

Analiza Matematyczna - Fizyka

Lista tematów na egzamin ustny po drugim semestrze

UWAGA: W odpowiedzi należy podać stosowne **definicje i przykłady**, oraz wykazać się zrozumieniem tematu. W punktach oznaczonych (W/D) należy podać **wyprowadzenie / dowód**.

I. Całki jednej zmiennej

1. Całka nieoznaczona i jej własności.
2. (D) Całkowanie przez części.
3. (W) Całkowanie przez podstawienie.
4. Całkowanie funkcji wymiernych.
5. Całkowanie funkcji niewymiernych.
6. Całka Riemanna. Podstawowe tw. rachunku całkowego.
7. Zastosowania całki Riemanna.
8. (W) Pole i objętość bryły obrotowej.
9. Całki niewłaściwe.
10. (D) Kryterium całkowe zbieżności szeregu.
11. Granica pod całką, całkowanie szeregu wyraz po wyrazie.
12. Różniczkowanie całki po parametrze.

II. Analiza funkcji wielu zmiennych

1. Przestrzeń wektorowa.
2. Norma. Przestrzeń wektorowa unormowana. Iloczyn skalarny.
3. Odwzorowanie liniowe.
4. Konwencja Einsteina o sumowaniu.
5. Pochodna cząstkowa.
6. Pochodna Fréchet'a.
7. Pochodna kierunkowa. Gradient.

8. Pochodna Fréchet'a funkcji złożonej.
9. Laplasjan, dywergencja, rotacja.
10. Elementy rachunku tensorowego: delta Kroneckera, epsilon Levi-Civita.
11. Wzór Taylora dla wielu zmiennych.
12. (D) Warunek konieczny ekstremum lokalnego funkcji wielu zmiennych.
13. Warunek dostateczny ekstremum lokalnego funkcji wielu zmiennych.
14. Punkt siodłowy.
15. Funkcja uwikłana. Pochodna funkcji uwikłanej jednej zmiennej.
16. (D) Ekstremum warunkowe. Metoda mnożników Lagrange'a.

III. Analiza wielowymiarowa c.d.

1. Homeomorfizm, k -wymiarowa powierzchnia. Powierzchnia gładka.
2. Krzywe stożkowe.
3. (W) Krzywizna krzywej płaskiej.
4. Parametryzacja kanoniczna krzywej.
5. Całka Riemanna wielowymiarowa.
6. Całka iterowana. Tw. Fubini.
7. Całka po dowolnym obszarze.
8. Zmiana zmiennych całkowania. Jakobian.
9. Zastosowania całek wielokrotnych.
10. Podstawowe układy współrzędnych: biegunowy, eliptyczny, cylindryczny, sferyczny.
11. Płaszczyzna styczna.
12. Orientacja bazy, wektor normalny
13. Całka krzywoliniowa zorientowana i niezorientowana.
14. (D) Tw. Greena.
15. Całka powierzchniowa niezorientowana.
16. Tw. Gaussa.
17. Całka powierzchniowa zorientowana.

18. Tw. Stokesa.

IV. Równania różniczkowe zwyczajne

1. Równanie o zmiennych rozdzielonych.
2. Sprowadzanie pewnych równań do postaci o zmiennych rozdzielonych przez podstawienie.
3. Równanie zupełne. Czynniki całkujące.
4. Równanie liniowe jednorodne i niejednorodne. Metoda uzmienniania stałej.
5. (W) Oscylator harmoniczny.
6. (W) Rozpad promieniotwórczy.
7. (W) Równanie populacji.

V. Elementy analizy fourierowskiej

1. Szereg Fouriera.
2. Transformata Fouriera.