1.ベクトルの正規化

ベクトルの**大きさを１にすること**を正規化する。と言います。正規化されたベクトルを**単位ベクトル**とも言います。

普通の数値であれば１に相当するものです。同じ方向のベクトルの基準値と捉えても良いです。

普通の数値ならばわざわざ求める必要はありませんが(絶対1なので)、ベクトルの場合は向く方向によって正規化された値が違います。

そのため、以下のような計算をします。
(求めるベクトルを$\vec{a}$とします)

$$単位ベクトル = \frac{\vec{a}}{|\vec{a}|}$$

2.なぜ正規化するのか？

ある方向へのベクトルは、
単位ベクトル*n で全て表せるからです。

具体的には速度などを計算する際に、

現在の速度　＝　単位ベクトル * n倍

という形で計算します。
また、

物体Aの位置をpa,速度が$\vec{a}$
物体Bの位置をpb,速度が$\vec{b}$　とした場合に

$\vec{a} * k + pa = \vec{b} * k$ +pb

が成り立てば、AとBはいずれ**衝突する**と分かります。

3.物理への拡張２

ある物体の初期位置をp0,速度を$\vec{v}$,
経過時間をt,現在地をPとすると、

$$P = P0 + \vec{v}t$$

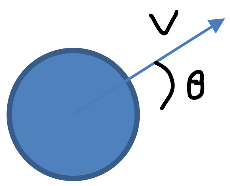
で表せる。
また、加速度運動の場合は、
加速度を$\vec{\alpha}$,初速度を$\overrightarrow{v0}$とすると

$$P = P0 + \overrightarrow{v0}t + \frac{1}{2}\vec{\alpha}t$$

となる。

4.物理拡張のメリット

メリットは有りすぎて語り切れませんが、
分かりやすいところだと三角比の使用を減らせます。



左のような運動を考える際に速度をx成分,y成分に分解しなくてはなりません。

X=vcosθ,Y=vsinθ

ですが、ベクトルを用いればその手間を減らせます。

具体例は以下の例題で行います。
問題と解答を確認して、
メリットを確認してください。

・例題1

速度$\vec{v} = (1,2)[/s]$,初期位置p0 = (2,3)
経過時間 t = 3[/s] とする。
t秒後の座標p(x座標,y座標)を求めよ。

p = p0 + $\vec{v}t$ = (2,3) + (1,2)*3
= (2+3,3+6)
= (5,9)

ベクトルを使わずに解く

ベクトルを使わないと、
そもそも速度が以下のように与えられてしまう。
速度$v = \sqrt{5}\,[/s]$,θ=(何がしかの値)

Θを元にvを三角比で分解する事から始めねばならず、計算がややこしくなる。

・例題2

初速度$\overrightarrow{v0} = (1,2)[/s]$,初期位置p0 = (2,3)
経過時間 t = 3[/s],加速度$\vec{\alpha}$=(1,0)[/s/s]
t秒後の座標p(x座標,y座標)を求めよ。

p = p0 + $\overrightarrow{v0}t + \frac{1}{2}\vec{\alpha}t$
= (2,3) + (1,2)*3 + $\frac{1}{2}$*(1,0) *3
= (2+3+$\frac{3}{2}$, 3+6+0)
=($\frac{13}{2}$,9)

手書きで書くと結局成分ごとに計算しているが、
プログラミング上なら、
ベクトル変数の足し算と掛け算をしてるだけである。
(※超簡単になります)

1

次の座標から、以下の４つのベクトルを作成せよ。

a(1, 2), b(3, 4), c(−1, 5), d(−2, −3)

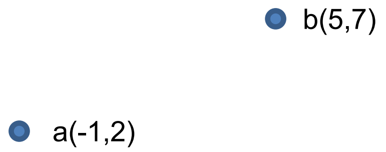
$\overrightarrow{ab}, \overrightarrow{bc}, \overrightarrow{cd}, \overrightarrow{da}$

2

右の点について考える。

1. aからbに向かうベクトルを求めよ。

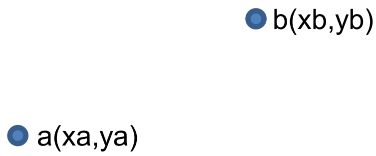
2. bからaに向かうベクトルを求めよ。



3

右の点について考える。

1. aからbに向かうベクトルを求めよ。



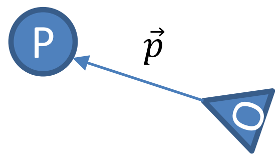
2. $\overrightarrow{ab}$を正規化したものを$\vec{n}$とする。aがその際に$t[/s]$でbたどり着くための速度ベクトルを求めよ。
解答には$|\overrightarrow{ab}|$を使用して良い。

4

あるオブジェクトが、常にプレイヤーを正面にとらえて欲しい。

P(px, py), O(ox, oy)とすると、

右図の$\vec{p}$の式を求めよ。



5

次の運動をする物体を考える。

加速度:$\vec{\alpha}$,現在地:P, 初速度:$\overrightarrow{v0}$, 初期位置:$\overrightarrow{p0}$　とする。

経過時間はtとする。

1. $t = 0 \sim t = 3$ のとき、$\overrightarrow{v0} = (1,2), P0 = (1,1), \vec{\alpha}(1,0)$

2. $t = 3 \sim t = 5$ のとき、物体Aは30°回転し、$\vec{\alpha}(1,1)$ となる。

1と２、それぞれの状況でのPの式を立てよ。