

## Corso di Analisi Matematica 2, a.a. 2020/2021

Corso di Laurea in Matematica

Docente: Emanuele Callegari, [sito del corso](#)

Codocente: Fabio Ciolli

### Diario delle lezioni ed esercitazioni

#### 08.03.2021, 2 ore + ricevimento

Numeri Complessi.  $\mathbb{C}$  è un campo commutativo. Presentazione cartesiana e trigonometrica. Interpretazione geometrica. Complesso coniugato. Modulo e argomento. Formula di de Moivre. Presentazione esponenziale di un numero complesso. Radici complesse. Esercizi: radici ed equazioni in  $\mathbb{C}$ .

#### 15.03.2021, 2 ore + ricevimento

Esercizi: radici ed equazioni in  $\mathbb{C}$ . Teorema fondamentale dell'algebra (enunciato). Scomposizione di polinomi a coefficienti reali. Scomposizione in fratti semplici di funzioni razionali. Esercizi: radici ed equazioni in  $\mathbb{C}$  e scomposizioni in fratti semplici.

#### 22.03.2021, 2 ore

Integrali di funzioni razionali:

$$\int \frac{x^2-2}{(x-1)^2 x} dx \quad \left[ 3 \ln |x-1| + \frac{1}{x-1} - 2 \ln |x| + c \right]$$

$$\int \frac{x^5+x^4-8}{x^3-4x} dx \quad \left[ \frac{1}{2} \ln |x| + \frac{5}{4} \ln |x-2| - \frac{3}{4} \ln |x+2| + c \right]$$

$$\int \frac{x^3-2x^2+5}{x^4+3x^3+3x^2-3x-4} dx \quad \left[ \frac{1}{4} \log |x-1| - \frac{1}{2} \log |x+1| + \frac{5}{8} \log(x^2+3x+4) - \frac{31}{4\sqrt{7}} \arctan\left(\frac{2x+3}{\sqrt{7}}\right) + c \right]$$

Metodo di Hermite. Sostituzioni speciali. Integrali con vari metodi di integrazione.

$$\int_{e^2}^{e^3} \frac{\arctan(\ln t)}{t(\ln t-1)^2} dt \quad \left[ \left( -\frac{\arctan(\ln t)}{\ln t-1} + \frac{1}{2} (\ln |\ln t-1| - \arctan(\ln t) - \frac{1}{2} \ln(\ln^2 t + 1)) \right) \right]_{e^2}^{e^3} \\ = \frac{3}{2} \arctan 2 - \arctan 3 + \frac{1}{4} \ln 2$$

Esercizi su integrali definiti: n. 1, 3, 5, 7, 13 e 18 della Lista n. 24 [da questo foglio](#) del sito del docente.

#### 29.03.2021, 2 ore

Ancora su integrali definiti: esercizi n. 17, 23 della Lista n. 24 [di questo foglio](#) dal sito del docente. Per alcuni integrali di funzioni razionali quadrabili per ricorrenza vedere la lezione n. 5 a.a. 2019/2020, del corso del docente [a questo foglio](#). Integrali impropri: esercizi n. 1, 2, 3, 4, 9, 11, 12 della Lista n. 25 [da questo foglio](#) del sito del docente.

#### 12.04.2021, 2 ore

Serie di potenze. Raggio di convergenza. Calcolo del raggio di convergenza. Teorema (senza dimostrazione): Continuità della somma; Integrazione termine a termine; Derivazione termine a termine; Continuità delle derivate successive; Relazione con la serie di Taylor. Definizione di funzione analitica. Serie di potenze sul piano complesso.

#### 19.04.2021, 2 ore

Serie di potenze sul piano complesso. Esempi con successione che definisce la serie a valori complessi o reali; studio sul bordo del disco di convergenza:  $\sum_{k=2}^{k=\infty} \left( k + i \frac{k^3}{(k+1) \ln k} \right) z^k$ ;  $\sum_{k=2}^{k=\infty} \left( \frac{2}{\ln k} + \frac{i}{k^2} \right) z^k$ ;  $\sum_{k=2}^{k=\infty} \left( \frac{1}{\sqrt{k}} + i \frac{1}{\ln k} \right) z^k$ ;  $\sum_{k=1}^{k=\infty} \frac{1}{k} \left( 1 + \frac{1}{(k-1)!} \right)^{k!} z^k$ ;  $\sum_{k=1}^{k=\infty} \left( \frac{k+1}{k} \right)^k (2 + (-1)^k) z^k$ ;  $\sum_{k=0}^{k=\infty} 2^{\sqrt{k}} (z-1)^k$ ;  $\sum_{k=2}^{k=\infty} \left( 2 + \sin\left(\frac{n\pi}{6}\right) \right) (z+2)^k$ ;  $\sum_{k=0}^{k=\infty} 2^{\sqrt{k}} (z-1)^k$ ;  $\sum_{k=1}^{k=\infty} k^{\sqrt{k}} z^k$ ;

#### 26.04.2021, 2 ore

Convergenza di integrali impropri e serie numeriche con parametro.  $\int_a^{+\infty} \frac{e^{-x}}{(x-3)^2(x-\frac{1}{2})^{\frac{1}{2}}} dx$ ,  $a \in \mathbb{R}$ ;

$$\int_a^b \frac{e^{-x}}{(x-3)^2(x-\frac{1}{2})^{\frac{1}{2}}} dx, a, b \in \mathbb{R}^*; \int_0^1 \frac{|\ln x|^\alpha}{|\sin(\pi x)|^\beta} dx, \alpha, \beta \in \mathbb{R}; \int_0^1 \frac{\ln^\alpha(2-x)}{e^{\alpha(1-x)^2} - \cos(x-1)} dx, \alpha \geq 0;$$

$$\int_{10}^{+\infty} \left( \sin \frac{1}{x} + \cos \frac{\alpha}{\sqrt{x}} - 1 \right) \ln^{\alpha-2} \left( x^3 + \frac{1}{x} \right) dx, \alpha \in \mathbb{R}; \sum_{k=1}^{k=\infty} (-1)^k \frac{k+1}{\sqrt{3+k+k^\alpha}}, \alpha \in \mathbb{R}$$

**03.05.2020, 2 ore**

Osservazioni sul compito d'esonero. Topologia di insieme di  $\mathbb{R}^n$ : esercizi n. 2, 3, 4, 5, 6 e 12 della Lista n. 11 [da questo foglio](#) del sito del docente. Altri esercizi su domini di  $\mathbb{R}^n$  tra gli [Esercizi](#).

**10.05.2020, 2 ore**

Insieme di  $\mathbb{R}^n$ : esercizi n. 1, 3, 8, 11 e 13 del foglio [Esercizi](#). Limiti di funzioni in due variabili  $\mathbb{R}^n$ : esercizi n. 1, 3, 7, e 8 della Lista A [da questo foglio](#); ed esercizi n. n. 1, 2, 3, 5 e 18 della Lista B [da questo foglio](#) del sito del docente.

**17.05.2020, 2 ore**

Differenziabilità: esercizi n. 1, 3, 4, 6, 9, 18 e 20 della Lista A [da questo foglio](#); ed esercizio n. 5 della Lista B [da questo foglio](#) del sito del docente. Altri esercizi sulla differenziabilità tra gli [Esercizi](#).

**24.05.2020, 2 ore**

Equazioni differenziali ordinarie e problemi di Cauchy: esercizi n. 1, 3, 4 e 6 della Lista Problemi 2021 [da questo foglio](#) del sito del docente.

[home Ciolli](#)