

CIDADE DE VENÂNCIO AIRES
INSTRUÇÕES GERAIS

- 1 - Este caderno de prova é constituído por 40 (quarenta) questões objetivas.
- 2 - A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas.
- 3 - Para cada questão, são apresentadas 04 (quatro) alternativas (a – b – c – d).
APENAS UMA delas responde de maneira correta ao enunciado.
- 4 - Após conferir os dados, contidos no campo Identificação do Candidato no Cartão de Resposta, assine no espaço indicado.
- 5 - Marque, com caneta esferográfica azul ou preta de ponta grossa, conforme exemplo abaixo, no Cartão de Resposta – único documento válido para correção eletrônica.


- 6 - Em hipótese alguma, haverá substituição do Cartão de Resposta.
- 7 - Não deixe nenhuma questão sem resposta.
- 8 - O preenchimento do Cartão de Resposta deverá ser feito dentro do tempo previsto para esta prova, ou seja, 04 (quatro) horas.
- 9 - Serão anuladas as questões que tiverem mais de uma alternativa marcada, emendas e/ou rasuras.
- 10 - O candidato só poderá retirar-se da sala de prova após transcorrida 01 (uma) hora do seu início.

BOA PROVA!

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1. No processo de soldagem oxiacetilênica podem acontecer alguns tipos de problemas com a solda realizada, ocasionados por falhas durante a soldagem e/ou preparação do local que será soldado.

A falha que ocorre pela falta de pré-aquecimento dos tubos a serem soldados é chamada de

- a) entupimento dos tubos.
 - b) porosidade na soldagem.
 - c) má distribuição da solda.
 - d) rompimento do tubo.
2. Os sistemas de refrigeração domésticos são compostos por dispositivos e acessórios que garantem o seu bom funcionamento ou até mesmo sua otimização.

Dentre os acessórios utilizados, qual deles tem a função de evitar que o fluido refrigerante líquido, que não evaporou no evaporador, seja succionado pelo compressor?

- a) Intercambiador de calor
 - b) Filtro Secador
 - c) Válvula de expansão
 - d) Válvula de retenção
3. Em uma serpentina de expansão direta com temperatura superficial de 5°C , $2800\text{m}^3/\text{h}$ de ar entram com $T_{\text{BS}}=24^{\circ}\text{C}$ e $T_{\text{BU}}=17^{\circ}\text{C}$ e saem desta com $T_{\text{BS}}=12^{\circ}\text{C}$ e $T_{\text{BU}}=10^{\circ}\text{C}$.

Aplicando a Lei da Linha Reta, qual será o fator de *by-pass* da serpentina?

- a) 39%
 - b) 37%
 - c) 33%
 - d) 32%
4. Considere o processo de resfriamento e desumidificação que ocorre na serpentina de um *fancoil*, pelo qual circula água gelada, cujas temperaturas de entrada e saída são respectivamente 7°C e 12°C .

Sabendo-se que a vazão de água é de $2,5\text{ m}^3/\text{h}$, qual é a vazão mássica de ar em quilogramas por segundo, se este entra na serpentina a 26°C , BS; 20°C , BU e sai desta a 12°C , BS; 11°C , BU?

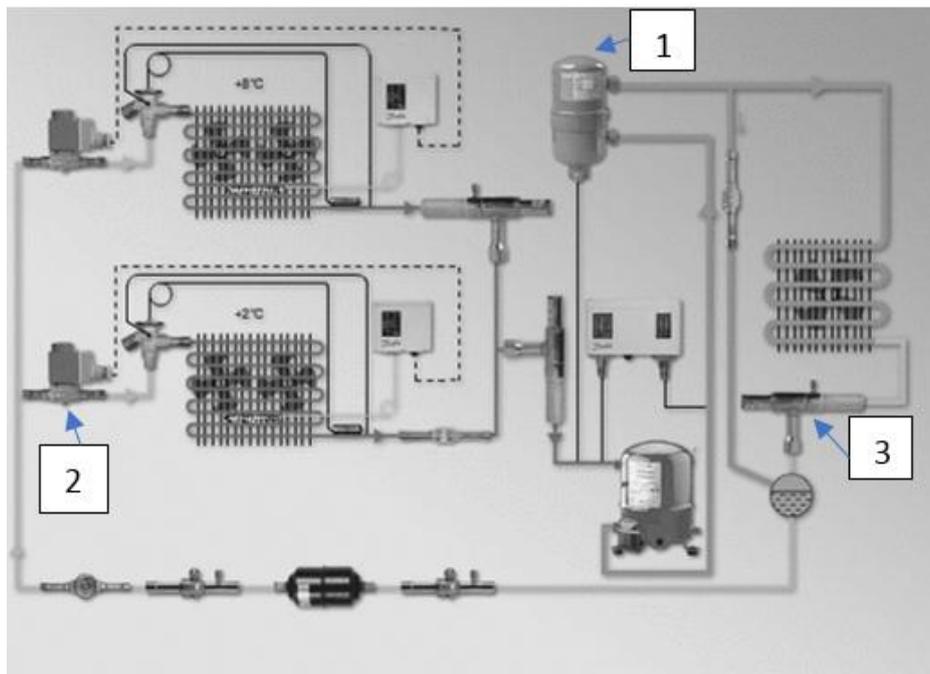
- a) 0,62 kg/s
 - b) 0,53 kg/s
 - c) 0,56 kg/s
 - d) 0,61 kg/s
5. Durante um processo em que $8.200,00\text{ m}^3/\text{h}$ de ar de retorno a 23°C , BS; 16°C , BU são misturados a $2.000,00\text{ m}^3/\text{h}$ de ar de renovação a 35°C , BS; 27°C , BU, ocorre uma modificação nas condições do ar misturado.

A partir dessa afirmação, é correto afirmar que há um ganho de

- a) umidade absoluta no ar de retorno de $4,0\text{gv}/\text{kg}$ ar.
- b) entalpia no ar de retorno de $10,0\text{ kJ}/\text{kg}$ ar.
- c) umidade absoluta no ar de retorno de $2,0\text{ gv}/\text{kg}$ ar.
- d) entalpia no ar de retorno de $5,0\text{ kJ}/\text{kg}$ ar.

6. Suponha um ser humano em pé, estático no centro de uma sala. Quanto às trocas térmicas, entre este e o meio, afirma-se corretamente que o calor é trocado por
- a) respiração, convecção, condução e radiação.
 - b) evaporação, respiração, condução, convecção e radiação.
 - c) respiração, evaporação, convecção e radiação.
 - d) evaporação, condução, convecção e radiação.
7. Durante a manutenção ou análise de sistemas de refrigeração doméstica, são realizados diversos tipos de procedimentos. Quando ocorre o defeito no compressor de um refrigerador, e este compressor necessita ser substituído, quais procedimentos são realizados antes da instalação de um novo compressor?
- a) Teste de estanqueidade e carga de fluido refrigerante.
 - b) Recolhimento de fluido refrigerante e processo de brasagem.
 - c) Processo de brasagem e teste de estanqueidade.
 - d) Processo de vácuo e teste de estanqueidade.
8. Observe os componentes do ciclo frigorífico representado na Figura 1.

Figura 1 – Ciclo Frigorífico



Fonte: Catálogo de Produtos Danffos

Na sequência de componentes 1,2,3, tem-se, respectivamente,

- a) acumulador de óleo, válvula solenoide comandada por pressostato de baixa e válvula reguladora de pressão de condensação.
- b) separador de óleo, válvula solenoide comandada por termostato de baixa e válvula reguladora de pressão de condensação.
- c) separador de óleo, válvula solenoide comandada por pressostato de baixa e válvula reguladora de pressão de descarga.
- d) separador de óleo, válvula solenoide comandada por pressostato de baixa e válvula reguladora de pressão de condensação.

- 9.** Visando ao balanceamento do circuito frigorígeno, muitas vezes são necessárias intervenções. Uma delas é a ação de abertura na regulagem da válvula de expansão termostática, da qual resultam
- a) diminuição do superaquecimento útil e diminuição do subresfriamento.
 - b) aumento da quantidade de fluido que entra no evaporador, aumento do superaquecimento útil e aumento do subresfriamento.
 - c) aumento do subresfriamento e diminuição do superaquecimento.
 - d) diminuição da corrente elétrica do motor, diminuição da temperatura de evaporação e diminuição do risco de golpe de líquido no compressor.
- 10.** Se o dispositivo de expansão adotado em um sistema frigorífico for do tipo orifício, e se for necessário diminuir o superaquecimento e aumentar concomitantemente o subresfriamento, qual ação deve ser tomada?
- a) Retirar fluido frigorífico.
 - b) Aumentar o diâmetro do furo.
 - c) Diminuir o diâmetro do furo.
 - d) Colocar fluido frigorífico.
- 11.** Para a obtenção do nível de vácuo aceitável em um sistema de refrigeração, é fundamental o uso da bomba de vácuo.
- O uso desse equipamento se deve à necessidade de
- a) remoção de resíduos de solda.
 - b) remoção dos resíduos sólidos.
 - c) verificação de vazamentos.
 - d) remoção de umidade.
- 12.** Quanto à influência do subresfriamento promovido na linha de líquido, após o condensador e antes do dispositivo de expansão de um sistema de refrigeração, é correto afirmar que
- a) o COP não muda, porque o trabalho de eixo do compressor será o mesmo.
 - b) o efeito frigorífico do ciclo aumenta com o incremento do subresfriamento e, conseqüentemente, o COP aumenta.
 - c) o título da solução após o dispositivo de expansão com a redução do *flash gas* aumenta.
 - d) o trabalho de compressão, na prática, diminui, promovendo ganho de eficiência.
- 13.** Os testes elétricos em compressores são realizados para verificar se o compressor está em condições de operação ou até mesmo para identificar os terminais elétricos de ligação. No caso dos testes para identificar os terminais elétricos C, P e A, respectivamente Comum, Principal e Auxiliar, afirma-se que a
- a) resistência elétrica entre C e P é maior que entre A e P.
 - b) resistência elétrica entre C e A é menor que entre C e P.
 - c) resistência elétrica entre C e A é igual à resistência elétrica entre C e P.
 - d) a resistência elétrica é menor entre C e P.

14. Considerando-se que a temperatura de evaporação do fluido no evaporador 2 é de -30°C e no evaporador 1, é de 5°C , que a temperatura de condensação do fluido é de 40°C , que fluido refrigerante utilizado é amônia e utilizando-se as entalpias dadas conforme a Tabela 1, o valor correto do COP desse sistema é

Figura 2 – Sistema de Refrigeração de dois estágios de compressão

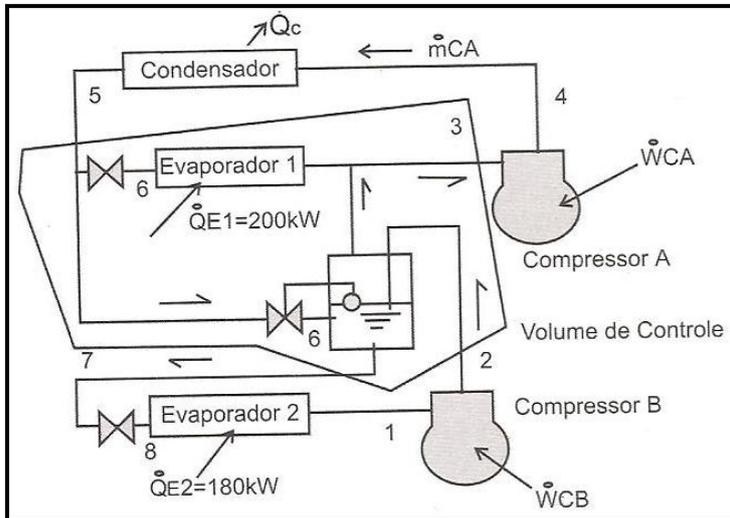


Tabela 1 – Entalpia da Amônia

Ponto	Entalpia (kJ/kg)
1	1420
2	1620
3	1465
4	1635
5	390,58
6	390,58
7	223,18
8	223,18

Fonte: SILVA, J. G. da. **Introdução a Tecnologia da Refrigeração e da Climatização**. Editora: Artliber. 2ª edição. São Paulo, 2010. Pg. 101.

Calcule o COP deste sistema considerando que a temperatura de evaporação do fluido no evaporador 2 é de -30°C e no evaporador 1, é de 5°C , já a temperatura de condensação do fluido é de 40°C , o valor correto é

- a) 4,0
- b) 5,8
- c) 4,3
- d) 3,0

15. Na refrigeração comercial e industrial, ainda são bastante utilizados os trocadores de calor tipo casco e tubo. Seus modos de operação tanto nos evaporadores quanto nos condensadores são diferentes. Quando utilizados para trocar calor entre o fluido primário e o secundário, em sistema de climatização de expansão indireta com condensador a água, tem-se, respectivamente, no evaporador e no condensador

- a) fluido primário por dentro dos tubos e fluido secundário entre casco e tubo.
- b) fluido primário por fora dos tubos e fluido secundário por fora dos tubos.
- c) fluido primário por dentro dos tubos e fluido secundário por dentro dos tubos.
- d) fluido secundário por dentro dos tubos e fluido secundário por dentro dos tubos.

16. Considere um sistema de refrigeração padrão operando com fluido refrigerante R-134a conforme (Figura 3), temperatura de condensação 42°C e temperatura de evaporação -12°C.

Figura 3 – Sistema de refrigeração padrão

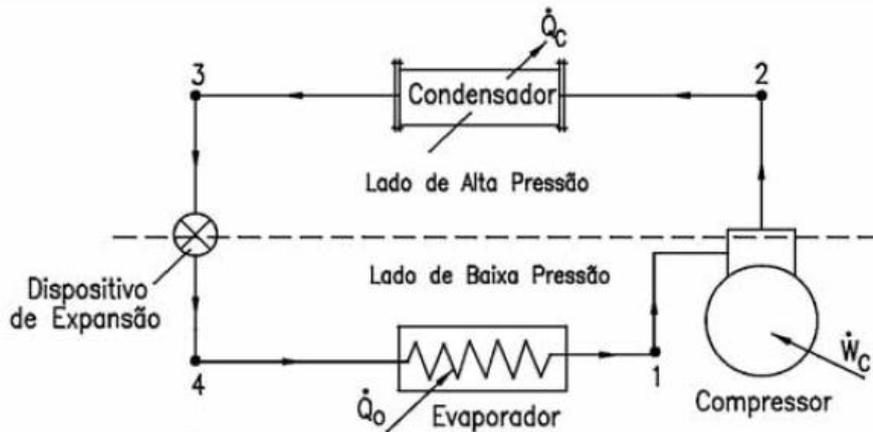


Tabela 2 - Propriedades Termodinâmicas

Pontos	T (°C)	P (kPa_a)	h (kJ/kg)
1	-12	185,22	391,7
2	52	1073,26	430
3	42	1073,26	259,6
4	-12	185,22	259,6

Utilizando-se os dados da Tabela 2, acima, o cálculo do COP e do Rendimento Térmico são respectivamente:

- a) 4,45 e 85%
- b) 4,85 e 65%
- c) 3,45 e 71%
- d) 2,45 e 59%

17. Quando um sistema de refrigeração ou de climatização for aberto ou violado de alguma maneira, comprometendo todo o fluido refrigerante do sistema, afirma-se que

- I. é necessário somente completar a carga de fluido refrigerante.
- II. é necessário trocar o filtro secador, evacuar o sistema e efetuar a carga de fluido refrigerante.
- III. é necessário substituir o filtro secador, sem a necessidade de evacuação do sistema.
- IV. não deve ser realizada com maçarico a remoção do filtro secador usado, mas com um cortador de tubo, para evitar que a umidade contida no filtro seja liberada.

Estão corretas as afirmativas

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

- 18.** Em um túnel de congelamento de frango, são processadas 6.000 caixas de frango por dia. A temperatura de saída do produto é de -20°C , e a temperatura de entrada do produto é de 7°C . Sabe-se que a parcela de carga térmica do produto representa 80% da carga térmica total. Considerando-se os dados da Tabela 3.

Tabela 3 – Dados relativos ao carregamento da câmara

Peso médio da caixa de frango	20 kg
Temperatura de congelamento do frango	-3°C
Calor latente de congelamento do frango	60 Kcal/Kg
Calor específico do frango antes do congelamento	$0,8 \text{ Kcal/Kg}^{\circ}\text{C}$
Calor específico do frango após congelamento	$0,4 \text{ Kcal/Kg}^{\circ}\text{C}$

O valor da carga térmica total do túnel, para um tempo de congelamento de 20 horas, será de

- 448.800 Kcal/h.
- 360.000 Kcal/h.
- 88.800 Kcal/h.
- 561.000 Kcal/h.

- 19.** Durante o funcionamento de um compressor de refrigeração podem ocorrer variações de pressão e de temperatura na saída e na entrada do compressor. Em relação a esse fato, são feitas as seguintes afirmações:

- O aumento da pressão de admissão ou a diminuição da pressão de descarga implicará o mesmo efeito sobre a eficiência volumétrica.
- Quanto maior a taxa de compressão, maior a eficiência volumétrica.
- Quanto menor a temperatura de sucção, menor será o volume específico, aumentando a vazão em massa do compressor.
- Ocorre aumento da capacidade frigorífica do compressor com o aumento da temperatura de admissão.

Estão corretas as afirmativas

- I e III, apenas.
- I, II, III e IV.
- I, II e IV, apenas.
- II e IV, apenas.

20. O visor de líquido com indicador de umidade é um acessório bastante utilizado nas instalações de refrigeração comercial. É normalmente instalado no trecho da tubulação entre a saída do reservatório de líquido e o dispositivo de expansão.

A respeito do visor de líquido, são feitas as seguintes afirmações:

- I. É possível perceber se há presença de vapor não condensado antes da válvula de expansão.
- II. Quando o indicador de umidade está na cor verde, há presença de umidade na instalação.
- III. O visor permite verificar se a carga de fluido refrigerante está completa em um sistema de refrigeração.
- IV. O visor de líquido com indicador de umidade é instalado após o filtro secador.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

21. Fluido refrigerante, ou simplesmente refrigerante, é o nome dado a uma substância empregada como veículo térmico na realização dos ciclos termodinâmicos utilizados nos sistemas de refrigeração mecânica por compressão de vapor.

Sobre os fluidos refrigerantes, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Em meados da década de 70 do século XX, foram detectados os primeiros problemas com CFC's, quando demonstrou-se que os compostos clorados poderiam migrar para a estratosfera e destruir moléculas de ozônio. Os CFC's foram, então, considerados os maiores responsáveis pelo aparecimento do buraco na camada de ozônio sobre a Antártica.
- II. O protocolo de Montreal, de 1986, determinou sua substituição, provocando uma verdadeira revolução na indústria frigorífica. A substituição dos CFC's, juntamente com o desenvolvimento de equipamentos eficientes, constituem um verdadeiro desafio.
- III. Os isômeros são designados pelos sufixos "a", "b", "c", em ordem crescente de assimetria espacial. Este é o caso do R-134a, que é um isômero espacial do composto 134. As misturas não azeotrópicas são designadas pela série 500, em ordem crescente de cronologia de aparecimento. As misturas azeotrópicas são designadas pela série 400; os compostos orgânicos, pela série 700; e os compostos inorgânicos, pela série 600, em ordem crescente, de acordo com a massa molecular.
- IV. O refrigerante R-404A foi desenvolvido para substituir o R-502 em aplicações comerciais de baixa temperatura de evaporação, como balcões e câmaras de produtos congelados, enquanto o refrigerante R-134a é um HFC, que é o substituto para o R-12.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

22. Em sistemas frigoríficos, o refrigerante entra em contato com o óleo de lubrificação do compressor, que é arrastado para diferentes partes do sistema.

Referente aos lubrificantes, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Além da função de lubrificação das partes móveis do compressor, o lubrificante possui a função de resfriamento destas partes.
- II. O lubrificante também tem a função de vedação entre regiões de alta e baixa pressão, no caso de compressores dos tipos alternativo e parafuso.
- III. Os óleos sintéticos são caracterizados por três composições básicas, dependendo da cadeia de sua molécula: os naftênicos, os parafínicos e os aromáticos.
- IV. Entre os óleos minerais, destacam-se os alquilbenzenos, os glicóis polialcalinos, conhecidos popularmente pelas iniciais PAG, e os ésteres poliódicos (POE).

Estão corretas as afirmativas

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

23. Nos sistemas de refrigeração de pequena capacidade (refrigeradores domésticos, aparelhos de ar condicionado de janela, freezers e frigobares), o dispositivo de expansão mais utilizado é o tubo capilar.

A respeito do tubo capilar em sistemas de pequeno porte, são feitas as seguintes afirmações:

- I. É um tubo de pequeno diâmetro com um determinado comprimento, localizado entre a saída do condensador e a entrada do evaporador.
- II. Nestes últimos anos, observa-se uma tendência da utilização de tubos capilares mais curtos, os quais têm sido fabricados de latão ou de outras ligas à base de cobre.
- III. Quando se utiliza tubo capilar em um sistema de refrigeração, não é necessário se preocupar com a presença de umidade e de resíduos sólidos, pois este tipo de dispositivo de expansão não possui partes móveis.
- IV. O tubo capilar difere de outros dispositivos de expansão também pelo fato de não obstruir o fluxo de refrigerante para o evaporador quando o sistema está desligado, ocorrendo, assim, a equalização das pressões do lado de alta para o de baixa.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

24.No processo de soldagem oxiacetilênica, a fonte de calor do processo é de origem química, formada por um gás comburente e um gás combustível, sendo estes, respectivamente, o oxigênio e o acetileno. Neste processo de soldagem, existem três tipos de chamas.

A partir dessa afirmação, analise as afirmativas abaixo:

- I. A Chama Neutra é destruidora dos óxidos metálicos e deve ser usada, exclusivamente, em soldas de tubos de cobre com tubos de cobre.
- II. A Chama Oxidante é a de maior temperatura, devido ao excesso de oxigênio, e consequentemente é conveniente para cortes.
- III. A Chama Redutora possui excesso de acetileno e é usada principalmente para soldagem de alumínio e suas ligas, bem como para a soldagem de tubos de cobre com tubos de aço.

Estão corretas as afirmativas

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

25.Considere os seguintes dados: $S_{par}=125m^2$; $S_{telhado}=140m^2$; $S_{aberturas}=32m^2$; $t_{ext}=32^{\circ}C$; $t_{int}=23^{\circ}C$; Paredes Externas de Alvenaria $K= 2,1 \text{ kcal/h.m}^2.^{\circ}C$; aberturas em vidro $K= 5,0 \text{ kcal/h.m}^2.^{\circ}C$; telhado de barro com laje $K= 1,7 \text{ kcal/h.m}^2.^{\circ}C$. Com base nessas informações, calcule a carga térmica total de condução, desconsiderando o piso. Na sequência, suponha uma modificação da t_{ext} para $34^{\circ}C$.

O valor da redução de área das aberturas, para manter a mesma carga térmica total por condução, é de

- a) $26,0 \text{ m}^2$
- b) $24,0 \text{ m}^2$
- c) $28,0 \text{ m}^2$
- d) $22,0 \text{ m}^2$

26. Após realizar o cálculo da carga térmica de verão para um restaurante, obteve-se os dados apresentados na Tabela 4, considerando a taxa de renovação de ar por pessoa de $17\text{m}^3/\text{h.pes.}$

Tabela 4 – Resultados parciais de ganhos de calor

Tipo de Carga Térmica	Qsens. (Kcal/h)	Qlat. (Kcal/h)
Condução	9.600,00	
Insolação	10.350,00	
Iluminação	1.250,00	
Equipamentos Diversos	3.500,00	4.200,00
Pessoas	16.500,00	3.300,00
Renovação de Ar	8.600,00	16.500,00

Após a análise da Tabela 4, afirma-se que:

- I. o cálculo apresentado atende à norma vigente, quanto à renovação de ar.
- II. o cálculo apresentado não atende à norma vigente.
- III. o Fator de Calor Sensível vai aumentar em torno de 12%, para atender a norma vigente.
- IV. a carga térmica total será 20% maior, para atender à norma vigente.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

27. Sobre os sistemas de expansão indireta para climatização, nos quais o condensador é arrefecido com ar, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Ocorre a melhoria da eficiência, caso sejam adotadas temperaturas para operação da água abaixo de zero, utilizando-se anticongelantes.
- II. É possível trabalhar com sistemas de circulação de água compostos (primário e secundário) com esses Chillers.
- III. A E.E.R. deste tipo de Chiller é menor que a E.E.R de um Chiller com condensador a água.
- IV. O local de instalação da máquina tem influência direta na diminuição da E.E.R, tomando como regra, para este caso, instalá-la abrigada do sol e em local bem ventilado.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

28. Em evaporadores utilizados em climatização com capacidade acima de 5 TRs (Toneladas de Refrigeração) geralmente é possível regular a vazão de ar insuflado, modificando a capacidade de refrigeração dele, tanto em amplitude quanto em perfil.

Ao admitir o aumento de vazão de ar e ao manter todos os outros parâmetros inalterados, ocorrerá

- a) o aumento da temperatura de bulbo seco com o aumento da umidade relativa do ar insuflado.
- b) o aumento da temperatura de bulbo seco e a inalteração da umidade relativa do ar insuflado.
- c) a manutenção da potência frigorífica com o aumento da umidade relativa.
- d) o aumento da potência frigorífica com o aumento da umidade relativa.

29. Considere os dados de um sistema de climatização por água gelada apresentados na Tabela 5. Calcule a potência mecânica necessária no eixo de uma bomba centrífuga, destinada a esta aplicação, adotando o rendimento da bomba para este ponto de operação em 58%, o rendimento do motor elétrico em 80% e considere o peso específico da água 1.000,00 kgf/m³.

Tabela 5 – Dados relativos ao sistema de climatização

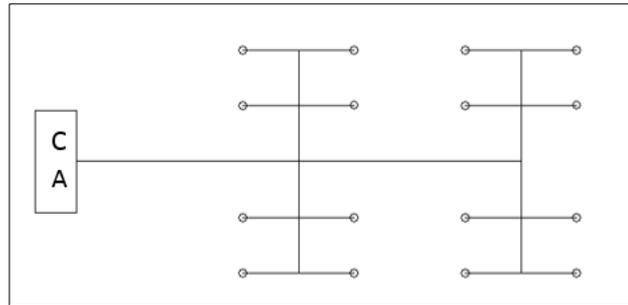
Grandezas	Valor [unidade]
Vazão de água gelada	38.000,00 [litros/hora]
Perda de carga unitária	0,02 [m.c.a./m]
Perda de carga localizada	20,00 [m.c.a.]
Comprimento real de tubulação	130,00 [m]
Comprimento equivalente	35,00 [m]
Desnível Geométrico	Nulo

Está correta a alternativa:

- a) 6,1 cv.
- b) 5,6 cv.
- c) 7,0 kW.
- d) 4,1 cv.

30. Observe o diagrama a seguir.

Figura 4 – Diagrama Unifilar



Ao dimensionar uma rede de dutos como a representada no diagrama unifilar (Figura 4), pelo método da velocidade, tendo como critérios tanto o consumo de material, quanto os processos de fabricação e instalação, deve-se optar por determinados formatos para dutos principais, ramais e sub-ramais.

São eles, respectivamente:

- Dutos quadrados rígidos, dutos retangulares rígidos e dutos circulares flexíveis;
- Dutos retangulares rígidos, dutos retangulares rígidos e dutos circulares flexíveis;
- Dutos quadrados rígidos, dutos quadrados rígidos e dutos circulares flexíveis;
- Dutos quadrados rígidos, dutos circulares flexíveis e dutos circulares flexíveis;

31. Se em um condicionador de ar forem medidas as temperaturas de bulbo seco e bulbo úmido, na entrada e na saída da serpentina evaporadora, e também for determinada a vazão volumétrica de ar, na entrada da serpentina evaporadora, teremos:

- TBS ent= 26,7 °C; TBU ent=19°C/ TBS saída= 12,5 °C; TBU saída=11°C
- Vesp ent=0,864 m³/ kg ar / Vesp saída=0,819 m³/ kg ar
- Entalpia ent =53,66 m³/ kg ar / Entalpia saída=31,64kJ/ kg ar
- Um. Ab. ent= 10,51 gv/ kg ar / Um. Ab. saída=7,55 gv/ kg ar
- Vazão Volumétrica na entrada= 10.200,00 m³/h

Considerando 1TR=3.024,00 kcal/h e 1kJ=0,239 kcal/h, ao calcular a capacidade de refrigeração real desta máquina e a taxa de geração de condensado a ser escoado pelo dreno, tem-se, respectivamente,

- 28,3 TR/ 42,2 litros/h.
- 20,5 TR/ 35,0 litros/h.
- 26,4 TR/ 37,5 litros/h.
- 18,3 TR/ 42,2 litros/h.

32. Em instalações de Amônia, o condensador evaporativo tem seu desempenho consideravelmente influenciado por

- I. queda de pressão do refrigerante no condensador.
- II. disposição da tubulação em relação ao tanque de líquido.
- III. alívio no tanque de líquido.
- IV. utilização de subresfriador.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

33. Em sistemas de bombeamento de água, quando se objetiva duplicar a vazão de água, deve-se

- a) dobrar a rotação da bomba.
- b) instalar duas bombas em série.
- c) instalar duas bombas em paralelo.
- d) aumentar em 50% a rotação de uma bomba e instalar outra bomba com metade da capacidade em paralelo.

34. Considere a densidade do ar $1,129(\text{kg}/\text{m}^3)$ e calculando as cargas térmicas sensível e latente decorrentes de uma vazão de ar de renovação de $900\text{m}^3/\text{h}$ a 32°C (BS) e UR de 60%, que deve ser resfriada até 25°C (BS) e 50% UR, teremos

- a) $Q_s=3,9 \text{ kW}$ e $Q_l=1,3 \text{ kW}$.
- b) $Q_s=1,3 \text{ kW}$ e $Q_l=5,9 \text{ kW}$.
- c) $Q_s=1,9 \text{ kW}$ e $Q_l=5,3 \text{ kW}$.
- d) $Q_s=1,9 \text{ kW}$ e $Q_l=5,9 \text{ kW}$.

35. Os equipamentos de refrigeração que utilizam o efeito Seebeck, com placas termoelétricas, cada vez mais têm ganhado espaço no mercado.

Em relação à refrigeração termoelétrica, afirma-se que:

- I. O sistema de refrigeração termoelétrico tem um tempo de abaixamento de temperatura superior em relação ao sistema de compressão de vapor.
- II. As placas termoelétricas podem ser alimentadas tanto em AC quanto em DC, desde que seja em tensões baixas.
- III. O lado frio e o lado quente das placas termoelétricas podem ser invertidos.
- IV. Este tipo de refrigeração é utilizado em sistemas de pequeno porte.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

36. Considere uma câmara frigorífica de pequeno porte, cuja temperatura interna é regulada por meio de um controlador de temperatura, operando com o controle do tipo Liga/Desliga (*On/Off*). Os ajustes inerentes ao controlador com esse tipo de controle alteram a forma como a temperatura interna da câmara frigorífica é regulada em relação ao tempo.

Nesse sentido, analise as afirmativas a seguir:

- I. O ajuste maior da faixa de histerese do controlador aumenta a variação da temperatura interna da câmara frigorífica.
- II. O ajuste maior do tempo de reativação da saída do controlador aumenta a sua faixa de histerese.
- III. O ajuste da referência de temperatura (*set point*) independe do ajuste de histerese.

Estão corretas as afirmativas

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

37. Algumas tecnologias de motores elétricos aplicados em evaporadores permitem a escolha de mais de uma rotação, como os motores de dupla rotação, por exemplo.

Com relação aos evaporadores com ventiladores axiais com tais tecnologias, afirma-se que:

- I. A redução da rotação do motor reduz a pressão estática na mesma proporção.
- II. A redução à metade da rotação plena do motor reduz a pressão estática em 4 vezes.
- III. A redução à metade da rotação plena do motor reduz em 4 vezes a potência mecânica exercida pelo ventilador.
- IV. A redução à metade da rotação plena do motor reduz em 8 vezes a potência mecânica exercida pelo ventilador.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

Tabela 6: Legenda com a nomenclatura dos elementos do circuito.

Dispositivo	Descrição
E	Chave de emergência
S1	Chave geral liga/desliga
P	Pressostato
CT	Controlador de temperatura
Sp	Chave para detecção de porta aberta
Ti	Temporizador cíclico
RTx	Relés térmicos 1, 2 e 3
Kaux	Contatora auxiliar
Kcomp	Contatora de acionamento do compressor
Kcond	Contatora de acionamento do motoventilador do condensador
Kevap	Contatora de acionamento do motoventilador do evaporador
Kdeg	Contatora de acionamento das resistências de degelo
DJx	Disjuntores 1, 2, 3 e 4
Comp	Motor do compressor
Cond	Motor do condensador
Evap	Motor do evaporador

38. O circuito elétrico de uma câmara frigorífica, representado através dos circuitos de comando e força da Figura 5, é usado para o controle e proteção de uma câmara frigorífica com degelo através de resistências elétricas. De acordo com a lógica de funcionamento do circuito, afirma-se que,

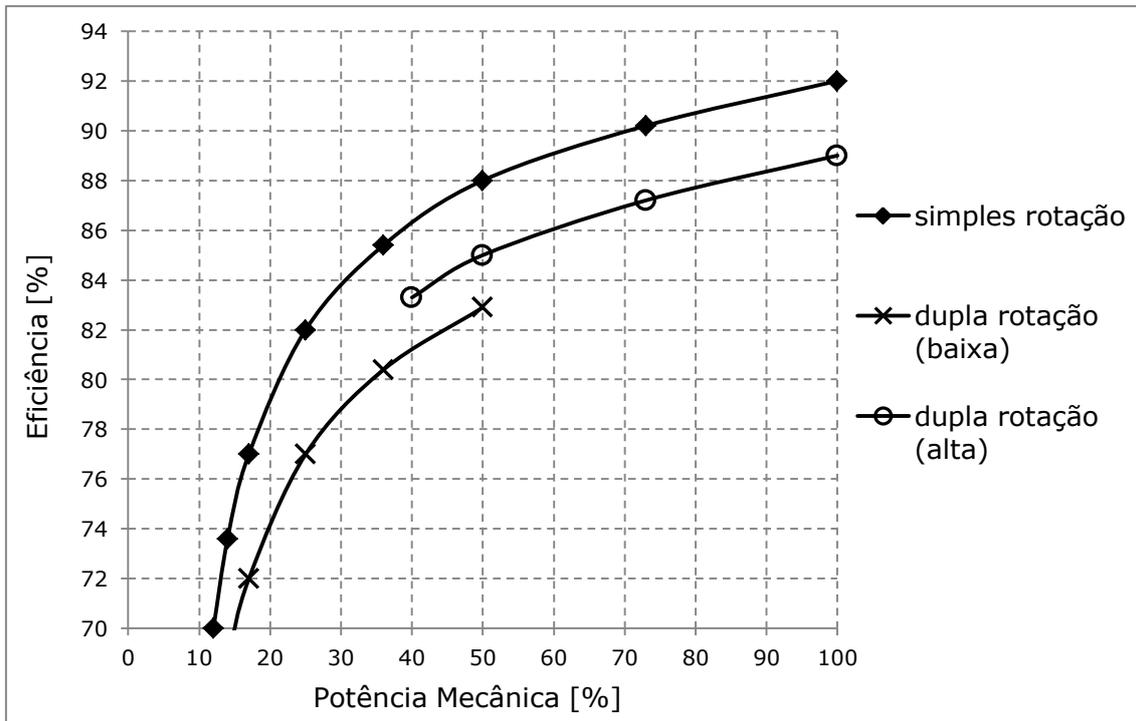
- se o RT1 atuar por sobrecarga no compressor, o circuito desligará somente o compressor.
- se o RT2 atuar por sobrecarga no condensador, o circuito desligará somente o compressor.
- se o RT1 atuar por sobrecarga no compressor, o circuito desligará somente o condensador.
- se o RT3 atuar por sobrecarga no evaporador, o circuito desligará o compressor, o condensador e o evaporador.

39. No circuito de comando da Figura 5, suponha que a chave S1 e o contato Kaux estejam acionados. Especificamente os contatos Kdeg (21-22), Sp (1-2) e Kevap (13-14), quando acionados separadamente, atuam no circuito de comando, respectivamente, para:

- desligar o evaporador, desligar o evaporador, ligar o compressor e o condensador.
- desligar o evaporador, desligar o evaporador, ligar o evaporador.
- desligar o evaporador, desligar o evaporador, desligar o compressor e o condensador.
- ligar o evaporador, ligar o evaporador, desligar o evaporador.

40. Considere a Figura 6, que relaciona a eficiência do motor de um ventilador axial com a potência mecânica em porcentagem, para dois motores diferentes, sendo um de simples rotação e o outro de dupla rotação.

Figura 6 - Curva de eficiência versus potência no eixo do motor, para motores de simples e dupla rotação

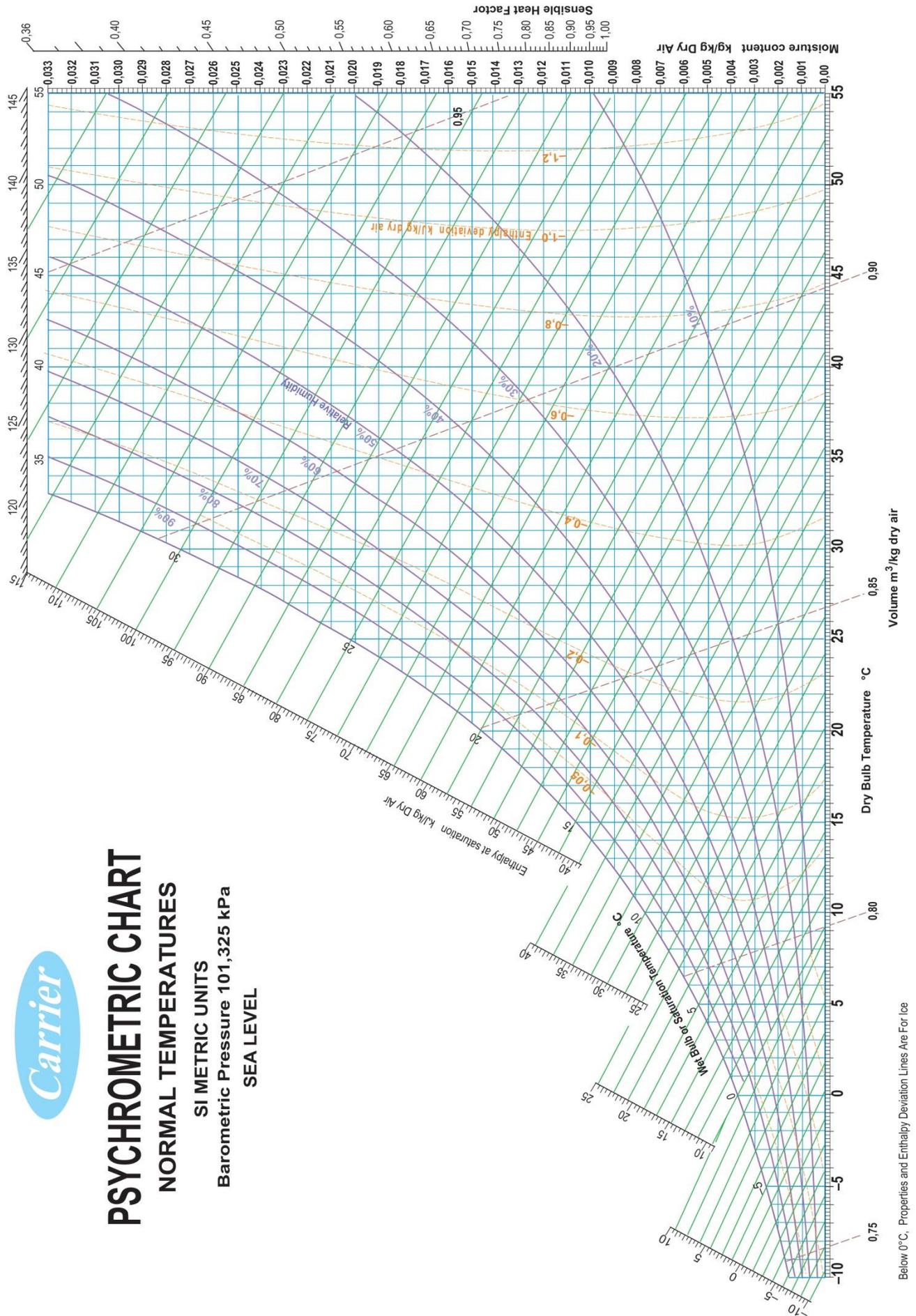


Quanto às curvas de eficiência da Figura 6 e às características dos ventiladores axiais aplicados a sistemas de refrigeração, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Para fornecer a mesma vazão de ar, um ventilador com maior diâmetro trabalha com menor rotação.
- II. Em ventiladores com dupla rotação, a rotação pode ser reduzida para melhorar a eficiência do motor do ventilador.
- III. Reduzindo a rotação do ventilador, a vazão diminui na mesma proporção da rotação e a pressão estática permanece constante.
- IV. Reduzindo a rotação do ventilador, a pressão estática também é reduzida.

Estão corretas apenas as afirmativas

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



Below 0°C, Properties and Enthalpy Deviation Lines Are For Ice