

SPIS TREŚCI

I. REPETYTORIUM MATEMATYKI ELEMENTARNEJ

1. Działania na liczbach rzeczywistych

Str.

11. Podstawowe działania na liczbach rzeczywistych

13

— 01. Liczba naturalna. — 02. Liczba całkowita. — 03. Liczba wymierna. — 04. Prosta liczbowa. — 05. Ciągłość prostej. — 06. Liczba rzeczywista. — 07. Prawa działań na liczbach rzeczywistych. — 08. Twierdzenia o wartości bezwzględnej. — 09. Przybliżenia liczby rzeczywistej. — 10. Wykonywanie działań na liczbach rzeczywistych. — 11. Kres górny błędu w przypadku wykonywania podstawowych działań na liczbach przybliżonych. — 12. Kolejność wykonywania działań. — 13. Potęga o wykładniku naturalnym. — 14. Jednomian. Wielomian. — 15. Często używane wzory algebraiczne. — 16. Określenie pierwiastka (arytmetycznego). — 17. Działania na pierwiastkach. — 18. Potęga (arytmetyczna) o wykładniku wymiernym i jej uogólnienie na wykładniki rzeczywiste. — 19. Pojęcia logarytmu. — 20. Działania na logarytmach. — 21. Logarytmy dziesiętne. — 22. Logarytm odwrotności liczby (kologarytm). — 23. De-logarytmowanie. — 24. Zastosowanie logarytmów do obliczeń praktycznych. — 25. Logarytm naturalny.

12. Użycie tablic i suwaka logarytmicznego

33

— 01. Użycie tablic. — 02. Interpolacja liniowa tablic. Przeprowadzanie rachunku przy użyciu tablic logarytmicznych z uwzględnieniem górnego kresu błędu. — 03. Suwak logarytmiczny. — 04. Opis suwaka. — 05. Mnożenie przy użyciu suwaka. — 06. Wyznaczanie ilości miejsc całkowitych przy mnożeniu. — 07. Dzielenie przy użyciu suwaka. — 08. Wyznaczanie ilości miejsc całkowitych przy dzieleniu. — 09. Skala kwadratów. Podnoszenie do kwadratu. — 10. Skala kwadratów. Wyciąganie pierwiastka kwadratowego. — 11. Skala sześciątów. — 12. Skala odwrotności. — 13. Odczytywanie logarytmów liczb. Skala logarytmów. — 14. Skala sinusów, tangensów. — 15. Ważniejsze stałe oznaczone na suwaku. — 16. Działania łączne przeprowadzane suwakiem.

13. O ciągach liczbowych

48

— 01. Pojęcie ciągu. — 02. Granica ciągu. — 03. Twierdzenia o granicach ciągów. — 04. Ciągi nieograniczone.

2. Funkcje zmiennej rzeczywistej

21. Podstawowe własności funkcji

54

— 01. Zmienna. — 02. Funkcja. — 03. Przedstawienie funkcji za pomocą tabeli. — 04. Przedstawienie funkcji za pomocą wykresu (graficzne) w układzie prostokątnym. — 05. Przedstawienie funkcji w postaci analitycznej. — 06. Funkcja stała. — 07. Funkcja ograniczona. — 08. Funkcja monotoniczna. — 09. Funkcja okresowa. — 10. Extrema funkcji. — 11. Graficzne przedstawienie prostych przekształceń funkcji. — 12. Funkcja parzysta, nieparzysta. — 13. Granica funkcji. — 14. Funkcja nieograniczona w przedziale. — 15. Funkcja ciągła. — 16. Funkcja złożona. — 17. Funkcja odwrotna (względem) funkcji danej. — 18. Uwikłana forma funkcji. — 19. Funkcja dwu i więcej zmiennych.

22. Funkcje algebraiczne jednej zmiennej

— 01. Funkcje całkowite wymierne. — 02. Funkcje wymierne. 03. — Funkcje algebraiczne.

23. Funkcje wykładnicza i logarytmiczna

— 01. Funkcja wykładnicza. — 02. Funkcja logarytmiczna.

24. Funkcje trygonometryczne i ich funkcje odwrotne

— 01. Określenie funkcji trygonometrycznych. — 02. Funkcje trygonometryczne kątów ujemnych. — 03. Okresowość funkcji trygonometrycznych. — 04. Znaki funkcji trygonometrycznych w poszczególnych ćwiartkach. — 05. Wykresy funkcji trygonometrycznych. — 06. Wzory redukcyjne. — 07. Zależności między funkcjami tego samego kąta. — 08. Zależności między funkcjami dwóch kątów. — 09. Wzory dla kąta podwojonego. — 10. Wzory dla połowy kąta. — 11. Zastosowania. Trójkąt prostokątny. — 12. Zastosowania. Trójkąt dowolny. — 13. Przykłady. — 14. Funkcje odwrotne względem funkcji trygonometrycznych.

25. Funkcje hiperboliczne i ich odwrotne

— 01. Określenie funkcji hiperbolicznych. — 02. Wykresy funkcji hiperbolicznych. — 03. Analogia podstawowych wzorów funkcji trygonometrycznych i funkcji hiperbolicznych. — 04. Funkcje odwrotne względem funkcji hiperbolicznych. — 05. Przykład zastosowania funkcji hiperbolicznych.

3. Wiadomości wstępne z algebry

31. O wyznacznikach

— 01. Definicja wyznacznika. — 02. Twierdzenia o wyznacznikach.

32. Równania algebraiczne i przestępne o jednej niewiadomej

— 01. Równanie o jednej niewiadomej. — 02. Przekształcanie równań. — 03. Równanie algebraiczne. — 04. Równanie stopnia pierwszego. — 05. Równanie kwadratowe (drugiego stopnia). — 06. Równania algebraiczne stopni wyższych — 07. Równania, w których występują wyrażenia pierwiastkowe. — 08. Stosowanie podstawień przy rozwiązywaniu równań. — 09. Równania przestępne. — 10. Przybliżone rozwiązywanie równań.

33. Równania o dwóch i więcej niewiadomych

— 01. Układ równań o dwóch i więcej niewiadomych. — 02. Układ dwóch równań liniowych (tzn. stopnia pierwszego) o dwóch niewiadomych. — 03. Układ n równań liniowych o n niewiadomych. — 04. Układ równań stopni wyższych niż pierwszy.

4. Niektóre wiadomości z geometrii analitycznej

41. Metoda geometrii analitycznej. Równanie linii na płaszczyźnie

— 01. Zagadnienia geometrii analitycznej. — 02. Układ osi współrzędnych. — 03. Współrzędne biegunowe. — 04. Współrzędne biegunowe a współrzędne prostokątne. — 05. Długość odcinka. — 06. Kąt nachylenia odcinka (prostej). — 07. Podział odcinka. — 08. Pole trójkąta. — 09. Przesunięcie układu osi. — 10. Obrót układu osi. — 11. Linia (krzywa) i jej równanie. — 12. Równanie linii we współrzędnych biegunowych. — 13. Wyprowadzenie równania linii. — 14. Parametryczne równania linii. — 15. Rodzina linii.

42. Równanie pierwszego stopnia o dwóch zmiennych. Prosta na płaszczyźnie

— 01. Prosta równoległa do jednej z osi. — 02. Równanie kierunkowe prostej. Równanie prostej przechodzącej przez jeden i przez dwa punkty.

03. — Równanie normalnej prostej. — 04. Ogólne równania prostej. — 05. Równania odcinkowe prostej. — 06. Odległość punktu od prostej. — 07. Kąt między prostymi.	Str.
43. Równanie drugiego stopnia o dwóch zmiennych. Krzywe stożkowe	135
— 01. Krzywe stożkowe. — 02. Elipsa w położeniu środkowym. — 03. Równanie odcinkowe elipsy. Elipsa urojona. — 04. Hiperbola w położeniu środkowym. — 05. Równanie odcinkowe hiperboli. — 06. Parabola i równanie paraboli w położeniu wierzchołkowym. — 07. Położenie prostej względem krzywych stożkowych. — 08. Styczne do krzywych stożkowych. — 09. Równania krzywych stożkowych, których oś ewent. osie symetrii są równoległe do osi układu. — 10. Równanie krzywych stożkowych we współrzędnych biegunowych. — 11. Równania parametryczne krzywych stożkowych. — 12. Ogólne równanie stopnia drugiego.	
5. Rachunek graficzny	
51. Transformacje (przekształcenia) krzywych i skal	155
— 01. Podwójny sens transformacji. — 02. Inne rodzaje transformacji. — 03. Transformowanie skal. — 04. Skale logarytmiczne. — 05. Siatka logarytmiczna pojedyncza. — 06. Siatka logarytmiczna podwójna.	
52. Wstępne pojęcia nomografii	159
— 01. Nomogramy. — 02. Odczytywanie zależności funkcyjnych między dwiema zmiennymi. — 03. Odczytywanie zależności funkcyjnych między trzema zmiennymi przy użyciu nomogramów skalowych. — 04. Nomogram skalowy krzywoliniowy. — 05. Funkcja trzech zmiennych w nomogramie siatkowym. — 06. Dwoistość geometryczna na płaszczyźnie.	
II. WIADOMOŚCI UZUPEŁNIAJĄCE	
6. Wiadomości wstępne z rachunku różniczkowego i całkowego	
61. Pojęcie pochodnej i jej wyznaczanie	167
— 01. Badanie zmienności funkcji. — 02. Określenie pochodnej funkcji — 03. Pochodna funkcji stałej. — 04. Pochodna funkcji $y = x^n$. — 05. Pochodna funkcji $y = \sin x$. — 06. Pochodna funkcji $y = \ln x$.	
62. Podstawowe twierdzenia o pochodnej funkcji	172
— 01. Istnienie pochodnej a ciągłość funkcji. — 02. Pochodna sumy (różnicy) funkcji. — 03. Pochodna iloczynu funkcji. — 04. Pochodna ilorazu funkcji. — 05. Pochodna funkcji odwrotnej. — 06. Pochodna funkcji złożonej. — 07. Pochodne funkcji elementarnych. — 08. Przykłady na poszukiwanie pochodnych funkcji. — 09. Twierdzenie o ekstremum funkcji. — 10. Twierdzenie Rolle'a. — 11. Wzór Taylora. — 12. Twierdzenie o przyrostach (o wartości średniej). — 13. Pojęcie różniczki. — 14. Pochodna cząstkowa. Różniczka zupełna.	
63. Niektóre zastosowania podstawowych twierdzeń o pochodnej funkcji	199
— 01. Pochodna funkcji określonej pośrednio. — 02. Reguła de l'Hospitala. — 03. Zastosowanie reguły de l'Hospitala w innych przypadkach. — 04. Błąd wartości funkcji. — 05. Badanie przebiegu funkcji. — 06. Badanie ekstremum funkcji przez badanie znaku pochodnej w otoczeniu punktu. — 07. Badanie ekstremum funkcji w przypadku $f'(x) = f''(x_0) = \dots = f^{(n-1)}(x_0) = 0$; $f^{(n)}(x_0) \neq 0$. — 08. Równanie stycznej i normalnej. — 09. Badanie kształtu krzywej. Krzywa wypukła, wklęsła, punkt przegięcia. — 10. Krzywizna linii, promień krzywizny, środek krzywizny. — 11. Funkcja pierwotna.	

64. Pojęcie całki i jej własności

- 01. Określenie całki. — 02. Rozszerzenie definicji całki. — 03. Twierdzenia o całce. — 04. Twierdzenie o wartości średniej (dla całek). — 05. Całka ze zmienną górną granicą całkowania jako funkcja pierwotna funkcji podcałkowej. — 06. Wyznaczanie wartości liczbowej całki oznaczonej.

65. Poszukiwanie funkcji pierwotnych
(całek nieoznaczonych)

226

- 01. Twierdzenia o funkcji pierwotnej. — 02. Całki funkcji, których pierwotne są funkcjami elementarnymi. — 03. Całkowanie przez części. — 04. Całkowanie przez podstawienie. — 05. Przykład zastosowania metody podstawienia przy rozwiązywaniu równań różniczkowych. — 06. Całkowanie funkcji wymiernej. Uwagi wstępne. — 07. Całkowanie funkcji wymiernej w przypadku, gdy mianownik jest trójmianem kwadratowym. — 08. Całkowanie funkcji wymiernej w przypadku, gdy mianownik jest wielomianem stopnia trzeciego lub wyższego. — 09. Całkowanie funkcji typu $R[f(x), g(x)]$. — 10. Całkowanie funkcji typu $R(\sin x, \cos x)$. — 11. Całkowanie funkcji typu $R(\sinh x, \cosh x)$. — 12. Całkowanie funkcji typu $R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c})$. — 13. Przykłady zastosowania metod całkowania do geometrii. — 14. Przykłady zastosowania metod całkowania do rozwiązywania zagadnień elektrotechniki.

66. Całki niewłaściwe. Całkowanie przybliżone

250

- 01. Całkowanie funkcji w przypadku, gdy funkcja ma w przedziale punkt nieciągłości lub gdy ma punkt nieograniczoności. — 02. Kryterium zbieżności całki niewłaściwej w przypadku nieograniczoności funkcji. — 03. Całkowanie funkcji w przedziale nieskończonym. — 04. Kryterium zbieżności całki niewłaściwej w przypadku nieskończonego przedziału całkowania. — 05. Obliczanie przybliżonej wartości całki. — 06. Inne metody obliczania przybliżonej wartości całki.

7. O szeregach liczbowych i rozwijaniu funkcji w szereg

71. Szeregi liczbowe

262

- 01. Zbieżność szeregu. — 02. Twierdzenia o szeregach. — 03. Szeregi bezwzględnie zbieżne. — 04. Szeregi o wyrazach dodatnich. Kryteria zbieżności szeregów. — 05. Szeregi wolno- i szybkozbieżne.

72. Szeregi potęgowe

268

- 01. Szeregi funkcyjne. — 02. Szeregi potęgowe. — 03. Bezwzględna zbieżność szeregu potęgowego. — 04. Przedział zbieżności szeregu potęgowego. — 05. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy. — 06. Działania na szeregach potęgowych. — 07. Wiadomości dodatkowe o szeregach potęgowych. — 08. Zestawienie ważniejszych szeregów potęgowych. — 09. Przykłady zastosowania szeregów do wyznaczania przybliżonych wartości liczbowych funkcji.

73. Wiadomości dodatkowe o rozwijaniu funkcji w szereg

281

- 01. Uwagi wstępne. — 02. Szeregi trygonometryczne. — 03. Szereg Fouriera. — 04. Rozkładanie drgania złożonego na drgania proste, gdy krzywa drgania dana jest empirycznie. — 05. Rozwijanie w szereg Fouriera funkcji okresowej o okresie $2c$. — 06. Całka Fouriera. — 07. Pojęcie widma w przypadku rozwinięcia funkcji w szereg Fouriera. — 08. Pojęcie widma w przypadku przedstawienia funkcji całką Fouriera. — 09. Funkcje walcowe Bessela. — 10. Wiadomości dodatkowe o funkcjach Bessela. — 11. Przykład zastosowania funkcji Bessela do zagadnień telekomunikacyjnych.

8. O liczbach zespolonych i funkcji zmiennej zespolonej

81. Działania na liczbach zespolonych

311

- 01. Liczby urojone. — 02. Liczby zespolone. — 03. Równość, porównywanie, trzy podstawowe działania na liczbach zespolonych. — 04. Liczby zespolone sprzężone. — 05. Dzielenie liczb zespolonych. — 06. Geometryczna interpretacja liczb zespolonych. — 07. Postać trygonometryczna liczby zespolonej. — 08. Inter-

pretacja geometryczna dodawania i odejmowania liczb zespolonych. — 09. Interpretacja geometryczna mnożenia i dzielenia liczb zespolonych. — 10. Twierdzenia o module liczby zespolonej. — 11. Potęgowanie liczb zespolonych. — 12. Pierwiastkowanie liczb zespolonych. — 13. Rozwiązanie równania kwadratowego w zakresie liczb zespolonych. — 14. Ciągi o wyrazach zespolonych. — 15. Szeregi o wyrazach zespolonych. — 16. Wzór Eulera.

Str.

82. Niektóre funkcje zmiennej zespolonej

325

— 01. Funkcja zmiennej zespolonej. — 02. Funkcja $f(z) = az$. — 03. Funkcja $f(z) = \frac{1}{z}$. — 04. Funkcja e^z . — 05. Funkcja e^z jako odwzorowanie płaszczyzny zmiennej zespolonej. — 06. Funkcja $\ln z$. — 07. Rozszerzenie pojęcia potęgowania i pierwiastkowania na wykładniki zespolone. — 08. Funkcje trygonometryczne i hiperboliczne. — 09. Funkcje odwrotne względem funkcji trygonometrycznych i hiperbolicznych.

83. Zastosowanie liczb zespolonych do zagadnień elektrotechniki

336

— 01. Objasnienia wstępne dotyczące stosowania symboliki liczb zespolonych. — 02. Pochodna wektora względem parametru (np. czasu). — 03. Sinusoidalne natężenie prądu (napięcie) w symbolice liczb zespolonych. — 04. Przykłady zastosowania liczb zespolonych w przypadku prostych układów prądów sinusoidalnie zmiennych. — 05. Przykłady zastosowania rachunku liczb zespolonych oraz funkcji trygonometrycznych i hiperbolicznych zmiennej zespolonej do zagadnień teletransmisji. — 06. Pojęcie linii skalowej. — 07. Prosta jako linia skalowa. — 08. Okrąg jako linia skalowa.

TABLICE FUNKCJI HIPERBOLICZNYCH

WYKAZ PIŚMIENNICTWA

SKOROWIDZ ALFABETYCZNY