

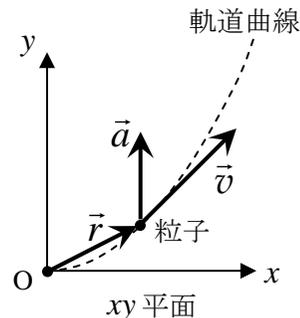
[第2回目] ベクトルと速度・加速度

《今日の授業の目標》

平面 (2次元) または空間 (3次元) を運動する場合の速度と加速度

・ 位置ベクトル $\vec{r}(t) = (x(t), y(t), z(t))$
次元の数だけ座標が必要

・ 速度ベクトル $\vec{v}(t) = (v_x(t), v_y(t), v_z(t))$,
 $\vec{v}(t) = \frac{d\vec{r}(t)}{dt}$ x成分: $v_x(t) = \frac{dx(t)}{dt}$
 $\vec{v}(t)$ の向きは, 物体の軌道曲線の接線の向き (運動の向き)



・ 加速度ベクトル $\vec{a}(t) = (a_x(t), a_y(t), a_z(t))$,
 $\vec{a}(t) = \frac{d\vec{v}(t)}{dt}$ x成分: $a_x(t) = \frac{dv_x(t)}{dt} = \frac{d^2x(t)}{dt^2}$

加速度 $\vec{a}(t)$ の向きは, 一般に物体の運動の向きと同じではない。

〃 の向きは, 物体に作用する合力 $\vec{F}(t)$ の向き (運動の法則を参照)

加速度の種類

- (1) $\vec{a}(t)$ が運動の向きと平行・・・速さ $v(t)$ が変化する (加速または減速)
- (2) $\vec{a}(t)$ が運動の向きと垂直・・・運動の向きが変化する (曲がる)

次回予定 [第3回目] 放物運動 (教科書 41~42 ページまで)

レポート問題 第2回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出下さい)

☆... 問1 本日の授業で学んだことで, 重要と思うことを文章でまとめよ。(部分的になら式もよい。)

☆... 問2 本日の授業で学んだ内容を用いた問題を自分で1問作り, それを答えよ。(答えが出せないような難しい問題を作ってもよいが, 途中までは自分で考えて解くこと。スペースが足らなければ, 裏に解答するか, 別紙に解答しホッチキスで添付してもよい。)

☆... 問3 $x-y$ 平面で, 位置が $\vec{r}(t) = (x(t), y(t)) = (2t, t^2)$ [m] で表される粒子の運動を考える。

- B... ① 粒子の軌道をグラフに書け。($t=0, 0.5, 1, \dots$ で各座標を計算して滑らかに結ぶ。)
② 時刻 $t=1$ [s] のときの粒子の位置を表す位置ベクトル $\vec{r}(1)$ を書け。
③ 速度の各成分 $v_x(t)$, $v_y(t)$ と速さ $v(t)$ をそれぞれ求めよ。
④ 時刻 $t=1$ [s] での速度ベクトル $\vec{v}(1)$ を数値で求め, その向きを矢印で図示せよ。
⑤ 加速度の各成分 $a_x(t)$, $a_y(t)$ と加速度の大きさ $a(t)$ をそれぞれ求めよ。
⑥ 時刻 $t=1$ [s] での加速度ベクトル $\vec{a}(1)$ を数値で求め, その向きを矢印で図示せよ。

B... 問4 教科書 14 ページの演習問題Bの問題2の(b)(d)(e)を答えよ。(b)の3行上「次に～」から説明が始まっているので注意。)

A... 問5 平面内で曲線的に運動する物体について次の各問いに答えよ。

- ① 物体の速度ベクトルの向きは, どの方向を向くか。文章や図を用いて説明せよ。
- ② 物体の加速度ベクトルの向きは, 何によって決まるのか。式と文章で説明せよ。

=====
☆印の問題は必ず回答すること。

解答用紙 (授業 曜 限) 学籍番号 _____

氏名 _____

数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつける！

☆…問1

☆…問2 問題：

答：

☆…問3 式で答える問題は単位を省略してもよい

①②④⑥

③ $v_x(t) =$

$v_y(t) =$

$v(t) =$

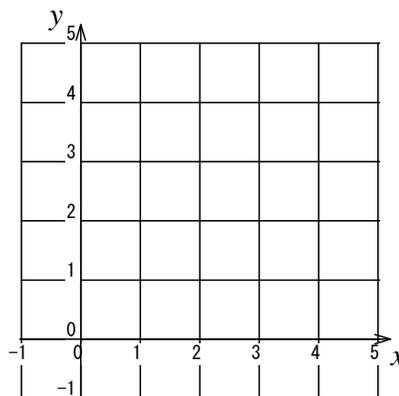
④ $v_x(1) =$ [], $v_y(1) =$ []

$\vec{v}(1) = ($, $)$ []

⑤ $a_x(t) =$, $a_y(t) =$

$a(t) =$

⑥ $a_x(1) =$ [], $a_y(1) =$ [], $\vec{a}(1) = ($, $)$ []

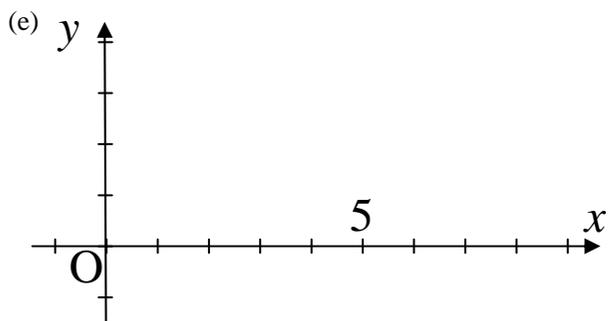


問4(b)

$\vec{v}(t) = ($, $)$ [], $\vec{a}(t) = ($, $)$ []

(d) $x = x(t) =$ …①, $y = y(t) =$ …② の2式より、 t を消去して x と y だけの関係式にする。

$\therefore y =$



問5

①

②

☆このレポートをやるのに _____ 時間 _____ 分,
それ以外に力学2の予習復習を _____ 時間 _____ 分した。