

**Quesito 1.** Si consideri una funzione  $f(x)$  la cui derivata prima è data dalla funzione  $f'(x) = 1 e^{-3x}$ .

1. Indicare gli intervalli in cui la funzione  $f(x)$  cresce e quelli in cui la funzione decresce.
2. Trovare massimi e minimi locali di  $f(x)$ .

**Quesito 2.** Si consideri un corpo lasciato cadere da una torre alta 500 metri. Sia  $f(t) = 5t^2$  la funzione che ne descrive la distanza dalla cima della torre ad ogni secondo (quando  $t = 0$ ,  $f(t) = 0$  ovvero il corpo si trova in cima alla torre).

1. Qual è la velocità istantanea del corpo dopo 1 secondi?
2. Qual è la velocità istantanea del corpo quando tocca terra?

**Quesito 3.** La concentrazione di un farmaco nel sangue dopo 12 ore è il 70% della concentrazione iniziale. Vogliamo che la concentrazione massima a regime sia 4. Somministriamo il farmaco giornalmente (ogni 24 ore). Di quanto deve aumentare la concentrazione ad ogni somministrazione? Ricordiamo che l'equazione  $x_{n+1} = ax_n + b$  ha come soluzione generale  $Ca^n + b/(1 - a)$ .

**Quesito 4.** Per quali valori di  $q$  la seguente serie converge?

$$\sum_{i=2}^{\infty} (1+q)^{i-1}$$

A cosa converge? Ricordiamo che, per i valori  $-1 < r < 1$ , la serie geometrica

$$\sum_{i=0}^{\infty} r^i$$

converge a  $1/(1 - r)$ .

**Quesito 5.** Due monetine, con probabilità di dare testa rispettivamente 0.8 e 0.9, vengono lanciate simultaneamente. Qual è la probabilità che il primo lancio in cui differiscono sia  $\geq 4$ ?

Esprimere il risultato numerico tramite (solo) le funzioni elencate in calce.

---

Si assuma noto il valore delle seguenti funzioni della libreria `scipy.stats` di Python

`nbinom.pmf(k, 1, p)` =  $\Pr(X = k)$  dove  $X \sim NB(1, p)$

`nbinom.cdf(k, 1, p)` =  $\Pr(X \leq k)$  dove  $X \sim NB(1, p)$

`nbimom.ppf(q, 1, p)` =  $k$  dove  $k$  è tale che  $\Pr(X \leq k) \cong q$  per  $X \sim NB(1, p)$