

CIBEC/INEP



B0010824

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA  
Departamento de Ensino Supletivo

# SUPLÊNCIA PROFISSIONALIZANTE

## Provas

# 08

**HABILITAÇÕES**

**ESTRUTURAS NAVAIS**

**MANUTENÇÃO DE AERONAVES**

**REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO**

3.3

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**Presidente da República Federativa do Brasil**  
Ernesto Geisel

**Ministro da Educação e Cultura**  
Ney Braga

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA**  
**DEPARTAMENTO DE ENSINO SUPLETIVO**

# **SUPLÊNCIA PROFISSIONALIZANTE**

**PROVAS**

HABILITAÇÕES: ESTRUTURAS NAVAIS  
MANUTENÇÃO DE AERONAVES  
REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO

**DEPARTAMENTO DE DOCUMENTAÇÃO E DIVULGAÇÃO**  
**BRASÍLIA, DF — 1976**

## **APRESENTAÇÃO**

O Departamento de Ensino Supletivo do Ministério da Educação e Cultura, dando continuidade às publicações da série "Suplência Profissionalizante", ora publica as Provas das Habilitações não incluídas na experiência do Projeto Acesso (n.º 06 ao n.º 14).

Trata-se, portanto, de sugestão aos Sistemas de Ensino que deverão efetuar as reformulações necessárias.

DEPARTAMENTO DE ENSINO SUPLETIVO

## **SISTEMÁTICA PARA A ELABORAÇÃO DAS PROVAS**

### Considerações Gerais

O Projeto Acesso — Exames de Suplência Profissionalizante — teve como objetivo geral promover a habilitação profissional das pessoas sem a devida escolaridade na área profissionalizante, nas modalidades de Técnico constantes do Parecer n.º 45/72-CFE.

Seus objetivos específicos foram :

- 1 — Desenvolver programa de exames de suplência em modalidades técnicas, a nível de 2.º grau, em caráter experimental, nos Estados de Minas Gerais e Pernambuco e no Distrito Federal.
- 2 — Unificar as diretrizes e processos de desenvolvimento da atividade, através do Departamento de Ensino Supletivo do MEC.
- 3 — Alocar recursos às Secretarias de Educação e superintender a realização dos exames.

Os procedimentos adotados para a realização dos exames e o caráter centralizado de que se revestiu a iniciativa expressam o cunho experimental que caracterizou as tomadas de decisão e as diretrizes para a efetivação do projeto.

A sistemática de acompanhamento e controle, através das interfaces de elaboração, coordenação e aplicação dos exames, re-

flete a preocupação de prover os sistemas estaduais dos mecanismos adequados para a aplicação de futuros exames. Além disso, o desmembramento do Projeto Acesso em dois outros subprojetos — 0 de Análise Ocupacional e o de Avaliação Técnica do Instrumento Utilizado — teve como finalidade oferecer aos sistemas um suporte científico-pedagógico para a elaboração e aplicação de novos exames.

A análise ocupacional permitiu o conhecimento mais detalhado das atividades do técnico, a sua situação no mercado de trabalho, as características gerais da ocupação e do pessoal em exercício bem como as habilidades necessárias ao desempenho profissional.

A avaliação técnica possibilitou uma análise das provas como meio de medir o desempenho do técnico cuja aprendizagem tenha ocorrido predominantemente de maneira assistemática através da experiência do trabalho. Através do confronto entre os dados ocupacionais apresentados pela análise, e os conteúdos programáticos das áreas de estudo de cada habilitação, tornou-se possível testar a consistência das questões das provas e a forma utilizada como instrumento de medida.

### **Elaboração de Programas e Provas — Procedimentos**

Foram convocados especialistas de cada área para a preparação dos programas e provas. Os procedimentos adotados foram os seguintes :

- 1 — Arrolamento de atividades legais e típicas de cada habilitação.
- 2 — Preparação de programas cobrindo as áreas de trabalho correspondente às atividades legais e típicas.
- 3 — Elaboração das provas cujas questões deveriam, necessariamente, envolver os seguintes aspectos :
  - 3.1 — Conhecimentos instrumentais para o exercício da atividade.
  - 3.2 — Conhecimentos de equipamentos e processos específicos.
  - 3.3 — Capacidade de execução de operação típica da modalidade técnica.
  - 3.4 — Capacidade de organização, programação, estimativa

orçamentária, controle de custeio e coordenação de atividades típicas da modalidade técnica.

As provas foram organizadas de acordo com a classificação dos setores gerais de atividades e com a modalidade técnica, segundo a pauta que se segue :

- 1 — Para as atividades do setor primário, compreendendo agricultura e pecuária :
  - 1.1 — Prova escrita, contendo questões relativas a cálculo técnico, ciências aplicadas à modalidade técnica, equipamentos, métodos de trabalho e instalações.
  - 1.2 — Prova teórico-prática.
  - 1.3 — Relatório técnico sobre as tarefas desenvolvidas, técnicas empregadas e cálculos especiais sobre insumos, equipamentos e custos.
  
- 2 — Para as atividades do setor secundário, compreendendo indústrias e serviços industriais :
  - 2.1 — Prova escrita, contendo questões relativas a cálculo técnico, ciências aplicadas à modalidade técnica, equipamentos, métodos de trabalho e instalações.
  - 2.2 — Prova de desenho técnico ou de interpretação e detalhamento de projetos.
  - 2.3 — Prova teórico-prática ou prática de laboratório, campo ou oficina.
  - 2.4 — Relatório técnico sobre as tarefas desenvolvidas, técnicas empregadas e cálculos especiais sobre materiais, máquinas, ferramentas, instrumentos e custos.
  
- 3 — Para as atividades do setor terciário, exceto área de Saúde :
  - 3.1 — Prova escrita contendo questões relativas a cálculo operacional e financeiro, métodos de trabalho, legislação e estatística aplicável à modalidade técnica.
  - 3.2 — Prova prática de utilização ou manipulação de equipamentos e instrumental e interpretação de procedimentos peculiares à modalidade técnica.

3.3 — Relatório técnico sobre as tarefas desenvolvidas, técnicas empregadas e de conhecimentos sobre o ramo de serviço a que se dedique o candidato.

4 — Para as atividades do setor terciário — Saúde :

4.1 — Prova escrita, contendo questões relativas a programas de Saúde e fundamentos, científicos da habilitação.

4.2 — Prova prática da modalidade técnica.

4.3 — Relatório técnico sobre as tarefas desenvolvidas, técnicas empregadas e conhecimentos sobre o ramo de serviço a que se dedique o candidato.

Em cada uma das provas foi adotado o critério de graduação de dificuldades e abrangência de acordo com a curva de Gauss. Além disso, as instruções para a aplicação das provas continham gabaritos para correção, segundo a mesma curva e a relação de materiais, instrumental, máquina e equipamentos, bem como as características dos locais a serem utilizados para a aplicação dos exames.

**HABILITAÇÃO:**  
**ESTRUTURAS NAVAIS**

ELABORADOR: AFONSO DE OLIVEIRA BASTOS FILHO

## PROVA DE TEORIA DO NAVIO E DESENHO

- 1 — Dada a figura (11.1), bem como as indicações das diversas grandezas, defina, por meio de uma fórmula, os coeficientes  $C_B$ ,  $C_{MS}$  e  $C_{WL}$ , como mostra o exemplo.

EXEMPLO:

Coeficiente prismático —  $C_P = \frac{\nabla}{A \cdot LBP}$

Coeficiente de bloco —  $C_g =$

Coeficiente de seção mestra —  $C_{MS} =$

Coeficiente de linha d'água —  $C_{WL} =$

B = boca do navio

H = calado de projeto

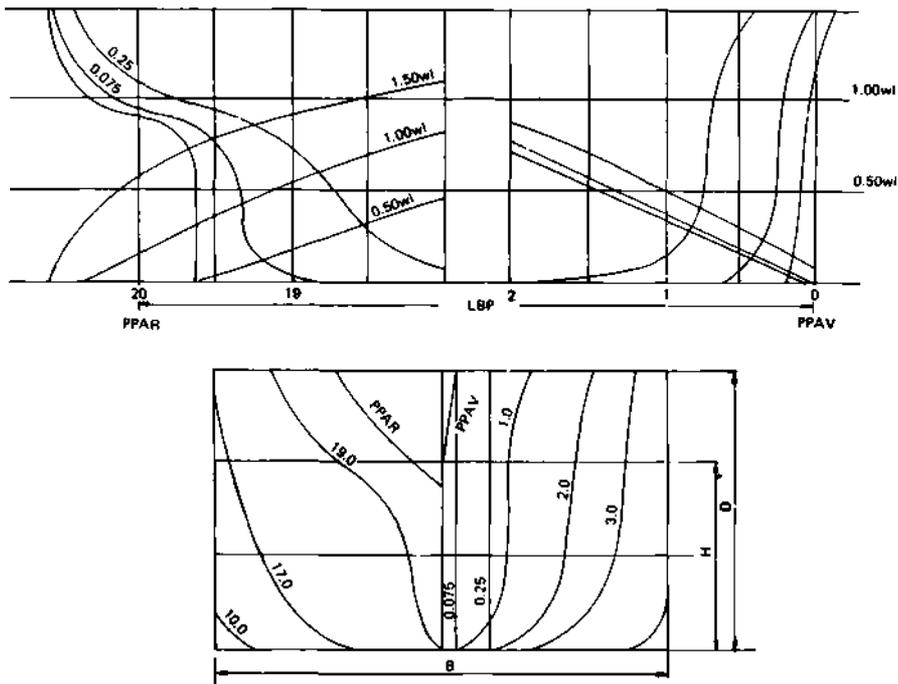
D = pontal

LBP = comprimento entre perpendiculares

$A_W$  = área de linha d'água de projeto

$A_{MS}$  = área da seção mestra

$\nabla$  — volume de deslocamento



2 — Indique, através de um desenho esquemático, o aspecto das curvas de Bonjean, supondo que o navio não possua bulbo de proa. A seguir, **indique** como você calcularia o volume de deslocamento, usando estas curvas, se o navio tomasse um trim-t-pela popa e se o calado do centro de flutuação —  $H_F$  — fosse conhecido.

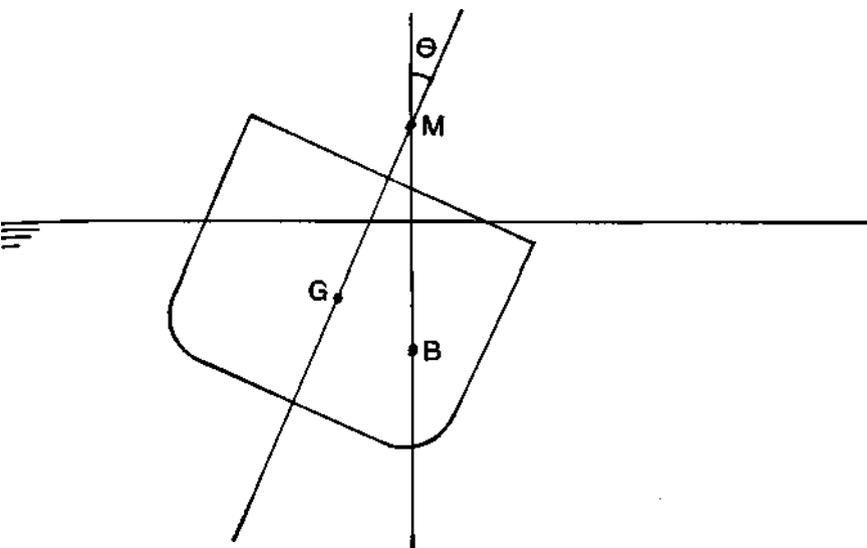
3 — Dada a figura abaixo, indique a direção e sentido das forças peso —  $P$  — e da força de Arquimedes ou empuxo —  $E$ . A seguir, deduza a fórmula para o cálculo do momento de endireitamento.

$P$  s peso

$\theta$  = ângulo de inclinação

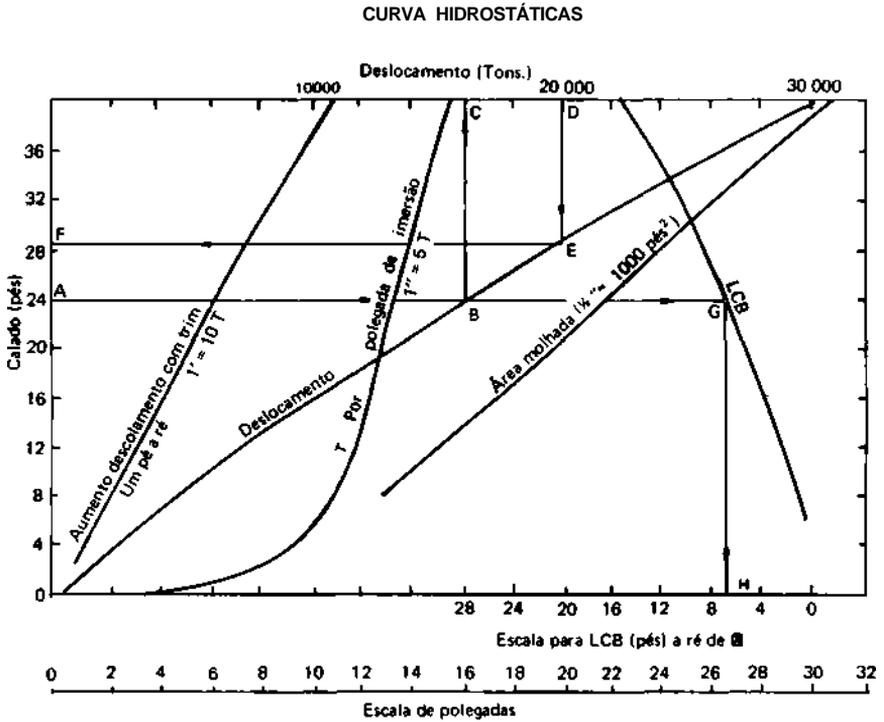
M = metacentro  
G = centro de gravidade  
B = centro de empuxo

Suponha conhecidas as posições de M, G e B

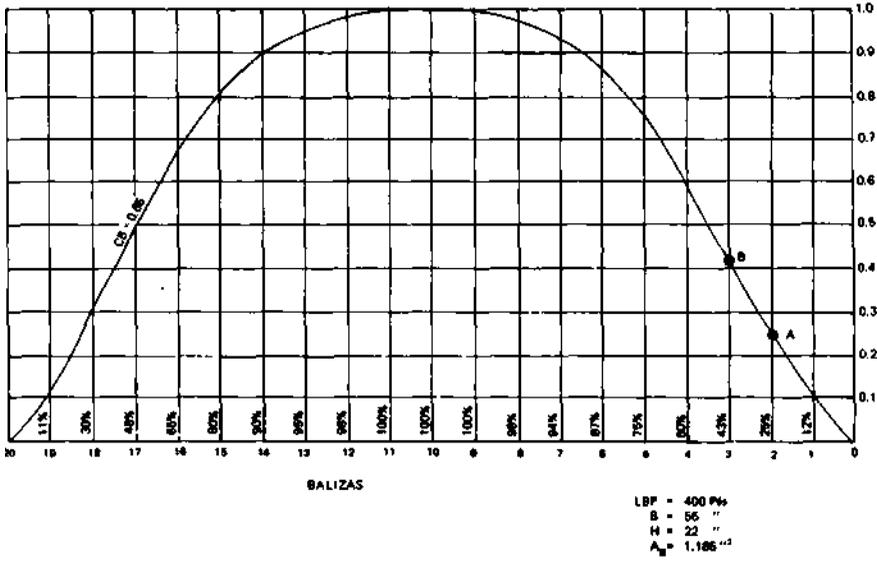


4 — Dadas as curvas hidrostáticas, figura (11.2), e supondo que o navio esteja flutuando, sem trim, no calado de 24 pés, calcule:

- o deslocamento neste calado
- qual é o novo calado se carregarmos o navio com 4.000 t.
- nas condições do item a) calcule a posição longitudinal do centro de empuxo (LCB)



5 — Dada a curva de áreas seccionais, figura (11.3), calcule o volume de deslocamento usando a regra trapezoidal ou outra qualquer.



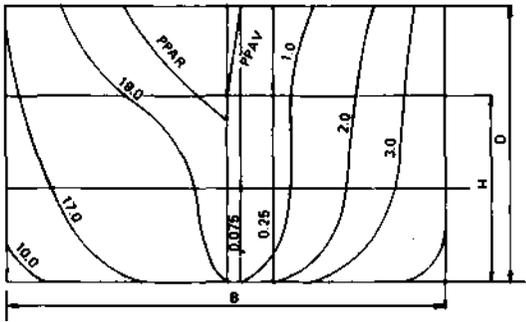
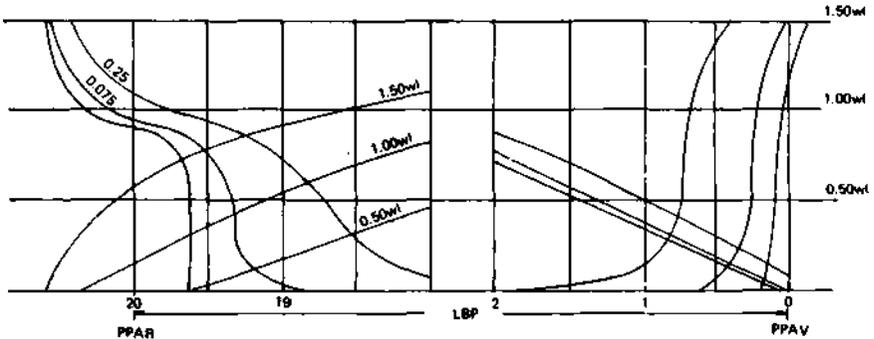
Seção $i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\% A_x$	0	12	25	43	60	75	87	94	98	100	100	100	98
$A_i$	0	142,2	296,3	509,5	711,0	888,7	1030,9	1113,9	1161,3	1185,0	1185,0	1185,0	1161,3
$A_i+A_{i-1}$	0	142,2	438,5	805,8	1220,5	1599,7	1919,6	2144,8	2275,2	2346,3	2370,0	2370,0	2346,3
$\frac{A_i+A_{i-1}}{2}$	0	71,1	219,2	402,9	610,2	799,8	959,8	1072,4	1137,6	1173,1	1185,0	1185,0	1173,1
$\left(\frac{A_i+A_{i-1}}{2}\right)h$	0	1422	4385	8058	12205	15997	19196	21448	22752	23463	23700	23700	23463
Acumulado	0	1422	5807	13865	26070	42067	61263	82711	105463	128926	152626	176326	199789
Seção $i$	13	14	15	16	17	18	19	20					
$\% A_x$	95	90	80	65	48	30	11	0					
$A_i$	1125,8	1066,5	948,0	770,2	568,8	355,5	130,3	0					
$A_i+A_{i-1}$	2287,1	2193,3	2014,5	1718,2	1339,0	904,3	465,8	130,3					
$\frac{A_i+A_{i-1}}{2}$	1143,5	1091,1	1007,2	859,1	669,5	452,1	232,9	65,1					
$\left(\frac{A_i+A_{i-1}}{2}\right)h$	22871	21933	20145	17182	13390	9043	4658	1303					
Acumulado	222.660	244593	264738	281920	295310	304353	309011	310314	Desloca- mento em pés cúbicos				

6 — A partir da figura (11.1), desenhe o plano de linhas do navio cujas características são:

- LBP = 130,00 m
- B = 19,30 m
- H = 8,00 m
- D = 12,20 m

Acrescente ao plano dado, as balizas de números 4, 16 e 18, devidamente carenadas.

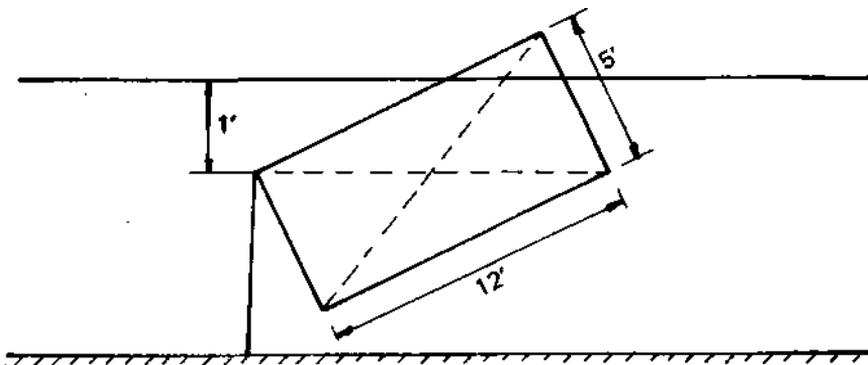
Utilize escala: 1:200



## PROVA DE MECÂNICA

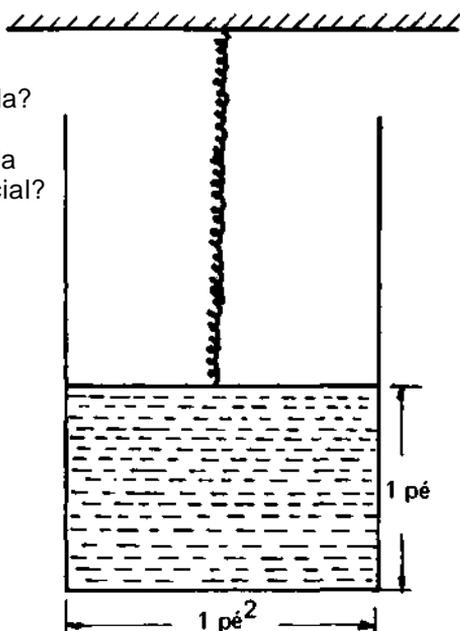
- 1 — Uma partícula está em equilíbrio sob a ação de seis forças. Invertendo-se três dessas forças, a partícula continua em equilíbrio. Demonstre que, se essas três forças forem retiradas do sistema, a partícula continuará em equilíbrio.
- 2 — Analise a seguinte asserção: "Uma locomotiva puxa um trem. Como a cada ação corresponde uma reação simétrica, portanto o trem puxa a locomotiva para trás com igual força a que a locomotiva emprega para puxar o trem, e assim não pode haver movimento".
- 3 — Um bloco está em repouso sobre um assoalho horizontal áspero e é empurrado por uma força horizontal que cresce gradualmente. Discuta as possibilidades do equilíbrio ser violado quer pelo deslizamento, quer pelo tombamento do bloco.
- 4 — Um navio viajando para Este a 24 nós, está a 300 metros ao norte de uma lancha que se dirige para o Norte a 7 nós. Determine a menor distância entre os 2 barcos caso as trajetórias, em relação à água, se mantenham retilíneas. Trace diagramas mostrando:
  - a) trajetórias em relação à água
  - b) trajetória do navio em relação à lancha
  - c) trajetória da lancha em relação-ao navio
- 5 -- Uma caixa de dimensões 5 x 12 x 30 pés- flutua em água como mostrado na figura. O plano diagonal é mantido paralelo à superfície livre, e uma corda amarrada em um dos cantos

da caixa o mantém distante 1 pé da superfície livre. Qual o peso da caixa?



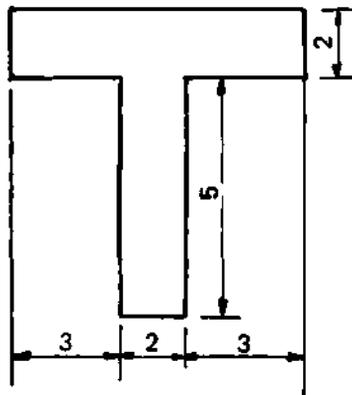
6 — Um cilindro no qual o pistão é controlado por uma mola, contém 1 pé<sup>3</sup> de ar à pressão de  $15 \text{ lbf/pol}^2$ , o que contrabalança exatamente a pressão atmosférica. Admita o peso do pistão desprezível. Nesta condição inicial, a mola não exerce nenhuma força sobre o pistão. O ar é então aquecido até que o volume seja o dobro do inicial. A pressão final do gás é de  $50 \text{ lbf/pol}^2$  e durante o processo de compressão da mola a lei de Hooke é observada.

- Qual o trabalho total realizado?
- Que parcela foi feita contra a atmosfera? E contra a mola?
- Como você justifica o fato do trabalho ser diferente da variação da energia potencial?

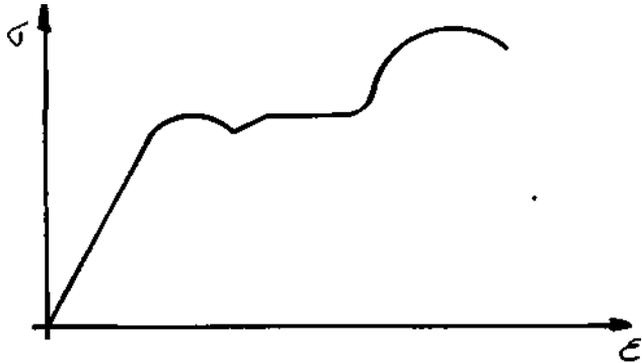


### PROVA DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

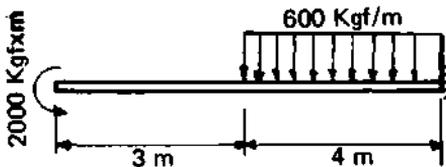
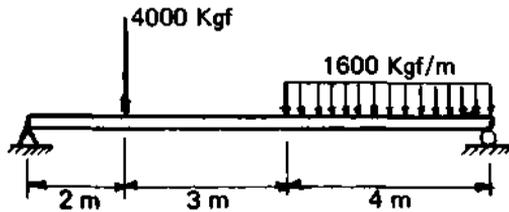
Determine o momento de inércia da superfície representada abaixo, em relação ao eixo baricêntrico paralelo à base. Cotas- em cm.



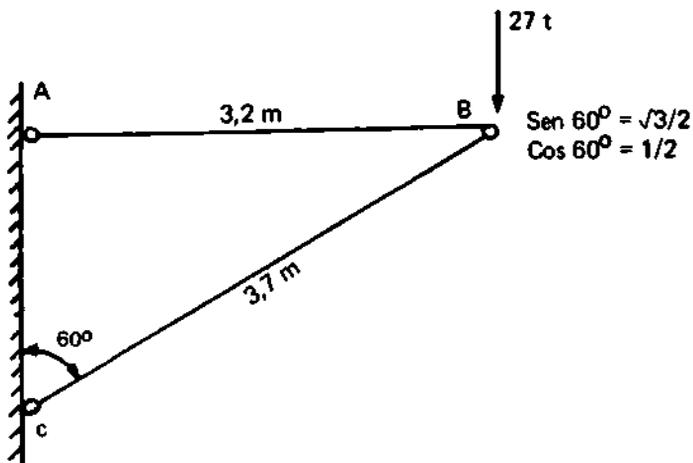
- 2 — Indique no diagrama tensão-deformação abaixo, relativo a um ensaio de tração para um aço doce, 4 propriedades mecânicas do material. Ainda com base no diagrama defina a Lei de Hooke e diga até onde ela é válida.



- 3 — Trace os diagramas de esforços cortantes e momentos Vetores das vigas abaixo:



Duas barras articuladas, AB e BC, suportam, no nó B, a carga de 27 t, tal como se indica na figura abaixo. A tensão de ruptura do aço utilizado é de  $4.220 \text{ kg/cm}^2$  e adotam-se os coeficientes de segurança 2 e 3,5, respectivamente, para a barra tracionada e a comprimida. Determine a área da secção de cada barra.



- 5 — Determine a tensão máxima de flexão no eixo indicado abaixo, sabendo-se que ele é circular, cheio, diâmetro de 8" e os volantes pesam 12 t cada.

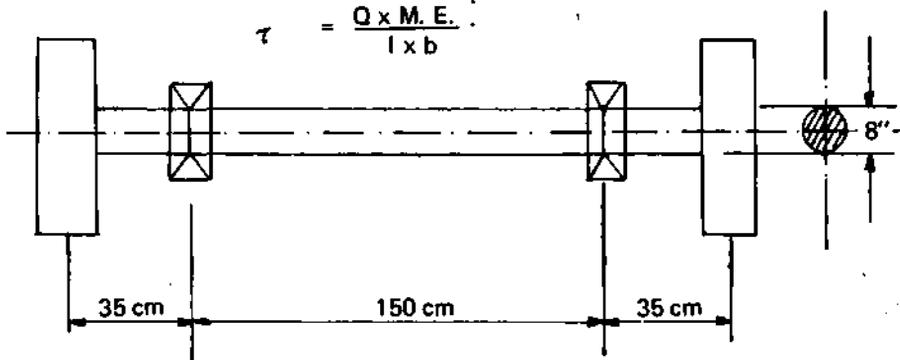
**DADOS**

$$\sigma = \frac{M}{I} \times y$$

$$I = \frac{\pi d^4}{64}$$

$$I'' \approx 2,54 \text{ cm}$$

$$\tau = \frac{Q \times M.E.}{I \times b}$$

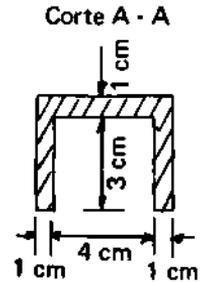
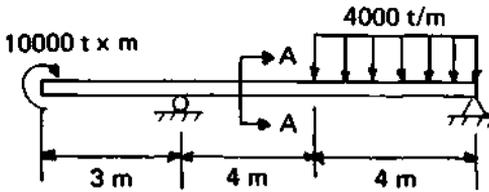


- 6 — Determine o módulo de secção mínimo necessário para a secção da viga carregada, conforme a figura abaixo, sabendo-se que a tensão de estrutura do aço utilizado é de  $4.140 \text{ kg/cm}^2$  e deve ser previsto um fator de segurança igual a 2,3.

DADOS:

$$\sigma = \frac{M}{I} \times y = \frac{M}{W}$$

$$\tau = \frac{Q \times M \cdot E}{I \times b}$$

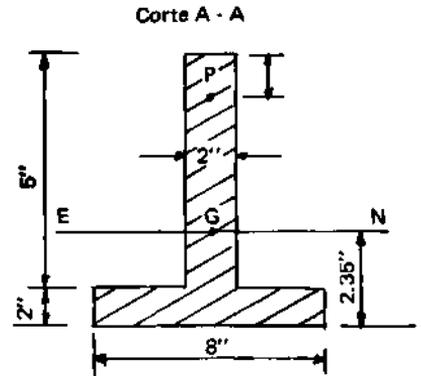
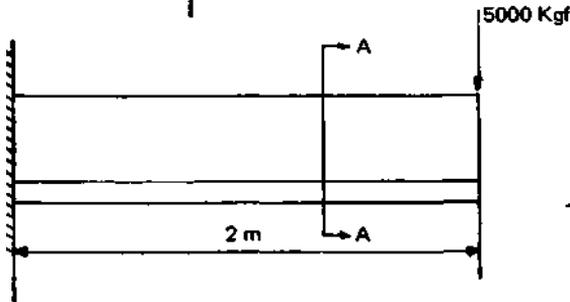


- 7 — Considere a viga abaixo, com secção "T", em balanço. Pedese determinar a tensão máxima de cisalhamento, assim como a tensão de cisalhamento em P, a 1 polegada da borda superior da viga, na secção do engastamento.

DADOS:

$$\sigma = \frac{M}{I} \times y$$

$$\tau = \frac{Q \times M \cdot E}{I \times b}$$



8 — Para o eixo, abaixo, determine o ângulo de rotação entre as secções A e E

**DADOS:**

$$G = 12 \times 10^6 \text{ lb/in}^2$$

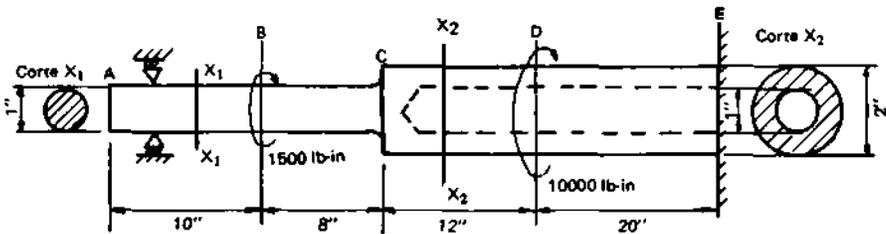
$$J_P = \frac{\pi d^4}{32} \text{ (secção cheia)}$$

$$J_P = \frac{\pi d^4}{32} \left[ 1 - \left( \frac{d \text{ interno}}{d \text{ externo}} \right)^4 \right]$$

$$\Theta = \frac{M \times l}{G \times J_P} \text{ (secção vazada)}$$

$$\tau = \frac{M \times r}{J_P} = G \varphi r$$

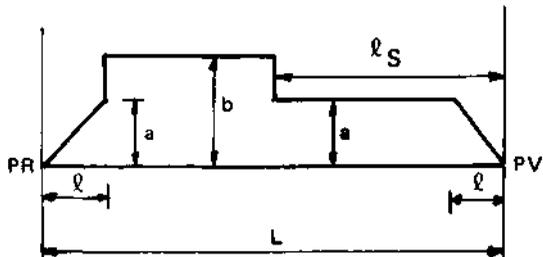
$$\varphi = \frac{M}{G \times J_P}$$



### PROVA DE ESTRUTURAS

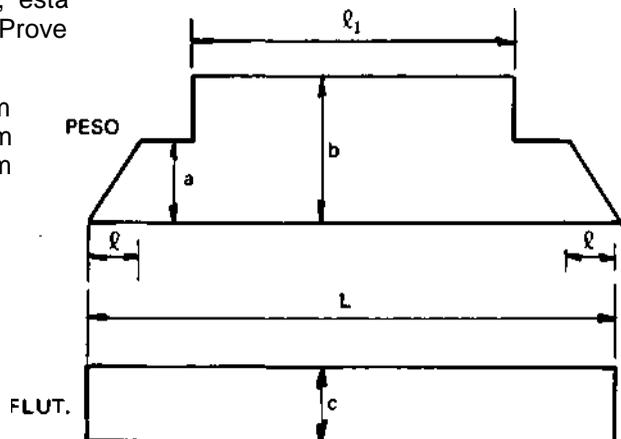
Qual é a distância do centro de gravidade da distribuição de peso retratada abaixo, até a perpendicular de vante?

$$\begin{aligned} \ell_S &= 70,0 \text{ m} \\ \ell &= 10,0 \text{ m} \\ L &= 100,0 \text{ m} \\ a &= 30,0 \text{ t/m} \\ b &= 100,0 \text{ t/m} \end{aligned}$$



O navio, cujas curvas de peso total e fluutuabilidade estão retratadas abaixo, está em equilíbrio? Prove

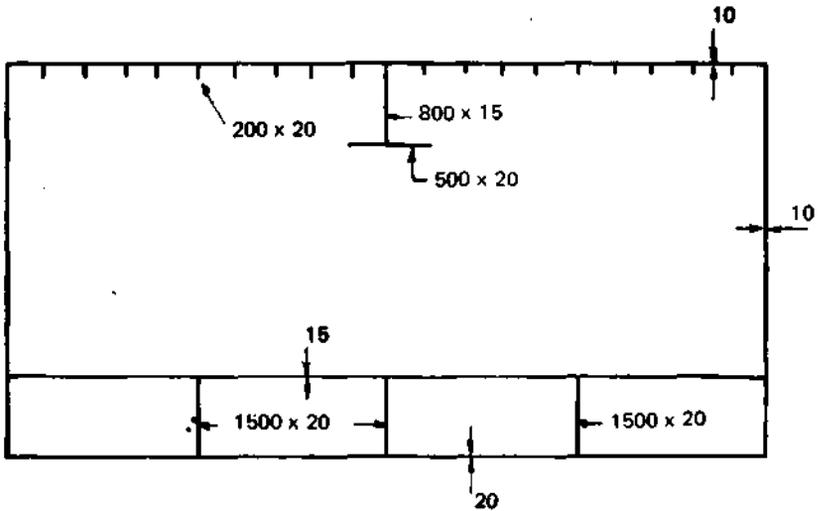
$$\begin{aligned} a &= 30,0 \text{ t/m} \\ b &= 100,0 \text{ t/m} \\ c &= 69,0 \text{ t/m} \\ \ell &= 10,0 \text{ m} \\ L &= 100,0 \text{ m} \\ \ell_1 &= 60,0 \text{ m} \end{aligned}$$



- 3 — Trace os diagramas de esforço cortante e momento fletor para o navio da questão 2. Indique os pontos em que força cortante e momento fletor são críticos.
- 4 — A seção mestra do navio da questão 2 está retratada na figura.

Determine:

Qual o módulo de resistência desta seção?

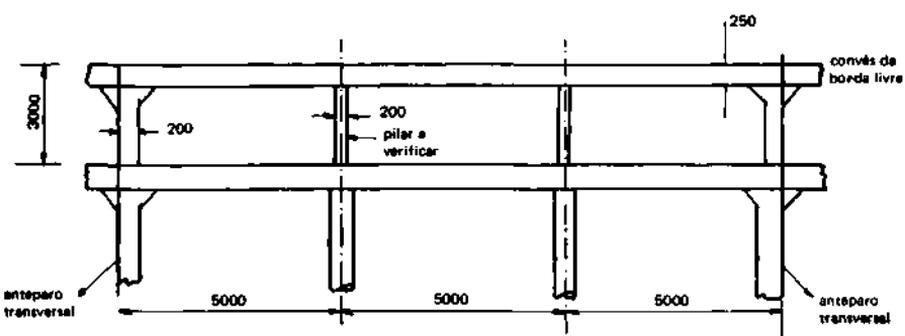
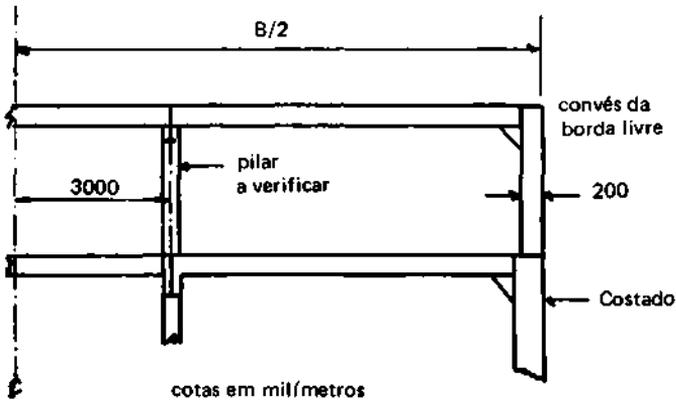


- 5 — Qual a tensão máxima de flexão que surge na seção da questão 4, quando sujeita ao momento fletor extremo obtido na questão 3?

6 — Verifique o pilar de características dadas abaixo, pelas Regras da Sociedade Classificadora — ABS — Ano de 1973

B - 18 m

Todas as borboletas têm 300 mm



A secção do pilar é circular, vazada, de diâmetro externo 200 mm e espessura 10 mm.

O momento polar de inércia de um círculo é  $J_P = \frac{D^4}{32}$  onde D é o diâmetro do círculo.

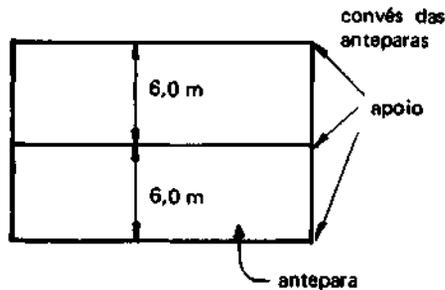
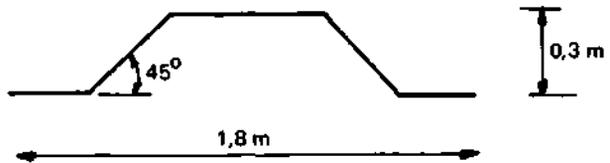
- 7 — Dimensione\* a região inferior de uma anteparas corrugada num porão cuja altura, até o convés das anteparas, é de 12 m.

Características da anteparas:

Uma corrugação a cada 1,8 m — ângulo das corrugações 45°.

Os membros de apoio dessa anteparas distam de 6,0 m.

\* ABS-1973



- 8 — Para o dimensionamento estrutural de um navio de carga geral serão utilizadas as regras da Sociedade Classificadora ABS (American Bureau of Shipping) — ano de 1973. As características principais do navio são: (de acordo com as definições da seção 2)

$$\begin{aligned} L &= 259 \text{ m} \\ B &= 42 \text{ m} \\ D &= 26 \text{ m} \\ d &= 16 \text{ m} \\ C_B &= 0,70 \text{ m} \end{aligned}$$

Pede-se:

- a) fazer um esquema semelhante ao da página (51)\* e indi-

car o espaçamento das cavernas ao longo do navio, bem como as posições dos piques de vante e ré.

- b) calcular o módulo básico (SM) para a resistência longitudinal da viga-navio.

\* ABS — 73

- 9 — Faça um resumo das exigências adicionais de reforço que as regras\* impõem para navio do tipo Ice Strengthening (reforço para gelo) Classe B. Utilize de diagramas para melhor explicação.

\* ABS — 1973

## PROVA DE ORGANIZAÇÃO E NORMAS

- 1 — Cite peças do navio onde são usados aços forjados.
- 2 — Aço é uma liga de \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ na qual, em certos casos, entram outros elementos que lhe dão novas qualidades.  
— As normas S.A.E. classificam os aços. Usando 4 numerais **A** **B** **C** **D** , indique o que representam esses numerais.
- 4 — Interprete o símbolo de classificação abaixo:  
AMERICAN BUREAU OF SHIPPING  A 1  ORE CARRIER
- 5 — Por que se instalam diversas placas de zinco em volta dos cadastes da hélice e do leme?
- 6 — Com que finalidade se colocam borboletas nas ligações entre vaus de convés e cavernas?
- 7 — Quais as finalidades do revestimento do eletrodo no processo de solda?
- 8 — Quais as principais falhas que podem ocorrer nas juntas soldadas?

- 9 — Esquematize os principais tipos de juntas soldadas.
- 10 — Cite 2 funções estruturais importantes das cavernas de um cargueiro.

**HABILITAÇÃO:**  
**MANUTENÇÃO DE AERONAVES**

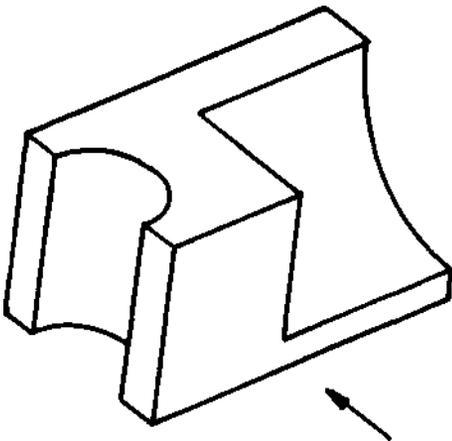
ELABORADOR: RINALDO CURSINO BENEVIDES

### PROVA DE DESENHO

Trace — a mão livre — as projeções ortogonais, no 1.º diedro, da perspectiva abaixo.

A flecha indica a vista de frente.

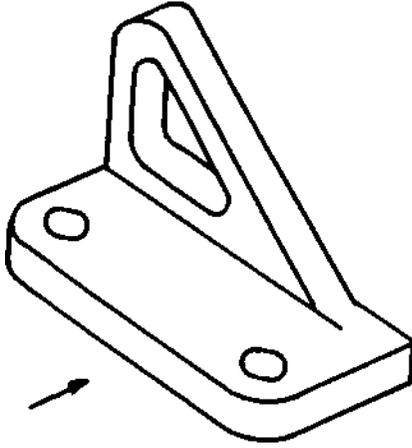
Trace as projeções ortogonais em escala 1:1. Utilize o espaço em branco à direita.



2 — Trace — à mão livre — as projeções ortogonais, no 1.º diedro, da perspectiva abaixo.

A flecha indica a vista de frente.

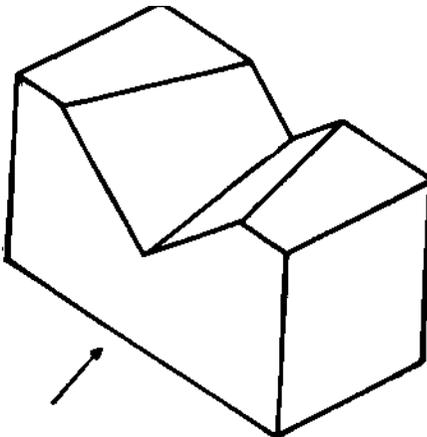
Trace as projeções ortogonais em escala 1:1. Utilize o espaço em branco à direita.



3 — Trace — à mão livre — as projeções ortogonais, no 1.º diedro, da perspectiva abaixo.

A flecha indica a vista de frente.

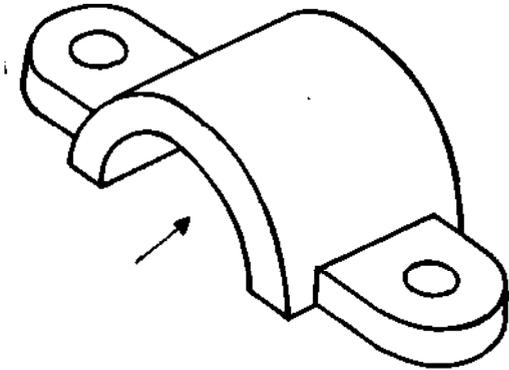
Trace as projeções ortogonais em escala 1:1. Utilize o espaço em branco à direita.



4 — Trace — à mão livre — as projeções ortogonais, no 1.º diedro, da perspectiva abaixo.

A flecha indica a vista de frente.

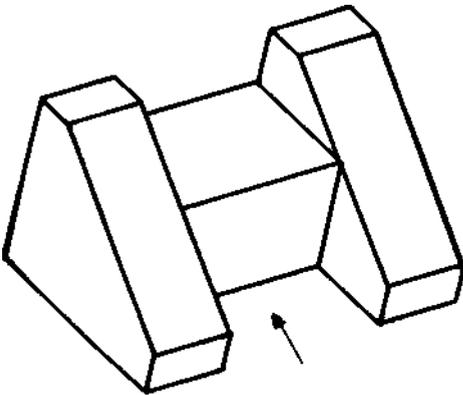
Trace as projeções ortogonais em escala 1:1. Utilize o espaço em branco à direita.



5 — Trace — à mão livre — as projeções ortogonais, no 3.º diedro, da perspectiva abaixo.

A flecha indica a vista de frente.

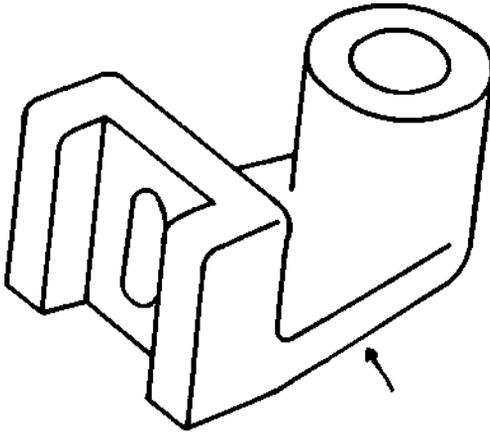
Trace as projeções ortogonais em escala 1:1. Utilize o espaço em branco à direita.



6 — Trace — à mão livre — as projeções ortogonais, no 3.º diedro, da perspectiva abaixo.

A flecha indica a vista de frente.

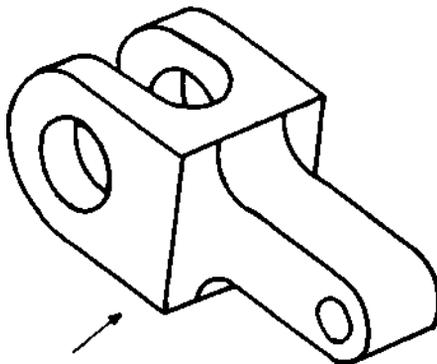
Trace as projeções ortogonais em escala 1:1. Utilize o espaço em branco à direita.



7 — Trace — à mão livre — as projeções ortogonais, no 3.º diedro, da perspectiva abaixo.

A flecha indica a vista de frente.

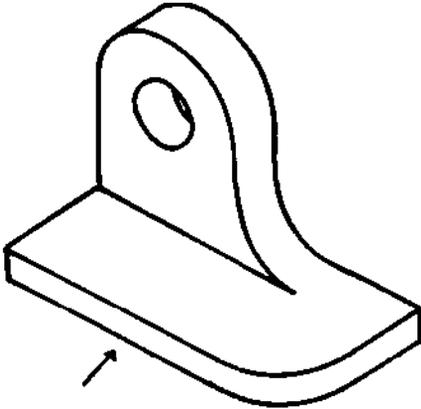
Trace as projeções ortogonais em escala 1:1. Utilize o espaço em branco à direita.



8 — Trace — à mão livre — as projeções ortogonais, no 3.º diedro, da perspectiva abaixo.

A flecha indica a vista de frente.

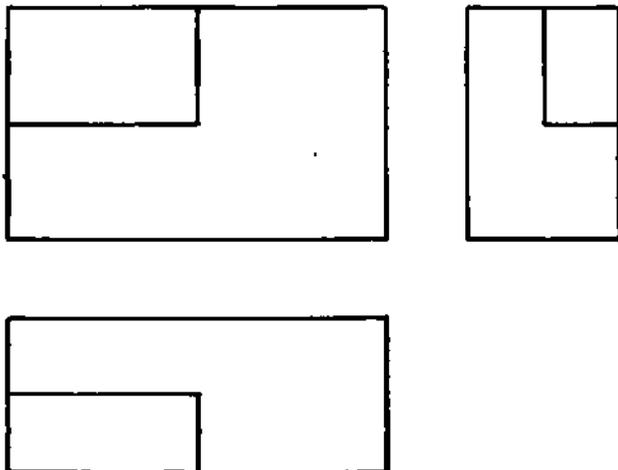
Trace as projeções ortogonais em escala 1:1. Utilize o espaço em branco à direita.



9 — Trace a perspectiva isométrica — à mão livre — da projeção ortogonal abaixo.

Escala: 1:1

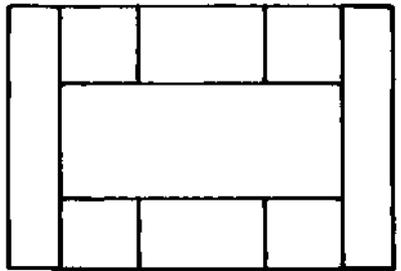
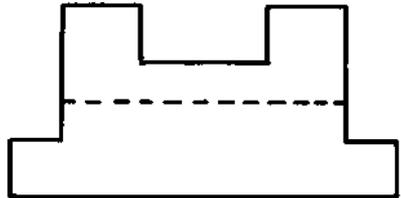
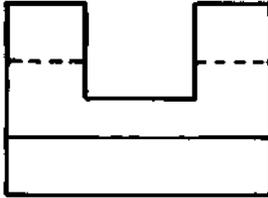
Esta projeção ortogonal está representada no 1.º diedro, É também denominada Projeção Ortogonal Sistema **Internacional ou Brasileiro**. Utilize o espaço em branco à esquerda.



10 — Trace a perspectiva isométrica — à mão livre — da projeção ortogonal abaixo.

Escala: 1:1

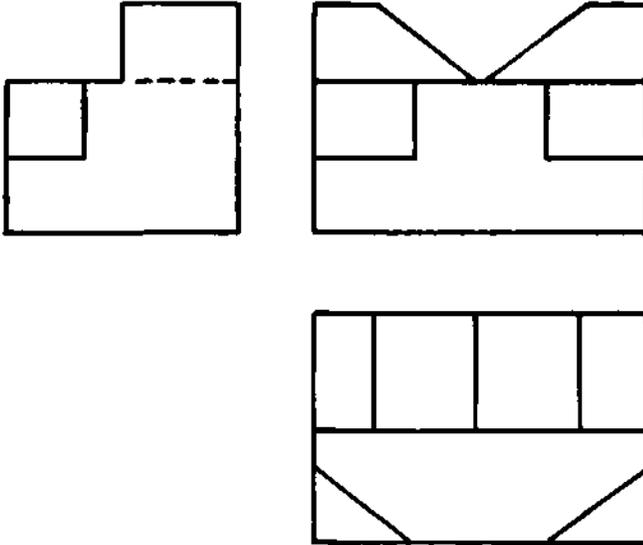
Esta projeção ortogonal está representada no 1.º diedro, É também denominada Projeção Ortogonal Sistema **Internacional ou Brasileiro**. Utilize o espaço em branco abaixo-



— Trace a perspectiva isométrica — à mão livre — da projeção ortogonal abaixo.

Escala: 1:1

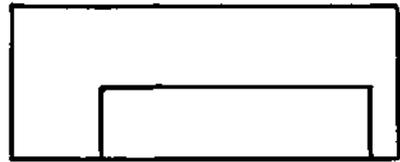
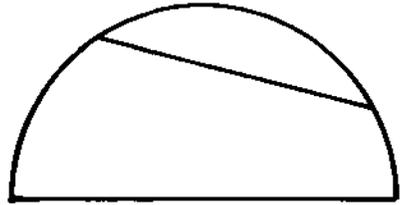
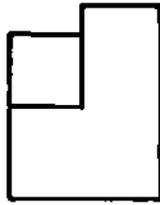
Esta projeção ortogonal está representada no 1.º diedro, É também denominada Projeção Ortogonal Sistema **Internacional ou Brasileiro**. Utilize o espaço em branco abaixo.



12 — Trace a perspectiva isométrica — à mão livre — da projeção ortogonal abaixo.

Escala: 1:1

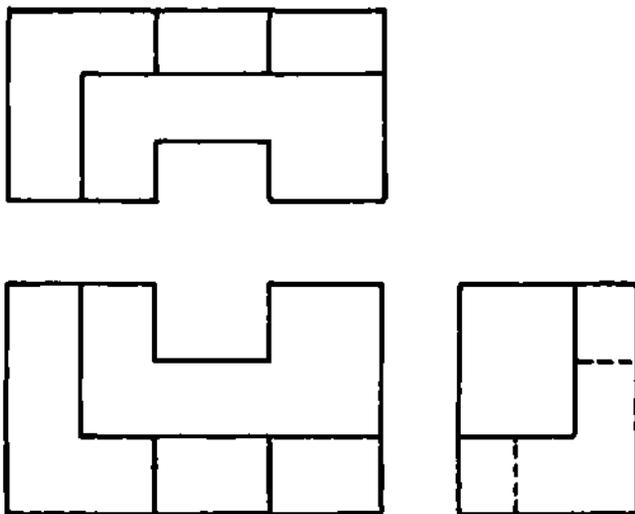
Esta projeção ortogonal está representada no 1.º diedro. E também denominada Projeção Ortogonal Sistema **Internacional ou Brasileiro**. Utilize o espaço em branco à direita.



Trace a perspectiva isométrica — à mão livre — da projeção ortogonal abaixo.

Escala: 1:1

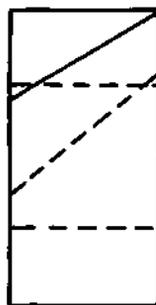
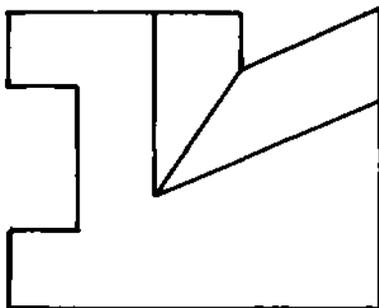
Esta projeção ortogonal está representada no 3.º diedro. E' também denominada Projeção Ortogonal Sistema **Norte-Americano**. Utilize o espaço em branco à direita.



14 — Trace a perspectiva isométrica — à mão livre — da projeção ortogonal abaixo.

Escala: 1:1

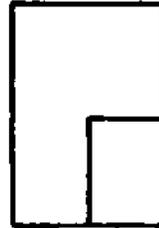
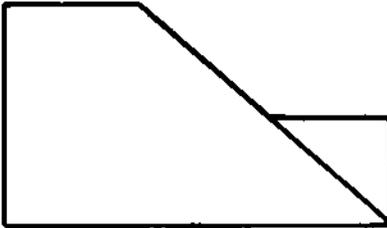
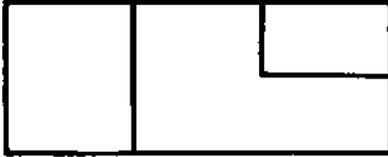
Esta projeção ortogonal está representada no 3.º diedro. É também denominada Projeção Ortogonal Sistema **Norte-Americano**. Utilize o espaço em branco à direita.



15 — Trace a perspectiva isométrica — a mão livre — da projeção ortogonal abaixo.

Escala: 1:1

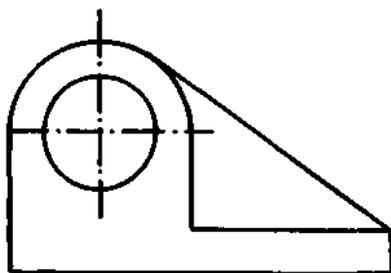
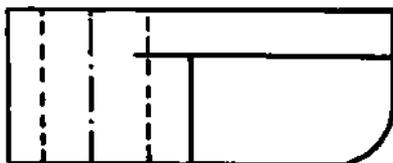
Esta projeção ortogonal está representada no 3.º diedro, É também denominada Projeção Ortogonal Sistema **Norte-Americano**. Utilize o espaço em branco à direita.



16 — Trace a perspectiva isométrica a mão livre — da projeção ortogonal abaixo.

Escala: 1:1

Esta projeção ortogonal está representada no 3.º diedro. É também denominada Projeção Ortogonal Sistema **Norte-Americano**. Utilize o espaço em branco abaixo.

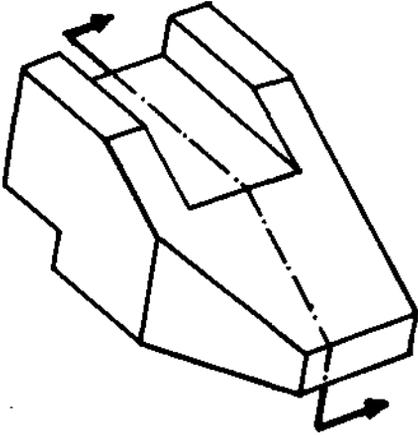


- 17 — Trace a projeção ortogonal do corte indicado na perspectiva ao lado.

Observe a indicação da linha de corte.

Trace a projeção ortogonal do corte em escala 2:1.

Execute o traçado a mão livre e utilize o espaço em branco à direita.

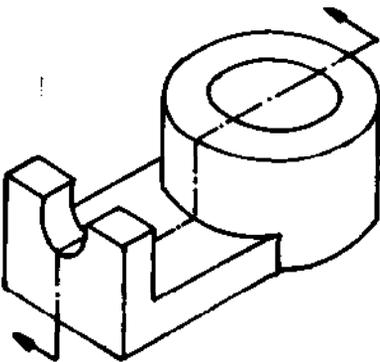


- 18 — Trace a projeção ortogonal do corte indicado na perspectiva ao lado.

Observe a indicação da linha de corte.

Trace a projeção ortogonal do corte em escala 2:1.

Execute o traçado a mão livre e utilize o espaço em branco à direita.

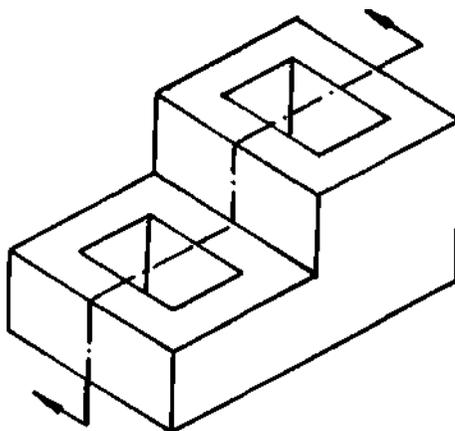


19 — Trace a projeção ortogonal do corte indicado na perspectiva ao lado.

Observe a indicação da linha de corte.

Trace a projeção ortogonal do corte em escala 2:1.

Execute o traçado a mão livre e utilize o espaço em branco abaixo.

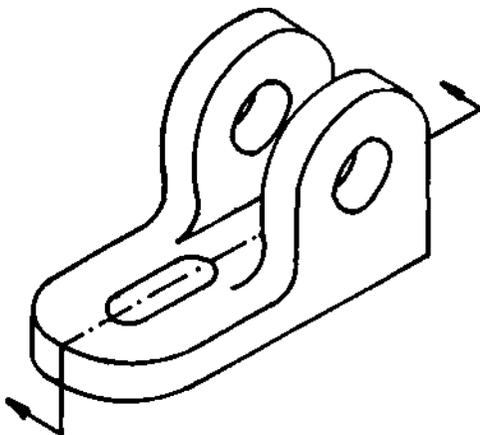


Trace a projeção ortogonal do corte indicado na perspectiva ao lado.

Observe a indicação da linha de corte.

Trace a projeção ortogonal do corte em escala 2:1.

Execute o traçado a mão livre e utilize o espaço em branco abaixo •

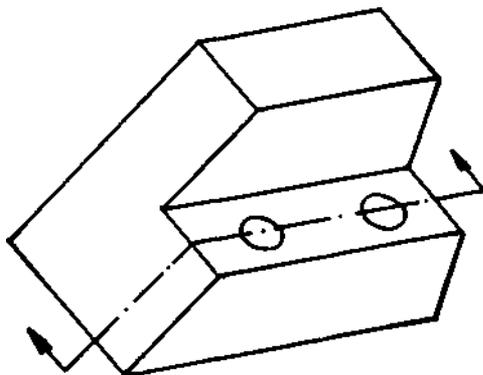


21 — Trace a projeção ortogonal do corte indicado na perspectiva ao lado.

Observe a indicação da linha de corte.

Trace a projeção ortogonal do corte em escala 2:1.

Execute o traçado "a mão livre e utilize o espaço em branco abaixo.

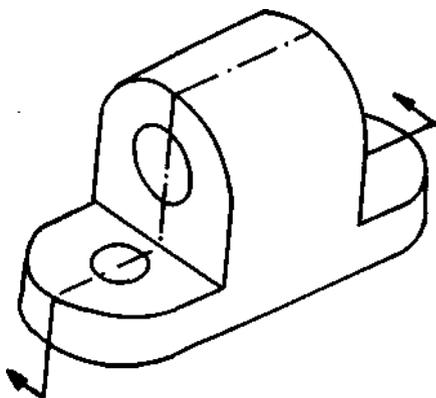


22 — Trace a projeção ortogonal do corte indicado na perspectiva ao lado.

Observe a indicação da linha de corte.

Trace a projeção ortogonal do corte em escala 2:1.

Execute o traçado a mão livre e utilize o espaço em branco abaixo.

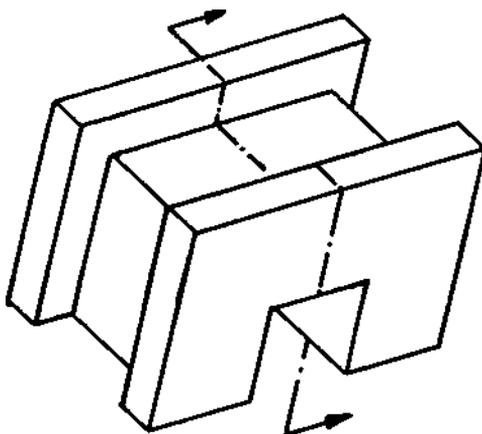


23 — Trace a projeção ortogonal do corte indicado na perspectiva ao lado.

Observe a indicação da linha de corte.

Trace a projeção ortogonal do corte em escala 2:1.

Execute o traçado a mão livre e utilize o espaço em branco abaixo.

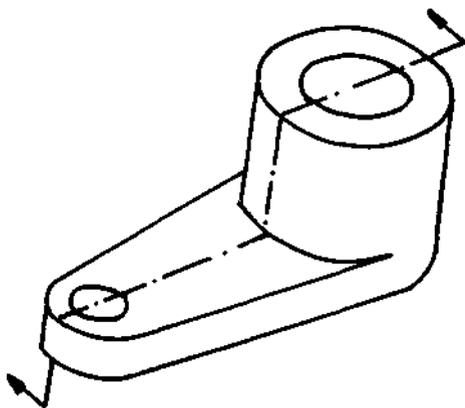


24 — Trace a projeção ortogonal do corte indicado na perspectiva ao lado.

Observe a indicação da linha de corte.

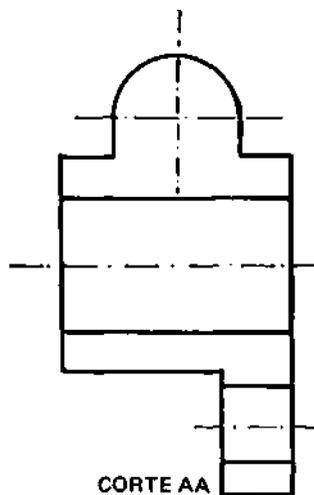
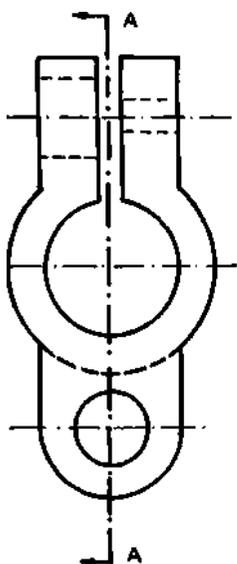
Trace a projeção ortogonal do corte em escala 2:1.

Execute o traçado a mão livre e utilize o espaço em branco abaixo.



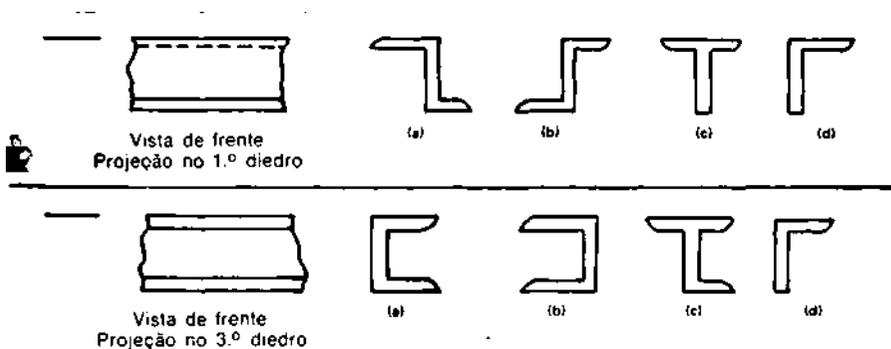


- 27 — Complete a vista em corte — linha de corte AA — traçando também o hachurado nas partes cortadas.



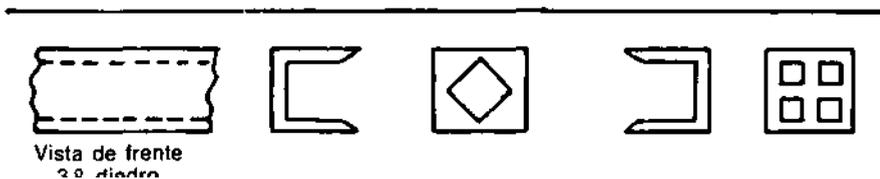
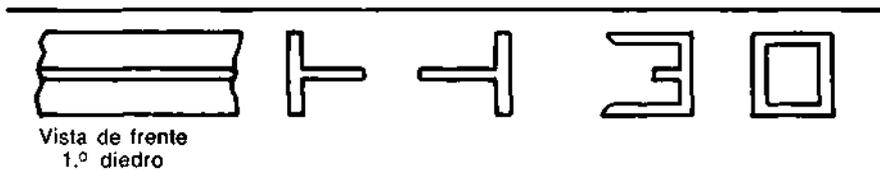
- 28 — Coloque um círculo ao redor da letra que indica a vista lateral correspondente à vista de frente apresentada.

Observe o diedro de projeção indicado.



29 — Coloque um círculo ao redor da letra que indica a vista lateral correspondente à vista de frente apresentada.

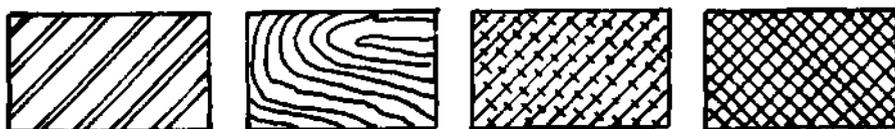
Observe o diedro de projeção indicado



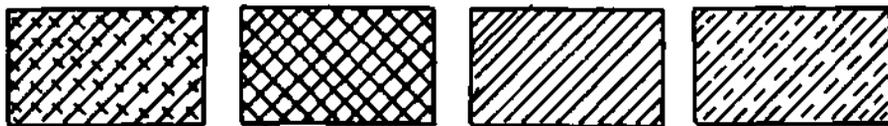
30 — Indique, nas linhas abaixo, que tipos de materiais representam estes hachurados na Norma Brasileira de Desenho Técnico.



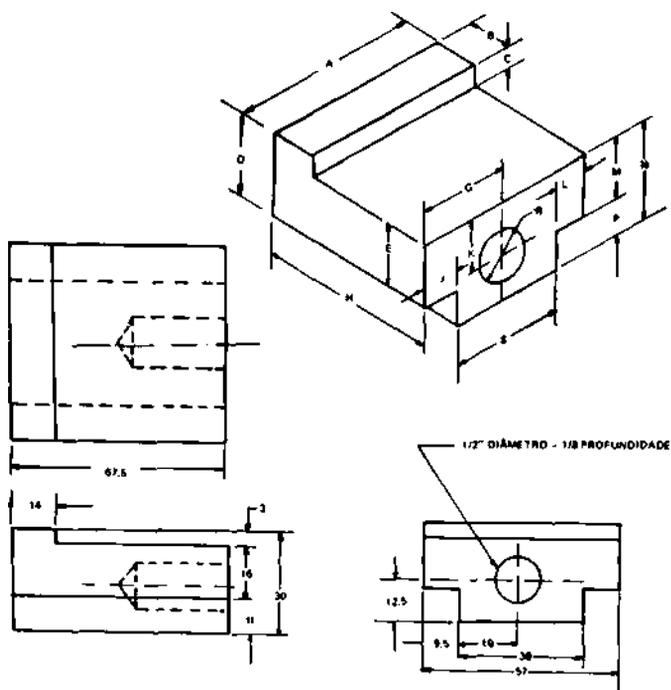
31 — Indique, nas linhas abaixo, que tipos de materiais representam estes hachurados na Norma Norte-Americana de Desenho Técnico.



32 — Indique, nas linhas abaixo, que tipos de materiais representam estes hachurados na Norma Norte-Americana de Desenho Técnico.



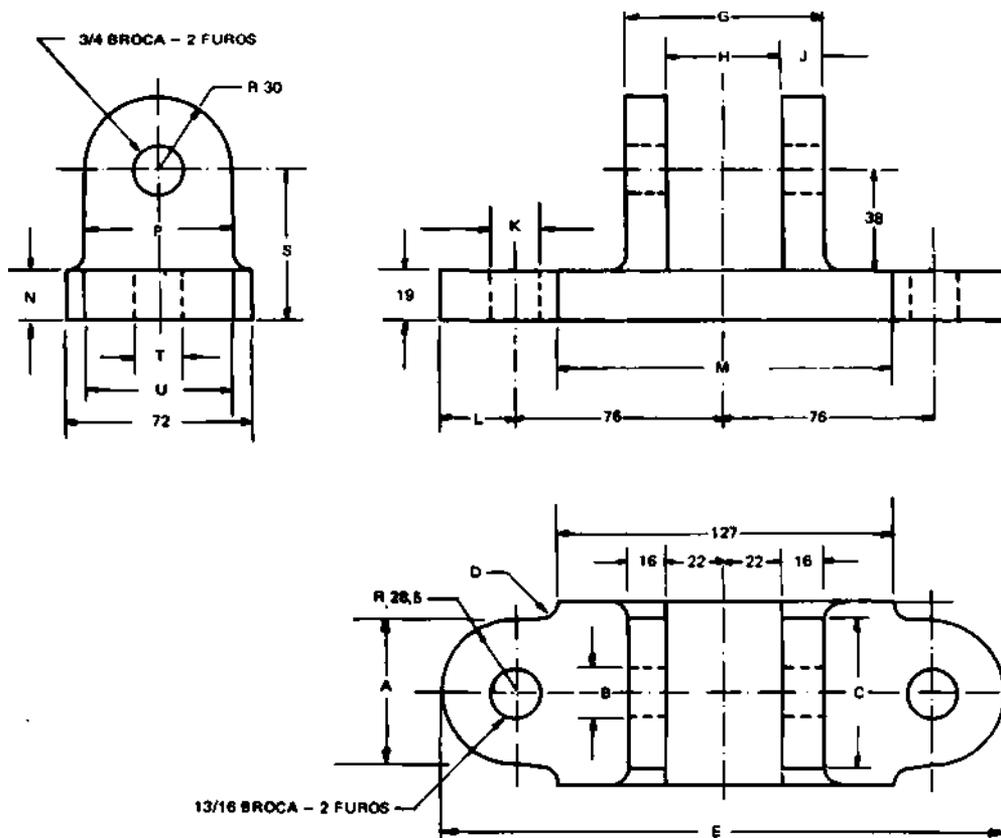
33 — Com as cotas dadas nas projeções ortogonais, determine a cota de cada letra indicada na perspectiva. A projeção é no sistema Norte-Americano ou Projeção no 3.º diedro.



Escreva, ao lado de cada letra, a cota correspondente

A	D	H	L	P
B	E	J	M	R
C	G	K	N	S

34 — Com as cotas dadas nas projeções ortogonais, determine a cota de cada letra indicada na perspectiva. A projeção ortogonal é no Sistema Internacional ou Brasileiro - - Projeção no 1.º diedro.



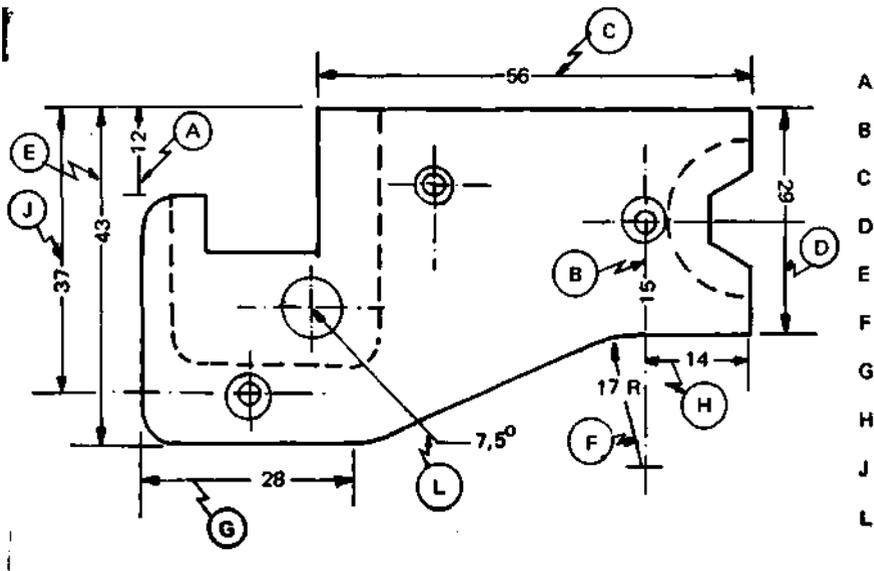
Escreva, ao lado de cada letra, a cota correspondente

A	E	K	P
B	G	L	S
C	H	M	T
D	J	N	U

35 — Algumas das cotas do desenho ao lado estão colocadas de uma forma errada, outras estão bem colocadas. Cada uma destas cotas está indicada pelo símbolo  $\bigcirc \rightarrow$

Ao lado do desenho estão as letras que corres-

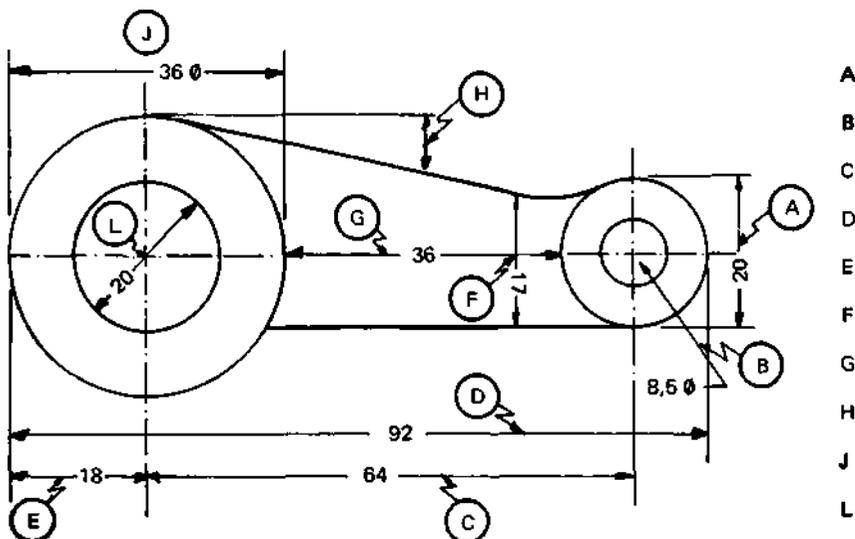
pondem às cotas indicadas pelo símbolo. Se a cota correspondente a cada uma destas letras estiver colocada de uma forma **certa**, coloque o sinal + (mais), ao lado da letra; se colocada de forma **errada**, coloque o sinal - (menos).



36 — Algumas das cotas do desenho ao lado estão colocadas de uma forma errada, outras estão bem colocadas. Cada uma destas cotas está indicada pelo símbolo 

Ao lado do desenho estão as letras que corres-

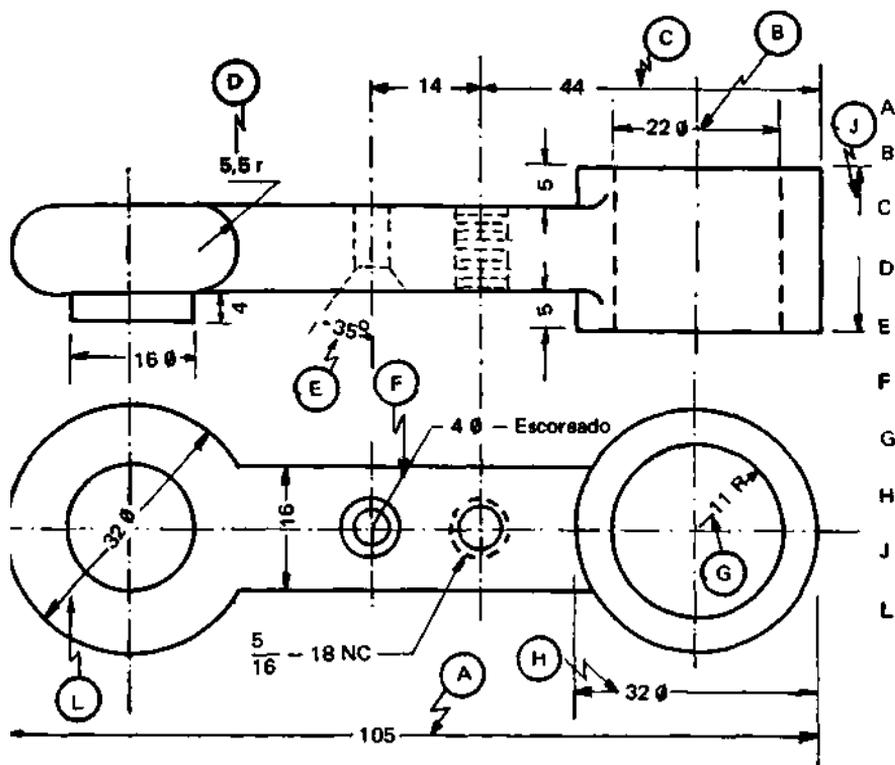
pondem às cotas indicadas pelo símbolo. Se a cota correspondente a cada uma destas letras estiver colocada de uma forma **certa**, coloque o sinal + (mais), ao lado da letra; se colocada de forma **errada**, coloque o sinal — (menos).



Algumas das cotas do desenho ao lado estão colocadas de uma forma errada, outras estão bem colocadas. Cada uma destas cotas está indicada pelo símbolo .

Ao lado do desenho estão as letras que corres-

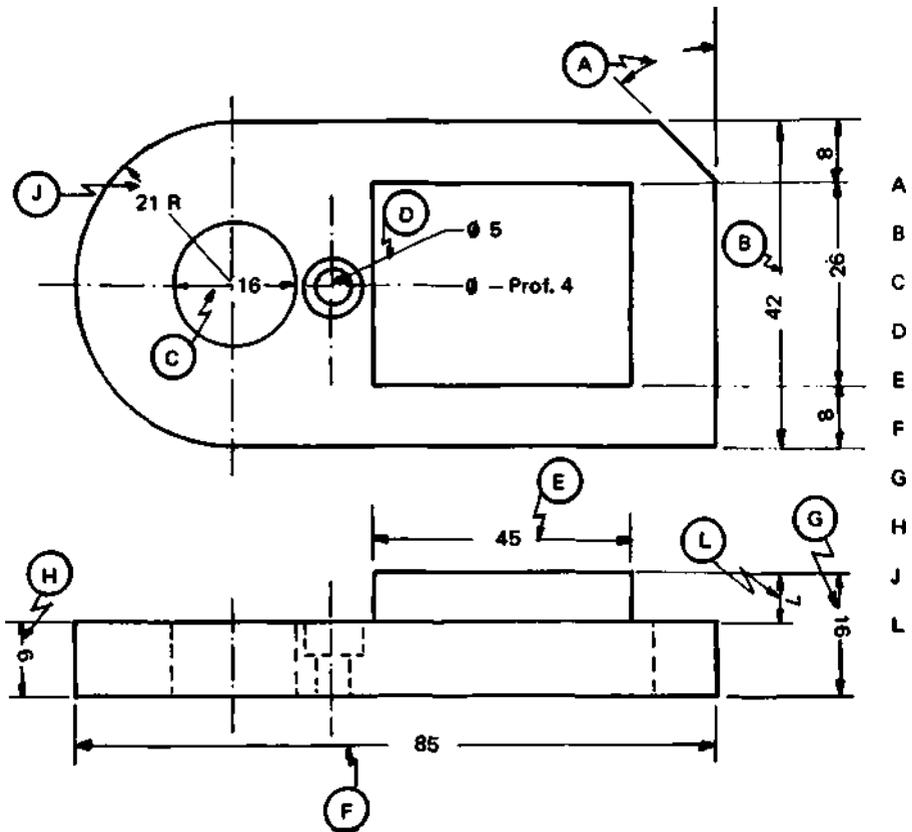
pondem às cotas indicadas pelo símbolo. Se a cota correspondente a cada uma destas letras estiver colocada de uma forma **certa**, coloque o sinal + (mais), ao lado da letra; se colocada de forma **errada**, coloque o sinal - (menos).



38 — Algumas das cotas do desenho abaixo estão colocadas de uma forma errada, outras estão bem colocadas. Cada uma destas cotas está indicada pelo símbolo .

Ao lado do desenho estão as letras que corres-

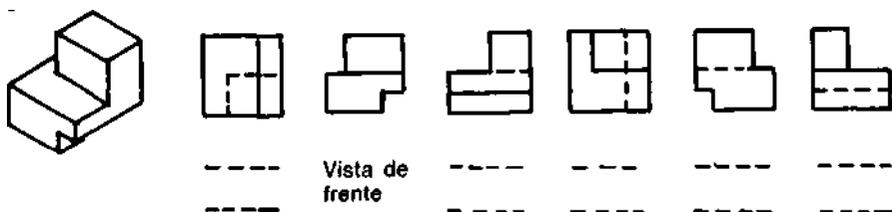
pondem às cotas indicadas pelo símbolo. Se a cota correspondente a cada uma destas letras estiver colocada de uma forma **certa**, coloque o sinal + (mais), ao lado da letra; se colocada de forma **errada**, coloque o sinal - (menos).



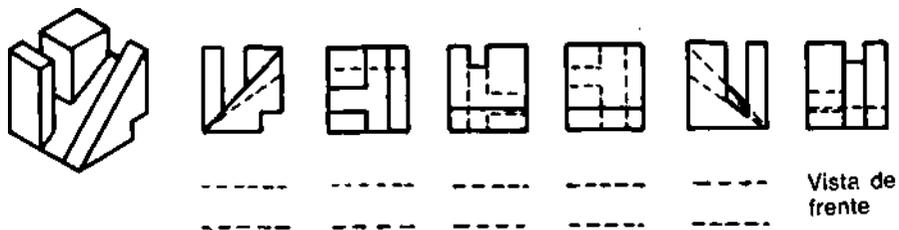
39 — Indicada a vista de frente da perspectiva, escreva, nas outras vistas, as correspondentes à vista lateral direita, vista lateral esquerda e planta no Sistema Brasileiro de Projeção Ortogonal.



Indicada a vista de frente da perspectiva, escreva, nas outras vistas, as correspondentes à vista lateral direita, vista lateral esquerda e planta no Sistema Norte-Americano de Projeção Ortogonal.



Indicada a vista de frente da perspectiva, escreva, nas outras vistas, as correspondentes à vista lateral direita, vista lateral esquerda e planta no Sistema Norte-Americano de Projeção Ortogonal.



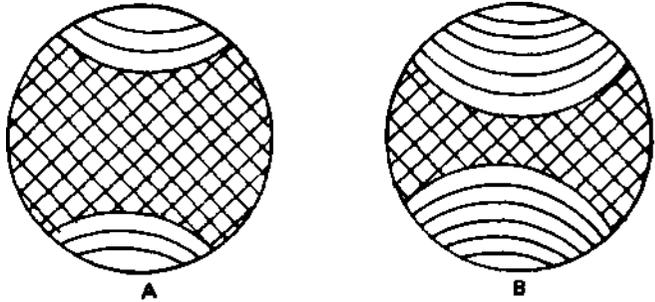
## PROVA DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

Assinale, com um "X", a melhor resposta:

- 1 — "Carga" é o termo que significa:
- a) porção de força externa aplicada numa peça ou estrutura e medida em kg;
  - b) porção de força interna aplicada numa peça ou estrutura e medida em  $\text{kg}/\text{cm}^2$ ;
  - c) esforço externo aplicado por unidade de superfície;
  - d) esforço interno aplicado por unidade de superfície e medido em  $\text{kg}/\text{cm}^2$ .
- 2 - - Deformação lenta e progressiva com o transcurso do tempo, que se produz nos materiais sob a ação das cargas.
- Esta definição é de:
- a) rigidez;
  - b) tenacidade;
  - c) resiliência;
  - d) fluência.
- 3 — Na classificação dos aços pelas normas AISI, SAE ou ABNT, se indicarmos os aços SAE —1042 e ABNT —4042, qual das sentenças abaixo é correta?
- a) Os dois aços, embora classificados por normas diferentes, são iguais.
  - b) Os dois aços têm a mesma percentagem de carbono e os mesmos elementos de liga.

- c) Um deles indica aço-carbono e o outro aço-liga.
- d) É o mesmo aço, somente varia a sigla inicial da norma de classificação.

4 — Observando as duas fraturas por "fadiga" abaixo, a sentença correta é:

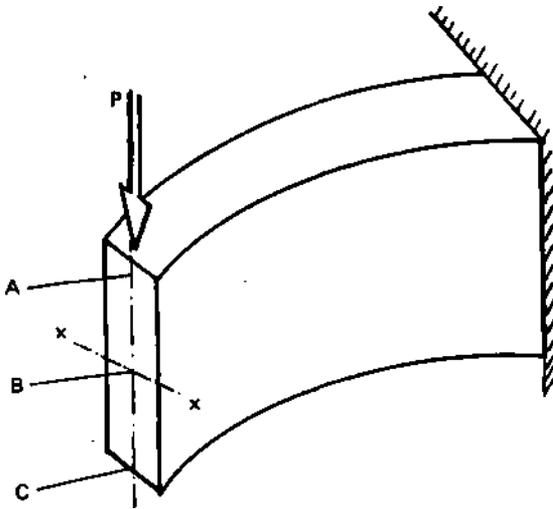


- a) a "tensão" aplicada na peça A é maior do que a aplicada na peça B;
  - b) a "tensão" aplicada na peça B é maior do que a aplicada na peça A;
  - c) as tensões aplicadas nas duas peças são iguais;
  - d) não foi aplicada tensão na peça A e sim na peça B.
- 5 — No estudo de "fadiga dos materiais", entendemos por "vida de um material":
- a) o número de ciclos de carga "n", que necessitamos aplicar à peça, para produzir a sua ruptura por fadiga, a um determinado valor da tensão;
  - b) o número de ciclos de carga "n", que necessitamos aplicar à peça, para que rompa quando aplicamos a carga de ruptura um certo número de vezes;
  - c) o valor médio entre a carga de ruptura e a tensão no limite elástico, que necessitamos aplicar no material para que rompa após um número determinado "n" de ciclos de carga;
  - d) o quociente entre a carga de ruptura e o número de ciclos de carga "n".
- 6 — O "módulo de elasticidade" é medido em:
- a)  $\text{kg/cm}^2$
  - b)  $\text{kg}$
  - c)  $\text{kg/cm}$
  - d)  $\text{cm}^2$

O "módulo de elasticidade" é a medida da:

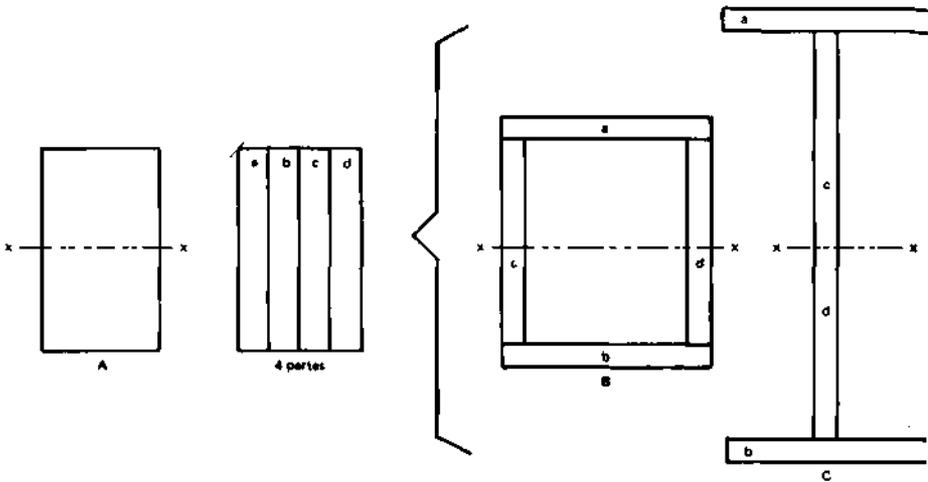
- a) resistência à ruptura;
- b) rigidez;
- c) dureza;
- d) resistência ao desgaste.

A viga da figura, submetida a uma carga  $P$ , flexionou; qual a sentença correta:



- a) os materiais nas zonas A e B estão sujeitos a uma sollicitação de tração e o material na zona C a uma sollicitação de compressão;
- b) o material na zona A está sujeito a uma sollicitação de tração e os das zonas B e C à sollicitação de compressão;
- c) o material na zona A está sujeito a uma sollicitação de tração, o da zona B não está sujeito a nenhuma sollicitação e o da zona C às sollicitações de compressão;
- d) o material nas zonas A, B e C está sujeito à sollicitação de tração.

A viga de seção transversal, fig. A, tem um certo valor de momento de inércia. Foi cortada em 4 partes e armaram-se vigas representadas nas figuras B e C.



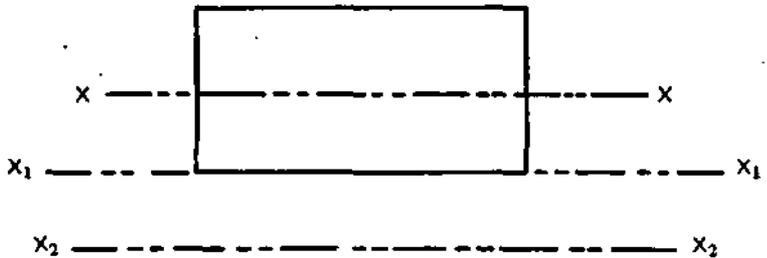
A superfície das vigas de seção A, B e C é a mesma. Qual das vigas terá o maior valor do momento de inércia?

- a) Viga A.
- b) Viga B.
- c) Viga C.
- d) Todas têm o mesmo valor.

10 — O "momento de inércia" é medido em:

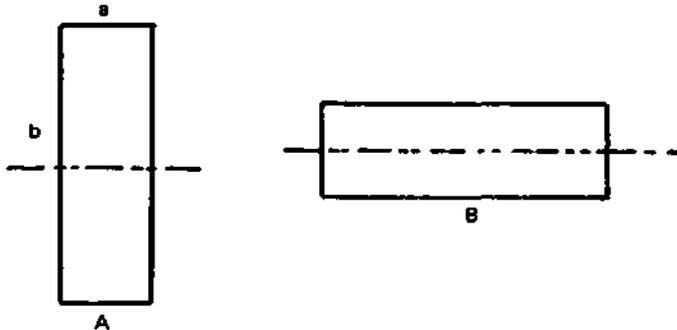
- a) kg;
- b)  $\text{cm}^3$ ;
- c)  **$\text{cm}^4$** ;
- d)  $\text{kg}/\text{cm}^2$ .

11 — O maior valor do momento de inércia da figura abaixo é obtido em relação aos eixos:



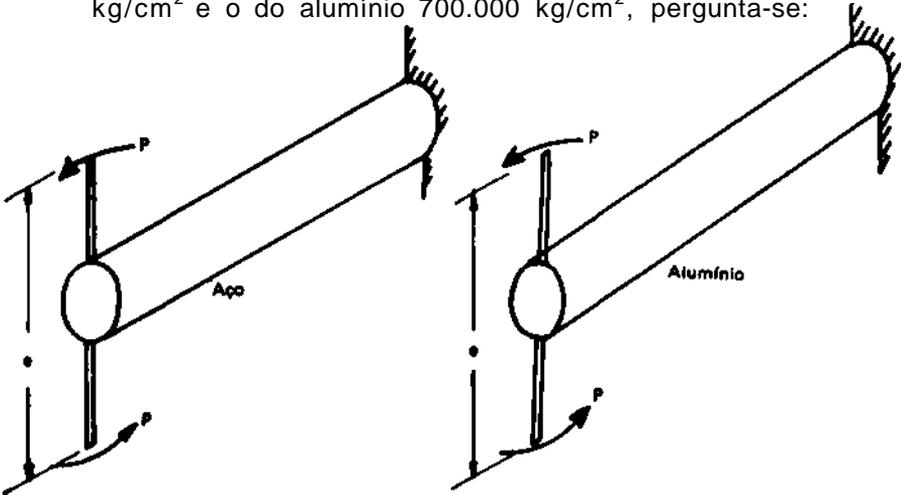
- a) X — X
- b) X1 — X1
- c) X2 — X2
- d) X1 — X1 e X2 — X2

12 — Uma peça retangular, com dimensões  $a = 2\text{ cm}$  e  $b = 6\text{ cm}$ , terá o maior valor do momento de inércia:



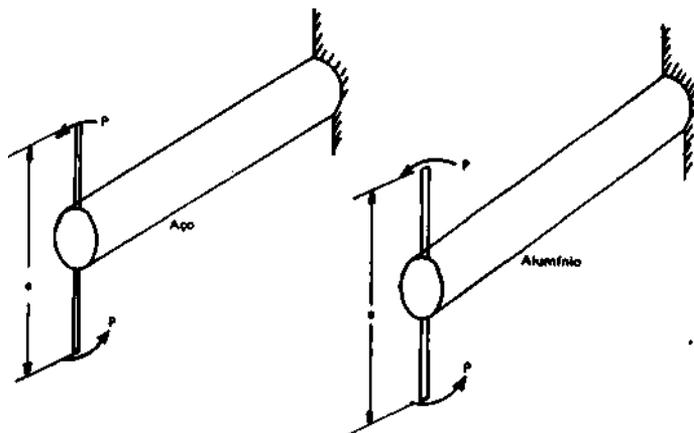
- a) na posição A;
- b) na posição B;
- c) em ambas as posições, por terem as duas peças as mesmas dimensões;
- d) na posição B, para o material que tiver o maior valor da carga de ruptura.

13 — Para duas peças iguais, sendo uma de aço e outra de alumínio, aplicamos o mesmo momento de torção =  $P$ . e; sabendo-se que o módulo de elasticidade do aço é de  $2.100.000\text{ kg/cm}^2$  e o do alumínio  $700.000\text{ kg/cm}^2$ , pergunta-se:



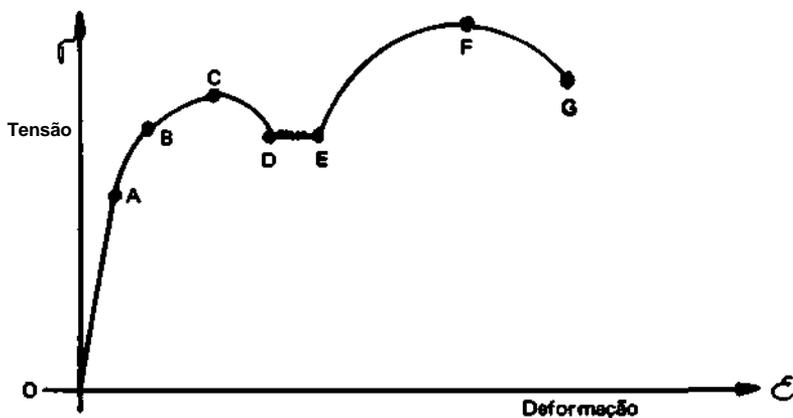
- a) o aço deforma mais do que o alumínio;
- b) o alumínio deforma mais do que o aço;
- c) os dois sofrem a mesma deformação;
- d) os dois não se deformam.

- 14 — Para duas peças iguais, sendo uma de aço e outra de alumínio, aplicamos o mesmo momento de torção =  $P \cdot e$ ; sabendo-se que o módulo de elasticidade do aço é de  $2.100.000 \text{ kg/cm}^2$  e do alumínio de  $700.000 \text{ kg/cm}^2$ , pergunta-se:



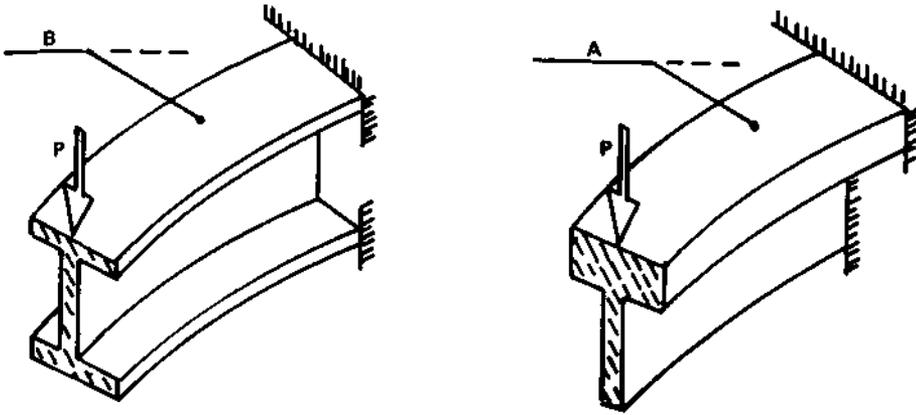
- o aço deforma três vezes mais que o alumínio
- o alumínio deforma três vezes mais que o aço
- o alumínio deforma três vezes menos que o aço
- os dois sofrem a mesma deformação

- 15 — No diagrama tensão-deformação, a lei de Hooke é válida e aplicada entre os pontos:



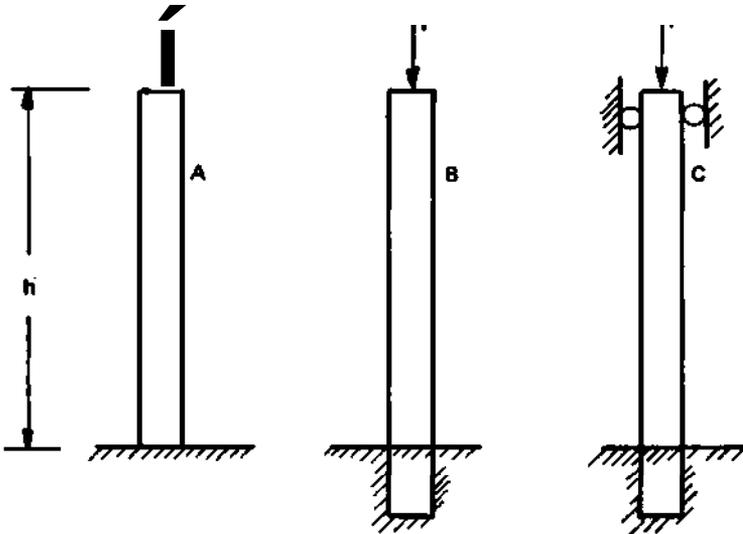
- O até A;
- O até B;
- O até C;
- O até F.

16 — Observando as duas vigas abaixo, ambas carregadas com o mesmo valor da carga  $P$ , uma de ferro fundido e a outra de aço, a viga:



- a) B é a de ferro fundido, porque a carga de ruptura por fração e compressão é igual no ferro fundido;
- b) A é a de ferro fundido, porque a carga de ruptura por fração é menor do que por compressão;
- c) A é a de aço, porque a carga faz a viga deformar-se para baixo;
- d) B é a de aço, porque a carga de ruptura por tração e compressão é diferente.

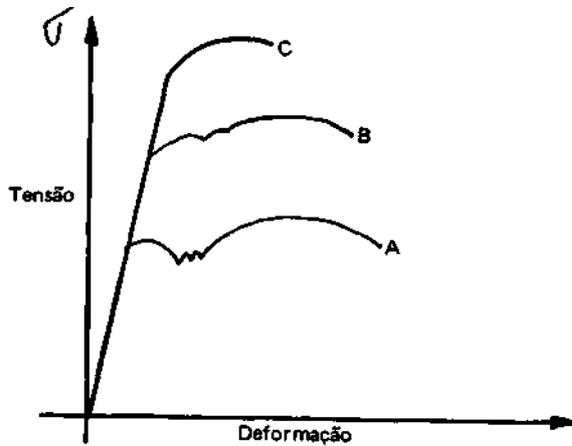
As três colunas são iguais e estão sujeitas a uma mesma carga  $P$  que produz flambagem.



A viga:

- a) A é a que suporta a maior carga sem produzir flambagem;
- b) B é a que suporta a menor carga de flambagem;
- c) B é a que suporta a maior carga de flambagem;
- d) As vigas A, B, C suportam a mesma carga por flambagem.

18 — Os diagramas abaixo correspondem ao ensaio de tração para três tipos de aços-carbono com respectivamente 0,10%, 0,45% e 0,95% de carbono.



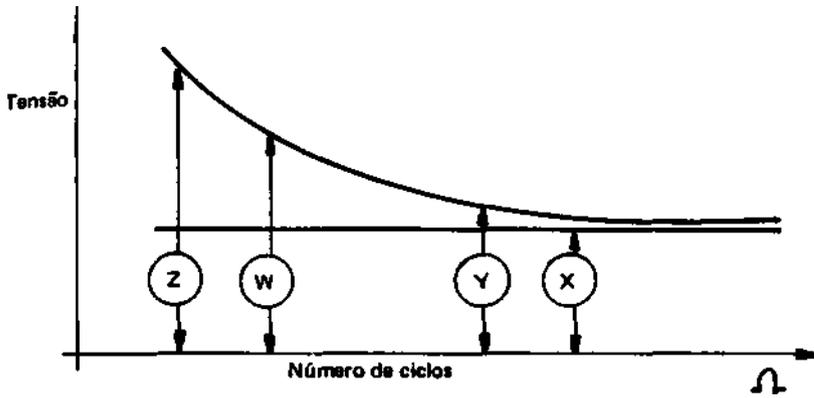
As curvas indicam:

- a) A — 0,95% de C;  
B — 0,45% de C;  
C — 0,10% de C;
- b) A — 0,10% de C;  
B — 0,45% de C;  
C — 0,95% de C;

- c) A — 0,95% de C  
B — 0,95% de C  
C — 0,95% de C

d) **É impossível tirar qualquer conclusão somente observando o diagrama.**

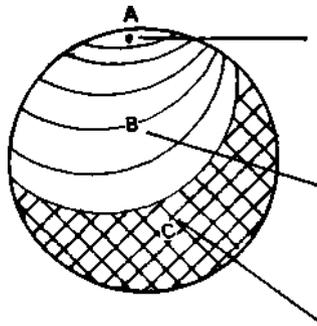
19 \_ No diagrama de Wöhler



O valor da "tensão de resistência à fadiga" é indicado pela letra:

- a) Z;
- b) W;
- c) Y;
- d) X.

20 — Observando a seção transversal de uma peça rompida por fadiga,



as letras representam:

- a) A — Zona de ruptura instantânea;
- B — Zona de fadiga;
- C — Zona de origem da fratura;

- A — Origem da fratura;
- b) B — Zona de fadiga;  
C — Zona de ruptura instantânea;
- c) é impossível a identificação visual;
- A — Origem da fratura;
- d) B — Zona de ruptura instantânea;  
C — Zona de fadiga.

21 — O tipo de corrosão que ocorre mais frequentemente sob as películas de tintas e em outros revestimentos, em meios úmidos, recebe o nome de corrosão;

- a) alveolada;
- b) filiforme;
- c) em placas;
- d) em pite.

22 — Dos tipos de corrosão abaixo, o mais perigoso é a corrosão:

- a) filiforme;
- b) intergranular;
- c) em placas;
- d) em pite.

23 — O desgaste de metais e outros materiais pela abrasão de fluidos (gás ou líquido) em movimento, geralmente acelerado pela presença de partículas sólidas é conhecido com o nome de:

- a) corrosão;
- b) erosão;
- c) corrosão/erosão;
- d) combinação.

24 — As ligas que não sofrem o fenômeno da corrosão são chamadas:

- a) eletrolíticas;
- b) estabilizadas;
- c) alelotrópicas;
- d) alotrópicas.

25 — A forma de corrosão que se distribui de espaços em espaços inicialmente acentuada, mas que vai afinando à medida que

penetra na superfície metálica em forma de fios, recebe o nome de corrosão:

- a) em pite;
- b) transgranular;
- c) transcristalina;
- d) filiforme.

26 -- O mais perigoso gás encontrado na atmosfera como agente corrosivo é o:

- a) CO;
- b) CO<sub>2</sub>;
- c) SO<sub>2</sub>;
- d) NH<sub>3</sub>.

27 — As camadas de óxidos que formam a ferrugem, se distribuem da superfície do ferro para a atmosfera na seguinte ordem:

- a) Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO;
- b) FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;
- c) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, FeO;
- d) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>.

28 — Em atmosferas marítimas a ferrugem também contém:

- a) FeCl<sub>3</sub>;
- b) NaCl;
- c) SO<sub>2</sub>;
- d) H<sub>2</sub>S.

29 — Quando dois materiais metálicos, de diferentes potências, estão ligados e em presença de um eletrólito, dão lugar a uma diferença de potencial, isto é, uma transferência de elétrons. Este tipo é conhecido com o nome de corrosão:

- a) galvânica;
- b) gráfica;
- c) intergranular;
- d) intercristalina.

30 — Quando um metal é submetido a solicitações mecânicas alternadas, ocorre um tipo de fratura denominada de corrosão:

- a) galvânica;
- b) por fadiga;
- c) intergranular;

- d) com erosão e "cavitação.
- 31 — Quando duas superfícies, das quais pelo menos uma é metálica, estão sujeitas a pequenos deslizamentos, observa-se frequentemente um tipo especial de corrosão na interface, denominada de corrosão sob atrito. Como processo de proteção para este tipo de corrosão, entre outros, usamos:
- a) proteção catódica;
  - b) combinação de metal duro com metal mole;
  - c) tratamento térmico;
  - d) adicionar, à água, aditivos tais como sulfetos de sódio, nitrato de potássio e fosfato de sódio.
- 32 — Selagem é um processo recomendado no combate à fragilização pelo:
- a) hidrogênio;
  - b) oxigênio;
  - c) oxigênio e hidrogênio;
  - d) monóxido de carbono.
- 33 — O metal que apresenta grande resistência à corrosão atmosférica, devido à camada de óxido formada que o recobre tão logo é exposto ao ar, é o:
- a) Cu;
  - b) zinco;
  - c) Ag;
  - d) alumínio.
- 34 — A proteção anódica **não** é aplicável ao:
- a) alumínio;
  - b) zinco;
  - c) ferro;
  - d) manganês.
- 35 — A proteção catódica é aplicável a meios corrosivos:
- a) fortes;
  - b) fracos;
  - c) fortes e fracos;
  - d) fracos ou fortes.
- 36 — Os metais que não sofrem corrosão, mesmo sob a ação do **HCl** ou **HNO<sub>3</sub>**, mas **não** são resistentes à sua ação conjunta,

são:

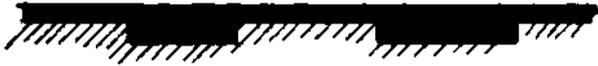
- a) Cu, Zn;
- b) Fe, Al;
- c) Ag, Mg;
- d) Au, Pt.

37 — O  $\text{HCl}$  e o  $\text{HNO}_3$ , misturados, recebem o nome de:

- a) substância alelotrópica;
- b) diastereoisômeros;
- c) substâncias isotópicas;
- d) água régia.

38 — Uma chapa metálica é atacada de corrosão conforme desenho abaixo. Este tipo de corrosão é chamado de:

- a) alveolada;
- b) filiforme;
- c) em placas;
- d) em pite.



39 — Uma chapa é atacada de corrosão conforme o desenho abaixo. Este tipo, que se verifica em chapas metálicas, é conhecido por corrosão:

- a) alveolada;
- b) filiforme;
- c) em placas;
- d) em pite.



40 — No tanque de combustível de automóveis e aviões ocorre frequentemente corrosão devido à presença de um fungo conhecido com o nome de:

- a) *Penicillium Glaucum*
- b) *Thio Bacilus*
- c) *Cladosporium Resinae*
- d) *Ferro Bacilus*

## PROVA DE AERODINÂMICA

Assinale, com um "X", a melhor resposta:

1 — Atmosfera é:

- a) a primeira camada de ar que envolve a terra;
- b) a segunda camada de ar que envolve a terra;
- c) toda a camada que contém oxigênio;
- d) o conjunto de todas as camadas que envolvem a terra.

2 — A estratosfera é a camada:

- a) dos doze (12) aos 80 km de altura;
- b) do nível do mar aos 12 km de altura;
- c) dos 80 aos 200 km de altura;
- d) dos 200 aos 800 km de altura.

3 — A presença de oxigênio na atmosfera vai até a altura de:

- a) 12 km;
- b) 35 km;
- c) 80 km;
- d) 120 km.

4 — O gás que predomina na camada entre 80 a 200 km de altura chama-se:

- a) oxigênio;
- b) nitrogênio;
- c) hidrogênio;
- d) azoto.

- 5 — A composição do ar atmosférico, ao nível do mar, em volume, é:
- a) 20% oxigênio e 80% nitrogênio;
  - b) 19% oxigênio, 78% nitrogênio e 3% gases nobres;
  - c) 21% oxigênio, 78% nitrogênio e 1% gases nobres;
  - d) 22% oxigênio, 76% nitrogênio e 2% gases nobres.
- 6 — A composição do ar, 78% nitrogênio, 21% oxigênio e 1% gases nobres, refere-se a porcentagem de:
- a) volume;
  - b) peso;
  - c) combinação peso e volume;
  - d) combinação peso e volume ao nível do mar.
- 7 — A pressão atmosférica é:
- a) a mesma coisa que densidade;
  - b) o peso de 1 metro cúbico de ar nas condições padrão;
  - c) o peso da camada na unidade de área;
  - d) a quantidade de massa de ar por unidade de volume.
- 8 — Com o aumento da altitude,
- a) diminuem a pressão e a temperatura da atmosfera;
  - b) aumentam a pressão e a temperatura da atmosfera;
  - c) diminui a temperatura e aumenta a pressão;
  - d) aumenta a temperatura e diminui a pressão.
- 9 — Com o aumento da temperatura, a pressão atmosférica:
- a) diminui;
  - b) aumenta;
  - c) não se altera;
  - d) oscila.
- 10 — Baixando a temperatura, a pressão atmosférica:
- a) diminui;
  - b) não se altera;
  - c) oscila;
  - d) aumenta.
- 11 — A pressão atmosférica padrão é considerada:
- a) a 40° de latitude sul, e a 15°C;
  - b) no Pólo Norte;

- c) no Equador;
- d) a 40° de latitude norte e a 15°C.

12 — O valor abaixo, que não corresponde à pressão atmosférica padrão, é:

- a) 14,7 PSI;
- b) 76 cm Hg;
- c) 29,29 pol Hg;
- d) 1,033 kg/cm<sup>2</sup>.

13 — Gradiente térmico é o decréscimo de temperatura, até 55°, para cada 100 m de altura no valor de:

- a) 0,65°F;
- b) 6,5°C;
- c) 0,65°C;
- d) 6,5°F.

14 — Sendo padrão a temperatura ao nível do mar, a 10.760 metros de altitude será:

- a) 55°C;
- b) 84°C;
- c) 54°F;
- d) 54,9°C.

15 — Se houver qualquer vento na estratosfera, independente da altitude, ele soprará para o sentido do Ocidente com uma temperatura de:

- a) 50°C;
- b) 50°F;
- c) 55° F;
- d) 55°C.

16 — Quando a pressão, a densidade e a velocidade do fluido não são as mesmas, em pontos diferentes, chamam-se filete:

- a) ordenado;
- b) laminado;
- c) turbilhonado;
- d) orientado.

17 — No dorso de uma asa, quando entra em estol, os filetes:

- a) são turbilhonados;
- b) são laminados;

- c) são misturados;
- d) deixam de existir.

18 — Vento relativo é o movimento:

- a) da massa de ar com relação ao objeto;
- b) da massa de ar com relação ao solo;
- c) do objeto com relação ao solo;
- d) da massa de ar no mesmo sentido do objeto.

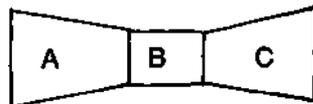
19 — O vento relativo é sempre paralelo:

- a) ao eixo longitudinal do avião;
- b) à corda aerodinâmica do plano de sustentação;
- c) à trajetória do avião;
- d) ao eixo lateral do avião.

20 — O enunciado de Bernoulli diz que num fluido em movimento:

- a) a pressão aumenta quando a velocidade aumenta;
- b) as pressões não se alteram com a mudança de velocidade;
- c) as pressões diminuem quando a velocidade diminui;
- d) a pressão aumenta quando a velocidade diminui e vice-versa.

21 — No tubo Venturi, esquematizado ao lado, a energia cinética em:



- a)  $A = B = C$ ;
- b) A é maior do que em B e em B menor do que em C;
- c) A é menor do que em B e em B maior do que em C;
- d)  $A = B$  e B maior do que C.

22 — A parte dorsal de um aerofólio pode ser comparada com o corte longitudinal de um tubo de:

- a) Bernoulli;
- b) Bourdon;
- c) Newton;
- d) Venturi.

23 — Quando aumenta o ângulo de ataque o centro de pressão:

- a) não se altera;

- b) desloca-se para trás;
- c) desloca-se para frente;
- d) deixa de existir.

24 — A sustentação e a resistência ao avanço variam de forma:

- a) diretamente proporcional com a velocidade;
- b) inversamente proporcional com a velocidade;
- c) proporcionalmente à superfície, mas não à densidade.
- d) relacionada ao quadrado da velocidade.

25 — Um avião, dobrando a sua velocidade:

- a) a sustentação e a resistência ao avanço aumentam quatro vezes;
- b) a sustentação e a resistência ao avanço aumentam o dobro;
- c) a sustentação e a resistência ao avanço são multiplicadas pela raiz de 2;
- d) varia somente a resistência ao avanço.

26 — A densidade do ar caindo para a metade e os motores mantendo a mesma fração, o avião:

- a) dobra a velocidade;
- b) dobra a sustentação;
- c) tem velocidade final que será o produto da velocidade inicial pela raiz de 2;
- d) tem velocidade inicial que será o produto da velocidade final pela raiz de 2.

27 — Os coeficientes da resistência ao avanço e da sustentação dependem:

- a) da forma do aerofólio e do ângulo de ataque;
- b) do ângulo de ataque;
- c) da forma do aerofólio;
- d) da densidade do ar e do ângulo de ataque.

28 — Sendo a área de uma asa o dobro de uma outra, porém, conservando a mesma forma plana:

- a) a sustentação será quatro vezes maior;
- b) a sustentação da menor será multiplicada pela raiz de 2;
- c) a sustentação será o produto da menor multiplicada pela constante 1,28;

- 29 — Alongamento de um plano de sustentação é a relação entre:
- a) a espessura e a corda do perfil;
  - b) a espessura e a corda média do perfil;
  - c) a espessura e a corda média aerodinâmica;
  - d) a envergadura e a corda do perfil.
- 30 — A intensidade das perdas marginais é consequência:
- a) da velocidade do avião;
  - b) do ângulo de incidência;
  - c) do ângulo de ataque;
  - d) da forma plana da asa.
- 31 — A polar de asa é a representação gráfica que indica em um aerofólio:
- a) zona de turbilhonamento;
  - b) zona de filete laminado;
  - c) zona de depressão e pressão;
  - d) as perdas marginais.
- 32 — Em uma polar de asa pode-se determinar a posição do:
- a) centro de gravidade;
  - b) centro de pressão;
  - c) ângulo de ataque;
  - d) ângulo de incidência.
- 33 — O C G . com relação ao C P . fica:
- a) atrás;
  - b) à frente;
  - c) junto;
  - d) alto.
- 34 — O centro de gravidade, com relação à corda média aerodinâmica, deve estar entre:
- a) 25 a 32% de trás para frente;
  - b) 40 a 50% da frente para trás;
  - c) 25 a 32% da frente para trás;
  - d) as extremidades.
- 35 — Para um avião manter altitude e velocidade constantes é necessário que:
- a) a fração seja igual à resistência ao avanço e a sustenta-

- ção maior do que o peso;;
- b) a tração seja igual à resistência ao avanço e a sustentação igual ao peso;
- c) a tração seja igual à resistência ao avanço e a sustentação ao peso;
- d) a sustentação seja igual à resistência e o avanço ao peso.

— Quando a resistência ao avanço for maior do que a tração o avião estará em:

- a) velocidade constante;
- b) aceleração positiva;
- c) estolando;
- d) aceleração negativa.

37 — Em um vôo planado, sem tração motora, a carga influi:

- a) na velocidade;
- b) no ângulo de planeio;
- c) na distância percorrida;
- d) na velocidade de estol.

8 — A estabilidade longitudinal se verifica em torno do eixo:

- a) longitudinal;
- b) transversal;
- c) vertical;
- d) de simetria.

39 — O que mantém a estabilidade longitudinal é:

- a) elerão;
- b) profundor;
- c) estabilizador horizontal e efeito de quilha;
- d) enflexamento das asas e ângulo diedro.

40 — Ângulo de incidência é formado entre:

- a) a corda aerodinâmica e o vento relativo;
- b) a corda média do perfil e o eixo longitudinal;
- c) a corda média aerodinâmica e o vento relativo;
- d) a corda aerodinâmica e o eixo de simetria.

41 — A resistência ao avanço de um corpo em deslocamento depende:

- a) do atrito e da forma;
- b) da pressão e do ângulo de ataque;
- c) da pressão e do atrito;

d) da forma do corpo

42 — Tendo-se um círculo e um quadrado com a mesma área plana, e mesma velocidade, a resistência ao avanço será maior:

- a) no quadrado, por causa da pressão;
- b) no círculo, por causa do atrito;
- c) no quadrado, por causa do atrito;
- d) no círculo, por causa da pressão.

43 — A fórmula abaixo, que representa a sustentação é:

a)  $1.28 \frac{RHO}{2} AV^2;$

RHO = densidade absoluta do ar.

b)  $Cl. \frac{RHO}{2} SV^2;$

c)  $CD \frac{RHO}{2} SV^2;$

d)  $(1.28 \frac{RHO}{2} AV^2) + (CD \frac{RHO}{2} SV^2);$

44 — A fórmula abaixo, que representa a resistência ao avanço total é:

a)  $(1.28 \frac{RHO}{2} AV^2) + (Cl. \frac{RHO}{2} SV^2);$

RHO = densidade absoluta do ar.

b)  $(1.28 \frac{RHO}{2} AV^2) - (CD \frac{RHO}{2} SV^2);$

c)  $(1.28 \frac{RHO}{2} AV^2) + (CD \frac{RHO}{2} SV^2);$

d)  $(1.28 \frac{RHO}{2} AV^2) - (CD \frac{RHO}{2} SV^2);$

45 — O fator abaixo, que afeta a sustentação diretamente é:

- a) a temperatura do ar;
- b) o grau de umidade;
- c) a altitude;
- d) a densidade.

46 — A resistência induzida é a resistência causada:

- a) pelo ângulo de ataque do plano de sustentação;
- b) pela fuselagem;
- c) pelos comandos;
- d) pelas resistências parasitas.

47 — Quando uma asa se desloca no ar:

- a) a pressão por cima da asa é maior do que por baixo;
- b) a velocidade dos filetes do ar é maior por cima da asa e a pressão é maior por baixo da asa;
- c) as pressões e as velocidades são iguais, respectivamente, tanto por cima como por baixo da asa;
- d) a soma das pressões por cima é maior do que a soma das pressões por baixo da asa.

48 — Os três eixos de movimento de um avião são:

- a) lateral, transversal e longitudinal;
- b) lateral, vertical e longitudinal;
- c) vertical, simetria e longitudinal;
- d) lateral, transversal e simetria.

49 — O enflexamento de uma asa dá a estabilidade em torno do eixo:

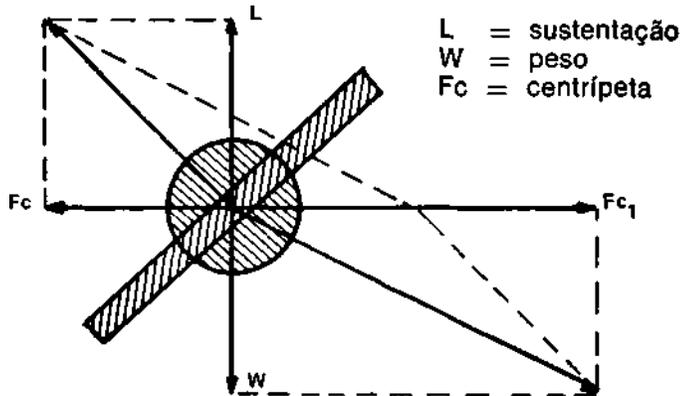
- a) lateral;
- b) vertical;
- c) longitudinal;
- d) transversal.

50 — Um avião para ter condições de vôo deve estar:

- a) dinamicamente instável;
- b) estaticamente indiferente;
- c) estática e dinamicamente indiferente;
- d) estática e dinamicamente estável.

51 — Este avião, visto de trás, em vôo de curva para a esquerda

estar sob efeito de:



- a) curva perfeita;
- b) curva com derrapagem;
- c) curva com clissada;
- d) apenas perdendo altura.

52 — As forças que agem sobre um avião em vô horizontal nivelado são:

- a) gravidade, resistência ao avanço, sustentação e fração;
- b) peso, massa, sustentação e fração;
- c) fração, propulsão, resistência ao avanço;
- d) resistência ao avanço e sustentação.

53 — Um avião está em vô. O piloto resolve aumentar consideravelmente a potência do motor, sem fazer correção nos comandos. Este avião aumentará a velocidade:

- a) perdendo altura;
- b) mantendo altura;
- c) ganhando altura;
- d) entrando em estol de alta velocidade.

54 — Um avião, com 100 m<sup>2</sup> de área de asa, voa com uma velocidade de 180 km/h. A área plana equivalente é de 6 m<sup>2</sup>. Condições atmosféricas padrão ao nível do mar. Coeficiente  $C_D = 0,07$  —  $C_L = 0,98$  — Coeficiente de Resistência Parasita se 1,28.

A sustentação será:

- a) 1.200 kgF;
- b) 2.292 kaF:

- c) 1.580 kgF;
  - d) 15.300 kgF.
- 55 — Em vôo de subida vertical a tração do motor deve vencer:
- a) resistência induzida;
  - b) resistência induzida + a parasita;
  - c) resistência induzida + a parasita + o peso do avião;
  - d) nenhuma delas.
- 56 — A escala de velocidade transônica tem os seus limites nos números MACH de:
- a) 0,90 a 1,05;
  - b) 0,75 a 1,2;
  - c) 180 kts a 270 kts;
  - d) 625 MPH a 1,00 M.
- 57 — A velocidade do som é alterada com:
- a) temperatura da atmosfera;
  - b) umidade da atmosfera;
  - c) pressão da atmosfera;
  - d) densidade da atmosfera.
- 58 — Geradores de vórtices são empregados em aviões que voam em faixas de velocidades:
- a) supersônicas;
  - b) sônicas;
  - c) transônicas;
  - d) subsônicas.
- 59 — Machímetro é um instrumento que indica em n.º MACH:
- a) a velocidade aerodinâmica;
  - b) a velocidade do som ao nível do mar;
  - c) a velocidade real sobre o solo;
  - d) a relação entre a velocidade aerodinâmica e a do som no meio ambiente.
- 60 — A onda de choque (onda de expansão) ocorre no fluxo supersônico toda a vez que o ar:
- a) precisa ocupar um volume menor do que ocupava anteriormente;
  - b) precisa ocupar um volume maior do que ocupava anteriormente;

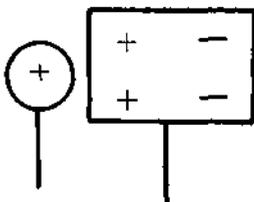
- c) ocupa um volume igual ao que ocupava anteriormente;
- d) entra na faixa da velocidade transônica.

## PROVA DE ELETRÔNICA

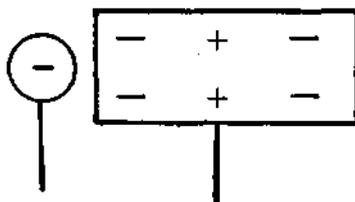
Assinale, com um "X", a melhor resposta:

1 — Nas condições abaixo, está certa:

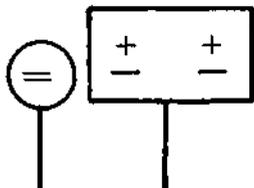
a)



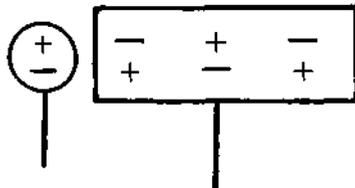
b)



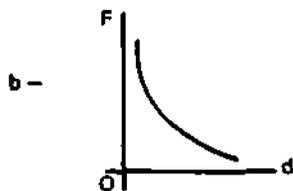
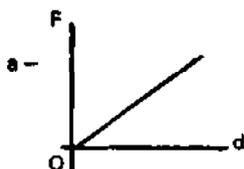
c)

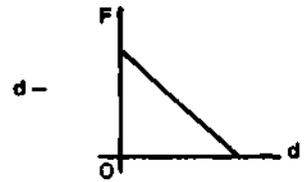
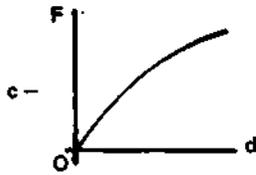


d)

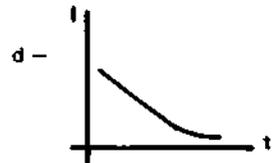
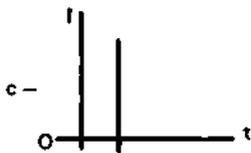
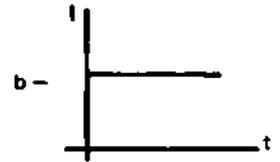
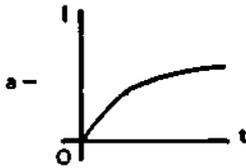


2 — O gráfico que corresponde à Lei de Coulomb, para força



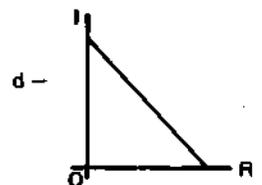
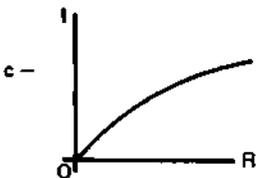
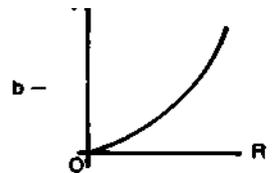
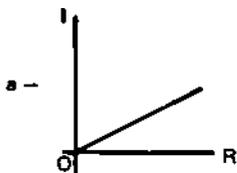


3 — O gráfico que representa uma corrente contínua pura é:

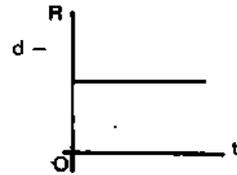
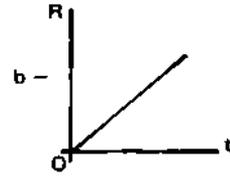
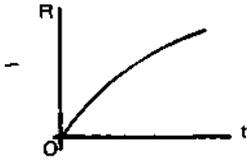


O gráfico que representa a lei de OHM, dada pela expressão  

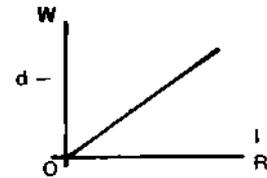
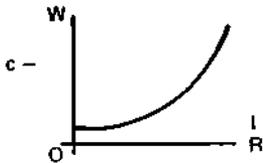
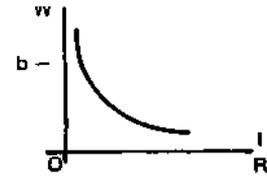
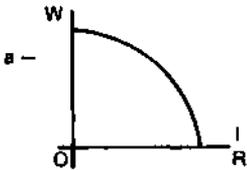
$$I = \frac{E}{R}$$
 , quando a tensão é constante é:



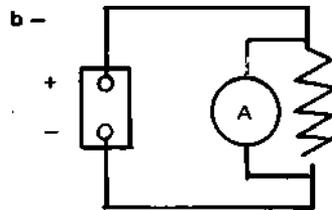
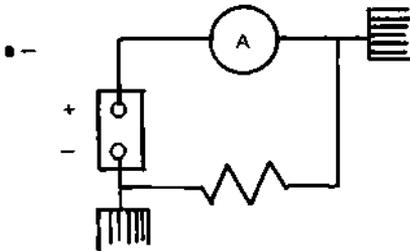
5 — O gráfico que representa a variação de resistência, no carbono, em função da variação de temperatura é:

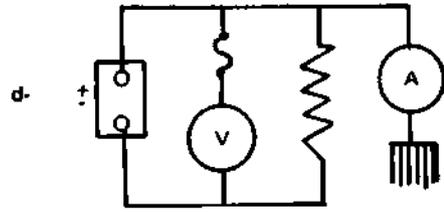
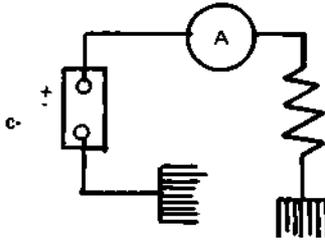


6 — O gráfico que representa a variação da potência elétrica, em função da variação da resistência e corrente é:

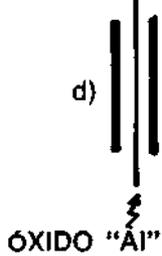
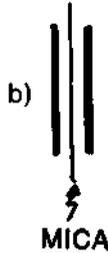
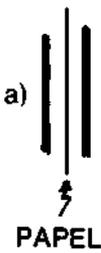


7 — O circuito que está em perfeitas condições de funcionamento é:





8 — O capacitor que apresenta maior capacidade é:



9 — A finalidade dos cabos-massas ligados às partes móveis de um avião é:

- a) evitar a formação da eletrostática;
- b) reduzir a ação do raio elétrico;
- c) eliminar o centelhamento;
- d) escoar a eletrostática.

10 — A eletrodinâmica trata de:

- a) eletricidade em repouso nos corpos;
- b) eletrização de dois corpos;
- c) cargas elétricas em movimento;
- d) diferença de potencial entre dois pontos.

11 — Um ampere é igual a:

- a) 1 Joule  
1 Segundo
- b) 1 Volt  
1 Coulomb

- c)  $\frac{1 \text{ Coulomb}}{1 \text{ Segundo}}$
- d)  $\frac{1 \text{ Volt}}{1 \text{ Segundo}}$

- 12 — Fontes elétricas são equipamentos que transformam:
- a) energia elétrica em energia mecânica;
  - b) energia mecânica em qualquer tipo de energia;
  - c) energia química em energia elétrica;
  - d) qualquer tipo de energia em energia elétrica.
- 13 — A resistência de um condutor varia de acordo com:
- a) a tensão e a corrente;
  - b) a tensão;
  - c) o comprimento, seção e temperatura;
  - d) a seção.
- 14 — O tipo de corrente produzido por uma fonte elétrica depende de:
- a) sua forma;
  - b) seu tamanho;
  - c) seu tamanho e construção;
  - d) sua construção.
- 15 — A resistência total  $R_t$  de um circuito em série é igual a:
- a) soma das recíprocas;
  - b) produto das resistências parciais;
  - c) soma das resistências parciais;
  - d) corrente dividida pela tensão.
- 16 — A pilha que pode ser recarregada após descarregada é conhecida como:
- a) primária;
  - b) galvânica;
  - c) seca;
  - d) secundária.
- 17 — Um ímã, após desmagnetizado completamente, é denominado:
- a) ímã fraco;
  - b) substância para-magnética;
  - c) ímã temporário;
  - d) substância não magnética.
- 18 — A corrente elétrica, circulando em um condutor "reto", produz:
- a) histerese magnética;

- b) o pólo norte;
  - c) linhas de força magnética;
  - d) permeabilidade magnética.
- 19 — A tensão gerada num gerador depende da:
- a) indução eletromagnética;
  - b) excitação, número de pólos e RPM;
  - c) corrente total do circuito;
  - d) carga, excitação e RPM.
- 20 — Uma centelha, no sistema de ignição, passa entre os eletrodos porque:
- a) a folga é de 0,9 mm;
  - b) o ar está misturado com combustível;
  - c) o espaço está ionizado;
  - d) o ar está úmido.
- 21 — O que melhor define um ciclo, em eletricidade?
- a) uma alternância;
  - b) duas alternâncias;
  - c) três alternâncias;
  - d) quatro alternâncias.
- 22 — A frequência de uma corrente ou tensão alternada é dada pelo número de:
- a) RPM por minuto;
  - b) ciclos por minuto;
  - c) RPM por segundo;
  - d) ciclos por segundo.
- 23 — O valor efetivo de uma corrente ou tensão senoidal é definida pelo equivalente efeito:
- a) da voltagem DC;
  - b) da corrente DC;
  - c) térmico da corrente DC;
  - d) da refrigeração da DC.
- 24 — Quantas vezes o valor máximo da voltagem é maior do que o valor efetivo?
- a) 0,637;
  - b) 1,111;



- d) valor efetivo e valor médio.
- 31 — O dimensionamento dos condutores em um circuito alimentado com "AC" é feito em função da corrente:
- a) instantânea;
  - b) média;
  - c) efetiva;
  - d) máxima.
- 32 — A indutância de um solenóide é maior do que a de um fio esticado do mesmo comprimento. Este fato resulta de:
- a) o solenóide exigir corrente mais intensa;
  - b) o campo magnético do solenóide ser mais intenso;
  - c) o solenóide ser mais pesado que o fio esticado;
  - d) o campo magnético do solenóide ser mais fraco.
- 33 — Quando os efeitos da indutância se fazem sentir no mesmo circuito da corrente original, diz-se existir um efeito de:
- a) indutância mútua;
  - b) indutância variável;
  - c) auto-indutância;
  - d) indutância fixa.
- 34 — Os indutores com núcleo de ferro são usados quando:
- a) há necessidade de baixos valores de indução;
  - b) há necessidade de altos valores de indução;
  - c) não há necessidade de proteção (blindagem);
  - d) for empregada a corrente alternada.
- 35 — A expressão "indutor com núcleo de ar" refere-se às unidades cujo enrolamento é feito com formas:
- a) de material magnético;
  - b) de material não magnético;
  - c) de ferro;
  - d) ocas.
- 36 — Um capacitor ou condensador, ligado a um circuito, oferece uma oposição chamada de:
- a) resistência capacitiva;
  - b) reatância capacitiva;
  - c) indutância capacitiva;
  - d) Capacitância reativa.

- 37 — A impedância vem a ser a:
- a) indutância total de um circuito "AC";
  - b) resistência total de um circuito "AC";
  - c) Capacitância total de um circuito "AC";
  - d) resistência total de um circuito indutivo.
- 38 — O filamento de uma lâmpada foi percorrido durante 10 segundos por uma corrente elétrica de intensidade igual a 8 amperes. Pelo filamento passaram:
- a) 18 Coulombs;
  - b) 0,8 Coulombs;
  - c) 80 Coulombs;
  - d) 1,25 Coulombs.
- 39 — Se a quantidade de eletricidade que percorreu um circuito foi de 2 Coulombs no tempo de 10 segundos, a intensidade de corrente foi de:
- a) 20 amperes;
  - b) 5 amperes;
  - c) 0,2 amperes;
  - d) 12 amperes.
- 40 — Cinco condutores sofrem uma variação de fluxo de  $10^6$  Maxwells num intervalo de tempo de  $5 \cdot 10^{-2}$  segundos. Determine a tensão induzida nos condutores, em volts:
- a) 1 volt;
  - b) 8,2 volts;
  - c) 3 volts;
  - d) 9,4 volts.
- 41 — Determine a permeabilidade de um maço de chapas para dínamo, sendo que o campo indutor é de 15 Oersted, enquanto que o induzido é de  $22,5 \cdot 10^3$  Gauss.
- a) 500 Gauss;
  - b) 1.000 Gauss;
  - c) 1.500 Gauss;
  - d) 2.000 Gauss.
- 42 — Quando um condutor cortar as linhas de força à razão de 100.000.000 de linhas por segundo, o valor da f.e.m, entre os seus terminais será:
- a) 100.000 volts;

- b) 1.000 volts;
- c) 10 volts;
- d) 1 volt.

43 — Num transformador, a bobina ligada à fonte é chamada de enrolamento:

- a) de corrente;
- b) de tensão;
- c) primário;
- d) secundário.

44 — O capacitor eletrolítico se caracteriza pela:

- a) alta capacidade de armazenar carga;
- b) baixa capacidade e alta corrente;
- c) baixa corrente e alta capacidade;
- d) baixa capacidade de armazenar carga.

45 — Permeabilidade é o inverso de:

- a) condutância;
- b) relutância;
- c) suscetância;
- d) resistência.

46 — Os geradores DC são classificados de acordo com a maneira com que:

- a) são empregados;
- b) as bobinas do campo estão ligadas com a carga;
- c) a armadura está ligada à carga;
- d) as bobinas de campo estão ligadas com o circuito da armadura.

47 — A tomada de energia de um alternador de campo rotativo é feita através de:

- a) segmentos de anéis;
- b) escovas e anéis;
- c) terminais fixos;
- d) coletores laminados.

48 — Magneto compensado é aquele que possui:

- a) platinado compensado;
- b) sistema de redução;

- c) a metade da rotação do motor;
- d) compensação angular nos ressaltos.

49 — O retificador metálico é um órgão que:

- a) converte DC em AC;
- b) é tido como um condutor unidirecional;
- c) é constituído de dois bons condutores;
- d) oferece alta resistência à passagem da corrente elétrica em ambos os sentidos.

50 - - Para retificação de corrente alternada em circuitos de corrente relativamente elevada, usamos:

- a) diodo metálico;
- b) diodo a alto vácuo;
- c) triodo;
- d) diodos a gás.

51 — A mais importante das funções de uma válvula é:

- a) emissão eletrônica;
- b) controle da emissão eletrônica;
- c) oscilação eletrônica;
- d) retificação e amplificação.

52 — No transistor "NPN", o emissor é equivalente:

- a) à grade do triodo;
- b) à placa do triodo;
- c) à placa do diodo;
- d) ao cátodo do triodo.

53 — Usa-se uma ponte de retificadores:

- a) sempre que desejarmos retificação de onda completa de tensão;
- b) a fim de obter retificação de meia onda de tensão e corrente;
- c) para dobrar a tensão na carga e reduzir a corrente;
- d) quando se tem transformador sem "tap" e se quer retificação de onda completa.

54 — Os amplificadores de "RF":

- a) utilizam triodos comuns;
- b) amplificam uma estreita faixa de frequências;
- c) são usados no estágio de áudio dos transmissores;

- d) são amplificadores que utilizam válvulas de relutância variável.
- 55 — O funcionamento do microfone a cristal baseia-se no princípio:
- a) térmico;
  - b) químico;
  - c) magnético;
  - d) piezoelétrico.
- 56 — A impedância de entrada de uma antena:
- a) é constante;
  - b) é função da potência do transmissor apenas;
  - c) depende da frequência que está sendo transmitida;
  - d) depende da corrente na base.
- 57 — Para reduzir a frequência de ressonância de um circuito "LC" paralelo, podemos:
- a) diminuir o valor de "C";
  - b) diminuir o valor de "L";
  - c) aumentar o valor de "C";
  - d) diminuir "C" e aumentar "L".
- 58 — Uma válvula de aquecimento direto é aquela que não tem:
- a) placa;
  - b) cátodo;
  - c) grade;
  - d) filamento.
- 59 — Na aviação, amplificadores de vídeo, entre outras aplicações, são usados em:
- a) telefoto;
  - b) osciloscópios;
  - c) sonar;
  - d) loran.
- 60 — Para se reduzir o comprimento elétrico de uma antena podemos:
- a) colocar uma resistência em série com a mesma;
  - b) colocar um indutor em série com a mesma;
  - c) colocar um capacitor em série com a mesma;
  - d) colocar um indutor em paralelo com a mesma.

## PROVA DE ESTRUTURAS

Assinale com um "X" a melhor resposta:

- 1 — A História da Aviação teve início, como ciência, com:
  - a) Irmãos Wright;
  - b) Santos Dumont;
  - c) Bartolomeu de Gusmão;
  - d) Leonardo da Vinci.
  
- 2 — É reconhecido internacionalmente, que a conquista do espaço com o mais pesado do que o ar, foi obra de:
  - a) Bartolomeu de Gusmão;
  - b) Santos Dumont;
  - c) Irmãos Wright;
  - d) Bernoulli.
  
- 3 — A sustentação das aeronaves mais leves do que o ar é chamada de:
  - a) estática;
  - b) dinâmica;
  - c) dinâmica e estática;
  - d) aerodinâmica.
  
- 4 — A sustentação das aeronaves mais pesadas do que o ar é baseada no princípio de:
  - a) Newton;

- b) Arquimedes;
- c) Pascal;
- d) Bernoulli.

5 — São aeronaves mais pesadas do que o ar:

- a) aeroplano, planador e autogiro;
- b) planador, dirigível e helicóptero;
- c) aeroplano, dirigível e balão;
- d) dirigível, helicóptero e autogiro.

6 — Quanto ao fim a que se destinam, os aviões Classificam-se em:

- a) civis e militares;
- b) civis, militares e privados;
- c) treinamento e caça;
- d) caça e turismo.

7 — O avião anfíbio se diferencia do hidrovião somente pelo:

- a) meio de pouso;
- b) número de motores;
- c) tipo de fuselagem;
- d) posição dos motores.

8 — Quando um motor possui dois conjuntos de hélices, sendo uma tratora e a outra propulsora, localizadas em extremos opostos, denominamo-las de hélices:

- a) tandem ou mistas;
- b) tratoras;
- c) propulsoras;
- d) contra-rotativas.

9 — Asa hubanada é própria de aviões que têm:

- a) o plano fixado diretamente à fuselagem sem auxílios externos;
- b) o plano fixado diretamente à fuselagem com auxílios externos;
- c) dois planos de sustentação;
- d) plano de fixação parasol.

10 — Avião construído com asa delta é próprio para velocidades:

- a) baixas;
- b) médias;

- c) altas;
- d) supersônicas.

11 — Todos os corpos fuselados têm a finalidade de:

- a) dar estabilidade;
- b) evitar ondas de choque;
- c) reduzir a resistência ao avanço;
- d) evitar deslocamento da camada limítrofe.

12 — Quanto à construção, a fuselagem mais usada na aviação comercial é do tipo:

- a) semimonocoque;
- b) monocoque;
- c) armação ou longarina;
- d) geodésica.

13 — Os ensaios estáticos e dinâmicos têm a finalidade de determinar nos aviões:

- a) a capacidade máxima de carga;
- b) os limites operacionais;
- c) o raio de ação;
- d) o teto de vôo.

14 — Revestimento trabalhante é aquele que:

- a) tem por finalidade dar somente forma aerodinâmica à estrutura;
- b) faz parte integral da estrutura;
- c) é confeccionado de tecido mercerizado;
- d) após aplicado sobre a estrutura recebe uma cobertura de doppe.

15 — A parte dorsal da asa de um avião, em vôo nivelado, está sob o esforço de:

- a) flexão;
- b) compressão;
- c) tração;
- d) torção.

16 — O revestimento de uma fuselagem pressurizada está sob o esforço de:

- a) flexão;
- b) compressão;

- c) tração;
- d) cisalhamento.

17 — A longarina de uma asa é composta de duas partes:

- a) mesa superior e inferior;
- b) mesa e alma;
- c) painel e alma;
- d) seção externa e interna.

18 — As longarinas de uma asa servem para:

- a) dar formato da asa no sentido longitudinal;
- b) coletar toda carga que vem do revestimento através das nervuras;
- c) apoiar as nervuras;
- d) apoiar o revestimento através das nervuras.

19 — As nervuras de uma asa têm a finalidade de:

- a) aumentar a resistência da estrutura interna;
- b) dar o formato fuselado;
- c) transmitir os esforços do revestimento para as longarinas e dar o formato de aerofólio;
- d) reduzir a resistência parasita na parte dorsal.

20 — Aerofólio é uma superfície aerodinâmica destinada a:

- a) sustentar o avião (efeito das asas);
- b) tracionar o avião (efeito das hélices);
- c) estabilizar o avião (efeito da empenagem);
- d) obter rendimento útil da resistência do ar.

21 — O rendimento de um aerofólio é baseado no princípio de:

- a) Newton e Pascal;
- b) Bernoulli e 3.<sup>a</sup> Lei de Newton;
- c) Pascal e Bernoulli;
- d) Arquimedes e Newton.

22 — A asa é um aerofólio que se destina a:

- a) sustentação do avião em função da densidade do ar;
- b) sustentação do avião em função da resistência do ar;
- c) sustentação do avião de acordo com a tração motora;
- d) equilibrar a relação sustentação/peso.

23 — No grupo da empenagem existem superfícies fixas e móveis

que têm a finalidade de:

- a) sustentar o peso da cauda;
- b) estabilizar o avião em vôo;
- c) comandar o avião em vôo;
- d) comandar ou estabilizar o avião em vôo;

24 — Os efeitos dos estabilizadores sobre o comando tornam-no:

- a) indiferente;
- b) mais pesado;
- c) mais leve;
- d) instável.

25 — Um compensador conjugado (automático) tem por finalidade:

- a) aliviar o esforço do piloto;
- b) ajustar o avião em vôo;
- c) compensar tendências transitórias;
- d) compensar tendências permanentes.

26 — O balanceamento de uma superfície de comando primário, com contrapeso fuselado, faz um equilíbrio:

- a) estável;
- b) instável;
- c) indiferente;
- d) estático e dinâmico.

27 — Os flapes de bordo de fuga têm a finalidade de:

- a) reduzir a velocidade do avião;
- b) reduzir a velocidade do avião sem prejuízo da sustentação;
- c) estabilizar o avião no pouso;
- d) auxiliar os comandos.

28 — As fendas têm a finalidade de:

- a) ajustar o avião em vôo;
- b) melhorar a sustentação na aproximação;
- c) evitar turbilhonamento no dorso da asa, aumentando a eficiência dos elerões com ângulo de ataque grande;
- d) Evitar estol do avião.

29 — O leme de direção dá comando ao avião em torno do eixo:

- a) lateral;

- b) vertical;
- c) transversal;
- d) longitudinal.

30 — Fator carga é:

- a) a relação entre a resistência estrutural e a força de aceleração;
- b) a razão entre a carga aplicada e o esforço desenvolvido por unidade de área;
- c) a razão entre a força de gravidade e o peso do avião em vôo nivelado;
- d) a relação entre a carga aplicada e a carga básica.

31 — O planador é uma aeronave sem motor que se classifica como:

- a) mais leve do que o ar;
- b) mais pesado do que o ar;
- c) um aerostato;
- d) uma aeronave flutuante.

32 — Com os pedais pode-se comandar:

- a) o profundor;
- b) os ailerons;
- c) o leme de direção;
- d) os spoilers.

33 — O compensador ajustável serve para:

- a) auxiliar o piloto tornando o comando mais leve;
- b) compensar tendências permanentes;
- c) compensar rajadas de vento;
- d) compensar tendências transitórias.

34 — Compensadores móveis são pequenas superfícies articuladas em uma superfície:

- a) primária;
- b) secundária;
- c) estabilizadora;
- d) sustentadora.

35 — Comandando-se o compensador do profundor para cima, o avião:

- a) levanta o nariz;

- b) baixa o nariz;
  - c) baixa a cauda;
  - d) levanta a asa direita.
- 36 — Os geradores de vórtices no dorso de uma asa funcionam com o avião na velocidade:
- a) subsônica;
  - b) sônica ou Mach 1;
  - c) transônica;
  - d) supersônica.
- 37 — O avião pode baixar a altura sem modificar a altitude por meio de:
- a) freio de velocidade (spoiler speed brake);
  - b) flape;
  - c) profundor;
  - d) estabilizador horizontal.
- 38 — O leme de direção é uma superfície que faz o movimento de:
- a) arfagem;
  - b) rolamento;
  - c) tangagem;
  - d) guinada.
- 39 — Os ailerons servem para dar movimento do avião em torno do eixo:
- a) longitudinal;
  - b) lateral;
  - c) vertical;
  - d) transversal.
- 40 — A ideia da conquista do espaço pelo homem teve início com:
- a) Leonardo da Vinci;
  - b) Santos Dumont;
  - c) Irmãos Wright;
  - d) as lendas e artes da história antiga.

## PROVA DE MOTOPROPULSORES

Assinale, com um "X", a melhor resposta:

- 1 — O motor térmico transforma a energia:
  - a) térmica em calorífica;
  - b) química em térmica;
  - c) potencial em cinética;
  - d) térmica em mecânica.
  
- 2 — A taxa de compressão de um motor pode ser calculada pela:
  - a) lei de Boyle-Mariotte;
  - b) relação temperatura final/temperatura inicial;
  - c) equação de Bernoulli;
  - d) diferença algébrica das pressões final e inicial.
  
- 3 — Se as dimensões de um motor a explosão são:  
curso = **200** mm; diâmetro do cilindro — 100 mm; número de cilindros = 4, a cilindrada do motor será:
  - a) 1.570 centímetros cúbicos;
  - b) 800 centímetros cúbicos;
  - c) 6,280 litros;
  - d) 62,80 decímetros cúbicos.
  
- 4 — Os motores de aviação são projetados, estruturalmente, de modo a satisfazer o seguinte requisito:
  - a) alta **RPM**;
  - b) elevada potência/massa;

- c) baixo peso;
  - d) elevado desempenho.
- 5 — O ciclo BRAYTON define o motor do tipo:
- a) diesel;
  - b) explosão 4 tempos;
  - c) diesel 2 tempos;
  - d) turbo-jato.
- 6 — No curso descendente do pistão de motor de ciclo a dois tempos ocorrem as seguintes fases no cilindro:
- a) combustão e escape;
  - b) admissão, compressão e expansão;
  - c) expansão, escape e admissão;
  - d) escape, compressão e admissão.
- 7 — Nos motores turbo-jato com dois eixos, ocorre o seguinte acoplamento:
- a) a primeira turbina aciona o primeiro compressor;
  - b) a segunda turbina aciona o primeiro compressor;
  - c) a segunda turbina aciona ambos os compressores;
  - d) a primeira turbina aciona somente os acessórios do motor.
- 8 — O sistema mais comum para encaixe de palhetas nos discos do grupo rotor do motor turbo-jato é:
- a) andorinha para compressor e pinheiro para turbina;
  - b) pinheiro para compressor e lóbulo para turbina;
  - c) pinheiro para compressor e turbina;
  - d) bulbo para turbina e andorinha para turbina.
- 9 — A válvula de sangria do motor turbo-jato:
- a) supre um adicional de ar para o motor nas grandes alturas;
  - b) limita o regime máximo do motor;
  - c) está fechada na partida do motor;
  - d) está aberta na partida do motor.
- 10 — Considerando um motor superalimentado, a dois estágios, e sabendo que as pressões inicial e final no 1.º estágio são de  $0,9 \text{ kg/cm}^2$  e  $3,6 \text{ kg/cm}^2$ , respectivamente, e que a razão de compressão do 2.º estágio é de 2/1, a razão de compressão

do motor será:

- a) 4/1;
- b) 2/1;
- c) 6/1;
- d) 8/1.

11 - - O componente de motor, abaixo especificado, que não sofre reparo, é o seguinte:

- a) cárter difusor de motor turbo-jato;
- b) eixo manivelas de motor explosão;
- c) palheta de turbina de motor turbo-jato;
- d) válvula de escape de motor explosão.

- Considerando que o motor consome 4 kg/h de combustível cujo poder calorífico é de 9.000 Kcal/kg, a potência teórica disponível seria de;

- a) 57.000 kg/s;
- b) 57 C.V.;
- c) 3.600 C.V.
- d) 225 C.V..

13 -- O claro de válvulas é regulado com o auxílio de:

- a) micrômetro;
- b) relógio comparador;
- c) calibre passa-não-passa;
- d) paquímetro.

14 — A inspeção com o auxílio do magnaflux é realizada em peças:

- a) de alumínio;
- b) magnetizáveis;
- c) de aço inoxidável;
- d) de magnésio.

15 — O aumento da temperatura ambiente sobre o motor:

- a) reduz a potência máxima disponível;
- b) acarreta a detonação do combustível;
- c) implica em sobrecarga do sistema de ignição;
- d) aumenta seu desempenho global.

16 — O regime abaixo especificado que afeta mais significativamente a rusticidade do motor é:

- a) decolagem;

- b) marcha-lenta;
  - c) máximo contínuo;
  - d) cruzeiro.
- 17 — Um fluxo de combustível acima do normal na partida do motor turbo-jato acarretará, provavelmente:
- a) partida quente;
  - b) partida falsa;
  - c) afogamento do motor;
  - d) alarme de incêndio.
- 18 — A informação sobre regulagem das manetes de controle do motor é encontrada no manual de:
- a) revisão;
  - b) operação;
  - c) manutenção;
  - d) instrução.
- 19 — Caso a pressão de óleo do motor não suba dentro de 40 segundos após partida, o procedimento recomendado é:
- a) pesquisar a problemática;
  - b) cortar o motor;
  - c) acelerar o motor para o limite inferior da potência de cruzeiro;
  - d) monitorar o motor pela luz de baixa pressão de óleo.
- 20 — Velocidade angular do compressor de alta, empuxo bruto, razão de pressão do motor e temperatura total após a turbina de alta de um motor turbo-jato a dois compressores, traduzem-se pelos seguintes símbolos, respectivamente:
- a) -  $V_a$ ,  $EPR$ ,  $F_n$ ,  $T_{t_a}$ ;
  - b) -  $N_1$ ,  $F_n$ ,  $RPM$ ,  $T_{t_7}$
  - c) -  $W_a$ ,  $FF$ ,  $P_{t_7}$ ,  $T_t$ ;
  - d) -  $N_2$ ,  $F_g$ ,  $EPR$ ,  $T_{t_6}$ .
- 21 — As IGV de um motor têm a seguinte finalidade aerodinâmica:
- a) converter energia de pressão em velocidade;
  - b) orientar o ar para o primeiro estágio do compressor;
  - c) atomizar o ar para melhor homogeneização com o combustível;
  - d) transformar energia de velocidade em pressão.
- 22 — A diferença do projeto entre um motor turbo-jato e um mo-

tor turbo-hélice se localiza:

- a) no sistema de controle de combustível;
- b) na hélice;
- c) na capacidade de tração do motor;
- d) na conversão de trabalho realizada pelas turbinas do mo-

23 — No cárter de combustão do motor turbo-jato o fluxo sofre:

- a) aumento de temperatura em pressão constante;
- b) diminuição de velocidade e aumento de pressão;
- c) aumento de velocidade e pressão;
- d) diminuição de pressão em velocidade constante.

24 — Um motor explosão, com claro de válvulas aquém do especificado, terá um ciclo onde as válvulas:

- a) se mantêm abertas;
- b) fecham com avanço;
- c) abrem com avanço;
- d) se mantêm fechadas.

25 — Um motor com ignição dada por distribuidor, de modo que a centelha salte quando o pistão está no ponto mais alto de compressão, tem:

- a) avanço de ignição pequeno;
- b) atraso de ignição grande;
- c) avanço de ignição de  $2^{\circ}$ ;
- d) avanço de ignição de  $0^{\circ}$ .

26 — No mecanismo de comando de válvulas de um motor explosão intervêm os seguintes órgãos fundamentais, entre outros:

- a) eixo de ressalto, tucho, balancim, válvula, molas de válvulas;
- b) eixo-manivelas, cilindro, válvulas, comando, vareta;
- c) tubos de admissão, carburador, grão de regulagem de válvulas e tucho;
- d) válvulas, mecanismo de comando, órgãos auxiliares como ressaltos, compressores etc.

27 — O conjunto de superalimentação chamado de "turbo-escape" é constituído de:

- a) turbina/compressor, sendo a primeira movimentada pe-

- los gases de escape;
  - b) uma turbina colocada dentro do sistema de escape do motor;
  - c) um conjunto turbina/compressor;
  - d) um recuperador de energia cinética colocado na saída do motor.
- 28 — O corretor altimétrico de mistura colocado no controlador ou carburador de combustível de um motor de avião, tem a finalidade de:
- a) enriquecer a mistura à medida que o avião sobe;
  - b) manter constante a proporção de mistura em função de altura;
  - c) empobrecer a mistura à medida que o avião desce;
  - d) corrigir automaticamente a intensidade da combustão em função da altura.
- 29 — A proporção química de ar/gasolina para a condição estequiométrica é:
- a) **22,5/1;**
  - b) 60/1;
  - c) 15/1;
  - d) 18/1.
- 30 — O FCU de um motor é um órgão que pertence ao sistema de:
- a) reversão;
  - b) partida;
  - c) ignição;
  - d) combustível.
- 31 — Partida quente de um motor turbo-jato é consequência de:
- a) alta temperatura ambiente;
  - b) pouco tempo de refrigeração entre parada e partida do motor;
  - c) excesso de combustível na partida;
  - d) elevada temperatura dos gases de escape.
- 32 — Índice de octano de uma gasolina é:
- a) a percentagem de heptano no octano;
  - b) a percentagem de chumbo tetraetilico no combustível;
  - c) um índice que expressa a pureza da gasolina;
  - d) o valor antidetonante do combustível.

- 33 — A máxima percentagem de goma permitida no combustível de aviação é de:
- 2 a 3 mg/100 ml de amostra;
  - 100 g/100 ml a 37°C;
  - 10 p.p.m.;
  - uma parte da goma por cada quinze partes de combustível.
- 34 — POISE e REYN são unidades:
- múltiplas de dimensões lineares do sistema inglês de medidas;
  - de viscosidade;
  - de energia;
  - de eletricidade.
- 35 — Das sentenças abaixo, referentes ao motor, a única correta é:
- o reversível do motor é ativado automaticamente durante o pouso do avião;
  - no motor existe sistema de alarme de fogo mas não extinção de fogo;
  - o número de bombas de pressão é maior do que o de retorno no circuito de lubrificação do motor;
  - as velas de ignição dos motores turbo-jato só funcionam na partida.
- 36 — Dos instrumentos enumerados abaixo, não dependem de energia elétrica externa:
- $P_{t7}$  e temperatura do escape;
  - pressão de óleo e  $T_{t2}$ ;
  - RPM e EGT;
  - EPR e pressão de combustível.
- 37 — O EPR do motor é dado pela razão:
- $T_{t2} / T_{t7}$ ;
  - $P_{t7} / P_{t2}$ ;
  - $P_{t2} / P_{t7}$ ;
  - $P_{t7} - P_{t2}$

O sistema pneumático de partida para um motor a dois compressores é acoplado:

- ao rotor de baixa, que é o mais leve;
- ao rotor de alta, que é o mais pesado;

- c) ao rotor de baixa, que é o mais pesado;
  - d) ao rotor de alta, que é o mais leve.
- 39 — Mistura rica gera um escape com fumaça:
- a) escura;
  - b) azul;
  - c) vermelha;
  - d) branca.
- 40 — O sistema antigelo mais comum em motores de aviação é do tipo:
- a) ar quente;
  - b) resistência elétrica;
  - c) álcool metílico;
  - d) pneumático.
- 41 — Antes de qualquer manutenção em hélice de motor, deve-se verificar se:
- a) a hélice está em passo mínimo;
  - b) há ordem de serviço;
  - c) o combustível está desligado;
  - d) a ignição está desligada.
- 42 — O empeno das pás de hélice é verificado com o auxílio de:
- a) desempeno;
  - b) catetômetro;
  - c) graminho;
  - d) paquímetro.
- 43 — Se os contrapesos de um governador, que equipa uma hélice de velocidade constante, fecham, considerando-se a mesma em funcionamento, então:
- a) o passo aumenta;
  - b) o passo diminui;
  - c) a RPM se manterá constante, enquanto o passo aumenta;
  - d) o passo varia.
- 44 — A medida que o avião sobe, se a hélice está em velocidade constante, então:
- a) aumenta o passo e diminui a RPM;
  - b) diminui o passo e a RPM;

- c) a RPM aumenta e o passo se mantém;
  - d) a RPM se mantém e o passo aumenta.
- 45 — O ângulo de ataque de uma hélice de passo fixo, quando em vôo é:
- a) maior que o ângulo de avanço;
  - b) maior que o ângulo de incidência;
  - c) menor que o ângulo de incidência;
  - d) igual ao ângulo de avanço.
- 46 — Se do passo teórico de uma hélice subtrairmos o recuo, obteremos:
- a) o passo efetivo;
  - b) o ângulo de incidência;
  - c) o passo geométrico;
  - d) o ângulo de ataque.
- 47 — A força centrífuga numa hélice em movimento tende a:
- a) flexionar as pás e levá-las para o passo bandeira;
  - b) levar as pás para o passo reversível;
  - c) separar as pás do cubo e levá-las para passo mínimo;
  - d) girar a hélice em sentido contrário.
- 48 — Numa pá de hélice, o ângulo de incidência é:
- a) maior junto à raiz;
  - b) menor junto à raiz;
  - c) constante ao longo da pá;
  - d) igual a zero junto à ponta.
- 49 — Ângulo de ataque de pá é o ângulo formado entre:
- a) a corda média aerodinâmica e o plano de rotação da pá;
  - b) a corda do perfil e a direção do vento relativo;
  - c) o plano de rotação da pá e a corda do perfil;
  - d) o eixo longitudinal do avião e a corda do perfil da pá.
- 50 — O torque de uma hélice é:
- a) inversamente proporcional à área das pás;
  - b) proporcional ao quadrado da RPM;
  - c) sempre menor do que o torque do motor;
  - d) inversamente proporcional ao cubo da RPM.

- 51 — O sistema de ignição mais comum para motores turbo-jato é do tipo:
- baixa tensão;
  - bobina;
  - magneto;
  - capacitivo.
- 52 — O instrumento de monitoramento do motor que implica em suspender a partida caso não acuse indicação é:
- razão de pressão do motor;
  - temperatura de combustível;
  - pressão de óleo;
  - RPM.
- 53 — Para o cálculo da potência empregamos a fórmula seguinte:

a) Potência =  $\frac{\text{Força} \times \text{Tempo}}{\text{Distância}}$ ;

b) Potência =  $\frac{\text{Massa} \times \text{Aceleração} \times \text{Distância}}{\text{Tempo}}$ ;

c) Potência =  $\frac{\text{Força} \times \text{Distância}}{\text{Tempo}}$ ;

d) Potência =  $\frac{\text{Força} \times \text{Velocidade}}{\text{Tempo}}$ ;

- 54 — A potência no eixo de um motor de combustão interna é:
- diretamente proporcional ao cubo da RPM;
  - inversamente proporcional ao torque;
  - função do quadrado da RPM;
  - variável linearmente com a rotação.
- 55 — Conhecendo-se os seguintes elementos: velocidade do avião =  $360 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ; velocidade dos gases de escape do motor =  $1080 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ; mistura de ar/combustível admitida pelo motor

$$= 100 \frac{\text{kg}}{\text{s}}; \text{aceleração da gravidade} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ a tração de-}$$

- a) 2.000 kg;
- b) 7.200 kg;
- c) 100 kg;
- d) 1.080 kg.

56 — A razão de pressão do compressor de um motor a reação é 8/1, e a pressão de descarga do compressor é de 16 kg/cm<sup>2</sup>. A pressão na entrada do compressor é:

- a) 1 atmosfera;
- b) 2 kg/cm<sup>2</sup>;
- c) 12,8 kg/cm<sup>2</sup>;
- d) 20 PSI.

57 — O nome do dispositivo usado para efetuar freio parcial do avião, usando os gases de escape do motor é:

- a) compressor;
- b) difusor;
- c) defletor;
- d) reversor.

58 — A inspeção dimensional de um motor em revisão é feita de acordo com os padrões estabelecidos pelo:

- a) fabricante do motor;
- b) Departamento de Aeronáutica Civil;
- c) operador do motor;
- d) fabricante do avião.

59 — Os métodos de inspeção usados na revisão de um motor de avião são:

- a) visual e ultra-sônico;
- b) magnético e instrumental;
- c) visual, instrumental e dimensional;
- d) instrumental, dimensional e raio X.

60 — A indicação de RPM num motor é:

- a) um instrumento calibrado em rotações por minuto;
- b) auxiliar no monitoramento das cargas impostas ao motor

- c) de caráter secundário, sendo por isso graduado em percentagem;
- d) compensada automaticamente em função das variações das condições atmosféricas.

## PROVA DE ORGANIZAÇÃO E MANUTENÇÃO

Assinale, com um "X", a melhor resposta:

- 1 — O direito aéreo brasileiro é regulado:
  - a) pelas convenções estrangeiras;
  - b) pelas convenções, tratados e códigos, dos países fabricantes de aviões;
  - c) pelo Código Brasileiro do Ar;
  - d) pelas convenções e tratados que o Brasil tenha ratificado e pelo Código Brasileiro do Ar.
  
- 2 — Os aeródromos se classificam em:
  - a) civis e militares;
  - b) terrestres e aquáticos;
  - c) públicos e militares;
  - d) domésticos e públicos.
  
- 3 — Um aeródromo público será considerado um aeroporto quando:
  - a) suas instalações permitirem apoio às aeronaves, pessoas e cargas;
  - b) for equipado com balizamento noturno e pista de asfalto;
  - c) permitir operação de aeronaves quadrimotores;
  - d) for equipado com pessoal da alfândega.
  
- 4 — O portador de um certificado de habilitação técnica com prazos ainda válidos, poderá ser submetido a novos exames

técnicos ou de capacidade física se:

- a) ficar 30 dias afastado de suas funções;
  - b) for designado para estagiar em país estrangeiro;
  - c) suas funções forem executadas somente no período noturno;
  - d) houver dúvidas quanto ao seu nível técnico ou condições físicas.
- 5 — Um dos motivos pelo qual o certificado de aeronavegabilidade de uma aeronave poderá ser cassado, é:
- a) transportar carga em vôo com passageiros;
  - b) transportar carga inflamável ou explosiva;
  - c) ser utilizada na prática de contrabando;
  - d) transportar passageiros em excesso.
- 6 — Um dos requisitos que condiciona o exercício das prerrogativas dos titulares de licença é:
- a) exercer suas funções em Empresa Comercial;
  - b) a existência de certificados com prazos de validade em dia;
  - c) prestar exames periódicos para avaliação da capacidade técnica;
  - d) frequentar e ser aprovado em cursos de especialização.
- 7 — O titular de uma licença com respectivo certificado válido que, a juízo do DAC, tiver procedido de forma a deixar dúvida sobre seu nível de aptidão técnica, poderá:
- a) ter seu certificado suspenso ou cassado;
  - b) ser afastado para observação por ordem do **respectivo** Sindicato;
  - c) ter sua licença cassada;
  - d) ter, obrigatoriamente, **que** realizar nova inspeção de saúde.
- 8 — O certificado de capacidade física é válido **por**:
- a) 6 meses;
  - b) 12 meses;
  - c) 24 meses;
  - d) 36 meses.
- 9 — O mecânico de manutenção de aeronaves categoria II, normalmente, é um dos responsáveis na:
- a) investigação de acidentes aeronáuticos;

- b) avaliação do nível técnico dos tripulantes;
- c) elaboração e aprovação de projetos de modificações de aeronaves;
- d) prevenção de acidentes aeronáuticos.

10 — Toda ocorrência que sobrevier a uma aeronave, da qual resultem danos pessoais ou materiais, será objeto de:

- a) suspensão de seu registro no Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB);
- b) investigação por parte do Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER);
- c) multa ou suspensão, automaticamente, por parte do DAC;
- d) investigação por parte do DAC.

11 — O chefe do SIPAER é o:

- a) Ministro da Aeronáutica;
- b) Diretor-Geral de Aviação Civil;
- c) Inspetor-Geral da Aeronáutica;
- d) Comandante da Zona Aérea onde ocorrer o acidente.

12 — Um acidente que resulte em avarias na aeronave, cuja recuperação só possa ser feita pelo Escalão de Manutenção de Parque (manutenção de oficina) é denominado:

- a) acidente aeronáutico leve;
- b) acidente aeronáutico médio;
- c) incidente aeronáutico orgânico;
- d) acidente aeronáutico grave.

13 — Um acidente que resulte em traumatismo grave para pessoa que esteja ou não a bordo é denominado:

- a) acidente aeronáutico grave;
- b) acidente aeronáutico médio;
- c) acidente aeronáutico leve;
- d) incidente aeronáutico.

14 — O acidente que resultar em avarias na aeronave, cuja recuperação pode ser feita pela manutenção de pista é denominado:

- a) acidente aeronáutico grave;
- b) acidente aeronáutico médio;
- c) acidente aeronáutico leve;
- d) incidente aeronáutico.

- 15 — Uma lesão puramente anatômica que influa na estética do acidentado, a ponto de desajustá-lo no meio em que vive, é um:
- a) acidente aeronáutico grave;
  - b) traumatismo grave;
  - c) acidente aeronáutico médio;
  - d) incidente aeronáutico.
- 16 — A depanagem ou a remoção de uma aeronave acidentada ou de seus destroços, salvo se oferecer perigo ou obstrução à navegação aérea ou ao interesse público, é de responsabilidade do:
- a) SIPAER;
  - b) Oficial investigador;
  - c) proprietário da aeronave;
  - d) Serviço de Busca e Salvamento.
- 17 — A responsabilidade em relacionar e identificar, dentro das possibilidades, o espólio do pessoal acidentado é da:
- a) Comissão de Investigação de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CIPAA);
  - b) Unidade Operadora ou proprietário da aeronave;
  - c) chefia do SIPAER;
  - d) unidade militar mais próxima.
- 18 — A notificação do acidente aeronáutico, ocorrido com uma aeronave, ao DAC é da competência do:
- a) comandante da aeronave;
  - b) chefe da CIPAA;
  - c) proprietário da aeronave;
  - d) chefe do SIPAER.
- 19 — Uma aeronave civil será considerada irrecuperável quando:
- a) seus danos forem iguais ou superiores a 75% de sua estrutura;
  - b) sofrer acidente grave;
  - c) sofrer acidente médio;
  - d) ocorrer um incidente aeronáutico.
- 20 — A parte do aeródromo destinada ao pouso e decolagem de aeronaves e aos movimentos na superfície relacionados com o pouso e decolagem, denomina-se área:
- a) útil;

- b) de movimento;
- c) de manobra;
- d) de aeródromo.

21 — Na realização de manobras no solo, o sinal luminoso vermelho contínuo emitido pela torre de controle, significa:

- a) livre táxi;
- b) regresse ao estacionamento;
- c) mantenha posição;
- d) afaste-se da pista em uso.

22 — As aeronaves civis brasileiras destinadas ao transporte mediante remuneração, estão situadas na categoria de aeronaves de:

- a) transporte privado;
- b) transporte público;
- c) serviço especializado;
- d) transporte executivo.

23 — O livro de bordo tem por finalidade:

- a) registro das anormalidades observadas durante o vôo;
- b) registro de anormalidades observadas pela tripulação, horas voadas, pousos, dados fundamentais para controle da manutenção, registro de componentes substituídos, tipo de manutenção executada e informação a outras bases;
- c) registro de horas de vôo, componentes substituídos e informações a outras bases, escala de serviço a ser executado nas próximas paradas do avião;
- d) registro dos serviços de manutenção para conhecimento da tripulação.

24 — Os serviços de manutenção são executados em pista, oficina e revisão de aviões. Em oficina são executados serviços de revisão:

- a) de sistemas, componentes, célula e equipamentos instalados nos aviões;
- b) de manutenção de componentes e sistemas hidráulicos e elétricos;
- c) dos motores, componentes e acessórios dos motores e aviões;
- d) da estrutura e sistemas do avião.

25 — No sistema de manutenção progressiva os serviços são exe-

cutados:

- a) em todas as paradas do avião para a manutenção;
- b) em uma parada destinada à manutenção;
- c) em cada parada para manutenção periódica;
- d) quando o avião é submetido a uma modificação de célula.

26 — A manutenção corretiva é executada:

- a) antes de ser observada a anormalidade;
- b) depois de ser observada a anormalidade;
- c) quando o avião se prepara para decolar;
- d) somente durante as inspeções de trânsito.

27 — Em manutenção de linha (pista) são executados os seguintes serviços:

- a) inspeção visual da aeronave e itens que afetam a segurança;
- b) modificação de célula ou de sistemas;
- c) manutenção preventiva que requeira desmontagens e abertura de vários painéis de acesso;
- d) manutenção progressiva.

28 — Em manobras de avião no solo, o reboque de aviões deverá ser feito por:

- a) elemento treinado e autorizado, ajudado por equipe com tarefas definidas;
- b) equipe constituída de mecânicos de manutenção categoria II;
- c) equipe de mecânicos sob o comando de um tripulante;
- d) qualquer elemento da manutenção.

29 — As modificações efetuadas nos aviões são emitidas, baseadas em:

- a) determinação do fabricante da aeronave;
- b) determinação de um mecânico com licença categoria II;
- c) recomendação do fabricante, determinação de autoridade aeronáutica e da Engenharia da Empresa;
- d) necessidade operacional e somente quando afeta a segurança.

30 — O sistema de revisar parceladamente uma aeronave, seus componentes e sistemas, de acordo com intervalos e pro-

cessos previamente determinados, denomina-se manutenção:

- a) cíclica;
- b) preventiva;
- c) progressiva e equalizada;
- d) orgânica.

31 — As modificações que possam ser executadas por meio de operações elementares, devido a planejamentos aprovados, denominam-se:

- a) pequenos reparos;
- b) pequenas modificações;
- c) grandes modificações;
- d) grandes reparos.

32 — Um dos documentos que o proprietário deverá apresentar para fins de vistoria inicial, é o:

- a) certificado do controle de qualidade do fabricante;
- b) manual de manutenção emitido pelo fabricante;
- c) manual de revisão emitido pelo fabricante e aprovado pelo DAC;
- d) manual de voo da aeronave, autenticado pelo DAC.

33 — Uma aeronave com certificado de vistoria vencido, porém com condições de navegabilidade, poderá obter autorização para traslado através:

- a) de requerimento ao SIPAER;
- b) dos órgãos vistoriadores;
- c) do órgão do Serviço de Tráfego Aéreo;
- d) da Diretoria de Rotas Aéreas.

34 — A fonte de energia radiante natural é:

- a) a queda d'água;
- b) raio ultravioleta;
- c) raio infravermelho;
- d) o sol.

35 — Os raios infravermelhos produzem: .

- a) tonturas;
- b) náuseas;
- c) calor;
- d) frio

- 36 — A ação dos raios ultravioleta no organismo é importante na produção:
- a) de vitamina A;
  - b) de vitamina B;
  - c) de vitamina C;
  - d) de vitamina D.
- 37 — Uma das fontes artificiais que produzem raios ultravioleta é:
- a) operação com solda elétrica;
  - b) lâmpadas comuns;
  - c) forno elétrico;
  - d) lâmpadas fluorescentes.
- 38 — Como radiações ionizantes, temos as radiações corpusculares e um dos raios deste tipo é:
- a) gama;
  - b) X;
  - c) alfa;
  - d) Z.
- 39 — São raios eletromagnéticos ionizantes:
- a) alfa e beta;
  - b) gama e delta;
  - c) alfa e X;
  - d) gama e X.
- 40 — Os tecidos do corpo onde há multiplicação ativa de células, são afetados pelos raios:
- a) alfa e beta;
  - b) gama e X;
  - c) alfa e gama;
  - d) beta e X.
- 41 — É usado como barreira para raios X e gama:
- a) lâminas de alumínio;
  - b) materiais densos (chumbo ou concreto);
  - c) lâminas de aço;
  - d) painéis de vidro.
- 42 — A fadiga ocupacional pode ser causada por:
- a) falta de repouso e recreação;

- b) alto nível salarial;
- c) padrão de vida ideal;
- d) falta de instrução escolar.

43 — O equilíbrio psicossomático refere-se à harmonia de relações entre:

- a) o homem e o ambiente físico;
- b) o homem e o ambiente social;
- c) o corpo e a mente;
- d) o corpo e a saúde.

44 — A primeira nação a regulamentar o trabalho foi:

- a) Brasil;
- b) Estados Unidos;
- c) Inglaterra;
- d) França.

45 — O médico italiano Ramazzini é hoje considerado:

- a) legislador trabalhista;
- b) pai da medicina industrial;
- c) criador do Departamento de Saúde;
- d) criador do Departamento de Segurança do Trabalho.

46 — O deslumbramento é causado por:

- a) contraste excessivo entre luz e sombra;
- b) excesso de iluminação;
- c) insuficiência de iluminação;
- d) efeito de raios ultravioleta.

47 — A reflexão tem importância na iluminação de uma sala, porque:

- a) altera o rendimento da iluminação;
- b) facilita a visão de cores;
- c) melhora o reflexo do profissional;
- d) influencia psicologicamente o profissional.

48 — A faixa de frequência que causa sensação sonora no ouvido humano é:

- a) 16 Hertz a 20 Kilohertz;
- b) 16 a 20 Kilohertz;
- c) acima de 20 Kilohertz;
- d) 20 a 30 Kilohertz.

49 — A "surdez profissional", pela morte das células auditivas, ocorre com a exposição a ruídos de:

- a) 40 db;
- b) 60 db;
- c) 70 db;
- d) 90 db.

50 — Poderão provocar rompimento do tímpano, ruídos:

- a) de 120 a 160 db
- b) de 100 a 120 db
- c) de 80 a 100 db
- d) de 60 a 80 db

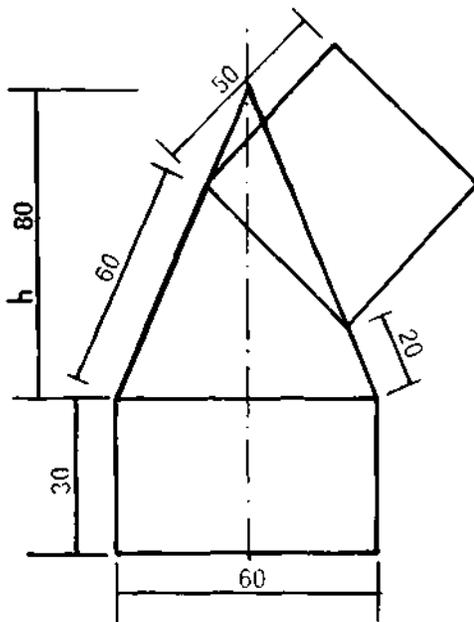
**HABILITAÇÃO:**  
**REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO**

ELABORADOR: JOSÉ GUILHERME DA SILVA

### PROVA DE DESENHO

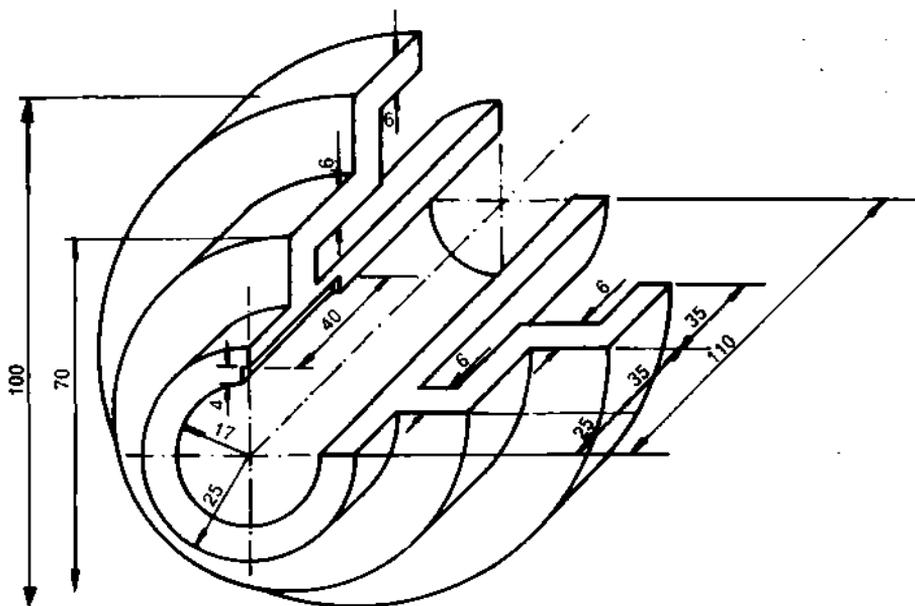
Os desenhos das questões 1 e 2 deverão ser reproduzidos nas folhas em anexo.

1 — Planifique a tubulação abaixo representada.

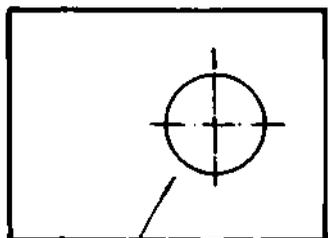


2 — Represente a polia abaixo apresentada em suas vistas principais necessárias e execute um meio-corte na elevação.

OBS.: Espessura da chave 3 mm.

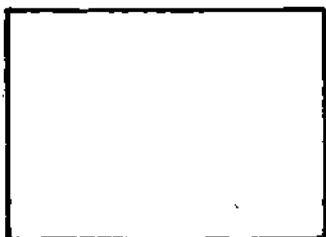
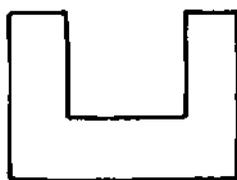
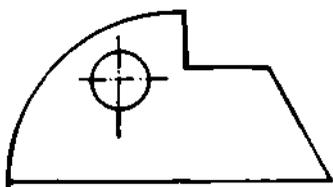


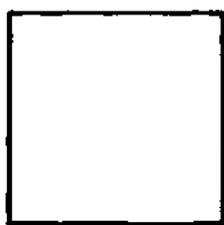
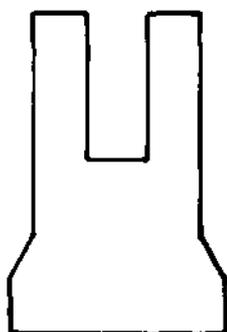
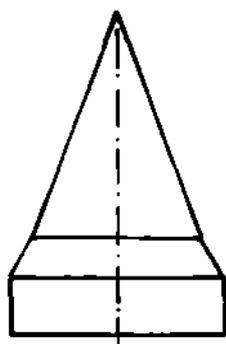
3 — Complete os elementos faltantes.



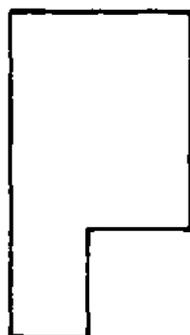
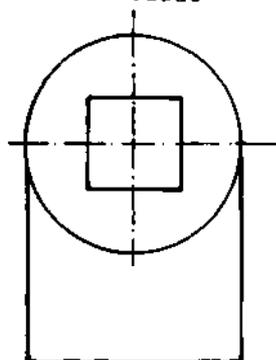
Furo vazado

Furo vazado





Furo vazado



## PROVA DE ORGANIZAÇÃO E NORMAS

Nas questões de n.ºs 1 e 2, relacione a 2.º coluna de acordo com a primeira.

- 1 — 1) administrador ( ) deve saber o que seu grupo deve fazer.  
2) planejamento ( ) deve unir os esforços de um grupo organizado para a produção.  
3) organização ( ) estabelece objetivos, enumera como serão utilizados os recursos e fixa a duração das tarefas.  
( ) trabalha com as pessoas e através dessas pessoas.
- 2 — 1) planejamento ( ) deve saber as respostas para o que, como e quando fazer.  
2) organização ( ) atividade pela qual o administrador dá as instruções e emite as ordens que levem seus subordinados à execução do plano.  
( ) atividade pela qual o administrador procura transformar o plano de trabalho no produto do grupo.  
( ) atividade que consiste em regular os elementos de produção e atingir o planejamento.

(  ) consiste em providenciar os recursos necessários ao plano de trabalho.

(  ) tem como resultado o plano de trabalho.

3 — Taylor fez separação entre encarregados de preparação dos serviços e os encarregados de execução dos mesmos.

Identifique a 2.ª coluna com a primeira.

- |               |   |                                    |
|---------------|---|------------------------------------|
| 1) preparação | ( <input type="checkbox"/> )            | encarregado de velocidade.         |
| 2) execução   | ( <input type="checkbox"/> )            | encarregado das ordens de serviço. |
|               | ( <input checked="" type="checkbox"/> ) | encarregado da inspeção.           |
|               | ( <input type="checkbox"/> )            | encarregado de tempo.              |
|               | ( <input type="checkbox"/> )            | encarregado de conservação.        |

Assinale com um "X" a opção correta.

4 — Tendo as seguintes afirmativas:

- A) na fase de direção, o administrador dá as instruções e emite as ordens necessárias à execução dos serviços;
- B) organização é a atividade do administrador que consiste em estabelecer os objetivos, os recursos e a duração para o trabalho;
- C) controle é a atividade do administrador que lhe permite acompanhar a execução do plano de trabalho;

a alternativa correta é:

- a) A é verdadeira, B e C são falsas
- b) A e C são verdadeiras, B é falsa
- c) B e C são verdadeiras, A é falsa
- d) A, B, C são falsas;
- e) A e B são verdadeiras, C é falsa.

5 — São atividades do administrador: planejamento, organização, controle e:

- a) coordenação;
- b) direção;
- c) administração;
- d) execução;

- 6 — Segundo Fayol, para uma ação qualquer, um agente so deve receber ordens de um único chefe. Este princípio é conhecido de:
- a) unidade de direção;
  - b) disciplina;
  - c) autoridade;
  - d) unidade de comando;
  - e) cooperação.
- 7 — Um dos pontos principais das ideias de Ford é a do serviço à coletividade, que se fundamenta em:
- a) salários altos;
  - b) empresa-empregado-consumidor;
  - c) aumento de produção;
  - d) giro rápido do capital;
  - e) produção em série.
- 8 — O tipo de estrutura cuja distribuição dos homens e das ordens é feita segundo uma escala hierárquica é:
- a) linear militar;
  - b) comissionai;
  - c) linha-staff;
  - d) funcional;
  - e) escalonada.
- 9 — Quando você (administrador) responde à pergunta: **como fazer o serviço?** Você deve definir todos os recursos necessários à consecução do trabalho. Muitas vezes os recursos não estão disponíveis na quantidade desejada ou não existem. Se este for o seu caso, a ação que tomaria deveria ser:
- a) não faria o serviço ou faria parte dele;
  - b) pediria demissão da função;
  - c) simplificaria o trabalho, buscando novas técnicas para que o trabalho consumisse menos recursos;
  - d) não tomaria providências;
  - e) evitaria solucionar logo a situação.
- 10 — Das afirmações abaixo, a única falsa é:
- a) produção é o processo, através do qual os bens e serviços são postos à disposição dos indivíduos;
  - b) o resultado de uma produção chama-se produto;
  - c) os bens livres sofrem processo de produção;

- d) todo elemento que entra na produção de um bem ou serviço, denomina-se recurso;
  - e) toda produção tem uma sequência lógica.
- 11 — O gráfico de Gantt é muito conhecido e utilizado pelos organizadores, o seu emprego é para todos os fins abaixo, **exceto**:
- a) visualizar o andamento dos trabalhos;
  - b) acompanhar a produção;
  - c) levantar as operações de trabalho;
  - d) distribuir a carga de trabalho;
  - e) localizar os setores produtivos e não produtivos.
- 12 — Na época natalina, todos os artigos sofrem aumento nos preços, principalmente os artigos da época. Isso é devido à seguinte situação econômica de mercado:
- a) a oferta é maior que a procura;
  - b) o povo não olha o preço;
  - c) a oferta é igual à procura;
  - d) a procura é maior que a oferta;
  - e) o povo compra porque é necessário.
- 13 — As indústrias, para efeito de estudo, são divididas em dois tipos: contínuas e intermitentes; cada uma possui características próprias que definem seu tipo. Dentre as características abaixo, a alternativa típica de indústria contínua é:
- a) produzir geralmente grande volume e pequena variedade de produtos;
  - b) possui operações variadas e instruções frequentes;
  - c) a carga das máquinas está sujeita a variações;
  - d) a previsão de vendas é para poucos meses.
- 14 — Uma empresa possui dez operários e produz cem peças por mês, se passar a trabalhar com vinte operários e produzir duzentas peças mensais, haverá:
- a) diminuição da produção e aumento da produtividade;
  - b) aumento somente da produtividade;
  - c) aumento da produção e diminuição da produtividade;
  - d) aumento da produção e da produtividade;
  - e) aumento somente da produção.
- 15 — A Norma Brasileira n.º 3 regulamenta como são calculados os alimentadores e ramais de motores. Como é regulamentada a matéria?

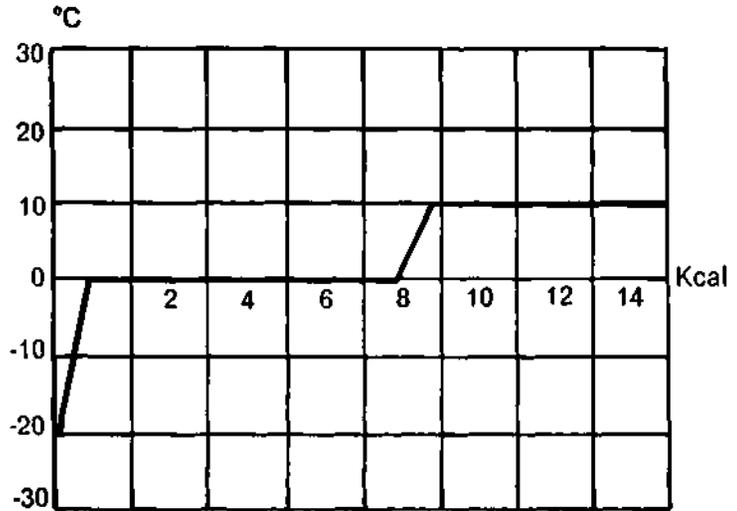
16 — A proteção dos motores contra sobrecarga é feita normalmente por meio de relés de sobrecarga. A NB-3 prevê o uso destes relés e regulamenta o seu dimensionamento.

Quais as prescrições da NB-3 a respeito?

**PROVA DE TERMODINÂMICA — MECÂNICA DOS FLUIDOS —  
ELETRICIDADE**

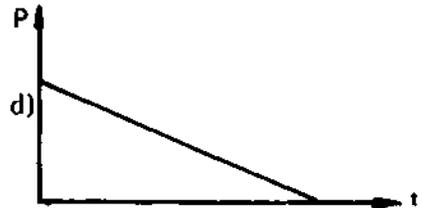
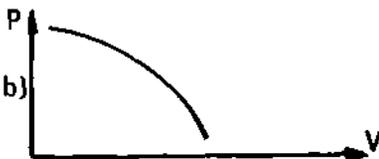
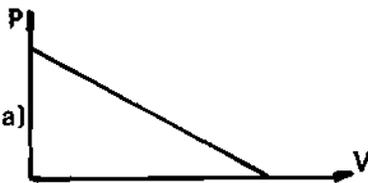
- A lei de Boyle-Mariotte aplica-se às transformações:
- a) adiabáticas;
  - b) isotérmicas;
  - c) isobáricas;
  - d) isométricas.
- Misturam-se 8 gramas de água a  $10^{\circ}\text{C}$ , de gelo a  $0^{\circ}\text{C}$ . O calor latente de fusão do gelo é de  $80^{\circ}\text{Kcal/grama}$ . A temperatura do sistema no equilíbrio térmico é:
- a)  $0^{\circ}\text{C}$ ;
  - b)  $8^{\circ}\text{C}$ ;
  - c)  $1^{\circ}\text{C}$ ;
  - d)  $10^{\circ}\text{C}$ .
- Para aquecer 200 gramas de água de  $14,5^{\circ}\text{C}$ , consome-se, aproximadamente, uma quantidade de energia mecânica igual a:
- a) 155 J;
  - b) 837 J;
  - c) 200 J;
  - d) 145 J.
- O gráfico abaixo representa a variação da temperatura de certo corpo, inicialmente sólido e mantido a pressão constante, em função das quantidades de calor a ele cedidas. Sen-

do a massa ( $m$ ) do corpo igual a 200 gramas, o seu ponto de fusão e calor latente de fusão são, respectivamente, iguais



- a)  $-20^{\circ}\text{C}$  e  $0,01$  Kcal/g;
- b)  $0^{\circ}\text{C}$  e  $0,2$  Kcal/g;
- c)  $-10^{\circ}\text{C}$  e  $0,02$  Kcal/g;
- d)  $0^{\circ}\text{C}$  e  $0,04$  Kcal/g.

5 — Um recipiente indilatável e hermeticamente fechado contém um certo gás à temperatura ambiente. Dos gráficos abaixo, o que melhor representa o comportamento do gás, quando aquecido, é:



A terra recebe energia solar devido, principalmente a:

- a) condução do calor;
- b) reflexão do calor;
- c) irradiação do calor;
- d) convecção do calor.

7 — Uma barra de aço, cujo coeficiente de dilatação linear é igual  $11 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , tem 60,0 cm de comprimento a  $0^\circ\text{C}$ . O seu comprimento, aproximado, em cm a  $400^\circ\text{C}$  será:

b) 62',0;

**d) 66',0'.**

g — A potência elétrica absorvida por um motor elétrico é 0,50 Kw e a potência mecânica produzida é 0,54 C. V. O rendimento do motor e o calor produzido, aproximados, durante uma hora, são, respectivamente, iguais a:

- a) 50% e 65 Kcal;
- b) 81% e 81 Kcal;
- c) 42% e 90 Kcal;
- d) 79% e 90 Kcal.

9 — Um litro de hélio sob a pressão de duas atmosferas e na temperatura de  $27^\circ\text{C}$  é aquecido até que sua pressão e volume se dupliquem. A temperatura final do hélio será:

- a)  $270^\circ\text{C}$ ;
- b)  $54^\circ\text{C}$ ;
- c)  $927^\circ\text{C}$ ;
- d)  $540^\circ\text{C}$ .

10 — Um gás está a  $400^\circ\text{K}$ . A sua temperatura na escala Celsius é:

- a)  $400^\circ\text{C}$ ;
- b)  $180^\circ\text{C}$ ;
- c)  $100^\circ\text{C}$ ;
- d)  $127^\circ\text{C}$ .

11 — Encanamentos de vapor de água ou de água quente são revestidos com isolante térmico para impedir trocas de calor que se dão, principalmente, por:

- a) condução**

- b) radiação;
- c) convecção;
- d) fugas de vapor ou de água quente.

12 — Uma boa maneira de ventilar um aposento é abrir uma janela junto ao teto e outra junto ao assoalho. Explique, utilizando 5 linhas.

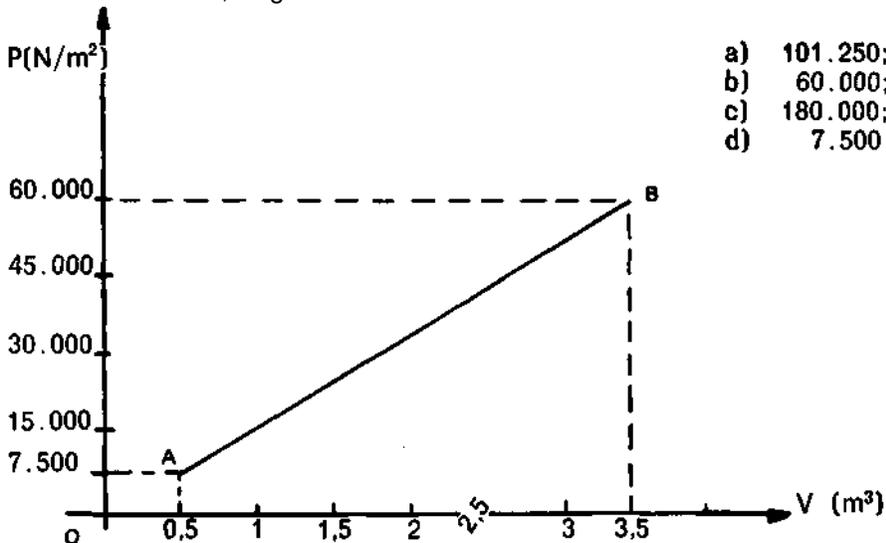
13 O funcionamento dos refrigeradores elétricos se baseia no seguinte:

- a) a vaporização exige calor;
- b) a compressão de um vapor liberta calor;
- c) o ar frio é mais denso do que o ar quente sob a mesma pressão;
- d) o calor do gelo é 80 K cal/g.

14 — Dois corpos, A e B, têm massas iguais, e o calor específico do material A é cinco vezes maior que o de B. Para elevar a temperatura de A de 10°C a 40°C são necessárias 600 calorias. A quantidade de calor que se deve fornecer a B, para elevar sua temperatura de 30°C a 100°C, em calorias, é:

- a) 100
- b) 60
- c) 150
- d) 280.

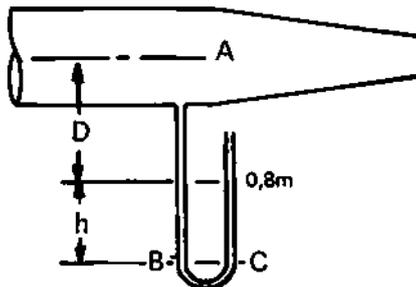
15 — Um gás sofre a transformação A-B indicada no gráfico (PxV) abaixo. O trabalho realizado pelo gás nesta transformação, em Joules, é igual a:



- a) 101.250;
- b) 60.000;
- c) 180.000;
- d) 7.500.

- 16 — Um gás expande-se realizando um trabalho de 6.000 J e recebe, ao mesmo tempo, uma quantidade de calor igual a 18.000 J. A variação de sua energia interna, em Joules, foi de:
- 16.000;
  - 12.000;
  - 18.000;
  - 24.000.
- 17 — A pressão manométrica em  $\text{kgf/m}^2$ , a uma profundidade de 10m, num óleo de densidade igual a 0,750 é:
- 7.500  $\text{kgf/m}^2$ ;
  - 10.000  $\text{kgf/m}^2$ ;
  - 750  $\text{kgf/m}^2$ ;
  - 15.000  $\text{kgf/m}^2$ .
- 18 — Se 1800  $\text{l/m}^3$  de um líquido escoam através de um tubo de 0,20m de diâmetro, e depois em um tubo 0,10m de diâmetro, as velocidades médias nos dois tubos, em m/s, serão respectivamente iguais a:
- 0,96 e 3,82;
  - b)** 0,20 e 0,18;
  - 0,10 e 0,18;
  - d)** 0,96 e 0,20.
- 19 — A viscosidade de um fluido é a propriedade que determina:
- o grau de compressibilidade do fluido;
  - a relação entre o peso e volume do fluido;
  - a relação entre a massa e o volume fluido;
  - a sua resistência à força de cisalhamento.
- 20 — Um óleo de densidade 0,750 escoam através de um bocal, como o indicado na figura abaixo, e provoca uma reflexão do mercúrio no manômetro U. Se a pressão em A é de 1,5  $\text{kgf/cm}^2$ , o valor de h, em m, será:

- 7,50;
- 15,0;
- 1,21;
- d)** 0,80.



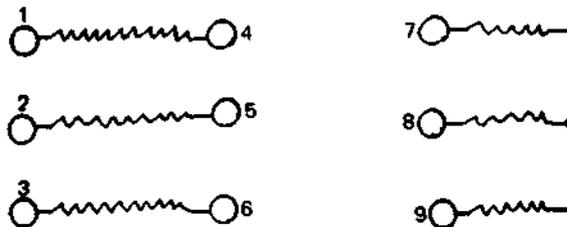
21 — Nas instalações de refrigeração é necessário fazer com que o sistema de compressão seja ligado e desligado quando a temperatura atinge os limites máximo e mínimo, respectivamente. Quais os dois tipos de interruptores mais comumente utilizados nesta aplicação?

22 — Os terminais de um motor monofásico são numerados de 1 a 6. Como são reunidos estes terminais para ligação em 220 e 110 V para a direita e esquerda?

direita	000		000
	000	direita	000
	110V		220V
esquerda	000	esquerda	000
	000		000
	110V		220V

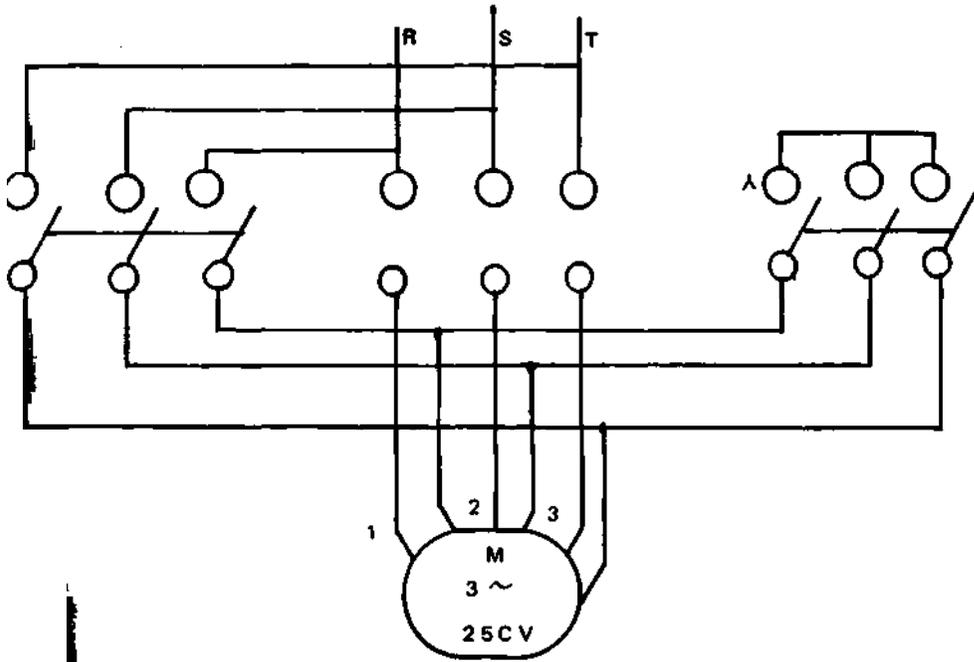
23 — Nas instalações de refrigeração com unidades seladas monofásicas qual é a função do relê, e por quê?

24 — Havendo trifásico com 9 terminais conforme o diagrama abaixo,



quais as ligações que podem ser feitas? Faça os diagramas

25 — O que representa o diagrama abaixo e qual sua finalidade?



Coloque os números que faltam nos terminais do motor.

26 — Qual será a corrente de um motor trifásico de 10 CV, 220/380 V, rendimento 0,8 e fator de potência 0,8, quando ligado a uma rede de 380 V?

27 — Faça um diagrama elétrico contendo os seguintes elementos:

- 1 1 gerador de CA;
- 1 voltímetro;
- 1 amperímetro;
- 1 watímetro;
- 1 lâmpada.

28 — Para que são utilizados os equipamentos abaixo?

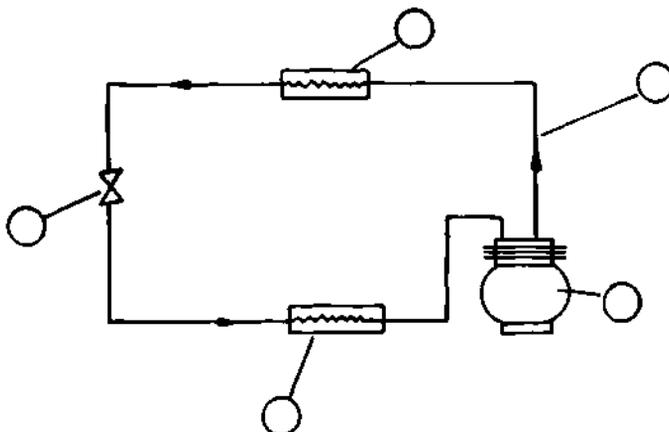
- chave separadora.
- chave seccionadora;
- interruptor;
- fusível.

PROVA DE INSTALAÇÕES DE REFRIGERAÇÃO,  
INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO

- 1 — A figura abaixo apresenta um esquema de um sistema de refrigeração de compressão a vapor.  
O sistema é composto dos seguintes elementos:

- 1 — tubulação;
- 2 — compressor;
- 3 — condensador;
- 4 — evaporador;
- 5 — válvula de expansão.

Em cada elemento do sistema existe um círculo. Preencha-os com o número que corresponde ao nome do elemento.



2 — Coloque nos parênteses ao lado, o número correspondente ao aparelho que melhor se relaciona com cada proposição colocada à direita.

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| ( ) Válvula de solenóide       | 1 — Interrompe e fecha um circuito de acordo com a temperatura.   |
| ( ) Manómetro.                 | 2 — Registra a umidade do ar.   |
| ( ) Pressiostato.              | 3 — Mede a pressão de sucção e descarga do compressor e a pressão do óleo lubrificante.   |
| ( ) Termostato.                | 4 — Interrompe o funcionamento de uma instalação, caso a pressão não esteja normal.   |
| ( ) Higrostatto ou umidistato. | 5 — Fecha - se automaticamente quando o compressor pára, impedindo a entrada de líquido no evaporador e que ele esteja inundado de líquido quando o compressor der partida. |

3 — A principal finalidade do evaporador, num sistema de refrigeração a compressão a vapor é:

- a) impedir a condensação da água contida no ar;
- b) aquecer o meio ambiente, quando a temperatura diminui;
- c) resfriar o meio desejado;
- d) aumentar a umidade do ar.

4 — O compressor é uma máquina, que na instalação frigorífica a vapor:

- a) aspira o vapor refrigerante proveniente do evaporador e o comprime à pressão de condensação;
- b) aspira o refrigerante líquido do evaporador e o comprime à pressão de condensação;
- c) comprime o refrigerante no estado líquido;
- d) comprime o refrigerante no estado gasoso e diminui sua pressão.

5 — Quando o ar contém a máxima quantidade de vapor de água, a uma certa temperatura e pressão, diz-se que ele é:

- a) seco;

- b) perfeitamente seco;
- c) saturado de vapor de água;
- d) úmido.

6 — No evaporador o fluido frigorífico:

- a) cede calor ao meio;
- b) condensa-se;
- c) não sofre mudança de estado físico;
- d) transforma-se de líquido para vapor.

7 — As aletas que são adaptadas nos tubos dos condensadores têm a principal finalidade de:

- a) aumentar o coeficiente de transmissão de calor dos tubos;
- b) aumentar a superfície de troca de calor entre o condensador e o agente de condensação;
- c) impedir que o ar ou a água passem pelo condensador sem se aquecerem;
- d) dar maior resistência aos condensadores.

8 -- O condensador é um trocador de calor, que tem como principal finalidade:

- a) aumentar a pressão do fluido frigorífico;
- b) diminuir a pressão do fluido frigorífico;
- c) transformar o vapor do fluido frigorífico em líquido;
- d) promover a expansão do fluido frigorífico.

Complete as proposições que constituem as questões de n.ºs 9 a 13.

9 — A proporção do peso de vapor de água contido num dado volume de ar, para o peso que o mesmo volume é capaz de reter, quando totalmente saturado, é denominada \_\_\_\_\_

10 — A temperatura de saturação do ar é usualmente chamada de \_\_\_\_\_

11 — Quando a temperatura do ar estiver fora do ponto de orvalho, os termómetros de bulbo seco e de bulbo úmido registrarão temperaturas \_\_\_\_\_

12 — Em pequenos balcões frigoríficos e em refrigeradores domésticos, usa-se normalmente condensadores resfriados a \_\_\_\_\_

13 — Em grandes instalações frigoríficas, usa-se normalmente condensadores resfriados a\_\_\_\_\_.

14 — A serpentina refrigerante de um refrigerador elétrico se reveste de gelo após certo tempo de funcionamento. Por qual razão é necessário degelar este órgão periodicamente?

Nas questões 15 e 16, assinale SIM ou NÃO, conforme a proposição esteja ou não correta.

15 — Podemos dizer que as funções dos relés nos pequenos refrigeradores são:

1 — fornecer as ligações elétricas necessárias para a partida do motor;

2 — proteger o motor contra sobrecarga.

SIM\_\_\_\_\_.

NÃO\_\_\_\_\_.

16 — A estabilidade química dos fluidos frigoríficos usuais é uma propriedade importante que deve apresentar?

SIM \_\_\_\_\_

NÃO \_\_\_\_\_

17 — Preencha os parênteses, que precedem o nome destes componentes com o número correspondente nas figuras.

As figuras n.º (1) e (2) apresentam um condicionador de ar tipo **self-contained**. Alguns de seus componentes estão numerados e são:

( ) ventilador centrífugo;

( ) condensador tipo shell and tube à água;

( ) visor de líquido do refrigerante;

( ) moto-compressor;

( ) evaporador para expansão direta;

( ) válvula de expansão com distribuidor de líquido;

( ) válvula solenóide;

( ) painel de comando;

( ] filtro secador para o refrigerante;

( ) filtro de ar.

18 — A figura n.º (3) apresenta um refrigerador doméstico. Alguns de seus componentes estão assinalados e numerados. Diga

o nome destes componentes.

N.º 1 \_\_\_\_\_  
N.º 2 \_\_\_\_\_  
N.º 3 \_\_\_\_\_  
N.º 4 \_\_\_\_\_  
N.º 5 \_\_\_\_\_

19 — A figura n.º (4) representa uma válvula termostática, montada num sistema de refrigeração mecânica. Com relação às suas funções podemos afirmar (assinale com um "X" as opções corretas):

- a) ela ajusta automaticamente a Quantidade de líquido a ser evaporado, na serpentina, de acordo com a carga térmica;
- b) se a carga térmica diminuir,  $t_0$  e  $t$  tendem a diminuir, pois ocorre menos evaporação e a válvula diminui a entrada de líquido, fazendo  $t_0$  voltar ao valor inicial;
- c) se a carga térmica aumentar,  $t_0$  e  $t$  tendem a diminuir e o vapor se torna superaquecido. A válvula abre-se e aumenta a quantidade de líquido na serpentina, fazendo com que  $t_0$  aumente e retorne ao valor inicial;
- d) todas as opções acima estão corretas.

20 — A figura n.º (5) apresenta um compressor alternativo. Escrever o nome das peças assinaladas e numeradas.

N.º 1 \_\_\_\_\_  
N.º 2 \_\_\_\_\_  
N.º 3 \_\_\_\_\_  
N.º 4 \_\_\_\_\_  
N.º 5 \_\_\_\_\_  
N.º 6 \_\_\_\_\_

Resolver as seguintes questões fazendo uso das tabelas anexas.

21 — Se um recinto destinado a escritório geral, com uma área de  $90\text{m}^2$ , for condicionado, pergunta-se:

- a) Qual o número de pessoas recomendadas para o recinto?
- b) Quantos  $\text{m}^3/\text{h}$  de ar exterior infiltrar-se-ão, por pessoa presente no recinto condicionado, sendo a porta do tipo vai-vém, e de  $0,90\text{ m}$ ?
- c) Qual é o consumo de energia elétrica para iluminação em  $\text{W}/\text{m}^2$ ?

- 22 — Usando a tabela correspondente, dizer qual é a temperatura de saturação, em °C, do freon 22 (F-22), nas seguintes condições:

PRESSÃO ABSOLUTA (kg/cm <sup>2</sup> )	TEMPERATURA DE SATURAÇÃO (°C)
4,916	_____
6,988	_____
10,419	_____

- 23 — Tem-se um recinto destinado a atividades de um banco, situado em São Paulo. O recinto será dotado de uma instalação de ar condicionado. Usando as tabelas anexas, determine:

- a) As condições externas recomendadas para o verão

TERMÓMETRO SECO (°C)	TERMÓMETRO ÚMIDO (°C)	UMIDADE RELATIVA (%)
-------------------------	--------------------------	-------------------------

- b) As condições externas recomendadas para o inverno.

TERMÓMETRO SECO (°C)	TERMÓMETRO ÚMIDO (°C)	UMIDADE RELATIVA (%)
-------------------------	--------------------------	-------------------------

- c) Condições internas de conforto para o verão, sendo a temperatura externa do termômetro seco igual a 29°C.

TERMÓMETRO SECO (°C)	TERMÓMETRO ÚMIDO (°C)	UMIDADE RELATIVA (%)
-------------------------	--------------------------	-------------------------

- d) Condições internas de conforto para o inverno, sendo a temperatura externa do termômetro seco igual a 15°C.

TERMÓMETRO SECO (°C)	TERMÓMETRO ÚMIDO (°C)	UMIDADE RELATIVA (%)
-------------------------	--------------------------	-------------------------

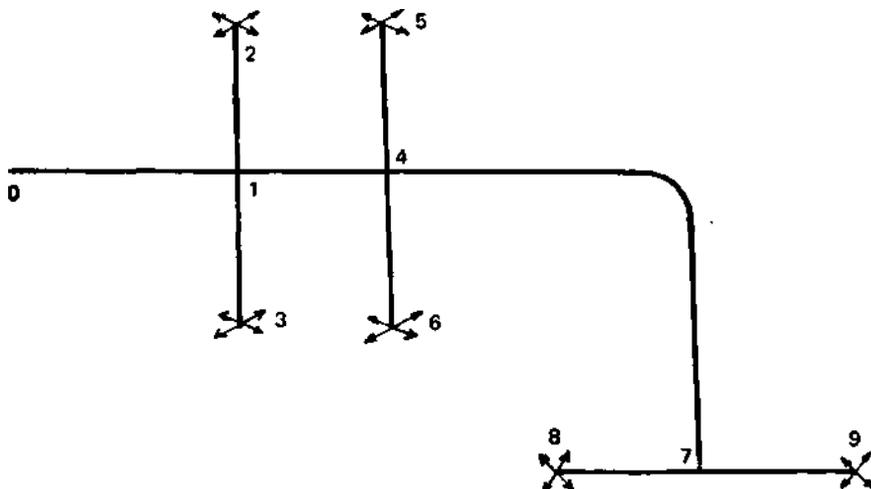
- e) Ar exterior para ventilação considerando-se que é baixa

a porcentagem de pessoas fumando, em  $m^3/h$ .

Preferível \_\_\_\_\_

Mínima \_\_\_\_\_

24 — O esquema abaixo representa os eixos de uma rede de dutos para ar condicionado.



As dimensões dos dutos são:

Trecho	Comprimento	Secção
0 — 1	3 m	(80 cm x 30 cm)
1 — 2	2 m	(30 cm x 15 cm)
1 — 3	2 m	(30 cm x 15 cm)
1 — 4	3 m	(80 cm x 18 cm)
4 — 5	2 m	(30 cm x 15 cm)
4 — 6	2 m	(30 cm x 15 cm)
4 — 7	8 m	(60 cm x 16 cm)
7 — 8	2 m	(30 cm x 15 cm)
7 — 9	2 m	(30 cm x 15 cm)

Fazendo uso da tabela anexa, diga qual é a bitola da chapa para os seguintes trechos:

trecho 0 — 1	bitola da chapa _____
trecho 1 — 2	bitola da chapa _____
trecho 1 — 4	bitola da chapa _____
trecho 4 — 6	bitola da chapa _____
trecho 4 — 7	bitola da chapa _____
trecho 7 — 8	bitola da chapa _____

25 — Sabendo-se que a chapa galvanizada 24 pesa  $5,646 \text{ kg/m}^2$  e a chapa 26 pesa  $4,426 \text{ kg/m}^2$ , qual será a quantidade de chapa galvanizada em kg, que se gastará no trecho 0 — 1 ?

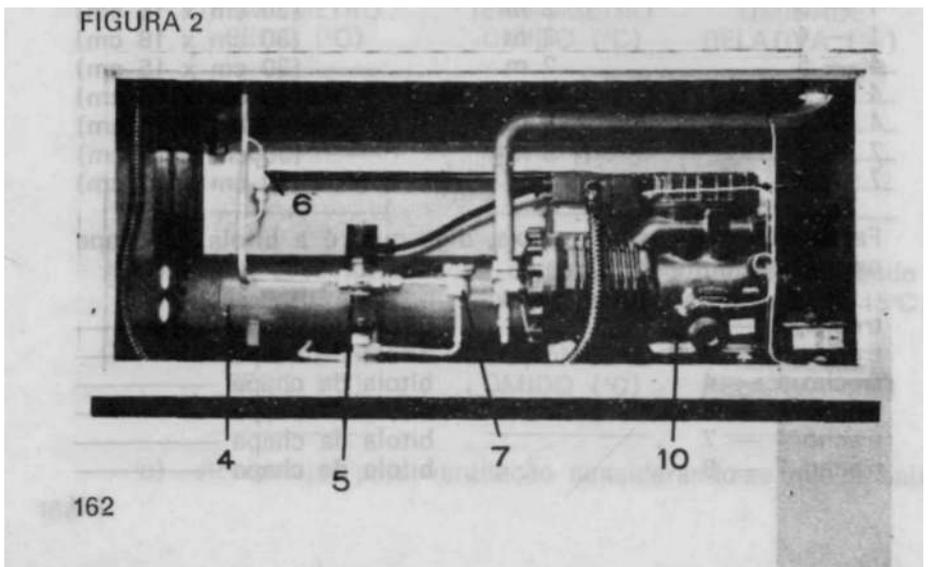
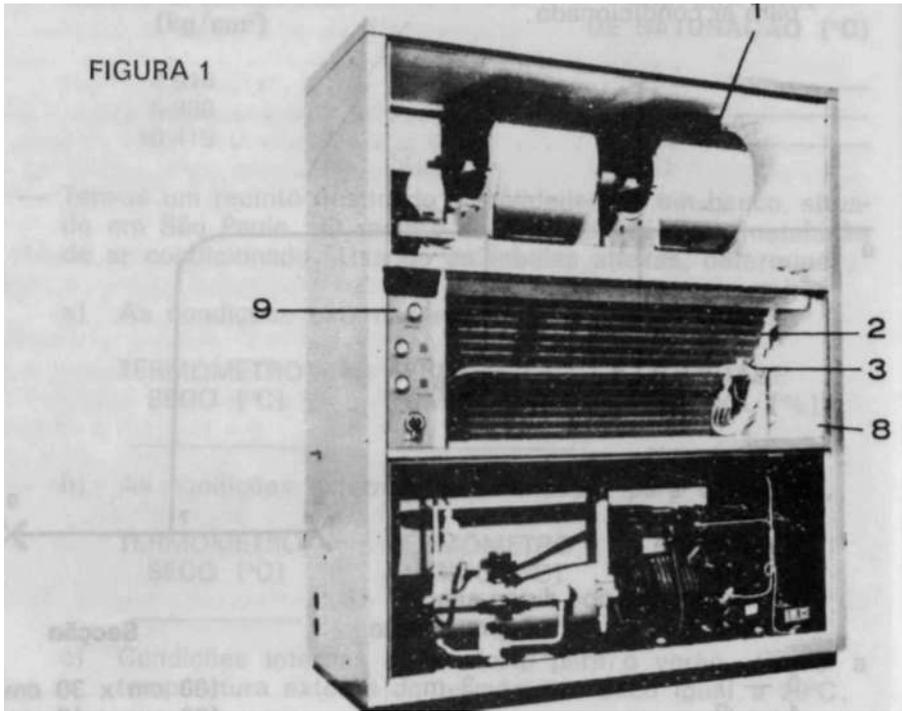


FIGURA 3

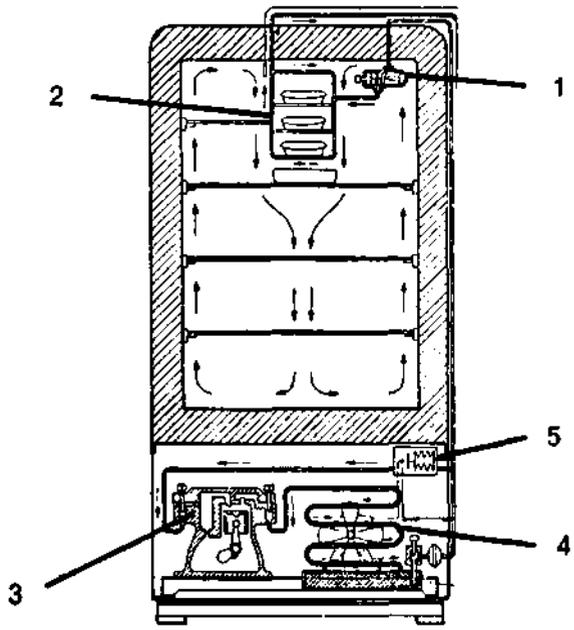
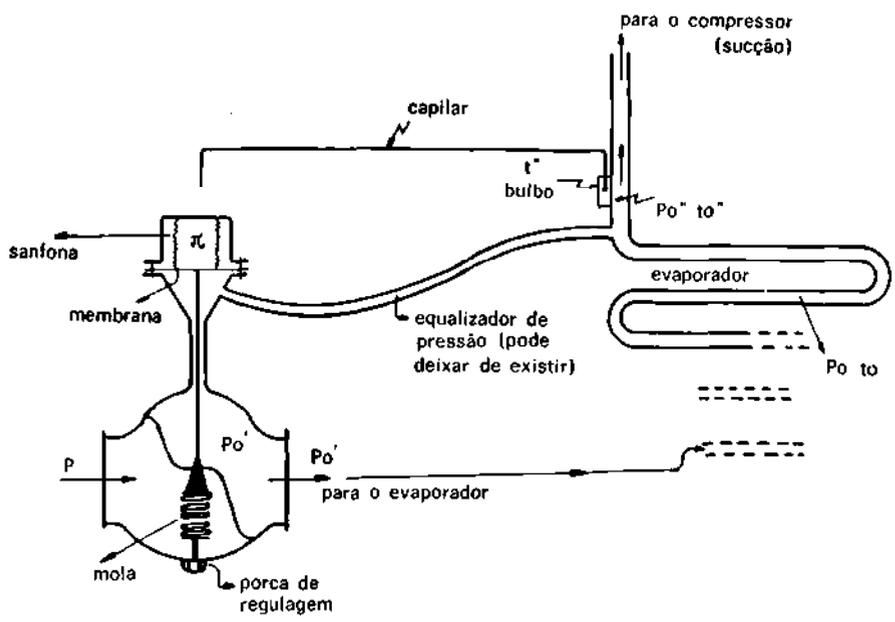


FIGURA 4



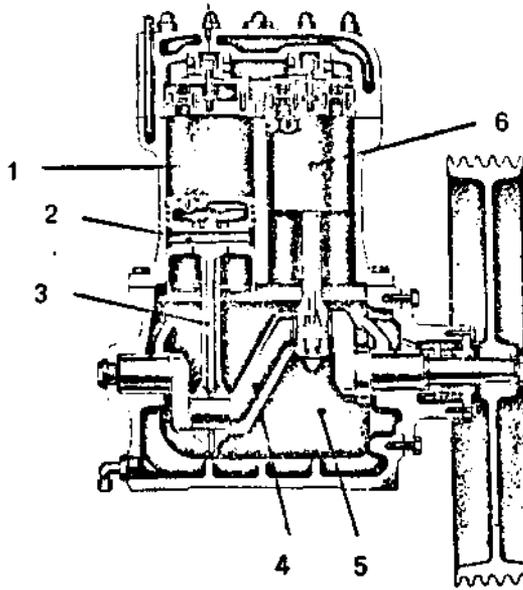


FIGURA 5

TEMPERATURA DE SATURAÇÃO (°C)	PRESSÃO MANOMÉTRICA kg/cm <sup>2</sup>	PRESSÃO ABSOLUTA kg/cm <sup>2</sup>	VOLUME		ENTALPIA — MEDIDA			
			dm <sup>3</sup> /kg		DESDE — 40°C (Cal/kg)			
			LÍQUIDO	VAPOR	SATURADO		VAPOR 27,7°C	VAPOR SUPERARQUECIDO 58,54°C
					LÍQUIDO	VAPOR		
— 17,8	1,693	2,727	0,7441	85,713	5,905	58,313	62,443	66,660
— 15	1,991	3,025	0,7491	77,784	6,649	58,666	62,776	67,048
— 12,2	2,315	3,348	0,7586	70,543	7,383	59,943	63,109	67,382
— 9,44	2,666	3,698	0,7597	63,676	8,126	59,221	63,387	67,771
— 6,67	3,042	4,076	0,7647	58,495	8,877	59,499	63,721	68,104
— 3,89	3,448	4,482	0,7703	53,376	9,632	59,717	64,054	68,413
— 1,1	3,883	4,916	0,7759	48,898	10,410	60,054	64,332	68,826
1,67	4,351	5,384	0,7825	44,698	11,222	60,332	64,665	69,159
4,44	4,852	5,886	0,7873	40,952	12,054	60,610	64,998	69,493
7,22	5,386	6,419	0,7940	37,581	12,888	60,832	65,276	69,826
10	5,955	6,988	0,8003	34,585	13,738	61,110	65,554	70,159
12,8	6,559	7,593	0,8065	31,838	14,593	61,332	65,832	70,437
15,6	7,048	8,240	0,8134	29,341	15,460	61,554	66,109	70,771
18,3	7,888	8,922	0,8202	27,031	16,337	61,776	66,387	71,104
21,1	8,612	9,646	0,8271	24,971	17,215	61,943	66,660	71,382
23,9	9,386	10,419	0,8346	23,097	18,121	62,109	66,882	71,715
26,7	10,194	11,227	0,8421	21,349	19,037	62,276	67,159	71,993
29,4	11,059	12,092	0,8496	19,726	19,966	62,443	67,382	72,275
32,2	11,959	12,952	0,8577	18,290	20,983	62,609	67,604	72,553
35	12,915	13,948	0,8658	16,917	21,833	62,721	67,771	72,831
37,8	13,912	14,496	0,8752	15,669	22,766	62,832	67,993	73,108
40,6	14,975	16,008	0,8846	14,607	23,694	62,887	68,159	73,386
43,3	16,078	17,113	0,8943	13,546	24,638	62,943	68,326	73,608
46,1	17,246	18,280	0,9058	12,547	25,604	62,998	68,493	73,886
48,9	18,462	19,496	0,9170	11,674	26,582	63,054	68,659	74,108

**T A B E L A I**  
**CONDIÇÕES DE CONFORTO PARA VERÃO**

Temperatura externa	CONDIÇÕES INTERNAS		
	Termómetro seco °C	Termómetro úmido °C	Umidade relativa %
29	24,5	19,5	62
	25,0	19,0	56
	25,5	18,5	50
	26,0	18,0	44
32	25,0	20,5	66
	25,5	20,0	60
	26,0	19,5	54
	26,5	19,0	48
35	25,5	21,5	70
	26,0	21,0	64
	26,5	20,5	58
	27,0	20,0	52

**T A B E L A II**  
**CONDIÇÕES DE CONFORTO PARA INVERNO**

Temperatura externa	CONDIÇÕES INTERNAS		
	Termómetro seco °C	Termómetro úmido °C	Umidade relativa %
15	22,0	15,5	50
10	20,0	13,5	50
5	18,0	12,0	48
0	16,0	10,0	46

**T A B E L A   I I I**

**CONDIÇÕES EXTERNAS RECOMENDADAS PARA VERÃO**

<b>Cidades</b>	<b>Termómetro seco °C</b>	<b>Termómetro úmido °C</b>	<b>umidade relativa %</b>
Manaus	34,0	26,5	<b>58</b>
Belém	33,0	26,5	<b>64</b>
São Luis	32,0	26,0	<b>64</b>
Teresina	34,0	26,5	<b>58</b>
Fortaleza	32,0	25,0	<b>56</b>
Natal	32,0	25,5	<b>60</b>
João Pessoa	32,0	<b>25,5</b>	<b>60</b>
Recife	32,0	26,5	<b>66</b>
Maceió	32,0	25,5	<b>60</b>
Aracaju	32,0	25,5	<b>60</b>
Salvador	31,0	25,0	<b>62</b>
Vitória	32,0	25,5	<b>60</b>
Rio de Janeiro	32,0	25,5	<b>60</b>
São Paulo	31,0	24,5	<b>58</b>
Curitiba	31,0	24,0	<b>56</b>
Florianópolis	32,0	25,0	<b>56</b>
Porto Alegre	32,0	25,5	<b>60</b>
Belo Horizonte	31,0	24,0	<b>56</b>
Brasília	31,0	24,0	<b>56</b>
Goiânia	31,0	<b>24,0</b>	<b>56</b>
Cuiabá	33,0	26,0	<b>60</b>

**T A B E L A   I V**

**CONDIÇÕES EXTERNAS RECOMENDADAS PARA INVERNO**

<b>Cidades</b>	<b>Termómetro seco °C</b>	<b>Termómetro úmido °C</b>	<b>umidade relativa %</b>
Rio de Janeiro	<b>13,0</b>	<b>11,0</b>	<b>80</b>
São Paulo	10,0	<b>8,0</b>	<b>80</b>
Curitiba	<b>5,0</b>	<b>3,5</b>	<b>80</b>
Florianópolis	<b>5,0</b>	3,5	<b>80</b>
Porto Alegre	<b>5,0</b>	3,5	<b>80</b>
Belo Horizonte	10,0	<b>8,0</b>	<b>80</b>
Brasília	10,0	<b>8,0</b>	<b>80</b>

**T A B E L A   V**  
**AR EXTERIOR PARA VENTILAÇÃO**

<b>L O C A L</b>	<b>m<sup>3</sup>/h pe ssoa</b>		<b>Porcentagem de pessoas fumando</b>
	<b>Prefe- rível</b>	<b>Mínima</b>	
	35	<b>25</b>	Baixa
	25	<b>17</b>	Baixa
	25	<b>17</b>	Baixa
	35	<b>25</b>	30%
Cassinos Grill-room . . . . .	45	<b>35</b>	80%
	25	<b>17</b>	Baixa
	35	<b>25</b>	0
	13	<b>8</b>	0
Quartos (Hospitais) V) . . . . .	25	<b>17</b>	Baixa
	25	<b>17</b>	Baixa
	35	<b>25</b>	Baixa
	35	<b>25</b>	25%
	50	<b>40</b>	100%
Sala de operações (Hospitais) (2)			0
Teatros — Cinemas — Auditórios	13	<b>10</b>	0
	50	<b>40</b>	0
	35	<b>25</b>	Baixa
Aplicações gerais			
Por pessoa (não fumando) ..	13	<b>8</b>	
Por pessoa (fumando). . . . .	50	<b>40</b>	

- (1) Será permitido o retorno somente quando forem usados condicionadores individuais.
- (2) Salvo especificação em contrário, não haverá recirculação de ar.

**NOTA** No caso de ser empregado a filtração eletrostática ou processo químico de purificação, as quantidades de ar exterior da tabela acima poderão ser reduzidas.

**TABELA VI**  
**INFILTRAÇÃO DE AR EXTERIOR**

<b>A) Pelas frestas</b>		
<b>Tipo de abertura</b>	<b>Observação</b>	<b>m<sup>3</sup>/h por metro de fresta</b>
Janelas		
— comum		<b>3,0</b>
— basculante		<b>3,0</b>
— guilhotina c/ caixilho de madeira	Mal ajustada	<b>6,5</b>
	Bem ajustada	<b>2,0</b>
— guilhotina c/ caixilho metálico	Sem vedação	<b>4,5</b>
	Com vedação	<b>1,8</b>
Portas	Mal ajustada	<b>13,0</b>
	Bem ajustada	<b>6,5</b>

**B) Pelas portas**

<b>LOCAL</b>	<b>m/h por pessoa presente no recinto condicionado</b>	
	<b>Porta giratória (1,80 m)</b>	<b>Porta de vai-vém (0,90 m)</b>
	<b>11</b>	<b>14</b>
Barbearias . . . . .	<b>7</b>	<b>9</b>
Drogarias e farmácias . . . . .	<b>10</b>	<b>12</b>
Escritórios de corretagem . . . . .	<b>9</b>	<b>9</b>
Escritórios privados . . . . .		<b>4</b>
Escritórios em geral . . . . .		<b>7</b>
Lojas de cigarros . . . . .	<b>32</b>	<b>51</b>
Lojas em geral . . . . .	<b>12</b>	<b>14</b>
Quartos de hospitais . . . . .		<b>7</b>
Restaurantes . . . . .	<b>3</b>	<b>4</b>
Salas de chá ou café . . . . .	<b>7</b>	<b>9</b>

### C) Pelas portas abertas

Porta de 90 cm	1.350	rrVh
Porta de 180 cm	2.000	m <sup>3</sup> /h

Para contrabalançar a infiltração com tomada de ar nos condicionadores:

Porta de 90 cm	1.750	m <sup>3</sup> /h
Porta de 180 cm	2.450	m <sup>3</sup> /h

#### NOTAS:

1. Os valores das infiltrações pelas frestas são baseados na velocidade de 15 km/h para o vento.
2. Os valores das infiltrações pelas portas são baseados em:
  - a) tempos médios de permanência das pessoas nos recintos condicionados;
  - b) infiltrações de 2,2 m<sup>3</sup>/h e 3,4 m<sup>3</sup>/h, por pessoa que transpõe, respectivamente, porta giratória e porta de vai-vém;
  - c) velocidade do vento nula; a infiltração devida ao vento pode ser desprezada no caso do resfriamento do ar, mas deve ser considerada no caso do aquecimento;
  - d) porta ou portas de vai-vém situadas em uma única parede externa.
3. Os valores das infiltrações pelas portas abertas são baseados em:
  - a) ausência de ventos;
  - b) somente uma porta aberta em uma parede externa.
4. No caso de resfriamento, deve-se considerar como valor mínimo da infiltração 1,5 renovações por hora de ar nos ambientes condicionados; entretanto, para grandes volumes com pequena ocupação, em ambientes praticamente estanques, este limite poderá ser reduzido de 1,5 para 1.

**TABELA VII**

**VALORES RECOMENDADOS PARA OCUPAÇÃO DOS RECINTOS**

<b>LOCAL</b>	<b>m<sup>2</sup>/PESSOAS</b>
	<b>15</b>
Salas residenciais . . . . .	<b>8</b>
Salões de hotel . . . . .	<b>6</b>
Escritórios privados . . . . .	<b>8</b>
Escritórios em geral . . . . .	<b>6</b>
Bancos — recintos privados . . . . .	<b>7</b>
Bancos — recintos públicos . . . . .	<b>4</b>
Lojas de pouco público . . . . .	<b>5</b>
Lojas de muito público . . . . .	<b>3</b>
	<b>2</b>
Buates . . . . .	<b>1</b>
Auditórios — Conferências . . . . .	<b>1,5</b>
	<b>0,75</b>

**TABELA VIM**

**VALORES RECOMENDADOS PARA CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA ILUMINAÇÃO**

<b>LOCAL</b>	<b>w/m<sup>2</sup></b>
Dormitórios . . . . .	10
Salas residenciais . . . . .	20
Salões de hotel . . . . .	30
Escritórios . . . . .	40
Bancos . . . . .	40
Lojas . . . . .	60
	60
Restaurantes . . . . .	20
	<b>10</b>
Auditórios — Conferências . . . . .	20
Teatros — Cinemas . . . . .	10

**TABELA IX**  
**NÍVEIS DE RUÍDO (MÁXIMOS RECOMENDADOS)**

<b>LOCAL</b>	<b>DECIBÉIS</b>
Dormitórios . . . . .	<b>30</b>
Salas residenciais . . . . .	<b>40</b>
Salas de leitura . . . . .	<b>40</b>
Salões de hotel . . . . .	<b>50</b>
Escritórios privados . . . . .	<b>40</b>
Escritórios em geral . . . . .	<b>60</b>
Bancos . . . . .	<b>60</b>
Lojas de pouco público . . . . .	<b>50</b>
Lojas de muito público . . . . .	<b>60</b>
Restaurantes . . . . .	<b>60</b>
Buates . . . . .	<b>60</b>
Estúdios de rádio . . . . .	<b>25</b>
Auditórios — Conferências . . . . .	<b>35</b>
Teatros . . . . .	<b>40</b>
Cinemas . . . . .	<b>45</b>
Fábricas . . . . .	<b>75</b>
	<b>75</b>
Mercados . . . . .	<b>75</b>

**T A B E L A X**  
**VELOCIDADES RECOMENDADAS PARA O AR**

DESIGNAÇÃO	Preferíveis m/min		Máximas m/min	
	Residências	Escolas teatros e edifícios públicos	Residências	Escolas teatros e edifícios públicos
Tomada de ar exterior <sup>(1)</sup> Filtros Serpentinas <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> Lavador de ar Aspiração do ventilador	210	250	250	270
	80	90	90	110
	140	150	150	180
	150	150	150	150
	110	250	280	300
Descarga do ventilador	300	400		
	a	a	520	650
	500	600		850
Dutos principais	200	300		
	a	a	300	430
	280	400		
		180		
Ramais horizontais	180	a	210	300
		270		
Ramais verticais		180		
	150	a	200	280
		210		
		250		
		300		
		500		
		300		
		300		
		550		
		240		
		a		
		a		
		300		
		250		

(1) Estas velocidades são para a área total e não para a área livre.

(2) Estas velocidades poderão ser ultrapassadas, no máximo, em 30%, desde que sejam providas de dispositivos que impeçam o arrastamento de partículas de água até o ventilador.

**T A B E L A   X I**

**BITOLA DAS CHAPAS GALVANIZADAS RECOMENDADAS PARA  
FABRICAÇÃO DE DUTOS**

Bitola de chapa	Duto circular diâmetro — cm	Duto retangular lado maior — cm
<b>26</b>	até <b>45</b>	até <b>30</b>
<b>24</b>	até 100	até 100
<b>22</b>	até <b>150</b>	até <b>150</b>
<b>20</b>	até <b>240</b>	até <b>240</b>
<b>18</b>	até 375	até <b>375</b>

**T A B E L A   X I I**

**DIÂMETROS RECOMENDADOS PARA TUBULAÇÕES DE ÁGUA**

Diâmetro de tubo	Vazão m <sup>3</sup> /h	Diâmetro de tubo	Vazão m <sup>3</sup> /h
<b>1/2</b>	0,9	<b>2½</b>	21,6
<b>3/4</b>	1,8	3	35,0
<b>1</b>	2,7	4	72,0
<b>1¼</b>	5,1	5	126,0
<b>1½</b>	7,8	6	202,0
<b>2</b>	12,6		

**T A B E L A X I I I**  
**CONDIÇÕES RECOMENDADAS PARA DEPENDÊNCIAS**  
**HOSPITALARES**

<b>Natureza dos recintos</b>	<b>Sala de operação e anestesia</b>	<b>Sala de diagnósticos e tratamentos</b>	<b>Berçários</b>	<b>Quartos e enfermarias</b>
1 — Temperatura term. seco °C	24	24	27	25
2 — Umidade relativa %	55	55	60	55
3 — Taxa de ar exterior renovado, por hora	100%	100% (1)	100% 0)	100% (1)
4 — Movimento do ar m/min.	5,0	5,0	2,5	2,5
5 — Filtração do ar	Necessária	Necessária	Necessária	Necessária
6 — Esterilização do ar	Necessária	Necessária	Necessária	Dispensável
7 — Nível de ruídos db	40	40	25	30
NOTA — (1)0 retorno do ar é admissível apenas nos	sistemas individuais.			

## TABELA XIV

### CONDIÇÕES RECOMENDADAS PARA RECINTOS DE COMPUTADORES ELETRÔNICOS

1 — Temperatura °C	20 a 26
2 — Umidade relativa %	40 a 60
3 — Taxa de ar exterior m <sup>3</sup> /h pes.	35
4 — Movimentação de ar m/min.	1,5 a 15,0
5 — Filtração	Necessária
6 — Nível de ruídos • db	60

## SUPLÊNCIA PROFISSIONALIZANTE

### PROVAS

### HABILITAÇÕES

- 01 — Agricultura  
Pecuária
- 02 — Edificações  
Eletrotécnica
- 03 — Eletrônica  
Mecânica
- 04 — Hotelaria  
Publicidade
- 05 — Secretariado  
Turismo
- 06 — Geologia  
Mineração  
Saneamento
- 07 — Metalurgia  
Química
- 08 — Estruturas Navais  
Manutenção de Aeronaves  
Refrigeração e Ar Condicionado
- 09 — Fiação  
Teceragem  
Têxtil
- 10 — Acabamento Têxtil  
Decoração  
Malharia
- 11 — Cerâmica  
Cervejas e Refrigerantes  
Economia Doméstica

- 12 — Alimentos
  - Carne e Derivados
  - Leite e Derivados
- 13 — Prótese
  - Ótica
- 14 — Estatística
  - Redator- Auxiliar
  - Tradutor e Intérprete
- 15 — Agrimensura
  - Agropecuária
  - Estradas
- 16 — Eletromecânica
  - Instrumentação
- 17 — Petroquímica
  - Telecomunicações
- 18 — Assistente de Administração
  - Comercialização e Mercadologia
  - Contabilidade
- 19 — Artes Gráficas
  - Instrumentista Musical
- 20 — Enfermagem
  - Laboratórios Médicos

Composto e Impresso na  
**MINAS GRÁFICA EDITORA LTDA**  
Rua Timbiras. 2.062 - PABX 226-4822  
Belo Horizonte — MG

Composto 6 Impresso na  
MINAS GRÁFICA EDITORA LTDA.  
Rua Timbiras, 2.062 — PABX 226-4822  
Belo Horizonte — MG

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)