



**SCIENZE**

**Anno Accademico 2022/2023**

**Registro delle lezioni**

Data: 22/12/2022

**Docente ANTONIO GRECO (Matr. 005969)**

Ruolo: PROFESSORE ASSOCIATO

Tipo copertura: Incarico istituzionale

**Attività didattica principale**

Periodo di svolgimento: Primo Semestre

Attività didattica [codice]	Corso di studio [codice]
ANALISI MATEMATICA 1 [SM/0025]	MATEMATICA [60/64]

**Ore previste e rendicontate**

	Previste	Rendicontate
Didattica Frontale	96	96

**Riepilogo ore rendicontate per tipo attività e gruppi di studenti**

Attività	Ore totali	Ore suddivise per gruppi di studenti	
		Ore	Gruppo
Lezione	96	96	Attività erogata su tutti i gruppi

## Didattica frontale

1	<b>27/09/2022 dalle 09:00 alle 10:00 - Lezione</b>  <b>Ore accademiche:</b> 1 <b>Argomento:</b> Presentazione del corso, con riferimento alla scheda ufficiale pubblicata sul sito di ateneo. Motivazioni per lo studio delle successioni numeriche, con riferimento al calcolo di $\pi$ e della radice quadrata di 2. Esempio di una celebre successione, definita per ricorrenza, che converge alla radice quadrata di 2. Definizione della radice quadrata.
2	<b>27/09/2022 dalle 10:00 alle 11:00 - Lezione</b>  <b>Ore accademiche:</b> 1 <b>Argomento:</b> Definizione di successione numerica. Introduzione al concetto di limite di una successione numerica, con riferimento ad un esempio particolare.
3	<b>29/09/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b>  <b>Ore accademiche:</b> 1 <b>Argomento:</b> Il valore assoluto di un numero reale. Intervalli sulla retta reale: aperti, chiusi, semiaperti, limitati, illimitati. Definizione di limite finito di una successione numerica, anche formulata con il linguaggio degli intervalli e con il valore assoluto. Verifica del fatto che $1/n \rightarrow 0$ .
4	<b>29/09/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione</b>  <b>Ore accademiche:</b> 1 <b>Argomento:</b> Formulazione rigorosa della circostanza che una successione $(x_n)$ non converge ad un dato numero reale $l$ . Dimostrazione del fatto che il limite di una successione non dipende dal valore di un singolo termine. Estensione al caso di un qualsivoglia numero finito di termini (solo enunciato). Rappresentazione grafica di una successione.
5	<b>30/09/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b>  <b>Ore accademiche:</b> 1 <b>Argomento:</b> Enunciato e dimostrazione del teorema dell'unicità del limite. Definizione di limite infinito. Esempio: radice quadrata di $n$ . Nozione di successione irregolare. Esempio.
6	<b>30/09/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione</b>  <b>Ore accademiche:</b> 1 <b>Argomento:</b> Nozione di limitatezza superiore e di limitatezza inferiore di una successione numerica. Esempi. Disuguaglianza aritmetico geometrica: dimostrazione nel caso di due variabili. Enunciato per $n$ variabili.

7	<b>03/10/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Focalizzazione dei due principali ostacoli da superare: 1) gestire tutti gli infiniti termini di una successione numerica; 2) giudicare la correttezza di una dimostrazione. Osservazione: eliminando da una successione convergente un numero finito di termini si ottiene una successione convergente allo stesso limite della successione iniziale. Dimostrazione del fatto che la limitatezza è una condizione necessaria ma non sufficiente affinché una successione numerica converga ad un limite finito.</p>	
8	<b>03/10/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Le quattro fasi del processo risolutivo di un problema secondo George Pólya (dal libro "How to solve it", in italiano "Come risolvere i problemi di matematica. Logica ed euristica nel metodo matematico"). Monotonia delle successioni numeriche: definizioni, esempi.</p>	
9	<b>04/10/2022 dalle 09:00 alle 10:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Definizione della limitatezza superiore di un insieme di numeri reali. Definizione dell'estremo superiore. Alcune definizioni equivalenti della completezza dell'insieme dei numeri reali: convergenza delle successioni monotone e limitate; convergenza delle successioni fondamentali; esistenza dell'estremo superiore; esistenza dell'elemento separatore delle sezioni di Dedekind.</p>	
10	<b>04/10/2022 dalle 10:00 alle 11:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Alcune definizioni equivalenti dei numeri reali: sezioni di Dedekind; limiti delle successioni fondamentali di numeri razionali; allineamenti decimali con segno. Il campo dei numeri reali è l'unico campo ordinato e completo. Osservazione: ogni successione monotona e limitata di numeri interi è definitivamente costante, quindi converge banalmente ad un limite finito.</p>	
11	<b>06/10/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Completezza dell'insieme dei numeri reali: dimostrazione ispirata al testo di analisi matematica di Emilio Gagliardo. Dimostrazione del fatto che le successioni convergenti sono fondamentali. In particolare, la differenza prima tende a zero.</p>	
12	<b>06/10/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Teorema del confronto per successioni convergenti o divergenti all'infinito: alcune formulazioni e dimostrazioni.</p>	

13	07/10/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Se la differenza prima di una data successione numerica tende a zero, non è detto che la successione converga ad un limite finito: illustrazione di un controesempio basato sulla successione delle radici quadrate, già introdotta nella lezione del 30/09. Enunciato e dimostrazione del teorema della permanenza del segno.</p>	
14	07/10/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Determinazione del limite della successione delle potenze di <math>n</math> con esponente <math>\alpha</math> reale. Limite della progressione geometrica con base <math>b</math> reale. Enunciato e dimostrazione dei teoremi sul limite della somma e del prodotto di due successioni numeriche.</p>	
15	10/10/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Svolgimento di una verifica formativa con l'ausilio di un software per presentazioni interattive. Espressione della somma di una progressione geometrica. Enunciato e dimostrazione del teorema sul limite del rapporto di due successioni numeriche.</p>	
16	10/10/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Estensione dell'algebra dei limiti alle successioni divergenti: somma di una successione limitata inferiormente con una divergente a <math>+\infty</math>. La forma indeterminata <math>\infty-\infty</math>. Prodotto di una successione convergente ad un limite positivo per una successione divergente a <math>+\infty</math>. La forma indeterminata <math>0 \cdot \infty</math>.</p>	
17	11/10/2022 dalle 09:00 alle 10:00 - Lezione
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Estensione dell'algebra dei limiti alle successioni divergenti: rapporto fra una successione limitata ed una divergente. Rapporto fra una successione lontana da zero ed una infinitesima. La forma indeterminata <math>0/0</math>. La forma indeterminata <math>\infty/\infty</math>. Enunciato e dimostrazione del teorema sul limite di una successione di potenze.</p>	
18	11/10/2022 dalle 10:00 alle 11:00 - Lezione
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Definizione del numero di Nepero. La forma indeterminata <math>1^\infty</math>. La forma indeterminata <math>0^0</math>.</p>	
19	13/10/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Articolazione dell'algebra dei limiti in: 1) teoremi principali; 2) loro estensioni; 3) forme indeterminate. La forma indeterminata <math>\infty^0</math>.</p>	

20	13/10/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Determinazione del limite della radice ennesima di <math>n</math>, e della radice ennesima di un arbitrario <math>b \in (0, +\infty)</math>. Continuità (per successioni) della funzione potenza <math>f(x) = x^\alpha</math> nell'origine, e della funzione logaritmica <math>\log x</math> per ogni <math>x \in (0, +\infty)</math>. Cenni alla costruzione delle potenze con esponente reale. L'argomento sarà ripreso ed ampliato nella lezione del 27 ottobre.</p>
21	14/10/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Punti di accumulazione di un insieme di numeri reali: definizione, esempi. Il derivato di un insieme.</p>
22	14/10/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Enunciato e dimostrazione del teorema di Bolzano-Weierstrass.</p>
23	17/10/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Una definizione equivalente del concetto di punto di accumulazione. Dimostrazione dell'equivalenza con la definizione illustrata nella lezione del 14/10/2022.</p>
24	17/10/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Introduzione alle serie numeriche. Motivazioni. Definizione di somma di una serie. Esempi notevoli. Formula di Eulero. Una serie indeterminata (la serie di Grandi).</p>
25	18/10/2022 dalle 09:00 alle 10:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Studio del carattere della serie geometrica per ciascun valore reale della ragione. Determinazione della somma. Interpretazioni geometriche.</p>
26	18/10/2022 dalle 10:00 alle 11:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Somma termine a termine di due serie convergenti, e prodotto di una serie convergente per uno scalare diverso da zero. Serie a termini non negativi. Teorema del confronto. Assoluta convergenza di una serie: definizione, esempi.</p>

27	20/10/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Uso della serie geometrica per trovare la frazione generatrice di un numero decimale periodico: un esempio illustrativo. Dimostrazione del fatto che la convergenza assoluta implica la convergenza semplice.</p>
28	20/10/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Determinazione della somma della serie di Mengoli. Enunciato e dimostrazione del teorema del confronto asintotico. Determinazione del carattere della serie armonica generalizzata con esponente <math>\alpha \geq 2</math> per confronto con la serie di Mengoli.</p>
29	24/10/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Uso della serie geometrica per trovare la frazione generatrice di un numero decimale periodico: un altro esempio illustrativo. Dimostrazione del fatto che la convergenza assoluta implica la convergenza semplice. Determinazione della somma della serie di Mengoli. Enunciato e dimostrazione del teorema del confronto asintotico. Determinazione del carattere della serie armonica generalizzata con esponente <math>\alpha \geq 2</math> per confronto con la serie di Mengoli.</p>
30	24/10/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Somma dei primi <math>n</math> interi positivi. Criterio di Cauchy per le serie. Condizioni necessarie per la convergenza. Divergenza della serie armonica generalizzata per <math>\alpha \in (-\infty, 1]</math>.</p>
31	25/10/2022 dalle 09:00 alle 10:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Dimostrazione del fatto che la serie armonica generalizzata converge per ogni <math>\alpha \in (1, +\infty)</math> tramite maggiorazione con una serie geometrica (metodo di Oresme). Criterio del rapporto: enunciato, dimostrazione, applicazione alla serie esponenziale.</p>
32	25/10/2022 dalle 10:00 alle 11:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Criterio della radice: enunciato, dimostrazione, applicazione alla serie esponenziale. Definizione del fattoriale. Dimostrazione del fatto che la radice <math>k</math>-esima di <math>k!</math> tende all'infinito.</p>
33	27/10/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Criterio del rapporto per le successioni: enunciato, dimostrazione, applicazioni. Criterio di Leibniz: enunciato, dimostrazione, applicazione alla serie di Leibniz.</p>

34	27/10/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Funzioni potenza: definizione incrementale come nella lezione del 13 ottobre. Presentazione dei corrispondenti grafici. Rappresentazione dei polinomi in una variabile mediante il simbolo di sommatoria, avendo posto <math>x^0=1</math> per ogni <math>x \in \mathbb{R}</math>.</p>
35	28/10/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Definizione della proprietà di monotonia di una funzione di una variabile reale. Stretta monotonia della funzione <math>x^\alpha</math> per <math>x \in [0, +\infty)</math> e <math>\alpha \in (0, +\infty)</math>. Definizione della parità e della disparità di una funzione. Interpretazione geometrica. Esempi con le funzioni potenza.</p>
36	28/10/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> La funzione esponenziale: determinazione del segno e della monotonia. Definizione della funzione logaritmica. Definizione della proprietà di convessità di una funzione di una variabile reale.</p>
37	02/11/2022 dalle 09:00 alle 10:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Definizione della concavità di una funzione di una variabile reale. Dimostrazione della convessità della funzione <math>f(x)= x </math>. Dimostrazione delle principali proprietà algebriche dei logaritmi.</p>
38	02/11/2022 dalle 10:00 alle 11:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Limitatezza superiore, limitatezza inferiore delle funzioni a valori reali; estremo inferiore, estremo superiore, massimo e minimo di una funzione: definizioni, esempi. Cenni all'equivalenza fra due formulazioni della proprietà di completezza dell'insieme dei numeri reali.</p>
39	03/11/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Concetto di combinazione lineare convessa, con riferimento alla definizione di funzione convessa data il 28/10. Esempio illustrativo di applicazione del criterio del confronto asintotico per le serie illustrato nella lezione del 28/10. Il radiante. Richiami sulle funzioni circolari seno e coseno, e loro uso per la risoluzione dei triangoli rettangoli.</p>
40	03/11/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> La tangente trigonometrica: definizione, grafico, seconda identità fondamentale. Funzioni circolari inverse. Cenni alle funzioni iperboliche e alle loro funzioni inverse.</p>

41	<b>04/11/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Relazione fra il seno ed il coseno di <math>\alpha</math> e di <math>\beta</math> sotto l'ipotesi che <math>\alpha+\beta=\pi/2</math>, ovvero che <math>\beta=\alpha+\pi/2</math>. Dimostrazione delle formule di addizione per il seno e per il coseno, e deduzione delle formule di duplicazione. Espressione di <math>\sin^2\alpha</math> e di <math>\cos^2\alpha</math> in termini del coseno di <math>2\alpha</math>. Espressione del seno e del coseno di <math>2\alpha</math> in termini della tangente di <math>\alpha</math>.</p>	
42	<b>04/11/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Operazioni sui grafici: traslazioni nelle direzioni degli assi cartesiani, riflessioni rispetto agli assi. Applicazione al tracciamento del grafico delle funzioni seno e coseno iperbolico. Funzioni definite a tratti: valore assoluto, parte positiva e parte negativa, funzione caratteristica di un insieme S di numeri reali. Esempi: funzione a gradino di Heaviside, funzione di Dirichlet.</p>	
43	<b>07/11/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Definizione della continuità per successioni. Dimostrazione della continuità delle funzioni potenza, anche con riferimento alle lezioni di martedì 11/10 (continuità della funzione esponenziale) e giovedì 13/10 (continuità della funzione logaritmica). Dimostrazione della continuità delle funzioni iperboliche.</p>	
44	<b>07/11/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Dimostrazione delle formule di Werner e delle formule di prostaferesi. Dimostrazione della continuità delle funzioni circolari. Esempio di funzione discontinua: la funzione a gradino di Heaviside.</p>	
45	<b>08/11/2022 dalle 09:00 alle 10:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Dimostrazione della continuità della funzione <math>f(x)= x </math>. Concetto di funzione lipschitziana. Dimostrazione della continuità della funzione composta di due funzioni continue. Altre definizioni della continuità: definizione <math>\epsilon</math>-<math>\delta</math> di Weierstrass; definizione topologica; definizione di limite finito per <math>x \rightarrow x_0</math> e continuità mediante il limite.</p>	
46	<b>08/11/2022 dalle 10:00 alle 11:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Definizione del limite destro e del limite sinistro e relazione con il limite. Esempio riferito alla funzione a gradino di Heaviside. Definizione di punto di discontinuità di prima specie.</p>	

47	<b>10/11/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Limiti infiniti per <math>x \rightarrow x_0 \in \mathbb{R}</math>: definizione. Limite destro e limite sinistro e loro relazione con il limite. Esempio con la funzione <math>f(x)=1/x</math>. Nozione di asintoto verticale.</p>	
48	<b>10/11/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Teoremi sui limiti: permanenza del segno; confronto; algebra dei limiti. Relazione fra il limite per <math>x \rightarrow x_0</math> di una funzione <math>f(x)</math> ed il limite delle successioni <math>f(a_n)</math> con <math>a_n \rightarrow x_0</math> (cosiddetto "teorema ponte").</p>	
49	<b>11/11/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Teorema dell'unicità del limite per le funzioni di una variabile reale. Un altro esempio di limite infinito: <math>\operatorname{tg} x \rightarrow +\infty</math> per <math>x \rightarrow \pi/2</math> da sinistra. Cenni all'estensione dell'algebra dei limiti ad alcuni casi in cui essi sono nulli o infiniti. Esempi di funzioni che non hanno limiti al finito, inclusa la funzione <math>\operatorname{sen}(1/x)</math> per <math>x \rightarrow 0</math>.</p>	
50	<b>11/11/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Classificazione dei punti di discontinuità. Dimostrazione dell'esistenza dei limiti destro e sinistro delle funzioni monotone. Corollario: l'immagine di una funzione monotona e discontinua non è connessa.</p>	
51	<b>14/11/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Dimostrazione della continuità della funzione inversa di una funzione strettamente monotona e avente per dominio un intervallo. Definizione di limite per <math>x \rightarrow \pm\infty</math> e relative proprietà: teorema della permanenza del segno, teorema del confronto, esistenza del limite delle funzioni monotone.</p>	
52	<b>14/11/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Algebra dei limiti. Definizione successionale di limite e enunciato del cosiddetto "teorema ponte". Semplici esempi di limite per <math>x \rightarrow +\infty</math>: <math>1/x</math>, <math>x^n</math>, <math>e^x</math>.</p>	
53	<b>15/11/2022 dalle 09:00 alle 10:00 - Lezione</b>
<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Semplici esempi di limiti all'infinito: <math>x^\alpha</math>, <math>(\operatorname{sen} x)/x</math>, <math>e^x</math> per <math>x \rightarrow -\infty</math>, <math>\log x</math> per <math>x \rightarrow +\infty</math> e per <math>x \rightarrow 0^+</math>. Limiti di polinomi, limiti di funzioni razionali</p>	

54	<p><b>15/11/2022 dalle 10:00 alle 11:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1  <b>Argomento:</b> Asintoti all'infinito: definizione, esempi, condizioni necessarie e sufficienti.</p>
55	<p><b>17/11/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1  <b>Argomento:</b> Cenni alle sezioni di Dedekind, con riferimento alla lezione odierna di Algebra 1. Ricerca degli eventuali asintoti di una funzione per <math>x \rightarrow -\infty</math>. Determinazione del limite di <math>(\sin x)/x</math> e di <math>\log(1+x)/x</math> per <math>x \rightarrow 0</math>.</p>
56	<p><b>17/11/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1  <b>Argomento:</b> Determinazione del limite di <math>(e^x - 1)/x</math> per <math>x \rightarrow 0</math>. Enunciato e dimostrazione del teorema degli zeri e del teorema dei valori intermedi, anche con riferimento ad un semplice esempio. Uso del teorema dei valori intermedi nella definizione della radice quadrata.</p>
57	<p><b>21/11/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1  <b>Argomento:</b> Cenni storici al concetto di numero irrazionale, con riferimento all'opera di Dedekind ad al Teeteto di Platone. Studio dell'enunciato di Euclide sulla somma di una progressione geometrica (dal libro IX degli Elementi, prop. 35). Limite di una funzione composta: qualche tipico esempio. Compattezza per successioni: definizione, esempi.</p>
58	<p><b>21/11/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1  <b>Argomento:</b> Concetto di successione minimizzante. Esempi. Dimostrazione dell'esistenza di una successione minimizzante per qualunque funzione a valori reali con dominio non vuoto. Dimostrazione del teorema di Weierstrass sull'esistenza del massimo e del minimo per le funzioni continue aventi per dominio un intervallo chiuso e limitato.</p>
59	<p><b>22/11/2022 dalle 09:00 alle 10:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1  <b>Argomento:</b> Insiemi chiusi: alcune definizioni equivalenti. Frontiera di un insieme. Enunciato del teorema di Heine-Cantor. Esempi. Introduzione al calcolo differenziale. Cenni storici. Definizione della derivata.</p>
60	<p><b>22/11/2022 dalle 10:00 alle 11:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1  <b>Argomento:</b> Derivabilità delle funzioni elementari: <math>mx+q</math>, <math>x^n</math>, <math>e^x</math>, <math>\log x</math>, <math>\sin x</math>, <math>\cos x</math>. Derivate successive. Cenni alle più semplici equazioni differenziali.</p>

61	24/11/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Derivata della funzione <math>x^n</math> con esponente intero negativo. Conseguenze della derivabilità: 1) continuità; 2) differenziabilità. Equazione della retta tangente. Esempio.</p>
62	24/11/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Regole di derivazione: della somma e della differenza; del rapporto; della funzione composta. Notazione di Leibniz. Esempi.</p>
63	25/11/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Linearità dell'operatore di derivazione. Dimostrazione della regola di derivazione della funzione composta e alcune conseguenze: derivata di un rapporto, derivata logaritmica, derivata della funzione potenza <math>x^\alpha</math>.</p>
64	25/11/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Regola di derivazione della funzione inversa di una funzione derivabile: enunciato, dimostrazione, applicazione alle funzioni circolari.</p>
65	28/11/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Il differenziale: definizione, significato tradizionale, esempio con la funzione sinusoidale. Il simbolo di Landau o (o piccolo) e applicazione per esprimere la differenziabilità di una funzione.</p>
66	28/11/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Funzioni continue non derivabili: punti angolosi, cuspidi, flessi a tangente verticale. Relazione fra estremi e punti critici di una funzione.</p>
67	29/11/2022 dalle 09:00 alle 10:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Enunciato e dimostrazione del teorema di Rolle. Enunciato del teorema di Lagrange. Applicazioni: test di monotonia, funzioni a derivata nulla in un intervallo.</p>

68	<p><b>29/11/2022 dalle 10:00 alle 11:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Dimostrazione del teorema di Lagrange. Esempio illustrativo dello studio della monotonia di una funzione tramite la derivata. Cenni alla caratterizzazione della convessità tramite la monotonia della derivata, illustrati con l'ausilio di un software per l'apprendimento e l'insegnamento della matematica.</p>
69	<p><b>01/12/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Le funzioni convesse sono continue nei punti interni ed ammettono derivata destra e derivata sinistra finite in tali punti. Una funzione derivabile in un intervallo è convessa se e solo se la derivata è crescente.</p>
70	<p><b>01/12/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Il grafico di una funzione convessa non passa al disotto delle eventuali rette tangenti. Punti di flesso. Studio del grafico di una funzione: esempio illustrativo svolto seguendo lo schema a pag. 264 del libro di testo.</p>
71	<p><b>02/12/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Limite del rapporto <math>(1 - \cos x)/x^2</math> per <math>x \rightarrow 0</math>. Esempio illustrativo del calcolo di un limite mediante la formula di Taylor con il resto di Peano.</p>
72	<p><b>02/12/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Enunciato e dimostrazione del teorema di Cauchy. Enunciato e dimostrazione della formula di Taylor con il resto di Peano.</p>
73	<p><b>05/12/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Le principali applicazioni della regola di de l'Hôpital per il calcolo di limiti al finito e all'infinito.</p>
74	<p><b>05/12/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Dimostrazione della regola di de l'Hôpital per il calcolo di limiti al finito.</p>

75	<p><b>06/12/2022 dalle 09:00 alle 10:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1  <b>Argomento:</b> Dimostrazione della regola di de l'Hôpital per il calcolo dei limiti all'infinito. Esempi. Interpretazione grafica.</p>
76	<p><b>06/12/2022 dalle 10:00 alle 11:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1  <b>Argomento:</b> Enunciato e dimostrazione della formula di Taylor con il resto di Lagrange. Applicazione allo sviluppo in serie delle funzioni circolari.</p>
77	<p><b>07/12/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1  <b>Argomento:</b> Introduzione al calcolo integrale: cenni storici, nozione di primitiva di una funzione data, esempi di primitive di funzioni elementari. Definizione dell'integrale di Riemann (nella formulazione di Darboux).</p>
78	<p><b>07/12/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1  <b>Argomento:</b> Applicazione della definizione di Darboux ad alcune funzioni integrabili (le funzioni costanti) e non integrabili (inclusa la funzione di Dirichlet).</p>
79	<p><b>09/12/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1  <b>Argomento:</b> Esempio di una funzione discontinua e integrabile secondo Riemann: la funzione a gradino di Heaviside. Integrale delle funzioni a gradini. Condizione necessaria e sufficiente per l'integrabilità.</p>
80	<p><b>09/12/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1  <b>Argomento:</b> Esempio di una funzione integrabile secondo Riemann benché non ammetta primitiva: la funzione a gradino di Heaviside. Esempio di una funzione discontinua che ammette primitiva, con riferimento all'esempio di Volterra del 1881. Integrabilità delle funzioni monotone.</p>
81	<p><b>12/12/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 1  <b>Argomento:</b> Uniforme continuità. Enunciato e dimostrazione del teorema di Heine-Cantor. Dimostrazione dell'integrabilità delle funzioni continue.</p>

82	<b>12/12/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione</b>
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Enunciato e dimostrazione del teorema di valutazione degli integrali definiti. Esempi di applicazione. Introduzione agli integrali impropri (detti anche generalizzati) estesi ad un intervallo limitato.</p>
83	<b>13/12/2022 dalle 09:00 alle 10:00 - Lezione</b>
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Cenni agli integrali generalizzati, inclusi gli integrali estesi ad un intervallo illimitato. Caratterizzazione delle primitive di una funzione data. Integrale indefinito. Esempi illustrativi con funzioni elementari, incluse le funzioni iperboliche.</p>
84	<b>13/12/2022 dalle 10:00 alle 11:00 - Lezione</b>
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Le proprietà dell'integrale: monotonia, positività, linearità dell'integrale definito e dell'integrale indefinito, disuguaglianza triangolare per gli integrali, additività.</p>
85	<b>15/12/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b>
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Dimostrazione della monotonia dell'integrale di Riemann rispetto alla funzione integranda. Confronto fra integrali e serie: rideterminazione del carattere della serie armonica generalizzata, già stabilito nelle lezioni del 20 e del 25/10/2022.</p>
86	<b>15/12/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione</b>
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Enunciato e dimostrazione del teorema del confronto per gli integrali generalizzati estesi all'intervallo <math>[a, +\infty)</math>. Enunciato e dimostrazione del teorema della media integrale. Enunciato del teorema fondamentale del calcolo integrale. La dimostrazione sarà svolta nella lezione del 16/12/2022.</p>
87	<b>16/12/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione</b>
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Dimostrazione del teorema fondamentale del calcolo integrale. Interpretazione geometrica dell'integrale. Esempi.</p>
88	<b>16/12/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione</b>
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Regola di integrazione per sostituzione. Esempi. Applicazione alle funzioni pari o dispari su di un intervallo simmetrico rispetto all'origine.</p>

89	19/12/2022 dalle 11:00 alle 12:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Integrali quasi immediati e altri esempi illustrativi dell'integrazione per sostituzione.</p>
90	19/12/2022 dalle 12:00 alle 13:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Dimostrazione della regola di integrazione per parti e applicazioni.</p>
91	20/12/2022 dalle 09:00 alle 10:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Uso delle funzioni iperboliche inverse nel calcolo integrale. Integrazione delle funzioni razionali: illustrazione di alcuni esempi rappresentativi.</p>
92	20/12/2022 dalle 10:00 alle 11:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Espressione dell'integrale degli errori mediante la funzione <math>\text{erf}(x)</math>.</p>
93	21/12/2022 dalle 09:00 alle 10:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Nozione di equazione differenziale. Concetto di soluzione. Motivazioni. Esempi semplici. Forma normale. Equazioni lineari. Teorema di esistenza e unicità in piccolo (cenni). Determinazione dell'integrale generale dell'equazione <math>y'=y</math>.</p>
94	21/12/2022 dalle 10:00 alle 11:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> Campo di direzioni: interpretazione geometrica delle equazioni differenziali del primo ordine in forma normale; rappresentazione grafica mediante un CAS (Computer Algebra System). Struttura dello spazio delle soluzioni delle equazioni lineari omogenee (enunciato).</p>
95	22/12/2022 dalle 09:00 alle 10:00 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 1</p> <p><b>Argomento:</b> L'equazione caratteristica associata ad un'equazione differenziale lineare a coefficienti costanti: cenni teorici ed esempi applicativi.</p>

96 22/12/2022 dalle 10:00 alle 11:00 - Lezione

**Ore accademiche:** 1

**Argomento:** Equazioni differenziali lineari non omogenee: struttura dello spazio delle soluzioni; esempi di risoluzione con il metodo di somiglianza. Equazioni del primo ordine a variabili separabili: esempi illustrativi del metodo di risoluzione.

STAMPA  
DI  
CONTROLO