

[第3回目] 速度ベクトルと加速度ベクトル

考える内容

数学を用いて物体の運動を表すには $\vec{r}(t)$ または $(x(t), y(t), z(t))$

今日の授業の目標

- ベクトルの成分表示がわかる。 $\vec{A} = A_x \vec{i} + A_y \vec{j} + A_z \vec{k}$ $\vec{A} = (A_x, A_y, A_z)$
- 速度ベクトル $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$ $(v_x, v_y, v_z) = \left(\frac{dx}{dt}, \frac{dy}{dt}, \frac{dz}{dt} \right)$
- 加速度ベクトル $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$ $(a_x, a_y, a_z) = \left(\frac{dv_x}{dt}, \frac{dv_y}{dt}, \frac{dv_z}{dt} \right)$
 $= \left(\frac{d^2x}{dt^2}, \frac{d^2y}{dt^2}, \frac{d^2z}{dt^2} \right)$

学習到達目標 (1) 速度ベクトル, 加速度ベクトルの定義がわかる。

次回予定 [第4回目] ニュートン力学の3原理 (教科書 14 ページから 18 ページまで)

レポート問題 第3回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

B... 問1 x - y 平面で, 位置が $\vec{r}(t) = (x(t), y(t)) = (2t, t^2)$ で表される質点の運動を考える。

x - y 平面上での運動の軌跡をグラフに書け。

速度の成分 v_x, v_y と速さ v をそれぞれ求めよ。

加速度の成分 a_x, a_y と加速度の大きさ a をそれぞれ求めよ。

問2 x - y 平面で, 位置が $\vec{r}(t) = (x(t), y(t)) = (2 + \cos \pi t, 2 + \sin \pi t)$ で表される質点の運動を考える。(ただし三角関数の引数 πt の単位は [rad] である。)

C... x - y 平面上での運動の軌跡をグラフに書け。

B... 速度の成分 v_x, v_y と速さ v をそれぞれ求めよ。

B... 加速度の成分 a_x, a_y と加速度の大きさ a をそれぞれ求めよ。

問3 2次元 x - y 平面で考える。質点が位置 $\vec{r}_1 = (2, 3)$ から $\vec{r}_2 = (4, 2)$ へ一定の速度で移動した。(省略した長さの単位は m とする。)

A... \vec{r}_1 から \vec{r}_2 への移動を表す変位ベクトル $\Delta \vec{r}$ の定義を書け [教科書の式 (1.8)]

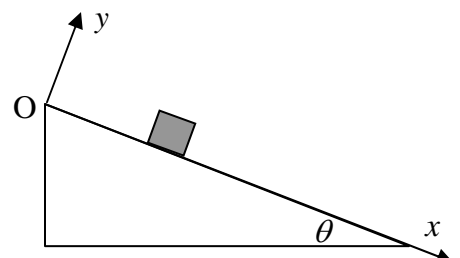
B... 位置ベクトル \vec{r}_1, \vec{r}_2 と変位ベクトル $\Delta \vec{r}$ を図に矢印で示せ [教科書の図 1.16 左図参照]

B... \vec{r}_1 から \vec{r}_2 への移動を表す変位ベクトル $\Delta \vec{r}$ を成分で求めよ。

B... 時間 $\Delta t = 0.1$ [s] かけて, \vec{r}_1 から \vec{r}_2 へ一定の速度 \vec{v} で移動した。速度の成分 v_x, v_y と速さ v を求めよ。

B... 問4 図のように x 軸, y 軸をとるとき, 斜面上に置かれた質量 m の物体に働く重力 \vec{F} の成分 F_x, F_y を求めよ。

(m, g, θ で表せ。符号に注意する。)



解答用紙 (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! 指示がない限り MKS 単位系で答えること!

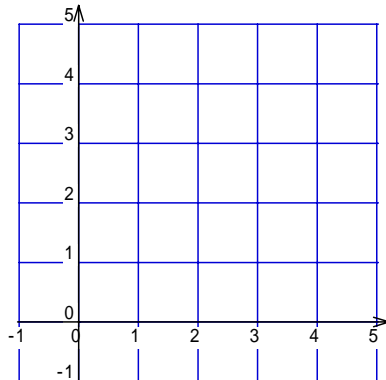
問 1

$v_x =$ _____ , $v_y =$ _____

$v =$ _____

$a_x =$ _____ , $a_y =$ _____

$a =$ _____



問 2 $v_x =$ _____

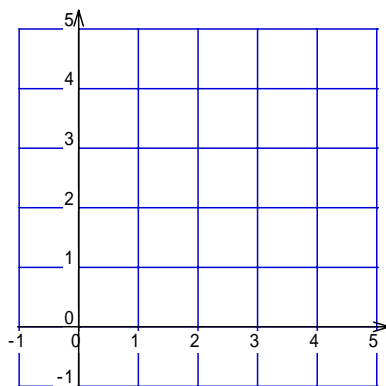
$v_y =$ _____

$v =$ _____

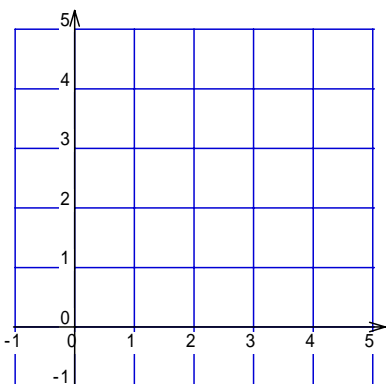
$a_x =$ _____

$a_y =$ _____

$a =$ _____



問 3



$\Delta \vec{r} =$ _____

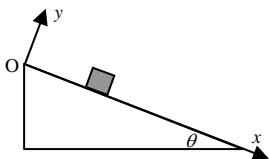
$v_x =$ _____ , $v_y =$ _____

$v =$ _____

問 4

$F_x =$ _____

$F_y =$ _____



このレポートをやるのに _____ 時間 _____ 分,

それ以外に力学 の予習復習を _____ 時間 _____ 分した。