

## PYTANIA NA EGZAMIN USTNY

- ♣ 6 Przestrzenie ilorazowe i własność uniwersalna ilorazu
- ♣ 7 Wartości własne, przestrzenie własne i przestrzenie pierwiastkowe
- ♣ 8 Sprowadzanie macierzy endomorfizmu do postaci górnotrójkątnej
- ♣ 9 Wielomian charakterystyczny i tw. Cayleya–Hamiltona
- ♣ 10 Rozkład przestrzeni na sumę prostą podprzestrzeni pierwiastkowych
- ♣ W Twierdzenie Jordana - dowód za pomocą maksymalnych podprzestrzeni cyklicznych
- ♣ D Jednoznaczności w rozkładzie Jordana, wymiary klatek, część nilpotentna i półprosta endomorfizmu
- ♣ K Przestrzenie rzutowe i przekształcenia rzutowe
- ♣ A Przestrzenie i przekształcenia afiniczne, bazy punktowe i współrzędne barycentryczne
  
- ◇ 6 Grupa automorfizmów afinicznych i niezmienniki przekształceń afinicznych
- ◇ 7 Formy 2-liniowe, warunek niezdegenerowania
- ◇ 8 Formy (anty)symetryczne, rozkład na sumę formy całkowicie zdegenerowanej i niezdegenerowanej
- ◇ 9 Sprowadzenie niezdegenerowanej formy antysymetrycznej do postaci Darboux
- ◇ 10 Diagonalizacja form symetrycznych
- ◇ W Twierdzenie o bezwładności dla rzeczywistych form kwadratowych
- ◇ D Metoda Jacobiego diagonalizacji formy, metoda Lagrange’a
- ◇ K Kryterium Sylwestera
- ◇ A Ortogonalizacja Grama-Schidta i rozkład Iwasawy KAN
  
- ♠ 6 Iloczyn skalarny, nierówność Schwarz’a, miara kąta
- ♠ 7 Wyznacznik Grama i objętość równoległoboku
- ♠ 8 Iloczyn wektorowy
- ♠ 9 Operatory sprzężone, samosprężone, unitarne. Postać ich macierzy
- ♠ 10 Diagonalizowalność operatorów samosprężonych (twierdzenie spektralne)
- ♠ W Diagonalizowalność operatorów unitarnych i blokowa diagonalizowalność operatorów ortogonalnych nad  $\mathbb{R}$
- ♠ D Rozkład polarny (biegunowy) operatora
- ♠ K Postać kanoniczna izometrii afinicznej  $\mathbb{R}^n$  ze szczególnym uwzględnieniem  $\mathbb{R}^2$  i  $\mathbb{R}^3$
- ♠ A Kwadryki: równoważność afiniczna i rzutowa, postacie kanoniczne
  
- ♡ 6 Urzeczywistnienie i kompleksyfikacja, struktura zespolona w przestrzeni rzeczywistej
- ♡ 7 Formy półtoraliniowe i iloczyn hermitowski, własności części rzeczywistej i urojonej
- ♡ 8 Relacja pomiędzy grupami  $U(n)$ ,  $Sp_n(\mathbb{R})$ ,  $O(2n)$ ,  $GL_n(\mathbb{C})$ ,  $GL_{2n}(\mathbb{R})$ .
- ♡ 9 Kwaterniony i odwzorowanie  $SU(2) \rightarrow SO(3)$
- ♡ 10 Grupy  $O(1,1)$  i  $O(1,3)$ . Działanie  $SL_2(\mathbb{C})$  na czasoprzestrzeni. Odwzorowanie  $SL_2(\mathbb{C}) \rightarrow SO^+(1,3)$
- ♡ W Iloczyn tensorowy przestrzeni wektorowych: konstrukcja i własność uniwersalna
- ♡ D Klasyczne tensory, reguły zamiany bazy
- ♡ K Algebra tensorowa, kontrakcje. Uniwersalna własność  $T(V)$
- ♡ A Potęgi symetryczne i zewnętrzne, uniwersalne własności