$$f(x)=\sqrt{x^2+3x-4}\ ; \quad f'(x)=\frac{2x+3}{2\sqrt{x^2+3x-4}}\ ;$$

$$f''(x)=\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{2\sqrt{\dots}-\frac{(2x+3)^2}{2\sqrt{\dots}}}{x^2+3x-4}\right)=\frac{1}{2}\left(\frac{\frac{2\cdot(x^2+3x-4)-(4x^2+9+12x)}{2\sqrt{x^2+3x-4}}}{x^2+3x-4}\right)=$$

$$=\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{2x^2+6x-8-4x^2-9-12x}{2\cdot(x^2+3x-4)^{\frac{3}{2}}}\right)=\frac{1}{4}\cdot\frac{-2x^2-6x-17}{(x^2+3x-4)^{\frac{3}{2}}}.$$

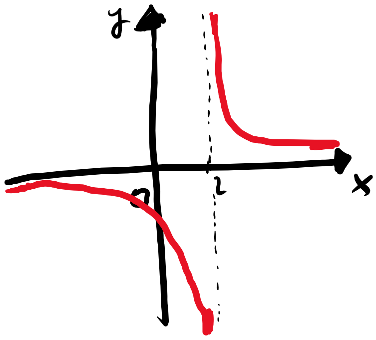
NELLO STUDIO DI FUNZIONE, HA UN RUOLO IMPORTANTE, IN PARTICOLARE PER IL DISEGNO DEL GRAFICO, L'INFORMAZIONE RELATIVA A CONCAVITA' E CONVESSITA', E QUINDI LO STUDIO DELLA DERIVATA SECONDA $f''(x)$.

- $f''(x)>0$  CONVESSA
- $f''(x)<0$  CONCAVA
- $f''(x^*)=0$ x^* E' UN PUNTO DI FLESSO

- UNA CURVA È CONVESSA SE QUALSIASI SEGMENTO I CUI ESTREMI SONO PUNTI DELLA CURVA SI TROVA SOPRA ALLA CURVA.
- UNA CURVA È CONCAVA SE VALE L'OPPOSTO.

ESEMPIO MOLTO SEMPLICE: PRENDIAMO $f(x)=\frac{1}{x-2}$.

$D(f)=\mathbb{R}\setminus\{2\}=(-\infty,2)\cup(2,+\infty)$.



$\lim_{x\to+\infty} f(x)=0$; $\lim_{x\to-\infty} f(x)=0$;

$\lim_{x\to 2^-} f(x)=-\infty$; $\lim_{x\to 2^+} f(x)=+\infty$.

$$f'(x)=\frac{\cancel{0}\cdot(x-2)-1\cdot 1}{(x-2)^2}=-\frac{1}{(x-2)^2}<0$$

$$f''(x)=(-1)\cdot\frac{\cancel{0}\cdot(x-2)^2-1\cdot 2\cdot(x-2)}{(x-2)^4}=2\cdot\frac{\cancel{(x-2)}}{(x-2)^{\cancel{4}\,3}}=\frac{2}{(x-2)^3}.$$

$f''(x)>0$ SE $(x-2)^3>0 \Rightarrow x>2$