

1 Matematyka techniczna

9

1.1 Tablice	
Pierwiastek, powierzchnia koła	10
Sinus, cosinus	11
Tangens, cotangens	12
1.2 Funkcje trygonometryczne	
Definicje, twierdzenie sinusów, -cosinusów	13
Twierdzenie Talesa	14
1.3 Podstawy matematyki	
Nawiasy, potęgowanie, pierwiastkowanie ..	15
Równania	16
Potęgi liczby dziesięć, odsetki	17
Rachunek procentowy, reguła trzech	18
1.4 Symbole wielkości, jednostki	
Symbole, znaki matematyczne	19
Podstawowe wielkości i jednostki układu SI ..	20
Jednostki spoza układu SI	22
1.5 Długości	
Trójkąt prostokątny	23
Podział długości	24

Długość rozwinięta, długość drutu sprężyny, długość półfabrykatu	25
1.6 Figury płaskie	
Powierzchnie graniaste	26
Trójkąt równoboczny, wielokąt, koło	27
Powierzchnie koliste	28
1.7 Bryły	
Sześcian, walec, piramida	29
Piramida ścięta, stożek, stożek ścięty, kula ..	30
Bryły złożone	31
1.8 Masa	
Obliczenie ogólne	31
Masa na jednostkę długości	31
Masa na jednostkę powierzchni	31
1.9 Środki ciężkości	
Środki ciężkości linii	32
Środki ciężkości powierzchni	32

2 Fizyka techniczna

33

2.1 Ruchy	
Ruchy jednostajne i przyspieszone	34
Prędkości w maszynach	35
2.2 Siły	
Składanie i rozkładanie	36
Siła ciężkości, siła sprężysta	36
Prawo dźwigni, siła nacisku	37
Momenty obrotowe, siła odśrodkowa	37
2.3 Praca, moc, sprawność	
Praca i energia	38
Maszyny proste	39
Moc, sprawność	40
2.4 Tarcie	
Siła tarcia	41
Współczynniki tarcia	41
Tarcie w łożyskach	41
2.5 Ciśnienie w cieczech i gazach	
Ciśnienie – definicja i rodzaje	42
Wypór	42
Zmiany stanu gazów	42

2.6 Wytrzymałość materiałów	
Obciążenia, rodzaje obciążeń	43
Współczynniki bezpieczeństwa, stałe wytrzymałościowe	44
Naprężenie rozciągające, ściskające i naciski ..	45
Ścinanie, wyboczenie	46
Zginanie, skręcanie	47
Wytrzymałość zmęczeniowa	48
Momenty powierzchniowe i wskaźniki wytrzymałości	49
Porównanie przekrojów o różnych kształtach	50
2.7 Technika ciepła	
Temperatury, dylatacja, skurcz	51
Ilość ciepła	51
Ciepło topnienia, parowania, spalania i strumień ciepła	52
2.8 Elektrotechnika	
Prawo Ohma, oporność przewodnika	53
Łączenie oporników	54
Rodzaje prądów elektrycznych	55
Praca i moc elektryczna	56

3 Komunikacja techniczna

57

3.1 Podstawowe konstrukcje geometryczne	
Odcinki prostopadłe i kąty	58
Styczne i przejścia kołowe, wielokąty.....	59
Okręgi wpisane, elipsy	60
Cykloida, ewolwenta, parabola.....	61
3.2 Wykresy	
Kartezjański układ współrzędnych	62
Rodzaje wykresów	63
3.3 Elementy rysunku technicznego	
Znaki pisma.....	64
Liczby normalne, promienie, podziałki	65
Arkusze rysunków	66
Rodzaje linii.....	67
3.4 Sposoby przedstawiania na rysunkach	
Metody rzutowania	69
Widoki	71
Przekroje	73
Kreskowanie	75
3.5 Wymiarowanie	
Reguły wymiarowania	76
Elementy rysunku technicznego	78
Nanoszenie tolerancji wymiarowych	80
Rodzaje wymiarów	81
Uproszczenia rysunkowe	83

3.6 Elementy maszyn	
Koła zębate	84
Łożyska toczne	85
Uszczelnienia	86
Pierścienie osadcze, sprężyny	87
3.7 Elementy przedmiotu obrabianego	
Nadlewry, krawędzie	88
Wyjścia gwintów, podcięcia.....	89
Gwinty, połączenia gwintowe.....	90
Nakiełki, powierzchnie moletowane, podcięcia	91
3.8 Spawanie, lutowanie	
Sposoby przedstawiania na rysunkach ...	93
Przykłady wymiarowania.....	95
3.9 Powierzchnie	
Podawanie twardości na rysunkach	97
Odchyłki kształtu, chropowatość	98
Pomiary powierzchni	99
3.10 Tolerancje i pasowania	
Podstawy	102
Pasowanie wg zasady stałego otworu i stałego wałka	106
Tolerancje ogólne	110
Zalecane pasowania	111
Pasowanie łożysk tocznych	112
Tolerowanie kształtu i położenia	112

4 Technika materiałowa

115

4.1 Materiały	
Własności materiałów stałych.....	116
Własności materiałów ciekłych i gazowych	117
Układ okresowy pierwiastków	118
4.2 System oznaczania stali	
Definicja i podział stali	120
Cyfrowe oznakowanie stali.....	121
4.3 Rodzaje stali	
Stale – przegląd.....	126
Stale konstrukcyjne	128
Stale do nawęglania, ulepszenia cieplnego, azotowania, automatowe	132
Stale narzędziowe	135
Stale nierdzewne i sprężynowe	136
4.4 Wyroby gotowe ze stali	
Blachy, taśmy, rury	139
Profile	143
4.5 Obróbka cieplna	
Układ żelazo – węgiel	153
Procesy	154
4.6 Odlewnicze stopy żelaza	
Skrótowe oznaczenia, numery materiałowe	158
Podział odlewniczych stopów żelaza....	160
4.7 Technika odlewnicza	
Modele, budowa modeli	162

Skurcz odlewniczy, tolerancje	163
4.8 Metale lekkie	
Stopy Al do obróbki plastycznej.....	166
Aluminiowe stopy odlewnicze	168
Profile aluminiowe	169
Stopy magnezowe i tytanowe	172
4.9 Metale ciężkie	
Przegląd	173
System oznaczeń	174
Stopy miedzi	175
4.10 Inne materiały	177
4.11 Tworzywa sztuczne	
Przegląd	179
Termoplasty	182
Duroplasty, elastomery	184
Przeróbka tworzyw sztucznych	186
4.12 Badanie materiałów	
Metody badań.....	188
Próba rozciągania, ścinania, udarności, tłoczności.....	190
Pomiar twardości	192
4.13 Korozja, ochrona przed korozją	196
4.14 Materiały niebezpieczne	197

5 Elementy maszyn

201

5.1 Gwinty	
Przegląd gwintów	202
Gwinty metryczne ISO	204
Gwinty Withwortha, gwinty rurowe	206
Gwinty trapezowe, gwinty trapezowe niesymetryczne	207
Tolerancje gwintów	208
5.2 Śruby	
Przegląd	209
Oznaczanie, wytrzymałość	210
Śruby z łbem sześciokątnym	212
Pozostałe śruby	215
Obliczanie połączeń śrubowych	221
Zabezpieczenia śrub	222
Rozwartość klucza	223
5.3 Pogłębienia	
Pogłębienia pod wkręty z łbem stożkowym	224
Pogłębienia pod wkręty z łbem walcowym	225
5.4 Nakrętki	
Przegląd	226
Oznaczenia	228
Klasy wytrzymałości, nakrętki sześciokątne	229
Pozostałe nakrętki	231
5.5 Podkładki	
Przegląd	233
Podkładki płaskie	234
Podkładki HV, podkładki sprężyste	235
5.6 Kołki i sworznie	
Przegląd	236
Kołki walcowe, kołki sprężyste	237
Kołki karbowane, nitokołki, sworznie	238
5.7 Połączenia wałek – piasta	
Kliny i wpusty	239
Wpusty, wpusty czółenkowe	240
Połączenia wielowpustowe	241
Stożki narzędziowe	242
5.8 Sprężyny, oprzyrządowanie	
Sprężyny	244
Tulejki wiertarskie, chwytły	247
Znormalizowane części techniki wykrawania	251
5.9 Elementy napędowe	
Pasy	253
Koła zębate	256
Przełożenia, wykres przełożeń	259
5.10 Łożyska	
Łożyska ślizgowe	261
Łożyska toczne	263
Pierścienie osadczce, płytki sprężynujące	269
Elementy uszczelniające	270
Oleje smarowe, smary plastyczne	271

6 Technika produkcji

273

6.1 Zarządzanie jakością	
Pojęcia, definicje	274
Planowanie jakości, kontrola jakości	276
Ocena statystyczna	277
Statystyczne sterowanie procesem	279
Jakościowe możliwości procesu	280
6.2 Planowanie produkcji	
Określenie harmonogramów metodą REFA	282
Rachunek kosztów	284
Godzinowe koszty maszynowe	285
6.3 Obróbka skrawaniem	
Czasy główne maszynowe	287
Chłodzenie i smarowanie technologiczne	292
Materiały narzędziowe	294
Siły i moce skrawania	298
Parametry skrawania: wiercenie, toczenie	301
Toczenie stożków	304
Parametry skrawania: frezowanie	305
Dzielenie podzielnicą	307
Parametry skrawania: szlifowanie i gładzenie	308
6.4 Obróbka erozyjna	
Parametry procesu	313
Metody	314
6.5 Oddzielanie przez cięcie	
Siły cięcia	315
Wymiary narzędzia i przedmiotu wycinanego	316
Położenie czopa tłoczniaka	317
6.6 Obróbka plastyczna	
Charakterystyka gięcia	318
Głębokie ciągnięcie	320
6.7 Łączenie	
Metody spawania i pozycje spawania	322
Przygotowanie złącz	323
Spawanie gazowe	324
Spawanie w osłonie gazów ochronnych	325
Cięcie termiczne	329
Znakowanie butli gazowych	331
Lutowanie	333
Klejenie	336
6.8 Ochrona pracy i ochrona środowiska	
Znaki zakazu	338
Znaki ostrzegawcze	339
Znaki nakazu, znaki ratunkowe	340
Znaki informacyjne	341
Symbole zagrożenia	342
Oznakowanie przewodów rurowych	343
Dźwięk i hałas	344

7 Technika automatyzacji i informatyka**345**

7.1 Technika sterowania, pojęcia podstawowe	
Pojęcia, oznaczenia, symbole graficzne .	346
Regulatory analogowe.....	348
Regulatory nieciągłe i cyfrowe	349
Działania logiczne	350
7.2 Obwody elektrotechniczne	
Symbole połączeń	351
Oznaczenia połączeń na schematach ...	353
Schematy przepływu prądu.....	354
Sensory.....	355
Sposoby ochrony	356
7.3 Schematy działania i diagramy funkcyjne	
Schematy działania	358
Diagramy funkcyjne	361
7.4 Układy pneumatyczne i hydrauliczne	
Symbole połączeń	363
Struktura schematów połączeń	365
Układy sterowania	366
Ciecze ciśnieniowe w hydraulice	368
Siłowniki pneumatyczne.....	369
Siły parcia tłoków	370
Prędkości, moc	371
Dokładne rury stalowe.....	372
7.5 Sterowniki swobodnie programowalne	
Języki programowania PLC	373

Schemat drabinkowy (LD).....	374
Język modułów funkcyjnych (FBS)	374
Tekst strukturalny (ST)	374
Lista instrukcji	375
Proste funkcje	376

7.6 Technika manipulacyjna i robotyka	
Układ współrzędnych i osie	378
Budowa robotów	379
Chwytaaki, bezpieczeństwo pracy.....	380

7.7 Technika NC	
Układ współrzędnych.....	381
Struktura programu.....	382
Warunki drogi, funkcje dodatkowe.....	383
Korekcje narzędzi i toru	385
Ruchy robocze	386
Cykle PAL we frezarkach	388
Cykle PAL w tokarkach.....	390

7.8 Technika informacyjna	
Systemy liczbowe.....	393
Zestaw znaków ASCII	394
Symbole na schematach blokowych programów	395
Schemat blokowy programu, strukturogram	396
Rozkazy WORDa i EXCELa.....	397

Skorowidz norm**399 ... 403****Skorowidz nazw****404 ... 422**