

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

***(PROCESSO SELETIVO PARA INGRESSO NOS
QUADROS COMPLEMENTARES DE OFICIAIS DA
MARINHA / PS-QC/2010)***

É PERMITIDO O USO DE CALCULADORA SIMPLES

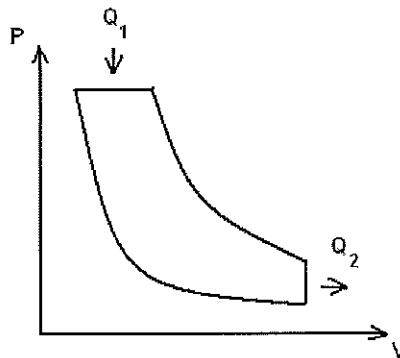
PROVA: AMARELA

ENGENHARIA MECÂNICA

- 1) Uma barra de aço, de comprimento $L = 1,5\text{m}$ e seção quadrada de lado $A = 5\text{cm}$, é submetida à uma força axial de tração de 29 toneladas. Assinale a opção que apresenta a diminuição aproximada, em cm, do comprimento A , provocada por esse carregamento.

Dados: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ e $\nu = 0,3$

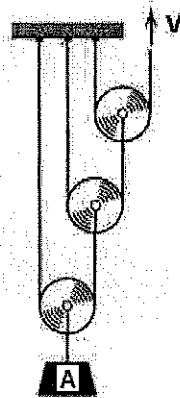
- (A) 0,000034
(B) 0,00069
(C) 0,00083
(D) 0,036
(E) 0,044
- 2) É correto afirmar que os motores de corrente contínua são divididos em motores em
- (A) série, assíncronos e de indução.
(B) derivação, assíncronos e monofásicos.
(C) série, de repulsão e monofásicos.
(D) série, em derivação e compostos.
(E) derivação, síncronos e de indução.
- 3) Considere o diagrama $P \times V$ a seguir.



No diagrama acima, o fornecimento de calor é dado por Q_1 e a rejeição de calor dada por Q_2 . Nessas condições pode-se concluir que se trata de uma máquina térmica operando no ciclo

- (A) STIRLING
(B) OTTO
(C) BRAYTON
(D) RANKINE
(E) DIESEL

- 4) Como é denominado o processo de conformação em que um bloco de metal é forçado a passar através do orifício de uma matriz sob alta pressão de modo a ter sua seção transversal reduzida?
- (A) Calandragem.
(B) Extrusão.
(C) Laminação.
(D) Forjamento.
(E) Trefilação.
- 5) Observe a figura a seguir.



O bloco A está suspenso pela combinação de cabos e polias conforme mostrado na figura acima. Partindo do repouso, o cabo superior alcança a velocidade $V = 4 \text{ m/s}$, com aceleração constante, quando o bloco A se encontra a 6 m acima de sua posição inicial. Assinale a opção que apresenta, aproximadamente, a aceleração (em m/s^2) e a velocidade (em m/s) do bloco A nesse instante, respectivamente.

- (A) $0,0125$ e 2
(B) $0,0208$ e $0,5$
(C) $0,0208$ e 1
(D) $0,25$ e 4
(E) $4,12$ e $0,5$

6) Considere as equações a seguir.

$$\begin{cases} y = x^2 \\ y = 4x - x^2 \end{cases}$$

Assinale a opção que apresenta a área da região limitada no plano xy , representada pelas curvas acima.

- (A) 1/2
- (B) 4/5
- (C) 8/3
- (D) 9/4
- (E) 11/12

7) O latão é uma liga metálica composta principalmente de

- (A) bronze e zinco.
- (B) cobre e zinco.
- (C) cobre e estanho.
- (D) alumínio e cobre.
- (E) cobre e bronze.

8) Assinale a opção que completa corretamente as lacunas da sentença abaixo.

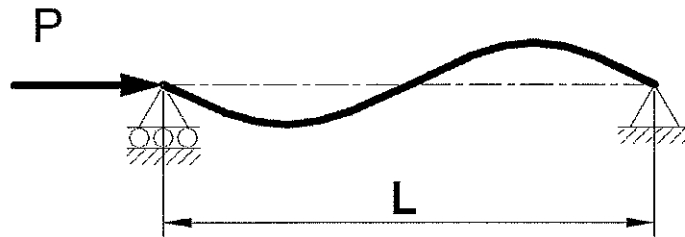
Se a pressão absoluta do líquido bombeado _____ até atingir a sua pressão de vapor, na temperatura em que o líquido se encontra, inicia-se um processo de _____ do mesmo. Este é o início da ocorrência do fenômeno da _____.

- (A) baixar / condensação / cavitação
- (B) aumentar / vaporização / cavitação
- (C) aumentar / vaporização / centrifugação
- (D) aumentar / condensação / centrifugação
- (E) baixar / vaporização / cavitação

9) Ferro fundido é a liga ferro-carbono-silício, de teores de carbono geralmente acima de

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

10) Observe o desenho a seguir.



A carga crítica para uma coluna ideal é conhecida como a carga de flambagem de Euler, devido ao famoso matemático suíço Leonhard Euler (1707-1783), que foi o primeiro a estabelecer uma teoria de flambagem para colunas. Considerando que a coluna mostrada na figura acima possui módulo de elasticidade E , e momento de inércia I , assinale a opção que apresenta a sua carga crítica.

(A) $\frac{4\pi^2 EI}{L^2}$

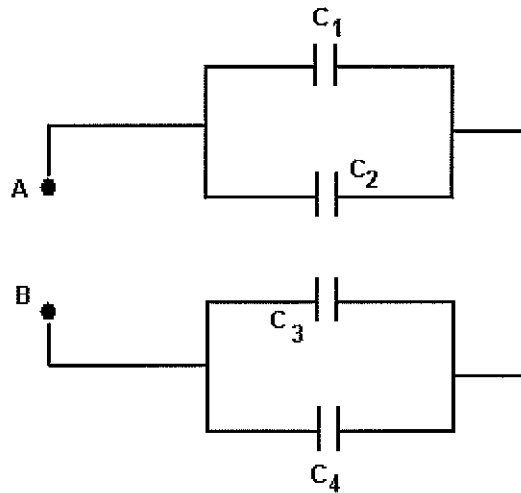
(B) $\frac{2\pi^2 EI}{L^2}$

(C) $\frac{4\pi^2}{L^2 EI}$

(D) $\frac{\pi^2 EI}{4L^2}$

(E) $\frac{\pi^2 L^2}{EI}$

11) Considere o circuito elétrico a seguir.



Assinale opção que contém o valor da capacitância equivalente, em μF , dos quatro capacitores do circuito elétrico acima.

Dados: $C_1 = 0,6 \mu\text{F}$, $C_2 = 1,4 \mu\text{F}$, $C_3 = 0,9 \mu\text{F}$ e $C_4 = 1,1 \mu\text{F}$.

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

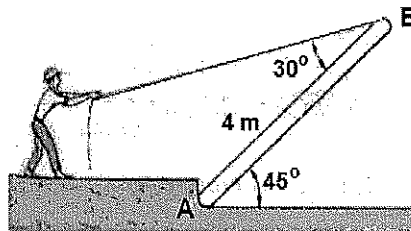
12) Analise as seguintes afirmativas a respeito dos tratamentos térmicos dos aços.

- I - A esferoidização objetiva a melhora da usinabilidade dos aços de alto carbono.
- II - A normalização consiste no aquecimento do aço a uma temperatura abaixo da zona crítica, seguido de resfriamento em óleo.
- III- O recozimento pode ser utilizado para alterar algumas propriedades mecânicas, tais como a resistência e a ductibilidade, porém não é capaz de modificar as características elétricas e magnéticas dos aços.

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- (B) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- (C) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- (D) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- (E) Apenas a afirmativa II é verdadeira.

13) Considere a figura a seguir.



Um homem levanta uma viga de 10kg e 4m de comprimento, puxando uma corda. Com a viga em equilíbrio, assinale a opção que apresenta, aproximadamente, a tração na corda e a reação em A (em N), respectivamente.

- (A) 50,2 e 143,2
- (B) 69,4 e 134,0
- (C) 86,6 e 133,3
- (D) 89,5 e 169,7
- (E) 100,0 e 100,0

- 14) "É um adimensional utilizado no estudo de escoamentos, e representa a razão entre as forças de inércia e as forças viscosas".

A afirmação acima se refere ao número de

- (A) MACH.
- (B) EULER.
- (C) WEBER.
- (D) FROUDE.
- (E) REYNOLDS.

- 15) Sabe-se que A é uma matriz 2x2 e que I_2 é a matriz identidade 2x2. Se $A^2=I_2$, quais serão os possíveis autovalores da matriz A?

- (A) -2 e 2
- (B) $-\sqrt{2}$ e $\sqrt{2}$
- (C) -1 e 1
- (D) 1 e 2
- (E) 2 e 4

- 16) Considere a expressão para o limite apresentado a seguir.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x + 4}{\sqrt{2x^2 - 5}}$$

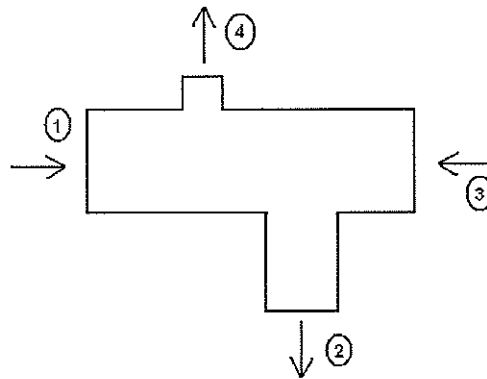
Assinale a opção que apresenta o resultado para o cálculo do limite acima.

- (A) $-\infty$
 - (B) $-3\sqrt{2}$
 - (C) 0
 - (D) 1
 - (E) $\sqrt{2}$
- 17) O carboneto de ferro Fe^3C contendo 6,67% de carbono, que é responsável pela elevada dureza e resistência dos aços de alto carbono, assim como pela sua menor ductibilidade, é denominado
- (A) austenita.
 - (B) ferrita.
 - (C) cementita.
 - (D) perlita.
 - (E) bainita.

18) Em relação ao modo de atuação do vapor no rotor, as turbinas a vapor são classificadas em turbinas

- (A) com recuperação direta e de reação.
- (B) com recuperação direta e com recuperação indireta.
- (C) de ação e de reação.
- (D) com recuperação direta e de admissão parcial.
- (E) de admissão total e de admissão parcial.

19) Considere os ramais da tubulação a seguir.



Assinale a opção que contém o valor da velocidade no ramal 2, em m/s.

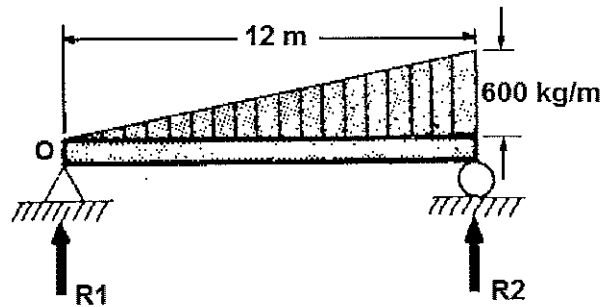
Dados:

- Áreas: $A_1 = A_3 = 2,0 \text{ m}^2$
 $A_2 = 1,5 \text{ m}^2$
- Velocidades: $V_1 = 5,0 \text{ m/s}$
 $V_3 = 2,0 \text{ m/s}$
- Vazão: $Q_4 = 2,0 \text{ m}^3/\text{s}$

- (A) 2,5
- (B) 4,0
- (C) 6,0
- (D) 8,0
- (E) 12,0

- 20) Um indutor possui 100 voltas e é envolvido por um fluxo $\phi=3 \times 10^{-4}$ Wb, quando uma corrente de 20mA circula por ele. Assinale a opção que apresenta a indutância L deste indutor, em H.
- (A) 0,5
 - (B) 1,5
 - (C) 2,0
 - (D) 2,5
 - (E) 3,0
- 21) Quando se realiza ensaio de tração, ocorrem deformações. Assinale a opção que indica quais são os tipos de regimes de deformação que aparecem, quando da realização do ensaio, na seqüência em que os fenômenos ocorrem no material durante o ensaio.
- (A) Plástica e elástica.
 - (B) Elástica e plástica.
 - (C) Normal e regular
 - (D) Plástica e regular.
 - (E) Normal e forçada.

22) Analise a figura a seguir.



A viga acima suporta uma carga vertical distribuída que varia linearmente entre 0 (no apoio à esquerda) e 600 kg/m (no apoio à direita). Assinale a opção que apresenta, aproximadamente, o valor do momento fletor máximo na viga, em kg.m.

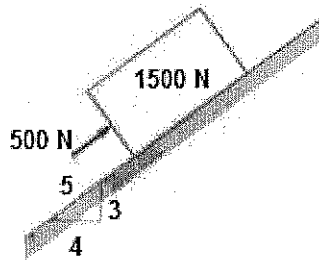
Adotar $\sqrt{48} = 6,93$

- (A) 3615
- (B) 4580
- (C) 5520
- (D) 6540
- (E) 7200

23) Assinale a opção que NÃO apresenta um tipo de torno.

- (A) Revólver.
- (B) Copiador.
- (C) Vertical.
- (D) Ferramenteiro.
- (E) Calandrador.

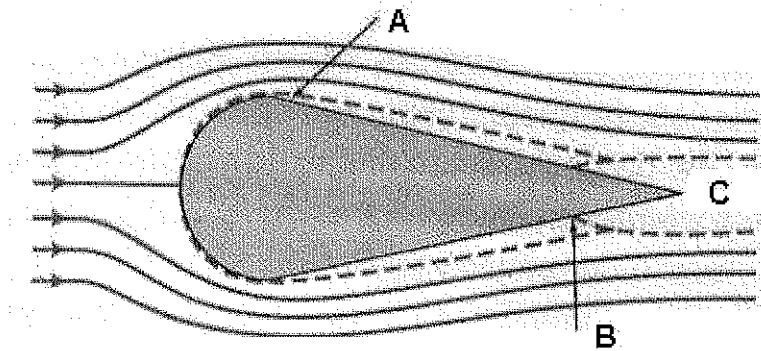
24) Observe a figura a seguir.



Uma força de 500N age, conforme a figura acima, em um bloco com 1500N colocado sobre um plano inclinado. Os coeficientes de atrito estático e dinâmico entre o bloco e o plano são, respectivamente, $\mu_e = 0,25$ e $\mu_d = 0,20$. Assinale a opção correta.

- (A) A máxima força de atrito encontrada é de 500N.
 - (B) O bloco está em equilíbrio.
 - (C) O bloco não está em equilíbrio e sua força resultante é de 240N e paralela ao plano.
 - (D) O bloco não está em equilíbrio e sua força resultante é de 160N e paralela ao plano.
 - (E) O bloco não está em equilíbrio e após 25s ele para.
- 25) As válvulas que têm por finalidade regular a pressão a jusante da própria válvula, mantendo a pressão dentro de limites pré-estabelecidos, são chamadas válvulas
- (A) em "Y".
 - (B) de controle.
 - (C) de redução de pressão.
 - (D) de alívio.
 - (E) de retenção.
- 26) Qual tipo de rolamento é indicado para suportar altas cargas, cargas vibratórias, compensando desalinhamentos entre o eixo e o alojamento?
- (A) De rolos cônicos.
 - (B) Axial de rolos cilíndricos.
 - (C) De contato angular de esfera.
 - (D) Autocompensador de rolos.
 - (E) Fixo de uma carreira de esferas.

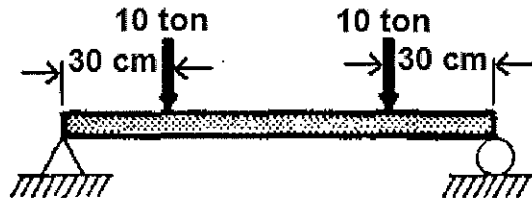
- 27) Assinale a opção que NÃO apresenta um objetivo da inoculação do ferro fundido cinzento.
- (A) Aumentar a tendência à grafitização.
 - (B) Aumentar a tendência ao coquilhamento.
 - (C) Melhorar as propriedades mecânicas.
 - (D) Reduzir o super-resfriamento.
 - (E) Melhorar a tendência à formação de estruturas mais finas e uniformes.
- 28) Considere a figura a seguir.



Para o escoamento de ar sobre o objeto carenado apresentado acima, assinale a opção que identifica corretamente os pontos A, B e C, respectivamente.

- (A) Ponto de separação; esteira; e ponto de difusão.
- (B) Camada limite; ponto de difusão; e esteira.
- (C) Ponto de separação; camada limite; e ponto de difusão.
- (D) Camada limite; ponto de separação; e esteira.
- (E) Ponto de separação; esteira; e camada limite.

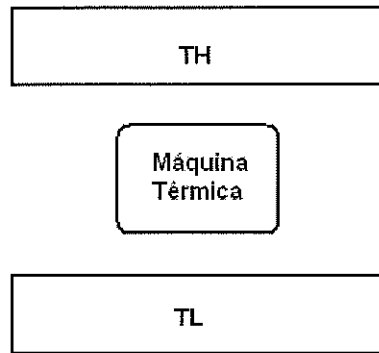
29) Analise a figura a seguir.



Na figura acima, a viga de seção circular, de 20 cm de diâmetro, é simplesmente apoiada e suporta duas cargas de 10 toneladas conforme indicado. Assinale a opção que apresenta, aproximadamente, a tensão normal máxima na viga, em kg/cm^2 .

- (A) 333
 - (B) 382
 - (C) 600
 - (D) 936
 - (E) 7854
- 30) Em relação à atuação do pistão, os compressores alternativos de pistão são classificados como
- (A) de simples e de duplo efeito.
 - (B) dinâmicos e de duplo efeito.
 - (C) de simples efeito e de engrenagens.
 - (D) rotativos e de duplo efeito.
 - (E) dinâmicos e rotativos.

31) Considere a figura a seguir.

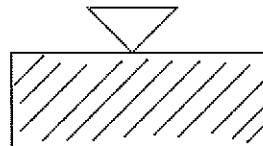


Um engenheiro inventou uma máquina térmica que opera conforme a figura acima. Assinale a opção que contém o valor do rendimento térmico máximo que esta máquina poderá apresentar.

Dados: $T_H = 600 \text{ K}$ (Temperatura da fonte quente)
 $T_L = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ (Temperatura da fonte fria)

- (A) 45 %
- (B) 46 %
- (C) 50 %
- (D) 55 %
- (E) 60 %

32) Observe a figura a seguir.



A indicação do acabamento apresentado na figura acima representa que a superfície deve

- (A) permanecer em bruto.
- (B) ser apenas desbastada.
- (C) ser polida.
- (D) ser alisada.
- (E) sofrer tratamento térmico.

33) A perda de carga em tubulações é afetada por diversos fatores. Assinale a opção que apresenta um fator que NÃO influencia na perda de carga.

- (A) Comprimento da tubulação.
- (B) Velocidade do escoamento.
- (C) Orientação da tubulação.
- (D) Rugosidade da tubulação.
- (E) Diâmetro da tubulação.

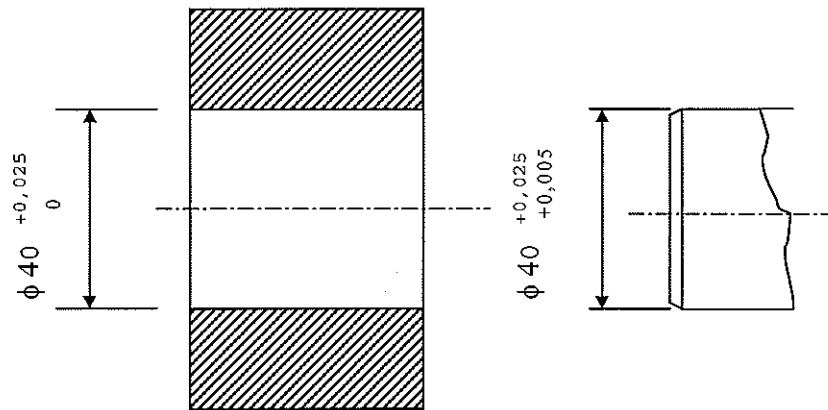
34) Assinale a opção que completa corretamente as lacunas da sentença abaixo.

Ajuste incerto é aquele em que o afastamento _____ do eixo é maior que o afastamento _____ do furo e o afastamento superior do furo é maior que o afastamento _____ do eixo.

Assinale a opção que completa a sentença acima.

- (A) superior / inferior / inferior
- (B) inferior / superior / superior
- (C) superior / superior / inferior
- (D) inferior / inferior / superior
- (E) superior / superior / superior

35) Analise a figura a seguir.



Um lote de peças foi produzido a partir do desenho técnico acima. Observando os afastamentos, percebe-se que as peças são acopladas por ajuste incerto.

A seguir estão indicadas as dimensões efetivas de algumas peças produzidas. Classifique os ajustes abaixo usando a letra (F), quando o ajuste apresentar folga, ou a letra (I), quando o ajuste apresentar interferência, e assinale a opção que apresenta a sequência correta.

- () diâmetro do eixo: 40,010 mm; diâmetro do furo: 40,006 mm
- () diâmetro do eixo: 40,011 mm; diâmetro do furo: 40,014 mm
- () diâmetro do eixo: 40,012 mm; diâmetro do furo: 40,008 mm
- () diâmetro do eixo: 40,018 mm; diâmetro do furo: 40,021 mm

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

- 36) Considere a expressão para a integral apresentada a seguir.

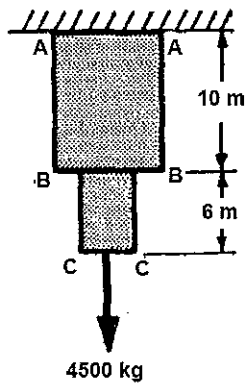
$$\int e^x \operatorname{sen}(x) dx$$

Assinale a opção que apresenta o resultado para o cálculo da integral acima.

- (A) $-x \operatorname{sen}(x) - \cos(x) + C$
- (B) $\frac{1}{2} e^x [\operatorname{sen}(x) - \cos(x)] + C$
- (C) $\frac{3}{2} e^x [\operatorname{sen}(x) + x \cos(x)] + C$
- (D) $\frac{1}{2} [\operatorname{sen}(x) - \cos(x)e^x] + C$
- (E) $x^2 e^x - 2x e^x - \operatorname{sen}(x) - \cos(x) + C$
- 37) Assinale a opção que apresenta um ensaio do tipo não-destrutivo e um ensaio do tipo destrutivo, respectivamente.
- (A) Líquido penetrante e raios X.
- (B) Impacto e raios gama.
- (C) Partículas magnéticas e raios X.
- (D) Ultrassom e dureza.
- (E) Dureza e raios gama.
- 38) Assinale a opção que se refere à operação de usinagem empregada para a obtenção de superfícies de revolução, em que a peça gira em torno do eixo principal da máquina, e a ferramenta se desloca simultaneamente segundo determinadas trajetórias.
- (A) Aplainamento.
- (B) Roscamento.
- (C) Torneamento.
- (D) Extrusão.
- (E) Calandragem.

- 39) Assinale a opção que apresenta um tipo de tratamento térmico que tem por objetivo remover tensões, resultantes de tratamentos mecânicos, diminuir a dureza, aumentar a ductilidade, regularizar a textura bruta de fusão e eliminar o efeito de quaisquer tratamentos térmicos ou mecânicos a que o aço tenha sido submetido anteriormente.
- (A) Têmpera.
 - (B) Coalescimento.
 - (C) Revenido.
 - (D) Austêmpera.
 - (E) Recozimento.
- 40) Prensa hidráulica, macaco hidráulico e freio hidráulico são baseados
- (A) na lei de Newton.
 - (B) no princípio de Pascal.
 - (C) no princípio de Arquimedes.
 - (D) na lei de Boyle.
 - (E) no método de Rankine.

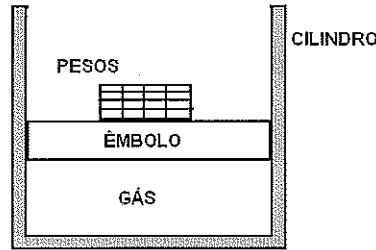
41) Observe a figura a seguir.



Duas barras prismáticas, rigidamente ligadas entre si, suportam uma carga axial de 4500 kg. A barra superior é de aço, tem 10m de comprimento e seção transversal de 65cm^2 de área. A barra inferior é de latão, tem 6m de comprimento e seção transversal de 52cm^2 de área. Tendo-se para o aço $\gamma=7800\text{kg/m}^3$ (peso específico) e $E=2,1 \times 10^6\text{kg/cm}^2$ (módulo de elasticidade) e, para o latão, $\gamma=8300\text{kg/m}^3$ e $E=0,9 \times 10^6\text{kg/cm}^2$, assinale a opção que apresenta, aproximadamente, a tensão normal na seção AA, em kg/cm^2 .

- (A) 10,5
- (B) 70,2
- (C) 81,0
- (D) 91,5
- (E) 259,0

42) Observe a figura a seguir.



Considere como sistema o gás contido no conjunto cilindro-êmbolo acima, com vários pesos de pequena massa sobre o êmbolo. A pressão inicial é P_1 e o volume inicial do gás é V_1 . Num dado momento, um Bico de Bunsen é colocado em baixo do cilindro e, ao mesmo tempo que o êmbolo levanta, os pesos são removidos do êmbolo, gradativamente, de tal modo que, durante o processo, a temperatura do gás se mantém constante. O gás, ao final do processo, ocupa um volume V_2 . Considerando que o gás se comporta como um gás perfeito, assinale a opção que contém a expressão do trabalho ${}_1W_2$ para o processo descrito.

- (A) $P_1 \cdot V_1 \cdot \ln(V_2/V_1)$
- (B) $P_1 \cdot (V_2 - V_1)$
- (C) $P_1 \cdot (V_1 - V_2)$
- (D) $P_1 \cdot V_1 \cdot \ln(V_1/V_2)$
- (E) $P_1 \cdot V_2 \cdot V_1$

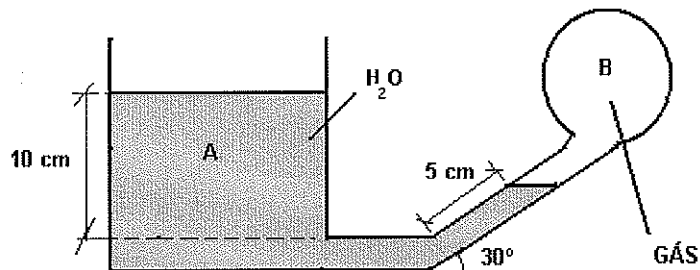
43) Uma parede com 0,1m de espessura possui um coeficiente de condutividade térmica igual a 0,7 W/m.K, e está exposta a um vento frio a 270K através de um coeficiente de transferência de calor por convecção de 40 W/m².K. No outro lado da parede existe ar a 330K, com um coeficiente de transferência de calor por convecção de 10 W/m².K. Assinale a opção que apresenta a taxa de transferência de calor por área unitária (fluxo de calor), em W.

- (A) 132,8
- (B) 160,6
- (C) 202,1
- (D) 223,9
- (E) 413,5

44) Assinale a opção que contém dois tipos de usinagem e um processo de fabricação por conformação, respectivamente.

- (A) Calandragem e brunimento; e retífica.
- (B) Soldagem e estampagem; e furação.
- (C) Fresagem e corrosão; e laminação.
- (D) Laminação e calandragem; e torneamento.
- (E) Torneamento e extrusão; e soldagem.

45) Analise a figura a seguir.



Assinale a opção que contém o valor da pressão do gás no reservatório B, em Kgf/m^2 , para que se mantenha a altura de coluna d'água de 10cm no reservatório A.

Dado $\gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \text{ kgf/m}^3$

- (A) 60,0
- (B) 75,0
- (C) 100,0
- (D) 125,0
- (E) 143,3

46) Dentro de certos limites, a deformação é proporcional à tensão aplicada, de acordo com a lei de Hooke. Considerando uma barra de seção transversal A, comprimento L e módulo de elasticidade E, submetida a uma carga de tração P, é correto afirmar que o aumento de comprimento desta barra será dado pela relação

- (A) LA/PE
- (B) PE/LA
- (C) PA/LE
- (D) PL/AE
- (E) LE/PA

47) Considere a equação a seguir.

$$h(x) = \frac{x^3}{\sqrt[3]{3x^2 - 1}}$$

Assinale a opção que apresenta o resultado para a derivada da equação acima.

(A) $\frac{3x^2}{(3x^2 - 1)^{4/3}}$

(B) $\frac{x^2(7x^2 - 3)}{(3x - 1)^{1/3}}$

(C) $\frac{3x^2 - 2}{(3x^2 - 1)^{1/3}}$

(D) $\frac{x^2(7x^2 - 3)}{(3x^2 - 1)^{4/3}}$

(E) $\frac{7x^3 - 3x}{(6x - 1)^{4/3}}$

48) Com relação às leis enunciadas por KIRCHOFF, é correto afirmar que

(A) a soma das correntes que chegam a um nó do circuito é igual a soma das correntes que saem.

(B) um circuito resistivo sempre possui tensão maior que um circuito capacitivo.

(C) a soma das correntes em um circuito fechado sempre é nula.

(D) a tensão de qualquer nó do circuito é sempre igual.

(E) as somas das tensões, em um circuito fechado, nunca são nulas.

- 49) As coordenadas x e y de uma partícula que se move no plano em função do tempo t são dadas por $x = 2t^2 + 3t$ e $y = (t^3/3) - 8$. Sabendo-se que x e y estão em metros e t em segundos, assinale a opção que apresenta, aproximadamente, o módulo da velocidade (em m/s) e da aceleração (em m/s^2), em $t=3s$, respectivamente.
- (A) 24 e 10
 - (B) 15 e 19
 - (C) $\sqrt{24}$ e $\sqrt{10}$
 - (D) 14,4 e 3,5
 - (E) $\sqrt{306}$ e $\sqrt{52}$
- 50) Cessando o esforço, o material volta à forma e dimensões originais. Esta propriedade mecânica chama-se
- (A) elasticidade.
 - (B) ductibilidade.
 - (C) plasticidade.
 - (D) resistência mecânica.
 - (E) tenacidade.