



CONCURSO PÚBLICO

Eletróbrás Termonuclear S.A.

ELETRONUCLEAR

EDITAL 2

ENGENHEIRO (VENTILAÇÃO)

EVENT29

INSTRUÇÕES GERAIS

- Você recebeu do fiscal:
 - Um **caderno de questões** contendo 60 (sessenta) questões objetivas de múltipla escolha;
 - Um **cartão de respostas** personalizado.
- **É responsabilidade do candidato certificar-se de que o nome do cargo informado nesta capa de prova corresponde ao nome do cargo informado em seu cartão de respostas.**
- Ao ser autorizado o início da prova, verifique, no **caderno de questões** se a numeração das questões e a paginação estão corretas.
- Você dispõe de 4 (quatro) horas para fazer a Prova Objetiva. Faça-a com tranquilidade, mas **controle o seu tempo**. Este **tempo** inclui a marcação do **cartão de respostas**.
- Após o início da prova, será efetuada a coleta da impressão digital de cada candidato (Edital 02/2006 – Subitem 8.8 alínea **a**).
- **Não** será permitido ao candidato copiar seus assinalamentos feitos no **cartão de respostas**. (Edital 02/2006 – subitem 8.8 alínea **e**).
- Somente após decorrida uma hora do início da prova, o candidato poderá entregar seu **cartão de respostas** da Prova Objetiva e retirar-se da sala de prova (Edital 02/2006 – Subitem 8.8 alínea **c**).
- Somente será permitido levar seu **caderno de questões** ao final da prova, desde que permaneça em sala até este momento (Edital 02/2006 – Subitem 8.8 alínea **d**).
- Após o término de sua prova, entregue obrigatoriamente ao fiscal o **cartão de respostas** devidamente **assinado**.
- Os 3 (três) últimos candidatos de cada sala só poderão ser liberados juntos.
- Se você precisar de algum esclarecimento, solicite a presença do **responsável pelo local**.

INSTRUÇÕES - PROVA OBJETIVA

- Verifique se os seus dados estão corretos no **cartão de respostas**. Solicite ao fiscal para efetuar as correções na Ata de Aplicação de Prova.
- Leia atentamente cada questão e assinale no **cartão de respostas** a alternativa que mais adequadamente a responde.
- O **cartão de respostas NÃO** pode ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas.
- A maneira correta de assinalar a alternativa no **cartão de respostas** é cobrindo, fortemente, com caneta esferográfica azul ou preta, o espaço a ela correspondente, conforme o exemplo a seguir:



CRONOGRAMA PREVISTO

ATIVIDADE	DATA	LOCAL
Divulgação do gabarito - Prova Objetiva (PO)	02/05/2006	www.nce.ufrj.br/concursos
Interposição de recursos contra o gabarito (RG) da PO	03 e 04/05/2006	NCE/UFRJ
Divulgação do resultado do julgamento dos recursos contra os RG da PO e o resultado final das PO	17/05/2006	www.nce.ufrj.br/concursos

Demais atividades consultar Manual do Candidato ou pelo endereço eletrônico www.nce.ufrj.br/concursos

LÍNGUA PORTUGUESA

TEXTO – A ENERGIA E OS CICLOS INDUSTRIAIS

Demétrio Magnoli e Regina Araújo

No decorrer da história, a ampliação da capacidade produtiva das sociedades teve como contrapartida o aumento de consumo e a contínua incorporação de novas fontes de energia. Entretanto, até o século XVIII, a evolução do consumo e o aprimoramento de novas tecnologias de geração de energia foram lentos e descontínuos.

A Revolução Industrial alterou substancialmente esse panorama. Os ciclos iniciais de inovação tecnológica da economia industrial foram marcados pela incorporação de novas fontes de energia: assim, o pioneiro ciclo hidráulico foi sucedido pelo ciclo do carvão, que por sua vez cedeu lugar ao ciclo do petróleo.

Em meados do século XIX, as invenções do dínamo e do alternador abriram o caminho para a produção de eletricidade. A primeira usina de eletricidade do mundo surgiu em Londres, em 1881, e a segunda em Nova York, no mesmo ano. Ambas forneciam energia para a iluminação. Mais tarde, a eletricidade iria operar profundas transformações nos processos produtivos, com a introdução dos motores elétricos nas fábricas, e na vida cotidiana das sociedades industrializadas na qual foram incorporados dezenas de eletrodomésticos.

Nas primeiras décadas do século XX, a difusão dos motores a combustão explica a importância crescente do petróleo na estrutura energética dos países industrializados. Além de servir de combustível para automóveis, aviões e tratores, ele também é utilizado como fonte de energia nas usinas termelétricas e, ainda, é matéria-prima para muitas indústrias químicas. Desde a década de 1970, registrou-se também aumento significativo na produção e consumo de energia nuclear nos países desenvolvidos.

Nas sociedades pré-industriais, entretanto, os níveis de consumo energético se alteraram com menor intensidade, e as fontes energéticas tradicionais – em especial a lenha – ainda são predominantes. Estima-se que o consumo de energia comercial *per capita* no mundo seja de aproximadamente 1,64 toneladas equivalentes de petróleo (TEP) por ano, mas esse número significa muito pouco: um norte-americano consome anualmente, em média, 8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitantes em Bangladesh e 0,36 no Nepal.

Os países da OCDE, que possuem cerca de um sexto da população mundial, são responsáveis por mais da metade do consumo energético global. Os Estados Unidos, com menos de 300 milhões de habitantes, consomem quatro vezes mais energia do que o continente africano inteiro, onde vivem cerca de 890 milhões de pessoas.

01 – O título do texto inclui dois termos: energia / ciclos industriais. A relação que se estabelece, no texto, entre esses dois termos é:

- (A) os diferentes ciclos industriais foram progressivamente acoplados a novas tecnologias de geração de energia;
- (B) as novas fontes de energia foram progressivamente sendo substituídas em função de seu progressivo esgotamento causado pelos ciclos industriais;
- (C) os diferentes ciclos industriais foram a consequência inevitável de mudanças na vida social, como a grande profusão de eletrodomésticos;
- (D) a criação de novas fontes de energia fizeram aparecer novas necessidades no corpo social;
- (E) os ciclos industriais tornaram a evolução do consumo e o aprimoramento de novas tecnologias lentos e descontínuos.

02 – “No decorrer da história...”; essa expressão equivale semanticamente a:

- (A) com o advento dos tempos históricos;
- (B) ao longo da história humana;
- (C) após o surgimento da História;
- (D) antes do início da História;
- (E) depois dos tempos históricos.

03 – Ao dizer que a ampliação da capacidade produtiva das sociedades teve como contrapartida o aumento de consumo e a contínua incorporação de novas fontes de energia, o autor do texto quer dizer que os dois últimos elementos funcionam, em relação ao primeiro, como:

- (A) oposição;
- (B) comparação;
- (C) resultado;
- (D) reação;
- (E) compensação.

04 – As alternativas abaixo apresentam adjetivos do texto; a alternativa em que os substantivos correspondentes a esses adjetivos podem ser formados com a mesma terminação é:

- (A) produtiva – contínua – novas;
- (B) lentos – descontínuos – iniciais;
- (C) pioneiro – produtivos – elétricos;
- (D) industrializadas - crescente – energética;
- (E) significativo – desenvolvidos – tradicionais.

05 – “A Revolução Industrial alterou substancialmente esse panorama”; a forma de reescrever essa mesma frase que altera o seu sentido original é:

- (A) A Revolução Industrial alterou esse panorama substancialmente;
- (B) Esse panorama foi substancialmente alterado pela Revolução Industrial;
- (C) Esse panorama, a Revolução Industrial o alterou substancialmente;
- (D) A Revolução Industrial causou a alteração substancial desse panorama;
- (E) A alteração substancial desse panorama causou a Revolução Industrial.

06 – “A Revolução Industrial alterou substancialmente esse panorama”; esse panorama a que se refere a frase é:

- (A) o da ampliação da capacidade produtiva das sociedades;
- (B) o aumento do consumo e a incorporação de novas fontes;
- (C) a evolução do consumo e o aprimoramento de novas tecnologias de geração de energia;
- (D) o ritmo lento e descontínuo da evolução do consumo e do aprimoramento de novas tecnologias de geração de energia;
- (E) a ausência de novas tecnologias de geração de energia.

07 – A alternativa em que o antecedente do pronome sublinhado NÃO está corretamente indicado é:

- (A) “assim, o pioneiro ciclo hidráulico foi sucedido pelo ciclo do carvão, que por sua vez cedeu lugar ao ciclo do petróleo” = o pioneiro ciclo hidráulico;
- (B) “com a introdução dos motores elétricos nas fábricas, e na vida cotidiana das sociedades industrializadas na qual foram incorporados dezenas de eletrodomésticos” = vida cotidiana;
- (C) “Os países da OCDE, que possuem cerca de um sexto da população mundial” = países da OCDE;
- (D) “Além de servir de combustível para automóveis, aviões e tratores, ele também é utilizado como fonte de energia” = petróleo;
- (E) “consomem quatro vezes mais energia do que o continente africano inteiro, onde vivem cerca de 890 milhões de pessoas” = continente africano.

08 – Apesar de ser um texto informativo, há certas quantidades no texto que são expressas sem precisão absoluta; assinale a EXCEÇÃO:

- (A) “onde vivem cerca de 890 milhões de pessoas”;
- (B) “o consumo de energia *per capita* seja de aproximadamente 1,64 toneladas equivalentes de petróleo”;
- (C) “que possuem cerca de um sexto da população mundial”;
- (D) “8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitante em Bangladesh e 0,36 no Nepal”;
- (E) “os Estados Unidos, com menos de 300 milhões de habitantes”.

09 – O texto se estrutura prioritariamente:

- (A) pela relação de causa e consequência;
- (B) pelo comparação entre várias épocas;
- (C) pela evolução cronológica de fatos;
- (D) pela noção de progresso e atraso;
- (E) pela oposição entre países ricos e pobres.

10 – No terceiro parágrafo do texto aparece a frase “Ambas forneciam energia para a iluminação”; pode-se inferir dessa frase que:

- (A) as usinas referidas forneciam eletricidade para toda a indústria da época;
- (B) as usinas citadas iluminavam as cidades inglesas e americanas, respectivamente;
- (C) as usinas citadas só produziam energia para iluminação;
- (D) as usinas forneciam eletricidade para as indústrias e também para a iluminação;
- (E) as usinas eram tremendamente atrasadas para a época em que surgiram.

11 – *Norte-americano* e *matéria-prima*, dois vocábulos presentes no texto, fazem corretamente como plural:

- (A) norte-americanos / matéria-primas;
- (B) norte-americanos / matérias-primas;
- (C) nortes-americanos / matérias primas;
- (D) nortes-americanos / matérias-prima;
- (E) nortes-americanos / matéria-primas.

12 – A alternativa em que o elemento sublinhado indica o agente e não o paciente do termo anterior é:

- (A) “a importância crescente do petróleo”;
- (B) “a ampliação da capacidade produtiva”;
- (C) “a contínua incorporação de nova fontes de energia”;
- (D) “o aprimoramento de novas tecnologias”;
- (E) “as invenções do dínamo e do alternador”.

13 – O penúltimo parágrafo do texto fala de “sociedades pré-industriais”; pode-se depreender do texto que essas sociedades são as que:

- (A) existiram antes da Revolução Industrial;
- (B) reagem contra a poluição energética;
- (C) se caracterizam pelo atraso industrial;
- (D) só consomem energia natural;
- (E) destroem a cobertura vegetal do planeta.

14 – “Estima-se que o consumo de energia comercial *per capita* no mundo seja de aproximadamente 1,64 toneladas equivalentes de petróleo (TEP) por ano, mas esse número significa muito pouco: um norte-americano consome anualmente, em média, 8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitantes em Bangladesh e 0,36 no Nepal”; o número citado é muito pouco porque:

- (A) há uma enorme quantidade de energia produzida e não consumida;
- (B) há países que se negam a destruir ecologicamente o meio ambiente;
- (C) poderia haver um consumo bastante menor;
- (D) alguns países têm pouco consumo de energia, se comparado ao dos EUA;
- (E) nos países industrializados o consumo é bastante grande.

15 – A expressão *per capita* na frase “o consumo de energia comercial *per capita* no mundo” significa:

- (A) por capital de cada país;
- (B) por cidade importante de cada país;
- (C) por grupo humano identificado;
- (D) por unidade monetária de cada país;
- (E) por cada indivíduo.

16 – O último parágrafo do texto tem por finalidade mostrar:

- (A) que os maiores consumidores de energia são os países menos populosos do planeta;
- (B) que há uma enorme desproporção de riqueza se observarmos a distribuição do consumo de energia no mundo;
- (C) que o continente africano é a região do planeta onde se preserva mais o ambiente natural;
- (D) que os EUA consomem injustamente a energia que deveria ser consumida por países bem mais pobres;
- (E) que os EUA são autoritários e tirânicos em relação aos países africanos.

17 – O fato de os EUA serem um país de alto consumo de energia mostra que:

- (A) os países mais ricos consomem mais energia do que a necessária;
- (B) os países mais pobres devem cobrar nas cortes internacionais o direito à energia;
- (C) há uma relação entre riqueza, industrialização e consumo de energia;
- (D) os países de grande injustiça social são os mais industrializados do globo;
- (E) os países mais pobres são os que mais utilizam as fontes naturais de energia.

18 – Ao dizer que um norte-americano consome “em média” 8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitante em Bangladesh, com a expressão “em média”, o autor do texto quer dizer que:

- (A) às vezes consomem mais, às vezes consomem menos;
- (B) sempre consomem mais que nos países pobres;
- (C) o total de energia consumida é dividido entre todos os norte-americanos;
- (D) a energia consumida é dividida matematicamente entre aqueles que a consomem;
- (E) na maior parte dos habitantes, o consumo de energia atinge o nível indicado.

19 – A alternativa em que o vocábulo sublinhado tem seu valor semântico ERRADAMENTE indicado é:

- (A) “Entretanto, até o século XVIII” = oposição;
- (B) “assim, o pioneiro ciclo hidráulico” = modo;
- (C) “surgiu em Londres” = lugar;
- (D) “em 1881” = tempo;
- (E) “Mais tarde” = tempo.

20 – “um norte-americano consome anualmente, em média, 8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitante em Bangladesh e 0,36 no Nepal”; nesse segmento do texto a presença do vocábulo sublinhado indica que:

- (A) o consumo de energia nos países citados está de acordo com seu desenvolvimento industrial;
- (B) Bangladesh e Nepal consomem menos energia que os EUA;
- (C) só nos locais citados o consumo de energia é tão baixo;
- (D) o consumo em Bangladesh é ainda inferior que ao do Nepal;
- (E) o autor considera, nesse caso, o consumo de energia bastante baixo.

LÍNGUA INGLESA

READ TEXT I AND ANSWER QUESTIONS 21 TO 24:

TEXT I

Brazil poised to join the world's nuclear elite

By Jack Chang
Knight Ridder Newspapers

RIO DE JANEIRO, Brazil - While the world community scrutinizes Iran's nuclear plans, Latin America's biggest country is weeks away from taking a controversial step and firing up the region's first major uranium enrichment plant.

5 That move will make Brazil the ninth country to produce large amounts of enriched uranium, which can be used to generate nuclear energy and, when highly enriched, to make nuclear weapons.

Brazilians, who have long nurtured hopes of becoming a
10 world superpower, are reacting with pride to the new facility in Resende, about 70 miles from Rio de Janeiro.

Other countries enriching uranium on an industrial scale are the United States, the United Kingdom, France, Germany, the Netherlands, Russia, China and Japan.

15 The plant initially will produce 60 percent of the nuclear fuel used by the country's two nuclear reactors. A third reactor is in the planning stages. The government hopes to increase production eventually to meet all of the reactors' needs and still have enough to export, Brazilian officials said.

20 Unlike Iran, Brazil is considered a good global citizen that isn't seeking nuclear weapons, although its military ran a secret program to develop a nuclear weapon as recently as the early 1990s.

Still, some U.S. observers fear Brazil's program will
25 encourage more countries to make nuclear fuel, raising the danger of nuclear weapons proliferation.

(adapted from <http://www.realcities.com/mld/krwashington/13842944.htm>)

21 – The title points at Brazil's:

- (A) readiness;
- (B) disadvantage;
- (C) pretence;
- (D) limitation;
- (E) provocation.

22 – The US observers' attitude is one of:

- (A) encouragement;
- (B) mistrust;
- (C) praise;
- (D) rejection;
- (E) denial.

23 – As far as enriching uranium is concerned, Brazilians seem to be:

- (A) wary;
- (B) critical;
- (C) willing;
- (D) reticent;
- (E) outraged.

24 - **seeking** in "Brazil is considered a good global citizen that isn't seeking nuclear weapons, ..." (1.22) can be replaced by:

- (A) looking up;
- (B) looking after;
- (C) looking for;
- (D) looking out;
- (E) looking up to.

READ TEXT II AND ANSWER QUESTIONS 25 TO 30:

TEXT II

This article appeared in the *February 24, 2006 issue of Executive Intelligence Review*.

A Renaissance in Nuclear Power Is Under Way Around the World

by Marsha Freeman

On virtually every continent of the world, nations are making the determination that "the future is nuclear." In an article with that title, printed by United Press International on Feb. 13, Russian Academician and renowned physicist Yevgeny
5 Velikhov stated; "Nuclear power engineering is capable of reassuring all those who are not certain about having sufficient energy today and tomorrow. There is no doubt it is the only source of energy that can ensure the world's steady development in the foreseeable future. Today, this fact is
10 understood not only by physicists, but also by politicians, who have to accept it as an axiom.... Thank God, today's world compels politicians to think about the future."

The dramatic shift in international energy policy that is under way, is evident in nations that had expansive nuclear power
15 generation programs in the past, but abandoned them, as well as those that had tried, but until now, had not been allowed to succeed, in going nuclear.

(http://www.larouchepub.com/other/2006/3308nuclear_revival.html)

25 – The title implies that nuclear power is being:

- (A) reappraised;
- (B) regulated;
- (C) rebuffed;
- (D) rejected;
- (E) reduced.

26 - Velikhov's statement is:

- (A) contradictory;
- (B) startling;
- (C) uncompromising;
- (D) supportive;
- (E) misleading.

27 - The underlined word in "today's world compels politicians to think about the future." (1.12) means:

- (A) hinders;
- (B) allows;
- (C) advises;
- (D) halts;
- (E) urges.

28 - "The dramatic shift in international energy policy ..." (1.13) refers to the:

- (A) new police force being implemented;
- (B) surprising change in political attitude;
- (C) gradual acceptance of new principles;
- (D) deep concern for the world's future;
- (E) balanced sharing of energy forces.

29 - **abandoned** in "but abandoned them" (1.15) suggests that the nations mentioned gave the plans:

- (A) up;
- (B) in;
- (C) out;
- (D) away;
- (E) back.

30 - The underlined expression in "but until now " (1.16) can be replaced by:

- (A) now and then;
- (B) at last;
- (C) by then;
- (D) at least;
- (E) so far.

ENGENHEIRO (VENTILAÇÃO)

31 - Em um ciclo de refrigeração, por compressão mecânica de vapor, o evaporador é do tipo *fancoil* (ventilador-serpentina). A expansão é feita através de uma válvula termostática com o refrigerante chegando à válvula logo após deixar o condensador na condição de líquido saturado. O evaporador tem por finalidade resfriar e desumidificar uma corrente de ar. Para uma estimativa da vazão de água removida do ar neste trocador de calor, os parâmetros que são necessários conhecer além das propriedades termodinâmicas do refrigerante empregado no ciclo são:

- (A) temperatura de bulbo seco e umidade relativa do ar nas faces de entrada e saída do evaporador e altitude do local;
- (B) pressões de condensação e evaporação, vazão de refrigerante e grau de superaquecimento do refrigerante ao deixar o evaporador;
- (C) pressões de condensação e evaporação, vazão de refrigerante, grau de superaquecimento do refrigerante ao deixar o evaporador, temperatura de bulbo seco e umidade relativa do ar nas faces de entrada e saída do evaporador e altitude do local;
- (D) pressões de condensação e evaporação, vazão de refrigerante, grau de superaquecimento do refrigerante ao deixar o condensador, temperatura de bulbo seco e umidade relativa do ar na face de entrada do evaporador;
- (E) vazão de ar e vazão de refrigerante.

32 - Quando a umidade relativa é igual a 50% pode-se afirmar que:

- (A) a quantidade de vapor d'água em massa é a metade da massa total da mistura ar seco e vapor d'água;
- (B) o valor da temperatura do vapor d'água em mistura com o ar seco é metade da temperatura da mistura;
- (C) a pressão parcial do vapor d'água é metade da pressão total da mistura;
- (D) a pressão parcial do vapor d'água é metade da pressão parcial do vapor d'água saturado na temperatura do ar;
- (E) o valor da temperatura de bulbo úmido é metade da temperatura de bulbo seco.

33 - Analise as afirmativas a seguir:

- I- O ângulo da declinação solar define a variação da irradiação solar ao longo do ano normalmente avaliada diariamente para efeito do cálculo da carga térmica.
- II- Uma parede com calor específico elevado pode provocar um retardo no ganho de calor por condução motivado pela irradiação solar.
- III- A temperatura equivalente solar não depende da intensidade dos ventos atingindo o lado externo de uma parede opaca.
- IV- A radiação solar é caracterizada por ser mais intensa em baixos comprimentos de onda.
- V- Uma janela com vidro duplo tem como finalidade principal aprisionar uma camada de ar e reduzir a carga térmica pela menor condutividade térmica do ar.

As afirmativas corretas são somente:

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

34 - Indique a velocidade média do ar em um duto, sabendo-se que:

A (área da seção transversal do duto) = $0,1 \text{ m}^2$
Vazão mássica do ar = 1 kg/s
Massa específica = 1 kg/m^3

- (A) 10,0 m/s;
- (B) 2,1 m/s;
- (C) 1,5 m/s;
- (D) 1,0 m/s;
- (E) 0,1 m/s.

35 - Em um grande escritório com o ar interno termicamente condicionado, observam-se portas com baixa taxa de abertura e janelas sempre fechadas. Verifica-se que a ocupação (pessoas não-fumantes) está acima da capacidade projetada para o ambiente. Visando-se uma avaliação da qualidade do ar interno respirado pelos ocupantes, a primeira propriedade do ar a ser medida seria:

- (A) velocidade do ar;
- (B) concentração de monóxido de carbono;
- (C) concentração de dióxido de carbono;
- (D) temperatura de bulbo úmido;
- (E) concentração de compostos orgânicos voláteis.

36 - Em uma instalação de condicionamento de ar, durante o verão, a presença de resistências elétricas aquecendo o ar antes de insuflá-lo na sala tem o objetivo de:

- (A) secar a água condensada no interior dos dutos;
- (B) aumentar a umidade relativa do ambiente;
- (C) promover a melhor difusão do ar;
- (D) remover a umidade absoluta do ar a ser insuflado;
- (E) atender a uma situação de carga térmica de verão reduzida em relação às condições de projeto.

37 - O fator de vazão de desvio (*by-pass factor*) da serpentina de resfriamento/desumidificação é:

- (A) razão entre a vazão ar que atravessaria a serpentina sem ter seu estado psicrométrico alterado e a vazão de ar total;
- (B) razão entre a vazão ar que atravessa a serpentina tendo seu estado psicrométrico alterado e a vazão de ar total;
- (C) razão entre a vazão ar que atravessa a serpentina sendo seu estado psicrométrico saturado e a vazão de ar total;
- (D) razão entre calor sensível e latente;
- (E) razão entre a vazão de ar insuflado e o ar de retorno.

38 - Em um condicionador do tipo unitário interno (*self-contained*), a partir de um determinado instante a face de um evaporador de expansão direta aparece coberta de gelo. Uma provável causa é:

- (A) o ar do recinto ficou muito úmido;
- (B) houve uma redução na rotação do compressor com conseqüente aumento da pressão de evaporação;
- (C) houve perda de refrigerante;
- (D) houve uma melhora na eficiência do sistema;
- (E) houve um aumento na pressão do óleo de lubrificação.

39 - O acúmulo de incrustações provocado pela água no lado interno dos tubos de um condensador resfriado à água tem como efeito no ciclo de refrigeração:

- (A) a diminuição da pressão de condensação;
- (B) o aumento da pressão de condensação;
- (C) a contaminação do refrigerante;
- (D) a diminuição do trabalho do compressor;
- (E) deterioração do refrigerante.

40 - Um recinto recebe seu suprimento de ar através de uma caixa capaz de controlar a vazão em função da temperatura desejada. Esse sistema, chamado de caixa de vazão de ar variável (VAV), deve também controlar outra propriedade do sistema de distribuição de ar, qual seja;

- (A) a umidade do ar na caixa de controle da vazão;
- (B) a pressão dinâmica a montante da caixa;
- (C) a pressão sonora da caixa de vazão;
- (D) a temperatura a montante da caixa;
- (E) a pressão estática do ar na caixa de controle de vazão.

41 - Numa tubulação conduzindo a água gelada de um sistema de condicionamento de ar, os principais cuidados na especificação da espessura do isolante térmico são:

- (A) além de cálculo da espessura necessária para minimizar economicamente o ganho de calor, deve-se calcular a temperatura da superfície externa do isolante;
- (B) além do cálculo da espessura necessária para minimizar economicamente a perda de calor, deve-se calcular a temperatura da superfície interna do isolante;
- (C) calcular a espessura necessária para minimizar economicamente o ganho de calor;
- (D) não há necessidade de isolante térmico para uma tubulação de água gelada;
- (E) a espessura do isolante térmico deve ser calculada visando também a redução de ruído.

42 - Num determinado sistema de distribuição de ar, o ventilador de insuflamento é do tipo centrifugo de pás para trás. Durante a operação todos os registros de controle da vazão de ar anteriormente em posições intermediárias são abertos. Mantida a rotação do ventilador e sabendo-se que este operava em sua condição de eficiência máxima, pode-se afirmar que:

- (A) a energia por unidade de massa do ar fornecida ao ventilador tende a cair enquanto que a vazão aumentará;
- (B) a energia por unidade de massa do ar fornecida ao ventilador tende a aumentar enquanto que a vazão aumentará;
- (C) a vazão permanecerá constante;
- (D) o ventilador não poderá funcionar nestas novas condições;
- (E) a energia por unidade de massa do ar fornecida ao ventilador permanecerá constante enquanto que a vazão diminuirá.

43 - As condições médias do ar em um determinado recinto, com um condicionamento térmico adequado a condições de verão, são temperatura de bulbo seco 25°C e umidade relativa 55%. Ao se medir a umidade relativa próxima ao terminal de insuflamento será encontrado um valor de umidade relativa com certeza:

- (A) maior do que 55%;
- (B) menor do que 55%;
- (C) exatamente o mesmo valor 55%;
- (D) menor do que 25%;
- (E) menor do que 40%.

44 - Imagine uma situação em que se tenha dois recintos condicionados, ambos ocupando áreas retangulares. Um deles, o menor, está totalmente contido no outro. O ar do menor recinto sob nenhuma hipótese deverá atingir o maior externo. Apesar dos recintos serem área de confinamento primária (o interno) e secundária (o externo) a probabilidade de ser estabelecida uma comunicação entre o ar dos dois recintos não é nula. O sistema de distribuição de condicionamento de ar dos dois recintos pode minimizar o risco da contaminação descrito acima da seguinte forma:

- (A) o recinto externo deverá ter uma pressão positiva do ar em relação ao interno;
- (B) o recinto interno deverá ter uma pressão positiva do ar em relação ao externo;
- (C) as pressões do ar nos dois recintos deverão ser iguais;
- (D) não há como o sistema de distribuição de ar auxiliar a estanqueidade dos recintos;
- (E) o recinto do ar interno deve ter uma temperatura mais elevada do que o recinto externo.

45 - Em um condensador resfriado a ar, a vazão volumétrica do ar é igual a $15 \text{ m}^3/\text{s}$, na sucção do ventilador onde o volume específico é igual a $1 \text{ m}^3/\text{kg}$ de ar seco. Sabendo-se que neste ponto a entalpia média é igual a 100 kJoule/kg de ar seco e que na saída da serpentina ela atinge o valor de 130 kJoule/kg de ar seco, a melhor aproximação para o valor da taxa de calor rejeitada pelo condensador é:

- (A) 450 kJoule;
- (B) 450 kWatt;
- (C) 30 kWatt;
- (D) 30 kJoule;
- (E) 2 kWatt.

46 - O método da igual perda (*equal-friction*) para dimensionamento de dutos de ar condicionado tem como objetivo igualar as perdas de carga por atrito por unidade de comprimento de duto para cada ramal da rede de dutos. Quando esta rede não apresentar simetria, torna-se frequentemente necessário:

- (A) acionar (fechando) os registros de controle de vazão particularmente para os trechos curtos;
- (B) acionar (fechando) os registros de controle de vazão particularmente para os trechos longos;
- (C) acionar (abrindo) os registros de controle de vazão particularmente para os trechos curtos;
- (D) diminuir a rotação do ventilador;
- (E) aumentar a rotação do ventilador.

47 - Para um determinado ventilador:

- (A) o volume circulado varia diretamente com a rotação do ventilador, a pressão desenvolvida varia com o quadrado da velocidade do ventilador e a potência absorvida com o cubo da velocidade do ventilador;
- (B) o volume circulado varia inversamente com a rotação do ventilador, a pressão desenvolvida varia com o quadrado da velocidade do ventilador e a potência absorvida com o cubo da velocidade do ventilador;
- (C) não há relação entre o volume circulado e a rotação do ventilador;
- (D) a pressão desenvolvida independentemente da variação da rotação permanece constante;
- (E) a potência absorvida independentemente da variação da rotação permanece constante.

48 - Sobre as propriedades psicrométricas temperatura, umidade relativa e pressão de vapor, pode-se afirmar que:

- (A) quando a umidade relativa do ar é igual a 100%, a temperatura é igual à temperatura de ponto de orvalho e a pressão de vapor é aquela correspondente à pressão de saturação a temperatura do ar;
- (B) quando a umidade relativa do ar é igual a 100%, a temperatura é igual à temperatura de ponto de orvalho e a pressão de vapor é aquela correspondente à pressão do vapor superaquecido a temperatura do ar;
- (C) quando a umidade relativa do ar é diferente de 100%, a temperatura é igual à temperatura de ponto de orvalho e a pressão de vapor é aquela correspondente à pressão de saturação a temperatura do ar;
- (D) não há relação entre a pressão do vapor e umidade relativa;
- (E) a umidade relativa é determinada pela pressão total do ar.

49 - O ar aspirado pelos ventiladores de uma torre de arrefecimento tem uma temperatura de bulbo seco igual a 27°C e uma umidade relativa igual a 30%. A água resfriada por esta torre tem sua temperatura na saída medida e relatada igual a 25°C. Sobre o fato de este valor medido ser inferior ao valor da temperatura do ar na entrada, pode-se afirmar que:

- (A) o valor viola as leis da termodinâmica;
- (B) o valor da medida pode estar correto;
- (C) o valor medido deve ser corrigido devido ao baixo valor da umidade relativa;
- (D) o valor deveria ser no mínimo igual a 27°C;
- (E) poderá estar correto, dependendo das vazões do ar e da água.

50 - Num balanceamento de um determinado sistema de distribuição de ar, verifica-se ser necessário em alguns trechos de dutos um estrangulamento intenso dos registros (tipo venezianas) do ar. Uma possível consequência para o sistema de distribuição de uma ação desse tipo é:

- (A) redução da umidade no recinto;
- (B) aquecimento do ar;
- (C) diminuição da quantidade de ar externo;
- (D) geração de ruído;
- (E) redução da temperatura no recinto.

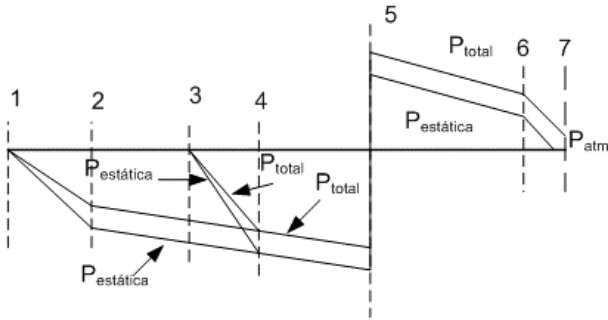
51 - Durante a manutenção de uma máquina de refrigeração aplicada a um sistema de condicionamento de ar, especial cuidado deve ser tomado na recarga do fluido refrigerante. Uma bomba de vácuo deve ser utilizada para remoção do ar do interior do sistema. Uma das consequências de haver uma contaminação do ar com o refrigerante dentro do ciclo é:

- (A) a diluição do óleo lubrificante reduzindo o atrito entre as partes móveis do compressor;
- (B) aumento da intensidade da corrente elétrica alimentando o compressor;
- (C) a possibilidade de formação de gelo no lado de alta pressão do ciclo, provocando o bloqueio do fluxo de refrigerante;
- (D) a possibilidade de formação de gelo durante a expansão do ciclo, provocando o bloqueio do fluxo de refrigerante;
- (E) aumento da pressão de operação.

52 - Visando a garantir a qualidade do ar interno, especial atenção deve ser dada à contaminação bacteriológica do ar insuflado. É conhecido o fato de que o crescimento de algumas colônias de bactérias é favorecido em água estagnada. Num sistema de condicionamento de ar, é comum haver um acúmulo de água:

- (A) nas bandejas de recolhimento de condensado presentes nos resfriadores de ar a água gelada;
- (B) nas bandejas de recolhimento de condensado presentes nos condensadores;
- (C) na água dissolvida no refrigerante por insuficiência de vácuo durante uma operação de manutenção;
- (D) nas bandejas de recolhimento de condensado presentes nos compressores e ventiladores;
- (E) no próprio circuito de água gelada.

53 - A figura abaixo representa curvas de pressão em uma rede de dutos numa instalação de condicionamento de ar



A linha horizontal, identificada por dois números consecutivos, representa trechos dos dutos admitidos todos desenvolvidos numa só direção. O comprimento destas linhas não guarda relação com o comprimento equivalente dos dutos na situação real, foram arbitrados para facilitar o desenho das curvas de pressão.

O símbolo P_{atm} representa a pressão atmosférica

Os trechos 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5, 5-6, 6-7 representam os componentes da rede (observe que em 5 temos a representação de uma singularidade para efeito do croquis acima).

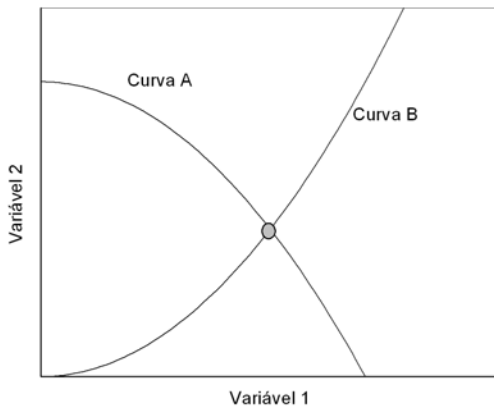
Assinale a seqüência de componentes melhor representada pelas curvas de pressão apresentadas acima e na ordem crescente dos números que identificariam os limites dessas regiões:

- (A) Tomada do ar exterior e mistura (1-2), Duto (2-3), Região de retorno do ar do recinto (3-4), Duto (4-5), Ventilador (5), Duto (5-6), Região de insuflamento do ar no recinto (6-7);
- (B) Região de retorno do ar do recinto (1-2), Duto (2-3), Tomada do ar exterior e mistura (3-4), Duto (4-5), Duto (5), Ventilador (5-6), Região de insuflamento do ar no recinto (6-7);
- (C) Região de retorno do ar do recinto (1-2), Duto (2-3), Tomada do ar exterior e mistura (3-4), Duto (4-5), Ventilador (5), Duto (5-6), Região de insuflamento do ar no recinto (6-7);
- (D) Região de insuflamento do ar no recinto (1-2), Duto (2-3), Tomada do ar exterior e mistura (3-4), Duto (4-5), Ventilador (5), Duto (5-6), Região de retorno do ar do recinto (6-7);
- (E) Duto (1-2), Região de retorno do ar do recinto (2-3), Tomada do ar exterior e mistura (3-4), Duto (4-5), Ventilador (5), Duto (5-6), Região de insuflamento do ar no recinto (6-7).

54 - O fenômeno segundo o qual funciona um filtro de carvão ativado e sua principal aplicação em uma instalação de condicionamento de ar são, respectivamente:

- (A) absorção: destina-se à remoção de partículas maiores do que $0,1 \mu m$;
- (B) adsorção: destina-se à remoção de partículas maiores do que $0,1 \mu m$;
- (C) adsorção: destina-se à remoção de gases e vapores;
- (D) impactação inercial: destina-se à remoção de partículas menores do que $0,1 \mu m$;
- (E) absorção: destina-se à remoção de partículas menores do que $0,1 \mu m$.

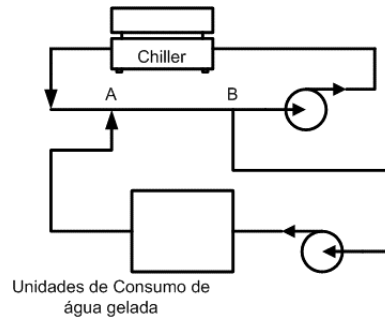
55 - As curvas A e B desenhadas no gráfico abaixo representam características de um sistema de ventilação forçada.



As variáveis que teriam o comportamento indicado pelas curvas são:

- (A)
Curva A - Valores de energia por unidade massa fornecida ao ventilador para uma dada rotação, movimentando diversas vazões de ar.
Curva B - Valores de energia por unidade de massa necessária para movimentação do ar no sistema de dutos e componentes a várias vazões.
Variável 1 Vazão volumétrica;
- (B)
Curva A - Valores de potência sonora produzida pelo ventilador para uma dada rotação, movimentando diversas vazões de ar.
Curva B - Valores da potência sonora produzida pela movimentação do ar no sistema de dutos e componentes a várias vazões.
Variável 1 Vazão volumétrica;
- (C)
Curva A - Valores de energia por unidade massa fornecida ao ventilador para uma dada rotação, movimentando diversas vazões de ar.
Curva B - Valores da potência sonora produzida pelo ventilador a diversas vazões.
Variável 1 Vazão volumétrica;
- (D)
Curva A - Valores de potência fornecida ao ventilador para uma dada rotação, movimentando diversas vazões de ar.
Curva B - Valores de energia por unidade de massa necessária para movimentação do ar no sistema de dutos e componentes a diversas vazões.
Variável 1 Vazão volumétrica;
- (E)
Curva A - Valores de energia por unidade de massa necessária para movimentação do ar no sistema de dutos e componentes a várias vazões.
Curva B - Valores de energia por unidade massa fornecida ao ventilador para uma dada rotação, movimentando diversas vazões de ar.
Variável 1 Vazão volumétrica.

56 - Analise o circuito hidráulico abaixo:



A função do duto AB é:

- (A) permitir uma maior variação de vazão no circuito primário;
(B) manter o circuito primário sensível a variações de carga térmica;
(C) manter o circuito primário pouco sensível às variações de carga térmica;
(D) aumentar a potência frigorífica do sistema com o aumento da vazão;
(E) facilitar a manutenção.

57 - Numa sala com controle de partículas em suspensão temos uma distribuição de ar que promove mistura completa de contaminantes. Sabe-se que a taxa de produção interna de partículas é de 10^4 partículas /hora e que a concentração média máxima admitida é de 60 partículas por metro cúbico. A vazão de ar filtrado necessária para o atendimento da especificação acima, (sabendo-se que o ar filtrado apresenta uma concentração máxima de partículas de 50 partículas por metro cúbico) é:

- (A) 10^2 m³/h;
(B) 10^3 m³/h;
(C) 40 m³/h;
(D) 50 m³/h;
(E) 200 m³/h.

58 - Em um compressor centrífugo, ao se reduzir muito a vazão do refrigerante, pode-se:

- (A) queimar o motor elétrico;
(B) provocar um funcionamento instável;
(C) aumentar em demasia a pressão de sucção;
(D) provocar entupimento na tubulação de descarga;
(E) aumentar a potência frigorífica.

59 - Um anemômetro de fio quente tem por finalidade medir:

- (A) a umidade relativa;
- (B) a temperatura de bulbo úmido;
- (C) a velocidade;
- (D) o volume específico;
- (E) a pressão estática.

60 - Assinale a afirmativa INCORRETA:

- (A) através da temperatura de ponto de orvalho, é possível avaliar a umidade relativa;
- (B) o tubo de pitot mede a velocidade do ar através da medição de um diferencial de pressão;
- (C) o medidor baseado no efeito de Coriolis é utilizado para medir a vazão de refrigerante;
- (D) um venturi inserido numa tubulação de água gelada pode ser utilizado para medição de vazão;
- (E) a temperatura de bulbo úmido é sempre superior à temperatura de bulbo seco.



Núcleo de Computação Eletrônica
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prédio do CCMN - Bloco C
Cidade Universitária - Ilha do Fundão - RJ
Central de Atendimento - (21) 2598-3333
Internet: <http://www.nce.ufrj.br>