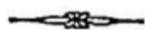


## DICHIARAZIONE



Chiamato inopinatamente dal Ministero della Pubblica Istruzione a dare nel presente anno scolastico lezioni di Calcolo differenziale e integrale in questa R. Università, essendo stato ad altro Ateneo chiamato l'egregio Insegnante al quale da alcuni anni era affidato l'insegnamento di questo ramo delle discipline matematiche, pensai subito che sarebbe stata una buona opera verso i miei scolari il mettere a stampa, come guida, le lezioni che io mi proponevo di dare nel corso dell'anno scolastico.

Pensai che con questo mio lavoro io risparmiavo ai miei allievi l'improba fatica di farsi giornalmente un sunto delle lezioni sentite nella scuola, lavoro, il quale se da una parte torna di molto profitto allo studioso, dall'altra non lo salva bene spesso dal cadere nei più gravi errori; oltrecchè la necessità in cui non di rado troverebbesi di ricorrere ad altri libri, lo obbligherebbe a perdere un tempo prezioso e forse pure senza vantaggio alcuno.

Questi riflessi mi furono di sprone a superare ogni titubanza che ancora era in me. Mi decisi a questo lavoro con la promessa che io feci a me stesso di dichiarare, come

IV

fo, apertamente che con l'opera mia io non intendo arricchire la scienza di nuove scoperte, e che l'unico mio scopo si è di risparmiare ai miei discepoli ricerche che a loro doveano naturalmente riuscire più faticose; e di poter in modo più ampio svolgere le questioni tutte che a questo ramo di scienza si riferiscono con numerosi e svariati esercizi, potendo io nel corso delle lezioni per alcune teorie ed applicazioni riferirmi all'opera mia in quelle parti facili ad intendersi.

Se raggiungerò questo scopo, io sarò contento.

Cagliari 12 Maggio 1879.

TITO USAI

## PREFAZIONE ALLA PRIMA PARTE



Nella esposizione di tutte le teoriche che a questa prima parte del Calcolo differenziale e integrale si riferiscono io mi valsi del metodo dei limiti, siccome quello che dall'esperienza è generalmente riconosciuto più appropriato: per la qual cosa ho destinato i primi capitoli di questo libro allo studio della teoria dei limiti, alla dimostrazione delle proprietà più importanti, facendo pure rilevare i vantaggi grandissimi di questo sistema con svariate e numerose applicazioni geometriche.

Ma con ciò non trascurai l'uso dell'altro sistema detto degli infinitamente piccoli, del quale mi sono servito in parecchie ricorrenze, e bene spesso con ambi i metodi ho dato dimostrazione di leggi di molta importanza.

Sono quindi venuto all'esposizione della parte teorica del calcolo differenziale, risolvendo nel più largo e compiuto modo, entro i limiti che dalla natura di questo libro eranmi consentiti, la soluzione del problema il quale, si può dire, in sè riassume l'essenza del calcolo differenziale; *la determinazione cioè della derivata di un ordine qualsivoglia per una funzione a un numero qualunque di variabili.*

Credo di aver svolto abbastanza ampiamente questa materia, avendo considerato tutte le possibili funzioni espli-

## VIII

cite ovvero implicite, a due o più variabili, algebriche o trascendenti, isolate ovvero simultanee, a mano a mano accompagnando lo sviluppo della teoria con esercizi più o meno complicati.

Dei teoremi di Taylor e del Maclaurin, a motivo della loro importanza e frequente applicazione, ho dato parecchie dimostrazioni allo scopo di far nascere una ferma convinzione della loro verità nella mente dello studioso.

Nella parte applicativa della teoria delle derivate stimai anzi tutto conveniente, ed era necessario, di porre avanti la determinazione dei valori delle quantità che si presentano di forma indeterminata; la ricerca dei valori massimi o minimi delle funzioni, queste considerate nelle diverse loro forme e con un numero qualsiasi di variabili; la eliminazione nelle funzioni delle costanti o di altre funzioni.

Mi sono largamente trattenuto nelle applicazioni alla geometria nel piano, proponendomi e risolvendo le seguenti questioni: determinazione delle equazioni della tangente e della normale a una curva piana riferita a coordinate cartesiane, ovvero a coordinate polari; quindi la determinazione delle espressioni della sotto tangente, della sotto normale, e di tutte quelle altre rette o distanze che ad esse sono intimamente legate; determinazione delle equazioni degli asintoti per le curve riferite ad uno od altro dei sopra nominati sistemi di coordinate; studio e determinazione dei caratteri necessari e sufficienti alla esistenza di punti singolari in una curva, e in particolare per i punti d'inflessione, di molteplicità, d'angolo, cuspidi, coniugati, di fermata, ecc, e le condizioni per la concavità e convessità delle curve rispetto agli assi.

Questo studio alternai con numerosi esercizi di speciale importanza a fine di far conoscere agli studiosi curve che fanno loro di bisogno nella meccanica e in altri rami che in appresso sono in obbligo di studiare.

Come altra applicazione alla geometria nel piano ho pure svolto la teoria della curvatura e del contatto delle curve, la teoria delle evolute ed involute, e infine la teoria degli involuppi.

Quali applicazioni alla geometria nello spazio, e per quanto riguarda una curva non piana, determinai la tangente, il piano normale, il piano osculatore, gli angoli con gli assi della tangente e dei detti piani, la normale principale, l'angolo di contingenza, l'angolo di torsione, il differenziale dell'arco, il raggio di curvatura; e di tutto questo feci applicazione a parecchie curve, in special modo all'elica cilindrica.

Nelle applicazioni alle superficie esaminai il piano tangente, la normale, il raggio di curvatura, il contatto delle superficie, la curvatura delle sezioni, le sezioni principali, le superficie involuppi, ecc.

E non stimai neppure il trasandare del tutto la questione del cambiamento delle variabili nelle funzioni; però restringendomi, di questo vastissimo soggetto, a trattare i casi più semplici e di più frequente applicazione.

Per ultimo feci un breve cenno della teoria dei determinanti funzionali, notandone le proprietà più rilevanti.

Così in brevi parole credo di aver accennato quanto in questa prima parte stimai conveniente di raccogliere. La precipitazione con la quale ho dovuto mandare alle stampe questo mio lavoro, mi fa temere che alcuni errori io abbia per avventura potuto commettere, o nelle applicazioni, o nella ripartizione dei diversi soggetti, oppur dimenticando teorie od applicazioni importanti.

Io sarò grato a chiunque mi voglia avvertire d'ogni mia inesattezza; e io, nella seconda parte alla quale senza indugio intendo metter mano, correggerò gli errori nei quali sarò incorso.