

Programma d'esame del corso di

Storia della Matematica 2

a.a. 2008/2009

Docente: Prof.ssa Luciana Zuccheri

La matematica del periodo alessandrino

La matematica del periodo alessandrino. Principali caratteristiche della matematica alessandrina (periodo ellenistico e imperiale). Motivi della decadenza della cultura greca.

Eratostene Cenni alla *Geographica*; il mesolabio; il crivello di Eratostene e la misura della circonferenza della terra.

Claudio Tolomeo. Cenni alle sue opere, in particolare sull'astronomia.

Archimede. Cenni alla vita e alle opere. Il trattato "Misura del cerchio" (proposizioni 1-2-3 e commento). Dal trattato "Sulla sfera e il cilindro": definizioni e postulati; proposizioni I, 1-2-33-34 e relativo Corollario. Intuizione di Archimede sulla misura della superficie sferica. Dal trattato "Sulle spirali": proposizioni preliminari, moto uniforme, definizioni, proposizioni 12, 14, 15, 18 (rettificazione della circonferenza) e 24. La legge della leva (da "Equilibrio dei piani": assunzioni principali e proposizioni 6 e 7). Generalità sul "metodo meccanico" di Archimede. Dal trattato "Metodo di Archimede sui teoremi meccanici": applicazione del metodo alla quadratura del segmento parabolico e cenni alla sua applicazione nel teorema sul volume della sfera.

Complementi:

- Il metodo di esaustione. Generalità del metodo di esaustione. Dagli Elementi di Euclide: Proposizione X,1 ("proprietà di esaustione"), Prop. XII, 1 e Prop. XII,2.
- Teoria delle grandezze, (definizioni I-V del libro V dagli Elementi di Euclide). Le sezioni di Dedekind del campo razionale.
- Calcolo approssimato di radici quadrate con il metodo detto di "Erone"; il metodo usato dai Greci per approssimare la radice di 2 e congetture sul metodo usato da Archimede per approssimare la radice di 3.
- Congettura di Torricelli sull'intuizione di Archimede del risultato sulla rettificazione della circonferenza mediante la tangente alla spirale.

Altri aspetti della cultura ellenistica. Aritmetica e algebra nel periodo alessandrino (cenni a Erone, Nicomaco, Diofanto). I tardi commentatori e il declino della cultura ellenistica (cenni a Pappo, Proclo, Boezio).

Dal Medioevo al Rinascimento

Vicissitudini della della matematica nel Medioevo nel mondo occidentale. Cenni al mondo arabo. Leonardo da Pisa detto Fibonacci. Il sistema di numerazione indo-arabico.

L'Europa e la scienza, in particolare la matematica, nei secoli XIV, XV, XVI: cenni storici. Contributi matematici del Rinascimento: inizio degli studi sulla prospettiva, algebra. Cenni a Luca Pacioli, Tartaglia, Cardano e Ferrari (risoluzione delle equazioni algebriche di III e IV grado mediante radicali). La "Rivoluzione copernicana". Leggi di Kepler.

Origini e prime fasi di sviluppo dell'analisi infinitesimale

Commentatori e continuatori di Archimede. Calcolo del volume dell'emisfero fatto da *Luca Valerio*. "Paradossi dell'infinito" di *Galileo*. Perplexità di Galileo sulle applicazioni del metodo degli indivisibili.

Il metodo degli indivisibili. Cenno alle intuizioni di Kepler. Bonaventura Cavalieri. Il "primo" e il "secondo" metodo di Cavalieri. Applicazioni nella quadratura di $f(x)=x^2$. Gli "indivisibili curvi" nell'opera di Torricelli e loro applicazioni. Area del cerchio e volume della sfera. Un paradosso del calcolo integrale studiato da Torricelli (solido acuto iperbolico).

Il problema delle tangenti e la derivata. Metodo di *Descartes* per trovare la normale ad una curva. Metodo di *Fermat* per trovare massimi e minimi e per determinare la tangente ad una curva. Un esempio su un problema isoperimetrico studiato da Fermat.

Velocità e derivata e il teorema fondamentale del calcolo. Dall'opera di *Galileo Galilei*: "Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze", studio del moto uniforme e del moto uniformemente accelerato; cenni allo sviluppo del concetto di velocità istantanea; Teorema I (III giornata). Cenni alla composizione dei moti. Metodo di Torricelli per la determinazione delle tangenti per via cinematica e applicazione al caso di una parabola cubica. Intuizioni di Torricelli riguardo al Teorema fondamentale del calcolo integrale. *I. Barrow*: la generazione delle curve; intuizioni di Barrow riguardo al teorema fondamentale del calcolo integrale e dimostrazione geometrica del suo risultato.

Ulteriori sviluppi. *I. Newton*. Le opere fondamentali. I punti essenziali del "Tractatus de quadratura curvarum": i concetti di fluente e di flussione; il calcolo delle flussioni. *G.W. Leibniz*. La disputa Newton-Leibniz. Le principali differenze nell'opera di Newton e di Leibniz. Il differenziale di Leibniz, così come viene presentato nel "Nova methodus pro maximis et

minimis ...". Cenni all'evoluzione del concetto di derivata e integrale. Brevi cenni al processo di rigorizzazione dell'analisi.

Attività svolte nelle esercitazioni

- Lettura e commento, con discussione collettiva, di brani tratti da testi originali (o traduzioni di testi originali) su argomenti trattati nel corso.
- Ricerca guidata in Internet di siti di interesse per la Storia della Matematica.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Bottazzini U., Freguglia P., Toti Rigatelli, L. *Fonti per la storia della matematica*, ed. Sansoni, 1992

Burton D.M., *The History of Mathematics, an introduction*, Wm.C.Brown publishers, 1985

Castelnuovo G., *Le origini del calcolo infinitesimale nell'era moderna*, ed. Zanichelli, 1938; con le traduzioni, a cura di E.Carruccio, dei trattati *Tractatus de quadratura curvarum* (I.Newton, 1704) e *Nova methodus pro maximis et minimis, itemque tangentibus quae nec fractas nec irrationale quantitates moratur et singulare pro illis calculi genus* (G.W.Leibniz, 1684)

Frajese A. (a cura di), *Opere di Archimede*, ed. UTET, 1974

Frajese A.e Maccioni L. (a cura di), *Gli Elementi di Euclide*, ed. UTET, 1970

Galilei, G. *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze*, a cura di A.Carugo e L.Geymonat, ed. Boringhieri,1958

Kline M., *Storia del pensiero matematico*, vol. I e II, ed. Einaudi, 1972

Lombardo Radice L. (a cura di), *Geometria degli indivisibili di Bonaventura Cavalieri*, ed. UTET, 1966

Loria G. e Vassura G. (a cura di), *Opere di Evangelista Torricelli*, 4 volumi, Comune di Faenza, 1919-1944

Russo L., *La rivoluzione dimenticata*, ed. Feltrinelli, 1996

<p>Si ricorda che vari materiali di studio e altre indicazioni si trovano nella piattaforma Moodle dell'Università di Trieste, alla voce "Storia della matematica 2". Il sito è accessibile a studenti registrati e ad ospiti con la password comunicata dal docente.</p>
--