# 物理のこれだけはできないと「やばい」問題集

No.1
物理で必要な数学編
ブツリヨキワメヨ

## 1

| | $\sin\theta$ | $\cos\theta$ | $\tan\theta$ | | $\sin\theta$ | $\cos\theta$ | $\tan\theta$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | $\frac{b}{a}$ | $\frac{c}{a}$ | $\frac{b}{c}$ | (2) | $\frac{c}{a}$ | $\frac{b}{a}$ | $\frac{c}{b}$ |
| (3) | $\frac{b}{a}$ | $\frac{c}{a}$ | $\frac{b}{c}$ | (4) | $\frac{c}{a}$ | $\frac{b}{a}$ | $\frac{c}{b}$ |
| (5) | $\frac{a}{c}$ | $\frac{b}{c}$ | $\frac{a}{b}$ | (6) | $\frac{c}{b}$ | $\frac{a}{b}$ | $\frac{c}{a}$ |
| (7) | $\frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}}$ | $\frac{b}{\sqrt{a^2+c^2}}$ | $\frac{c}{a}$ | (8) | $\frac{c}{\sqrt{b^2+c^2}}$ | $\frac{b}{\sqrt{b^2+c^2}}$ | $\frac{c}{b}$ |

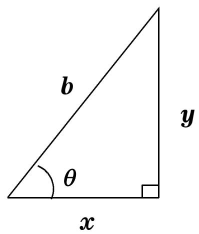
## 2

(1)　$b$ と $x$ は $\cos$ の関係にあるので、$\cos\theta=\frac{x}{b}$ となることから

$x=b\cos\theta$ と式変形できる。

　同様に $b$ と $y$ は $\sin$ の関係にあるので、$\sin\theta=\frac{y}{b}$ となることから

$y=b\sin\theta$ と式変形できる。

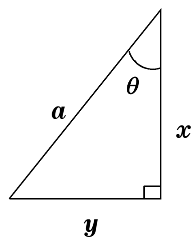



(2)　$a$ と $x$ は $\cos$ の関係にあるので、$\cos\theta=\frac{x}{a}$ となることから

$x=a\cos\theta$ と式変形できる。

　同様に $a$ と $y$ は $\sin$ の関係にあるので、$\sin\theta=\frac{y}{a}$ となることから

$y=a\sin\theta$ と式変形できる。

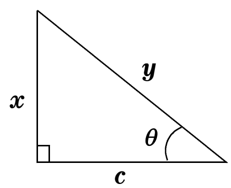



(3)　$c$ と $y$ は $\cos$ の関係にあるので、$\cos\theta=\frac{c}{y}$ となることから

$y=\frac{c}{coa\theta}$ と式変形できる。

　同様に $c$ と $x$ は $\sin$ の関係にあるので、$\tan\theta=\frac{x}{c}$ となることから

$x=c\tan\theta$ と式変形できる。

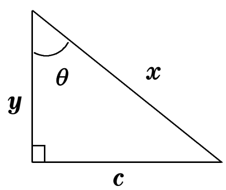



(4)　$c$ と $x$ は $\sin$ の関係にあるので、$\sin\theta=\frac{c}{x}$ となることから

$x=\frac{c}{\sin\theta}$ と式変形できる。

　同様に $c$ と $y$ は $\tan$ の関係にあるので、$\tan\theta=\frac{c}{y}$ となることから

$y=\frac{c}{\tan\theta}$ と式変形できる。



## 3

図の三角形より，$sin\theta=\frac{b}{a}$，$cos\theta=\frac{c}{a}$，$tan\theta=\frac{b}{c}$ が成り立つ。また，三平方の定理より，$a^2=b^2+c^2$ も成り立っている。

(1)　(左辺)$=\dfrac{\frac{b}{a}}{\frac{c}{a}}=\dfrac{b}{c}=tan\theta=$(右辺)

**(2)**　(左辺)$=(sin\theta)^2+(cos\theta)^2=\dfrac{b^2}{a^2}+\dfrac{c^2}{a^2}=\dfrac{b^2+c^2}{a^2}=\dfrac{a^2}{a^2}=1=$(右辺)

**(3)**　(左辺)$=1+\dfrac{b^2}{c^2}=\dfrac{c^2+b^2}{c^2}=\dfrac{a^2}{c^2}=\dfrac{1}{\frac{c^2}{a^2}}=\dfrac{1}{cos^2\theta}=$(右辺)

## 4

(1)　△ＡＤＨに注目して，

$cos\theta=\dfrac{AH}{a}\Leftrightarrow AH=acos\theta$

(2)　△ＡＤＢは二等辺三角形であり，その頂点から下ろした垂線の足は底辺を２等分することから，
ＡＢ＝ $2acos\theta$

(3)　△ＡＢＣに注目して，

$sin\theta=\dfrac{AC}{AB}\Leftrightarrow AC=2asin\theta\ cos\theta$

(4)　∠ＢＤＣ＝ $2\theta$ となることから，△ＢＤＣに注目して，

$sin2\theta=\dfrac{BC}{a}\Leftrightarrow BC=asin2\theta$

(5)　(4)＝(3)となることから，

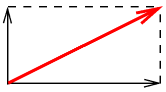
$2asin2\theta=asin\theta\ cos\theta\Leftrightarrow sin2\theta=2sin\theta\ cos\theta$

## 5

| $\theta$ | 0 | 30 | 45 | 60 | 90 |
|---|---|---|---|---|---|
| $sin\theta$ | 0 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{\sqrt{2}}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 1 |
| $cos\theta$ | 1 | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{1}{\sqrt{2}}$ | $\frac{1}{2}$ | 0 |
| $tan\theta$ | 0 | $\frac{1}{\sqrt{3}}$ | 1 | $\sqrt{3}$ | × |

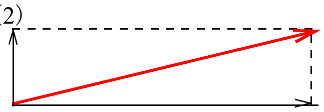
## 6

(1)



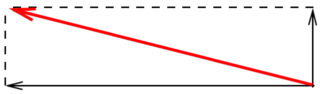
大きさ $\sqrt{a^2+b^2}$

(2)



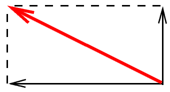
大きさ $\sqrt{a^2+4b^2}$

(3)



大きさ $\sqrt{a^2+4b^2}$

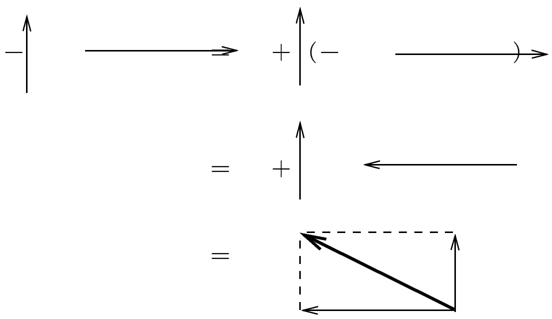
(4)



大きさ $\sqrt{a^2+b^2}$

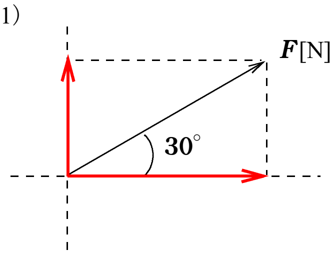
【ベクトルの足し算の方法】
①ベクトルの支点をそろえる。
②２つのベクトルを２辺とした平行四辺形を描く。
③始点を通る対角線が合成ベクトルとなる。

【ベクトルの引き算】
ベクトルの引き算は足し算ができれば問題なくできる。下の式変形のように，引き算を足し算に変えると，引かれる方のベクトルが**−1** 倍される。このとき，大きさは変わらず，向きだけが変わる。このことを利用して計算できる。




## 7

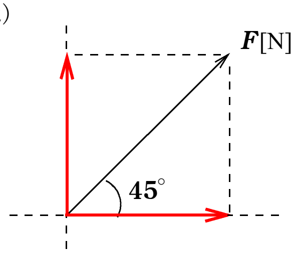
(1)




縦：$\dfrac{F}{2}$

横：$\dfrac{\sqrt{3}\,F}{2}$

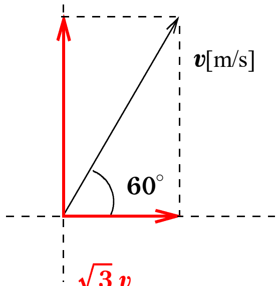
(2)




縦：$\dfrac{F}{\sqrt{2}}$

横：$\dfrac{F}{\sqrt{2}}$

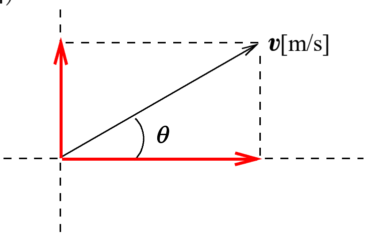
(3)




縦：$\dfrac{\sqrt{3}\,v}{2}$

横：$\dfrac{v}{2}$

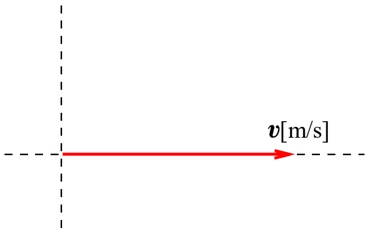
(4)




縦：$vsin\theta$

横：$vcos\theta$

(5)




縦：0

横：$v$

【ベクトルの分解】

(4) で横の成分を $x$，縦の成分を $y$ とおく。$v$ と $x$ の関係は，三角比で $cos\theta$ の関係にある。$cos\theta$ を実際に求めると，

$$cos\theta = \frac{x}{v} \Leftrightarrow x = vcos\theta$$

同様に，$v$ と $y$ の関係は，三角比で $sin\theta$ の関係にある。$sin\theta$ を実際に求めると，

$$sin\theta = \frac{y}{v} \Leftrightarrow y = vsin\theta$$

※この手の分解はとてもよくある分解で，是非とも慣れて欲しいものである。何度も解いて，瞬間的に解答できるようにしたい。

# 8

(1) $1.13\times 10^{-1}$　(2) 1.200　(3) $4\times 10^{2}$

(4) $4.0\times 10^{2}$　(5) $4.0\times 10^{-3}$　(6) $4.00\times 10^{-3}$

# 9

(1) 1.35→1.4　(2) 1.38→1.4　(3) 10→$1\times 10$

(4) 5.05→5.1　(5) 5.05→5

【有効数字の計算】

和積

有効数字の桁数が低い方を，答えの有効数字の桁数とする。

（例）**0.1** × **1.2** の場合は有効数字が 1 桁と 2 桁なので，答えは有効数字 1 桁で答える。したがって，答えは **0.12** → **0.1** となる。

和差

末位が高い方を，答えの末位とする。

（例）**11** ＋ **1.2** の場合は末位が一の位と小数第 1 位なので，答えは一の位まで答える。したがって，答えは **12.2** → **12** となる。

授業動画

[三角比]　[ベクトル]　[有効数字]