電験どうでしょう管理人

KWG presents

電験オンライン塾

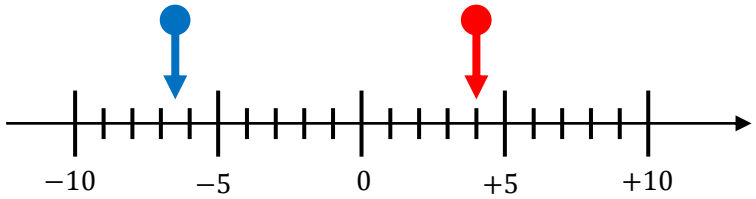
第6回　電気数学
ベクトル（1）

2022.10.09 Sun

ベクトル

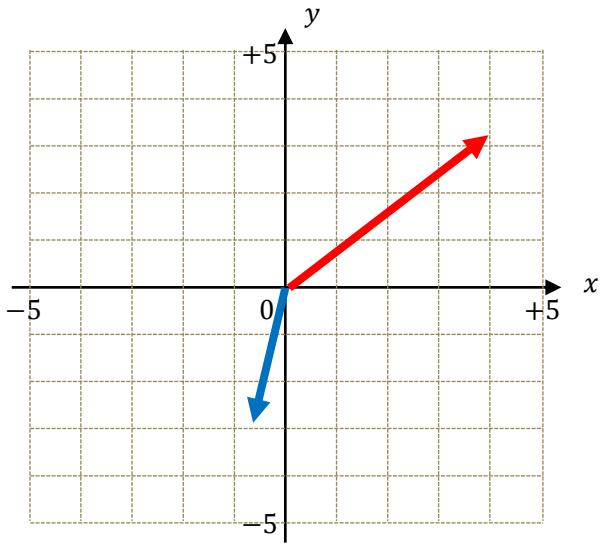
スカラー量　“大きさ”のみ

例）　時間、重さ、温度、面積、エネルギーなど
　　電荷、静電容量、電力など



ベクトル量　“大きさ”と“向き”

例）　位置、速度、加速度、力など
　　電流、電圧、インピーダンス、電界、磁界など



ベクトルの表し方

$\vec{a}, \vec{b}$　高校数学での表現

$\boldsymbol{a}, \boldsymbol{b}$　大学や専門科目での表現（電磁気学）

$\dot{a}, \dot{b}$　ベクトル（複素平面）の表現　←電験はこれ

ベクトルを理解するために

〇計算に必要な知識

A. xy平面の座標の読み方

B. 三平方の定理

C. 三角関数

〇ベクトルとして知っておくこと

1. 位置ベクトル

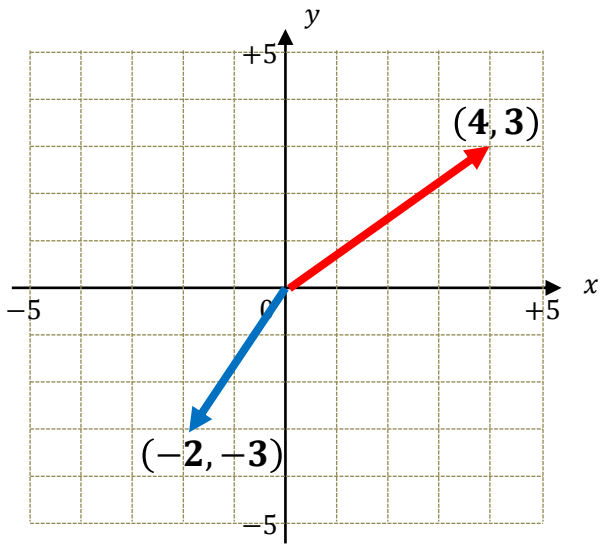
2. ベクトルの大きさ

3. ベクトルの成分分解

4. ベクトルの合成

位置ベクトル

位置ベクトル：xy平面上で原点Oからの位置(x, y)を表すベクトル

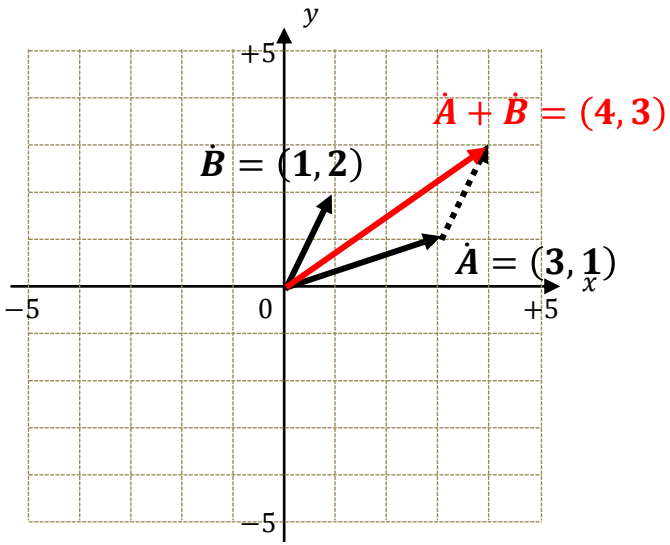


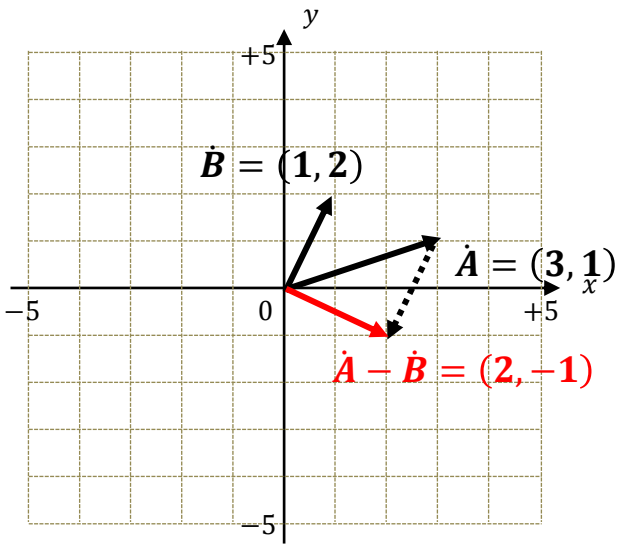
位置ベクトル同士の足し算、引き算

$\dot{A} = (a, b), \dot{B} = (c, d)$

$\dot{A} + \dot{B} = (a + c, b + d)$

$\dot{A} - \dot{B} = (a - c, b - d)$

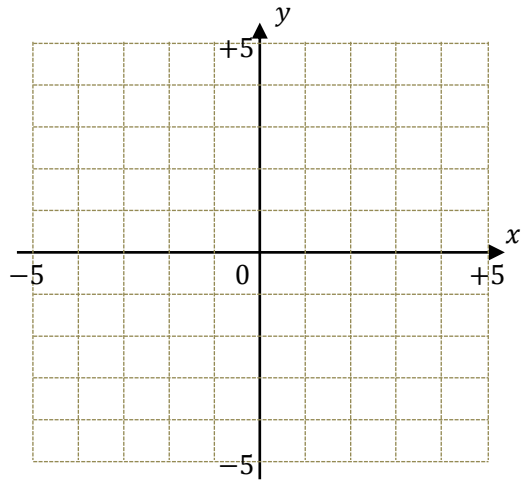




練習問題1

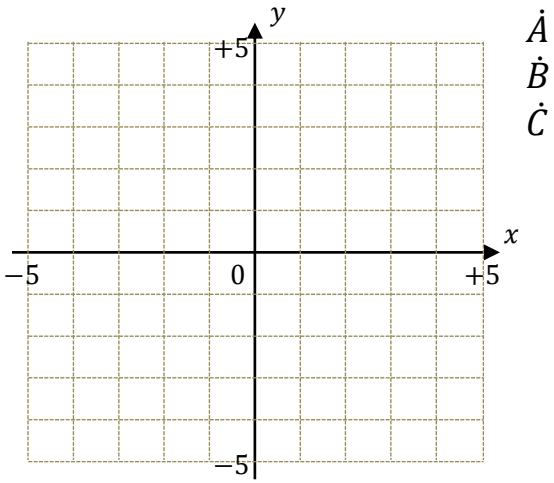
(1)

$\dot{A} = (1, 0)$
$\dot{B} = (2, 0)$
$\dot{C} = \dot{A} + \dot{B}$



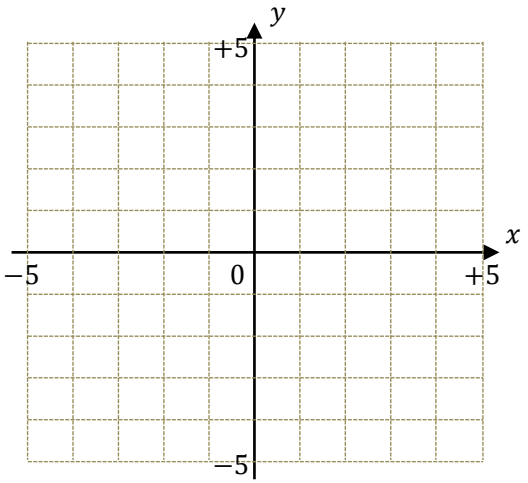
(2)

$\dot{A} = (2, 1)$
$\dot{B} = (1, 2)$
$\dot{C} = \dot{A} + \dot{B}$



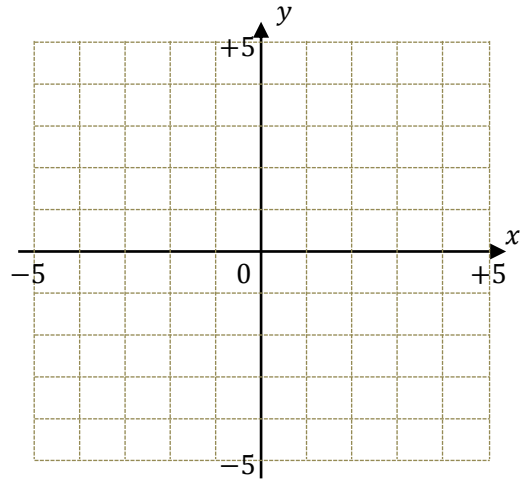
(3)

$\dot{A} = (4, 1)$
$\dot{B} = (-2, 2)$
$\dot{C} = \dot{A} + \dot{B}$



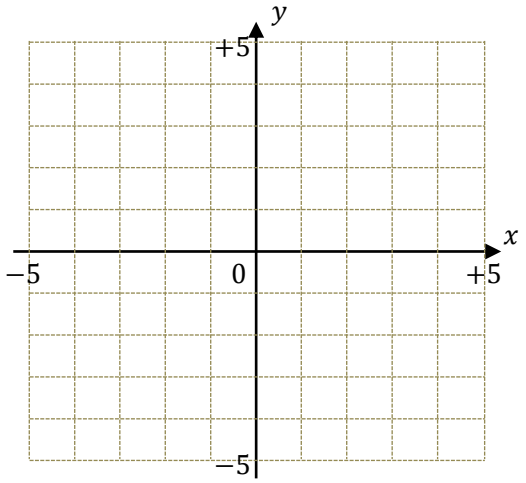
(4)

$\dot{A} = (-1, -1)$
$\dot{B} = (-2, -3)$
$\dot{C} = \dot{A} + \dot{B}$



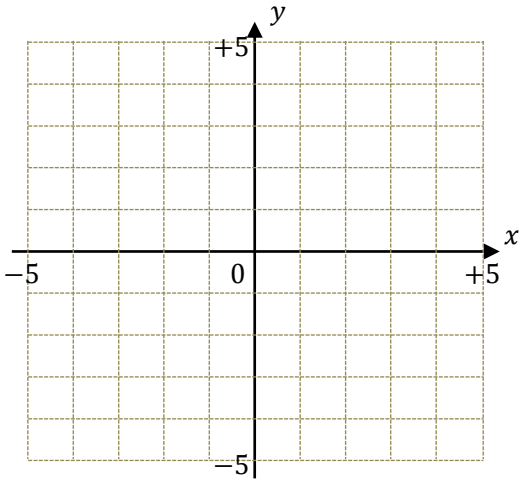
(5)

$\dot{A} = (5, 2)$
$\dot{B} = (2, 2)$
$\dot{C} = \dot{A} - \dot{B}$



(6)

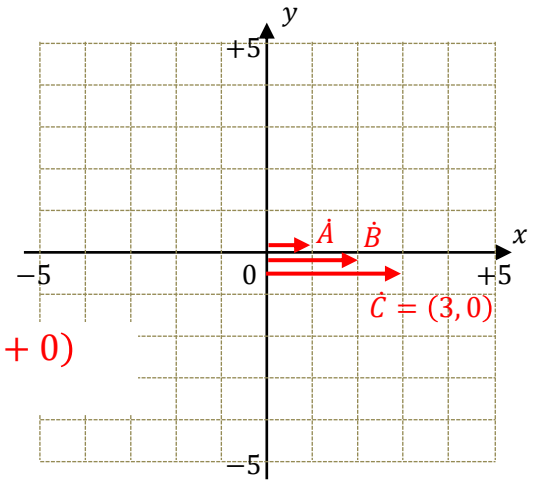
$\dot{A} = (1, 2)$
$\dot{B} = (-2, -2)$
$\dot{C} = \dot{A} - \dot{B}$



練習問題1（解答）

（1）

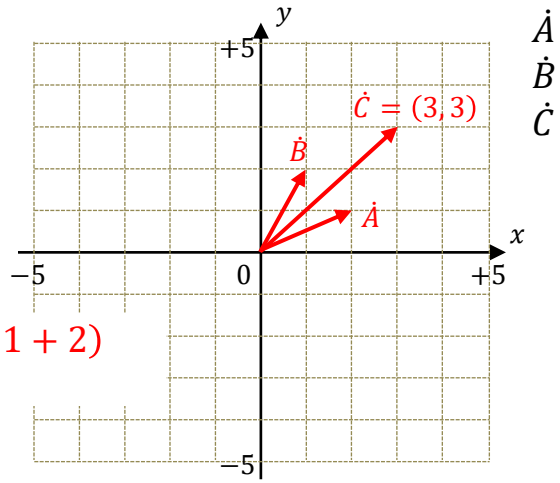
$\dot{A} = (1, 0)$
$\dot{B} = (2, 0)$
$\dot{C} = \dot{A} + \dot{B}$



$\dot{C} = (2 + 1, 0 + 0)$
$= (3, 0)$

（2）

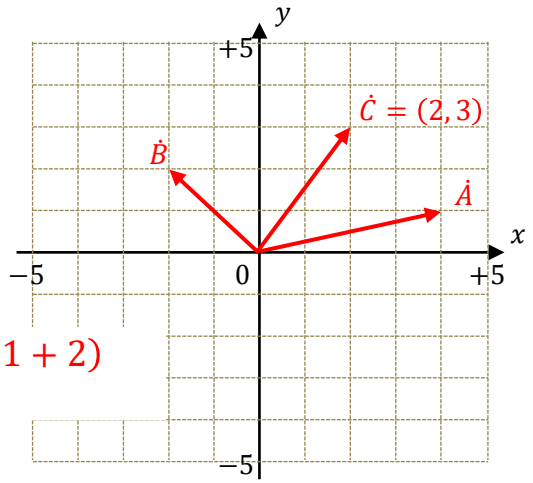
$\dot{A} = (2, 1)$
$\dot{B} = (1, 2)$
$\dot{C} = \dot{A} + \dot{B}$



$\dot{C} = (2 + 1, 1 + 2)$
$= (3, 3)$

（3）

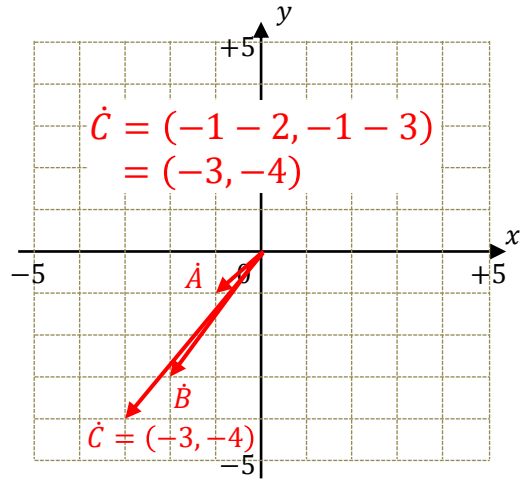
$\dot{A} = (4, 1)$
$\dot{B} = (-2, 2)$
$\dot{C} = \dot{A} + \dot{B}$



$\dot{C} = (4 - 2, 1 + 2)$
$= (2, 3)$

（4）

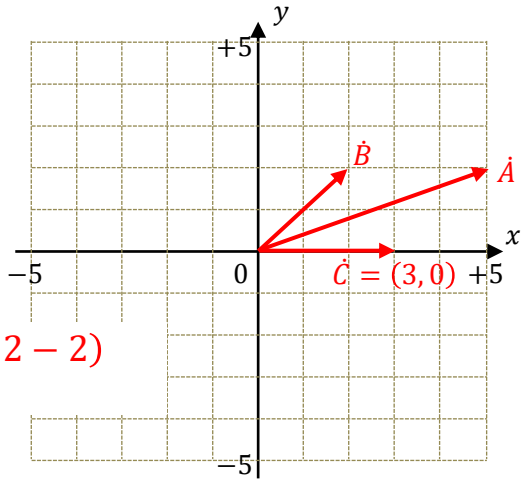
$\dot{A} = (-1, -1)$
$\dot{B} = (-2, -3)$
$\dot{C} = \dot{A} + \dot{B}$



$\dot{C} = (-1 - 2, -1 - 3)$
$= (-3, -4)$

（5）

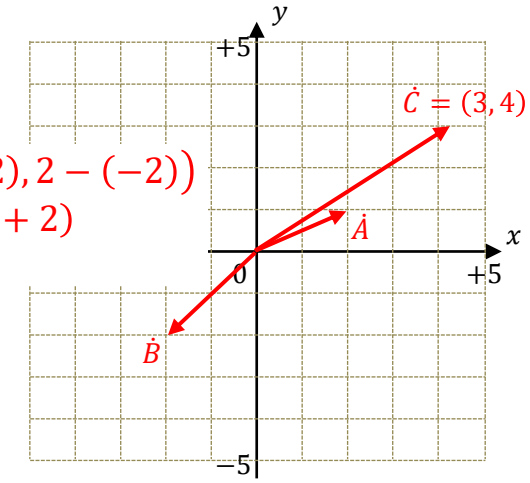
$\dot{A} = (5, 2)$
$\dot{B} = (2, 2)$
$\dot{C} = \dot{A} - \dot{B}$



$\dot{C} = (5 - 2, 2 - 2)$
$= (3, 0)$

（6）

$\dot{A} = (1, 2)$
$\dot{B} = (-2, -2)$
$\dot{C} = \dot{A} - \dot{B}$

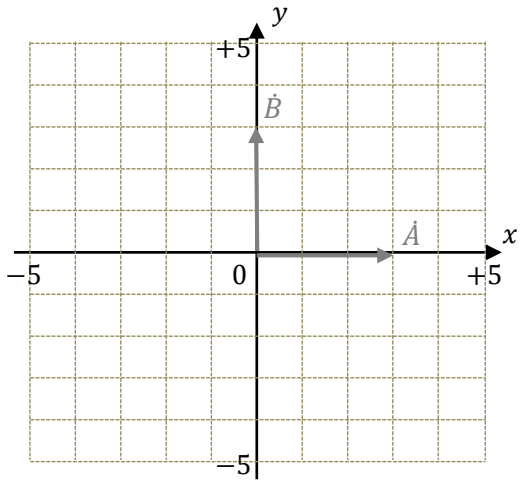


$\dot{C} = \big(1 - (-2), 2 - (-2)\big)$
$= (1 + 2, 2 + 2)$
$= (3, 4)$

練習問題2

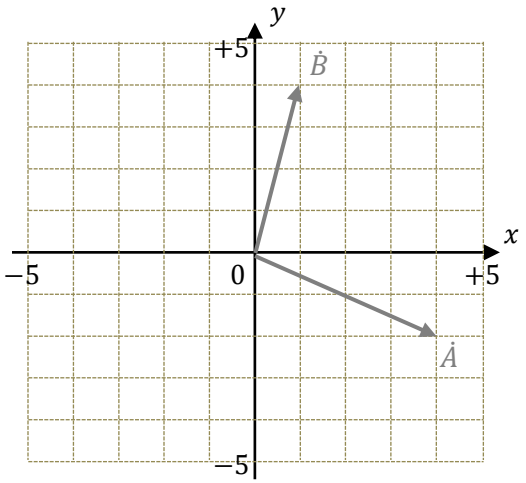
（1）

$\dot{C} = \dot{A} + \dot{B}$



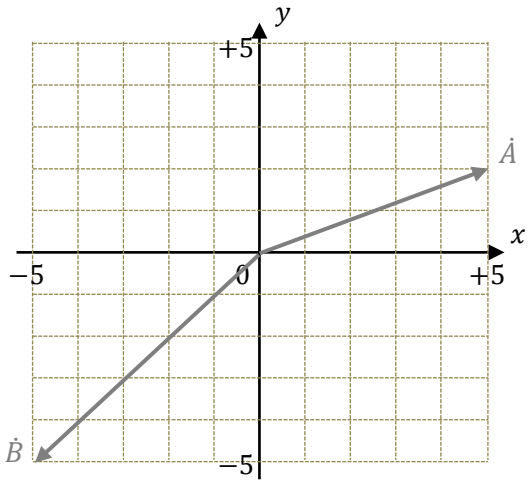
（2）

$\dot{C} = \dot{A} + \dot{B}$



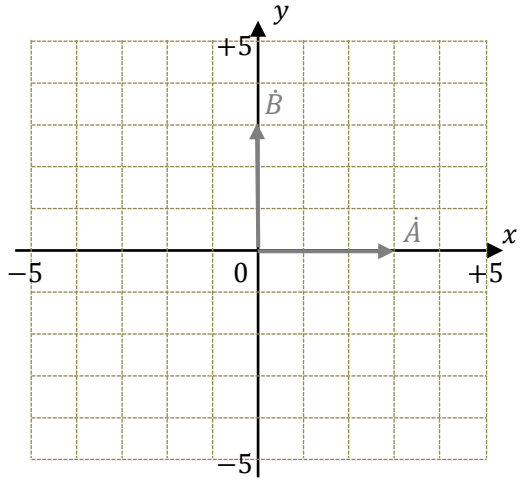
（3）

$\dot{C} = \dot{A} + \dot{B}$



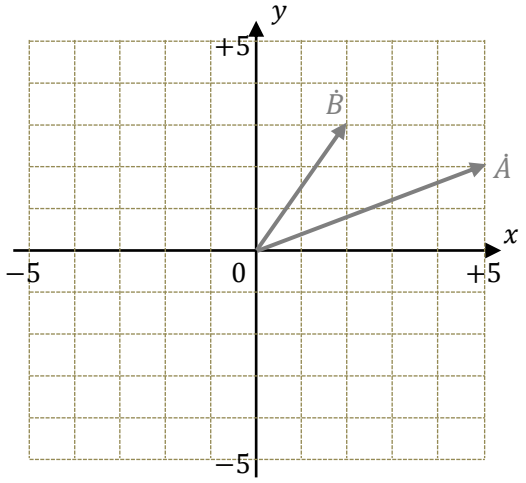
（4）

$\dot{C} = \dot{A} - \dot{B}$



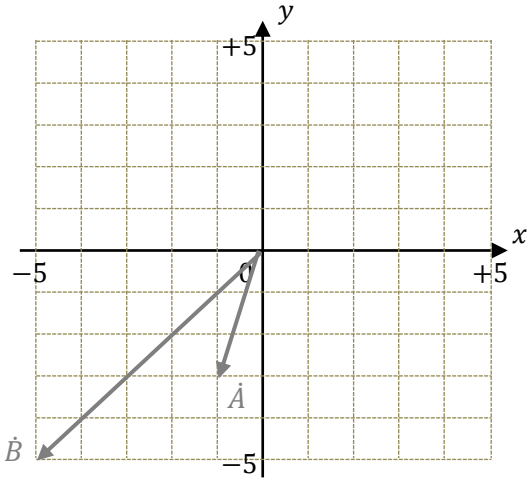
（5）

$\dot{C} = \dot{A} - \dot{B}$



（6）

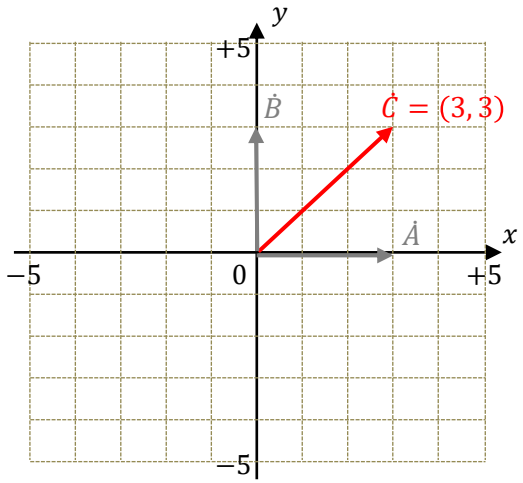
$\dot{C} = \dot{A} - \dot{B}$



練習問題2（解答）

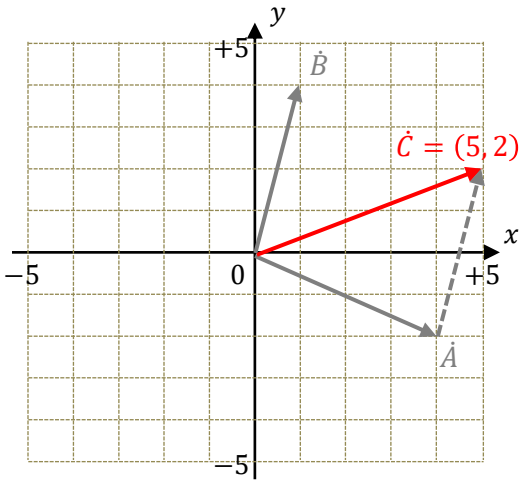
（1）

$\dot{C} = \dot{A} + \dot{B}$



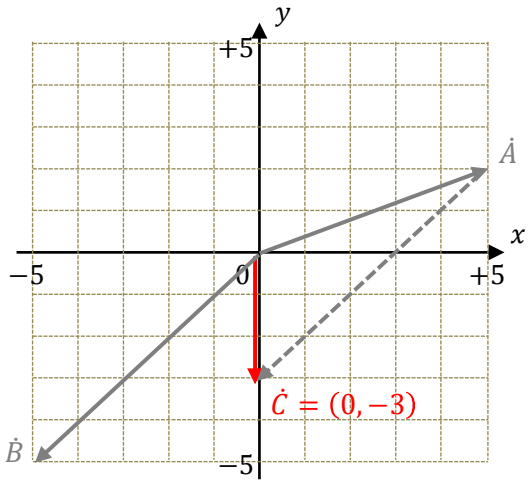
（2）

$\dot{C} = \dot{A} + \dot{B}$



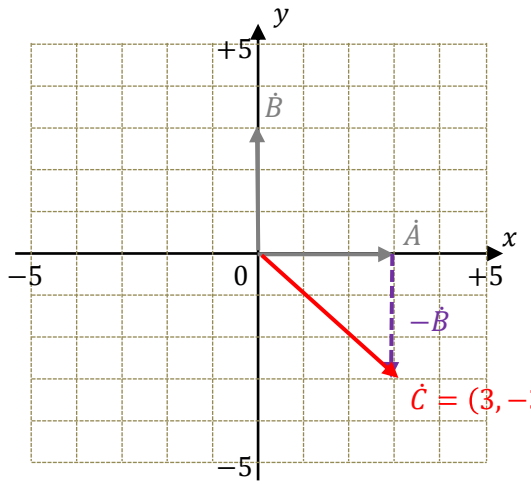
（3）

$\dot{C} = \dot{A} + \dot{B}$



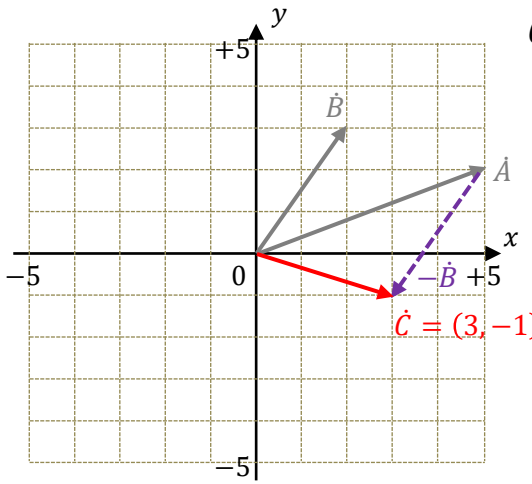
（4）

$\dot{C} = \dot{A} - \dot{B}$



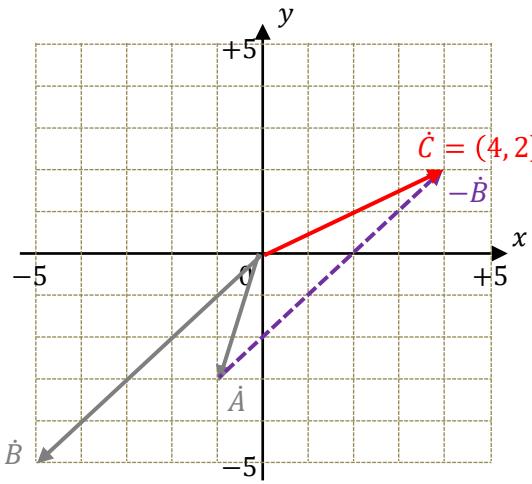
（5）

$\dot{C} = \dot{A} - \dot{B}$



（6）

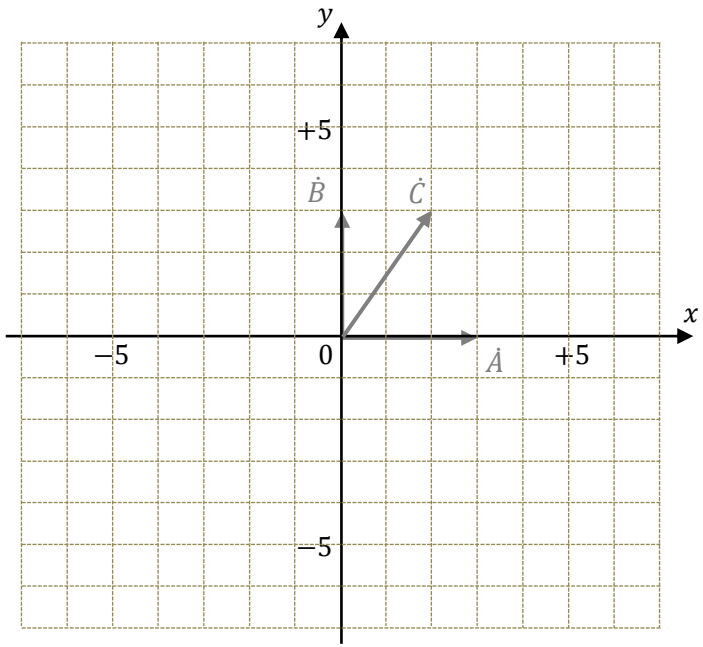
$\dot{C} = \dot{A} - \dot{B}$



練習問題3

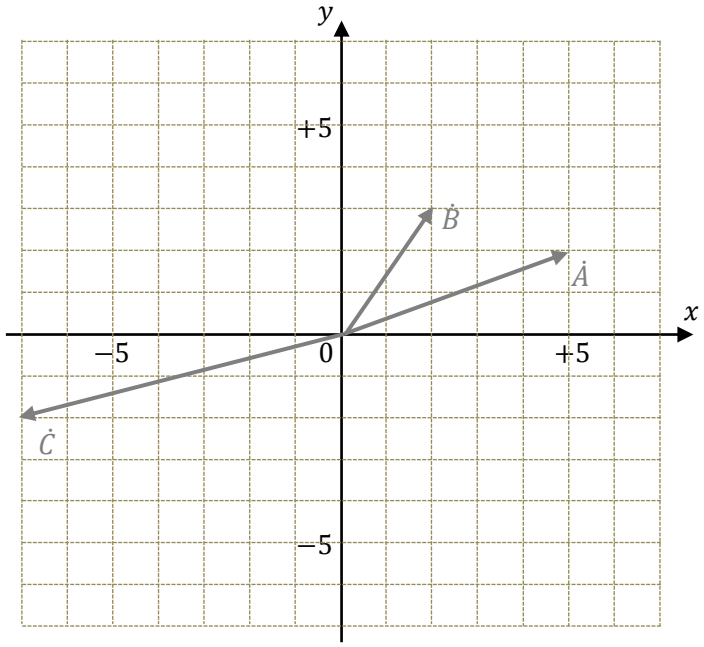
（1）

$\dot{D} = \dot{A} + \dot{B} + \dot{C}$



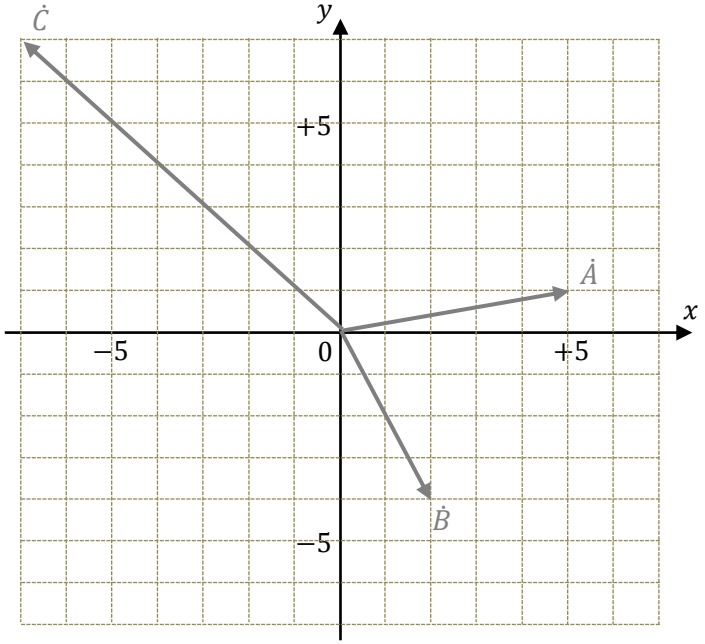
（2）

$\dot{D} = \dot{A} + \dot{B} + \dot{C}$



（3）

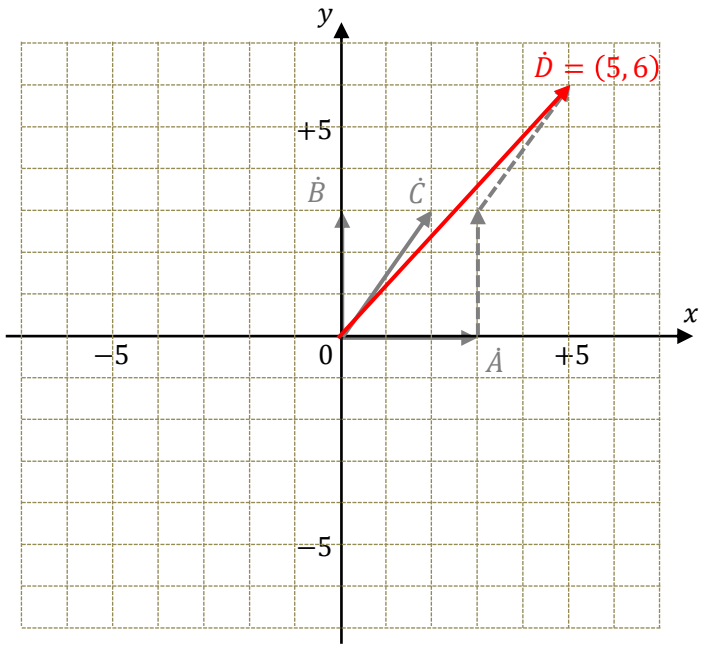
$\dot{D} = \dot{A} + \dot{B} + \dot{C}$



練習問題3（解答）

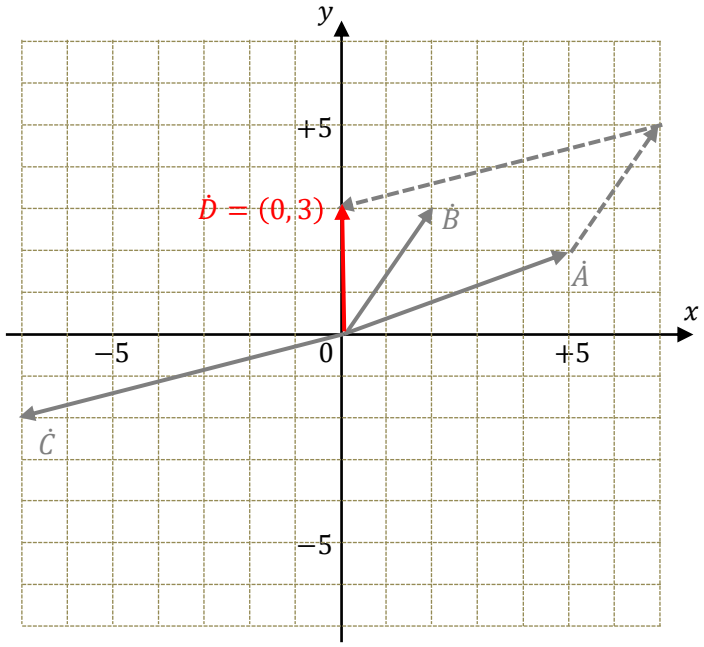
（1）

$\dot{D} = \dot{A} + \dot{B} + \dot{C}$



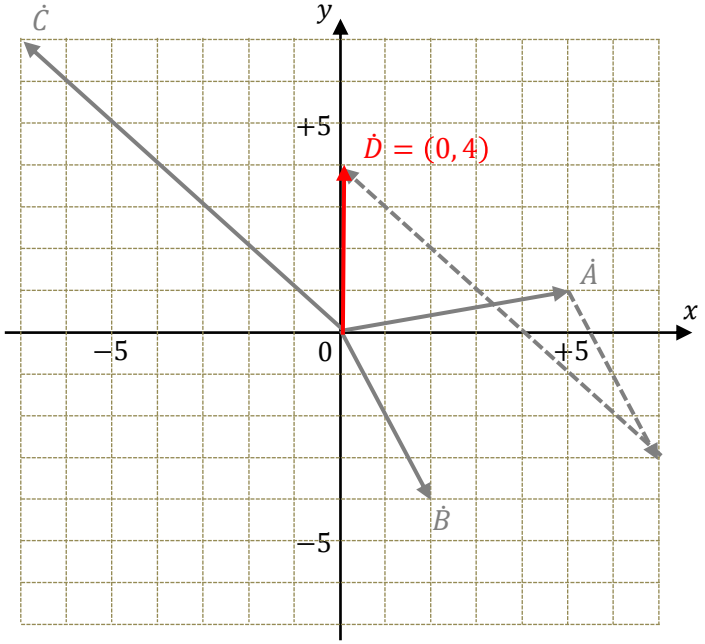
（2）

$\dot{D} = \dot{A} + \dot{B} + \dot{C}$



（3）

$\dot{D} = \dot{A} + \dot{B} + \dot{C}$



ベクトルの大きさ

$\dot{A}$の大きさ　$A, |A|$などと表記

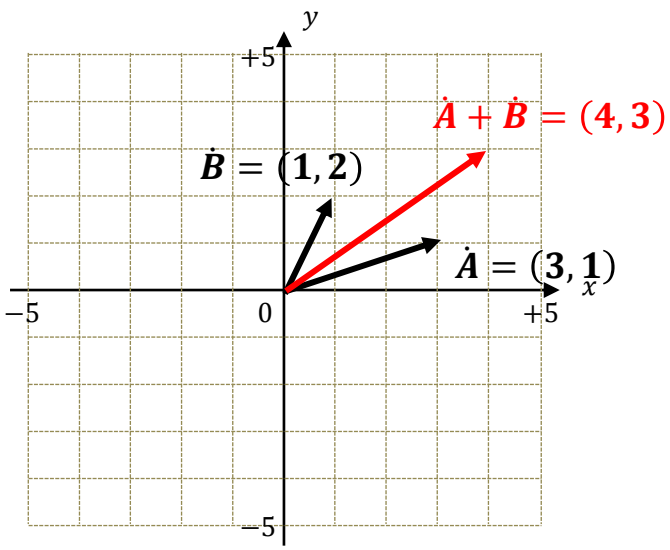
$$A = \sqrt{(x\text{方向の長さ})^2 + (y\text{方向の長さ})^2}$$

$$= \sqrt{(x\text{座標})^2 + (y\text{座標})^2}$$

$$|A| = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{9 + 1} = \sqrt{10}$$

$$|B| = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{1 + 4} = \sqrt{5}$$

$$|A + B| = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5$$



練習問題4

図中のベクトルの大きさを求めよ。

（1） $A = (4,0)$

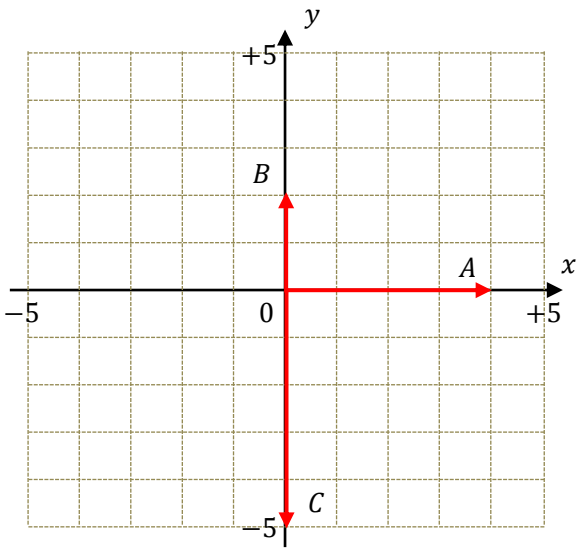
Ans. $|A| =$

（2） $B = (0,2)$

Ans. $|B| =$

（3） $C = (-5,0)$

Ans. $|C| =$



（4） $D = (2,2)$

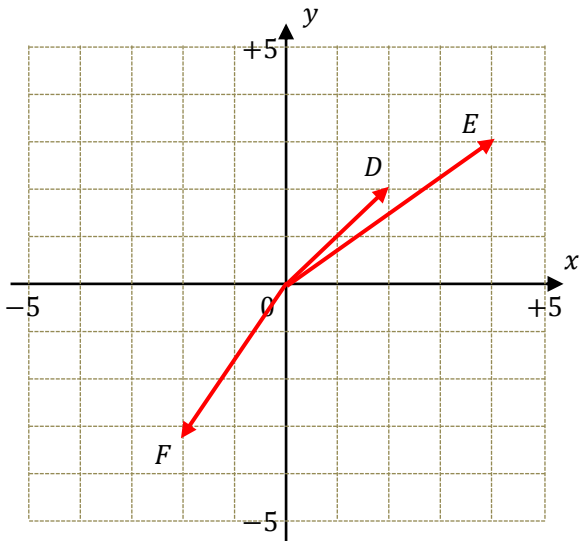
Ans. $|D| =$

（5） $E = (3,4)$

Ans. $|E| =$

（6） $F = (-2,3)$

Ans. $|F| =$



練習問題4（解答）

図中のベクトルの大きさを求めよ。

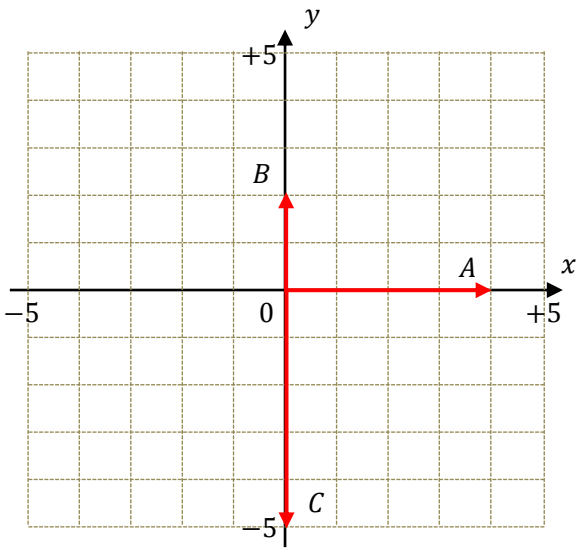
（1） $A = (4,0)$

Ans. $|A| = 4$

（2） $B = (0,2)$

Ans. $|B| = 2$

（3） $C = (-5,0)$



Ans. $|C| = 5$

（4） $D = (2,2)$

$|D| = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$

Ans. $|D| = 2\sqrt{2}$

（5） $E = (3,4)$

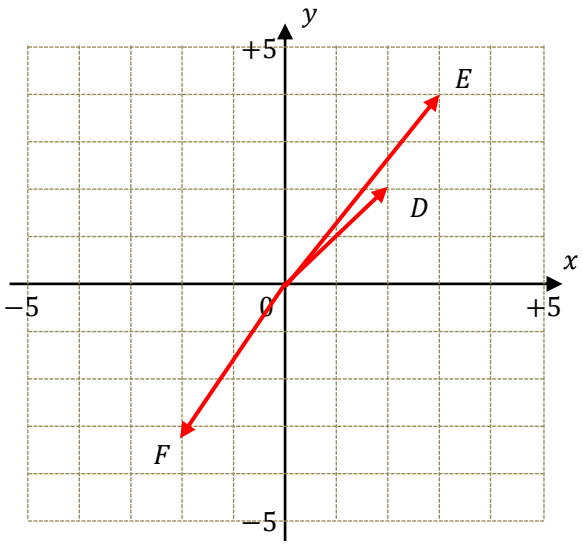
$|E| = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16}$
$= \sqrt{25} = 5$

Ans. $|E| = 5$

（6） $F = (-2,3)$

$|F| = \sqrt{(-2)^2 + 3^2} = \sqrt{4 + 9} = \sqrt{13}$

Ans. $|F| = \sqrt{13}$



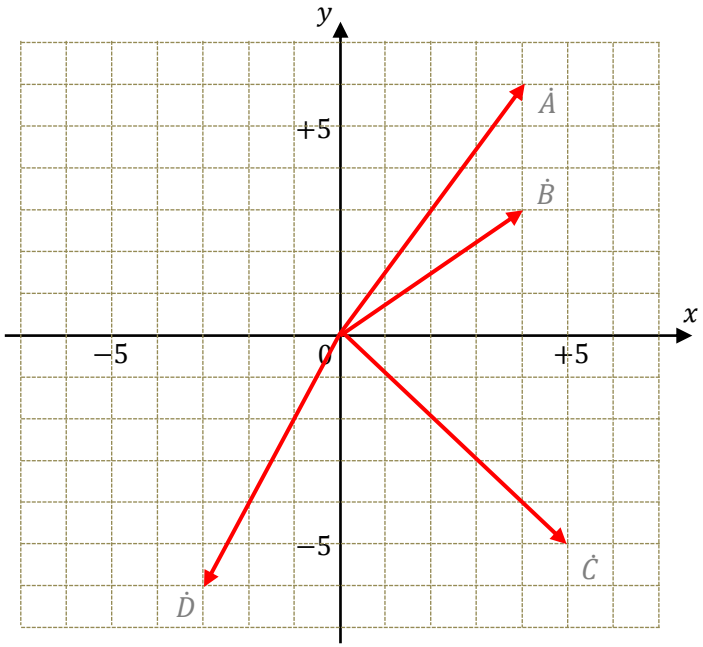
練習問題5

（1）$\dot{A}$の大きさ

Ans. $A =$ _____

（2）$\dot{B}$の大きさ

Ans. $B =$ _____



（3）$\dot{C}$の大きさ

Ans. $C =$ _____

（4）$\dot{D}$の大きさ

Ans. $D =$ _____

練習問題5（解答）

（1）$\dot{A}$の大きさ

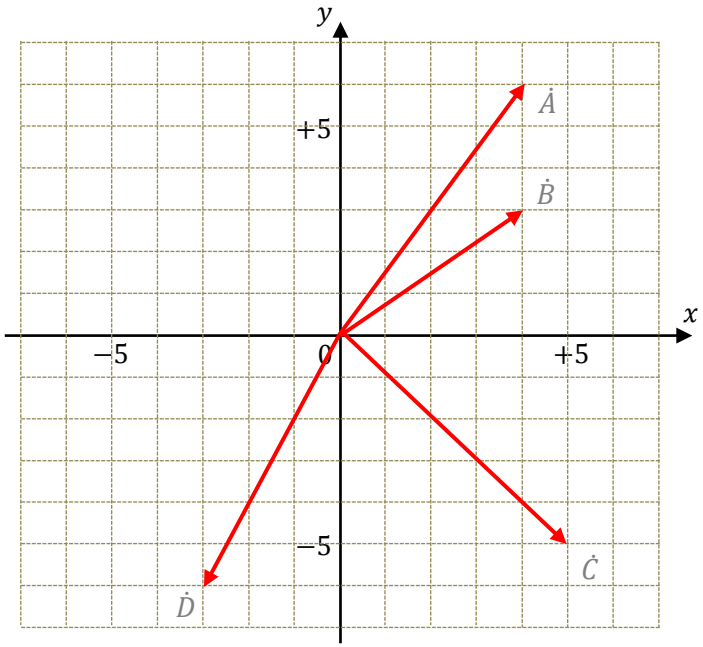
$$A = \sqrt{4^2 + 6^2} = \sqrt{16 + 36}$$
$$= \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$$

Ans. $A = 2\sqrt{13}$

（2）$\dot{B}$の大きさ

$$B = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{9 + 16}$$
$$= \sqrt{25} = 5$$

Ans. $B = 5$



（3）$\dot{C}$の大きさ

$$C = \sqrt{5^2 + (-5)^2} = \sqrt{25 + 25}$$
$$= \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$

Ans. $C = 5\sqrt{2}$

（4）$\dot{D}$の大きさ

$$D = \sqrt{(-3)^2 + (-6)^2} = \sqrt{9 + 36}$$
$$= 3\sqrt{5}$$

Ans. $D = 3\sqrt{5}$

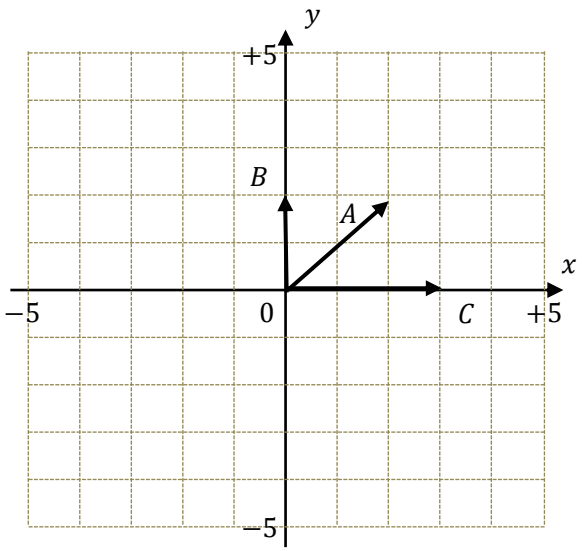
練習問題6

図中のベクトルをもとに以下の問に答えよ。

（1） $A=(2,2), B=(0,2)$のとき $A+B$

Ans. $|A+B|=$

（2） $B=(0,2), C=(3,0)$のとき $B+C$



Ans. $|B+C|=$

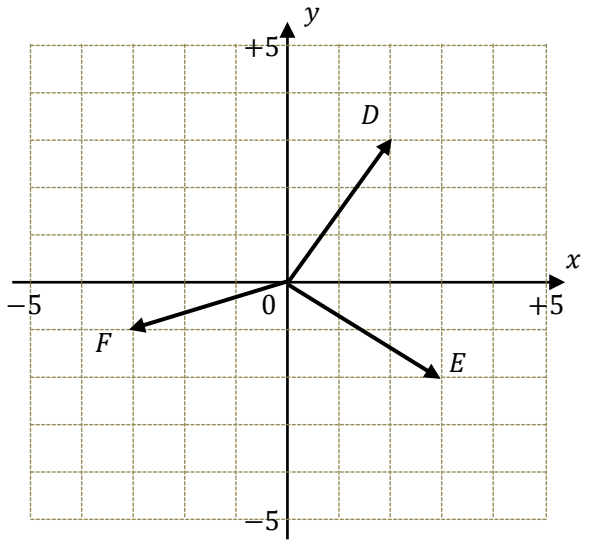
（3） $C=(3,0), A=(2,2)$のとき $C+A$

Ans. $|C+A|=$

（4） $D=(2,3), E=(3,-2)$のとき $D+E$

Ans. $|D+E|=$

（5） $E=(3,-2), F=(-3,-1)$のとき $E+F$



Ans. $|E+F|=$

（6） $F=(-3,-1), D=(2,3)$のとき $F+D$

Ans. $|F+D|=$

練習問題6（解答）

図中のベクトルをもとに以下の問に答えよ。

（1） $A=(2,2), B=(0,2)$のとき $A+B$

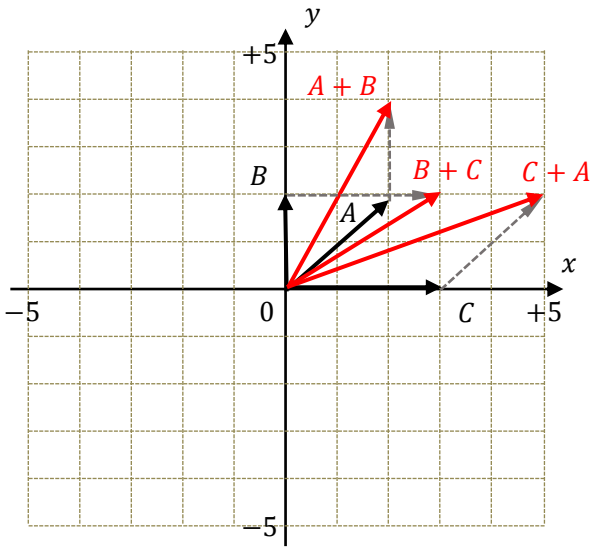
$A+B=(2+0,2+2)=(2,4)$
$|A+B|=\sqrt{2^2+4^2}=\sqrt{4+16}$
$=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$

Ans. $|A+B|=2\sqrt{5}$

（2） $B=(0,2), C=(3,0)$のとき$B+C$

$B+C=(0+3,2+0)=(3,2)$
$|B+C|=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{9+4}$
$=\sqrt{13}$

Ans. $|B+C|=\sqrt{13}$



（3） $C=(3,0), A=(2,2)$のとき$C+A$

$C+A=(3+2,0+2)=(5,2)$
$|C+A|=\sqrt{5^2+2^2}=\sqrt{25+4}$
$=\sqrt{29}$

Ans. $|C+A|=\sqrt{29}$

（4） $D=(2,3), E=(3,-2)$のとき $D+E$

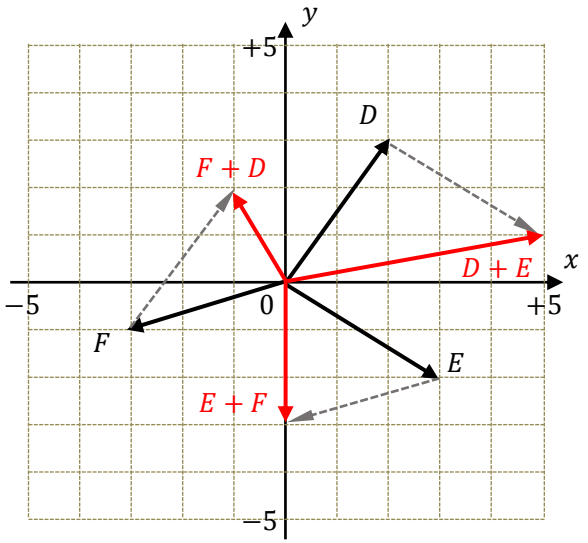
$D+E=(2+3,3-2)=(5,1)$
$|D+E|=\sqrt{5^2+1^2}=\sqrt{25+1}$
$=\sqrt{26}$

Ans. $|D+E|=\sqrt{26}$

（5） $E=(3,-2), F=(-3,-1)$のとき$E+F$

$E+F=(3-3,-2-1)=(0,-3)$
$|E+F|=\sqrt{0^2+(-3)^2}=\sqrt{9}=3$

Ans. $|E+F|=3$



（6） $F=(-3,-1), D=(2,3)$のとき$F+D$

$F+D=(-3+2,-1+3)=(-1,2)$
$|F+D|=\sqrt{(-1)^2+2^2}=\sqrt{1+4}$
$=\sqrt{5}$

Ans. $|F+D|=\sqrt{5}$

ご聴講ありがとうございました!!