PHD szigorlat **Geometria** tárgyai

Főtárgy:
Számítógépi geometria: 1+2.
Diszkrét geometria: 3+4+6.
Differenciálgeometria: 5+7+8.
Melléktárgy: Bármely kettő a fenti témák közül.

1. Felületek spline modellezése:
Polinomiális spline függvények. Interpolációs görbe- és felületillesztések. Hermite spline-ok. Coons- és Ferguson-felületek. Bézier- é B-spline görbék. Geometriai folytonosság. Racionális görbék. Felületek előállítása tenzorszorzat alakban. Felületfoltok folytonos i Háromszög alakú felületfoltok. Számítógépes megjelenítés.

Irodalom:
G.Farin: Curves and surfaces for computer aided geometric design, Academic Press, 1990
Juhász Imre: Számítógépi geometria és grafika, Miskolci Egyetem, 1993
J.Hoschek-D.Lasser: Grundlagen der geometrischen Datenverarbeitung, Teubner, 1992
I.D.Faux- M.J.Pratt: Computational Geometry for design and manufacture, John Wiley, 1979

2. Számítógépi geometriai modellezés: Metszési algoritmusok egyenesekre, poligonokra és poliéderekre. Vágó algoritmusok. Pontrendszer konvex burka. Kereső algoritmusok ponthalmazokban, Voronoi diagram. Gráf reprezentációk. Leképező algoritmuso Geometriai algoritmusok; transzformációk, vetítések. Poliédereket leíró adatrendszerek. Felületmodellezés kétparaméter spline-függvényekkel. A számítógépi megjelenítés módszerei, CAD-rendszerek felépítése,

Irodalom:
G.Aumann-K.Spitzmüller: Computerorientierte Geometrie, BI-Wissenschaftsverlag, 1993
Foley-van Dam-Feiner-Hughes: Computer Graphics, Addison Wesley, 1990
M.de Berg-M.van Kreveld-M.Overmars-O.Schwarzkop: Computational geometry, Springer, 1997
D.F.Dogers-J.A.Adams: Mathematical elements for computer graphics, McGraw-Hill, 1990
P.Burger-D.Gillies: Interactive computer graphics, Addison-Wesley, 1989

R.Klein: Algorithmische Geometrie, Addison-Wesley, 1997

3. Rácsgeometria:
Fejezetek a klasszikus rácsgeometriából. Minkowski tételei, Voronoi tétele primitív paralleloéderekről, Voronoi sejtés. Redukció (Minkowski, Hermite, Voronoi, Lovász-Lenstra). Kódelméleti kérdések a rácsgeometriában. Rövid vektorok. Reed-Muller, Goppa kód Rácsok automorfizmuscsoportjai, gyökrácsok. Lovász redukció alkalmazásai: szimultán approximáció, polinom felbontása irreduci faktorokra.

Irodalom:
J.H.Conway-N.J.A.Sloane: Sphere packings, Lattices and Groups, Springer, 1988
C.G.Lekkerkerker-P.M.Gruber: Geometry of Numbers, 1987

4. Kristálygeometria:
Alakzat, pontrendszer szimmetriái. Bravais rácsok. Pontcsoport. Aritmetikai és geometriai kristályosztály. Kristályok modellezé poliéderekkel. Az osztályozás alapgondolata. Izomorfia és affin ekvivalencia. A Pm, Bm, Pb, Bb tércsoportok levezetése. Kitekin alkalmazások (tércsoportok E^n-ben, H^3-ban, S^3-ban; kövezések és D-szimbólumok).

Irodalom:
E.B.Vinberg-O.Shvartsman: Discrete groups of Motions of Spaces of Constant Curvature in Geometry II, Encyclopedia of Math.Sci vol.29, Springer, 1993
International Tables of Crystallography (Ed.T.Hahn) Vol. A, Reidel 1983
Ch.Kittel: Szilárdtestfizika, Műszaki Könyvkiadó 1970

5. Nem-euklideszi geometriák: Axiómatikus módszer. Modellezés síkon, térben. Gömbi és Bolyai-Lobacsevszkij-féle hiperbolikus geometria modelljei inverzív- és projektív síkon. Einstein-Minkowski-féle tér-idő a speciális relativitás elve alapján. Infinitezimális mérés és a Riemann-geometriák alapgondolata. Schwarzschild-modell.

Irodalom:
B.A.Rozenfeld:Non-Euclidean Spaces, Nauka, Moscow 1969 (in Russian)
F.Bachmann: Aufbau der Geometrie aus dem Spiegelungsbegriff, Springer, 1970
Novobáczky K.: Relativitáselmélet, Tankönyvkiadó 1963,

Simonyi K.: A fizika kultúrtörténete, Gondolat 1990
Aleksejevski-Vinberg-Solodovnikov: Spaces of constant curvature, Encyclopaedia 29, Geometry II. Springer, 1993

6. Kombinatorikus geometria:
Pontrendszerek konvex burka és átmérője (síkon). Kirkpatrick- Seidel, Brass-Swanepoel tételek. Erdős-Szekeres probléma. Algebrai topologia elemei: Szimpliciális komplexusok, egyszeres összefüggőség, Euler-tétel. Brower fixponttétel, Borsuk-Ulam tétel, „szendvicsevő" tétel és diszkrét változatai.

Irodalom:
M. Berger: Geometry I., II, Springer
H. Martini-V. Boltianski- P.S..Soltan: Excursions into Combinatorial Geometry, Springer
Szabó L.: Kombinatorikus geometria és geometriai algoritmusok, kézirat
Pontrjagin: Kombinatorikus topológia

7. Differenciálgeometria:
Differenciálható sokaság érintőtere, duális érintőtere. Vektormező, lokális 1 paraméteres transzformációcsoport. Lie zárójel, Lie csoport és Lie algebra, nevezetes mátrixcsoportok és Lie-algebráik. Differenciálformák, integrálás. Külső differenciálás. Általánosított Stokes alkalmazás, gradiens, divergencia, rotáció. Periodikus minimálfelületek konform leírása, Monge-Enneper-Weierstrass formulák, Schwarz-féle P- és D-felület.

Irodalom:
S.Kobayashi-K.Nomizu: Foundations of Differential Geometry I-II, New York, 1963-69
S.Helgason: Differential Geometry, Lie Groups and Symmetric Spaces, New York, 1978,
Pontriagin: Topological Groups, Princeton, 1946
A. Lichnerowicz: Lineare Algebra und Lineare Analysis, Berlin, 1956
W.Rudin: A matematikai analízis alapjai, Budapest, Műszaki kiadó, 1978
Szőkefalvi-Nagy Gy.-Gehér L.-Nagy P.: Differenciálgeometria, Tankönyvkiadó, 1980
Aleksejevski- Vinogradov- Lychagin: Basic Ideas and Concepts of Differential Geometry, Encyclopaedia 28, Geometry I. 1993

9. Riemann geometria :
Kovariáns deriválás differenciálható sokaságokon, párhuzamos eltolás. Torzió és görbületi tenzor. Riemann sokaság. Metszetgörbület, állandó görbületű terek. Sokaság fedősokasága, homotópiacsoportok, univerzális fedőtér, térforma probléma. Általános relativít

Schwarzschild megoldás.

Irodalom:
D.Gromoll-W.Klingenberg-W.Meyer: Riemannsche Geometrie im Grossen, Springer, Berlin, 1968
Szenthe J.: A Riemann-geometria elemei, ELTE TTK, 1998
JA.Wolf: Spaces of Constant Curvature, Berkeley, 1972
R:K.Sachs-H.Wu: General Relativity for Mathematicians, Berlin, 1977.
M. Do Carmo: Riemannian Geometry, Birkhauser, 1992