

Spis treści



KAPITAŁ LUDZKI
INICJATYWA WZROSTU

WRAZ Z RECYKLIZACJĄ
INICJATYWA
PARNASZ POCZĄTKI



**"INŻYNIER BUDOWNICTWA -
ZAWÓD Z PRZYSZŁOŚCIĄ"**
Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Przedmowa do wydania piątego

Rozdział 1

Logika-13

Zdanie 13/ Rachunek zdań 13/ Formuły rachunku zdań 14/ Tautologie 15/ Reguły wnioskowania 16/ Funkcja zdaniowa 16/ Kwantyfikatory 16/ Zaprzeczenie kwantyfikatora 17/ Rachunek sieci elektrycznych 18

Rozdział 2

Liczby, zbiory, odwzorowania, symbole-22

Rodzaje liczb 22/ Zasada indukcji zupełnej 22/ Rozwinięcia dziesiętne liczb wymiernych 24/ Systemy pozycyjne 24/ Liczby niewymierne 25/ Wyrażenia niewymierne 25/ Wartość bezwzględna (moduł) 28/ Zbiory 29/ Zbiory liczb 30/ Odwzorowanie (funkcja). Obraz i przeciwobraz 31/ Funkcja jednej zmiennej 33/ Funkcja odwrotna 33/ Uwagi o symbolach c^{-1} , f^{-1} , $f^{-1}(B)$ 34/ Superpozycja funkcji 34/ Symbole sumy i iloczynu 34/ Wartości średnie 35/ Silnia i podwójna silnia 35/ Symbol Newtona 35/ Wzór dwumienny Newtona 36/ Przykłady przestrzeni metrycznych 36/ Średnica zbioru i odstęp dwóch zbiorów w przestrzeni metrycznej 37/ Kula w przestrzeni metrycznej 37/ Zbiory równoliczne 38

Rozdział 3

Równania liniowe, macierze, wyznaczniki-39

Funkcja liniowa 39/ Funkcja przedziałami liniowa 39/ Układy równań liniowych 40/
Wyznaczniki 41/ Wzory Cramera 45/ Rząd macierzy 46/ Warunek Kroneckera-Capelliego 47/ Układy jednorodne 48

Rozdział 4

Wektory w przestrzeni geometrycznej-50

Wektory w przestrzeni bez układu współrzędnych 50/ Współrzędna wektora 51/
Rozkład wektora 52/ Mnożenie wektorów 53/ Prostopadłość, równoległość i komplanarność wektorów 54/ Punkty, wektory i ich współrzędne w przestrzeni 56/ Prostopadłość, równoległość i komplanarność wektorów, wyrażone za pomocą współrzędnych 58/ Zależność liniowa wektorów 58/ Środek mas 60/ Punkty, wektory i ich współrzędne na płaszczyźnie 61/ Translacja układu współrzędnych 63/ Obrót układu współrzędnych na płaszczyźnie 64/ Obrót układu współrzędnych w przestrzeni 65/ Współrzędne biegunowe, cylindryczne i sferyczne 66/ Translacja i obrót figury w płaszczyźnie Oxy 67

Rozdział 5

Proste i płaszczyzny-68

Prosta na płaszczyźnie 68/ Rzut prostokątny na płaszczyźnie 72/ Zagadnienia dotyczące prostej na płaszczyźnie 72/ Prosta i płaszczyzna w przestrzeni 73/ Rzut prostokątny w przestrzeni 77

Rozdział 6

Ciągi i szeregi liczbowe-80

Ciąg liczbowy 80/ Monotoniczność i ograniczoność ciągu 81/ Granica skończona ciągu 81/ Granica nieskończona ciągu 81/ Rachunek granic ciągów 82/ Szereg liczbowy i jego suma 87/ Warunek konieczny zbieżności szeregu 88/ Kryterium porównawcze 89/ Kryterium ilorazowe i kryterium pierwiastkowe 89/ Kryterium Leibniza 91/ Zbieżność bezwzględna i zbieżność warunkowa 91/ Mnożenie szeregów sposobem Cauchy'ego 92

Rozdział 7

Funkcje jednej zmiennej (granice, pochodne)-93

Funkcja jednej zmiennej 93/ Otoczenie, sąsiedztwo 93/ Punkt skupienia 94/ Definicja granicy funkcji 94/ Granice jednostronne 95/ Monotoniczność i ograniczoność funkcji 96/ Granice niektórych funkcji 97/ Rachunek granic 97/ Granica funkcji złożonej 98/ Wyznaczanie granic 98/ Ciągłość funkcji 101/ Ciągłość jednostronna 101/ Asymptoty 102/ Przekształcanie wykresu 102/ Pochodna 103/ Pochodna jako współczynnik kierunkowy stycznej 103/ Pochodna jako prędkość 104/ Pochodne jednostronne 104/ Różniczkowalność w przedziale 104/ Istnienie pochodnej a ciągłość funkcji 104/ Pochodne nieskończone 104/ Pochodna funkcji odwrotnej 105/ Wzory podstawowe na pochodne 105/ Rachunek pochodnych 106/ Pochodna logarytmiczna 108/ Funkcja potęgowa 108/ Funkcje hiperboliczne 109/ Funkcje area 109/ Wykresy, granice, pochodne 110/ Wykresy empiryczne 112/ Metoda najmniejszych kwadratów 113

Rozdział 8

Funkcje jednej zmiennej (przyrosty, różniczki, ekstrema)-114

Przyrost i różniczka 114/ Kres górny, kres dolny, wartość największa i wartość najmniejsza funkcji w zbiorze 115/ Ekstremum funkcji 115/ Twierdzenie Fermata 116/ Twierdzenia o przyrostach skończonych 116/ Badanie monotoniczności funkcji za pomocą pochodnej 117/ Wyznaczanie ekstremum za pomocą pierwszej pochodnej 117/ Wyznaczanie wartości największej i wartości najmniejszej funkcji w przedziale 118/ Reguła de l'Hospitala 119/ Pochodna rzędu n 121/ Wzór Leibniza na pochodną rzędu n iloczynu dwóch funkcji 121/ Wzór Taylora z drugą pochodną 122/ Wypukłość funkcji 122/ Punkt przegięcia 123/ Wzór Taylora z n -tą pochodną 123/ Wyznaczanie ekstremum funkcji za pomocą wyższych pochodnych 124/ Badanie funkcji 124/ Szereg Taylora 126

Rozdział 9

Funkcje dwóch zmiennych-127

Funkcja dwóch zmiennych 127/ Dziedzina funkcji. Linie ekwiskalarne 128/ Granica funkcji 128/ Pochodne cząstkowe 129/ Twierdzenie Schwarz'a 130/ Przyrosty i różniczki 130/ Przybliżona wartość funkcji 131/ Różniczki wyższych rzędów 132/ Pochodna funkcji złożonej 133/ Zmiana zmiennych 134/ Drugie pochodne funkcji złożonej 134/ Wzór Taylora 135/ Ekstremum funkcji dwóch zmiennych 136/ Pochodna kierunkowa. Gradient 137

Rozdział 10

Funkcje wielu zmiennych-139

Funkcja trzech zmiennych 139/ Dziedzina funkcji. Powierzchnie ekwiskalarne 140/ Formy kwadratowe 140/ Granica, ciągłość i ograniczoność funkcji trzech zmiennych 141/ Pochodne cząstkowe i różniczki funkcji trzech zmiennych 142/ Pochodne funkcji złożonej 143/ Wzór Taylora 143/ Ekstremum funkcji trzech zmiennych 144/ Pochodna kierunkowa. Gradient 145/ Funkcje n zmiennych 146

Rozdział 11

Funkcje uwikłane. Ekstremum warunkowe-149

Funkcja uwikłana jednej zmiennej 149 Ekstremum funkcji uwikłanej 150/ Punkt osobliwy 151/ Funkcja uwikłana dwóch zmiennych 152/ Ekstremum funkcji uwikłanej dwóch zmiennych 152/ Dwie funkcje uwikłane jednej zmiennej 153/ Dwie funkcje uwikłane dwóch zmiennych 153/ Ekstremum warunkowe 154/ Metoda Lagrange'a 155

Rozdział 12

Krzywe na płaszczyźnie i w przestrzeni-156

Krzywa dana równaniem $F(x, y) = 0$ 156/ Krzywa dana parametrycznie 156/ Wektor styczny, wektor normalny. Styczna, normalna 157/ Wektor wodzący i jego pochodna 158/ Jednokładność 159/ Okrąg 160/ Elipsa, hiperbola i parabola 161/ Styczna do stożkowej 162/ Ogniska, kierownice, promienie wodzące 163/ Współrzędne biegunowe uogólnione 163/ Stożkowe w układzie biegunowym 164/ Inne krzywe w układzie biegunowym 164/ Inwersja 165/ Rozpoznanie rodzaju linii drugiego stopnia 166/ Badanie linii drugiego stopnia za pomocą obrotu i translacji 167/ Środek krzywizny. Ewoluta 168/ Obwiednia rodziny krzywych 169/ Krzywa w przestrzeni 170

Rozdział 13

Powierzchnie-172

Wektor normalny i płaszczyzna styczna do powierzchni 172/ Powierzchnie obrotowe 174/ Powierzchnie prostokątne 176/ Kwadryki w położeniu standardowym 177/ Kwadryki w położeniu dowolnym 178/ Typy kwadryk i cechy rozpoznawcze 178

Odpowiedzi

Odpowiedzi do rozdziału 1	182
Odpowiedzi do rozdziału 2	183
Odpowiedzi do rozdziału 3	192
Odpowiedzi do rozdziału 4	196
Odpowiedzi do rozdziału 5	201
Odpowiedzi do rozdziału 6	207
Odpowiedzi do rozdziału 7	212
Odpowiedzi do rozdziału 8	223
Odpowiedzi do rozdziału 9	235
Odpowiedzi do rozdziału 10	243
Odpowiedzi do rozdziału 11	249
Odpowiedzi do rozdziału 12	254
Odpowiedzi do rozdziału 13	265