

UNIVERSITÀ DI PISA
CORSO DI LAUREA IN CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE
PROVA DI MATEMATICA ED ELEMENTI DI STATISTICA DEL 20·XI·2024, A.A. 2024–25

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 crescita di una popolazione di microorganismi segue la curva logistica

$$P(t) = \frac{P_0 K e^{t/\tau}}{K - P_0 + P_0 e^{t/\tau}}$$

con $P_0 = 1.50 \cdot 10^6$, $K = 3.70 \cdot 10^9$ e $\tau = 2.00$ h.

1. Rappresenta l'andamento della popolazione, per tempi compresi fra 0 e 24 ore, in un diagramma cartesiano.
2. Rappresenta la medesima funzione mettendo la popolazione in scala logaritmica.
3. Nelle prime ore, la crescita è approssimativamente esponenziale: rappresenta questa funzione per mezzo di un'espressione analitica, e aggiungi il grafico dell'esponenziale ai due diagrammi precedenti.

Esercizio B

Si vuole preparare una soluzione di NaOH con la concentrazione di 0.2000 moli per litro di soluzione. Per farlo, si riempie un matraccio tarato da 100.00 ± 0.08 ml con l'opportuna quantità di NaOH, pesata usando una bilancia che ha l'incertezza di ± 0.01 g, e acqua distillata. Una mole di NaOH pesa 39.9971 g.

1. Quanti grammi di soluto è necessario pesare?
2. Che incertezza assoluta abbiamo sulla concentrazione della soluzione?
3. Usando una bilancia più precisa, sarebbe possibile ottenere una incertezza di ± 0.0001 moli al litro?

ESERCIZIO C

Si estrae un campione casuale di dieci individui da una popolazione molto vasta.

La variabile statistica X assume, su questi dieci individui, i seguenti valori

28.6 33.1 36.5 36.9 37.6 41.7 43.0 44.7 45.9 51.6

1. Calcola media, mediana e distanza interquartile di X sul campione.
2. Se stimiamo la media di X su tutta la popolazione con la media del campione, che intervallo di confidenza al 95% abbiamo?
3. Usando un campione più grande, potremmo determinare la media della popolazione con un intervallo di confidenza al 95% di ± 1.0 : quanto dovrebbe essere grande questo campione?

ESERCIZIO D

Considera le seguenti coppie di valori assunti dalle variabili statistiche X e Y su un campione di sei individui.

X	0.7	9.4	4.3	3.2	6.9	5.3
Y	4.1	9.9	6.8	6.6	7.2	9.8

1. Rappresenta questi punti su un diagramma di dispersione.
2. Calcola la retta di regressione di Y (variabile dipendente) rispetto a X (variabile indipendente).
3. È possibile affermare a un livello di significatività statistica, p -value, di 0.05 che le variabili X e Y sono linearmente correlate?