

第 1 編 数表および度量衡表

担当委員 松 山 武 秀
執筆者 松 山 武 秀

目 次

第 1 章 数 表

1. 数の2乗, 3乗, 平方根, 立方根, 自然対数, 逆数, 円の周および面積…………… 4
2. 数の $\frac{1}{n}$ 乗, $\frac{2}{n}$ 乗および $3 \cdot 5$ 乗……………28
a. 数の $\frac{1}{n}$ 乗. b. 数の $\frac{2}{n}$ 乗. c. 数の $3 \cdot 5$ 乗.
3. 4桁常用対数および逆対数……………37
a. 4桁常用対数. b. 逆対数.
4. ラジアン, 三角函数の真数および常用対数……………45
5. 分数の平方根および立方根……………46
6. 重要数値およびその常用対数……………46

第 2 章 度量衡およびその換算表

1. 度量衡表……………47
a. メートル法度量衡表 [(i) メートル法尺度. (ii) メートル法面積. (iii) メートル法立積および斗量. (vi) メートル法衡量]. b. 英国度量衡表 [(i) 英国尺度. (ii) 英国面積. (iii) 英国立積および斗量 (iv) 英国薬劑用液量. (v) 英国常用衡量. (iv) 英国金銀薬劑用衡量]. c. 米国度量衡表. d. 尺貫法度量衡表 [(i) 尺貫法尺度. (ii) 尺貫法面積. (iii) 尺貫法立積および斗量. (iv) 尺貫法衡量].
2. 度量衡比較表……………53
a. 尺度比較表. b. 面積比較表. c. 立積比較表. d. 斗量比較表. e. 衡量比較表.
3. 各種度量衡換算表……………58
a. 長さの換算表 [(i) ミリメートルとインチの小数. (ii) インチの小数とミリメートル. (iii) インチの分数とミリメートル]. b. 質

1 編 目 次

量の比較表および換算表 [(i) 質量の比較表. (ii) 質量の換算表].
c. 密度の比較表および換算表 [(i) 比較表. (ii) 換算表]. d. 速度
および角速度の比較表および換算表 [(i) 速度の比較表. (ii) 速度
および角速度の換算表]. e. 圧力の比較表および換算表 [(i) 圧力
の比較表. (ii) 圧力の換算表]. f. 力の比較表および換算表 [(i)
比較表 (ii) 換算表]. g. 仕事エネルギーおよび熱量の比較表および換
算表 [(i) 仕事エネルギーおよび熱量の比較表. (ii) 仕事エネルギーお
よび熱量の換算表]. h. 動力の比較表および換算表 [(i) 動力の比
較表. (ii) 動力の換算表.] i. その他 [(i) 甍を噸への換算表.
(ii) 噸を甍への換算表. (iii) 每平方耗貳を每平方吋噸への換算表.
(iv) 每平方吋噸を每平方耗貳への換算表. (v) 熱伝導に関する換算
表. (vi) 針金の径および板の厚さ].

第 2 編 数学および力学

担当委員 山 縣 昌 夫

執筆 者 山 縣 昌 夫

目 次

第 1 章 数 学

1. 恒 等 式	71
2. 指 数	71
3. 対 数	71
4. 二次方程式	72
5. 三次方程式	72
a. $q^2+p^2>0$. b. $q^2+p^2=0$. c. $q^2+p^2<0$.	
6. 簡単な級数	73
a. 等差級数. b. 等比級数. c. 雑級数.	
7. 二項定理	73
8. 連立一次方程式	73
a. 未知数 2 個の場合. b. 未知数 3 個の場合.	
9. 三角函数の定義	74
10. 三角函数の符号	74
11. 特殊な角の三角函数の値	74
12. 三角函数に関する公式	74
13. 逆三角函数	76
14. 双曲線函数	76
15. 直角座標 (x, y) と極座標 (r, θ)	77
16. 点および直角線	77
17. 円	78
18. 楕円および双曲線	79
19. 拋 物 線	80
20. 微分公式	80
a. 基本公式. b. 基礎函数の微分係数.	
21. 函数の級数展開	82
a. 指数および対数函数の級数. b. 三角函数および逆三角函数の級数. c. 双曲線函数および逆双曲線函数の級数.	

22.	極大, 極小	83
23.	積分公式	84
	a. 一般公式. b. 基礎積分. c. 有理函数. d. 無理函数. e. 超越函数. f. 定積分の定理. g. 重要な定積分.	
24.	平面形の周囲, 面積, 重心, 慣性モーメント	90
	a. 三角形. b. 四辺形. c. 多角形. d. 円. e. 半円. f. 環形. g. 扇形. h. 弓形. i. 楕円.	
25.	立体形の体積, 表面積, 重心等	94
	a. 正立方體. b. 直六面體. c. 直円錐. d. 中空直円錐. e. 正四角錐. f. 楔形. g. 直円錐. h. 截頭直円錐. i. 球. j. 中空の球. k. 半球. l. 球欠. m. 楕円體.	
26.	計算図表	98
	a. 交点図表. b. 直列図表.	

第 2 章 力 学

1.	力の合成, 分解	100
	a. 1点に作用する2力. b. 1点に作用する多数の力.	
2.	力のモーメント	101
3.	偶 力	101
4.	重 心	101
5.	慣性モーメント	102
	a. 物體の慣性モーメント. b. 面積の慣性モーメント.	
6.	速度, 加速度	103
7.	ニュートンの運動の法則	104
	a. 第1法則. b. 第2法則. c. 第3法則.	
8.	運動方程式	104
	a. 質点の運動方程式. b. 質点系の運動方程式. c. 剛體の運 動方程式. d. 固定軸の周りの剛體の回転運動方程式. e. 剛體 の平面運動方程式.	
9.	槓 杆	106
10.	斜面および摩擦	106
11.	円運動, 遠心力, 求心力	107
12.	回 転 運 動	107
13.	単振り子および単弦運動	108
	a. 単振り子. b. 単弦運動.	
14.	衝 突	109
	a. 直向心衝突. b. 直偏心衝突	

第 3 編 物理および化学

担当委員 新田 重治

執筆者 重野 隼太 杉本 正雄

目 次

第 1 章 単 位

1. 絶対単位および重量単位 117
2. CGS 単位および常用単位 117
 - a. 力学, 熱および光の単位.
 - b. 電気および磁気の単位.
3. 単位のディメンション 119

第 2 章 定 数

1. 物理定数 120
2. 原子量表 121

第 3 章 主要物質性質表

1. 主要元素性質表 123
2. 主要気体性質表 124
3. 主要無機化合物性質表 129
4. 主要溶剤性質表 133
5. 主要冷媒性質表 135
6. 主要油脂性質表 135
7. 各種物質の化学成分表 136

第 4 章 物 性

1. 密度および比重 136
2. 圧縮率 140
3. 粘性係数 142
4. 表面張力 143
 - a. 接觸角 θ の大きさ.
 - b. h の大きさ.
 - c. 表面張力 H の大きさ.

3 編 目 次

5. 拡散係数144
6. 摩擦係数145
 - a. 滑りの摩擦. b. 回転の摩擦.

第 5 章 熱

1. 温 度146
 - a. 温度の単位. b. 絶対温度.
2. 温度換算式146
3. 温度の測定147
 - a. 棒状温度計. b. 圧力計型温度計. c. 熱電温度計. d. 電気抵抗温度計. e. 光高温度計. f. 全輻射高温度計. g. ゼーゲル錐.
4. 比 熱148
 - a. 熱量の単位. b. 比熱.
5. 融解熱および蒸発熱151
6. 膨脹係数152
 - a. 固体の膨脹. b. 液体の膨脹. c. 気体の膨脹.
7. 熱伝導度154
8. 気体の状態式155
9. 高温と色155
10. 焰の温度156

第 6 章 音

1. 楽音, 噪音, 音の 3 要素, 可聴音156
2. 音の速度157
3. 音の反射および吸収, 防音158
 - a. 音の反射屈折並びに吸収. b. 騒音. c. 防音.
4. 超音波161
5. 音の通達距離161

第 7 章 光

1. 光の本質および速度162
2. 光の波長, スペクトル162
 - a. 光の波長. b. スペクトル.
3. 反射および屈折163

4. 金属面の反射率 164
5. 球面鏡およびレンズの公式 165
 - a. 球面鏡. b. 薄いレンズ.
6. 光度, 照度, 輝度 167
 - a. 光度. b. 照度. c. 輝度.
7. 光の通達距離 168

第 8 章 電 磁 気

1. 磁気および静電気 170
 - a. 磁気. b. 静電気. c. 磁気および電気の単位並びにデシメーション.
2. 電流, 電気抵抗, オームの法則, 電流の熱作用 172
 - a. 電流. b. オームの法則および電気抵抗. c. 電力. d. 電流の熱作用.
3. 電磁誘導 174
 - a. 電流による磁界. b. 電流と磁界および電流相互間の作用. c. 電磁誘導作用.
4. 圧電効果および磁歪効果 176
 - a. 圧電効果. b. 磁歪効果.
5. 熱電効果, 光電効果 177
 - a. 熱電効果. b. 光電効果.
6. 電磁波 178
7. 放射性物質 178

第 9 章 化学平衡

1. 気体の状態 179
 - a. 完全気体に関する法則. b. 実在気体の状態式.
2. 蒸気圧, 滲透圧 180
 - a. 飽和蒸気圧. b. 水の飽和蒸気圧. c. 大気の湿度. d. 純粋物質の蒸気圧. e. 沸点上昇および氷点下降. f. 滲透圧.
3. 溶解度 182
 - a. 溶解度. b. 固体の水に対する溶解度. c. 気体の水に対する溶解度. d. ヘンリーの法則. e. 分配律.
4. 均質系の化学平衡 183
 - a. 化学平衡. b. 質量作用の法則.

5. 不均質系の化学平衡184
 a. 相, 不均質系. b. 自由度. c. 相律. d. 状態図. e. 不均質系の化学平衡. f. 熱解離. g. 風化および潮解. h. 寒剤.

第 10 章 化学反応

1. 反応熱
 a. 反応熱. b. ヘスの法則. c. 熱化学方程式. d. 生成熱および解離熱. e. 燃焼熱. f. 中和熱. g. 溶解熱および稀釋熱. h. 水和熱.
2. 化学反応の分類188
 a. 可逆反応および不可逆反応. b. 均質反応および不均質反応. c. 接觸反応. d. 1 次反応, 2 次反応. e. 連鎖反応.
3. 反応速度189
 a. 均質系における反応速度. b. 反応速度に対する温度, 圧力等の影響.
4. 化学反応の実例190
 a. 給水軟化の化学反応. b. セメントの硬化反応.

第 11 章 電気化学

1. 電解質191
 a. 電離. b. 電解質の電導度.
2. 電極の電位191
 a. 単極電位. b. 標準単極電位. c. 電化列.
3. 水素イオン濃度192
 a. 水の解離. b. 水素イオン濃度. c. 水素イオン濃度の測定法.
4. 電気分解193
 a. ファラデーの法則. b. 電気化学當量. c. 分極. d. 分解電圧. e. 過電圧. f. 電鍍.
5. 電池195
 a. 電池の理論. b. 1 次電池. c. 2 次電池. d. 濃淡電池.

第 12 章 金属の腐蝕理論と防蝕法

1. 総論196
2. 腐蝕の理論197
 a. 空気中における金属の腐蝕. b. 水中における金属の腐蝕. c. 電解的腐蝕. d. 薬液による腐蝕.

3. 防蝕方法199
a. 塗料. b. 鍍金. c. メタリコン. d. 被せ金. e. セメン
テーション. f. 磷酸鹽処理. g. 陽極酸化法. h. 表面酸化法.

第 13 章 危険物および有毒物

1. 危険物200
a. 火薬類. b. 危険薬品.
2. 有毒物200
a. 毒物. b. 劇物. c. 有毒ガス. d. 毒ガス.
3. 発火物および引火物201
a. 物質の発火温度. b. 気体の爆発限界. c. 引火点.
4. ガスの検知202
a. 物理的方法. b. 化学的方法.

第 4 編 水力学および流体力学

担当委員 沼知福三郎
執筆者 葛西泰二郎 兼重寛九郎 鬼頭 史城 生源寺 順
沼知福三郎 藤本 武助 宮津 純 守屋富次郎

目 次

第 1 章 水 力 学

1. 流体の物理的性質205
 - a. 単位体積の重量 γ . b. 密度 ρ . c. 圧縮率 β . d. 粘さ.
 - e. 毛管現象.
2. 静水力学208
 - a. 圧力の強さ(圧力度) b. 圧力の単位. c. 深さによる圧力.
 - d. 水頭. e. 液柱計. f. 圧力の伝達. g. 深さによる全圧力および圧力の中心(平面). h. 深さによる全圧力および圧力の中心(曲面). i. 静水力学の基礎式. . 相対的釣合.
3. 動水力学一般217
 - a. 層流と乱流. b. 流線, 変らぬ流. c. 流量, 連続の理. d. ベルヌーイの定理. e. 動圧. f. ピトー管. g. 渦巻運動. h. 空洞現象.
4. 流体摩擦227
 - a. 流体摩擦一般. b. 滑面・粗面の定義. c. 滑らかな円管.
 - d. 粗雑な円管. e. 円形以外の断面の管. f. 滑らかな平板.
 - g. 粗雑な平板. h. 平板摩擦に関する平賀の実験式. i. 円板の回転摩擦.
5. 管 路235
 - a. 水頭損失並びに相當勾配. b. 断面変化による水頭損失. c. 曲管(ベンド)および肘管(エルボ)の水頭損失. d. その他の水頭損失. e. 管路の総損失と所要送水動力.
6. オリフィス244
 - a. 水量測定用管オリフィス. b. 水量測定用水槽オリフィス.
7. 堰247
 - a. 薄刃三角堰. b. 薄刃矩形堰.
8. 噴 流252

- a. 記号. b. 大きな平板に作用する噴流の力. c. 小さな平板または曲板に作用する噴流の力. b. 自由噴流の到達する高さ.
9. 水槌作用255
- a. 記号. b. 水槌作用による圧力波の伝播. c. 管路の急閉鎖による圧力上昇. d. 管路の緩閉鎖による圧力上昇. e. 管路出口の開放によつて生ずる圧力降下.

第 2 章 流体力学

1. 理想流体力学257
- a. 理想流体運動式. b. 連続の式. c. 渦度・循環. d. 渦の性質. e. 渦による誘起速度. f. 速度ポテンシャル. g. 複素数の利用. h. ダランベルの背理. i. 不連続運動.
2. 粘性流体力学262
- a. ナビエ・ストークス式. b. レイノルズ数. c. レイノルズ数小なる流. d. オゼーン・ゴルトシュテンの式. e. 境界層. f. 境界層の剝離. g. 乱れの機構.
3. 応用流体力学266
- a. クッター・ジューコウスキーの原理. b. 翼形に作用する力. c. 翼の縦横比による換算. d. 物体の各種抵抗. e. カルマン渦. f. 形状抵抗測定法.
4. 波 動271
- a. 長い波. b. 表面波. c. トロコイド波. d. 孤立波. e. 群速度. f. 表面張力の波. g. 動かぬ波. h. 進行する擾乱によつて生ずる波.
5. 圧縮性流体力学276
- a. 諸基礎式. b. ベルヌーイ式, 岐点圧並びに連続式修正. c. 薄翼の理論(二次元流). d. プラントル・マイヤーの説. e. 翼の実験的性質. f. 砲弾その他の抵抗.

第 5 編 材 料

担当委員	淡 一 磨			
執筆 者	伊丹栄一郎	石 田 求	井上 恒六	乾 康 郷
	大江 卓二	太田広太郎	岡 堅 治	加藤 熙彦
	吉川 晴十	絹川武良司	佐々木達三	櫻井 高景
	沢 村 宏	園田 一夫	田中 清治	田辺友次郎
	谷 山 巖	成瀬 直人	藤田 俊三	降旗 晋吉
	三島 徳七	山田良之助		

目 次

第 1 章 材料一般

- 1. 性 質283
- 2. 試 験284

第 2 章 鉄および鋼

- 1. 鉄および鋼の種類286
- 2. 銑 鉄288
- 3. 鑄 鉄288
- 4. 可鍛鑄鉄290
- 5. 合金鑄鉄291
- 6. 鑄 鋼292
- 7. 鋼塊および鋼片296
 - a. 鋼塊の形および大きさ. b. 鋼塊の選択並びに使用上の注意.
 - c. 鋼 片.
- 8. 鍛 鋼301
- 9. 圧延鋼材312
 - a. 圧延機. b. 圧延作業. c. 圧延鋼材.
- 10. 鋼 管327
 - a. 分類. b. 材質. c. 寸法 d. 形状. e. 用途.
- 11. 特殊鋼329
 - a. 肌焼(滲炭)鋼. b. 窒化鋼. c. 球軸受鋼, コロ軸受鋼.
 - d. 特殊鋼線(弁バネ, 張線). e. 板バネ鋼. f. 弁用鋼および耐熱鋼. g. 非磁性鋼. h. アンバー. i. 磁石鋼. j. 不銹鋼
 - k. 工具鋼. l. 電熱線(抵抗線). m. 珪素鋼板 n. 防弾鋼.
 - o. 砲身鋼.

12. 鎖, シヤックル 336
 a. 材料. b. 製法. c. 形状, 寸法. d. 強さ.
13. 鋼線, 鋼索 338
 a. 鋼線. b. 鋼索.

第 3 章 非鉄金属

1. 銅および銅合金 340
2. アルミニウムおよびアルミニウム合金 343
3. マグネシウム合金 349
4. 錫, 鉛, 亜鉛等およびその合金 350
 a. 錫. b. 鉛. c. 亜鉛.
5. 軸受合金 354
 a. 錫台ホワイトメタル. b. 鉛台ホワイトメタル. c. 亜鉛台
 ホワイトメタル.
6. 鐵 361
 a. 軟鐵. b. 硬鐵. c. 銅鐵. d. 洋銀鐵. e. 鐵. f. 金鐵.

第 4 章 非金属材料

1. 木材および合板 365
2. 浮力材料, 防熱材料および防音材料 368
 a. 浮力材料. b. 防熱材料, 防音材料.
3. 衛帯材 369
4. 皮革 370
5. 紙製材 370
6. ゴムおよびゴム製材 371
7. プラスティックス 372
8. 織物 378
9. 織維索 379
 a. マニラ麻. b. サイザル麻. c. マオラン. d. 棕櫚. e.
 大麻. f. 苧麻. g. 木綿. h. 絹. i. 索重量. j. 索抗張
 力. k. 索取扱上の注意.
10. 甲板被覆材 381
11. ガラス 381
 a. 窓ガラス. b. 安全ガラス. c. 有機ガラス.
12. 窯業製品 383
 a. 煉瓦. b. 耐火煉瓦. c. タイル. d. 衛生陶器. e. 濾過用陶器.

第 6 編 材料力学および構造力学

担当委員 徳川武定
執筆者 小川貞英 太田友彌 齋藤七五郎 鬼頭史城
寺沢一雄 徳川武定 山田良之助 吉識雅夫

目 次

第 1 章 材 料 力 学

1. 応力および歪 389
 - a. 荷重. b. 応力. c. 歪. d. 応力と歪との関係.
 - e. 弾性係数. f. 衝撃による応力. g. 二次元応力および三次元応力. h. 弾性エネルギー. i. 破損. . 許容応力および安全率. k. 材料の疲労破損. l. 塑性歪の理論.
2. 梁の図表 398
3. 板 408
 - a. 等分布荷重を受ける矩形板. b. 集中荷重を受ける矩形板.
 - c. 直線上に分布する荷重を受ける矩形板. d. 等分布荷重を受ける円板. e. 集中荷重を受ける円板. f. 等分布圧縮荷重を受ける矩形板の撓屈. g. 相対する 2 辺に等変分布圧縮荷重を受ける矩形板の撓屈. h. 剪断荷重を受ける矩形板の撓屈.
 - i. 周辺より一様な圧縮荷重を受ける円板の撓屈.
4. 軸および捩り 415
 - a. 捩りの理論的解法. b. 実験的解. c. 各種中実および厚肉中空軸の捩り. d. 薄肉中空軸の捩り. e. 型材の捩り.
 - f. 薄肉円管の極限強さ. g. 組合せ応力を受ける軸.
5. 柱 423
 - a. オイラーの理論式. b. ランキンの実験式. c. テットメーヤーの実験式. d. ジョンソンの拋物線式. e. 截面が一様でない柱. f. 柱の安全荷重.
6. 円筒, 截頭円錐, 円錐および球 426
 - a. 内圧又は外圧を受ける薄肉円筒, 截頭円錐, 円錐および球形繊維の任意の点における応力および強度 (内圧ならば引張, 外圧ならば圧縮) および歪の算定法. b. 均等外圧を受ける円輪および

- 弧状アーチの圧壊圧力算定法。 c. 均等外圧を受ける円筒, 円錐および球形罐の圧壊圧力算定法。 d. 肋骨で補強された薄板円筒罐が外圧を受けるとき, その肋骨の圧壊圧力算定法。 e. 肋骨により等間隔に補強された円筒罐が内圧又は外圧を受けるとき, 罐壁に起る最大応力の算定法。
7. 振 動 430
 a. 記号。 b. 棒の横振動。 c. 棒の縦振動。 d. 棒の振り振動。 e. 膜の振動。 f. 板の振動。 g. 水中で振動する板および膜に対する附加質量。
8. 材料試験および試験機 433
 a. 引張試験。 b. 硬試験。 c. 衝撃試験。

第 2 章 構 造 力 学

1. トラス 436
 a. トラス (結構) とラーメン (剛節構)。 b. 静定と不静定。 c. 安定および不安定と冗材。 d. トラス計算における仮定。 e. 静定トラスの解法。 f. ウィリオー (Williot) の変位図。
2. ラーメン 444
 a. 仮想仕事の原理。 b. ベッティおよびマックスウェルの原理。 c. カステリアノの定理。 d. 最小仕事の原理。 e. 基本系による解法。 f. 簡単なラーメンの図表。

第 7 編 気象および海洋

担当委員 関 川 武
執筆者 関 川 武

目 次

第 1 章 風

1. 風向および風力階級463
a. 風 向. b. 風 力.
2. 世界海上風の分布463
a. 赤道無風帯. b. 赤道東風. c. 貿易風. d. 温帯無
風帯. e. 偏西風. f. 極 風. g. 季節風. h. 海
風陸風.
3. 暴風雨464
a. 颶 風. b. 旋 風. c. 不連続線.

第 2 章 天気および気候

1. 気温, 気圧および湿度465
a. 気 温. b. 気 圧. c. 湿 度.
2. 気 候466

第 3 章 気候諸現象

1. 雲形の種類および霧466
a. 雲形の種類. b. 霧.
2. 雨, 雪, 露および霜467
a. 雨. b. 雪. c. 露. d. 霜.
3. 雷雨および竜巻468
a. 雷 雨. b. 竜 巻.

第 4 章 波 浪

1. 深海波および浅海波469
a. 深海波. b. 浅海波.
2. 風力と波浪との関係および各大洋における波浪469

- a. 風力と波浪との関係. b. うねり.
 3. 鎮浪法470

第 5 章 海 洋

1. 海水の温度および比重470
 a. 海水の温度. b. 海水の比重.
 2. 海水の成分および塩分, 氷点および沸騰点472
 a. 海水の成分. b. 海水の塩分. c. 氷点. d. 沸騰点.
 3. 海洋の深度, 海底および海上の水473
 a. 海底. b. 海上の水.
 4. 海面上の高さと視界との関係474

第 6 章 潮汐および海流

1. 潮 汐474
 a. 高潮および低潮. b. 漲潮および落潮. c. 停 潮.
 d. 潮 差. e. 大潮および小潮. f. 潮 齢. g. 高潮
 間隙. h. 朔望高潮時. i. 基本水準面. j. 平均水面.
 k. 潮 昇.
 2. 潮汐および潮流475
 a. 潮 浪. b. 潮 流. c. 流 向. d. 憩流および転
 流. e. 漲潮流および落潮流.
 3. 海 流476