特集　三角比・三角関数・ベクトル

STEP 1　基本整理

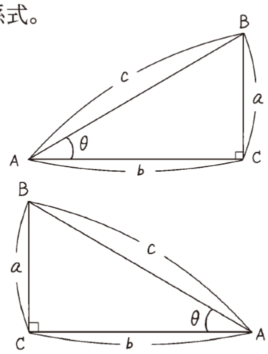
1 三角比

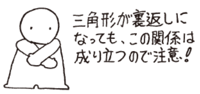
直角三角形ＡＢＣにおいて，∠Ａの角度 θ と対応する辺の長さの間の関係式。

正弦 $\sin\theta=\dfrac{a}{c}$

余弦 $\cos\theta=\dfrac{b}{c}$

正接 $\tan\theta=\dfrac{a}{b}$





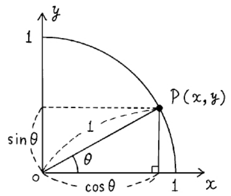
2 単位円と三角関数

半径が１の円を単位円といい，単位円上の点Ｐの座標 $(x,\ y)$ と三角関数の関係は次のようになる。

$$\sin\theta=\frac{a}{c}=\frac{y}{1}=y$$

$$\cos\theta=\frac{b}{c}=\frac{x}{1}=x$$

$$\tan\theta=\frac{a}{b}=\frac{y}{x}=\frac{\sin\theta}{\cos\theta}$$



$P(x,\ y)=(\cos\theta,\ \sin\theta)$

$\cos^2\theta+\sin^2\theta=1$

$(x^2+y^2=1^2$　三平方の定理)

3 ベクトル

ベクトル：大きさと向きを合わせもつ量。矢印で表す。

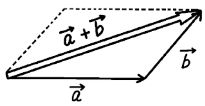
(**スカラー**：大きさだけをもつ量。負の値をもつこともある。)

逆ベクトル $-\vec{a}$

$\vec{a}$ と同じ大きさで向きが逆

ベクトルの和 $\vec{a}+\vec{b}$

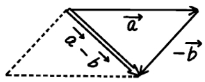
矢印をつなぐこと（または，平行四辺形の法則）



ベクトルの差 $\vec{a}-\vec{b}$

逆のベクトルをつなぐこと

$\vec{a}-\vec{b}=\vec{a}+(-\vec{b})$

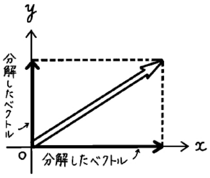


ベクトルの合成

ベクトルの和を求めること

ベクトルの分解

１つのベクトルを異なる２方向に分けること。合成の逆。



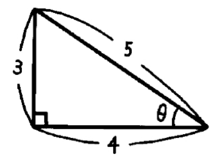
STEP 2　チェック

3 [1][2] **三角比・三角関数**　表の空欄を埋めよ。ただし，分数のままでよい。

θ	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin\theta$					
$\cos\theta$					
$\tan\theta$					
$\sin^2\theta$ $+\cos^2\theta$					

4 [1][2] **三角比・三角関数**　次の三角形の $\sin\theta$，$\cos\theta$，$\tan\theta$ を求めよ。ただし，分数のままでよい。

(1)

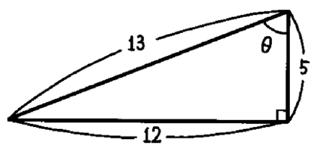


$\sin\theta=$

$\cos\theta=$

$\tan\theta=$

(2)



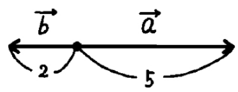
$\sin\theta=$

$\cos\theta=$

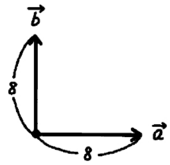
$\tan\theta=$

5 [3] **ベクトル**　次の合成ベクトルを作図し，その大きさを求めよ。ただし，$\sqrt{\ }$ はそのままでよい。

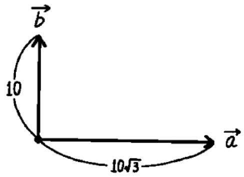
(1) $\vec{a}+\vec{b}$



(2) $\vec{a}+\vec{b}$

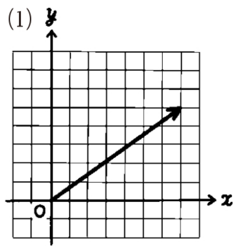


(3) $\vec{a}-\vec{b}$

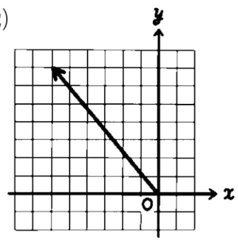


6 [3] **ベクトル**　次のベクトルを x 方向，y 方向に分解し，それらの大きさを求めよ。ただし，１目盛りは１とする。

(1)



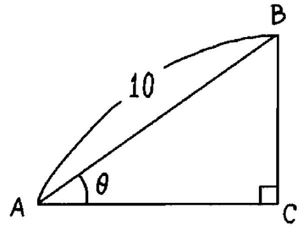
(2)



チェックの解答　**3** 略　**4** (1)$\sin\theta=\dfrac{3}{5}$，$\cos\theta=\dfrac{4}{5}$，$\tan\theta=\dfrac{3}{4}$　(2)$\sin\theta=\dfrac{12}{13}$，$\cos\theta=\dfrac{5}{13}$，$\tan\theta=\dfrac{12}{5}$　**5** (1)$|\vec{a}+\vec{b}|=3$　(2)$|\vec{a}+\vec{b}|=8\sqrt{2}$　(3)$|\vec{a}-\vec{b}|=20$　**6** (1)x 方向７，y 方向５　(2)x 方向６，y 方向７

STEP 3 練習問題

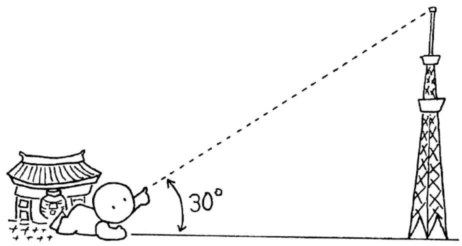
7 三角比　図の直角三角形は $\sin\theta = \dfrac{3}{5}$ である。



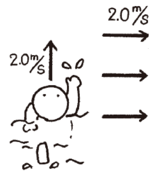
(1) $\cos\theta$，$\tan\theta$ をそれぞれ求めよ。ただし，分数のままでよい。

(2) AC，BC の長さはそれぞれいくらか。

8 日常 三角比の利用　浅草雷門の近くから高さ 634 m の建物の頂点を見たところ，仰角(仰ぎ見たときの角度)がちょうど 30° だった。建物までの水平距離はいくらか。$\sqrt{3} = 1.73$ とする。

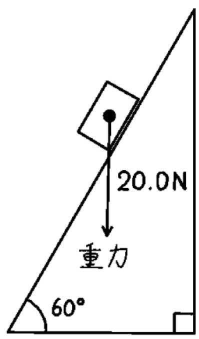


9 ベクトル　流速が 2.0 m/s で流れる川がある。川の流れに対して垂直に，2.0 m/sの速さで泳いで対岸まで渡った。このとき，川を渡る速さは泳ぐ速さに流速が加わったものとなる。川を渡る速さはいくらか。$\sqrt{2} = 1.41$ とする。



10 三角比・ベクトル　図は，傾き 60° の直角三角形の台の斜面上に置かれた物体と，それにはたらく重力を表している。ただし，〔N（ニュートン）〕は力の単位であり，$\sqrt{3} = 1.73$ とする。

(1) 物体にはたらく重力を，斜面に平行な成分と斜面に垂直な成分に分解し，図示せよ。



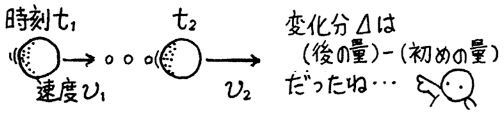
(2) 物体にはたらく重力の，斜面に平行な成分と斜面に垂直な成分の大きさをそれぞれ求めよ。

3 加速度

STEP 1 基本整理

1 加速度 a

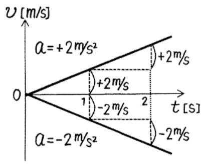
単位時間あたりの速度の変化。



$$a=\frac{v_2-v_1}{t_2-t_1}=\frac{\Delta v}{\Delta t}$$

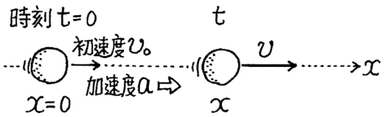
単位：$\frac{[\mathrm{m/s}]}{[\mathrm{s}]}=[\mathrm{m/s^2}]$（メートル毎秒毎秒）

- 向きは速度の変化の向きと同じ。
- 「加速度 a」は，1 s ごとに加わる速度のこと。



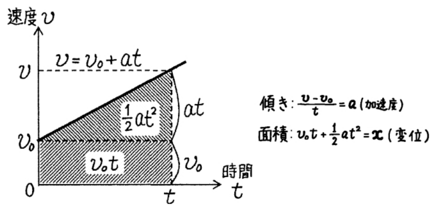
$a=+2\ \mathrm{m/s^2}$ なら 1 s ごとに $+2$ m/s ずつ足され，$a=-2\ \mathrm{m/s^2}$ なら 1 s ごとに -2 m/s ずつ足される。

2 等加速度直線運動の式

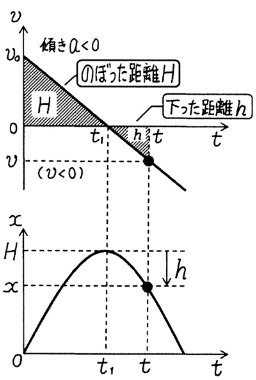


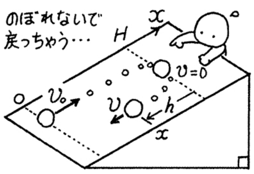
$$v=v_0+at$$
$$x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$$
$$v^2-v_0{}^2=2ax$$

① 加速度 a が正の v-t グラフ



② 加速度 a が負の v-t グラフ





- 位置 x（時刻 t）は，

$$x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$$
＝(登った距離 H)
　−(下った距離 h)
＝$H-h$

なので，移動距離ではないので注意！

STEP 2 チェック

24 [1] **加速度**　東西方向に通じる直線の道路上を動いている自動車の速度が 6.0 s 間に次のように変化したとき，平均の加速度を求めよ。

(1) 東向きに 12.0 m/s から東向きに 15.0 m/s になった。

(2) 東向きに 5.0 m/s から西向きに 7.0 m/s になった。

(3) 西向きに 18 m/s から停止した。

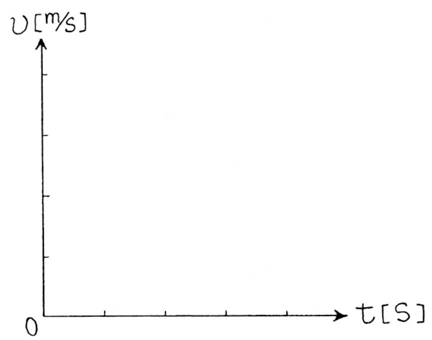
25 [2] **等加速度直線運動**　直線上を右向きに初速度 2.0 m/s，加速度 1.5 m/s² で運動する物体がある。

(1) 4.0 s 後の速度を求めよ。

(2) 4.0 s 後の位置はどこか。

(3) 速度が右向きに 5.0 m/s になったときの物体の位置はどこか。

(4) この運動の v-t グラフを描け。

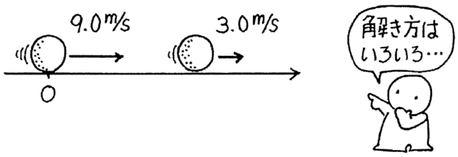


チェックの解答　**24** (1)東向きに 0.50 m/s² (2)西向きに 2.0 m/s² (3)東向きに 3.0 m/s²　**25** (1)右向きに 8.0 m/s (2)右向きに 20 m (3)右向きに 7.0 m (4)略

STEP 3　練習問題

26 等加速度直線運動　点Oを右向きに 9.0 m/s の初速度で動き始めた物体が，等加速度直線運動をして，4.0 s 後に右向きに 3.0 m/s の速さになった。

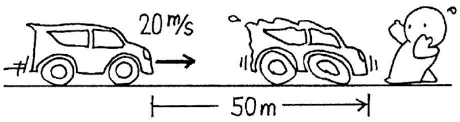
⑴ 物体の加速度を求めよ。



⑵ 物体が点Oから右に最も離れるのは何 s 後か。

⑶ ⑵のとき，点Oから物体までの距離はいくらか。

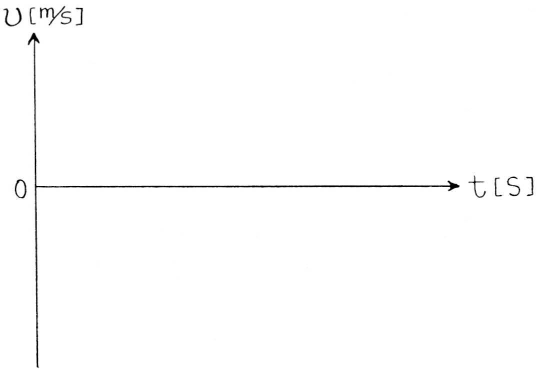
27 等加速度直線運動　右向きに 20 m/s で走っていた自動車が，ブレーキをかけてから一定の加速度で 50 m 進んで止まった。この自動車の加速度と止まるまでの時間を求めよ。



28 挑戦 等加速度直線運動　直線上を右向きに初速度 10 m/s で等加速度直線運動をし始めた物体が，6.0 s 後に左向きに 14 m/s の速さになった。右向きを正とする。

⑴ この運動の v-t グラフを描け。

⑵ 物体の加速度を求めよ。



⑶ 物体の運動の向きが変わるのは何 s 後か。

⑷ 6.0 s 後の物体の位置はどこか。v-t グラフを利用して求めよ。