

**Esame di Matematica e Statistica**  
**Scritto del 30/09/2024**

Nome e Cognome..... Matricola 60/57/.....

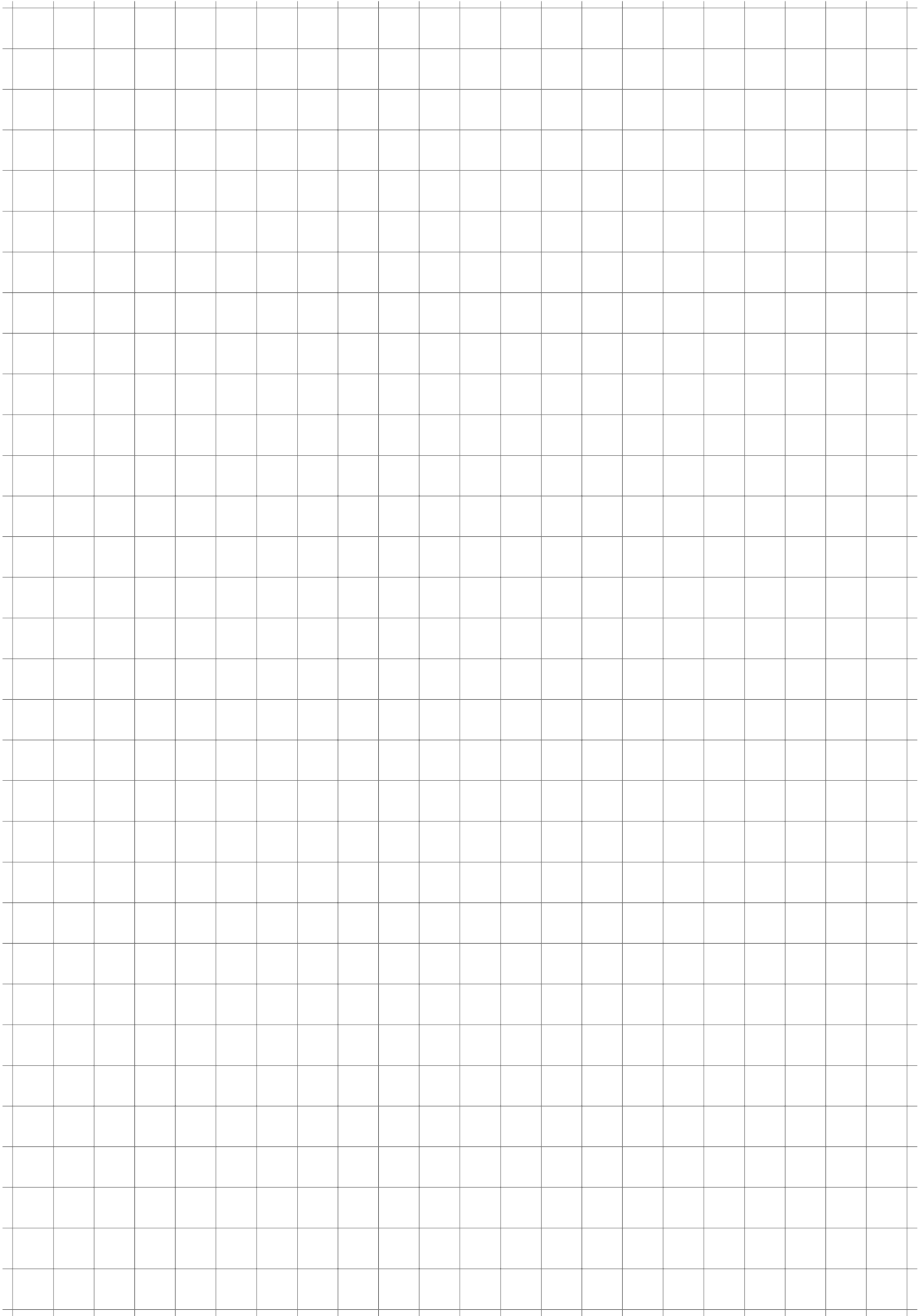
**Esercizio 1** (Studio di funzione).

Si consideri la funzione

$$f(x) = (x^2 + x - 2)(x - 3)$$

- a. Studiare tutte le caratteristiche principali (inclusi il segno della derivata seconda e punti di flesso) e disegnarne il grafico approssimato. [9 punti]
- b. Calcolare la derivata seconda nel punto  $x_0 = 2/3$ . Visto il valore trovato, cosa possiamo dire della funzione in questo punto? [2 punti]
- c. Dire se può essere applicato il Teorema di Weierstrass ad  $f$  (in tutto il suo dominio), motivando la risposta. [1 punto]



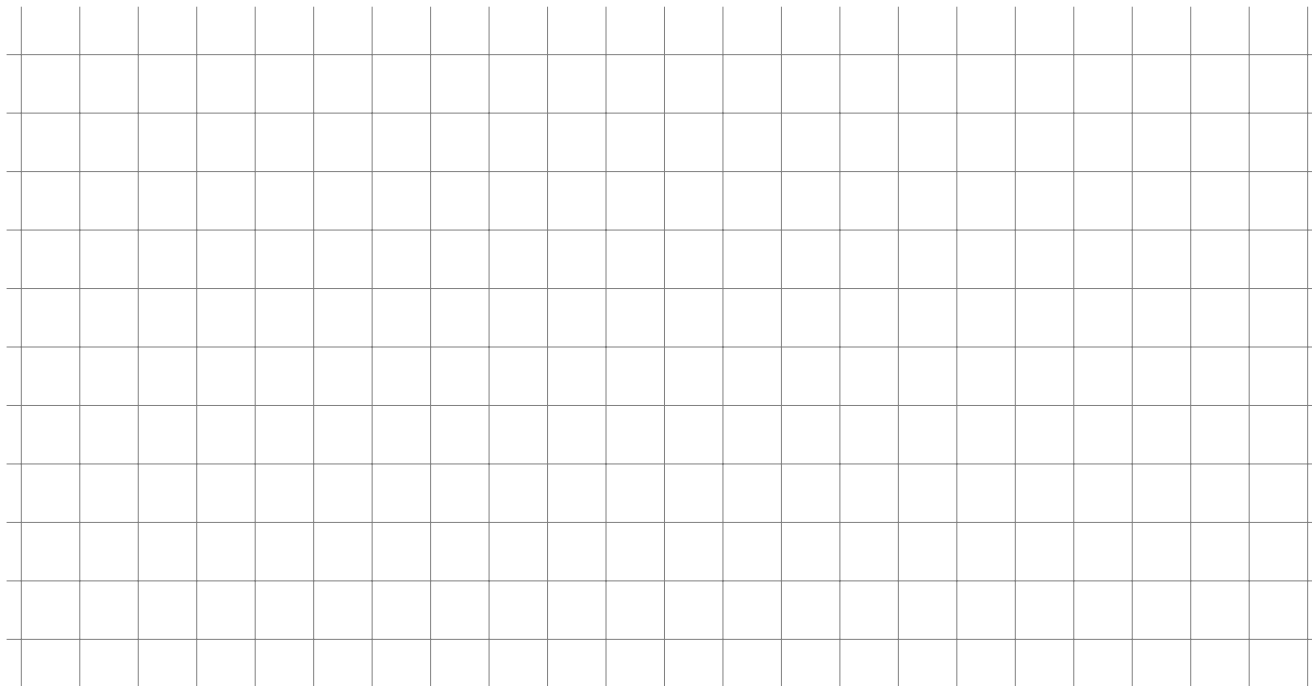


**Esercizio 2** (Integrali).

Data la funzione

$$f(x) = \frac{x}{1 + 9x^2}$$

- a. Calcolarne le primitive. [5 punti]
- b. Calcolare l'integrale definito nell'intervallo  $[\frac{1}{3}, 1]$ . [2 punti]
- c. Dire se è possibile applicare il Teorema della media integrale ad  $f$  in  $[\frac{1}{3}, 1]$ , motivando la risposta. [1 punto]



**Esercizio 3** (Ottimizzazione). In una ditta il guadagno è calcolato a partire dalla quantità  $q$  di merce prodotta e poi venduta, secondo la formula  $G = R - C$  (Guadagno = Ricavi - Costi). Supponendo ad esempio  $R(q) = 5q$  e  $C(q) = 2q \ln(q) + e^\pi$ , si avrebbe

$$G(q) = 5q - 2q \ln(q) - e^\pi$$

Trovare il quantitativo di merce per il massimo guadagno. [4 punti]



**Esercizio 4** (Statistica). Nella tabella seguente sono riportati i tempi (Y) realizzati dalle vincitrici della gara dei 100m femminili alle Olimpiadi delle ultime 6 edizioni, confrontati con la loro età (X).

TEMPO (s)	10.72	10.61	10.71	10.75	10.78	10.93
ETÁ (anni)	23	29	24	25	21	25

- a. Determinare media, mediana e varianza della variabile TEMPO. [3 punti]
- b. Calcolare l'equazione della retta che meglio predice il tempo (Y) della vincitrice in base alla sua età (X). [5 punti]

