

ÍNDICE

	Pag.
Capítulo I - GENERALIDADES .....	1
1.1 - Motores de combustão por faísca .....	1
1.2 - Controle dos motores a explosão .....	3
1.3 - Motores de combustão por compressão ...	3
1.4 - Controle dos motores de combustão por compressão .....	4
1.5 - Motores a dois tempos .....	5
1.6 - Diagramas (p,v) e (T,S) dos ciclos moto res .....	6
Capítulo II - TESTES DE MOTORES .....	9
2.1 - Medidas de potência .....	9
2.2 - Quadro comparativo .....	13
2.3 - Determinação da rotação .....	14
2.4 - Medidas de consumo .....	14
2.5 - Características de um motor .....	15
2.6 - Tipos de testes .....	18
Exercícios .....	20
Capítulo III - COMBUSTÃO .....	23
3.1 - Motor de inflamação por faísca .....	23
3.2 - Temperatura teórica de combustão .....	27
3.3 - Autoignição .....	33
3.4 - Preignição .....	35
3.5 - Teorias de combustão .....	35
3.6 - Equilíbrio químico e dissociação .....	37
Exercícios .....	38
3.7 - Combustão no motor Diesel .....	41
3.8 - Batidas nos motores de combustão por compressão .....	43
Capítulo IV - CICLOS E PROCESSOS IDEAIS .....	44
4.1 - Ciclo Otto .....	44
4.2 - Ciclo Diesel .....	46
4.3 - Ciclo misto .....	47
4.4 - Comparação entre os tres ciclos .....	47
4.5 - Efeito do equilíbrio químico e do calor específico variavel .....	49
4.6 - Motor a ar .....	50
4.7 - Motor de expansão total .....	50

4.8 - O processo de escapamento no motor a ar	50
4.9 - Energia contida nos gases de escape ...	52
4.10- Processo de admissão ideal .....	52
Exercícios .....	53
Capítulo V - DIAGRAMAS DE COMBUSTÃO .....	61
5.1 - Diagrama de mistura não queimada .....	61
5.2 - Construção do diagrama de mistura não queimada .....	61
5.3 - Diagramas de mistura queimada .....	66
5.4 - A combustão .....	68
5.5 - Aplicação aos motores Diesel .....	70
Exercícios .....	70
Capítulo VI - COMBUSTÍVEIS .....	83
6.1 - Generalidades .....	83
6.2 - Gasolina; curvas de volatibilidade ....	84
6.3 - Aplicações das curvas de volatibilidade	86
6.4 - Pressão de vapor, corrosão, goma, período de indução .....	91
6.5 - Alcool na gasolina .....	93
6.6 - Óleo combustível .....	93
6.7 - Especificações para o óleo combustível.	94
Capítulo VII - INFLUÊNCIA DAS CARACTERÍSTICAS DOS MOTORES SOBRE A DETONAÇÃO (KNOCK)..	96
7.1 - Generalidades .....	96
7.2 - Batidas no motor a explosão .....	96
7.3 - "Batidas" no motor de ignição espontânea	99
7.4 - Índices para os combustíveis usados nos motores de explosão .....	102
7.5 - Sensibilidade dos combustíveis .....	103
7.6 - Aditivos usados nos combustíveis para motores a explosão .....	104
7.7 - Influência da detonação sobre o desempenho dos motores a explosão .....	106
7.8 - Índices para combustíveis usados nos motores Diesel .....	108
7.9 - Número de cetanas e o funcionamento do motor Diesel .....	108
7.10- Aditivos usados para aumentar o índice de cetanas .....	109

Capítulo VIII - ANÁLISE DOS GASES DE ESCAPE E RELACÃO AR-COMBUSTÍVEL .....	110
8.1- A relação ar-combustível e performance dos motores .....	110
8.2- Análise dos gases e relação ar-combustível .....	112
8.3- Relação ar-combustível a partir de diagramas .....	115
8.4- Outros métodos aproximados .....	117
Capítulo IX - CARBURAÇÃO .....	118
9.1- Necessidades do motor .....	118
9.2- O sistema de gasolina dos motores a explosão .....	120
9.3- Funcionamento do carburador simples ..	121
9.4- Os elementos que compoem um carburador completo .....	126
9.5- Bomba de aceleração dos carburadores ..	128
9.6- Afogador automático .....	129
9.7- Carburadores para dois combustíveis ..	129
9.8- Carburador de injeção .....	130
9.9- Injeção direta para automóveis .....	133
9.10- Tubos de admissão .....	134
Capítulo X - INJEÇÃO .....	138
10.1- Objetivos .....	138
10.2- O sistema de injeção nos motores diesel .....	139
10.3- Sistema de bomba individual .....	141
10.4- O sistema de distribuidor .....	147
10.5- O sistema com acumulador .....	148
10.6- O jato de combustível .....	150
10.7- Bicos de injetores abertos .....	152
10.8- Bicos de injetores fechados .....	153
10.9- Ondas de pressão na tubulação de combustível .....	155
10.10- Cálculo de uma linha .....	157
Capítulo XI - CURVAS CARACTERÍSTICAS DOS MOTORES E A INFLUÊNCIA DA ABERTURA E FECHAMENTO DAS VÁLVULAS .....	162
11.1- Perdas de calor .....	162
11.2- Cargas de ar unitarias .....	164

11.3 - Torque de atrito, potência de atrito e eficiência mecânica .....	168
11.4 - Torque e pressão média efetiva .....	169
11.5 - Consumo de ar e potência indicada ....	170
11.6 - Consumo específico de combustível ....	171
11.7 - Colagem das válvulas .....	173
Capítulo XII - MOTORES DE IGNIÇÃO POR FAÍSCA .....	175
12.1 - Propagação da chama .....	175
12.2 - Tipos de câmara .....	176
12.3 - Distribuição de volume .....	179
12.4 - Motor a gas .....	180
12.5 - Motor de carga estratificada .....	181
12.6 - A ignição por bateria .....	183
12.7 - Avanço de faísca .....	186
12.8 - A ignição por magneto .....	187
12.9 - Outros sistemas .....	189
12.10 - Velas .....	190
Capítulo XIII - MOTORES DE IGNIÇÃO EXPONTÂNEA ....	195
13.1 - Câmaras de combustão abertas .....	195
13.2 - Câmaras de Pré-combustão .....	198
13.3 - Câmara turbulenta .....	202
13.4 - Célula de ar .....	202
13.5 - Célula de energia .....	203
13.6 - Comparação dos diversos tipos de câmaras .....	204
13.7 - Motores diesel para uso com óleo diesel e gas simultaneamente .....	204
13.8 - Dispositivos de partida .....	207
Capítulo XIV - LUBRIFICAÇÃO .....	209
14.1 - O atrito .....	209
14.2 - Lubrificantes minerais, animais e vegetais .....	210
14.3 - Moléculas polares e não polares .....	210
14.4 - Lubrificante para engrenagens .....	212
14.5 - Refino .....	213
14.6 - Propriedades dos lubrificantes .....	213
14.7 -	
14.8 - Viscosidade absoluta e cinemática ....	222
14.9 - Aditivos para lubrificantes .....	223
14.10 - A performance do motor e lubrificação. ....	228
14.11 - Sistemas de lubrificação para motores. ....	230
14.12 - A função dos anéis de lubrificação ...	232

Capítulo XV - EQUILÍBRIO DE MASSAS .....	235
15.1- Forças de inércia .....	235
15.2- Balanceamento das forças de inércia num motor monocilíndrico .....	240
15.3- Forças de inércia e seus momentos em motores de vários cilindros .....	241
15.4- Diagrama de forças tangenciais .....	250
15.5- Cálculo do volante .....	254
Capítulo XVI - VIBRAÇÕES DOS SISTEMAS BIELA-MANIVELAS .....	256
16.1- Vibrações de flexão .....	256
16.2- Vibrações de torção .....	256
16.3- Maneiras de atenuar as vibrações do sistema biela-manivela .....	267
16.4- Amortecedores de ressonância .....	269
16.5- Amortecedores de fricção .....	270
16.6- Extintores de vibração (Pêndulo de Serrazin) .....	271
Capítulo XVII - PISTÕES, ANEIS E PINOS .....	274
17.1- Pistão .....	274
17.2- Temperatura no pistão .....	274
17.3- Posição do anel superior .....	277
17.4- Dimensionamento .....	278
17.5- Deslocamento do pino .....	280
17.6- Material dos pistões .....	281
17.7- Desgaste dos pistões .....	283
17.8- Compensação das dilatações térmicas .....	284
17.9- Tratamentos superficiais .....	286
17.10- Anéis .....	286
17.11- Esforços nos anéis .....	287
17.12- Métodos para colocar os anéis sob tensão .....	289
17.13- Falhas nos anéis .....	291
17.14- Anéis de secção não retangular .....	291
17.15- Anéis de lubrificação .....	292
17.16- Pinos .....	293
17.17- Dimensionamento e material dos pinos ..	294

Capítulo XVIII - BIELAS, GIRABREQUIM E MANCAIS ..	295
18.1- Bielas .....	295
18.2- Comprimento da biela .....	295
18.3- Cálculo da secção .....	296
18.4- Cabeça da biela .....	297
18.5- Montagem e desmontagem .....	298
18.6- Bielas para motores em V e estrela ....	298
18.7- Exemplo de cálculo .....	300
18.8- Girabrequim: dimensionamento e metalur- gia .....	303
18.9- Esforços nos mancais .....	307
18.10- Alívio dos mancais .....	310
18.11- Materiais para mancais .....	310
Capítulo XIX - VÁLVULAS, CAMES, MOLAS E TUCHOS ...	313
19.1- Secção de passagem dos gases .....	313
19.2- Temperatura nas válvulas .....	314
19.3- Materiais para válvulas .....	315
19.4- Formas da cabeça .....	316
19.5- Válvulas resfriadas por sódio .....	316
19.6- Dispositivos para girar a válvula .....	317
19.7- Disposição geral .....	318
19.8- Cames .....	318
19.9- Equações do came convexo .....	319
19.10- Equações do came tangencial .....	322
19.11- Curvas de curso, velocidade e acelera- ção .....	323
19.12- Curvas reais .....	324
19.13- Folga nas válvulas .....	325
19.14- O came harmónico .....	326
19.15- Exemplo de cálculo .....	329
19.16- Materiais para molas .....	330
19.17- Ressonância da mola .....	331
19.18- Tuchos .....	331
19.19- Válvulas na cabeça .....	333
Capítulo XX - BLOCO, CABEÇOTE E CÁRTER .....	335
20.1- Material para o bloco .....	335
20.2- Desgastes dos cilindros .....	336
20.3- Camisa de água .....	337
20.4- Espessura da parede do cilindro .....	338
20.5- Distorção do cilindro .....	339
20.6- Cilindros removíveis: camisas .....	339
20.7- Cilindros cromados .....	339

20.8- Localização das velas .....	340
20.9- Sedcs de válvula .....	341
20.10- Cabeçote .....	341
20.11- Carter .....	342
20.12- Fixação do motor .....	342

\*\*\*\*\*