

UNIVERSITÀ DI PISA
CORSO DI LAUREA IN CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE
PROVA DI MATEMATICA ED ELEMENTI DI STATISTICA DEL 7-XI-2025

Puoi usare strumenti da scrittura e disegno, calcolatrice, libri e appunti. Non puoi comunicare se non con il docente.

Il compito consta di un totale di quattro esercizi, che valgono nove punti ciascuno.

Hai a disposizione due ore.



Esercizio A

La concentrazione di un farmaco nel plasma sanguigno di un paziente si può misurare in milligrammi al litro. Questa quantità, per un certo farmaco, decresce esponenzialmente nel tempo, a partire dal momento della somministrazione per via endovenosa, con un tempo di dimezzamento di 8.0 ore.

1. Quanto occorre perché una concentrazione iniziale di 5.0 mg/l decresca fino a 0.10 mg/l? (3 punti)
2. Al momento della somministrazione di una dose di farmaco, la concentrazione plasmatica **aumenta**, molto rapidamente, di 5.0 mg/l, poi riprende a decadere esponenzialmente. Il paziente riceve una dose **ogni** 12.0 ore. Traccia un diagramma cartesiano che rappresenti l'andamento della concentrazione plasmatica di questo paziente in un periodo di 48 ore dalla prima somministrazione del farmaco. (3 punti per le prime 12 ore, 3 punti per il resto)
3. *A lungo andare, fra che coppia di valori oscilla la concentrazione plasmatica del paziente?* (2 punti extra)

Esercizio B

Uno sperimentatore dispone di un cilindro graduato avente la precisione di ± 0.5 ml. Con questo strumento, misura 40.0 ml di una soluzione 0.450 ± 0.005 molare di NaOH. Egli aggiunge, poi, acqua distillata fino a portare il livello della soluzione nel cilindro a 60.0 ml. Determina la molarità della soluzione risultante, indicando l'incertezza assoluta su questo risultato.

ESERCIZIO C

Considera la funzione

$$f(x) = \frac{x}{1 - x \sin\left(\frac{1}{x}\right)}$$

1. Traccia un diagramma cartesiano, uno semi-logaritmico e uno bi-logaritmico, di questa funzione, per $10 \leq x \leq 1000$. (2 punti a diagramma)
2. Quale di queste affermazioni è verosimile, per opportuni valori di a e b , nell'intervallo considerato? (1 punto)

$$f(x) \approx ax + b \quad f(x) \approx ab^x \quad f(x) \approx ax^b$$

3. Determina i valori di a e b corretti per l'espressione identificata al punto precedente. (2 punti)

Nota: ti ricordo che l'argomento del seno si intende espresso in **radianti**.

ESERCIZIO D

Il seguente *stem-and-leaf plot* rappresenta i valori assunti da una variabile statistica x su un campione, di 100 individui, estratto casualmente da una vasta popolazione.

10	5
11	26
12	268
13	0014555889
14	00012223333333344567777888
15	0001122344477888899
16	00011333355567778889
17	223455578899
18	112489
19	58

Ti ricordo che questi valori sono quindi:

$$x_1 = 105 \quad x_2 = 112 \quad x_3 = 116 \quad \dots \quad x_{99} = 195 \quad x_{100} = 198$$

Per tua convenienza, ho calcolato:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_{100} = 15482 \quad x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_{100}^2 = 2428902$$

1. Determina media μ , deviazione standard σ , mediana $\tilde{x}$ e distanza interquartile IQR di x . (3 punti)
2. Rappresenta i dati per mezzo di un istogramma, dividendo l'asse delle ascisse in intervalli di ampiezza 10, e indicando sull'asse delle ordinate la densità di probabilità. (2 punti)
3. Rappresenta sul medesimo diagramma una distribuzione gaussiana con media μ e deviazione standard σ . (2 punti)
4. Calcola un intervallo di confidenza al 95% per la media di x sulla popolazione. (2 punti)