

UNIVERSITÀ DI PISA
CORSO DI LAUREA IN CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE
PROVA SCRITTA DI MATEMATICA DEL 13-II-2023, A.A. 2022-23

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

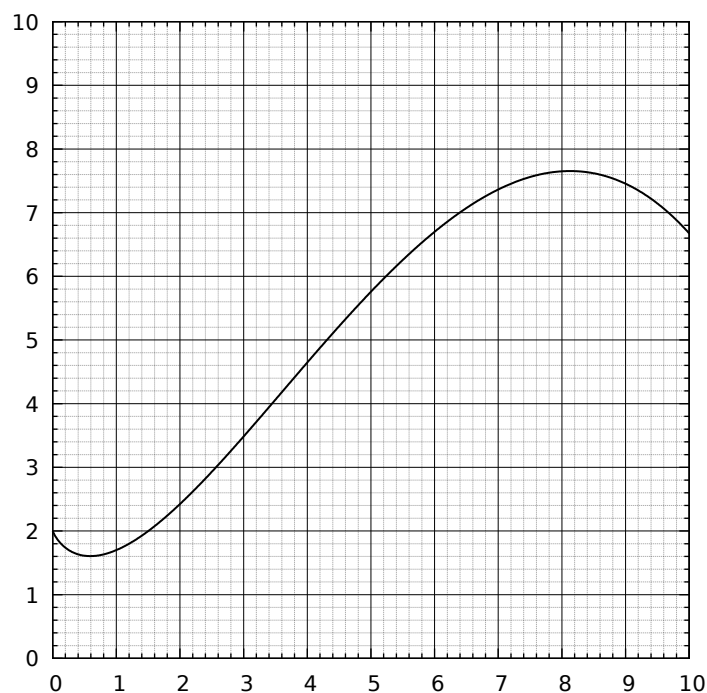
Il compito consta di un totale di sei esercizi, che valgono sei punti ciascuno.

Hai a disposizione due ore e 30 minuti.



Esercizio A

Sia $f(x)$ la funzione rappresentata nel seguente diagramma.



1. Calcola approssimativamente il valore di $\int_0^{10} f(x) dx$.
2. Trova la soluzione dell'equazione $x + 2f(x) = 14$ arrotondata ai decimi.

Esercizio B

Si vuole costruire una scatola di cartone a forma di parallelepipedo a base quadrata, chiusa sotto ma aperta sopra, del volume di 10 litri. Determina il lato di base l e l'altezza h del parallelepipedo in modo tale che la superficie di cartone impiegata sia minima possibile.

ESERCIZIO C

Un condensatore con la capacità nominale di $10\ \mu\text{F}$ (microfarad) perde, secondo il produttore, il 3% della sua capacità nominale ogni volta che l'età del componente, misurata dalla produzione, decuplica. Il produttore specifica che la capacità nominale è la capacità del condensatore dopo 1000 ore dalla produzione.

1. Traccia un diagramma cartesiano che rappresenta la capacità di questo condensatore da un'ora dopo la produzione, fino a un anno dopo la produzione.
2. Traccia il medesimo grafico usando una scala logaritmica per i tempi.
3. Scrivi una formula che permette di calcolare la capacità in funzione dell'età del componente.

ESERCIZIO D

Un tecnico dispone di un cilindro graduato con l'incertezza di $\pm 0.5\text{ ml}$ e di una bilancia che ha un'incertezza di $\pm 100\text{ mg}$. Egli determina la densità di un liquido misurandone 10 ml che risultano pesare 9.2 g .

1. Determina la densità del liquido in kg/l , indicando l'incertezza percentuale.
2. Che volume di liquido dovrebbe misurare il tecnico per avere un'incertezza di $\pm 2\%$ sulla densità?

ESERCIZIO E

Trova la soluzione particolare dell'equazione differenziale $f''(x) = -f(x) - f'(x)$ tale che $f(0) = 1$ e $f'(0) = 0$. Traccia quindi un grafico di questa soluzione per x compresa fra 0 e 10.

ESERCIZIO F

Un test di abilità scolastica è stato costruito in modo tale che i punteggi si distribuiscano in maniera gaussiana, con la media di 500 punti e la deviazione standard di 100.

1. Traccia un diagramma di questa distribuzione, indicando in ascissa i punteggi fra 200 e 800 punti, e graduando l'asse delle ordinate in $\%/punto$.
2. Che percentuale degli studenti consegue più di 650 punti?
3. Su una popolazione di diecimila studenti, in media, quanti avranno un punteggio compreso fra 200 e 800 punti?