

Programma di Matematica Applicata. a.a. 2017/18

Parte 0: introduzione

- La successione di Fibonacci
- Il rettangolo aureo: costruzione
- Il rapporto aureo

Riferimenti bibliografici: The magic of Fibonacci numbers by Arthur Benjamin
<https://www.youtube.com/watch?v=SjSHVDFXHQ4>;

The Secret Mathematicians: Le Corbusier & Architecture by Marcus Du Sautoy
<https://www.youtube.com/watch?v=sigWTPrMdy0>

Parte 1: richiami

- Rette nel piano e nello spazio: equazioni parametriche e cartesiane
- Piani nello spazio: equazioni parametriche e cartesiane
- Posizioni reciproche di due rette nel piano
- Posizioni reciproche di piani e rette nello spazio
- Esempi ed esercizi
- Prodotto scalare in \mathbb{R}^2 e \mathbb{R}^3
- Vettori ortogonali
- Rette ortogonali. Il caso delle rette ortogonali sghembe.
- Retta ortogonali ad un piano
- Distanze tra due punti, tra un punto ed una retta, tra una retta ed un piano
- Esempi ed esercizi

Riferimenti bibliografici: si vedano ad esempio i capitoli 4, 5 e 6 delle note
<http://www.dm.unibo.it/~nicoletta.cantarini/didattica/Architettura/dispense/dispense.pdf>

Parte 2: le coniche

- Coniche non degeneri: descrizione come luogo di punti.
- Classificazione affine delle coniche. Esempi.
- Coniche degeneri: esempi.
- Coniche come intersezioni di un cono e di un piano.

Riferimenti bibliografici: si vedano ad esempio il paragrafo 4 del capitolo 5 del libro: Complementi di Algebra Lineare e Geometria di S. Abeasis, Ed. Zanichelli, e le note
http://www1.mate.polimi.it/~bramanti/corsi/archivio_pdf/coniche.pdf

Parte 3: superfici

- Il cono. Il cilindro. Equazioni cartesiane e parametriche.
- Esercizi.
- Esempi di superfici: la sfera, il toro, il nastro di Mobius.
- Superfici orientabili e non.
- Superfici chiuse.
- Classificazione topologica delle superfici chiuse orientabili.
- Classificazione dei punti di una superficie: esempi.

- Equazioni cartesiane e parametriche della sfera.
- Curvatura di una curva.
- Curvature principali e curvatura di Gauss di una superficie. Esempi.
- Punti ellittici, parabolici, iperbolic.
- Superfici di rotazione.
- Piano tangente ad una superficie in un punto.
- Matrici della I e della II forma fondamentale di una superficie.
- Calcolo della curvatura di Gauss.
- Superfici rigate e loro parametrizzazione.
- Esempi.
- Le rigate a curvatura nulla.
- L'iperboloide ad una falda.
- La curvatura media: definizione e calcolo. Esempi.
- Esercizi.
- Studio dell'ellissoide.

Riferimenti bibliografici: si vedano ad esempio i paragrafi 4, 5 e 6 del capitolo 8 del libro: Complementi di Algebra Lineare e Geometria di S. Abeasis, Ed. Zanichelli, e le note:

http://www.paololazzarini.it/geometria_sulla_sfera/geo12.htm

http://www.paololazzarini.it/geometria_sulla_sfera/geo24.htm

www.dm.uniba.it/ipertesto/geometria/curvatur.doc

<http://webmath2.unito.it/paginepersonali/sergio.console/CurveSuperfici/AG14.pdf>

<http://www.mat.uniroma2.it/~geo2/G2rigate.pdf>

Parte quarta: le isometrie

- Isometrie del piano
- La trattrice. La sfera di Beltrami
- Matrici ortogonali. Isometrie dello spazio.
- Richiami su autovalori e autovettori. Curvature principali di una superficie.

Riferimenti bibliografici: si vedano, ad esempio, le note

<http://www.sbai.uniroma1.it/~marcello.felisatti/isometrie.pdf>

MatLab:

- Introduzione all'uso di MatLab per la rappresentazione grafica di oggetti geometrici. Il caso della retta e del piano. Posizioni reciproche.
- Realizzazione in MatLab di sfera, toro e piani tangenti. Realizzazione di un cono a due falde e delle coniche come intersezioni di cono e piani.
- L'ellissoide. Realizzazione di un uovo di Pasqua.
- Realizzazione in Matlab di: Iperboloide ad una falda, paraboloido iperbolico, conoide, elicoide, superficie delle tangenti ad un'elica circolare, cilindro.
- Realizzazione del Reichstag di Berlino con MatLab
- Rotazioni in matlab