

Matematica ed Elementi di Statistica
Laurea Triennale in Scienze della Natura
Prova scritta - 7 giugno 2019

- 1) Il peso di una cavia è di 40 grammi. In un mese esso aumenta del 30% e nel mese successivo del 5 %. A quanto ammonterà il peso dopo i due mesi e quale sarà stato l'aumento percentuale complessivo? [punti 1]

- 2) Si disegni la seguente funzione

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 2, & x \leq 0 \\ \log(x + 1), & 0 < x \leq 1 \\ x + 3, & x \geq 1 \end{cases}$$

e se ne studi la continuità e la derivabilità. [punti 3]

- 3) Si determini dominio, segno ed eventuali asintoti della funzione

$$f(x) = \sqrt[3]{\frac{x+7}{x^2+2}}$$

.

Si riportino le informazioni ottenute su di un grafico. [punti 4]

- 4) Si studi la funzione

$$f(x) = \frac{xe^x}{3x-1}$$

e se ne tracci il grafico.

Si determinino, in particolare, gli eventuali massimi e minimi relativi, specificando se sono anche assoluti, e l'immagine di f . Si calcoli inoltre la retta tangente al grafico di f nel punto di ascissa $x = 0$. [punti 8]

- 5) Si calcoli il seguente integrale definito

$$\int_0^1 \frac{x^5 - 3x + 2}{x^2 + 1} dx \quad [punti 4]$$

- 6) I seguenti dati rappresentano i pesi (in kg) di 34 storioni di 20 anni di età:

Pesi (in kg)	27	28	30	31	32	34	35
Frequenze	2	3	8	10	7	3	1

Si completi la tabella con le frequenze cumulate e relative e si calcolino:

- a) media, moda, varianza;
b) quartili, scarto interquartile, 10-esimo e 90-esimo percentile. [punti 2].
- 7) Due eventi A e B hanno rispettivamente probabilità 0,2 e 0,7? Se la probabilità che si verifichino entrambi è di 0,3, qual è la probabilità che si verifichi almeno uno dei due? Quanto valgono $p(A|B)$ e $p(B^C)$? [punti 2]

- 8) L'altezza media di un gruppo di 4000 individui è distribuita con legge normale con media $\mu = 160$ cm e deviazione standard $\sigma = 10$ cm.
- a) Qual è la probabilità che l'altezza sia compresa tra 155 cm e 180 cm.
- b) Quante persone sono alte almeno 2 metri? *[punti 2]*

- 9) In uno studio sulla relazione tra il livello di emoglobina (Hb) nel sangue e il livello di ematocrito (PCV), compiuto su un gruppo di donne, sono stati rilevati i seguenti dati

PCV (X) (in %)	30	33	40	45	46
Hb (Y) (in g/dl)	10.5	12.5	13.9	15.1	16.6

- a) Rappresentare i dati in un diagramma a dispersione e calcolare la retta di regressione della variabile Y rispetto alla variabile X ;
- b) Calcolare il coefficiente di correlazione lineare ed interpretare il risultato ottenuto.
- c) Utilizzare, se possibile, i risultati precedenti per stimare il livello di emoglobina del sangue per un valore di ematocrito del 50%. *[punti 4]*