は じ め に

数学を学ぶとき，教科書を開くと多くの定理・公式が並んでいます．中には一見しただけでは何を意味しているのか，どのように使うのかわかりにくいものもあります．これは，定理・公式がさまざまな問題に適用することができるよう抽象的に表現されているからです．したがって，それらを理解するために，最初はどんな定理・公式でも具体的な問題で繰り返し使ってみることが大切です．学習はスポーツや楽器の演奏に似たところがあり，正しいフォームを身につけ，それに習熟するには反復練習が必要なのです．

この『カルキュール』は，教科書の学習だけではどうしても不足しがちな計算練習を補充することを目的に編集されました．「カルキュール」とはフランス語で「計算」を意味します．本書には基本的な計算問題が数多く収録されています．この計算にはゲーム感覚で取り組んでみることをお勧めします．また，「習うより慣れろ」という諺（ことわざ）もあります．最初はわからない部分があっても，頑張って計算練習を続けてみてください．きっと，いつのまにか教科書の内容が理解できるようになり，数学のおもしろさもわかってくることでしょう．

みなさんが本書を活用して十分な効果を上げ，さらに勉学にいそしんでくれることを願っています．なお，本書の出版にあたっては駿台文庫の方々に大変お世話になりました．紙面を借りて御礼申し上げます．

吉川　浩之
榎　　明夫
阪本　敦子

本書の特長と利用法

特長

1　いつでも，どこでも，時間がなくても始められる

　数学 II・B と数学 C のベクトル分野をあわせて 31 セクションに分割し，それぞれ独立した構成としてあります．したがって，どこからでも始めることができます．また，時間に余裕がないときには，問題番号の頭に $*$ を記したものだけに取り組んでも十分効果が得られるよう配慮してあります．

2　レベルに合わせた計算練習ができる

　267 の問題を「基本問題」「標準問題」の 2 レベルに分けてあります．

3　計算の経過がわかる

　「解答・解説編」では，計算の経過を詳細に，わかりやすく記してあります．

4　答え合わせがすぐできる

　答は一覧にして問題巻末に収録してあります．

5　基本事項のまとめがついている

　必要な計算法則などは「基本事項のまとめ」として各セクションのはじめに掲載してあります．

利用法

1　高校の教科書と一緒に使用するとき

　「基本問題」は教科書の練習問題レベル,「標準問題」はこれよりやや難しいレベルです. 自分に必要なレベルの問題に取り組んでください.

2　受験対策の初歩として使用するとき

　はじめから「全部やろう」などと考えないで，できそうなところから始めていきましょう．

休まず・あせらず・急がず進めましょう！

目　次

§1　3次式の計算，二項定理

基本事項のまとめ

▶3次式の展開と因数分解

$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$,　$(a-b)^3=a^3-3a^2b+3ab^2-b^3$

$(a+b)(a^2-ab+b^2)=a^3+b^3$,　$(a-b)(a^2+ab+b^2)=a^3-b^3$

$(a+b+c)(a^2+b^2+c^2-bc-ca-ab)=a^3+b^3+c^3-3abc$

▶パスカルの三角形

${}_1\mathrm{C}_0$　${}_1\mathrm{C}_1$	1　1	$\leftarrow (a+b)^1$の係数
${}_2\mathrm{C}_0$　${}_2\mathrm{C}_1$　${}_2\mathrm{C}_2$	1　2　1	$\leftarrow (a+b)^2$の係数
${}_3\mathrm{C}_0$　${}_3\mathrm{C}_1$　${}_3\mathrm{C}_2$　${}_3\mathrm{C}_3$	1　3　3　1	$\leftarrow (a+b)^3$の係数
${}_4\mathrm{C}_0$　${}_4\mathrm{C}_1$　${}_4\mathrm{C}_2$　${}_4\mathrm{C}_3$　${}_4\mathrm{C}_4$	1　4　6　4　1	$\leftarrow (a+b)^4$の係数
${}_5\mathrm{C}_0$　${}_5\mathrm{C}_1$　${}_5\mathrm{C}_2$　${}_5\mathrm{C}_3$　${}_5\mathrm{C}_4$　${}_5\mathrm{C}_5$	1　5　10　10　5　1	$\leftarrow (a+b)^5$の係数
…………	…………	

$$\left({}_n\mathrm{C}_r=\frac{n!}{r!(n-r)!},\quad {}_n\mathrm{C}_0={}_n\mathrm{C}_n=1\right)$$

▶二項定理

$$(a+b)^n={}_n\mathrm{C}_0a^n+{}_n\mathrm{C}_1a^{n-1}b+{}_n\mathrm{C}_2a^{n-2}b^2+\cdots\cdots$$
$$\cdots\cdots+{}_n\mathrm{C}_ra^{n-r}b^r+\cdots\cdots+{}_n\mathrm{C}_{n-1}ab^{n-1}+{}_n\mathrm{C}_nb^n$$

（${}_n\mathrm{C}_ra^{n-r}b^r$ を展開式の**一般項**という.）

$(a+b+c)^n$ の展開式の一般項　$\dfrac{n!}{p!q!r!}a^pb^qc^r\quad (p+q+r=n)$

基本問題

1　次の式を展開せよ.

(1)　$(3x+2y)^3$　　　(2)　$(4a-3b)(16a^2+12ab+9b^2)$

2　次の式を因数分解せよ.

(1)　$x^3-9x^2+27x-27$　　　(2)　$8a^3+125b^3$

(3)　$a^3b^3-64c^3$　　　(4)　x^6-y^6

3　次の各式を二項定理を用いて展開せよ.

*(1)　$(x+2y)^4$　　　(2)　$(x-3y)^5$　　　(3)　$(1-2a)^6$

4 次の展開式における [　] 内に指定された項の係数を求めよ．

*(1) $(2a+3)^5$　$[a^2]$　　(2) $(2x-3y)^6$　$[x^2y^4]$

5 二項定理を用いて次の式の値を求めよ．

(1) ${}_{10}\mathrm{C}_0 + {}_{10}\mathrm{C}_1 + {}_{10}\mathrm{C}_2 + {}_{10}\mathrm{C}_3 + \cdots\cdots + {}_{10}\mathrm{C}_8 + {}_{10}\mathrm{C}_9 + {}_{10}\mathrm{C}_{10}$

(2) ${}_{10}\mathrm{C}_0 - {}_{10}\mathrm{C}_1 + {}_{10}\mathrm{C}_2 - {}_{10}\mathrm{C}_3 + \cdots\cdots + {}_{10}\mathrm{C}_8 - {}_{10}\mathrm{C}_9 + {}_{10}\mathrm{C}_{10}$

標準問題

6 次の式を展開せよ．

(1) $(2ab-1)^3$　　(2) $(a+b)^3(a^2-ab+b^2)^3$

7 次の式を因数分解せよ．

(1) $(2x+5)^3+(x-2)^3$　　(2) x^6+63x^3-64

(3) $(x+2)^3-9(x+2)^2+27(x+1)$　　(4) $a^3+8b^3+27-18ab$

****8*** 次の展開式における [　] 内に指定された項の係数を求めよ．

(1) $\left(x^2-\dfrac{1}{x}\right)^9$　$[x^3]$　　(2) $(x+2y+3)^6$　$[xy^2]$

9 m，n を 2 以上の自然数とする．$(1+x)^m+(1+x)^n$ の展開式における x^2，x の係数をそれぞれ a，b とする．

(1) $m=8$，$n=7$ のとき，a，b の値を求めよ．

(2) $a=18$，$b=9$ のとき，m，n の値を求めよ．

****10*** n を自然数とする．次の等式が成り立つことを証明せよ．

(1) ${}_n\mathrm{C}_0 + 2{}_n\mathrm{C}_1 + 2^2{}_n\mathrm{C}_2 + \cdots\cdots + 2^r{}_n\mathrm{C}_r + \cdots\cdots + 2^n{}_n\mathrm{C}_n = 3^n$

(2) ${}_n\mathrm{C}_0 - 2{}_n\mathrm{C}_1 + 2^2{}_n\mathrm{C}_2 + \cdots\cdots + (-2)^r{}_n\mathrm{C}_r + \cdots\cdots + (-2)^n{}_n\mathrm{C}_n = (-1)^n$

****11*** n は 2 以上の自然数とする．次の不等式が成り立つことを証明せよ．

$$\left(1+\frac{1}{n}\right)^n > 2$$

§13　指数関数

基本事項のまとめ

▶指数の定義，指数法則

$a^0 = 1,\quad a^{-n} = \dfrac{1}{a^n}$　（$a \fallingdotseq 0$，n : 正の整数）

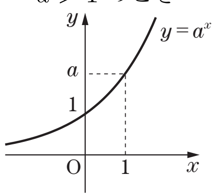
$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m},\quad a^{-r} = \dfrac{1}{a^r}$　（$a > 0$，m，n : 正の整数，r : 正の有理数）

$a^r a^s = a^{r+s},\quad \dfrac{a^r}{a^s} = a^{r-s},\quad (a^r)^s = a^{rs}$

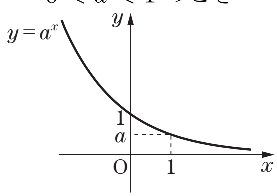
$(ab)^r = a^r b^r,\quad \left(\dfrac{a}{b}\right)^r = \dfrac{a^r}{b^r}$　（$a > 0$，$b > 0$，r，s : 実数）

▶$y = a^x$ のグラフ

$a > 1$ のとき



$0 < a < 1$ のとき



▶方程式・不等式

$a > 0$，$a \fallingdotseq 1$ のとき　$a^x = a^y \iff x = y$

$a > 1$ のとき　$a^x > a^y \iff x > y$

$0 < a < 1$ のとき　$a^x > a^y \iff x < y$

基本問題

104 次の値を求めよ．

(1) $(\sqrt[3]{3})^6$　(2) $\sqrt[3]{3} \times \sqrt[3]{9}$　*(3) $(\sqrt[3]{2})^6 \times \sqrt[5]{32^2}$

105 次の値を求めよ．

(1) $6^3 \times 9^{-2} \times 2^{-3} \div 3^{-2}$　*(2) $3^3 \div 2^{-2} \times 3^{-2} \times 2^3$

*(3) $\left(\dfrac{1}{5}\right)^{-1} \times 3^0 \div 2^{-3}$　(4) $(3^{\frac{1}{2}} \times 3^{\frac{3}{2}} \times 4^{-\frac{1}{3}} \times 4^{-\frac{5}{3}})^{\frac{1}{2}}$

106 次の関数のグラフをかけ．また，$y=2^x$ のグラフとの位置関係をいえ．

(1)　$y=2^x+1$　　(2)　$y=2^{-x}$

*(3)　$y=2^{x+1}$　　*(4)　$y=2^{x-1}-1$

107 次の方程式，不等式を解け．

(1)　$16^x=8$　　(2)　$9^{2x-1}=243$　　*(3)　$3^{2x}=9^{1-2x}$

*(4)　$2^x \leqq \dfrac{1}{16}$　　(5)　$0.2^{x-2} \geqq 1$　　*(6)　$\left(\dfrac{1}{2}\right)^x < 4^{x+1}$

標準問題

108 次の式を簡単にせよ．ただし，$a>0$，$b>0$ とする．

(1)　$\dfrac{1}{a^2} \div \dfrac{1}{a^{-3}} \times \left(\dfrac{1}{a^{-4}}\right)^2$　　*(2)　$\left(a^2b^{-3}\right)^4 \div \left(ab^{-2}\right)^2$

(3)　$\left(\dfrac{b}{a^2}\right)^3 \times \left(\dfrac{b^2}{a}\right)^{-1} \div \left(\dfrac{b}{a}\right)^2$　　(4)　$\sqrt{a^3b} \times \sqrt[6]{a^5b} \div \sqrt[3]{a^4b^2}$

(5)　$(\sqrt[3]{a}-1)(\sqrt[3]{a^2}+\sqrt[3]{a}+1)$　　*(6)　$(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})(a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}})(a+b)$

109 次の数の大小を比較せよ．

(1)　$\sqrt[4]{3}$，$\sqrt[6]{5}$，$\sqrt[7]{7}$　　(2)　1，$\sqrt[4]{8}$，$\sqrt[5]{16}$，$\sqrt[7]{32}$

110 次の方程式，不等式を解け．

(1)　$9^x+3^x=12$　　*(2)　$4^{x+1}-7\cdot 2^{x+2}-32=0$

(3)　$2^{2x}+3\cdot 2^{x-1}-1=0$　　*(4)　$2^{2x}-3\cdot 2^x+2<0$

(5)　$3^{2x}-2\cdot 3^x-3 \leqq 0$　　*(6)　$\left(\dfrac{1}{4}\right)^x-\left(\dfrac{1}{2}\right)^x-12 \geqq 0$

111 次の式の値を求めよ．ただし，$x>0$ とする．

(1)　$x^{\frac{1}{2}}+x^{-\frac{1}{2}}=3$ のとき，$x+x^{-1}$，x^2+x^{-2} の値

(2)　$x^{\frac{1}{3}}+x^{-\frac{1}{3}}=4$ のとき，$x+x^{-1}$ の値

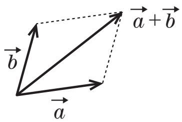
§28　平面ベクトルの演算

基本事項のまとめ

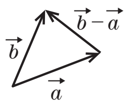
▶$\overrightarrow{\mathrm{BA}}=-\overrightarrow{\mathrm{AB}}$（逆ベクトル），　$\overrightarrow{\mathrm{AA}}=\vec{0}$（零ベクトル）

$\overrightarrow{\mathrm{AB}}+\overrightarrow{\mathrm{BC}}=\overrightarrow{\mathrm{AC}}$（ベクトルの和），　$\overrightarrow{\mathrm{OB}}-\overrightarrow{\mathrm{OA}}=\overrightarrow{\mathrm{AB}}$（ベクトルの差）

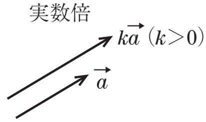
ベクトルの和



ベクトルの差



実数倍



▶ベクトルの分解

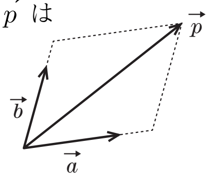
$\vec{a}$，$\vec{b}$ が $\vec{0}$ でなく，平行でないとき，任意のベクトル $\vec{p}$ は

$\vec{p}=m\vec{a}+n\vec{b}$（$m$，$n$ は実数）

の形でただ1通りに表すことができる．

$m\vec{a}+n\vec{b}=\vec{0} \iff m=n=0$

$m\vec{a}+n\vec{b}=m'\vec{a}+n'\vec{b} \iff m=m'$，$n=n'$

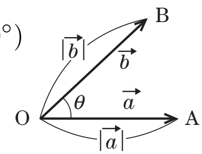


▶ベクトルの内積

$\vec{a}$，$\vec{b}$ $(\vec{a}\neq\vec{0}$，$\vec{b}\neq\vec{0})$ のなす角が θ $(0^\circ \leqq \theta \leqq 180^\circ)$

のとき，$\vec{a}\cdot\vec{b}=|\vec{a}||\vec{b}|\cos\theta$

（$\vec{a}=\vec{0}$ または $\vec{b}=\vec{0}$ のときは $\vec{a}\cdot\vec{b}=0$）



$\vec{a}\cdot\vec{a}=|\vec{a}|^2$，　$\vec{a}\cdot\vec{b}=\vec{b}\cdot\vec{a}$，　$|\vec{a}\cdot\vec{b}|\leqq|\vec{a}||\vec{b}|$

$\vec{a}\cdot(\vec{b}+\vec{c})=\vec{a}\cdot\vec{b}+\vec{a}\cdot\vec{c}$，　$(\vec{a}+\vec{b})\cdot\vec{c}=\vec{a}\cdot\vec{c}+\vec{b}\cdot\vec{c}$

▶ベクトルの成分計算

$\vec{a}=(a_1,a_2)$，$\vec{b}=(b_1,b_2)$ とすると

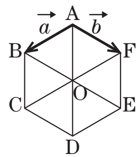
$\vec{a}=\vec{b} \iff a_1=b_1$，$a_2=b_2$　　$|\vec{a}|=\sqrt{a_1{}^2+a_2{}^2}$

$m\vec{a}+n\vec{b}=(ma_1+nb_1, ma_2+nb_2)$　　$\vec{a}\cdot\vec{b}=a_1b_1+a_2b_2$

基本問題

230 正六角形ABCDEFの対角線の交点をOとする．$\overrightarrow{\mathrm{AB}}=\vec{a}$，$\overrightarrow{\mathrm{AF}}=\vec{b}$ とするとき，次のベクトルを $\vec{a}$，$\vec{b}$ で表せ．

(1)　$\overrightarrow{\mathrm{AO}}$　　(2)　$\overrightarrow{\mathrm{BF}}$　　(3)　$\overrightarrow{\mathrm{CF}}$　　(4)　$\overrightarrow{\mathrm{BD}}$



*231　次の等式を満たす $\overrightarrow{x}$ を $\overrightarrow{a}$，$\overrightarrow{b}$ を用いて表せ.

(1)　$3\overrightarrow{x}-2\overrightarrow{a}=5\overrightarrow{b}+\overrightarrow{x}$　　(2)　$3(\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}+2\overrightarrow{x})-(2\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b})=5\overrightarrow{b}$

232　$\overrightarrow{a}=(3,4)$，$\overrightarrow{b}=(-3,2)$ のとき，次のベクトルの成分と大きさを求めよ.

(1)　$2\overrightarrow{a}$　　(2)　$\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}$　　(3)　$2\overrightarrow{b}-\overrightarrow{a}$　　(4)　$2\overrightarrow{a}-3\overrightarrow{b}$

233　2つのベクトル $\overrightarrow{a}$，$\overrightarrow{b}$ について，$|\overrightarrow{a}|=3$，$|\overrightarrow{b}|=2$ とする．$\overrightarrow{a}$，$\overrightarrow{b}$ のなす角が，次の値をとるとき，内積 $\overrightarrow{a}\cdot\overrightarrow{b}$ を求めよ.

(1)　45°　　(2)　120°　　(3)　90°　　(4)　180°

*234　1辺の長さが a の正六角形 ABCDEF について，次の内積を求めよ.

(1)　$\overrightarrow{\mathrm{AD}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{BF}}$　　(2)　$\overrightarrow{\mathrm{AD}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{BD}}$　　(3)　$\overrightarrow{\mathrm{AD}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{CF}}$　　(4)　$\overrightarrow{\mathrm{AC}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{BD}}$

標準問題

235　$\overrightarrow{a}=(1,2)$，$\overrightarrow{b}=(-2,3)$ とするとき，$\overrightarrow{p}=(-4,13)$，$\overrightarrow{q}=(7,0)$ をそれぞれ $\overrightarrow{a}$，$\overrightarrow{b}$ で表せ.

236　ベクトル $\overrightarrow{a}$，$\overrightarrow{b}$ が $|\overrightarrow{a}|=2$，$|\overrightarrow{b}|=3$，$|\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}|=\sqrt{5}$ を満たすとき，次の値を求めよ.

(1)　$\overrightarrow{a}\cdot\overrightarrow{b}$　　(2)　$|2\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}|^2$　　(3)　$|3\overrightarrow{a}+2\overrightarrow{b}|$

*237　次のベクトル $\overrightarrow{a}$，$\overrightarrow{b}$ の内積，および，そのなす角 θ を求めよ.

(1)　$\overrightarrow{a}=(1,3)$，$\overrightarrow{b}=(6,-2)$　　(2)　$\overrightarrow{a}=(1,2)$，$\overrightarrow{b}=(-3,-1)$

238　次のベクトル $\overrightarrow{a}$，$\overrightarrow{b}$ が平行になるように k の値を定めよ．また，垂直になるように k の値を定めよ.

*(1)　$\overrightarrow{a}=(2,k)$，$\overrightarrow{b}=(k,1)$　　(2)　$\overrightarrow{a}=(k,k-1)$，$\overrightarrow{b}=(2k+1,2)$

§1　3 次式の計算，二項定理

1

(1)　$(与式) = (3x)^3 + 3(3x)^2 \cdot 2y + 3 \cdot 3x \cdot (2y)^2 + (2y)^3$

$= \boldsymbol{27x^3 + 54x^2y + 36xy^2 + 8y^3}$

(2)　$(与式) = (4a)^3 - (3b)^3 = \boldsymbol{64a^3 - 27b^3}$

2

(1)　$(与式) = \boldsymbol{(x-3)^3}$

(2)　$(与式) = (2a)^3 + (5b)^3 = \boldsymbol{(2a+5b)(4a^2 - 10ab + 25b^2)}$

(3)　$(与式) = (ab)^3 - (4c)^3 = \boldsymbol{(ab-4c)(a^2b^2 + 4abc + 16c^2)}$

(4)　$(与式) = (x^3)^2 - (y^3)^2 = (x^3+y^3)(x^3-y^3)$

$= \boldsymbol{(x+y)(x-y)(x^2+xy+y^2)(x^2-xy+y^2)}$

3

(1)　$(与式) = {}_4\mathrm{C}_0x^4 + {}_4\mathrm{C}_1x^3(2y) + {}_4\mathrm{C}_2x^2(2y)^2 + {}_4\mathrm{C}_3x(2y)^3 + {}_4\mathrm{C}_4(2y)^4$

$= \boldsymbol{x^4 + 8x^3y + 24x^2y^2 + 32xy^3 + 16y^4}$

(2)　$(与式) = \boldsymbol{x^5 - 15x^4y + 90x^3y^2 - 270x^2y^3 + 405xy^4 - 243y^5}$

(3)　$(与式) = \boldsymbol{1 - 12a + 60a^2 - 160a^3 + 240a^4 - 192a^5 + 64a^6}$

4

(1)　一般項は　${}_5\mathrm{C}_r(2a)^{5-r}3^r = {}_5\mathrm{C}_r2^{5-r}3^ra^{5-r}$

$5 - r = 2$ より　$r = 3$　　ゆえに　${}_5\mathrm{C}_3 2^2 3^3 = \mathbf{1080}$

(2)　一般項は　${}_6\mathrm{C}_r(2x)^{6-r}(-3y)^r = {}_6\mathrm{C}_r2^{6-r}(-3)^rx^{6-r}y^r$

$6 - r = 2$ より　$r = 4$　　ゆえに　${}_6\mathrm{C}_4 2^2(-3)^4 = \mathbf{4860}$

5

$(1+x)^{10} = {}_{10}\mathrm{C}_0 + {}_{10}\mathrm{C}_1x + \cdots + {}_{10}\mathrm{C}_rx^r + \cdots + {}_{10}\mathrm{C}_{10}x^{10}$ ……①

(1)　①で $x = 1$ とおくと　$(与式) = 2^{10} = \mathbf{1024}$

(2)　①で $x = -1$ とおくと　$(与式) = \mathbf{0}$

6

(1)　$(与式) = (2ab)^3 - 3(2ab)^2 + 3 \cdot 2ab - 1$

$= \boldsymbol{8a^3b^3 - 12a^2b^2 + 6ab - 1}$

$t=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ のとき　最小値 $-\dfrac{5}{2}$

$0 \leqq x < 2\pi$ より

$t=-1$　となるのは　$x=\pi$　　← $\cos x=-1$

$t=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ となるのは　$x=\dfrac{\pi}{6},\ \dfrac{11}{6}\pi$　　← $\cos x=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

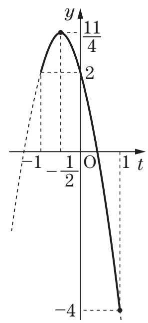
最大値 $\boldsymbol{1+2\sqrt{3}}$　($\boldsymbol{x=\pi}$ のとき)

最小値 $\boldsymbol{-\dfrac{5}{2}}$　$\boldsymbol{\left(x=\dfrac{\pi}{6},\ \dfrac{11}{6}\pi\right.}$ のとき$\boldsymbol{\left.\right)}$

(2)　$y=\cos^2 x+\cos 2x-3\sin x$

$\quad =(1-\sin^2 x)+(1-2\sin^2 x)-3\sin x$

$\quad =-3\sin^2 x-3\sin x+2$



$\sin x=t$ とおくと　$-1 \leqq t \leqq 1$

$y=-3t^2-3t+2=-3\left(t+\dfrac{1}{2}\right)^2+\dfrac{11}{4}$

$t=-\dfrac{1}{2}$ のとき　最大値 $\dfrac{11}{4}$

$t=1$ のとき　　最小値 -4

$0 \leqq x < 2\pi$ より

$t=-\dfrac{1}{2}$ となるのは　$x=\dfrac{7}{6}\pi,\ \dfrac{11}{6}\pi$　　← $\sin x=-\dfrac{1}{2}$

$t=1$　　となるのは　$x=\dfrac{\pi}{2}$　　← $\sin x=1$

最大値 $\boldsymbol{\dfrac{11}{4}}$　$\boldsymbol{\left(x=\dfrac{7}{6}\pi,\ \dfrac{11}{6}\pi\right.}$ のとき$\boldsymbol{\left.\right)}$

最小値 $\boldsymbol{-4}$　$\boldsymbol{\left(x=\dfrac{\pi}{2}\right.}$ のとき$\boldsymbol{\left.\right)}$

§13　指数関数

104

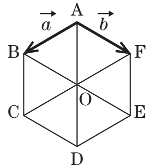
(1)　(与式) $=(3^{\frac{1}{3}})^6=\boldsymbol{9}$　　← $\sqrt[n]{a}=a^{\frac{1}{n}}$, $\sqrt[n]{a^m}=a^{\frac{m}{n}}$

(2)　(与式) $=3^{\frac{1}{3}}\times 3^{\frac{2}{3}}=\boldsymbol{3}$

(3)　(与式) $=(2^{\frac{1}{3}})^6\times\left\{(2^5)^2\right\}^{\frac{1}{5}}=2^2\times 2^2=\boldsymbol{16}$

§28　平面ベクトルの演算

230



(1)　$\overrightarrow{AO} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AF} = \boldsymbol{\vec{a} + \vec{b}}$

(2)　$\overrightarrow{BF} = \overrightarrow{AF} - \overrightarrow{AB} = \boldsymbol{\vec{b} - \vec{a}}$

(3)　$\overrightarrow{CF} = 2\overrightarrow{CO} = \boldsymbol{-2\vec{a}}$　⬅ $\overrightarrow{CO} = \overrightarrow{BA} = -\vec{a}$

(4)　$\overrightarrow{BD} = \overrightarrow{AD} - \overrightarrow{AB}$

$= 2(\vec{a} + \vec{b}) - \vec{a} = \boldsymbol{\vec{a} + 2\vec{b}}$　⬅ $\overrightarrow{AD} = 2\overrightarrow{AO}$

231

(1)　$2\vec{x} = 2\vec{a} + 5\vec{b}$ より　$\vec{x} = \boldsymbol{\vec{a} + \dfrac{5}{2}\vec{b}}$　⬅ $\vec{x}$ について解く．

(2)　$6\vec{x} = -\vec{a} + 7\vec{b}$ より　$\vec{x} = \boldsymbol{-\dfrac{1}{6}\vec{a} + \dfrac{7}{6}\vec{b}}$

232

(1)　$2\vec{a} = \mathbf{(6, 8)}$，$|2\vec{a}| = 2|\vec{a}| = 2\sqrt{3^2 + 4^2} = \mathbf{10}$

(2)　$\vec{a} - \vec{b} = \mathbf{(6, 2)}$，$|\vec{a} - \vec{b}| = \sqrt{6^2 + 2^2} = \boldsymbol{2\sqrt{10}}$

(3)　$2\vec{b} - \vec{a} = \mathbf{(-9, 0)}$，$|2\vec{b} - \vec{a}| = \mathbf{9}$

(4)　$2\vec{a} - 3\vec{b} = \mathbf{(15, 2)}$，$|2\vec{a} - 3\vec{b}| = \sqrt{15^2 + 2^2} = \boldsymbol{\sqrt{229}}$

233

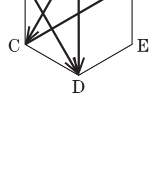
(1)　$\vec{a} \cdot \vec{b} = 3 \cdot 2 \cdot \cos 45^\circ = \boldsymbol{3\sqrt{2}}$　⬅ $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}||\vec{b}|\cos\theta$

(2)　$\vec{a} \cdot \vec{b} = 3 \cdot 2 \cdot \cos 120^\circ = \mathbf{-3}$

(3)　$\vec{a} \cdot \vec{b} = 3 \cdot 2 \cdot \cos 90^\circ = \mathbf{0}$

(4)　$\vec{a} \cdot \vec{b} = 3 \cdot 2 \cdot \cos 180^\circ = \mathbf{-6}$

234



(1)　AD ⊥ BF より　$\overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{BF} = \mathbf{0}$

(2)　$|\overrightarrow{AD}| = 2a$，$|\overrightarrow{BD}| = \sqrt{3}\,a$，$\overrightarrow{BD} = \overrightarrow{AE}$ より，$\overrightarrow{AD}$ と $\overrightarrow{BD}$ のなす角は 30°

$$\overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{BD} = |\overrightarrow{AD}||\overrightarrow{BD}|\cos 30^\circ = 2a \cdot \sqrt{3}\,a \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \boldsymbol{3a^2}$$

(3)　$|\overrightarrow{AD}| = 2a$，$|\overrightarrow{CF}| = 2a$，$\overrightarrow{AD}$ と $\overrightarrow{CF}$ のなす角は 120°