

# グラフィックスで学ぶ 微分

2024年2月22日

学習院大学経済学部

白田 由香利

# 微分のビジュアルな説明

- ビデオ教材

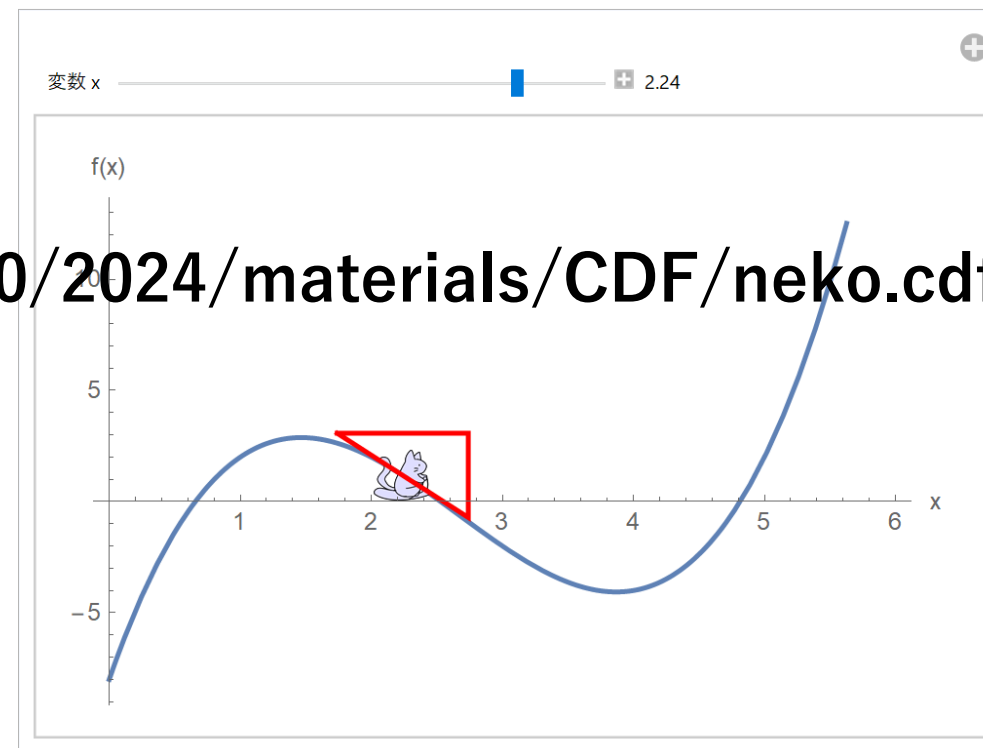
[www-cc.gakushuin.ac.jp/~20010570/mathVIDEO/neko.mp4](http://www-cc.gakushuin.ac.jp/~20010570/mathVIDEO/neko.mp4)

- グラフィクス教材

あらかじめWolfram CDF player  
インストールすること

[www-cc.gakushuin.ac.jp/~20010570/2024/materials/CDF/neko.cdf](http://www-cc.gakushuin.ac.jp/~20010570/2024/materials/CDF/neko.cdf)

DLしてから実行



# 微分をGRAPHICSで

<https://shirotaabc.sakura.ne.jp/usefulMath/ABC/>

## • ビデオで見る

- グラフィクス教材を動かす必要はないです。
- 大学のPCではwolfram CDF playerがインストールされていますので、動きません

学習院大学 白田 グラフィクス教材サイト

### グラフィクス教材の使い方

- [グラフィクス教材の使い方のビデオ](#)
- グラフィクス教材が動かない場合、CDF playerをインストールしてください、[Wolfram CDF Playerインストールのサイト](#)

#### 1次関数で予測する

- 1個で100円の利潤ならx個で利潤は？ [ビデオで見る](#) [グラフィクス教材](#)
- 円高で外貨預金は赤字？ [ビデオで見る](#) [グラフィクス教材](#)
- アイスクリームの売上数と温度の関係は？ [グラフィクス教材](#)

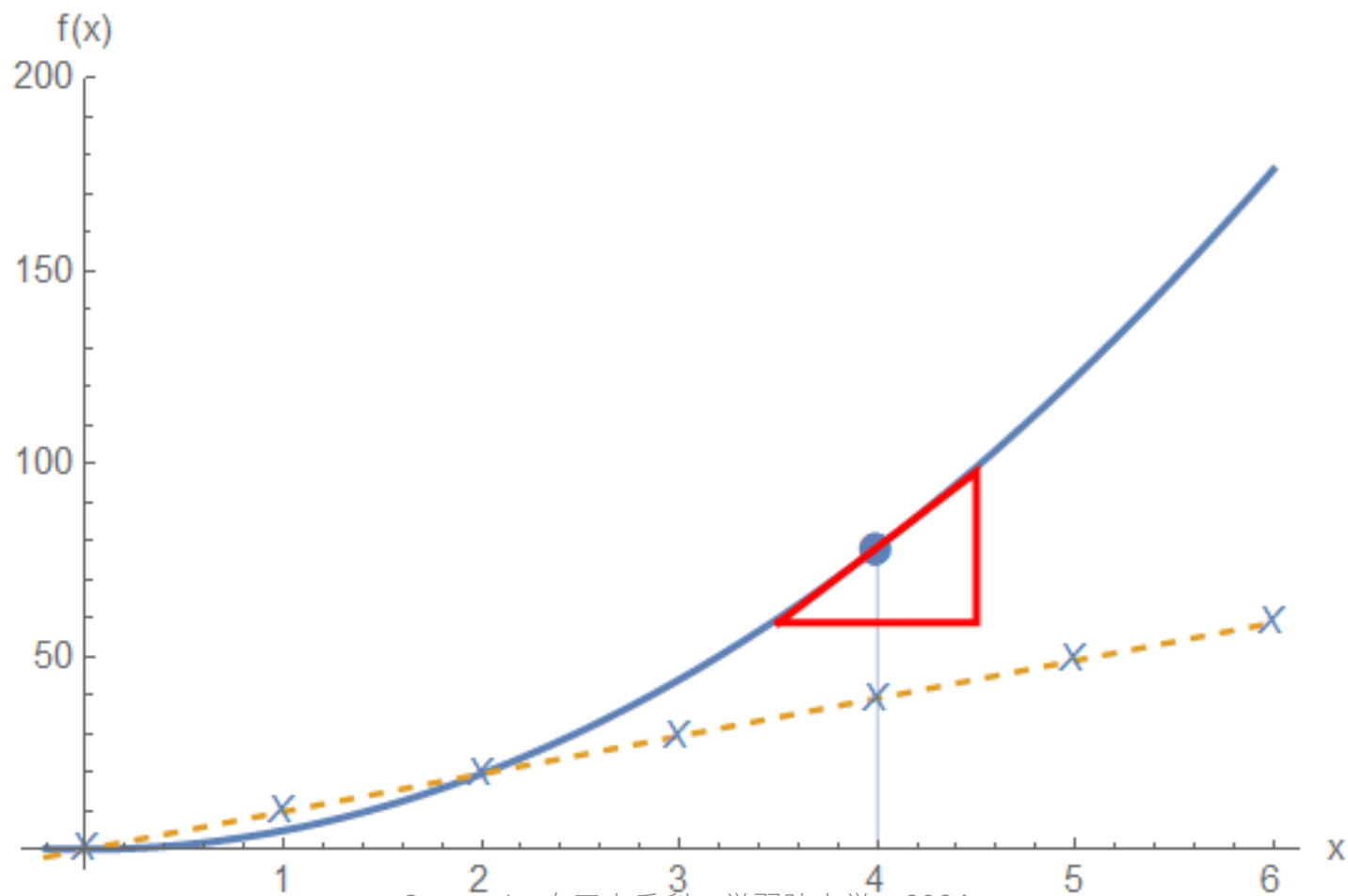
#### 微分 瞬間を捉えて、最大値・最小値を予測する

- 物体の落下運動の時間-落下距離 [ビデオで見る](#) [グラフィクス教材](#)
- 横浜一大船間の電車の距離-時間のグラフ [ビデオで見る](#) [グラフィクス教材](#)
- 接線の傾きと微分係数の符号、関数の増減の関係 [ビデオで見る](#) [グラフィクス教材](#)
- 定義域を変化させたとき、最大値はどのようになるか [ビデオで見る](#) [グラフィクス教材](#)
- 高い所から物体を落とす [ビデオで見る](#) [グラフィクス教材](#)
- ボールを投げる [ビデオで見る](#) [グラフィクス教材](#)

Time



( 1st order derivative 39.2 )  
( 2nd order derivative 9.8 )



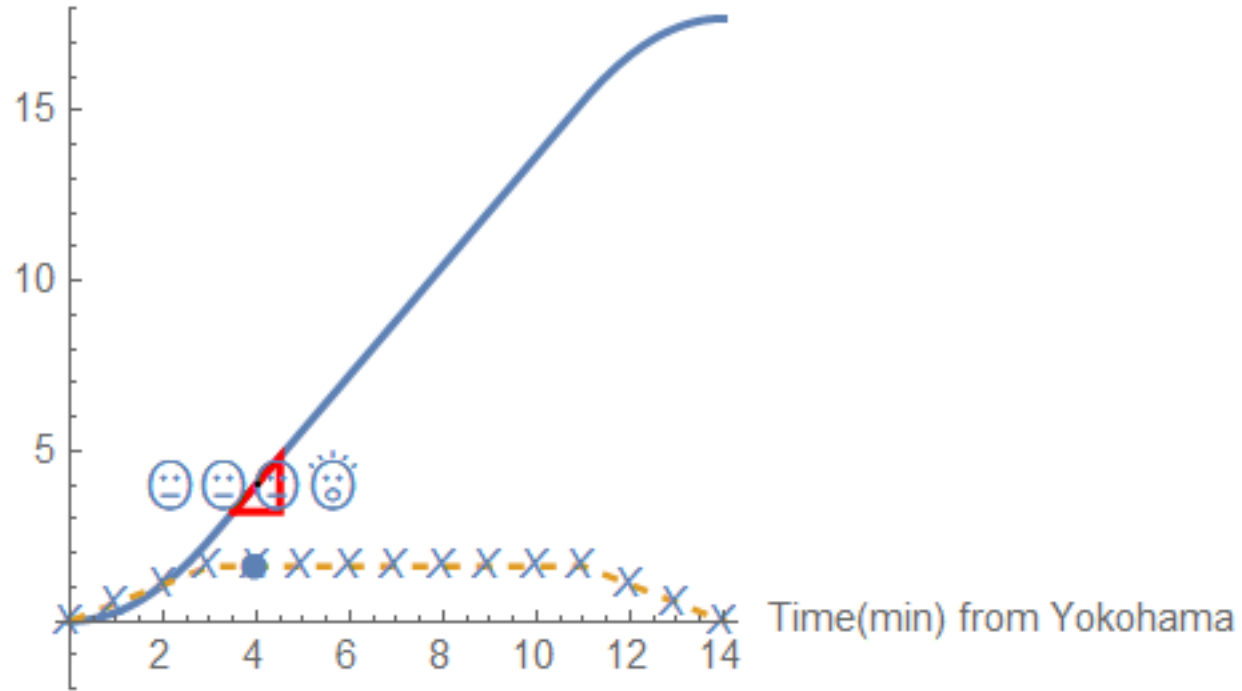
Time



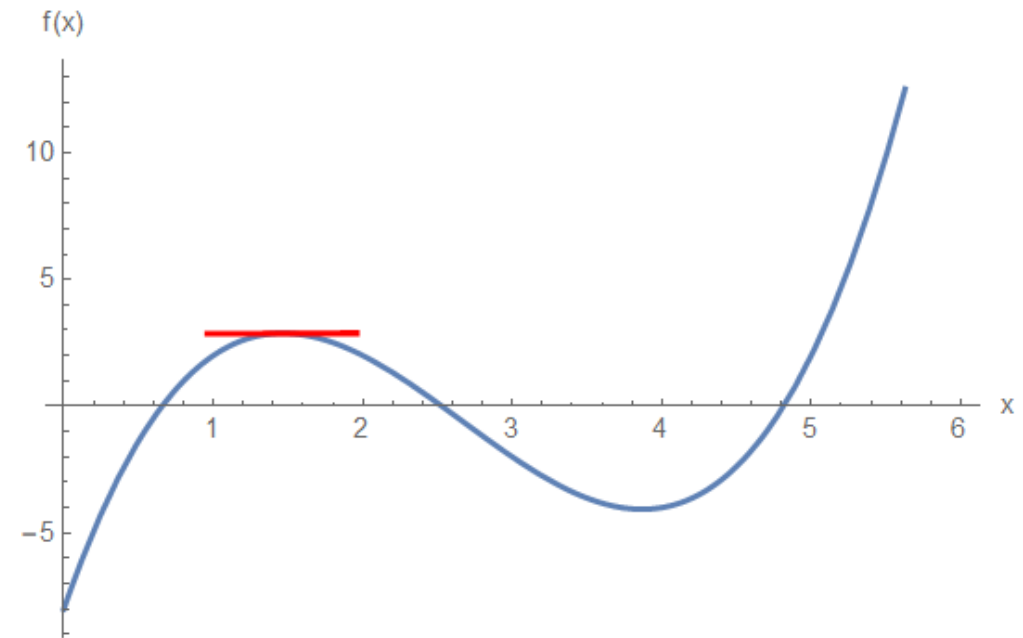
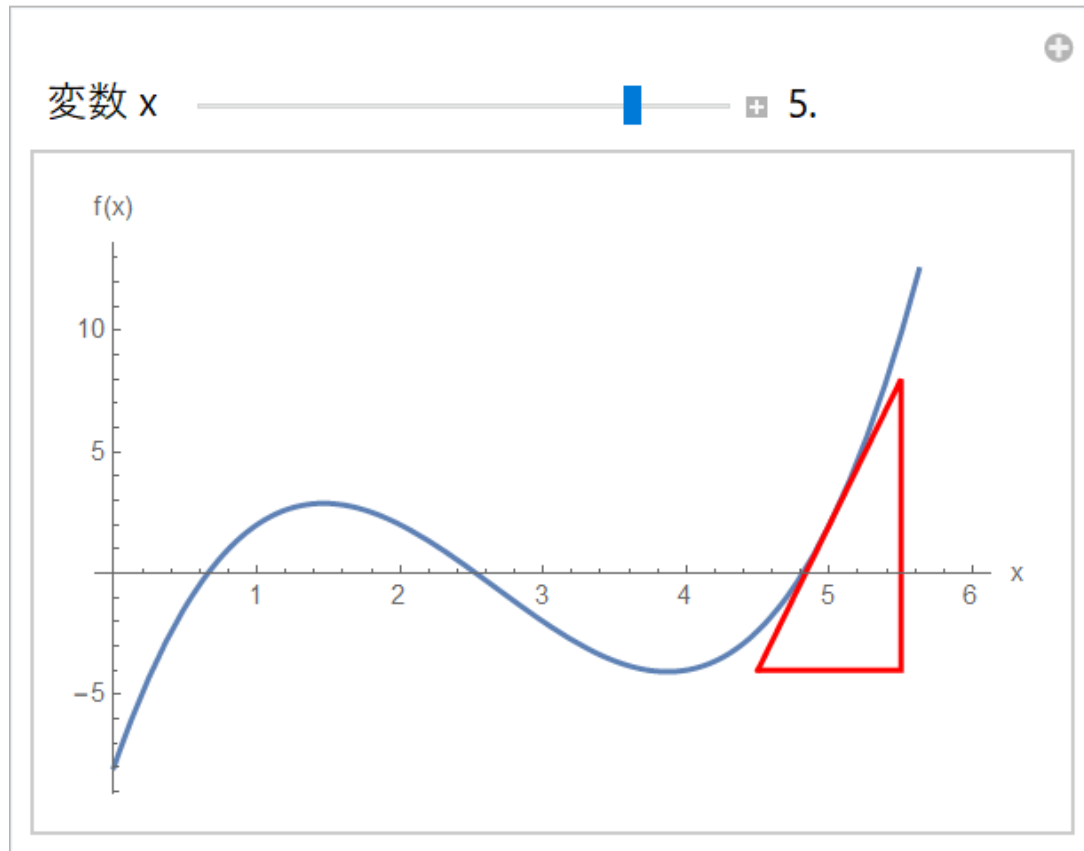
+ 4

( 1st derivative 1.60909 )  
( 2nd derivative 0 )

Distance(km) from Yokohama



# 微分係数が0のところは極大値の可能性



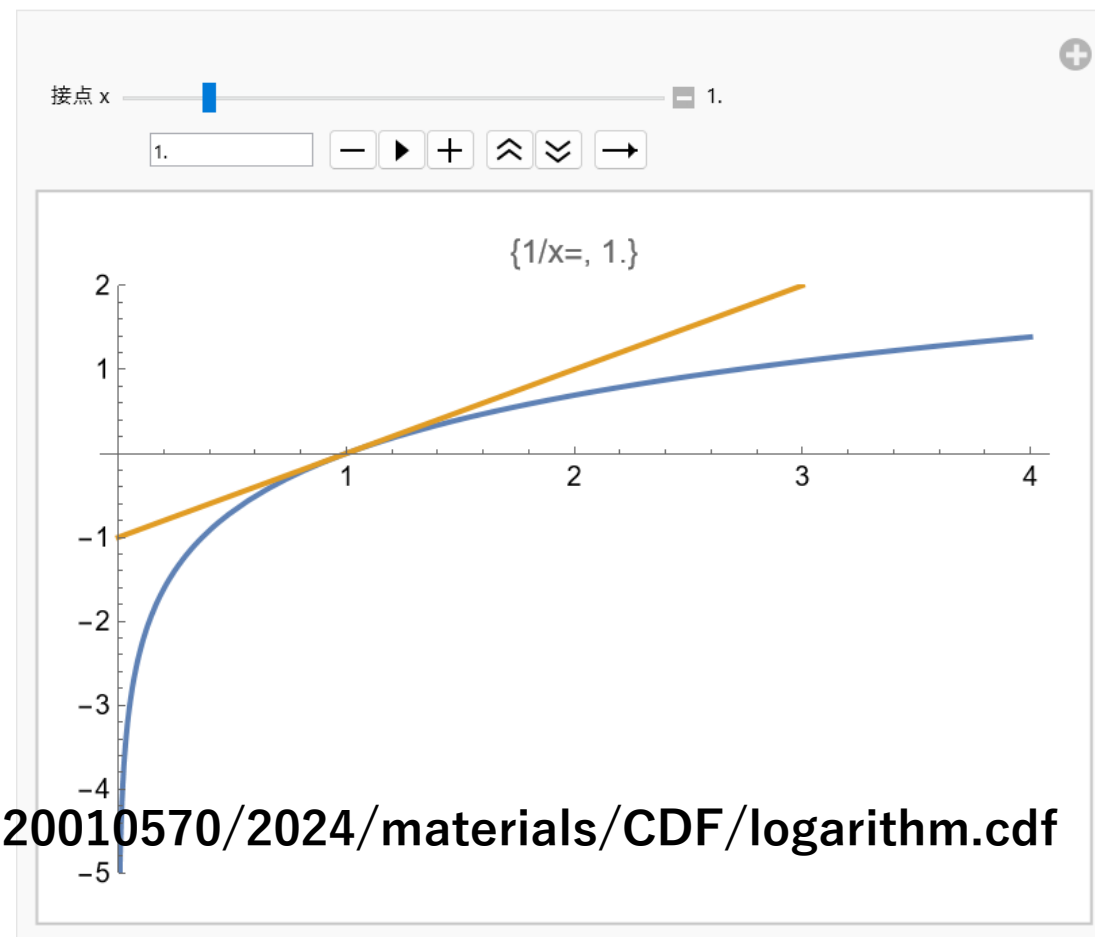
# 自然対数の接線の傾き（導関数）

- $y = \log_e x$

- $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x}$

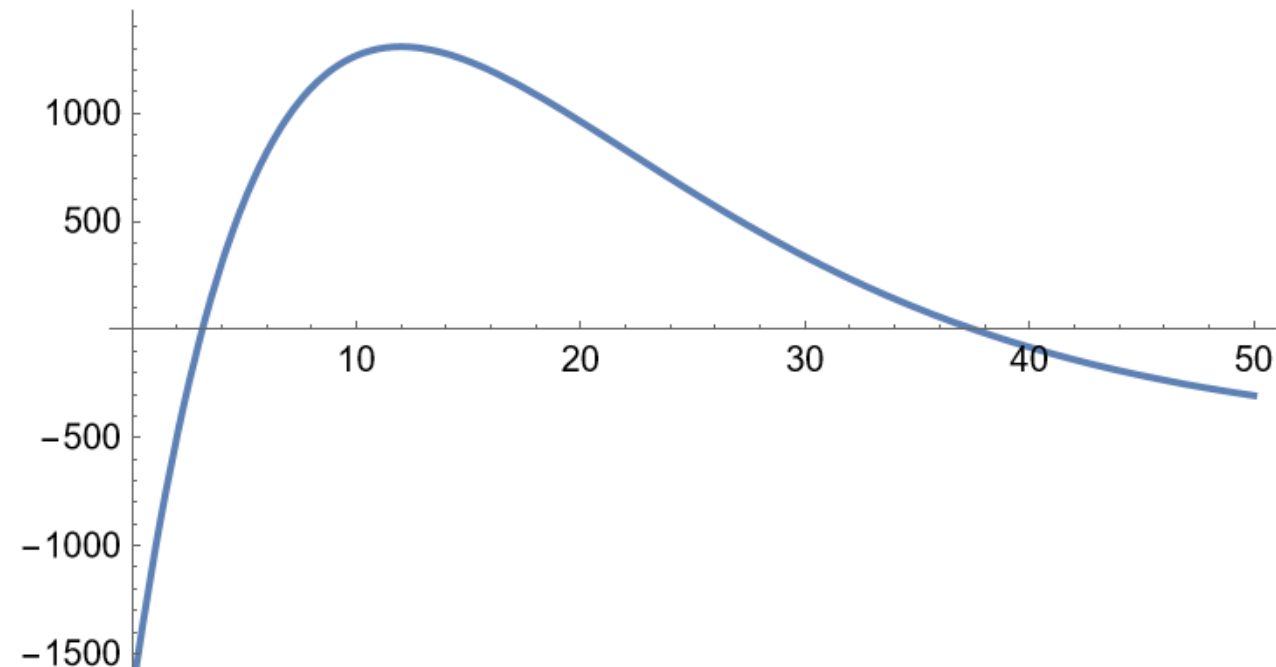
- グラフィクス教材を動かして  
自分の手で確かめる  
 $x=1, 2, 3, 0.5$

グラフィクス教材 [www-cc.gakushuin.ac.jp/~20010570/2024/materials/CDF/logarithm.cdf](http://www-cc.gakushuin.ac.jp/~20010570/2024/materials/CDF/logarithm.cdf)



# 指数関数の微分 1階, 2階の導関数はどこで0になるか?

- $y = -500 - 1200 e^{-0.1 x} + 600 e^{-0.1 x} x$



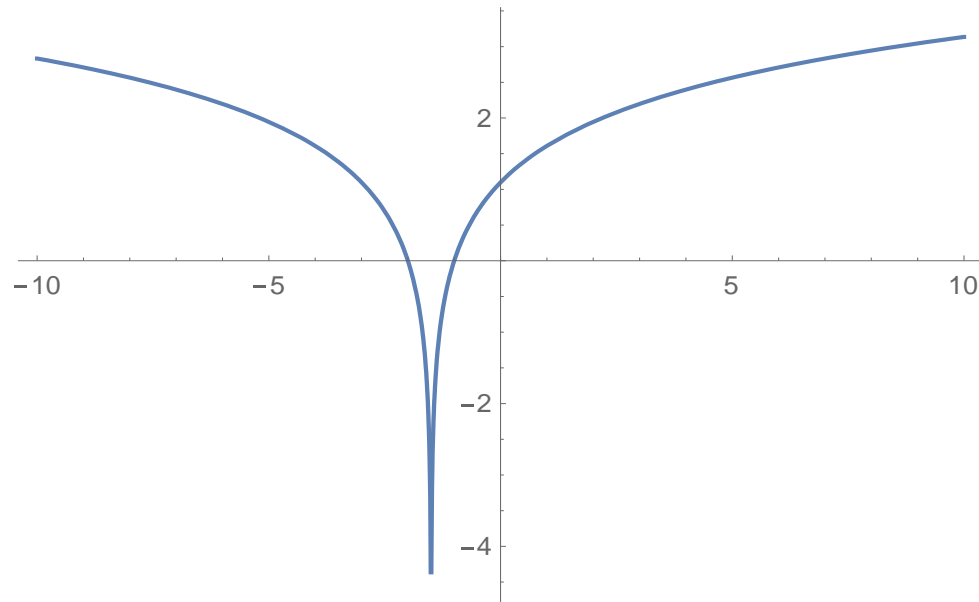
グラフィクス教材 [www-cc.gakushuin.ac.jp/~20010570/2024/materials/CDF/chap10.cdf](http://www-cc.gakushuin.ac.jp/~20010570/2024/materials/CDF/chap10.cdf)



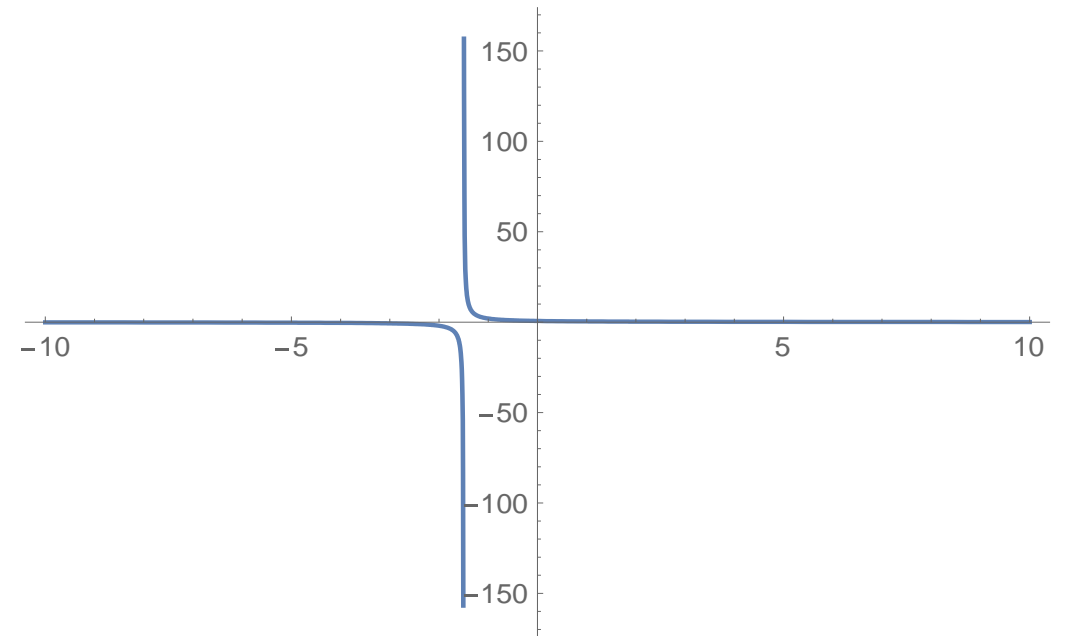
# 微分の形状

$x = -1.5$ において、導関数の値が無限大

$$y = \log_2|2x + 3|$$



$$y' = ?$$

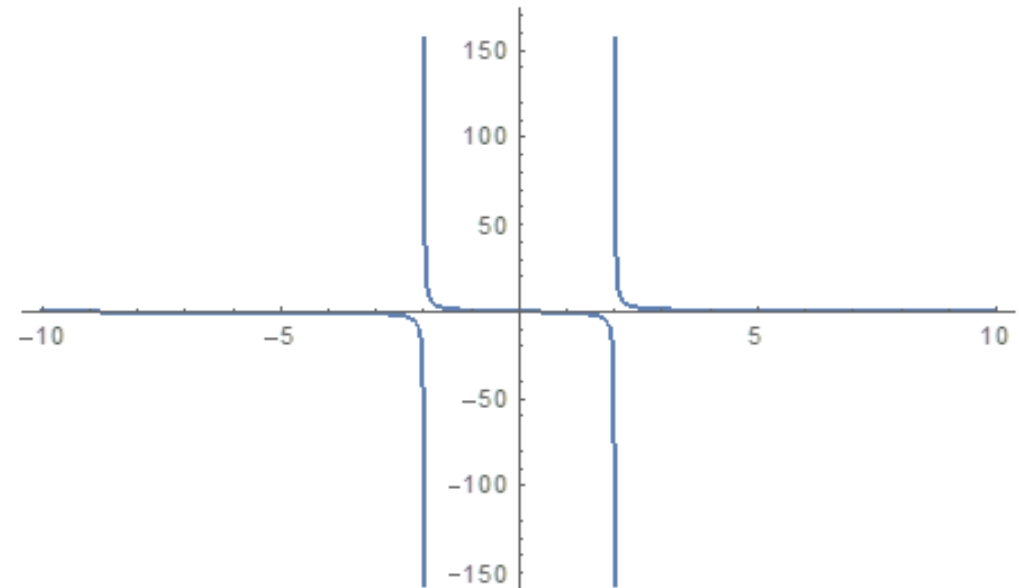
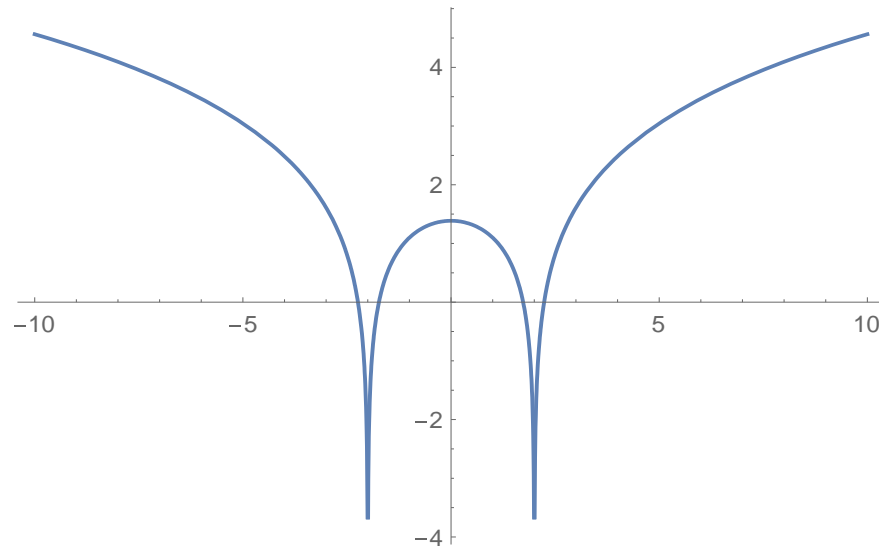


# 微分の形状

$x=2, -2$ において、導関数の値が無限大

$$y = \log_e |x^2 - 4|$$

$$y' = ?$$



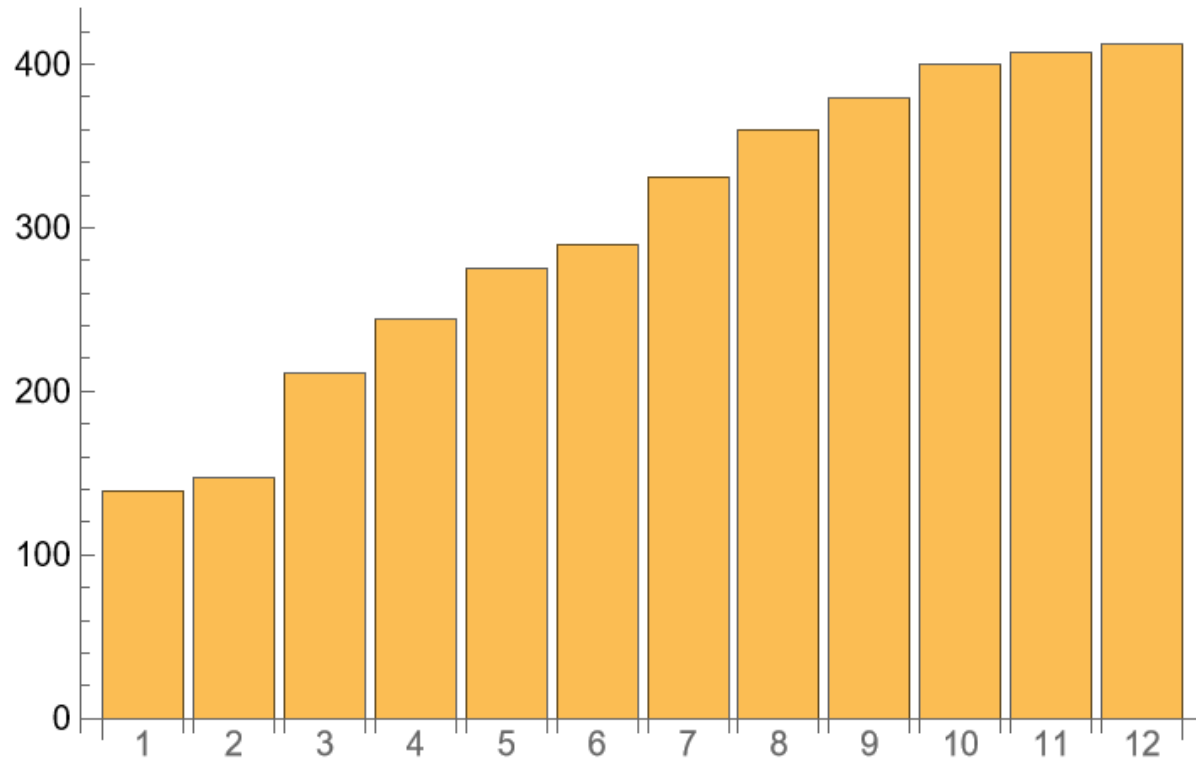
グラフィクス教材 [www-cc.gakushuin.ac.jp/~20010570/2024/materials/CDF/chap7.cdf](http://www-cc.gakushuin.ac.jp/~20010570/2024/materials/CDF/chap7.cdf)

# 売上ピークはどこか

微分で極大値発見

# 月の売り上げの伸びが鈍化している この後、動きはどうなるか予測

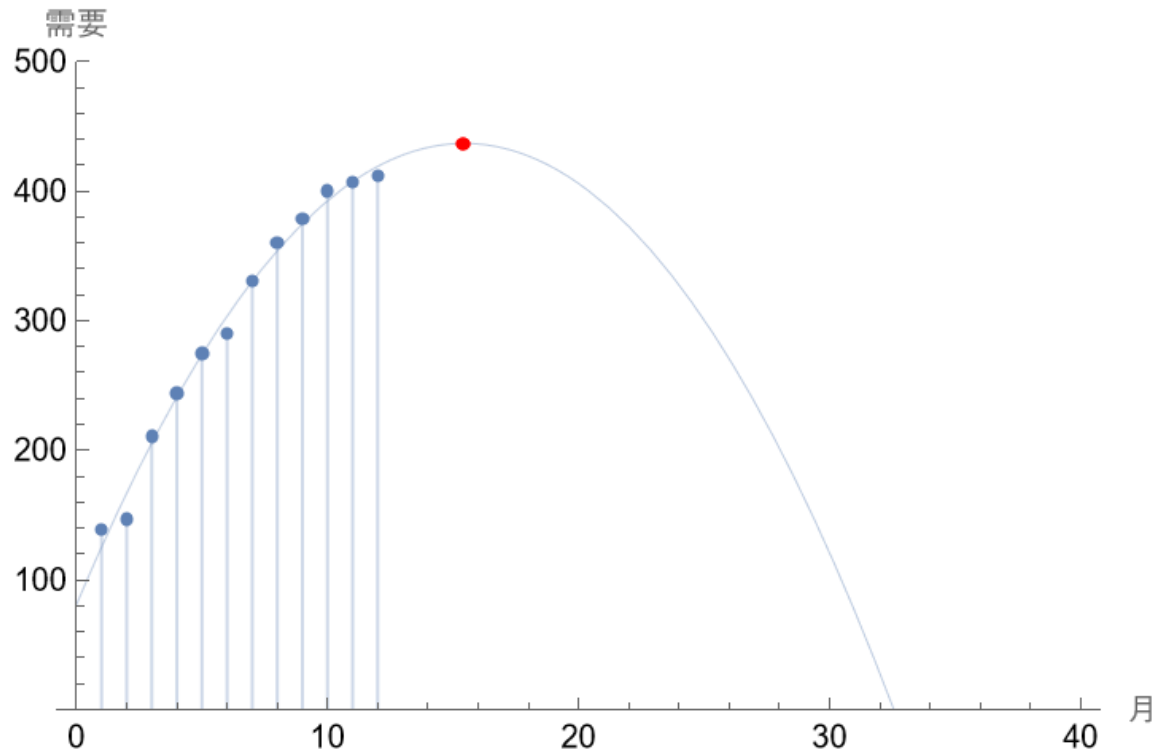
- 伸びてはいるが、増加分が減少



# 上がって下がる動きを2次式で回帰 直線だけが回帰モデルではない

- $y=80.75 +46.1021 x-1.49226 x^2$
- この回帰分析はできなくてよい。ツールにやらせる

- 微分して極大点を求める



# 臨界点に到達しそうな動きとして回帰式は直線でもなくてもよい

- もうすぐ収束とみなせば

$$y = 159.688 + 1464.11 / (6.33558 + 1180.91 e^{-x})$$

- $y = a + \frac{b}{c + d e^{-x}}$

自然対数の底  
約2.71828

