

PYTANIA NA EGZAMIN USTNY

- ♣ 5 Twierdzenie o jednoznaczności wyznacznika
- ♣ 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 Przestrzenie cykliczne i nilpotentne (ze względu na dany endomorfizm)
- ♣ D Twierdzenie Jordana - kroki dowodu
- ♣ K Jednoznaczności w rozkładzie Jordana, wymiary klatek, część nilpotentna i półprosta endomorfizmu
- ♣ A Przestrzenie rzutowe i przekształcenia rzutowe

- ◇ 5 Przestrzenie i przekształcenia afiniczne, bazy punktowe i współrzędne barycentryczne
- ◇ 6 Grupa automorfizmów afinicznych i niezmienniki przekształceń afinicznych
- ◇ 7 Zbiory wypukłe, wierzchołki, ściany, kresy funkcji afinicznych na wielościanie wypukłym
- ◇ 8 Formy 2-liniowe, warunek niezdegenerowania
- ◇ 9 Formy (anty)symetryczne, rozkład na sumę formy całkowicie zdegenerowanej i niezdegenerowanej
- ◇ 10 Sprowadzenie niezdegenerowanej formy antysymetrycznej do postaci Darboux
- ◇ W Diagonalizacja form symetrycznych
- ◇ D Twierdzenie o bezwładności dla rzeczywistych form kwadratowych
- ◇ K Metoda Jacobiego diagonalizacji formy, metoda Lagrange’a
- ◇ A Kryterium Sylwestera

- ♠ 5 Ortogonalizacja Grama-Schidta i rozkład Iwasawy KAN
- ♠ 6 Iloczyn skalarny, nierówność Schwarza, miara kąta
- ♠ 7 Wyznacznik Grama i objętość równoległoboku
- ♠ 8 Operatory sprzężone, samosprężone, unitarne. Postać ich macierzy.
- ♠ 9 Diagonalizowalność operatorów samosprężonych (twierdzenie spektralne)
- ♠ 10 Diagonalizowalność operatorów unitarnych i blokowa diagonalizowalność operatorów ortogonalnych nad \mathbb{R}
- ♠ W Rozkład polarny (biegunowy) operatora
- ♠ D Postać kanoniczna izometrii afinicznej \mathbb{R}^n ze szczególnym uwzględnieniem \mathbb{R}^2 i \mathbb{R}^3
- ♠ K Kwadryki: równoważność afiniczna i rzutowa, postaci kanoniczne
- ♠ A Postać kanoniczna kwadryki w przestrzeni euklidesowej, osie główne

- ♡ 5 Urzeczywistnienie i kompleksyfikacja, struktura zespolona w przestrzeni rzeczywistej
- ♡ 6 Formy półtoraliniowe i iloczyn hermitowski, własności części rzeczywistej i urojonej
- ♡ 7 Relacja pomiędzy grupami $U(n)$, $Sp_n(\mathbb{R})$, $O(2n)$, $GL_n(\mathbb{C})$, $GL_{2n}(\mathbb{R})$.
- ♡ 8 Kwaterniony i odwzorowanie $SU(2) \rightarrow SO(3)$
- ♡ 9 Grupy $O(1,1)$ i $O(1,3)$. Odwzorowanie $SL_2(\mathbb{C}) \rightarrow O(1,3)$
- ♡ 10 Działanie $SL_2(\mathbb{C})$ na czasoprzestrzeni. Przestrzeń Łobaczewskiego
- ♡ 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