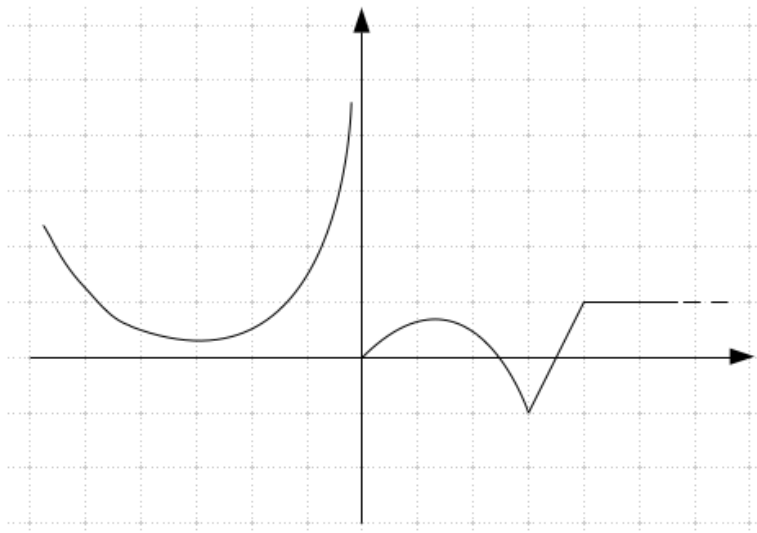


**ISTITUZIONI DI MATEMATICA (Scienze Biologiche) A.A. 2019/2020**  
**Esame Scritto del 21 gennaio 2020**

Cognome: ..... Nome:.....

È consentito l'uso di appunti, libri e sbianchetto. Non è consentito l'uso di calcolatrici, tablet, telefoni smart o non smart.

**Esercizio 1. (12 punti)** Sia  $f(x)$  la funzione il cui grafico è rappresentato in figura.



1. Il dominio di  $f$  è:
2. Determinare le seguenti immagini di intervalli  
 $f((0, +\infty)) = \dots\dots$        $f((-\infty, 0)) = \dots\dots$        $f([4, +\infty)) = \dots\dots$
3. Determinare le seguenti contro-immagini  
 $f^{-1}(1) = \dots\dots$        $f^{-1}([-1, 0)) = \dots\dots$        $f^{-1}(-1) = \dots\dots$
4. Determinare  
 $f'(5) =$        $f(0) =$        $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) =$        $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) =$        $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) =$
5. Determinare i punti di non derivabilità di  $f(x)$
6. Qual è il segno di  $f''(x)$  per gli  $x \in (-\infty, 0)$  ?
7. Determinare i punti di discontinuità e dire se si tratta di discontinuità eliminabile oppure no, giustificare la risposta

**Esercizio 2. (10 punti)** Sia

$$f(x) = -\sqrt{1 + 3x^2} + \cos(5x)$$

1. Scrivere lo sviluppo di Taylor in  $x_0 = 0$  arrestato all'ordine 2 con resto di Peano
2. Sfruttando il risultato al punto 1), stabilire se 0 è un punto critico e determinarne la sua natura
3. Calcolare

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{7x^2}$$

**Esercizio 3. (8 punti)** Nel piano  $\mathbb{R}^2$ , calcolare l'area della regione delimitata da

$$f(x) = \arctan x, \quad x = 3, \quad y = 0.$$