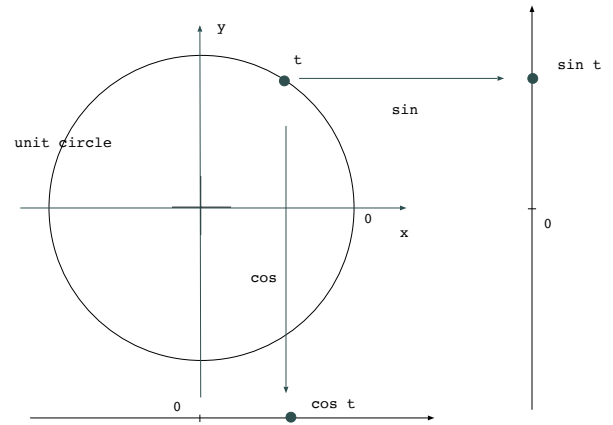
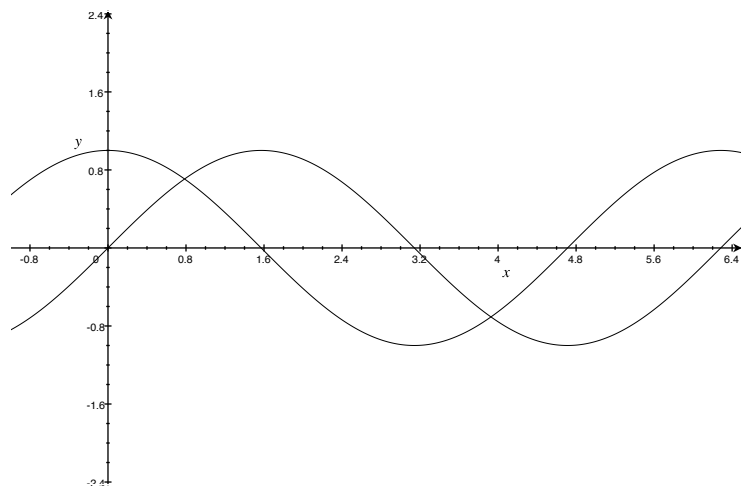


sin と cos

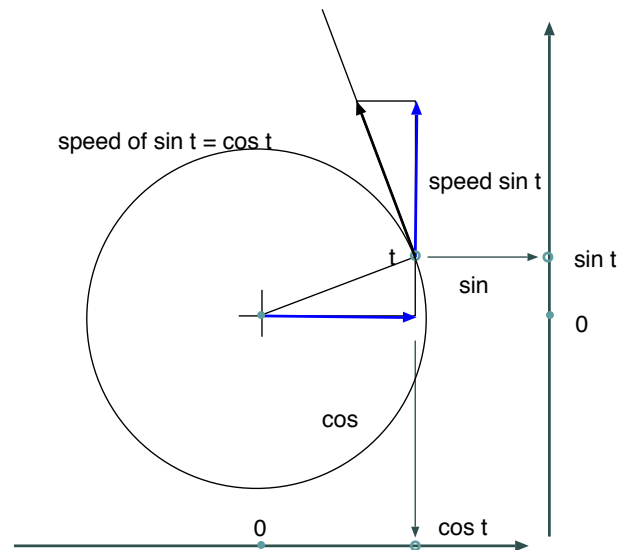
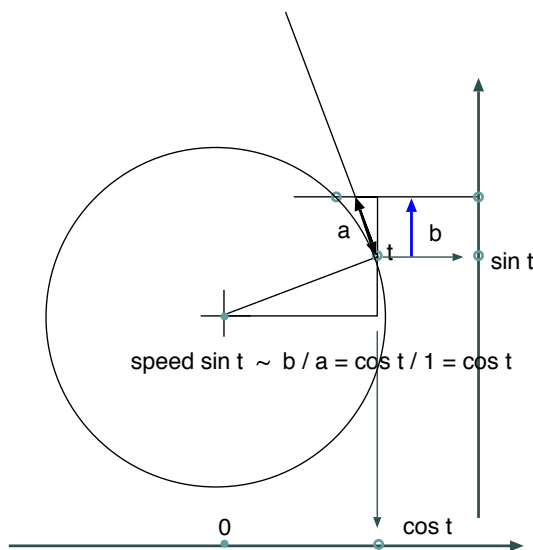


sin と cos のグラフ

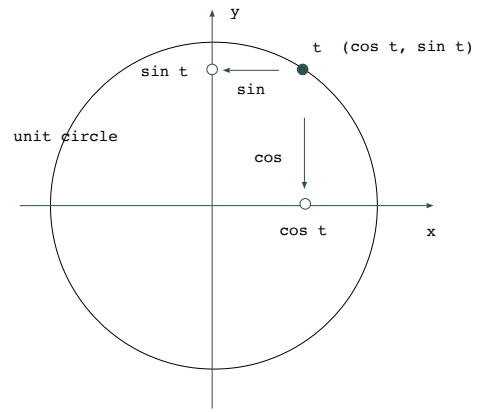


sin の導関数 (微分)

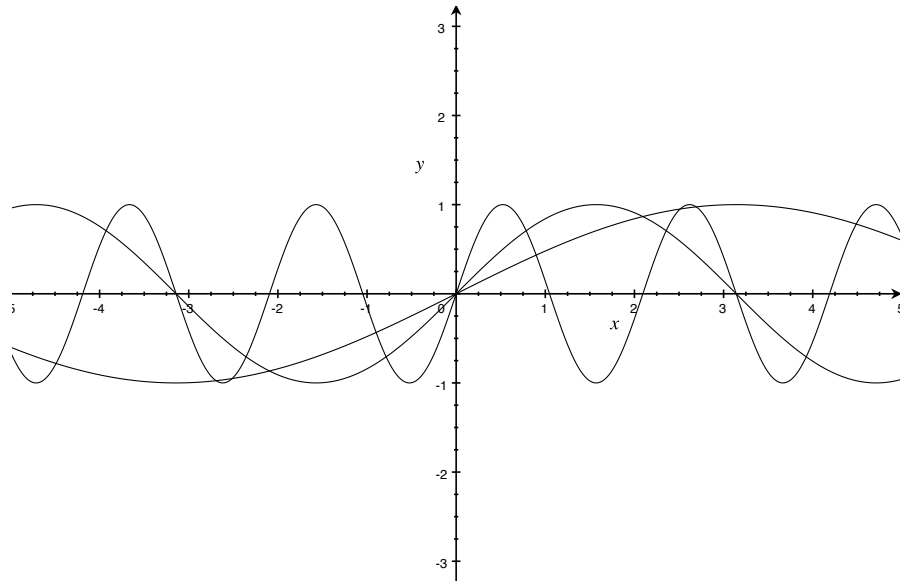
GdiffSin Geometric Differentiation/ sin t  
Two ideas



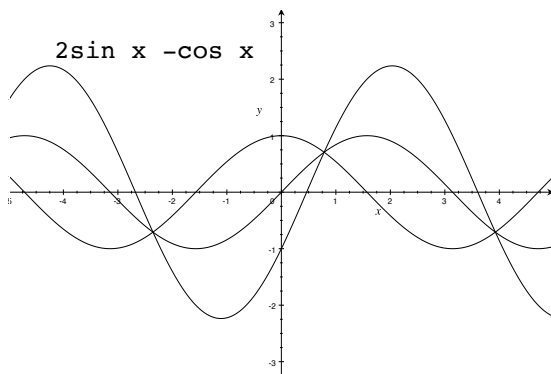
単位円の上の点の座標



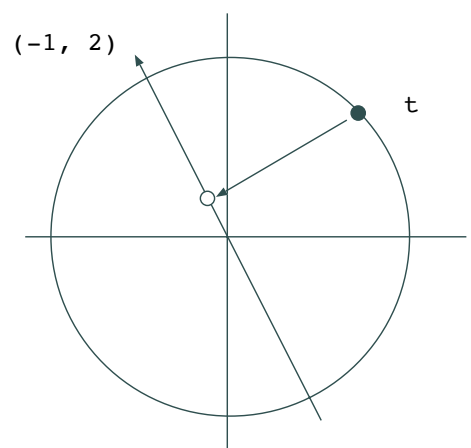
sin ax のグラフ



合成 (シンセサイズ)



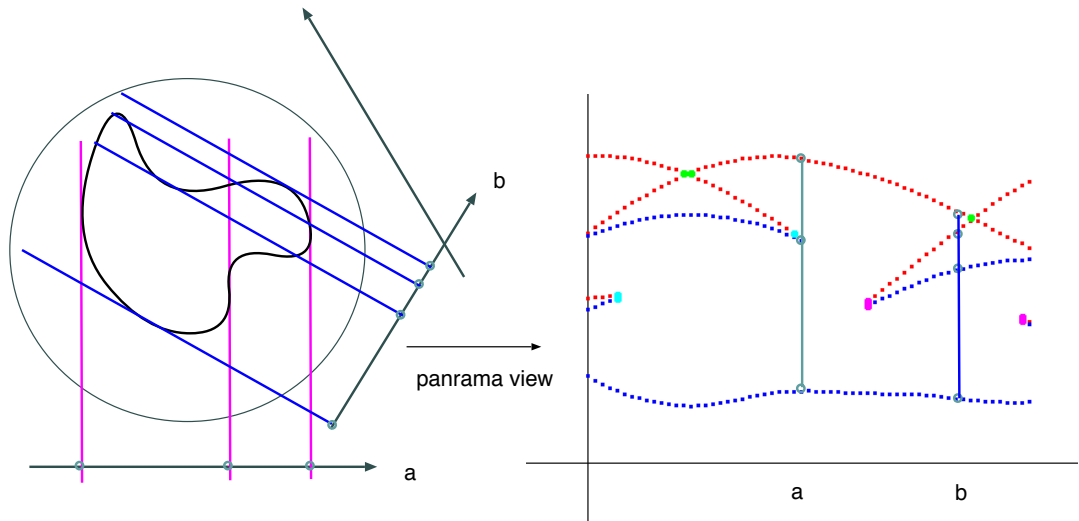
synthesis



$$2 \sin t - \cos t = (-1, 2) \cdot (\cos t, \sin t)$$

$$= \sqrt{5} \left( \frac{-1}{\sqrt{5}}, \frac{2}{\sqrt{5}} \right) \cdot (\cos t, \sin t) = \sqrt{5} \vec{p} \cdot \vec{q}$$

$\vec{q} = (\cos t, \sin t)$  を  $\vec{p} = \frac{1}{\sqrt{5}} (-1, 2)$  方向に投影した位置の  $\sqrt{5}$  倍



さまざまな方向に投影した姿を並べる 投影の式  $x \sin t + y \cos t$

りんかく線のくぼみ, 変曲点が浮かびあがる

研究進行中 パノラマビュー, 射影変換, ハフ変換とよばれる

### まとめ

- ・  $\sin, \cos$  は, 単位円を直線に投影すること
- ・  $\sin$  のグラフは波線の形, サインウェーブ
- ・ 「変化の勢い」は接線の傾きと一致
- ・  $\sin$  の「変化の勢い」は  $\cos$  になる
- ・  $\sin, \cos$  を利用した研究  $\sin$  や  $\cos$  を使って曲線を投影すると, 曲線の形が見えてくる
- ・ 数式化 (定式化) するまでがもっとも大切 (例; 変化の勢いとは? それをどう定式化する?) (例; 直線上を行ったり来たりする動きをどう定式化する?)
- ・ まずは不思議さや驚きを感じて (じわじわとわかる, 工夫しないと感じない), それから, なぜかや, どう表現するかを考えよう (すぐにわからなくても一向に構わない)