

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DE SANTA CATARINA – CREA-SC
CONCURSO PÚBLICO – EDITAL 001/2009

PROVA: 6080 – PROF. SIST. CONFEA/CREA – FISCAL – QUÍMICA

PROVA OBJETIVA - 18 DE OUTUBRO DE 2009.

INSTRUÇÕES PARA O CANDIDATO

1. O caderno de prova contém 40 (quarenta) questões objetivas, numeradas de 01 (um) a 40 (quarenta). Confira-o, se ele não estiver completo, chame o fiscal.
2. Para evitar possíveis enganos no preenchimento do cartão-resposta oficial, anote, primeiramente no caderno de prova, as alternativas que entender corretas, para, somente então, proceder o preenchimento definitivo. Observe atentamente as instruções de preenchimento.
3. Somente serão consideradas para avaliação as questões respondidas no cartão-resposta.

IMPORTANTE

- A. O CARTÃO-RESPOSTA NÃO PODE SER SUBSTITUÍDO. Portanto, somente marque a resposta quando você tiver certeza que ela é correta.
- B. O cartão-resposta não pode ser rasurado, sob pena de anulação das respostas.
- C. Você deve marcar uma e apenas uma letra em cada questão objetiva, de todas as questões, de 01 (um) a 40 (quarenta), no cartão-resposta.
- D. Não é admitido usar qualquer outro material estranho ao caderno de prova, mesmo para rascunho.
- E. Você dispõe de 4 (quatro) horas para concluir a prova.
- F. Ao final da prova você deverá devolver ao fiscal, este caderno de prova e o cartão-resposta devidamente assinado, sob pena de caracterização de sua desistência no Concurso.
- G. O IESES, responsável pelo planejamento e execução desse concurso público, deseja-lhe BOA PROVA.

Mina vira alvo de protestos em Santa Catarina

Duas multinacionais, a Bunge e a Yara Brasil Fertilizantes, formaram a IFC, Indústria de Fosfatos Catarinense, que deseja explorar a maior jazida de fosfato ainda intacta no Brasil, em uma área de 300 hectares, cercada de florestas, rios e pequenas comunidades. Parte da população de Anitápolis, onde se localiza a jazida, é contra, uma vez que, na opinião dela, o agroturismo é atividade referência na localidade e nas cidades vizinhas das encostas da Serra Geral, uma vasta área de vales e montanhas banhada pela Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão. Uma vocação do lugar é a agricultura orgânica; cenouras, beterrabas, brócolis, vagens, pepinos e cebolas são produzidos sem agrotóxicos ou fertilizantes e vendidos a supermercados de São Paulo. Os agricultores preocupam-se, porque a IFC deverá usar a água captada no Rio dos Pinheiros. “Ela é tudo para nós”, dizem eles.

A produção da mina resultará, além de 1,8 milhão de toneladas de fosfato, 500 mil toneladas de super fosfato simples, 200 mil toneladas de ácido sulfúrico (usado na mineração) – também em 1,2 milhão de toneladas de material estéril, que serão depositadas em uma área contida por uma barragem de rejeitos que terá 80 metros de altura e será erguida com barro e ancorada entre dois morros, a alguns metros de várias casas. A IFC garante segurança, mas os proprietários temem por si e por suas famílias. “Se o pior acontecer, vai matar todo mundo, daqui até Tubarão”, diz um deles.

(Adapt. de O Estado de São Paulo, 20 set. 2009, p. A22.)

Observação: Os números entre parênteses indicam a linha (ou linhas) em que, no texto, se encontram as palavras ou expressões entre aspas.

1. Assinale a alternativa que se justifica pelo texto.
 - a) A Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão engloba o Rio dos Pinheiros, cuja água é utilizada pelos agricultores de Anitápolis.
 - b) Embora o agroturismo seja a atividade de maior referência da região, a agricultura orgânica vem ganhando projeção, pois abastece supermercados paulistas.
 - c) Com a barragem de rejeitos resultantes da exploração do fosfato, a população de Anitápolis teme perder a área de vales e montanhas banhada pelo Rio Tubarão.
 - d) Porque em Anitápolis existe a maior jazida brasileira de fosfato, a IFC estabeleceu-se no local.
2. Assinale a alternativa **INCORRETA**.
 - a) A palavra ambos é numeral; equivale ao cardinal *os dois*. Exige artigo, quando seguido de substantivo, com o qual se flexiona: *Andrea e Anita? Ambas as irmãs inscreveram-se neste concurso.*
 - b) Estão corretas as expressões numéricas, em “1,8 milhão de toneladas de fosfato” (13-14) e “1,2 milhão de toneladas de material estéril” (15-16), pois se referem a *1 milhão* que, embora dê idéia de plural, encontra-se no singular.
 - c) Há erro em *Moro a um mil quilômetros do centro de Anitápolis*; como o numeral *um* é singular, jamais poderá anteceder *mil*, que é plural.
 - d) A frase *Viajarei amanhã, ao meio-dia e meio* está gramaticalmente correta, porque meio é numeral fracionário e concorda com o substantivo masculino *meio-dia*.

3. Assinale a alternativa **INCORRETA** quanto à substituição, no texto, da primeira palavra pela segunda.

- a) onde (5) = em que
- b) vocação (8) = preferência
- c) estéril (16) = improdutivo
- d) ancorada (18) = apoiada

4. Escreva **V** para verdadeiro e **F** para falso, considerando as palavras sublinhadas em cada opção.

- () “banhada pela Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão” (7-8) = há concordância com *Serra Geral*.
- () “que serão depositadas” (16) = há concordância com toneladas.
- () “que serão depositadas” (16) = pronome relativo.
- () “os proprietários temem por si” (19) = há emprego correto do pronome oblíquo reflexivo, que se refere a *proprietários*.
- () Em *Celina, posso falar consigo um instante?* há emprego correto do pronome oblíquo reflexivo, que se refere a *Celina*.

Assinale a alternativa que contém a combinação correta, de cima para baixo.

- a) F – F – V – V – V
- b) V – V – F – F – V
- c) V – V – V – F – F
- d) F – V – V – V – F

5. Assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) O porque da linha 11 e o mas, da linha 19, podem ser substituídos, respectivamente, por *uma vez que* e *contudo*, sem prejudicar a correção gramatical do texto e sem alterar a informação apresentada.
- b) Os parênteses da linha 15 foram empregados para intercalar uma explicação.
- c) Na linha 2, a vírgula depois de *Indústria de Fosfatos Catarinense* equivale a um ponto e vírgula.
- d) Pela lógica gramatical de concordância, a empresa de que trata o texto deveria ser *ICF- Indústria Catarinense de Fosfatos*, uma vez que *Catarinense* (que está no singular) é adjetivo de *Indústria*, não de *Fosfatos* (que está no plural).

6. Assinale a frase gramaticalmente **INCORRETA**.

- a) Vossa Senhoria deseja que lhe indiquemos seu lugar à mesa do almoço?
- b) Aspiro a aprovação neste concurso, que preferi mais que o anterior.
- c) O documento a que tivemos acesso nos foi entregue pela secretária do curso, a quem pagamos a taxa devida.
- d) No escritório situado na Praça XV, são muitos os funcionários de cujo auxílio não podemos prescindir.

7. Leia o fragmento abaixo, ainda sobre a exploração da jazida de fosfato em Santa Catarina.

"A previsão é de gerar 1,5 mil empregos na obra que durará três anos e 450 para a operação. Na região, não há trabalhadores especializados. A IFC vem pagando cursos de capacitação pelo SENAI"

Considere as afirmações abaixo.

- I. A vírgula depois de "Na região" é obrigatória, porque separa expressões de mesmo valor sintático.
- II. Em "que durará três anos e 450 para a operação" subentende-se que a obra durará 450 anos para sua operação.
- III. Colocando-se entre vírgulas a expressão "que durará três anos", subentende-se que a previsão é de gerar 450 empregos para a operação (da obra).
- IV. Pode-se substituir "não há" por *não existem*, sem que o sentido da frase se altere.
- V. Em "A IFC vem pagando cursos de capacitação pelo SENAI" está correto o emprego do gerúndio com locução com gerúndio, que indica desenvolvimento gradual de ação.
- VI. Também está correto o emprego do gerúndio, em *Amanhã estarei falando sobre o curso no SENAI*.

Assinale a alternativa que contém a combinação correta, de cima para baixo.

- a) II – III – IV e V.
- b) I – II – III e V.
- c) I – III – V e VI.
- d) II – IV – VI e VI.

8. Leia os trechos abaixo, apresentados fora de ordem.

- I. Esse programa foi elaborado em conjunto com empresas privadas do transporte coletivo; a ideia é o cidadão desembarcar no terminal de ônibus e completar o seu destino com uma bicicleta.
- II. Quem quiser aderir ao programa deverá fazer um cadastro pelo telefone celular, recebendo, então, uma senha que lhe permitirá retirar a bicicleta no terminal, sendo que ela poderá ser devolvida em qualquer estação e, assim que for entregue, o sistema automaticamente dará baixa.
- III. Blumenau terá um programa de aluguel de bicicletas públicas, como meio alternativo de transporte coletivo, em projeto pioneiro na região Sul do país, que prevê a criação de 30 estações espalhadas pela cidade.
- IV. Para isso, inicialmente foram criadas seis estações, que serão testadas durante um ano; outras surgirão, depois de ampliado o número de ciclovias. O aluguel dos veículos poderá ser diário ou anual.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência lógica dos trechos, para se obter um texto coeso e coerente.

- a) II – IV – III – I
- b) III – I – IV – II
- c) II – I – III – IV
- d) III – IV – I – II

9. Considere o texto a seguir e após a leitura do enunciado, identifique a afirmação correta:

A intranet é um tipo de rede baseado nos mesmos protocolos, equipamentos e serviços que a Internet, mas os utiliza para incrementar a comunicação e a produtividade dentro de uma empresa - daí o uso do prefixo "intra".

- I. Uma intranet pode operar apenas como uma rede corporativa dentro dos limites da empresa, no entanto, existe a possibilidade de ligação da intranet com a internet para disponibilizar informações para clientes ou fornecedores, neste caso chamada de **Extranet**.
- II. E evolução das Intranets resultou em uma solução capaz de integrar várias aplicações da empresa com recursos de internet, intranet e extranet, conhecidos como **Portais Corporativos**.
- III. Somente a Intranet utiliza a mesma tecnologia da Internet, já a Extranet necessita de estrutura de rede específica com protocolos exclusivos para o seu funcionamento.
- IV. Um dos objetivos de uma Intranet é **facilitar a comunicação** interna da empresa.

Assinale a assertiva correta para exemplos somente de dispositivos de entrada:

- a) Apenas a assertiva III está correta.
- b) As assertivas I, II e III estão corretas.
- c) As assertivas I, III e IV estão corretas.
- d) As assertivas I, II e IV estão corretas.

10. Considere a figura a seguir e após a leitura do enunciado, identifique a afirmação correta:

	A	B	C	D	E	F	G
1		Alunos(as)	Nota 1	Nota 2	Média		
2	Aluno 1	7,5	8,0	7,8			
3	Aluno 2	4,7	7,2	6,0			
4	Aluno 3	6,4	5,0	5,7			
5	Aluno 4	9,5	8,3	8,9			
6							
7							
8							
9							
10							

A figura acima mostra uma janela do Excel 2000, em que é apresentada um quadro de alunos e notas fictícias. Com relação essa janela, julgue os itens abaixo:

- I. Para realçar células que atendam a condições específicas, selecione o intervalo de células desejado e no Menu Formatar, escolha a opção Formatação Condicional, escolha o critério (maior do que, menor do que, maior ou igual a, etc), digite o parâmetro de comparação e selecione o estilo da fonte, a cor da fonte, sublinhado, bordas, sombreamento ou padrões que irão diferenciar os resultados.
- II. Para adicionar formatos condicionais, selecione o intervalo de células desejada, clique no Menu Formatar -> Formatação Condicional, acione o Botão Adicionar existente nessa janela e inclua novos operadores para a nova condição.
- III. Se o valor da célula for alterado e deixar de atender à condição especificada, o Excel retirará temporariamente os formatos que destacam a condição.
- IV. É possível inserir até cinco condições diferentes na janela de Formatação Condicional.

A seqüência correta é:

- a) As assertivas I, III e IV estão corretas.
- b) As assertivas I, II e IV estão corretas.
- c) As assertivas I, II e III estão corretas.
- d) Apenas a assertiva IV está correta.

11. Em relação à **Memória do Computador**, assinale a assertativa:

- a) A CMOS é um tipo de memória de baixo consumo de energia que armazena informações sobre os periféricos instalados e a configuração inicial do computador, além do relógio e calendário. As configurações e o relógio precisam ser preservados mesmo com o computador desligado, por isso são alimentadas por uma bateria de silício.
- b) A memória principal de um computador é constituída pela CPU, onde são carregados os programas em execução e os respectivos dados do utilizados. Trata-se de memória volátil, os seus dados são perdidos quando o computador é desligado.
- c) A memória do computador é o dispositivo no qual os dados são armazenados e são classificadas como Primária e Secundária. São exemplos de memória primária: memória cache e memória RAM (Random Access Memory). As memórias secundárias são dispositivos de armazenamento magnético, como por exemplo: Disco Rígido e Pen Drive.
- d) A memória ROM (Read Only Memory) é um chip localizado na placa mãe do computador e tem por responsabilidade o armazenamento da memória flash.

12. Em relação ao Word 2000, considere o recurso de Mala Direta para analisar as alternativas a seguir, identifique a afirmação correta:

- I. As malas diretas são classificadas em quatro tipos diferentes: Cartas Modelo, Etiquetas de Endereçamento, Envelopes e Catálogos.
- II. É possível usar praticamente qualquer tipo de **fonte de dados** em uma Mala Direta, incluindo tabela do word, lista de contatos do microsoft outlook, planilha do excel, banco de dados ou arquivo de texto.
- III. Para **formatar dados mesclados** é necessário formatar os campos de mesclagem no documento principal. Caso seja alterado na fonte de dados, a formatação não será mantida quando mesclar os dados no documento.
- IV. Para inserir **campos de mesclagem**, basta digitar os símbolos << >> com o nome do campo.

A seqüência correta é:

- a) As assertivas I, II e III estão corretas.
- b) Apenas a assertiva IV está correta.
- c) As assertivas I, III e IV estão corretas.
- d) As assertivas I, II e IV estão corretas.

13. Assinale a alternativa correta sobre o disposto na Lei n. 5.194/66:
- faculta-se ao engenheiro ceder o seu nome para pessoas jurídicas executoras de obras e serviços, independente de lá exercer qualquer atividade.
 - as alterações de projetos e, bem assim, do plano original, podem ser feitas por qualquer engenheiro, desde que devidamente habilitado e inscrito junto ao Conselho respectivo.
 - às empresas que possuam entre os seus sócios engenheiros civis e agrônomos ou arquitetos, faculta-se o uso das denominações "engenharia", "arquitetura" ou "agronomia", conforme o caso.
 - a responsabilidade técnica pela ampliação, prosseguimento ou conclusão de qualquer empreendimento de engenharia, arquitetura ou agronomia caberá ao profissional ou entidade registrada que aceitar esse encargo, sendo-lhe, também, atribuída a responsabilidade das obras, devendo o Conselho Federal dotar resolução quanto às responsabilidades das partes já executadas ou concluídas por outros profissionais.
14. Assinale a alternativa **INCORRETA**:
- o registro das pessoas jurídicas estrangeiras efetivado junto ao CREA assume caráter definitivo e não cessa por ter expirado o prazo contratual do consórcio ou cessado o seu objetivo.
 - o profissional ou pessoa jurídica que tiver seu registro cancelado por falta de pagamento da anuidade, se desenvolver qualquer atividade regulada nesta lei, estará exercendo ilegalmente a profissão, podendo reabilitar-se mediante novo registro, satisfeitas, além das anuidades em débito, as multas que lhe tenham sido impostas e os demais emolumentos e taxas regulamentares.
 - a falta de ART no contrato escrito para execução de obras ou prestação de serviços profissionais sujeita o profissional de engenharia ou arquitetura ao pagamento de multa.
 - a pessoa jurídica estrangeira de prestação de serviço ou execução de obra de engenharia, arquitetura ou agronomia, só poderá exercer atividade no território nacional, desde que consorciada com pessoa jurídica brasileira, depois de efetuado seu registro no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, a cuja jurisdição o serviço ou obra pertencerem.
15. Julgue as seguintes proposições sobre as penalidades previstas na Lei n. 5.194/66:
- as penas de advertência reservada e de censura pública são aplicáveis aos profissionais que deixarem de cumprir disposições do Código de Ética, tendo em vista a gravidade da falta e os casos de reincidência, a critério das respectivas Câmaras Especializadas.
 - as seguintes penalidades não são aplicáveis aos engenheiros e arquitetos: multa, suspensão temporária do exercício profissional e cancelamento definitivo do registro.
 - das penalidades impostas pelas Câmaras especializadas, poderá o interessado, dentro do prazo de 60 (sessenta) dias, contados da data da notificação, interpor recurso que terá efeito suspensivo, para o Conselho Regional e, no mesmo prazo, deste para o Conselho Federal.
- Assinale a alternativa que corresponde à resposta correta:
- as alternativas I e III estão incorretas.
 - as alternativas I e II estão corretas.
 - as alternativas I, II e III estão corretas.
 - as alternativas I e III estão corretas.
16. Assinale a alternativa não contém atividade designada para engenheiro agrimensor, segundo a Resolução n. 218/73, do CONFEA:
- produção técnica e especializada.
 - supervisão, coordenação e orientação técnica, no que se refere a loteamentos.
 - condução de trabalho técnico, no que se refere a estradas, serviços afins e correlatos.
 - vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico, no que se refere a sistemas de saneamento, irrigação e drenagem.
17. Assinale a alternativa **INCORRETA**:
- a ART é o instrumento que define, para os efeitos legais, os responsáveis técnicos pela execução de obras ou prestação de serviços relativos às áreas abrangidas pelo Sistema Confea/Crea.
 - o SIC mencionado é o banco de dados que consolida as informações de interesse nacional registradas no Sistema Confea/Crea.
 - dar-se-á a baixa da ART quando nenhuma das atividades técnicas nela descritas forem executadas.
 - para os efeitos legais, somente será considerada concluída a participação do profissional em determinada atividade técnica a partir da baixa da ART correspondente.

18. Assinale a alternativa que contém hipótese de nulidade da ART, consoante a Resolução n. 1023/08:
- não execução do contrato indicado na ART.
 - falecimento do profissional constante na ART.
 - profissional indicado na ART com registro suspenso junto ao CREA.
 - incompatibilidade entre as atividades desenvolvidas e as atribuições profissionais do responsável técnico à época do registro da ART.

19. Julgue as seguintes proposições sobre o Código de Ética Profissional da Engenharia, da Arquitetura, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia:

- os profissionais de engenharia, por exemplo, devem guardar sigilo profissional de interesse do seu cliente ou empregador, mesmo quando a obrigação legal de divulgação ou informação.
- representa conduta vedada ao profissional da engenharia, arquitetura, agronomia, geologia e meteorologia intervir no trabalho de outro profissional quando estiver no exercício de dever legal.
- é vedado ao engenheiros, por exemplo, impor ritmo de trabalho excessivo ou exercer pressão psicológica ou assédio moral sobre os colaboradores, mesmo quando a necessidade do serviço a exigir.
- a profissão é de livre exercício aos qualificados, sendo a segurança de sua prática de interesse coletivo.

Assinale a alternativa correta:

- estão corretas as proposições III e IV.
- estão corretas as proposições I, II e III.
- as proposições II e III estão corretas.
- as proposições III e IV estão incorretas.

20. **NÃO CONSTITUI** instrumento hábil a provocar instauração de procedimento preliminar de processo administrativo disciplinar:

- denúncia apresentada por pessoas jurídicas de direito público ou privado.
- denúncia anônima sem a correspondente fiscalização do CREA.
- relatório de fiscalização.
- denúncia apresentada por instituição de ensino.

21. No sistema mostrado na figura abaixo, escoo um fluido incompressível. O escoamento na entrada tem um perfil parabólico de velocidade cuja equação é dada por:

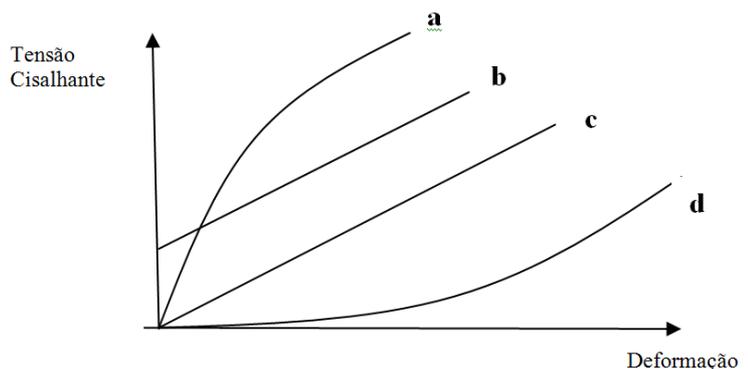
$$u = 2 \left[1 - 4 \left(\frac{r}{D} \right)^2 \right] \text{ m/s}$$

onde r é a distância radial em metros a partir da linha central do tubo, na seção ①. Determine a velocidade média de saída na seção ②.



- 5,00 m/s
- 0,50 m/s
- 0,25 m/s
- 2,50 m/s

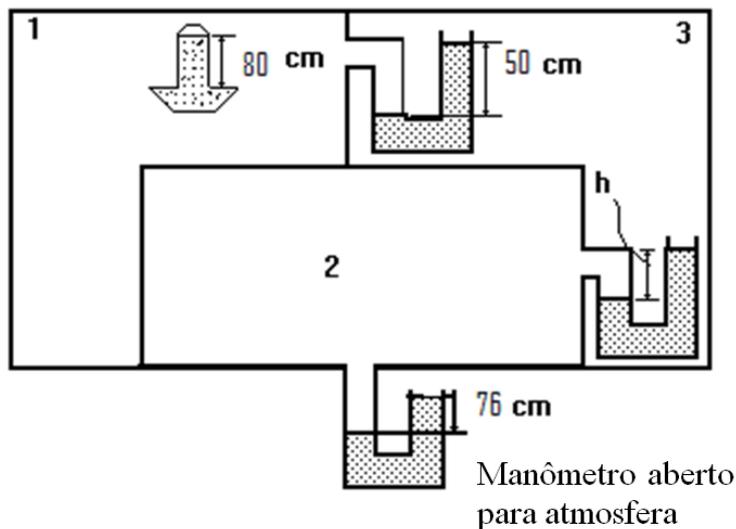
22. No gráfico abaixo é descrito o comportamento reológico dos fluidos a, b, c, d, através da Tensão Cisalhante em função da Deformação. Através da análise das curvas do gráfico, indique quais são fluidos não-Newtonianos.



- a, b, d
- a, b, c
- a, c, d
- b, c, d

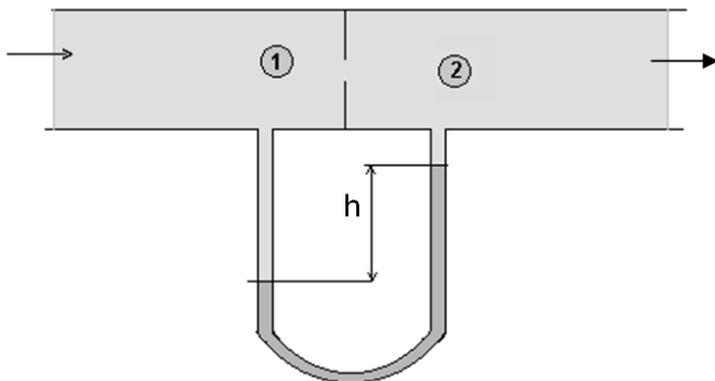
23. Na Figura abaixo determine o valor da altura h do manômetro de tubo em U. No interior da câmara 1 encontra-se um barômetro indicando a altura de 80 cm de coluna de mercúrio. No interior das câmaras 1, 2 e 3, existe ar e o fluido manométrico é o mercúrio.

Dados: 1 atm = 76 cm Hg; massa específica do Hg=13,6 g/cm³



- a) 152 cm
b) 76 cm
c) 122 cm
d) 30 cm

24. Um manômetro de tubo em U está conectado em uma placa de orifício, onde escoava água, conforme ilustrado na figura abaixo. Para $P_1 = 3$ atm e $P_2 = 1$ atm, determine a densidade relativa do fluido do manômetro ($d = \rho/\rho_{\text{água}}$). Nesta questão, considere $g = 10$ m/s², $\rho_{\text{água}} = 10^3$ kg/m³, $h = 10$ m. Dados: 1 atm = $1,013 \cdot 10^5$ N/m².



- a) 4,052
b) 3,026
c) 2,026
d) 1,013

25. Um tanque cilíndrico de área de seção transversal igual a 0,48 m² contém água a uma altura de 9,0 m. No fundo do tanque contém uma válvula e a vazão de água que sai é função da altura do líquido, de acordo com a equação:

$$\dot{m} = 16\sqrt{h} \left[\frac{\text{kg}}{\text{min}} \right]; \text{ h é tomado em metros.}$$

A massa específica da água é igual a 10³ kg/m³. Qual o tempo mínimo necessário para esvaziar o tanque?

- a) 90 min.
b) 240 min.
c) 360 min.
d) 180 min.

26. A solução da equação de Navier-Stokes para o perfil de velocidades do escoamento de fluido em um duto circular pode ser obtida através das equações de conservação da massa e quantidade de movimento em coordenadas cilíndricas, dadas abaixo.

Equação da conservação da massa

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (\rho v_r) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial \theta} (\rho v_\theta) + \frac{\partial}{\partial z} (\rho v_z) = 0$$

Equação da conservação da quantidade de movimento na direção z

$$\rho \left[\frac{\partial v_z}{\partial t} + v_r \frac{\partial v_z}{\partial r} + \frac{v_\theta}{r} \frac{\partial v_z}{\partial \theta} + v_z \frac{\partial v_z}{\partial z} \right] = \rho g_z - \frac{\partial P}{\partial z} + \mu \left[\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial v_z}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 v_z}{\partial \theta^2} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial z^2} \right]$$

Perfil de velocidades

$$v_z = \frac{\Delta P R^2}{4\mu L} \left(1 - \left(\frac{r}{R} \right)^2 \right)$$

Para a solução desta equação quais hipóteses foram assumidas?

- I. Escoamento em regime laminar completamente desenvolvido;
- II. Escoamento em regime permanente, $\frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$; $\frac{\partial v_z}{\partial t} = 0$;
- III. Escoamento turbulento;
- IV. Condição de simetria em θ , $\frac{\partial v_z}{\partial \theta} = 0$;
- V. Escoamento unidimensional, na direção z;
- VI. Propriedades físicas constantes;
- VII. Tubo na horizontal;
- VIII. Tubo na vertical;
- IX. Gradiente de pressão na direção z desprezível no escoamento;
- X. Rotação do fluido na direção θ .

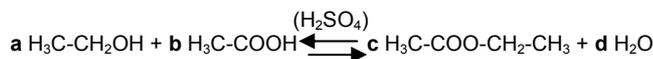
Resposta:

- a) II, III, IV, V, VI, VIII
b) II, III, V, VI, IX, X
c) I, II, IV, V, VI, VII
d) I, II, V, VI, VII, IX

27. Em um laboratório, ocorreu um vazamento de gás He onde, de um volume de 10 m³ de ar, foram deslocados 3 m³ pelo gás que vazou. Considere as seguintes frações molares dos componentes do ar: 79% de Nitrogênio e 21% de Oxigênio. Qual a nova fração molar de O₂ resultante na atmosfera do laboratório após o vazamento?

- a) 21,00%
b) 14,70%
c) 6,30%
d) 18,00%

28. Na produção de acetato de etila a partir de ácido acético e álcool etílico, utilizando H₂SO₄ como catalisador, o rendimento da reação reversível pode ser aumentado pelo deslocamento do equilíbrio.



Com relação à reação acima se pode afirmar que:

1. O balanço estequiométrico da reação é: a=b=c=d=1;
2. O balanço estequiométrico da reação deve levar em conta o ácido sulfúrico, que não foi incluído na reação;
3. Pode-se remover a água do produto para aumentar a eficiência da reação;
4. Pode ser feita a substituição do ácido sulfúrico por ácido carbônico, por ser menos tóxico e corrosivo e produzir menor impacto ambiental.
5. Pode-se destilar o meio reacional, ao final da reação, para separar o H₂SO₄, considerando que o ponto de ebulição do mesmo é maior que o dos demais componentes da reação;
6. Esta reação é uma reação de esterificação devendo, portanto, ser realizada a frio para não degradar o acetato de etila;

Resposta:

- a) 1, 2, 5
b) 1, 3, 5
c) 2, 3, 6
d) 2, 3, 4

29. Nos postos de combustíveis, o consumidor está exposto ao vapor de combustíveis onde um dos componentes da mistura é o álcool metílico (H₃COH). O limite de tolerância máximo permitido pela legislação brasileira (Anexo 11, NR15) é de 156 ppm. Obtenha a concentração equivalente em mg/m³ na temperatura de 25°C.

Dados: ρ_{H₃COH} = 1,31 g/L; Massa molecular H₃COH = 32 g/mol; R = 0,082 atm L/(mol K).

Resposta:

- a) 119,08 mg/m³
- b) 102,18 mg/m³
- c) 204,36 mg/m³
- d) 188,00 mg/m³

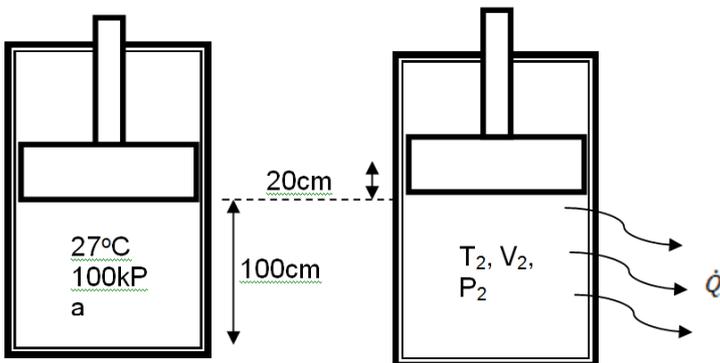
30. Nas indústrias são frequentemente empregados os processos de separação constantes da tabela abaixo. Relacione o agente de separação e o princípio de separação com os respectivos processos de separação.

Processo de separação	Agente de separação	Princípio de Separação
P1 Adsorção	A1 Calor	PS1 Solubilidade preferencial de um componente para a fase líquida
P2 Lixiviação	A2 Pressão, meio com porosidade seletiva	PS2 Equilíbrio da fase líquida e vapor em uma dada temperatura.
P3 Separação por membranas	A3 Floculante, força gravitacional	PS3 Fenômeno de superfície, conferindo maior afinidade de substâncias químicas presentes em fase líquida ou gasosa, com os sítios localizados na fase sólida.
P4 Destilação	A4 Fase sólida	PS4 Atração de partículas e moléculas por cargas eletrostáticas na superfície e precipitação.
P5 Sedimentação	A5 Fase líquida	PS5 Porosidade seletiva ao tamanho molecular do componente na solução.

Resposta:

- a) P1: A4, PS5; P2:A5,PS1; P3:A3,PS3;P4:A2,PS4; P5:A1,PS2
- b) P1: A5, PS2; P2:A4,PS1; P3:A1,PS5;P4:A3,PS3; P5:A2,PS4
- c) P1: A5, PS1; P2:A4,PS3; P3:A2,PS5;P4:A3,PS2; P5:A1,PS4
- d) P1: A4, PS3; P2:A5,PS1; P3:A2,PS5;P4:A1,PS2; P5:A3,PS4

31. Um pistão de 0,873mm² de área de secção transversal, contendo 1kg de ar, se desloca 20 cm expandindo assim o ar. Inicialmente o pistão se encontra a um curso de 100 cm, e o ar na temperatura de 27°C e pressão de 100 kPa. Quanto de calor deve ser fornecido para que o processo ocorra isobaricamente? Dados: M_{ar} = 29 kg/kmol, P_{atm} = 100 kPa, Cp_{ar} = 1 kJ/kg.K, P_{crítica} = 3800 kPa. Considere a hipótese de gás ideal.



Resposta:

- a) 4,5 kJ
- b) 50,0 kJ
- c) 60,0 kJ
- d) 5,4 kJ

32. A difusividade mássica binária através de gases pode ser encontrada tabelada, para algumas temperaturas e pressões. O valor tabelado de D_{AB} do vapor de água através do ar, para a temperatura de 25°C e pressão de 760 mmHg é igual a 0,260 cm²/s. Calcule a difusividade do vapor de água através do ar, para a temperatura de 25°C e pressão de 3 atm, utilizando o valor informado acima e a Equação de Chapman-Enskog, dada por:

$$D_{AB} = \frac{0,0018583 T^{3/2}}{P \sigma_{AB}^2 \Omega_D} \sqrt{\frac{1}{M_A} + \frac{1}{M_B}}$$

onde D_{AB} é dado em cm²/s, P em atm, Ω_D é adimensional e função da temperatura, M_A e M_B são as massas moleculares das espécies químicas A e B, respectivamente, T é a temperatura em K e σ_{AB} = (σ_A+σ_B)/2, sendo que σ_A e σ_B são parâmetros de Lennard-Jones das espécies químicas A e B, respectivamente.

O novo valor da difusividade D_{AB} obtido é dado por:

- a) 0,087 cm²/s
- b) 0,780 cm²/s
- c) 0,260 cm²/s
- d) 0,130 cm²/s

33. Um trocador de calor de tubos concêntricos é utilizado para elevar a temperatura do ar, empregado em processos de secagem, de 110 para 150°C. O ar escoar no tubo interno a uma vazão mássica de 1 kg/s, enquanto recebe calor de uma corrente de vapor d'água que escoar no tubo externo a uma vazão de 2 kg/s. O vapor d'água entra no trocador a temperatura de 200°C. A pressão em ambos os tubos é de 100 kPa. Determinar a temperatura do vapor na saída do trocador.



Tabela 1 – Propriedades Termodinâmicas do vapor d'água a 100kPa

Vapor d'água			
T (°C)	ρ (kg/m ³)	h(kJ/kg)	s (kJ/(kg K))
110	0,5731	2696	7,415
120	0,5577	2716	7,466
130	0,5432	2736	7,517
140	0,5294	2756	7,565
150	0,5164	2776	7,613
160	0,5041	2796	7,659
170	0,4923	2816	7,704
180	0,4812	2835	7,748
190	0,4705	2855	7,791
200	0,4604	2875	7,833

Tabela 2 – Propriedades Termodinâmicas do ar a 100kPa

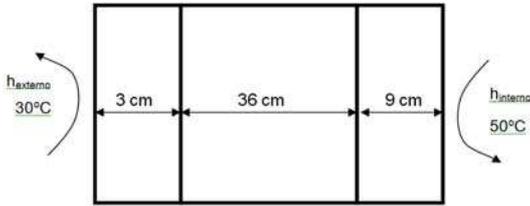
Ar			
T (°C)	ρ (kg/m ³)	h(kJ/kg)	s (kJ/(kg K))
110	0,9093	384	5,952
120	0,8862	394	5,978
130	0,8642	405	6,003
140	0,8433	415	6,028
150	0,8233	424	6,052
160	0,8043	435	6,076
170	0,7862	445	6,099
180	0,7688	455	6,122
190	0,7522	465	6,144
200	0,7363	476	6,166

Resposta:

- a) 190 °C
- b) 200 °C
- c) 170 °C
- d) 180 °C

34. Uma parede composta por 3 camadas de isolamento divide dois ambientes (interno e externo). A camada mais externa de espessura de 3 cm é de poliestireno expandido; a camada central de 36 cm de espessura é feita de tijolo; e a terceira camada da parede tem 9 cm de fibra de vidro. Em ambos os ambientes existe uma convecção que pode ser modelada pelo coeficiente convectivo de transferência de calor h igual a $20 \text{ W/m}^2\text{K}$. Determine o fluxo de calor que atravessa as paredes quando o ambiente externo encontra-se a 30°C e o interno a 50°C .

Dados : $k_{\text{tijolo}} = 0,72 \text{ W/mK}$, $k_{\text{poliestireno}} = 0,06 \text{ W/mK}$, $k_{\text{fibra de vidro}} = 0,1 \text{ W/mK}$



Resposta:

- a) 240 W/m^2
 b) 10 W/m^2
 c) 45 W/m^2
 d) 900 W/m^2
35. Uma corrente de ar seco escoia com velocidade de 15 cm/s sobre uma lâmina de madeira de comprimento de 1 m e espessura de 2 mm , embebida por uma fina película de álcool etílico. Sabendo que o ambiente está a 1 atm e 25°C , calcule o coeficiente convectivo de transferência de massa. Dados: $\nu = 1,5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$, $D_{AB} \text{ a } 25^\circ\text{C} = 0,132 \text{ cm}^2/\text{s}$. Utilize a Analogia Reynolds, dada pela equação:

$$St_D = \frac{C_f}{2}$$

$$St_D = \frac{Sh_L}{Re_L Sc}$$

onde St_D é número de Stanton de massa, Sh_L é número de Sherwood, Sc é o número de Schmidt, Re_L é o número de Reynolds. C_f é o coeficiente de atrito, que para placas, pode ser dado por:

Regime laminar:
$$C_f = \frac{1,33}{Re_L^{0,5}}$$

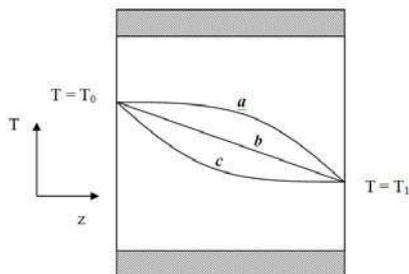
Regime turbulento:
$$C_f = \frac{0,115}{Re_L^{0,2}}$$

Resposta:

- a) $2,0 \text{ cm/s}$
 b) $0,2 \text{ cm/s}$
 c) $0,1 \text{ cm/s}$
 d) $1,0 \text{ cm/s}$
36. A equação da condução de calor em coordenadas cilíndricas em termos da temperatura, no estado estacionário, para a condutividade térmica constante, é dada por

$$0 = \left[\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2} \left(\frac{\partial^2 T}{\partial \theta^2} \right) + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right] + \Theta / k$$

onde Θ é o termo fonte (geração de calor) e k é a condutividade térmica do material. Considerando-se que o termo fonte é nulo, que existe simetria em na direção θ e que o cilindro é isolado na parede externa, em $r = R$ (raio externo do cilindro), qual curva apresentada no esquema abaixo representa o perfil de temperatura no interior deste cilindro?



Resposta:

- a) Qualquer das curvas, pois o termo fonte é nulo.
 b) Curva **b**
 c) Curva **a**
 d) Curva **c**

37. Considere uma mistura gasosa, contendo 3 espécies químicas diferentes: 1, 2 e 3. As velocidades das espécies químicas 1, 2 e 3 são dadas, respectivamente, por: $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \vec{v}_3$.

A velocidade média mássica é definida como: $\vec{v} = (\rho_1 \vec{v}_1 + \rho_2 \vec{v}_2 + \rho_3 \vec{v}_3) / \rho$, onde ρ_1, ρ_2 e ρ_3 são as concentrações mássicas das espécies químicas 1, 2 e 3, respectivamente.

Com relação ao exposto acima, pode-se afirmar que:

- O fluxo mássico difusivo da espécie química 1 é dado por: $\vec{j}_1^{dif} = \rho_1 \vec{v}$
- O fluxo mássico difusivo da espécie química 2 é dado por: $\vec{j}_2^{dif} = \rho_2 (\vec{v}_2 - \vec{v})$
- O fluxo mássico difusivo da espécie química 3 é dado por: $\vec{j}_3^{dif} = \rho_3 \vec{v}_3$
- O fluxo mássico convectivo da espécie química 1 é dado por: $\vec{j}_1^{conv} = \rho_1 \vec{v}_1$
- O fluxo mássico convectivo da espécie química 2 é dado por: $\vec{j}_2^{conv} = \rho_2 \vec{v}$
- O fluxo mássico convectivo da espécie química 3 é dado por: $\vec{j}_3^{conv} = \rho_3 (\vec{v}_3 - \vec{v})$
- O fluxo mássico total da espécie química 2 é dado por: $\vec{n}_2 = \rho_2 \vec{v}$
- O fluxo mássico total da espécie química 3 é dado por: $\vec{n}_3 = \rho_3 \vec{v}_3$

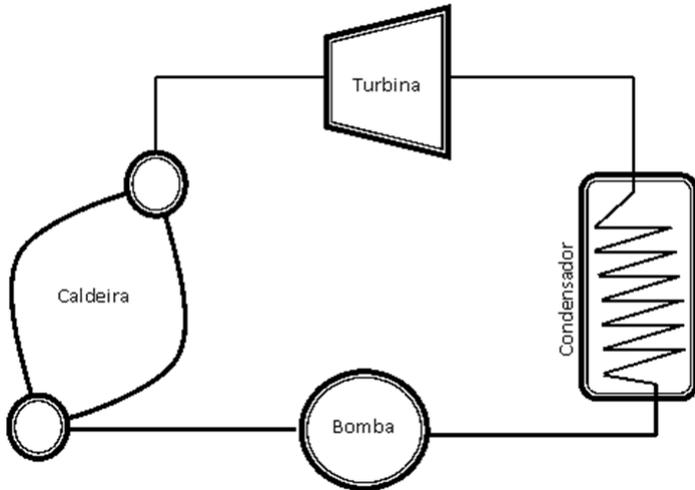
Resposta:

- a) 2, 5, 8
 b) 3, 6, 7
 c) 1, 6, 8
 d) 2, 4, 7
38. Assinale as alternativas corretas abaixo sobre a corrosão de materiais metálicos:
- Corrosão é um processo que envolve a transferência de elétrons do metal para um agente redutor, ocasionando uma oxidação.
 - O processo de oxidação pode ser evitado com o auxílio de eletrodos de sacrifício, como é o caso de se usar chapas de magnésio nos cascos de navios fabricados com aço carbono.
 - Foi comprovado que a névoa salina não interfere na corrosão, pois os carros nas cidades de praia atualmente não enferrujam mais do que os das cidades do interior.
 - A oxidação pode ser evitada através do uso de correntes elétricas apropriadas nas instalações metálicas, de modo a passivar as estruturas.
 - Um fenômeno que gera a corrosão é a aeração diferencial da superfície metálica, provocando uma força eletromotriz em função do gradiente de concentração de oxigênio.

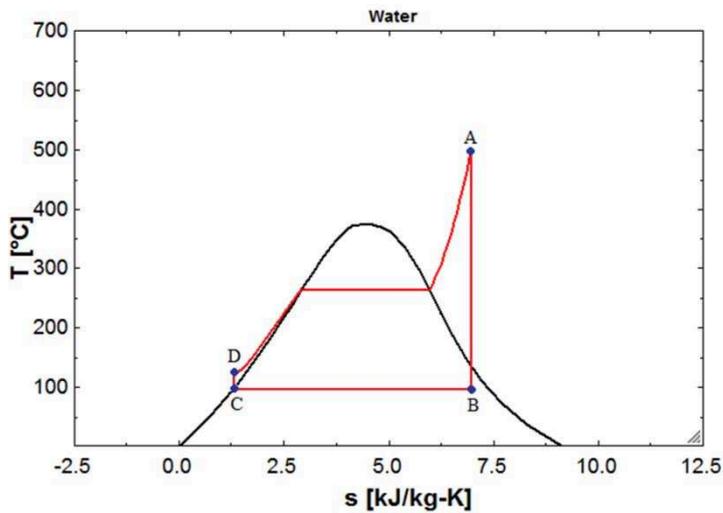
Resposta:

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

39. A figura abaixo mostra um esquema de uma termoelétrica que opera segundo um ciclo de Rankine.



O diagrama temperatura versus entropia abaixo representa o ciclo de Rankine, da termoelétrica esquematizada na figura acima. Identifique qual equipamento representa cada trecho do gráfico abaixo.



Resposta:

- A-B Turbina, B-C Condensador, C-D Bomba, D-A Caldeira
- A-B Bomba, B-C Condensador, C-D Turbina, D-A Caldeira
- A-B Bomba, B-C Caldeira, C-D Turbina, D-A Condensador
- A-B Caldeira, B-C Turbina, C-D Condensador, D-A Bomba

40. Assinale as alternativas corretas:

- No refino do petróleo, os compostos mais pesados são processados nas colunas de destilação a vácuo, em função da baixa pressão de vapor dos componentes.
- Na coluna de destilação "flash", ocorre a expansão do volume e uma conseqüente redução da pressão, favorecendo a evaporação do líquido.
- Na coluna de "stripper" de dessulfurização, são removidos os compostos que contêm enxofre como os tiofenos, benzotiofenos, dibenzotiofenos, entre outros.
- No reator de craqueamento térmico, os compostos hidrocarbonetos leves, de menor massa molecular são combinados de modo a formar compostos pesados, de maior massa molecular.
- As frações do refino do petróleo como gasolina, querosene, diesel, não possuem composição perfeitamente definida, variando sua composição em uma estreita faixa, de modo a assegurar as propriedades do combustível.

Resposta:

- 1, 2, 3, 5
- 1, 2, 3, 4
- 2, 3, 4, 5
- 1, 2, 4, 5