

$$y = f(x)$$

$$\vec{r} = (x, f(x))$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dx} = (1, f'(x))$$

$$\hat{r} = \frac{\vec{v}}{|\vec{v}|} = \frac{(1, f'(x))}{\sqrt{1 + f'(x)^2}}$$

$$\frac{d\hat{r}}{dx} = \frac{(0, f''(x)) (1 + f'(x)^2)^{\frac{1}{2}} - \frac{f'(x) f''(x)}{(1 + f'(x)^2)^{\frac{3}{2}}} (1, f'(x))}{(1 + f'(x)^2)}$$

$$= \frac{(f'(x) f''(x), f''(x))}{(1 + f'(x)^2)^{\frac{3}{2}}}$$

$$k = \frac{1}{|\hat{r}|} \left| \frac{d\hat{r}}{dx} \right|$$

$$= \frac{|f''(x)|}{(1 + f'(x)^2)^{\frac{3}{2}}}$$