

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS)

PROCESSO SELETIVO

NÍVEL MÉDIO

Aplicação: 21/12/2008

CADERNO DE PROVA CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Cargo

5

TÉCNICO(A) DE PERFURAÇÃO
E POÇOS JÚNIOR

TARDE

ATENÇÃO!

- 1 Ao receber este caderno, verifique se ele contém 50 questões objetivas de múltipla escolha correspondentes à prova objetiva de Conhecimentos Específicos, numeradas de 51 a 100.
- 2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, no espaço apropriado da **folha de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:
O bom gosto arruína certos valores espirituais autênticos: como o próprio gosto
- 3 Caso o caderno esteja incompleta ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores.
- 4 Não utilize lápis, lapiseira (grafite), borracha e(ou) qualquer material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE/UnB.
- 5 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 6 A duração da prova é de **três horas e trinta minutos**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer da prova — e ao preenchimento da folha de respostas.
- 7 Você deverá permanecer obrigatoriamente em sala por, no mínimo, **uma hora** após o início da prova e poderá levar esse caderno de prova somente no decurso dos últimos **quinze minutos** anteriores ao horário determinado para o término da prova.
- 8 Ao terminar a prova, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e deixe o local de prova.
- 9 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno ou na folha de respostas poderá implicar a anulação da sua prova.

AGENDA (datas prováveis)

- I 22/12/2008, após as 19 h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — www.cespe.unb.br.
- II 23 e 26/12/2008 – Recursos (provas objetivas): exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso, Internet, mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse sistema.
- III 23/1/2009 – Resultado final das provas objetivas e convocação para o exame de capacitação física: Diário Oficial da União e Internet.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 12 do Edital n.º 1 - PETROBRAS/PSP-RH-3/2008, de 11/11/2008.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet — www.cespe.unb.br.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

Nas questões de 51 a 100, marque, em cada uma, a única opção correta, de acordo com o respectivo comando. Para as devidas marcações, use a **folha de respostas**, único documento válido para a correção da sua prova.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

QUESTÃO 51

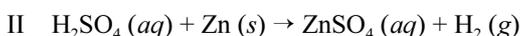
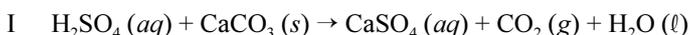
Chuva ácida é o termo usado para descrever chuva e neve que possuem acidez acima do normal. A chuva ácida é responsável por muitos problemas ambientais, pois altera o pH do solo e de ambientes aquáticos, colocando em risco a sobrevivência de plantas, peixes e outros organismos. Diversos gases gerados na queima de combustíveis fósseis em fornos de indústrias e motores de veículos fazem o pH da chuva ficar até 3 unidades abaixo do seu pH normal, chegando a valores próximos de 2. Os principais gases que provocam a chuva ácida são o dióxido de enxofre (SO_2) e o dióxido de nitrogênio (NO_2). Esses compostos reagem com vapor de água e oxigênio presentes na atmosfera formando ácido sulfúrico (H_2SO_4) e ácido nítrico (HNO_3).

A partir das informações apresentadas no texto, assinale a opção correta.

- A O pH normal da chuva é menor que 2.
- B O pH normal da chuva é neutro.
- C A chuva ácida traz benefícios às lavouras.
- D Quanto maior for a concentração de ácido sulfúrico na água da chuva, menor será o pH dessa solução.
- E A chuva é um exemplo de solução aquosa alcalina.

QUESTÃO 52

Recentemente, foi divulgado na mídia o quanto a chuva ácida pode afetar ambientes marinhos em especial. A maior acidez das águas dos oceanos pode comprometer a sobrevivência de espécies que dependem de um arcabouço calcário para sua proteção ou reprodução. Além disso, a elevada acidez danifica estruturas metálicas de navios e construções submersas, como plataformas petrolíferas. As equações I e II abaixo representam a reação do ácido sulfúrico com o carbonato de cálcio (CaCO_3), principal componente do calcário, e com o zinco (Zn), um metal usado como revestimento de peças de ferro na construção naval.



Acerca das reações apresentadas, assinale a opção correta.

- A Na equação I, o ácido sulfúrico sofre redução pela ação do carbonato de cálcio, que age como agente redutor.
- B Na equação II, o zinco metálico é dissolvido pela ação oxidante do ácido sulfúrico.
- C A dissolução do zinco pelo ácido sulfúrico é um exemplo de reação ácido-base.
- D Na equação II, os átomos de hidrogênio do ácido sulfúrico não sofrem oxidação nem redução, apenas se dissociam gerando gás hidrogênio.
- E A corrosão do calcário pelo ácido sulfúrico é um exemplo de reação de oxirredução.

QUESTÃO 53

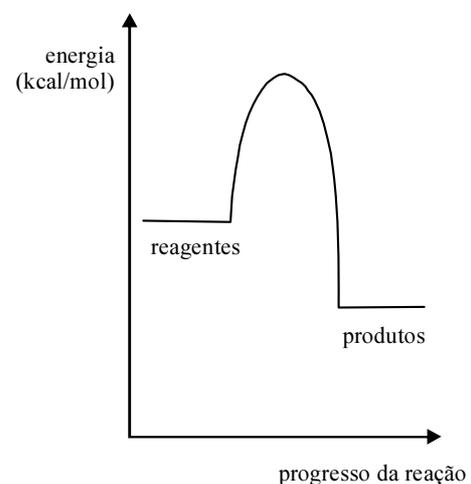
Os principais problemas causados pela disposição inadequada do lixo gerado pela sociedade são a poluição do solo e dos lençóis freáticos, a proliferação de insetos e roedores transmissores de doenças, e o acúmulo de materiais não-degradáveis ou tóxicos. Devido a características físico-químicas próprias, cada tipo de material descartado como lixo pode ter um destino específico ou ser reciclado. Alguns materiais recicláveis são: vidro, papel, plástico, metal e óleo de motor.

Sobre a reciclagem de vidro e metais em geral e a variação de entalpia associada a processos de fusão (ΔH_{fus}) e solidificação (ΔH_{solid}) à pressão constante, assinale a opção correta.

- A Sabendo que uma das etapas da reciclagem de metais e vidros é a fusão, é correto concluir que essa etapa é exotérmica.
- B A solidificação de vidros e metais fundidos é um processo endotérmico.
- C A variação de entalpia de processos de solidificação de vidros e metais fundidos é positiva.
- D A variação de entalpia de processos de fusão de vidros e metais fundidos é negativa.
- E Para um mesmo metal à temperatura ambiente, $\Delta H_{\text{fus}} = -\Delta H_{\text{solid}}$.

Texto para as questões 54 e 55

Papel e óleo de motor usados e descartados como lixo, apesar de poderem ser reciclados, muitas vezes são reutilizados como combustível para aquecimento de fornos industriais. O óleo de motor é composto por hidrocarbonetos de cadeia longa com 12 a 18 átomos de carbono. Considere que $\text{C}_{13}\text{H}_{28}$ seja a fórmula de um dos componentes de um determinado óleo de motor usado, cuja combustão seja representada pela equação química não-balanceada $\text{C}_{13}\text{H}_{28} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ e pelo perfil energético mostrados abaixo.



QUESTÃO 54

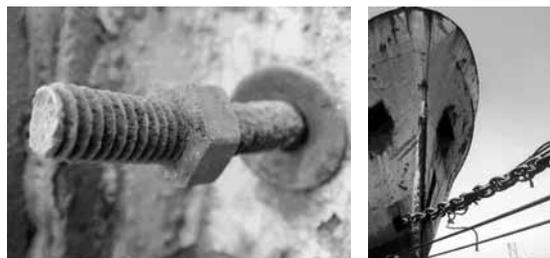
Acerca da equação química que representa a reação de combustão apresentada no texto, assinale a opção correta.

- A** Os coeficientes estequiométricos dos dois reagentes e dos dois produtos, na ordem mostrada na equação, são, respectivamente, 41, 2, 3 e 3.
- B** Os coeficientes estequiométricos dos dois reagentes e dos dois produtos, na ordem mostrada na equação, são, respectivamente, 41, 40, 39 e 42.
- C** Pela estequiometria da reação, 1 mol de $C_{13}H_{28}$ consome 2 mols de oxigênio.
- D** De acordo com a Lei de Conservação de Massa, 1 mol de $C_{13}H_{28}$, ao reagir com excesso de oxigênio, gera 13 mols de gás carbônico.
- E** De acordo com a Lei de Conservação de Massa, cada grama de $C_{13}H_{28}$, ao reagir com excesso de oxigênio, gera exatamente 1 g de gás carbônico.

QUESTÃO 55

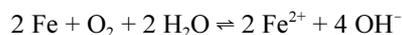
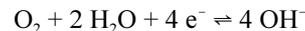
A respeito do perfil energético e da equação química que representam a reação de combustão do $C_{13}H_{28}$ mostrados no texto, assinale a opção correta.

- A** A combustão do hidrocarboneto é um processo endotérmico, pois requer energia de ativação para que se inicie.
- B** A variação de entalpia do processo é negativa, pois a entalpia dos produtos é menor que a entalpia dos reagentes.
- C** A equação mostrada é de uma combustão incompleta, pois a combustão completa de um hidrocarboneto gera monóxido de carbono (CO) e fuligem (C), além de água.
- D** O valor da entalpia de combustão (ΔH_{comb}) de um hidrocarboneto à pressão constante é o mesmo para uma combustão completa e para uma combustão incompleta.
- E** Quanto maior for a entalpia de combustão (ΔH_{comb}) de um hidrocarboneto, menor será a energia liberada para as vizinhanças na forma de calor.

QUESTÃO 56

Internet: <www.farm1.static.flickr.com> (com adaptações).

A maresia em regiões costeiras é responsável por inúmeros danos a materiais metálicos tais como os mostrados nas figuras acima. Além de prejuízos econômicos, a corrosão de equipamentos e instalações pode provocar acidentes, colocando em risco a vida de trabalhadores e cidadãos comuns. O fenômeno da corrosão em regiões afetadas pela maresia é acelerado pela presença de íons na água do mar, que conduzem correntes elétricas e favorecem reações eletroquímicas. As semi-equações de oxidação e redução mostradas abaixo, bem como a soma das duas, representam uma das transformações envolvidas na corrosão do ferro em meio aquoso.



Considerando a equação e as semi-equações apresentadas e um sistema em que corrosão do ferro possa atingir o equilíbrio, assinale a opção correta.

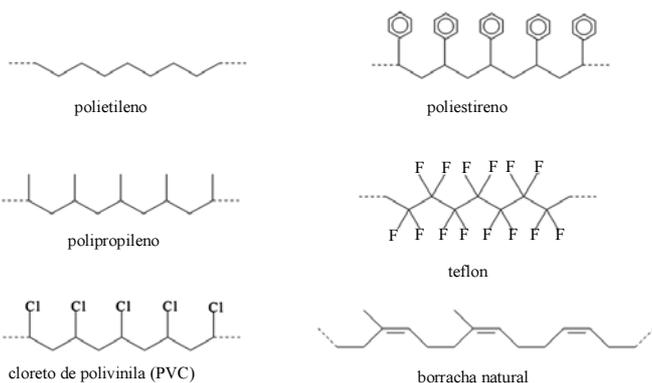
- A** A formação de ferrugem é um exemplo de transformação física do ferro.
- B** A evaporação da água do meio favorece a corrosão do ferro.
- C** Sabendo que a concentração de O_2 nos oceanos tende a diminuir com a profundidade, é correto afirmar que a corrosão do ferro em estruturas submersas é maior próximo à superfície do oceano.
- D** Se a reação no sentido direto for exotérmica, o aumento da temperatura favorecerá a corrosão do ferro.
- E** O valor da constante de equilíbrio da reação no sentido direto é igual ao da constante de equilíbrio no sentido inverso.

QUESTÃO 57

A queima de pequenas amostras de compostos orgânicos pode fornecer informações estruturais importantes, tais como:

- I hidrocarbonetos queimam e sustentam a chama acesa após a ignição com mais facilidade que compostos que contêm oxigênio ou nitrogênio;
- II em hidrocarbonetos, quanto maior for o grau de insaturação, mais fuligem é produzida;
- III compostos halogenados não sustentam a chama acesa após a ignição.

Esse é o princípio do teste de chama e permite a caracterização de muitos materiais poliméricos descartados no lixo. O teste é muito simples e consiste basicamente em se queimar, na chama de um bico de Bunsen, uma pequena amostra do material na presença de ar. Representações simplificadas das estruturas de alguns polímeros conhecidos são mostradas a seguir.



Tendo como referência o texto acima e com relação ao princípio do teste de chama em amostras dos polímeros apresentados, assinale a opção correta.

- A** Os polímeros que sustentam a chama acesa após ignição são: polietileno, polipropileno, borracha natural e PVC.
- B** Apenas o teflon não sustenta a chama acesa após a ignição.
- C** O polímero que tem menos facilidade para sustentar a chama acesa após ignição é o poliestireno.
- D** Apenas o poliestireno e a borracha natural queimam com produção de muita fuligem.
- E** Apenas o polietileno e o polipropileno queimam com produção de muita fuligem.

QUESTÃO 58

O petróleo é ainda a principal fonte de energia para diversos setores da economia. Da extração do petróleo até a utilização de seus componentes, há um longo caminho. Sendo o petróleo uma mistura complexa de compostos com predominância de hidrocarbonetos de cadeia linear, uma das primeiras etapas da refinação do óleo cru consiste em separar a mistura em frações mais simples por destilação fracionada. A tabela a seguir mostra o nome de algumas das principais frações destiladas do petróleo e as respectivas faixas de temperatura de ebulição.

nome da fração	n.º de átomos de carbono nas moléculas	temperatura de ebulição aproximada (°C)
gás natural	C ₁ a C ₄	abaixo de 20
éter de petróleo	C ₅ a C ₆	20-60
gasolina	C ₆ a C ₁₂	50-200
querosene	C ₁₀ a C ₁₄	150-275
óleo combustível	C ₁₂ a C ₂₀	175-350
graxas	C ₂₀ a C ₃₆	não destila à pressão ambiente

Tendo como referência as informações acima, julgue os itens subseqüentes relativos à composição química e às propriedades físicas das principais frações obtidas pela destilação do petróleo bruto.

- I Sob as mesmas condições de temperatura e pressão, quanto maior for o número de carbonos na estrutura, menor é a volatilidade da substância.
- II Sob as mesmas condições de temperatura e pressão, quanto maior for o número de carbonos na estrutura, menor é a viscosidade da substância.
- III Resíduos de óleo combustível e graxa impregnando objetos metálicos podem ser retirados com gasolina.
- IV Os hidrocarbonetos constituintes do petróleo têm caráter polar e são imiscíveis com água.
- V A 25 °C e 1 atm, estão no estado gasoso apenas os componentes da fração denominada gás natural.

Estão certos apenas os itens

- A** I e II.
- B** I e III.
- C** II e IV.
- D** III e V.
- E** IV e V.

QUESTÃO 59

Óleo lubrificante automotivo usado, observado a olho nu, é um material homogêneo, porém pode ser considerado heterogêneo se for observado por meio de um microscópio, pois nele estão dispersos macromoléculas, agregados moleculares ou partículas com dimensões entre 1 a 1.000 nm. Materiais que possuem esse comportamento são classificados como colóides e, dependendo do estado físico da fase dispersa e do meio de dispersão, os colóides podem receber denominações bem específicas. A tabela a seguir apresenta alguns exemplos dessa classificação de colóides.

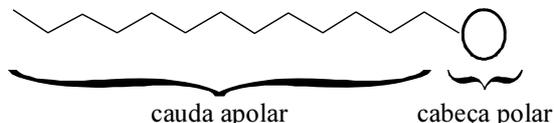
classificação dos colóides	aerossol líquido	aerossol sólido	espuma	emulsão	sol
fase dispersa	líquido	sólido	gás	líquido	sólido
meio de dispersão	gás	gás	líquido	líquido	líquido

Com base nessas informações, neblina, fumaça com fuligem, espuma de sabão e pasta de dente são colóides classificados, respectivamente, como

- A aerossol líquido, aerossol sólido, espuma e sol.
- B aerossol sólido, aerossol líquido, espuma e emulsão.
- C aerossol líquido, aerossol sólido, espuma e emulsão.
- D espuma, aerossol sólido, aerossol líquido e emulsão.
- E espuma, aerossol líquido, emulsão e sol.

QUESTÃO 60

As moléculas responsáveis pela ação de limpeza em produtos detergentes possuem uma estrutura química com características que podem ser representadas esquematicamente pelo desenho abaixo.



Em meio aquoso, essas moléculas se associam formando agregados esféricos conhecidos como micelas. Como as micelas possuem dimensão coloidal, as misturas de água e detergente são dispersões coloidais, e não soluções. Além do uso na limpeza doméstica, detergentes podem ser adicionados a óleos lubrificantes de motores, prevenindo o acúmulo de resíduos de carvão nos pistões.

Com relação a detergentes e suas dispersões coloidais e tendo o texto acima como referência, assinale a opção correta.

- A A cauda da molécula de um detergente é hidrofílica, enquanto a cabeça é hidrofóbica.
- B Nas micelas formadas em meio aquoso, as moléculas de detergentes têm a cabeça polar voltada para o seu interior e a cauda apolar voltada para o exterior do agregado esférico em contato com o solvente.
- C Moléculas de detergente possuem propriedades tensoativas, ou surfactantes, pois aumentam a tensão superficial da água e facilitam o processo de lavagem.
- D A ação de limpeza de detergentes deve-se à sua capacidade de aprisionar gotículas de óleo ou partículas de carvão no interior das micelas.
- E A espuma produzida pela mistura de água e detergente é responsável pela ação de limpeza dos detergentes.

Texto para as questões 61 e 62

A dessalinização da água do mar é uma alternativa viável para o abastecimento de água doce em navios, submarinos, plataformas de petróleo e outros equipamentos que necessitam de água potável para as suas tripulações. A dessalinização da água do mar é um processo relativamente simples, porém caro. Tanto a água do mar como a água doce contêm diferentes tipos de solutos dissolvidos, incluindo sais, gases e compostos orgânicos, porém em diferentes proporções. A tabela abaixo apresenta a composição média de alguns íons presentes em amostras de água do mar e de água doce, e suas respectivas porcentagens em massa.

íon	água do mar (%)	água doce (%)
Cl^-	55,0	8,6
Na^+	30,6	6,9
SO_4^{2-}	7,7	12,4
Mg^{2+}	6,7	4,5
Ca^{2+}	1,2	16,6
K^+	1,1	2,5
HCO_3^-	0,4	31,9
Br^-	0,2	não-determinado
outros	não-determinado	não-determinado

QUESTÃO 61

A respeito da composição média de amostras de água do mar e de água doce mostrada na tabela, assinale a opção correta.

- A Íons sódio e cloreto, componentes do sal de cozinha, constituem 61,2% dos íons dissolvidos na água do mar.
- B Águas doces não possuem sabor salgado marcante, pois contêm apenas 10% da quantidade de íons sódio e cloreto presentes na água do mar.
- C Íons cálcio e bicarbonato correspondem a quase 50% dos íons dissolvidos na água de rios, porém constituem menos que 2% dos íons dissolvidos na água dos oceanos.
- D Rios carregam mais íons cálcio que íons cloreto para os oceanos, porém os oceanos contêm 25 vezes mais íons cloreto dissolvidos que cálcio.
- E A água do mar e a água doce são meios considerados maus condutores de eletricidade.

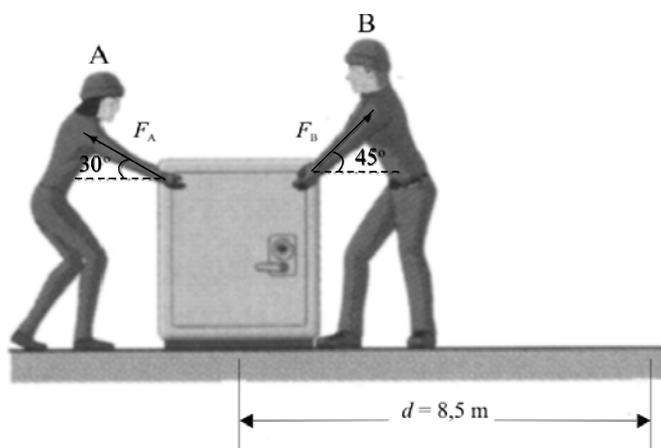
RASCUNHO

QUESTÃO 62

Apesar de a composição quali e quantitativa de íons presentes na água do mar variar em amostras coletadas em diferentes mares e oceanos, a proporção relativa dos principais íons, como Na^+ e Cl^- , é aproximadamente constante. Assim, se, para uma amostra de água do mar, a porcentagem de íons Na^+ for de 25,0%, então a porcentagem de íons Cl^- será

- A inferior ou igual a 20%.
- B superior a 20% e inferior ou igual a 30%.
- C superior a 30% e inferior ou igual a 40%.
- D superior a 40% e inferior ou igual a 50%.
- E superior a 50%.

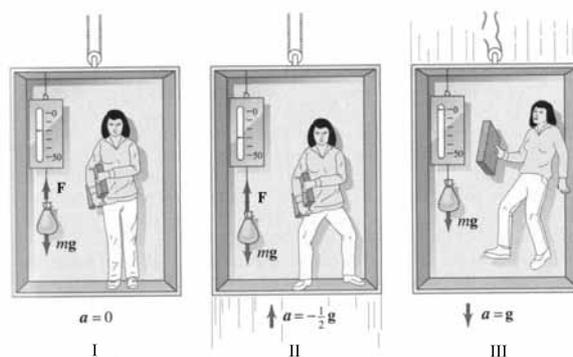
QUESTÃO 63



Considere a situação ilustrada na figura acima, em que dois marinheiros devem arrastar, da esquerda para a direita um armário de massa igual a 225 kg, por uma distância $d = 8,5$ m, sobre uma superfície plana. O marinheiro A empurra o objeto com uma força total $F_A = 10,0$ N, que forma um ângulo de 30° em relação ao plano horizontal, conforme ilustrado; o marinheiro B puxa o armário com uma força $F_B = 10,0$ N, cuja direção forma um ângulo de 45° em relação ao plano horizontal, conforme mostrado. Nessa situação, o trabalho, em joule, a ser realizado pelo conjunto das forças F_A e F_B , para arrastar o referido armário pela distância $d = 8,50$ m, é igual a

- A $85 \times \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{2}$.
- B $85 \times \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{2}$.
- C $170 \times (\sqrt{3} + \sqrt{2})$.
- D $170 \times (\sqrt{3} - \sqrt{2})$.
- E $170 \times \frac{\sqrt{6}}{2}$.

QUESTÃO 64

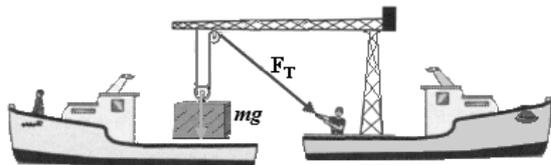


As figuras I, II e III apresentam três diferentes situações relativas ao movimento de elevadores, em que m é a massa de um objeto, a é a aceleração do elevador e g é a aceleração da gravidade. Desconsiderando as forças de atrito no sistema e de acordo com as informações apresentadas, assinale a opção correta.

- A A figura I ilustra uma situação de repouso ou de movimento retilíneo uniforme.
- B No caso da figura II, o peso aparente do objeto é a metade do seu peso real.
- C A massa do objeto nos casos das figuras I e III são diferentes.
- D No caso da figura III, o peso aparente do objeto é nulo.
- E No caso da figura II, o elevador move-se para cima com aceleração igual a um terço da aceleração da gravidade, em módulo.

RASCUNHO

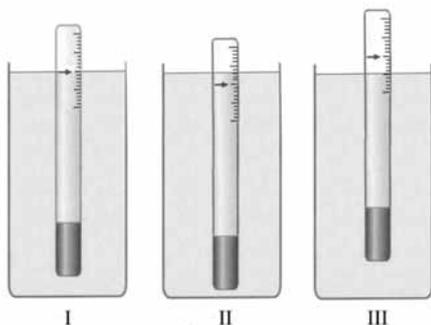
QUESTÃO 65



A figura acima ilustra um exemplo do uso de roldanas para o levantamento de cargas. Na situação ilustrada, considere que um objeto de massa igual a 100 kg, seja içado por um marinheiro, lentamente e com velocidade constante, sob ação da aceleração da gravidade g de 10 m/s^2 . Considerando os sistemas de roldanas sem atrito, é correto concluir que, nessa situação, o módulo da tensão F_T exercida na corda pelo marinheiro é, em Newton, igual a

- A 100.
- B 200.
- C 300.
- D 400.
- E 500.

QUESTÃO 66

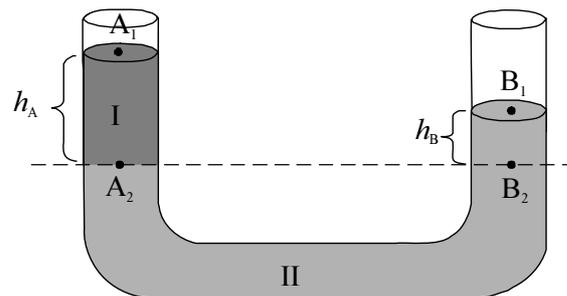


No Brasil, são utilizados densímetros em bombas de combustível para que o consumidor possa averiguar a qualidade do mesmo, verificando, por exemplo, se a quantidade de água no álcool hidratado está dentro das especificações, que estabelecem que a solução de álcool hidratado deve conter 5% de água. A adulteração do combustível ocorre adicionando-se mais água ao etanol, que é facilmente miscível com a água. Como o etanol hidratado deve ter 5% de água, a 25°C , a densidade aceitável desse combustível deve ser igual $0,80 \text{ g/cm}^3$. Os densímetros utilizados nos postos de combustível são calibrados segundo a composição estipulada pela legislação e, dessa forma, as massas específicas dos densímetros e do álcool hidratado devem ser iguais a $0,80 \text{ g/cm}^3$. Após a calibração de um densímetro, é definida uma marca de calibração que, durante a medição de um combustível não-adulterado, deve coincidir com a superfície desse combustível no recipiente utilizado para a medição, conforme ilustrado na figura I acima. As figuras II e III, ilustram casos de combustível álcool hidratado adulterado ou fora de especificação.

Com base nessas informações e sabendo, ainda, que as massas específicas da água pura e do álcool anidro são, respectivamente, iguais a $1,00 \text{ g/cm}^3$ e $0,75 \text{ g/cm}^3$, assinale a opção correta.

- A Se, na situação II, está-se medindo álcool hidratado, esse combustível possui menos de 5 % de água.
- B É possível que, na situação III, esteja sendo medido álcool anidro.
- C É possível que, na situação II, o fluido medido seja água.
- D Caso o densímetro, na situação III, tenha sido fabricado erroneamente com densidade superior à especificada, é possível que o líquido medido seja álcool anidro.
- E Se o volume do combustível medido for alterado, o resultado dessa medida será também alterada.

QUESTÃO 67



Considere que dois líquidos homogêneos e não-miscíveis I e II sejam depositados em um tubo na forma de U com extremidades abertas, conforme ilustrada na figura acima. ρ_I e ρ_{II} são, respectivamente, as densidades dos líquidos I e II. Julgue os itens subsequentes, relativos à situação apresentada.

- I A pressão no ponto B_1 é menor que a pressão atmosférica.
- II $\rho_I < \rho_{II}$.
- III $h_A = h_B \frac{\rho_{II}}{\rho_I}$.
- IV A pressão no ponto A_2 é maior que a pressão no ponto B_2 .
- V A densidade do líquido I depende do seu volume.

Estão certos apenas os itens

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

RASCUNHO

QUESTÃO 68



Na situação ilustrada acima, considere que a plataforma seja um sólido de densidade igual $0,7 \text{ g/cm}^3$ e a densidade da água do mar seja igual $1,025 \text{ g/cm}^3$, a 1 atm e a 0° C . Então, nessas condições, a fração do volume da plataforma submerso é

- A inferior a 50 %.
- B superior a 50 % e inferior a 60 %.
- C superior a 60 % e inferior a 70 %.
- D superior a 70 % e inferior a 80 %.
- E superior a 80 %.

QUESTÃO 69

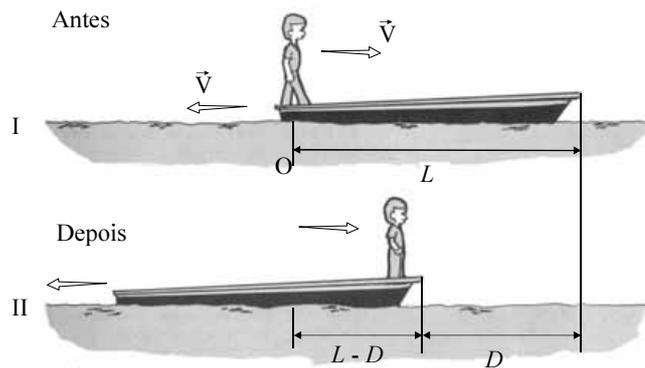
Em relação às leis da Física que tratam do momento angular de uma partícula de massa m sob a ação de forças centrais, julgue os itens a seguir.

- I No caso de forças centrais, o momento angular se conserva.
- II O momento angular de uma partícula em movimento e sob a ação de uma força central é uma grandeza vetorial cuja direção é perpendicular ao plano formado pelos vetores posição e momento linear.
- III A taxa de variação temporal do momento angular é igual ao momento ou torque aplicado.
- IV O momento angular é constante na ausência de momentos ou torques externos.

A quantidade de itens certos é igual a

- A 0.
- B 1.
- C 2.
- D 3.
- E 4.

QUESTÃO 70



Na figura I acima, um marinheiro de massa m está, inicialmente, parado na popa de um barco que também está parado em um lago e, em seguida, o marinheiro se desloca para a proa, como mostra a figura II. O sistema barco marinheiro é supostamente isolado, a massa do barco é igual a quatro vezes a massa do marinheiro e o comprimento do barco é $L = 3,0 \text{ m}$.

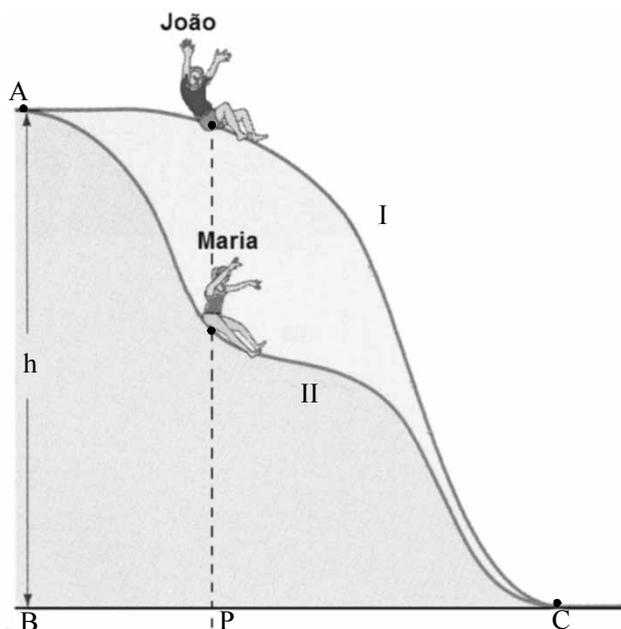
Desprezando a resistência da água, julgue os itens subseqüentes, relativos à situação descrita no texto.

- I A distância que o barco percorre durante o deslocamento do marinheiro da popa à proa é igual a $1,0 \text{ m}$.
- II Há, na situação em análise, conservação da quantidade de movimento e de energia.
- III À medida que o marinheiro se move para frente, o barco se move no mesmo sentido.

Assinale a opção correta.

- A Apenas um item está certo.
- B Apenas os itens I e II estão certos.
- C Apenas os itens I e III estão certos
- D Apenas os itens II e III estão certos.
- E Todos os itens estão certos.

Texto para os questões 71 e 72



Dois jovens — João e Maria — participam de uma simulação que tem por objetivo avaliar duas estratégias de evacuação de pessoas de uma plataforma durante uma situação de emergência. Essas estratégias definem dois diferentes caminhos de evacuação identificados por I e II, na figura acima. Na simulação, João e Maria partem do repouso, ao mesmo tempo, de uma altura h , e escorregam em rampas sem atrito. Ambos os participantes têm a mesma massa e estão sob a ação de uma aceleração da gravidade igual a g .

QUESTÃO 71

Com base nas informações do texto, assinale a opção **incorreta**.

- A No ponto indicado por A, a energia potencial de João é igual a energia potencial de Maria.
- B Na simulação descrita, há conservação de energia mecânica.
- C Em cada instante durante o procedimento de descida, a velocidade de João é igual à da Maria.
- D O trabalho realizado no deslocamento de João, do ponto A ao ponto C, é o mesmo trabalho realizado no deslocamento de Maria entre esses dois pontos.
- E No instante representando por P na figura, a energia cinética adquirida por João é menor que a energia cinética adquirida pela Maria.

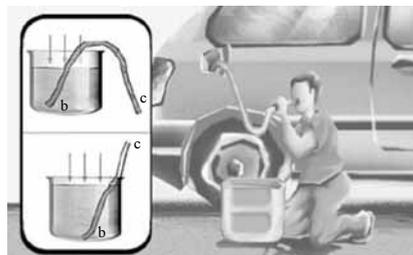
QUESTÃO 72

Na situação descrita no texto, considerando h igual a 10,0 m e g igual a $9,8 \text{ m/s}^2$, e definindo v_M a velocidade final de Maria e a velocidade final de João v_J , ambos no ponto C, assinale a opção correta.

- A $v_M = 2v_J$
- B $v_M = v_J = 14,0 \text{ m/s}$
- C $v_M = 16,0 \text{ m/s}$ e $v_J = 15,0 \text{ m/s}$
- D $v_M < v_J = 15,0 \text{ m/s}$
- E $v_M + v_J = 31,0 \text{ m/s}$

QUESTÃO 73

Suponha que o motorista de um carro que ficou sem gasolina em uma rodovia tenha pedido auxílio para outros veículos. Um deles parou e se prontificou a fornecer a gasolina. Para retirar o combustível de um tanque e passar para o outro tanque é necessário ter um vasilhame e uma pequena mangueira de plástico flexível, com a qual é possível construir um sifão. O princípio de funcionamento do sifão pode ser entendido observando-se a figura a seguir. Note-se que o sifão só funciona adequadamente se o duto estiver completamente ocupado pela gasolina.



Internet: <www.efisica.if.usp.br> (com adaptações).

Com relação à situação hipotética e à figura apresentada, é correto afirmar que

- A para que a gasolina flua é necessário que seu peso no interior da mangueira seja maior do que o seu peso no exterior da mesma.
- B a gasolina é forçada a mover-se para baixo devido à ausência de pressão atmosférica no tanque do carro.
- C se o ponto C estiver abaixo de B, a gasolina fluirá do tanque do carro para o vasilhame.
- D se o tanque de gasolina está vazio, ao inserir um lado da mangueira no vasilhame e outro no tanque, a gasolina subirá pela mangueira por capilaridade, não havendo necessidade de haver sucção com a boca.
- E as posições dos pontos B e C não são importantes para que a gasolina flua do tanque do carro para o vasilhame.

RASCUNHO

QUESTÃO 74

Acerca das propriedades dos materiais sólidos, assinale a opção correta.

- A A distensão sofrida por uma mola devida a um corpo pendurado nela é inversamente proporcional à força da gravidade que atua sobre o corpo.
- B Os materiais que não reassumem a forma original após terem sido deformados são chamados de elásticos.
- C O aço é um excelente material inelástico, pois pode resistir a grandes forças aplicadas e, mesmo após ter sido deformado pode retornar à sua forma e ao seu tamanho originais.
- D A elasticidade de um objeto é a propriedade pela qual sua forma se altera sob ação de uma força deformante, retornando à forma original quando a força deformante é retirada.
- E As rochas quebram mais facilmente quando submetidas à compressão do que à tensão.

QUESTÃO 75

Em relação à eletricidade, os materiais são classificados como condutores ou isolantes. Com relação a esse assunto, assinale a opção correta.

- A Para que um material seja considerado um bom condutor de energia elétrica é necessário que ele possua carga elétrica total nula.
- B Os metais são maus condutores de corrente elétrica pela mesma razão que são maus condutores de calor.
- C Em materiais como, por exemplo, borracha e vidro, os elétrons estão fracamente ligados ao átomo, por isso tais materiais são maus isolantes de eletricidade.
- D No caso ideal de condutores perfeitos tanto de eletricidade como de calor, os elétrons livres só se movimentam na presença de um campo elétrico externo.
- E Em determinadas condições, qualquer corpo pode conduzir eletricidade, assim como todo condutor pode oferecer limitações à condução de eletricidade.

QUESTÃO 76

Se a temperatura de um líquido, de um sólido ou de um gás comum aumenta, eles se dilatam. A água, contudo, apresenta um comportamento anômalo, sofre contração de seu volume quando sua temperatura aumenta no intervalo de 0 °C a 4 °C, voltando a se expandir em temperaturas maiores de 4 °C. Devido a essa propriedade, nas regiões de clima frio, apenas as superfícies de lagos se congelam no inverno, formando uma capa protetora e isolante que conserva a água sob ela no estado líquido a 4 °C. A respeito desse assunto, assinale a opção correta.

- A Considere um tanque cheio de gasolina até a borda. Quando a temperatura subiu, verificou-se que uma quantidade de gasolina havia entornado. Isso aconteceu porque o coeficiente de dilatação da gasolina é menor que o coeficiente de dilatação do tanque.
- B Nas regiões de clima frio, os lagos se congelam completamente no inverno, pois as temperaturas ambiente atingem frequentemente valores abaixo de zero.
- C Quando um volume de água de uma lagoa esfria, esse volume de água afunda até que a temperatura do volume seja 4 °C. Quando o volume de água na superfície é resfriado ainda mais, ele se congela e permanece na superfície.
- D Durante os meses de inverno rigoroso, os organismos vivos que vivem nas lagoas morrem, pois suas águas ficam totalmente congeladas.
- E A água não sofre nenhuma alteração na sua densidade quando se congela.

QUESTÃO 77

No café da manhã em uma refinaria de petróleo é oferecido aos funcionários uma certa quantidade de café com leite, misturados com massas iguais, obtendo-se uma mistura a uma temperatura de 50 °C. Supondo que os calores específicos do café e do leite são iguais, assinale a opção que apresenta a temperatura que o café deve ter ao ser adicionado ao leite, caso o leite esteja a uma temperatura inicial de 30 °C.

- A 40 °C.
- B 50 °C.
- C 60 °C.
- D 70 °C.
- E 80 °C.

QUESTÃO 78

Pode-se enunciar o 2.º princípio da Termodinâmica da seguinte forma: “É impossível construir uma máquina térmica operando em ciclos, cujo único efeito seja retirar calor de uma fonte e convertê-lo integralmente em trabalho.” Pode-se concluir desse princípio que

- A o motor de uma geladeira ou o motor de um carro não são máquinas térmicas, pois eles não realizam o processo de conversão de calor em trabalho, operando sempre em ciclos.
- B qualquer máquina térmica retira calor de uma fonte quente e elimina parte desse calor enviando-o para uma fonte fria.
- C As máquinas térmicas tem rendimento de 100%.
- D calor e trabalho não são grandezas homogêneas.
- E somente com uma fonte fria, mantida sempre a 0 °C, seria possível a certa máquina térmica converter integralmente calor em trabalho.

RASCUNHO

QUESTÃO 79

Você é convidado a comer um delicioso ensopado com cenouras; batatas, outros legumes e carne. Certamente a última coisa que experimentará será a batata, pois ao ser colocada na boca sempre parecerá mais quente. O fato de a batata permanecer quente por mais tempo do que os demais ingredientes do ensopado deve-se ao fato de que, em relação aos demais, a batata tem

- A** maior densidade.
- B** menor quantidade de energia interna.
- C** menor pressão interna.
- D** maior calor específico.
- E** menor condutividade térmica.

QUESTÃO 80

Julgue os itens subseqüentes, relativos à eletrostática.

- I Um corpo eletrizado é aquele que tem a propriedade de atrair outros corpos, como os ímãs.
- II Eletroscópios são instrumentos que servem para indicar se um corpo está ou não magnetizado.
- III Na eletrização por atrito quando dois corpos são atritados, um deles se eletriza positivamente e o outro torna-se neutro.
- IV As substâncias que isolam a eletricidade no lugar em que ela aparece, como o vidro, são chamadas isolantes, ou dielétricos. Os que se comportam como os metais, isto é, que conduzem a eletricidade, são chamados condutores.
- V A intensidade da força entre duas cargas elétricas puntiformes é inversamente proporcional ao quadrado da distância entre as duas cargas.

Estão certos apenas os itens

- A** I e II.
- B** I e III.
- C** II e IV.
- D** III e V.
- E** IV e V.

QUESTÃO 81

Acerca de conceitos de eletricidade, assinale a opção correta.

- A** A taxa do fluxo de carga elétrica é medida em volt.
- B** Um condutor é um corpo através do qual partículas portadoras de cargas elétricas podem mover-se com facilidade.
- C** No processo de eletrização por contato, os elétrons não podem ser transferidos de um material para outro por simples contato.
- D** A expressão matemática para o campo elétrico produzido por uma carga é o produto da força pela distância da carga à origem.
- E** A potência elétrica é uma grandeza que não está relacionada com a energia elétrica consumida por aparelhos elétricos.

RASCUNHO

QUESTÃO 82

Julgue os itens subseqüentes, relativos aos fenômenos eletromagnéticos.

- I Uma bobina conduzindo uma corrente elétrica constitui um eletroímã.
- II Um gerador é um dispositivo que usa a indução eletromagnética para produzir corrente elétrica.
- III A diferença fundamental entre um motor e um galvanômetro consiste na existência de um valor mínimo para o ângulo de deflexão da bobina do galvanômetro, que corresponde a uma volta completa, enquanto que, em um motor, a bobina gira descrevendo meia volta completa.
- IV Uma corrente induzida se extingue sempre que um circuito é atravessado por um campo magnético externo que é constante com o tempo.
- V A força magnética decorre do movimento de partículas neutras.

Estão certos apenas os itens

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

QUESTÃO 83

As ondas eletromagnéticas são caracterizadas por suas frequências, seus comprimentos de onda e velocidades de propagação. Essas ondas decorrem de campos elétrico e magnético variáveis.

Sobre as ondas ou radiação eletromagnética pode-se afirmar que

- A elas se comportam como as ondas mecânicas e necessitam de um meio material para se propagarem.
- B quando a onda passa do ar para a água, sua frequência diminui.
- C elas têm um comportamento dual, ou seja, se comportam como onda e como partícula.
- D quando uma luz verde incide sobre uma flor, que apresenta coloração vermelha sob incidência de luz branca, essa flor apresenta coloração verde.
- E uma onda de rádio é uma onda mecânica transversal.

QUESTÃO 84

Um aquecedor de 550 W e 110 V, utilizado para aquecer água, tem resistência, em ohms, igual a

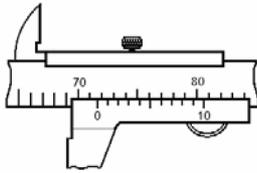
- A 16.
- B 22.
- C 27.
- D 30.
- E 48.

QUESTÃO 85

Para o mesmo procedimento de medição, a repetitividade de resultados de medições é

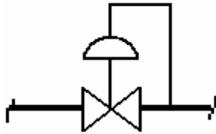
- A o grau de concordância entre os resultados das medições de um mesmo mensurando, efetuadas sob condições variadas de medição.
- B a característica da dispersão dos valores que podem ser fundamentalmente atribuídos a um mensurando.
- C uma seqüência lógica de operações, descritas genericamente, usadas na execução das medições.
- D o grau de concordância entre os resultados de medições sucessivas de um mesmo mensurando efetuadas sob as mesmas condições de medição.
- E um conjunto de operações que tem por objetivo determinar um valor de uma grandeza.

RASCUNHO

QUESTÃO 86

A medida mostrada no paquímetro da figura acima é igual a

- A 70,3 mm.
- B 71,6 mm.
- C 72,3 mm.
- D 74,6 mm.
- E 74,9 mm.

QUESTÃO 87

A figura acima é a representação de uma válvula

- A auto-regulada.
- B reguladora de vazão autocontida.
- C reguladora com tomada de pressão externa.
- D de controle com atuador manual.
- E acionada por diafragma com pressão balanceada.

QUESTÃO 88

Transmissores pneumáticos são instrumentos que detectam uma variável e geram um sinal proporcional ao valor dessa variável. O sinal padrão da transmissão pneumática no sistema SI é

- A de 1 kPa a 10 kPa.
- B de 1 kPa a 20 kPa.
- C de 10 kPa a 50 kPa.
- D de 20 kPa a 100 kPa.
- E de 100 kPa a 1000 kPa.

QUESTÃO 89

Ainda com ralação a transmissores pneumáticos, assinale a opção que apresenta os dois sinais superpostos de um transmissor híbrido.

- A sinal de 40 kPa a 200 kPa pneumático e sinal de 4 mA a 20 mA analógico
- B sinal de 1 V cc a 5 V cc analógico e sinal de 20 kPa a 100 kPa pneumático
- C sinal de 20 kPa a 100 kPa pneumático e um protocolo digital
- D sinal de 1 V cc a 5 V cc analógico e 10 mA cc a 50 mA cc convencional
- E sinal de 4 mA a 20 mA analógico e um protocolo digital

QUESTÃO 90

As operações unitárias, por sua vez, são os blocos individuais que compõem um processamento, que, por sua vez, vai dar origem a um produto final a partir de uma certa matéria-prima. As operações de moagem, mistura, moldagem, gelificação, extrusão e emulsificação, de acordo com sua finalidade dentro do processo produtivo, são classificadas como operações

- A preliminares.
- B de conservação.
- C de transporte.
- D de transformação.
- E de separação.

RASCUNHO

QUESTÃO 91

Várias etapas são normalmente empregadas nas refinarias para o processamento do petróleo (óleo cru). O craqueamento é a etapa em que

- A** as moléculas de hidrocarbonetos pesados são quebradas e convertidas em moléculas de cadeias menores, como gasolina e outros destilados.
- B** ocorre a combinação entre moléculas de hidrocarbonetos mais leves do que a gasolina com moléculas de hidrocarboneto de densidades semelhante, com o objetivo de produzir gasolina com alto teor de octano.
- C** são retirados os compostos de enxofre do óleo cru, tais como gás sulfídrico, mercaptanas, sulfetos e dissulfetos.
- D** são removidos sal e água do óleo cru.
- E** o petróleo é aquecido e fracionado em uma torre. São extraídos do processo gases combustíveis, GLP, gasolina, nafta, solventes e querosenes, óleo diesel e um óleo pesado.

QUESTÃO 92

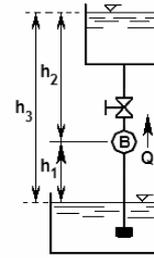
A primeira etapa do processo de refino é a destilação, na qual o petróleo é fracionado em uma torre. Nessa torre,

- A** que possui pratos perfurados em várias alturas, é aquecida a parte superior, de modo que os hidrocarbonetos gasosos desçam e se condensem ao passarem pelos pratos, de onde são retirados.
- B** os produtos da destilação são extraídos por ordem decrescente de densidade.
- C** são adicionados calor e catalizadores para efetuar a conversão de moléculas grandes em outras menores.
- D** que possui pratos perfurados em várias alturas, é aquecida a parte inferior, de modo que os hidrocarbonetos gasosos subam e se condensem ao passarem pelos pratos, de onde são retirados.
- E** a pressão de operação é elevada para facilitar a separação dos componentes do material destilado.

QUESTÃO 93

Em uma bomba centrífuga, a função da voluta é

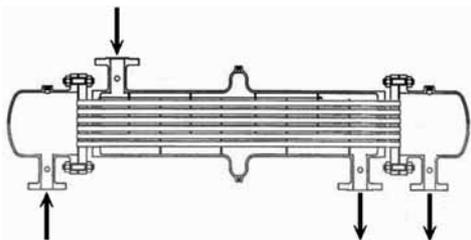
- A** transferir a pressão do fluido da bomba para a coluna de recalque.
- B** converter a energia cinética adicionada ao fluido pelo rotor em pressão.
- C** transferir energia do motor para o fluido.
- D** produzir uma queda de pressão na carcaça para que o fluido possa ser aspirado do reservatório de sucção.
- E** somente direcionar o escoamento do fluido bombeado.

QUESTÃO 94

Na instalação de bombeamento esquematizada na figura acima, h_3 , é a altura

- A** geométrica.
- B** de recalque.
- C** manométrica.
- D** de sucção.
- E** de fricção.

RASCUNHO

QUESTÃO 95

O trocador de calor casco/tubo mostrado na figura acima é do tipo

- A passo simples no tubo e duplo no casco em contracorrente.
- B passo simples no tubo e duplo no casco em correntes paralelas.
- C passo duplo no tubo e simples no casco.
- D passo simples no tubo e no casco de correntes paralelas.
- E passo simples no tubo e no casco em contracorrente.

QUESTÃO 96

Uma forma de avaliar o desempenho de um trocador de calor é calcular para o mesmo o parâmetro denominado efetividade do trocador de calor, ϵ , cujo valor é obtido pela relação

- A $\frac{\text{taxa de calor transferido}}{\text{taxa máxima de calor transferido}}$.
- B $\frac{\text{taxa mínima de calor transferido}}{\text{taxa máxima de calor transferido}}$.
- C $\frac{\text{variação da temperatura do fluido frio}}{\text{variação da temperatura do fluido quente}}$.
- D $\frac{\text{variação da temperatura do fluido quente}}{\text{variação da temperatura do fluido frio}}$.
- E $\frac{\text{taxa máxima de calor transferido}}{\text{variação da máxima no trocador}}$.

QUESTÃO 97

Válvulas são acessórios destinados a bloquear, restabelecer, controlar ou interromper o fluxo de uma tubulação. As válvulas de regulação destinam-se especificamente a controlar o fluxo, podendo trabalhar em qualquer posição de fechamento parcial. Alguns tipos de válvulas de regulação podem, eventualmente, operar também como válvula de bloqueio. Essa dupla função pode ser exercida pelas

- A válvulas do tipo borboleta.
- B válvulas de pé.
- C válvulas quebra-vácuo.
- D válvulas de esfera.
- E válvulas de macho.

RASCUNHO

QUESTÃO 98

RASCUNHO

Os tubos comerciais são fabricados com diâmetros padronizados. A ABNT adotou a ANSI B 36, desprezando a designação em polegadas do diâmetro nominal e usando um número como designação. Assim, para cada diâmetro nominal, fabricam-se tubos com várias espessuras de parede, denominadas séries ou *schedule*. Uma característica dessa padronização é que,

- Ⓐ para cada diâmetro nominal, o diâmetro interno é sempre constante, variando apenas o diâmetro externo, que será tanto menor quanto maior for a espessura de parede do tubo.
- Ⓑ para cada diâmetro nominal, o diâmetro interno é sempre constante, assim como a espessura de parede do tubo.
- Ⓒ para cada diâmetro nominal, o diâmetro externo é sempre constante, variando apenas o diâmetro interno, que será tanto menor quanto maior for a espessura de parede do tubo.
- Ⓓ para cada diâmetro nominal, o diâmetro externo é sempre constante, assim como a espessura de parede do tubo.
- Ⓔ para até 12", o diâmetro nominal, corresponde ao diâmetro externo do tubo; a partir de 14", o diâmetro nominal coincide com o diâmetro interno dos tubos.

QUESTÃO 99

O controle automático tem como finalidade a manutenção de uma certa variável ou condição em um certo valor (fixo ou variante). Esse valor que se pretende é o valor desejado. Denomina-se variável do processo ou variável controlada

- Ⓐ a grandeza que é operada com a finalidade de manter a variável controlada no valor desejado.
- Ⓑ qualquer quantidade, propriedade ou condição física medida a fim de que se possa efetuar a indicação e(ou) o controle do processo.
- Ⓒ um valor desejado, estabelecido previamente como referência de ponto de controle no qual o valor controlado deve permanecer.
- Ⓓ o valor resultante da diferença entre o valor desejado e o valor medido.
- Ⓔ o valor resultante do quociente entre a taxa de mudança na saída e a taxa de mudança na entrada que a causou.

QUESTÃO 100

No controle automático, cada ação de controle tem o objetivo de tornar os efeitos corretivos no processo em questão os mais adequados. Com referência às características do controlador integral, assinale a opção **incorreta**.

- Ⓐ A correção depende não só do erro mas também do tempo em que ele perdurar.
- Ⓑ Não há ocorrência do erro de *offset*.
- Ⓒ Quanto maior o erro, maior será velocidade de correção.
- Ⓓ A correção não muda de sentido enquanto o sinal de desvio não se inverter.
- Ⓔ A correção é proporcional ao desvio.