

UNIVERSITÀ DI PISA
CORSO DI LAUREA IN CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE
PROVA SCRITTA DI MATEMATICA DEL 11-IX-2023, A.A. 2022-23

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 un'ora e 30 minuti.



ESERCIZIO A

Scrivi l'espressione di una funzione polinomiale $f(x)$ di terzo grado con le seguenti proprietà:

$$f(-1) = f(1) = 0 \quad f'(-1) = f'(1) = 1$$

Traccia quindi un grafico di $f(x)$ per x che varia fra -1 e 1 , e determina il massimo ed il minimo dei valori assunti da $f(x)$ su questo intervallo.

ESERCIZIO B

Indichiamo con $[A]_t$ la concentrazione molare di un reagente, in una certa reazione chimica, in funzione del tempo t . Sappiamo che $[A]_t$ soddisfa la seguente equazione differenziale (cinetica del secondo ordine)

$$\frac{d[A]_t}{dt} = -k[A]_t^2$$

nella quale k rappresenta una costante. Sapendo che $[A]_{0s} = 1.000 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ e $[A]_{600s} = 0.230 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ determina $[A]_{300s}$. Traccia quindi un grafico semilogaritmico, avente l'asse dei tempi in scala lineare, che rappresenta l'andamento di $[A]_t$ per t che varia fra 0 e 600 secondi.

ESERCIZIO C

Abbiamo una corda lunga 30.0 m, con l'incertezza del 1%. Ne avvolgiamo dieci giri su un rocchetto del diametro di 0.50 m, con l'incertezza del 1%. Determina la lunghezza del pezzo di corda che rimane indicando l'incertezza percentuale.

Ora, prendiamo una corda analoga. Per dieci volte, misuriamo, a partire da una estremità, $\pi \cdot 0.50 \text{ m} \pm 1\%$ di corda, e tagliamo via questo segmento. La lunghezza attesa della corda rimasta è ovviamente la medesima che nel caso precedente. Abbiamo anche la medesima incertezza? Argomenta la tua risposta.

ESERCIZIO D

Il peso delle patatine fritte che escono da una certa catena di produzione è distribuito in modo gaussiano. Il 10% delle patatine pesa meno di 0.65 g, ed un altro 10% pesa più di 0.85 g. Determina il valor medio e la deviazione standard di questa quantità.

Presso una ditta concorrente, il 10% delle patatine pesa meno di 0.65 g, ma quelle che pesano più di 0.85 g sono il 30%. Determina valor medio e deviazione standard.