

PYTANIA NA EGZAMIN USTNY 2018

- ♣ 5 Przestrzenie ilorazowe i własność uniwersalna ilorazu
- ♣ 6 Wartości własne, przestrzenie własne i przestrzenie pierwiastkowe
- ♣ 7 Sprowadzanie macierzy endomorfizmu do postaci górnotrójkątnej
- ♣ 8 Wielomian charakterystyczny i tw. Cayleya–Hamiltona
- ♣ 9 Rozkład przestrzeni na sumę prostą podprzestrzeni pierwiastkowych
- ♣ 10 Przestrzenie cykliczne i nilpotentne (ze względu na dany endomorfizm)
- ♣ 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

- ◇ 5 Grupa automorfizmów afinicznych i niezmienniki przekształceń afinicznych
- ◇ 6 Formy 2-liniowe, warunek niezdegenerowania
- ◇ 7 Formy (anty)symetryczne, rozkład na sumę formy całkowicie zdegenerowanej i niezdegenerowanej
- ◇ 8 Sprowadzenie niezdegenerowanej formy antysymetrycznej do postaci Darboux
- ◇ 9 Diagonalizacja form symetrycznych
- ◇ 10 Twierdzenie o bezwładności dla rzeczywistych form kwadratowych
- ◇ W Metoda Jacobiego diagonalizacji formy, metoda Lagrange'a
- ◇ D Kryterium Sylwestera
- ◇ K Ortogonalizacja Grama-Schidta i rozkład Iwasawy KAN
- ◇ A Iloczyn skalarny, nierówność Schwarz'a, miara kąta

- ♠ 5 Wyznacznik Grama i objętość równoległoboku
- ♠ 6 Iloczyn wektorowy
- ♠ 7 Operatory sprzężone, samosprężone, unitarne. Postać ich macierzy
- ♠ 8 Diagonalizowalność operatorów samosprężonych (twierdzenie spektralne)
- ♠ 9 Diagonalizowalność operatorów unitarnych i blokowa diagonalizowalność operatorów ortogonalnych nad \mathbb{R}
- ♠ 10 Rozkład polarny (biegunowy) operatora
- ♠ W Postać kanoniczna izometrii afinicznej \mathbb{R}^n ze szczególnym uwzględnieniem \mathbb{R}^2 i \mathbb{R}^3
- ♠ D Kwadryki: równoważność afiniczna i rzutowa, postacie kanoniczne
- ♠ K Postać kanoniczna kwadryki w przestrzeni euklidesowej, osie główne
- ♠ A Formy półtoraliniowe i iloczyn hermitowski, własności części rzeczywistej i urojonej (forma symplektyczna)

- ♡ 5 Relacja pomiędzy grupami $U(n)$, $Sp_n(\mathbb{R})$, $O(2n)$, $GL_n(\mathbb{C})$, $GL_{2n}(\mathbb{R})$.
- ♡ 6 Kwaterniony i odwzorowanie $SU(2) \rightarrow SO(3)$
- ♡ 7 Grupy $O(1,1)$ i $O(1,3)$.
- ♡ 8 Działanie $SL_2(\mathbb{C})$ na czasoprzestrzeni. Odwzorowanie $SL_2(\mathbb{C}) \rightarrow SO^+(1,3)$
- ♡ 9 Przestrzeń Łobaczewskiego i działanie na niej $SL_2(\mathbb{C})$ lub $SO^+(1,3)$
- ♡ 10 Iloczyn tensorowy przestrzeni wektorowych: konstrukcja i własność uniwersalna
- ♡ W Klasyczne tensory, reguły zamiany bazy
- ♡ D Urzeczywistnienie i kompleksyfikacja, struktura zespolona w przestrzeni rzeczywistej
- ♡ K Algebra tensorowa, kontrakcje. Uniwersalna własność $T(V)$
- ♡ A Potęgi symetryczne i zewnętrzne, uniwersalne własności