta resistência têm mesmo carbono equivalente que os aços comuns.
- d) Em geral os aços de alta resistência têm carbono equivalente semelhante que os aços comuns
- e) Em geral, aços de alta resistência tem liga de carbono

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: B**

Devido a composição dos mesmos

---

#### Questão 12

Para conferir uma força de tração estimada em 1.200,0 kN, um técnico instalou uma célula de carga para tração/compressão com capacidade nominal máxima de 1.000,0 kN, e precisão de calibração de +/- 2%. De seu parecer sobre a escolha do técnico.

- a) É confiável,
- b) Não é confiável,
- c) Necessita de mais informações,
- d) Falta de precisão,
- e) Está dimensionado para medição.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: B**

pois,

O valor esperado da força de 1.200,0 kN, é cerca de 20% maior que o nominal da célula escolhida, isto não é aconselhável face que fisicamente a célula pode ser danificada, e a extrapolação da calibração de 1.000,0 kN para 1.200,0 kN não é confiável

---

#### Questão 13

Qual a altura mínima em m que a segurança do trabalho recomenda a utilização de cinturões de segurança com sistema trava quedas, ligado à construção por um cabo:

- a) 1,00
- b) 2,00
- c) 3,00
- d) 4,00
- e) 5,00

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: A**

2,00 m de acordo com as regras da CIPA

---

#### Questão 14

Na norma NBR ISO 9000 podemos identificar os princípios de gestão de qualidade como sendo:

- a) abordagem do processo, foco no cliente, melhoria contínua e liderança.
- b) foco no cliente, melhoria contínua, liderança e uso de técnicas estatísticas.
- c) melhorias contínuas, liderança, usam de técnicas estatísticas e abordagem do processo.
- d) lideranças usam de técnicas estatísticas, abordagem do processo e foco no cliente.
- e) uso de técnicas estatísticas, abordagem do processo,

foco no cliente e melhoria contínua

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: A**

abordagem do processo, foco no cliente, melhoria contínua e liderança de acordo com ISO 9000

**Questão 15**

Em função da decisão tomada durante a análise de vibração, causada pelo movimento dinâmico da máquina pela folga de seus componentes. Programou-se a substituição de seus mancais de rolamento como um elemento de eixos e carcaças da máquina num momento em que ainda funcionava bem.

Esta manutenção é uma:

- a) corretiva.
- b) preditiva.
- c) sistemática.
- d) produtiva.
- e) paliativa.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: B**

preditiva.

**Questão 16**

Quais são os principais tipos de caldeiras:

- a) corrente inversa e corrente direta.
- b) corrente paralela e corrente cruzada.
- c) corrente de água e corrente de fogo.
- d) aquacircular e fogo circulante.
- e) aquatubular e fogo tubular.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: E**

Aquatubular e fogo tubular. De acordo Manual da ASME

**Questão 17**

Em embarcações marítimas são utilizados junto ao casco zinco, como método para minimizar a corrosão, este é um recurso empregado como método de:

- a) proteção catódica.
- b) proteção anódica.
- c) proteção inorgânica.
- d) proteção orgânica.
- e) revestimento indireto.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: A**

proteção catódica para sacrificar o zinco durante a formação da pilha galvânica formado com a liga de bronze (cobre) e o casco de liga de ferro.

**Questão 18**

Considere um corpo esférico submerso, bem abaixo da linha d'água e submetido à correnteza uniforme. O número de Reynolds deste corpo é  $10^5$ . Se o raio da esfera aumentar de um fator  $2^{1/2}$ , qual o fator de aumento da força

de arrasto?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: B**

Área da superfície esférica:  $S = 4\pi R^2$ , logo: para  $R2 = 2^{1/2} \cdot R1$  temos  $S2 = 2 \cdot S1$

O coeficiente de arrasto  $CD = F_{arrasto} / (0.5 \cdot \rho \cdot S \cdot V^2)$

logo,  $F_{arrasto} = CD \cdot (0.5 \cdot \rho \cdot S \cdot V^2)$  e  $CD$  é considerado constante nesta faixa de número de Reynolds. O único número que muda, nestas circunstâncias, é o valor da área, que é multiplicada por um fator 2, o que faz com que a força de arrasto também seja multiplicada por um fator 2.

**Questão 19**

Analise os itens abaixo e indique (V) para os itens **verdadeiros** e (F) para os itens **falsos**, assinalando a alternativa **correta**.

- I. Embora o combustível injetado ao final da compressão do ar, na maioria dos motores do ciclo Diesel, seja o óleo *diesel* comercial, é possível a utilização de outros combustíveis líquidos, como óleos minerais mais pesados e óleos vegetais, gás combinado ao *diesel* e mesmo carvão em pó.
  - II. O uso da injeção em pré-câmara em motores do ciclo Diesel permite a obtenção de melhor rendimento térmico, em razão da redução das perdas de calor devido à pequena área de troca de calor da antecâmara.
  - III. Nos motores do ciclo Diesel, o *intercooler* atua como resfriador intermediário instalado entre o motor e o turbocompressor, cuja função é baixar a temperatura do ar antes da entrada na turbina, promovendo aumento da velocidade desta e, por conseqüência, aumento da pressão do ar admitido no motor.
  - IV. No motores de ciclo diesel, em geral apresenta sistema de ignição eletrônica.
  - V. Em motores, a diesel com número de pistões ímpares tem melhor equilíbrio dinâmico (vibrações).
- a) V, F, F, F, F
  - b) F, V, V, F, F
  - c) F, F, F, V, V
  - d) V, F, F, F, V
  - e) V, V, V, F, F

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: A**

Somente o item I está correto

**Questão 20**

Em relação à corrosão, analise os itens abaixo e indique (V) para os itens **verdadeiros** e (F) para os itens **falsos**, assinalando a alternativa **correta**.

- I. Em qualquer processo corrosivo, a neutralidade de carga da solução é mantida, uma vez que as reações

de redução e de oxidação ocorrem simultaneamente no catodo e no anodo.

- II. No processo de galvanoplastia ou eletrodeposição metálica, no qual a reação de corrosão é invertida, a peça na qual vai haver a deposição é usada como anodo. Uma fonte externa força os elétrons a irem para o anodo, promovendo a deposição de íons do metal nesse local.
- III. A fixação de placas de zinco ao casco de navios na região próxima ao hélice ajudará a prevenir o surgimento de ferrugem no casco.
- IV. A fixação de placas de zinco na região próxima ao hélice são para que zinco seja sacrificado por formação de pilha galvânica.
- V. A utilização de tintas "anti-fouling" para aumentar a vida útil do casco
- a) F, F, V, F, F  
b) V, V, F, F, F  
c) F, F, F, V, V  
d) F, V, F, V, F  
e) F, F, V, V, F

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: B**

#### Questão 21

Em relação à arquitetura naval, estabilidade do navio em flutuação, avarias e reparo de navios, analise os itens abaixo e indique (V) para os itens **verdadeiros** e (F) para os itens **falsos**, assinalando a alternativa **correta**.

- I. Casco é o corpo da embarcação sem mastreação ou equipamentos acessórios. A principal característica da forma de um casco é a existência de um plano de simetria que passa pelo eixo da quilha.
- II. O metacentro transversal é o centro de curvatura do lugar geométrico dos centros de carena para pequenos ângulos de banda. Assim, a altura metacêntrica é a distância vertical entre o centro de carena e o metacentro transversal.
- III. Em navios graneleiros, a carga de grãos pode se deslocar, produzindo banda permanente. A embarcação que transporta essa carga deve incorporar, em sua estrutura, condições para atenuar o possível deslocamento de carga. Complementar o carregamento dos porões com sacos contendo grãos é uma estratégia eficiente para evitar o deslocamento da carga.
- IV. Existem critérios de estabilidade intacta e em avaria regulamentados por órgãos internacionais ou nacionais, como IMO e Norman, que servem como parâmetros para a avaliação do comportamento de uma embarcação
- V. Durante as operações de salvamento, os tanques do navio acidentado devem ser mantidos parcialmente cheios para que a ação da superfície livre interceda em favor da estabilidade da embarcação. Manter esses tanques totalmente cheios comprometeria a flutuabilidade e favoreceria o emborcamento do navio
- a) V, F, V, V, V  
b) F, F, F, F, V  
c) F, V, F, V, F  
d) V, F, V, V, F  
e) V, V, F, F, F

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: D**

*Estão corretos as afirmações I, III, e IV, somente*

#### Questão 22

Qual a função básica do revestimento de um eletrodo para a soldagem do aço?

- a) Melhorar a soldagem,  
b) Melhorar a liga do conjunto,  
c) Não trincar a soldagem,  
d) Acelerar o resfriamento da solda,  
e) Proteger a poça de fusão durante o resfriamento

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: E**

*O revestimento de um eletrodo tem como função principal, proteger a poça de fusão durante seu resfriamento, para evitar contaminação com a umidade do ar e resfriamento inadequado, que acarretam em defeitos na solda além de manter o fluxo de solda mais estável. Existem vários tipos de revestimento, com usos exclusivos para tipo de solda, posição de soldagem e tipo de aço. A solda MIG/MAG, trabalha com o uso de um gás, inerte ou ativo( Ar ou CO), para proteção da solda como o revestimento do eletrodo, tendo a vantagem de aquecer menos o material base e usar arame contínuo, o que acelera o processo de produção.*

#### Questão 23

No que diz respeito ao Diagrama de Fases Fe-C são feitas as afirmações a seguir.

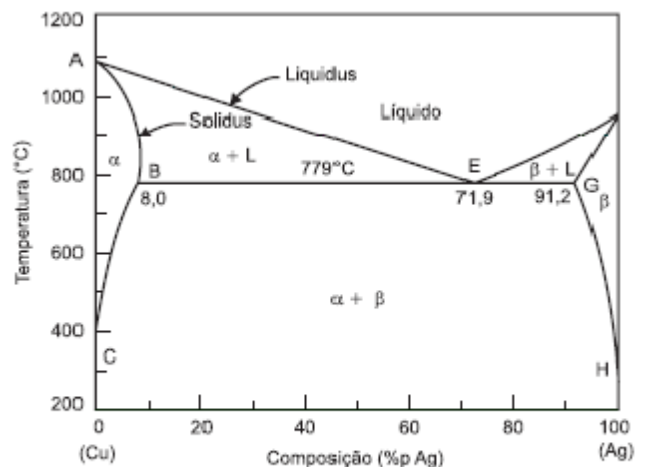
- I - Chama-se eutetóide a temperatura mínima na qual a solução Fe-C permanece completamente sólida.
- II - A perlita é uma mistura formada pela transformação da austenita, de composição eutetóide, em ferrita e cementita.
- III - A solubilidade do carbono no ferro depende da estrutura cristalina e da temperatura do ferro.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões):

- a) I, apenas.  
b) II, apenas.  
c) I e II, apenas.  
d) II e III, apenas.  
e) I, II e III.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: E** . *Estão correta as afirmativas I, II e III.*



CALLISTER, WD. *Ciência e Engenharia de Materiais: uma Introdução*. 5ª edição. LTC-2000. (adaptações).

### Questão 24

Considere um corpo flutuante (carga geral) com a forma de um paralelepípedo com dimensões: L = 90 m, B = 24 m, D = 15 m e H (calado) = 6 m. O corpo flutuante possui duas anteparas transversais que dividem o corpo em três compartimentos iguais.

Qual deve ser o valor de KG para que GM seja igual a 4% de B?

- a) 7,2 m
- b) 8,2 m
- c) 9,8 m
- d) 5,4 m
- e) 10,2 m

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: C**

Tendo  $L = 100m$ ,  $B = 24m$ ,  $D = 15m$  e  $H = 6m$

$$GM = KB + BM - KG = \frac{H}{2} + \frac{I}{\nabla} - KG$$

$$KB = \frac{H}{2} = 3m \quad GM = 0,04 B = 0,96m$$

$$BM = \frac{I}{\nabla} = \left[ \frac{I = \frac{1}{12} L B^3}{\nabla = L B H} \right] = \frac{1}{12} \frac{B^2}{H} = 8m$$

### Questão 25

Uma chapa de aço com a seção a x b ( a > 3.b) e espessura 12,0 mm está sujeita a uma pressão P em toda sua superfície lateral. Considerando todos os lados apoiados, qual o limite para o valor da pressão P com o uso das formulas abaixo ( obtida da teoria dos pequenos deslocamentos). Considerar o valor de b = 670,0 mm e aço com escoamento de 250,0 Mpa.

$$\sigma = 3/4 . P . [b/t]^2$$

$$y = \frac{0,14 . P . b^4}{E . t^3}$$

$\sigma$  = máxima tensão na chapa

y = máximo deslocamento na chapa

- a) 176,0 Mpa
- b) 220,5 Mpa
- c) 206,0 Mpa
- d) 230,7 Mpa
- e) 240,0 Mpa

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta: A**

com o uso das formulas obtidas da teoria dos pequenos deslocamentos, o valor máximo do deslocamento y deve ser <ou = a meia espessura da chapa. Impondo esta condição , considerando o modulo de elasticidade do aço

de 205.000,0 Mpa, chega-se ao valor da máxima pressão de 7,7 mca, que ocasiona a tensão máxima de 176,0 Mpa.

## RACIOCÍNIO LÓGICO

### Questão 26

Considerando a igualdade  $\sqrt{15^2 - 12^2} = \sqrt[n]{729}$ , determine o valor de n :

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 6

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta b**

**SOLUÇÃO :**

$$\sqrt{225 - 144} = \sqrt[3]{3^6} \quad - \quad \sqrt{3^4} = \sqrt[3]{3^6} \quad - \quad 3^2 = 3^n \quad - \quad n = 3$$

### Questão 27

Considerando a equação  $\frac{2}{x^2 - 1} + \frac{1}{x + 1} = 1$ , podemos afirmar que ela tem:

- a) conjunto-solução vazio
- b) exatamente duas raízes
- c) apenas uma raiz real
- d) não tem raiz real
- e) infinitas raízes

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta c**

**SOLUÇÃO:**

$$\frac{2}{x^2 - 1} + \frac{1}{x + 1} = 1 \longrightarrow$$

$$\frac{2}{X^2 - 1} + \frac{X - 1}{X^2 - 1} = \frac{X^2 - 1}{X^2 - 1} \longrightarrow$$

$$2 + x - 1 = x^2 - 1 \longrightarrow$$

$$x^2 - x - 2 = 0 \longrightarrow \text{resolvendo} \longrightarrow x_1 = 2, x_2 = -1$$

Como a equação não admite -1 como solução temos como raiz apenas o 2 . **resp. c**

### Questão 28

Veja como poderia ser uma proposta de emprego apresentada em um jornal no estado do Rio de Janeiro:

“Longe do trânsito, do barulho, das quatro paredes de um escritório, do chefe irritado gritando no ouvido, está o emprego



que você procura. Ele fica em Ilha Grande, em Paraty, no Rio de Janeiro. O salário é de  $(\sqrt{2+\sqrt{3}} + \sqrt{2-\sqrt{3}})^2$  mil por mês. Metade pago no dia 5 e o restante, no último dia”.

O anúncio feito equivale a um salário mensal de:

- a) 4 mil
- b) 5 mil
- c) 6 mil
- d) 7 mil
- e) 8 mil

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta c**

**Solução:**

$$(\sqrt{2+\sqrt{3}} + \sqrt{2-\sqrt{3}})^2 \longrightarrow (\sqrt{2+\sqrt{3}})^2 + 2(\sqrt{2+\sqrt{3}})(\sqrt{2-\sqrt{3}}) + (\sqrt{2-\sqrt{3}})^2 \longrightarrow$$

$$2 + \sqrt{3} + 2(\sqrt{4-3}) + 2 - \sqrt{3} \longrightarrow 2 + 2.1 + 2 = 6$$

**Questão 29**

Se  $x = 0,4444\dots$  e  $y = 0,3333\dots$ , então, podemos afirmar

que  $y\sqrt{x}$  é igual a:

- a) 0,2222....
- b) 0,3333....
- c) 0,4444....
- d) 0,5555....
- e) 0,6666....

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta a**

**SOLUÇÃO:**

$$y\sqrt{x} \longrightarrow 0,333\dots\sqrt{0,444\dots} \longrightarrow \frac{3}{9} \cdot \sqrt{\frac{4}{9}} \longrightarrow \frac{3}{9} \cdot \frac{2}{3} \longrightarrow \frac{2}{9} = 0,2222\dots$$

**Questão 30**

A fração  $\frac{10}{33}$  é resultado da expressão:

- a)  $\frac{1}{3 + \frac{1}{3 + \frac{1}{3}}}$
- b)  $\frac{1}{2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{4}}}$
- c)  $\frac{1}{4 + \frac{1}{4 + \frac{1}{3}}}$
- d)  $\frac{1}{3 + \frac{1}{2 + \frac{1}{4}}}$
- e)  $\frac{1}{3 + \frac{1}{4 + \frac{1}{3}}}$

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta a**

**SOLUÇÃO**

$$\frac{1}{3 + \frac{1}{3 + \frac{1}{3}}} \longrightarrow \frac{1}{3 + \frac{1}{\frac{10}{3}}} \longrightarrow \frac{1}{3 + \frac{3}{10}} \longrightarrow \frac{1}{\frac{33}{10}} = \frac{10}{33}$$

**Questão 31**

Um praça de uma cidade tem o formato de um hexágono regular com 10m de lado e com um palco no meio em forma de círculo com 10m de diâmetro. A área da região da praça não ocupada pelo palco é:

- a)  $50(3\sqrt{3} - \pi)$
- b)  $25(3\sqrt{3} - \pi)$
- c)  $12(3\sqrt{3} - \pi)$
- d)  $25(6\sqrt{3} - \pi)$
- e)  $50(6\sqrt{3} - \pi)$

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta d**

**SOLUÇÃO**

Um hexágono regular é composto de 6 triângulos equiláteros, logo:

Área do hexágono =

$$6 \cdot \frac{b \cdot h}{2} \longrightarrow 6 \cdot \frac{10 \cdot 5\sqrt{3}}{2} \longrightarrow 150\sqrt{3}$$

Área do círculo =

$$A = \pi r^2 \longrightarrow A = 25\pi$$

Área procurada =

$$150\sqrt{3} - 25\pi \longrightarrow 25(6\sqrt{3} - \pi)$$

**Questão 32**

Considere os seguintes subconjuntos de números naturais:

$$N = \{ 0, 1, 2, 3, 4, \dots \}$$

$$P = \{ x \in \mathbb{N} / 3 \leq x \leq 35 \}$$

$$A = \{ x \in P / x \text{ é múltiplo de } 3 \}$$

$$B = \{ x \in P / x \text{ é divisor de } 48 \}$$

$$C = \{ x \in P / x \text{ é quadrado perfeito} \}$$

O número de elementos do conjunto  $(A + B) \cap C$  é:

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 6

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta b**

**SOLUÇÃO:**

$$P = \{ 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, \dots \}$$

19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35}

$$A = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33\}$$

$$B = \{3, 4, 6, 8, 12, 16, 24\}$$

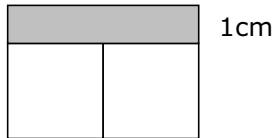
$$C = \{4, 9, 16, 25\}$$

$$(A+B) = \{3, 4, 6, 8, 9, 12, 15, 16, 18, 21, 24, 27, 30, 33\}$$

$$(A+B) \cap C = \{4, 9, 16\}$$

**Questão 33**

A figura abaixo, formada por dois quadrados iguais e um retângulo, tem área total de  $84\text{cm}^2$ . Sabendo que a largura do retângulo cinza mede  $1\text{cm}$ , qual a área de cada quadrado?



- a) 9
- b) 16
- c) 25
- d) 36
- e) 49

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta d**

Solução: Tomando o quadrado como lado  $x$ , temos:  $1.2x + x^2 + x^2 = 84$ ,  $2x^2 + 2x - 84 = 0$ , resolvendo a equação temos,

$x = 6$  e  $x = -7$ , considerando  $x = 6$  (positivo), podemos calcular a área de cada quadrado.  $A = x^2$ ,  $A = 36\text{ cm}^2$

**Questão 34**

Uma sequência numérica é definida pela sentença

$$a_n = \frac{n!(n^2 - 1)}{(n+1)!}, \text{ determinando o termo } \quad \text{desta}$$

seqüência teremos:

- a) 4498
- b) 4499
- c) 4500
- d) 4501
- e) 4502

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta b**

**SOLUÇÃO:**

$$a_n = \frac{n!(n^2 - 1)}{(n+1)!} \rightarrow a_{4500} =$$

$$\frac{n! \cdot ((n+1) \cdot (n-1))}{(n+1) \cdot n!} \xrightarrow{\text{cancelando}} a_{4500} =$$

$$n-1 \xrightarrow{\text{substituindo}}$$

$$a_{4500} = 4499$$

**Questão 35**

Assinale a alternativa que apresenta o número correspondente à soma

$$s = 5 + \frac{5}{10} + \frac{5}{100} + \frac{5}{1000} + \dots$$

- a)  $5\frac{5}{9}$
- b)  $5\frac{1}{5}$
- c)  $\frac{11}{2}$
- d) 6
- e)  $\frac{16}{3}$

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta a**

**SOLUÇÃO:**

$$S = 5 + \frac{a_1}{1-q} \rightarrow s = 5 + \frac{\frac{5}{10}}{1 - \frac{1}{10}} \rightarrow S = 5 + \frac{\frac{5}{10}}{\frac{9}{10}} \rightarrow S = 5 + \frac{5}{9}$$

**Questão 36**

Uma máquina fabricou 3200 peças, trabalhando 12 horas por dia, durante 8 dias. Quantas horas deverá trabalhar por dia para fabricar 5000 peças em 15 dias?

- a) 8
- b) 9
- c) 10
- d) 11
- e) 12

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta c**

**SOLUÇÃO:**

$$\frac{12}{x} = \frac{3200}{5000} \cdot \frac{15}{8} \rightarrow \frac{12}{x} = \frac{48000}{40000} \rightarrow \frac{12}{x} = \frac{12}{10} \rightarrow x = 10$$

**Questão 37**

Observe a seqüência a seguir:



O número de pontos que forma a  $1015^{\text{a}}$  figura da seqüência é:

- a) 1010.
- b) 2010.
- c) 3000.
- d) 3045.
- e) 3330.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta d**

**SOLUÇÃO:**

$$a_n = a_1 + (n-1)r \rightarrow a_{1015} = 3 + (1015-1) \cdot 3 \rightarrow a_{1015} = 3 + 3042 \rightarrow a_{1015} = 3045$$

**Questão 38**

Se  $x = 2^{-1} - 2^{-3}$ ;  $y = \frac{2}{3} - 1$  e  $z = 1^0 - 3$ , o valor da expressão  $\frac{xy}{z}$  é:

- a)  $-\frac{9}{4}$
- b)  $-\frac{3}{4}$
- c)  $\frac{3}{4}$
- d)  $\frac{9}{4}$
- e) -54

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta c**

**SOLUÇÃO:**

$$x = 2^{-1} - 2^{-3} \rightarrow x = \frac{1}{2} - \frac{1}{8} \rightarrow x = \frac{3}{8}$$

$$y = \frac{2}{3} - 1 \rightarrow y = \frac{2}{3} - \frac{3}{3} \rightarrow y = -\frac{1}{3}$$

$$z = 1^0 - 3 \rightarrow z = 1 - 3 \rightarrow z = -2$$

$$\frac{xy}{z} = \frac{\frac{3}{8} \cdot (-\frac{1}{3})}{-2} = \frac{-\frac{3}{24}}{-2} = \frac{-\frac{1}{8}}{-2} = \frac{1}{16} \cdot \frac{2}{2} = \frac{1}{8}$$

**Questão 39**

Se  $x = 4^{20} + 4^{20} + 4^{20} + 4^{20}$  e  $y = \frac{16^{15} + 8^{20}}{32^4}$ , calculando  $\frac{x}{y}$ , teremos:

- a)  $\frac{1}{8}$
- b)  $\frac{1}{2}$
- c) 2

- d) 4
- e) 8

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta a**

**SOLUÇÃO:**

$$x = 4^{20} + 4^{20} + 4^{20} + 4^{20} \rightarrow x = 4 \cdot 4^{20}$$

$$y = \frac{16^{15} + 8^{20}}{32^4} \rightarrow y = \frac{(2^4)^{15} + (2^3)^{20}}{(2^5)^4} \rightarrow y = \frac{2^{60} + 2^{60}}{2^{20}}$$

$$y = \frac{2 \cdot 2^{60}}{2^{20}}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{4 \cdot 4^{20}}{\frac{2 \cdot 2^{60}}{2^{20}}} = \frac{4 \cdot 4^{20} \cdot 2^{20}}{2 \cdot 2^{60}} = \frac{4 \cdot 2^{20} \cdot 2^{20}}{2 \cdot 2^{60}} = \frac{4 \cdot 2^{40}}{2 \cdot 2^{60}} = \frac{2 \cdot 2^{40}}{2^{60}} = \frac{2^{40}}{2^{60}} = \frac{1}{2^{20}} = \frac{1}{4^{10}}$$

$$\frac{2^{41}}{2^{42}} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

**Questão 40**

Se um cubo, feito de um determinado material, pesa 12,8kg, então um cubo menor, feito do mesmo material e cujas dimensões são 4 vezes menor, pesará:

- a) 200g
- b) 400g
- c) 800g
- d) 1600g
- e) 3200g

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta a**

**SOLUÇÃO:**

Cubo de peso 12,8kg.  $V = 4x \cdot 4x \cdot 4x$ ,  $V_1 = 64x^3$

Cubo menor,  $V = x \cdot x \cdot x$ ,  $V_2 = x^3$ . a razão:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{64x^3}{x^3} = 64$$

Portanto:

$$12800 : 64 = 200g$$

## LÍNGUA PORTUGUESA

As questões de números 41 a 43 baseiam-se no texto apresentado abaixo.

### FICOU PELA METADE

Depois de muito protelar, o governo finalmente anunciou as novas regras para a caderneta de poupança. Uma alíquota única de imposto de renda, de 22,5%, vai incidir sobre as cadernetas com saldo superior a 50 000 reais. A taxaçoão será feita sobre o valor que exceder esse patamar. Se for aprovada, a mudança valerá a partir de janeiro de 2010. Atingirá apenas 1% das contas, que representam mais de 40% do volume de recursos da



poupança, hoje superiores a 282 bilhões de reais. Mesmo deixando de fora a esmagadora maioria dos poupadores, as novas regras não têm apoio nem da base aliada. É mesmo uma decisão política difícil mexer no investimento mais popular do Brasil, mas não havia como escapar.

O objetivo da mudança é recuperar o fôlego dos fundos de investimento, que perderam atratividade para a poupança com a queda dos juros. Zelar pela saúde dos fundos é importante porque eles são grandes compradores de títulos públicos, papéis com os quais o governo capta recursos e rola sua dívida sem emitir dinheiro nem produzir inflação. Essa harmonia fica ameaçada se as cadernetas competirem com os fundos. Além de criar dificuldades para o país financiar sua dívida, uma enxurrada de depósitos na poupança concentraria recursos em financiamento imobiliário, no qual os bancos são obrigados a aplicar 65% dos depósitos. Isso acarretaria escassez de crédito em outros setores, pressionando os juros novamente para cima.

O problema é que o governo não mexeu no principal. As cadernetas são atraentes porque têm rendimentos fixados por lei. Essa regra foi criada num período de inflação descontrolada, e servia não só para proteger o pequeno poupador, mas para incentivar o crédito imobiliário. Agora isso não faz mais sentido, mas optou-se por não corrigir essa distorção. E o motivo está nas eleições do ano que vem. “O governo preferiu empurrar com a barriga. Criou uma medida transitória, para evitar o desgaste político de mexer na caderneta”, diz o professor Alexandre Assaf Neto, da Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis, Atuariais e Financeiras, ligada à USP. Na avaliação dos especialistas, existe outro problema. A taxa é insuficiente para tornar a caderneta menos atraente que os fundos. Dependendo da taxa de administração cobrada pelos bancos, ela pode continuar oferecendo rendimento melhor. (Veja, 23 de set. 2009)

#### Questão 41

Indique a quantidade de itens corretos de acordo com o texto.

- I. A partir de janeiro de 2010, todas as poupanças com valor superior a 50 mil reais serão taxadas em 22,5%.
  - II. Tanto a base aliada como a oposição aprovaram a taxa.
  - III. Com a queda dos juros, os fundos de investimento tornaram-se mais atrativos do que as cadernetas de poupança.
  - IV. Para Alexandre Assif Neto, dependendo da taxa de administração cobrada pelos bancos, a caderneta de poupança poderá continuar oferecendo rendimento melhor do que o dos fundos de investimento.
  - V. Os rendimentos dos fundos de investimento são fixados por lei.
- a) nenhum
  - b) um
  - c) dois
  - d) três
  - e) mais de três

#### JUSTIFICATIVA:

##### Resposta A

I. **incorreta** - A proposta ainda não foi aprovada e caso seja a taxa será aplicada para o saldo que exceder aos 50 mil reais; II. **incorreta** - Leia-se: “as novas regras

não têm apoio nem da base aliada”; III. **incorreta** - o inverso é verdadeiro; IV. **incorreta** - Segundo o texto, analistas fizeram tal previsão; V. **incorreta** - Os rendimentos fixados por lei são os da poupança.

#### Questão 42

Assinale a alternativa em que foi empregada a linguagem denotativa.

- a) “O objetivo da mudança é recuperar o fôlego dos fundos de investimento.”
- b) “O governo preferiu empurrar com a barriga.”
- c) “O governo finalmente anunciou as novas regras para a caderneta de poupança.”
- d) “Zelar pela saúde dos fundos é importante porque eles são grandes compradores de títulos públicos.”
- e) “Uma enxurrada de depósitos na poupança concentraria recursos em financiamento imobiliário.”

#### JUSTIFICATIVA:

##### Resposta C

A linguagem denotativa (sentido próprio) é a propriedade que possui uma palavra de limitar-se a seu primeiro significado.

As demais alternativas apresentaram sentido figurado ou conotativo.

#### Questão 43

Assinale a alternativa em que as três palavras possuem regras distintas de acentuação.

- a) alíquota, política, fôlego
- b) será, valerá, está
- c) dívida, crédito, período
- d) além, saúde, têm
- e) papéis, transitória, imobiliário

#### JUSTIFICATIVA:

##### Resposta D

Justificativa:

**além** - oxítone terminada em “em”, **saúde** - hiato; **têm** - acento diferencial, em oposição a tem (terceira pessoa do singular)

Demais alternativas:

a) **todas proparoxítonas**; b) **todas oxítonas terminadas em “a”**; c) **todas proparoxítonas**; e) **papéis - ditongo aberto em “éi”, seguida de “s”, transitória e imobiliário - proparoxítonas terminadas em ditongo**.

#### Questão 44

“As cadernetas são atraentes porque têm rendimentos fixados por lei”. Aponte a alternativa em que se deveria empregar a mesma grafia do termo em destaque.

- a) Ainda não se sabe o porque da impunidade do jornalista que matou a namorada.
- b) Porque o ministro ainda não foi demitido do cargo?
- c) Querem me convencer de sua inocência porque?
- d) Porque estudaram pouco, não obtiveram boa colocação no concurso do DERSA.
- e) Não sei porque a cotação do dólar tem caído nos últimos meses.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta D**

**porque** - resposta a perguntas. Observe a frase na ordem direta: Não obtiveram boa colocação no concurso do DERSA porque estudaram pouco.

Demais alternativas: a) **porquê** - equivale a um substantivo e vem antecedido por artigo; b) **Por que** - início de frase interrogativa; c) **por quê** - final de frases, sem determinante; e) **por que** - equivale a motivo ou razão.

**Questão 45**

Assinale a alternativa em que a forma verbal está de acordo com o que preceitua a norma culta.

- a) O comportamento hostil dos policiais não se adéquam às suas reivindicações.
- b) Os contratos administrativos vigeram até meados do mês passado.
- c) Jéssica entrevistou e deu parecer favorável aos invasores do MST.
- d) Romualdo proviu a casa de mantimentos até o final da estação.
- e) Não houve discernimento suficiente por parte do presidente do partido.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta B**

a) o verbo **adequar** é defectivo (não é empregado em todos os tempos ou pessoas). No presente do indicativo, possui apenas a 1ª e 2ª pessoas do plural. Deve ser substituído por sinônimo, como por exemplo: não se **adaptam**; c) **interveio**; d) **proveu**; e) **houve** (verbo haver), *ouve* - verbo ouvir.

**Questão 46**

Em que alternativa o termo sublinhado **não** pode ser classificado como complemento nominal?

- a) Karina tinha certeza da aprovação.
- b) Sua residência é perto do shopping.
- c) Com as chuvas, as estradas ficaram cobertas de lama.
- d) O povo estava descontente com o governo.
- e) A medicação receitada pelo médico foi prejudicial ao organismo.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta C**

**de lama** - agente da passiva (ação verbal expressa em voz passiva analítica)

**Questão 47**

Assinale a alternativa correta quanto à concordância.

- a) Existe, em todas as regras gramaticais, muitas exceções.
- b) Coube aos professores e aos alunos as indicações da nova diretoria.
- c) Devem haver muitos advogados preocupados com a prova de Língua Portuguesa.
- d) Tais pensamentos não provêm de falta de vontade política.

- e) Trata-se de muitas interpretações e comentários infundados.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta E**

O verbo **tratar** é transitivo indireto, o pronome “se” funciona como índice de indeterminação do sujeito (o verbo deve ficar na 3ª pessoa do singular).

Demais alternativas: a) **Existem** - concordância com o sujeito “muitas exceções”; b) **couberam** - concordância com o sujeito “as indicações da nova diretoria”; c) **Deve haver** - nas locuções verbais, o verbo *haver* quando impessoal (3ª pessoa do singular), transmite a impessoalidade a seu auxiliar; d) **provêm** - concordância com o sujeito “tais pensamentos”.

**Questão 48**

Aponte a alternativa em que o acento grave, indicador da crase, foi empregado com pertinência.

- a) Paula referiu-se à uma ideia antiga, que a atormentava constantemente.
- b) Homero trabalhava de segunda a sábado, das 9h às 18h.
- c) Os cartões informativos foram enviados à cada um dos quinze mil inscritos.
- d) Madalena andava à esmo pelas ruas, a procura de algo ou alguém.
- e) Ricardo chegou a pouco, as escondidas, com receio dos atos que praticou.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta B**

**Segunda a sábado** - somente preposição; **das 9h às 18h** - em horas determinadas o acento grave obrigatório.

Demais alternativas: a) referiu-se **a uma** ideia - diante de artigo indefinido existe apenas preposição; c) enviados **a cada um** - apenas preposição diante do pronome “cada”; d) **à procura** de - acento grave obrigatório diante de locução prepositiva feminina; e) chegou **há pouco** - ação no passado requer o verbo *haver*; **às escondidas** - locução adverbial feminina.

**Questão 49**

Analise as frases a seguir e indique a quantidade de itens corretos quanto à pontuação.

- I. Os carteiros, que concordam com a greve, querem reposição salarial.
  - II. Com a chegada da primavera, acredita-se que haverá diminuição nos casos da gripe suína.
  - III. Os pais, que ganham salário mínimo, não têm condições de colocar os filhos em escolas particulares.
  - IV. Tal gesto, surpreendeu a todos os políticos presentes.
  - V. Pediu outrossim, novas provas de sua lealdade.
- a) todos corretos
  - b) todos incorretos
  - c) corretos os itens I, III e V
  - d) corretos os itens I, III e IV
  - e) corretos os itens I, II e III

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta E**

*I. **correto** - oração subordinada adjetiva explicativa, acompanhada por um par de vírgulas; II. **correto** - vírgula empregada para isolar locução adverbial; III. **correto** - oração subordinada adjetiva explicativa, acompanhada por um par de vírgulas; IV. **incorreto** - não se separa o sujeito do verbo por vírgulas; V. **incorreto** - não se separa o verbo de seu complemento por vírgulas. Poder-se-ia isolar o vocábulo "outrossim" com um par de vírgulas.*

---

Questão 50

Assinale a alternativa **incorreta** em relação à redação e às correspondências oficiais.

- a) Excluídas as comunicações assinadas pelo Presidente da República, pelos Senadores e pelo presidente da Câmara dos Deputados todas as demais comunicações oficiais devem trazer o nome e o cargo da autoridade que as expede, abaixo do local de sua assinatura.
- b) Memorando é a modalidade de comunicação entre unidades administrativas de um mesmo órgão, que podem estar hierarquicamente em mesmo nível ou em níveis diferentes.
- c) Circular é a correspondência oficial de igual teor, expedida por dirigentes de órgãos e entidades e chefes de unidades da Administração do Distrito Federal a vários destinatários.
- d) A redação oficial deve ser caracterizada pela impessoalidade, pelo uso do padrão culto de linguagem, pela clareza, pela concisão, pela formalidade e pela uniformidade.
- e) O aviso, o ofício e o memorando devem conter, dentre outras, as seguintes partes: tipo e número do expediente, local e data, assunto e destinatário.

**JUSTIFICATIVA:** \_\_\_\_\_

**Resposta A**

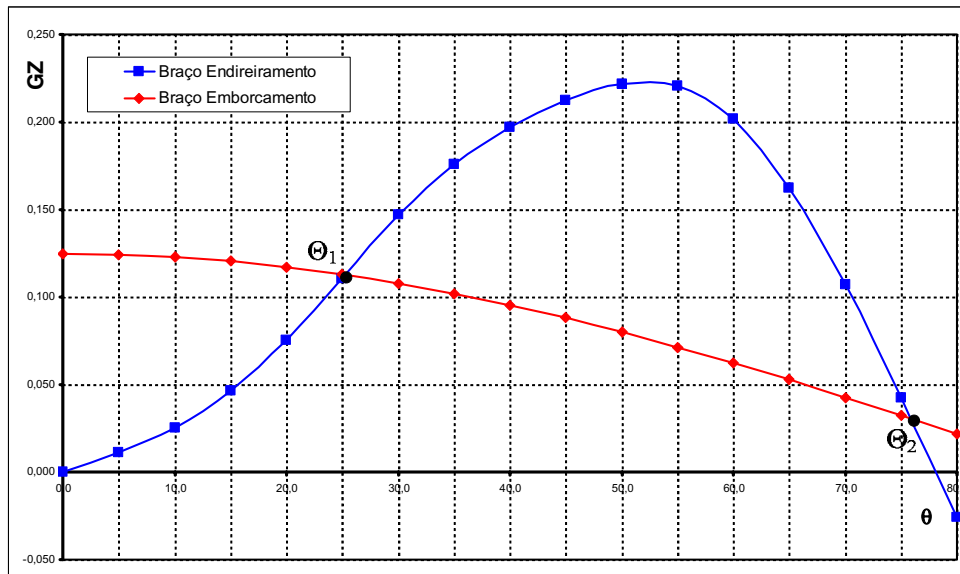
*Regra válida apenas para as comunicações assinadas pelo Presidente da República.*

---

## QUESTÕES DISSERTATIVAS

### Questão 51

A figura abaixo apresenta as curvas de braço de endireitamento e braço de emborcamento (carregamento externo aplicado gradualmente). Defina o estado de estabilidade nas posições  $\theta_1$  e  $\theta_2$  explicando detalhadamente sua decisão. (máximo 15 linhas)



**Resposta:**

A posição  $\theta_1$  representa uma condição de equilíbrio estável enquanto a posição  $\theta_2$  apresenta-se como instável. Considerando uma pequena perturbação positiva em relação à posição  $\theta_1$ , observa-se que o braço de endireitamento é maior que o braço de emborcamento e, portanto, o navio tende a retornar à sua posição de equilíbrio. Assumindo-se uma perturbação negativa para a mesma posição, o momento de emborcamento é maior e o navio retorna à sua posição original. A situação é oposta para o ângulo  $\theta_2$ , isto é, para uma perturbação positiva o momento de emborcamento é maior do que o de endireitamento e o navio tende a emborcar. Por outro lado, assumindo-se para um perturbação negativa, o momento de endireitamento é maior e conseqüentemente, o navio tende à posição  $\theta_1$ .

### Questão 52

O coeficiente de almirantado,  $C_{Alm}$ , dado pela expressão abaixo, tem como parâmetros o deslocamento,  $D$ ; a velocidade de serviço (máxima contínua),  $V$  e a potência total da máquina principal,  $BHP$ . Indique valores para os expoentes  $a$  e  $b$  das parcelas do numerador, justificando. Como você utilizaria o coeficiente de almirantado em uma primeira estimativa do projeto do seu navio? (máximo 15 linhas)

$$C_{Alm} = \frac{\Delta^a \cdot V^b}{BHP}$$

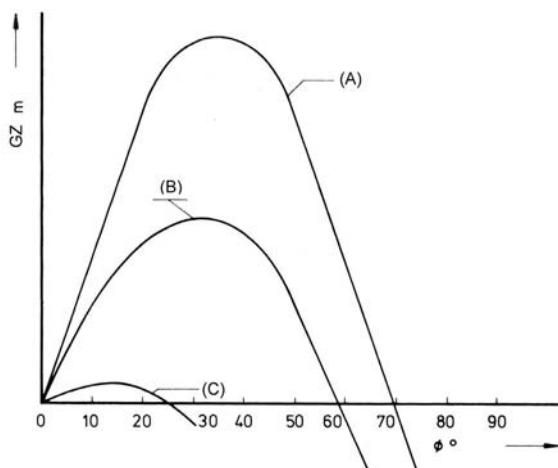
**Resposta:**

A potência requerida do motor pode ser representada como o produto de um coeficiente, da resistência ao avanço e da velocidade de serviço. Adicionalmente, a resistência ao avanço depende do produto da superfície molhada e do quadrado da velocidade de serviço. Desta maneira, pode-se concluir que o índice “b” é igual a três (3), enquanto que, para se empregar o deslocamento do navio na expressão mantendo sua coerência dimensional, deve-se transformar deslocamento/volume deslocado ( $\Delta = \rho \cdot \nabla$ ) em um parâmetro dimensional de área. Para tanto, deve-se adotar para o índice “a” o valor 2/3 (dois terços).

No estágio inicial de caracterização dimensional do navio, o conhecimento do coeficiente de Almirantado permite uma primeira estimativa da ordem de grandeza da potência necessária ao navio em projeto sendo que, sua estimativa pode ter origem em informações de navios semelhantes ou através de regressões históricas existentes

### Questão 53

A figura abaixo apresenta a curva de estabilidade estática de um navio em águas calmas e em ondas (crista/cavado na seção mestra, comprimento de onda aproximadamente igual ao comprimento do navio). Indique cada situação (A, B ou C) e explique sua escolha. (máximo 15 linhas)



#### Resposta:

A situação (A) corresponde ao cavado da onda coincidente com a seção mestra, a condição (B) à curva de estabilidade estática em águas calmas e, finalmente, a situação (C) está associada com a crista na região da seção mestra. Sendo a situação (B) associada à curva de estabilidade estática em águas calmas, a situação com o cavado da onda localizado na seção mestra significa um aumento significativo do raio metacêntrico decorrente do aumento do momento de inércia de área da linha d'água nas regiões de proa e popa. Ao contrário, quando a crista se localiza na seção mestra, há uma redução da contribuição ao momento de área de linha d'água das regiões extremas do navio (proa e popa).