第１０章　平方根　要綱

1　平方根

2 乗すると a になる数を，a の **平方根** (**へいほうこん**) という。

a の平方根のうち，正の方を $\sqrt{a}$，負の方を $-\sqrt{a}$

と書く。記号 $\sqrt{}$ を **根号** (**こんごう**) といい，$\sqrt{a}$ は「ルート a」と読む。

$(\sqrt{a})^2 = a$

平方根の大小関係

$a < b$　ならば　$\sqrt{a} < \sqrt{b}$

平方根の近似値

$\sqrt{2} = 1.41421356\cdots$　(一夜 (ひとよ) 一夜に　人見頃 (ひとみごろ))

$\sqrt{3} = 1.7320508\cdots$　(人 (ひと) なみに　おごれや)

$\sqrt{5} = 2.2360679\cdots$　(富士山麓 (ふじさんろく)　オウム鳴 (な) く)

$\sqrt{6} = 2.4494897\cdots$　(煮 (に) よ　よくよ　焼 (や) くな)

$\sqrt{7} = 2.64575\cdots$　(菜 (な) に　虫 (むし) いない)

2　根号を含む式の計算

平方根の乗法と除法

$\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab}$，　$\dfrac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\dfrac{a}{b}}$

計算結果が根号を含む場合，根号の中の数は，できるだけ小さい自然数にしておく。

分母の有理化

分母に根号を含む数は，次の例のように分母に根号を含まない形に変形できる。

このような変形を，分母の **有理化** (**ゆうりか**) という。

3　有理数と無理数

整数 m と正の整数 n を用いて，分数 $\dfrac{m}{n}$ の形に表される数を **有理数** という。

小数第何位かで終わる小数を **有限小数** といい，小数部分が限りなく続く小数を

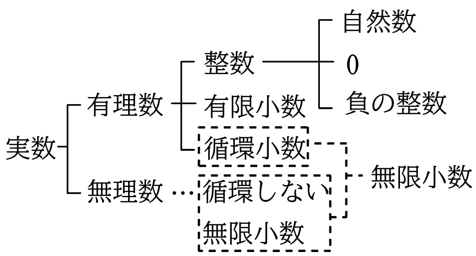
無限小数 という。無限小数のうち，②，③ のように，ある位 (くらい) 以下では

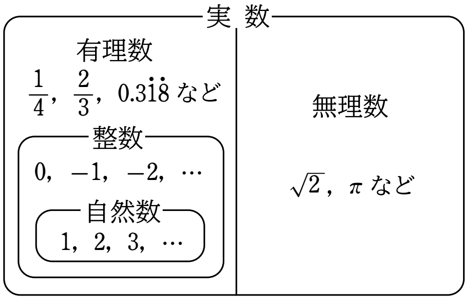
数字の同じ並びがくり返される小数を **循環** (**じゅんかん**) **小数** という。

有限小数や無限小数で表される数と整数とを合わせて **実数** という。

有理数でない実数もあり，そのような数を **無理数** という。

無理数は，循環しない無限小数で表される数であり，分数の形に表すことはできない。


実数
有理数
無理数 …
整数
有限小数
循環小数
循環しない
無限小数
自然数
0
負の整数
無限小数


実 数
有理数
$\frac{1}{4}$，$\frac{2}{3}$，$0.3\dot{1}\dot{8}$ など
整数
0，−1，−2，…
自然数
1，2，3，…
無理数
$\sqrt{2}$，π など

第１０章　平方根　例題

$\boxed{1}$★

次の数の平方根を求めなさい。

(1)　25　　(2)　3

$\boxed{2}$★

次の数を，根号を使わずに表しなさい。

(1)　$\sqrt{4}$　　(2)　$\sqrt{64}$　　(3)　$-\sqrt{81}$

$\boxed{3}$★

次の数を根号を使わずに表しなさい。

(1)　$(\sqrt{6})^2$　　(2)　$(-\sqrt{11})^2$　　(3)　$-(\sqrt{9})^2$

$\boxed{4}$★

次の２つの数の大小を，不等号を使って表しなさい。

(1)　$\sqrt{6}$，$\sqrt{7}$　　(2)　$\sqrt{26}$，5　　(3)　$\sqrt{0.5}$，0.6　　(4)　$-\sqrt{5}$，-2

$\boxed{5}$★

次の計算をし，結果を $\sqrt{a}$ の形に表しなさい。

(1)　$\sqrt{3}\times\sqrt{7}$　　(2)　$\dfrac{\sqrt{14}}{\sqrt{7}}$　　(3)　$\sqrt{36}\div\sqrt{12}$

$\boxed{6}$★

次の数を $\sqrt{a}$ の形に表しなさい。

(1)　$2\sqrt{3}$　　(2)　$\dfrac{\sqrt{28}}{2}$

$\boxed{7}$★

次の数を $a\sqrt{b}$ の形に変形しなさい。ただし，b はできるだけ小さい自然数とすること。

(1)　$\sqrt{18}$　　(2)　$\sqrt{360}$

$\boxed{8}$★

次の数の分母を有理化しなさい。

(1)　$\dfrac{1}{\sqrt{5}}$　　(2)　$\dfrac{9}{4\sqrt{3}}$　　(3)　$\dfrac{6}{\sqrt{75}}$

$\boxed{9}$ ★

次の計算をしなさい。

(1)　$2\sqrt{10}\times 3\sqrt{15}$　　(2)　$\sqrt{8}\sqrt{45}$　　(3)　$\sqrt{20}\times\sqrt{21}\times\sqrt{70}$

$\boxed{10}$ ★

次の計算をしなさい。

(1)　$4\sqrt{2}+3\sqrt{2}$　　(2)　$\sqrt{48}-9\sqrt{3}$　　(3)　$\sqrt{72}+\sqrt{50}-\sqrt{98}$

(4)　$\dfrac{\sqrt{8}}{3}-\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{10}}+2\sqrt{2}$　　(5)　$-4\sqrt{2}-\sqrt{12}+3\sqrt{3}+\sqrt{50}$

$\boxed{11}$ ★

次の計算をしなさい。

(1)　$(\sqrt{6}+2)^2$　　(2)　$(\sqrt{2}-\sqrt{5})^2$　　(3)　$(3+\sqrt{6})(3-\sqrt{6})$

$\boxed{12}$ ★★

次の数の分母を有理化しなさい。

(1)　$\dfrac{3}{\sqrt{7}+2}$　　(2)　$\dfrac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$

$\boxed{13}$ ★★

$(2\sqrt{5}-3)(2\sqrt{5}+3)-(\sqrt{7}-2)^2$　を計算しなさい。

$\boxed{14}$ ★★

次の計算をしなさい。

(1)　$(\sqrt{6}+2)^2-(\sqrt{6}-2)^2$　　(2)　$(1+\sqrt{2}+\sqrt{3})(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})$

$\boxed{15}$ ★★

$x=\sqrt{6}+2$，$y=\sqrt{6}-2$ のとき，次の式の値を求めなさい。

(1)　$x^2+2xy+y^2$　　(2)　x^2-y^2　　(3)　x^2+y^2

$\boxed{16}$ ★★

$\sqrt{10}$ の整数部分を a，小数部分を b とするとき，a^2+b^2 の値を求めなさい。

第１０章　平方根　例題演習

$\boxed{1}$

次の数の平方根を求めなさい。ただし，必要ならば根号を使って表しなさい。

(1)　16　　(2)　$\dfrac{4}{9}$　　(3)　0.36　　(4)　7　　(5)　1.2　　(6)　$\dfrac{3}{5}$

$\boxed{2}$

次の値を求めなさい。

(1)　$(\sqrt{5})^2$　　(2)　$(\sqrt{8})^2$　　(3)　$(-\sqrt{10})^2$　　(4)　$-(\sqrt{10})^2$

(5)　$-(\sqrt{16})^2$　　(6)　$-(-\sqrt{9})^2$　　(7)　$\{-(-\sqrt{3})\}^2$　　(8)　$(-\sqrt{6})^4$

$\boxed{3}$

次の数を根号を使わずに表しなさい。

(1)　$\sqrt{1}$　　(2)　$\sqrt{49}$　　(3)　$-\sqrt{256}$　　(4)　$\sqrt{\dfrac{81}{49}}$

(5)　$-\sqrt{\dfrac{64}{169}}$　　(6)　$-\sqrt{\dfrac{18}{200}}$　　(7)　$-\sqrt{0.49}$　　(8)　$\sqrt{0.0225}$

$\boxed{4}$

次の２つの数の大小を，不等号を使って表しなさい。

(1)　$\sqrt{5}$，$\sqrt{7}$　　(2)　$\sqrt{13}$，$\sqrt{12}$　　(3)　$\sqrt{15}$，4

(4)　8，$\sqrt{63}$　　(5)　$\sqrt{\dfrac{2}{5}}$，$\sqrt{0.5}$　　(6)　$\sqrt{\dfrac{10}{3}}$，$\sqrt{\dfrac{16}{5}}$

(7)　$\sqrt{1.7}$，1.3　　(8)　2.8，$\sqrt{7.9}$　　(9)　$-\sqrt{10}$，$-\sqrt{11}$

(10)　$-\sqrt{26}$，-5　　(11)　$-\dfrac{7}{5}$，$-\sqrt{2}$　　(12)　-3.5，$-\sqrt{12.3}$

$\boxed{5}$

次の計算をし，結果を $\sqrt{a}$ の形に表しなさい。

(1)　$\sqrt{5}\sqrt{7}$　　(2)　$\dfrac{\sqrt{12}}{\sqrt{6}}$　　(3)　$\sqrt{3}\sqrt{\dfrac{10}{3}}$

(4)　$\sqrt{0.25}\sqrt{12}$　　(5)　$\sqrt{42}\div\sqrt{7}$　　(6)　$\sqrt{30}\div\sqrt{6}\times\sqrt{3}$

$\boxed{6}$

次の数を $\sqrt{a}$ の形に表しなさい。

(1)　$2\sqrt{6}$　　(2)　$3\sqrt{3}$　　(3)　$\dfrac{\sqrt{8}}{2}$

7

次の数を $a\sqrt{b}$ の形に変形しなさい。ただし，b はできるだけ小さい自然数とすること。

(1) $\sqrt{28}$　(2) $\sqrt{32}$　(3) $\sqrt{75}$

(4) $\sqrt{80}$　(5) $\sqrt{500}$　(6) $\sqrt{252}$

(7) $\sqrt{588}$　(8) $\sqrt{768}$　(9) $\sqrt{4500}$

8

次の数の分母を有理化しなさい。

(1) $\dfrac{1}{\sqrt{2}}$　(2) $\dfrac{2}{\sqrt{5}}$　(3) $\dfrac{3}{\sqrt{7}}$　(4) $\dfrac{5}{3\sqrt{2}}$

(5) $\dfrac{7}{2\sqrt{7}}$　(6) $\dfrac{9}{4\sqrt{3}}$　(7) $\dfrac{10}{\sqrt{45}}$　(8) $\dfrac{4}{\sqrt{18}}$

9

次の計算をしなさい。

(1) $2\sqrt{5}\times 3\sqrt{10}$　(2) $4\sqrt{6}\times 7\sqrt{15}$

(3) $\sqrt{18}\times\sqrt{54}$　(4) $\sqrt{24}\times\sqrt{84}$

10

次の計算をしなさい。

(1) $4\sqrt{7}+13\sqrt{7}$　(2) $\sqrt{50}-\sqrt{32}$　(3) $\sqrt{32}-\sqrt{72}+3\sqrt{2}$

(4) $2\sqrt{75}-\sqrt{48}-3\sqrt{3}$　(5) $2\sqrt{5}+3\sqrt{80}-\sqrt{20}-2\sqrt{180}$

(6) $\sqrt{\dfrac{3}{49}}+\dfrac{4\sqrt{3}}{7}$　(7) $\dfrac{1}{\sqrt{2}}+\sqrt{10}\times\dfrac{1}{2\sqrt{5}}$

(8) $\sqrt{18}-\dfrac{\sqrt{24}}{\sqrt{3}}$　(9) $4\sqrt{2}-\sqrt{50}+\dfrac{\sqrt{8}}{2}$

(10) $3\sqrt{20}-\dfrac{15}{\sqrt{5}}-\sqrt{80}$　(11) $\dfrac{15\sqrt{2}}{\sqrt{6}}-\dfrac{4}{\sqrt{2}}-\dfrac{18}{\sqrt{3}}+\sqrt{18}$

11

次の計算をしなさい。

(1) $(\sqrt{5}+\sqrt{7})^2$　(2) $(\sqrt{3}+\sqrt{6})^2$

(3) $(\sqrt{2}-\sqrt{7})^2$　(4) $(3\sqrt{2}-2)^2$

(5) $(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}-\sqrt{3})$　(6) $(\sqrt{10}-\sqrt{6})(\sqrt{10}+\sqrt{6})$

(7) $(4+\sqrt{3})(4-\sqrt{3})$　(8) $(2\sqrt{2}-\sqrt{5})(2\sqrt{2}+\sqrt{5})$

$\boxed{12}$

次の数の分母を有理化しなさい。

(1) $\dfrac{4}{3+\sqrt{5}}$　(2) $\dfrac{1}{\sqrt{5}-\sqrt{2}}$　(3) $\dfrac{\sqrt{7}+\sqrt{5}}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$

(4) $\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}$　(5) $\dfrac{3\sqrt{2}+\sqrt{3}}{3\sqrt{2}-\sqrt{3}}$

$\boxed{13}$

次の計算をしなさい。

(1) $(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2+(\sqrt{6}+2)^2$　(2) $(\sqrt{2}+1)^2+(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})$

(3) $(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2-(\sqrt{7}-\sqrt{3})(\sqrt{7}+\sqrt{3})$　(4) $(\sqrt{2}-2)^2+\dfrac{8}{\sqrt{2}}-\sqrt{54}\times3\sqrt{6}$

(5) $\dfrac{\sqrt{27}+\sqrt{6}}{\sqrt{2}}-\dfrac{8-\sqrt{12}}{\sqrt{6}}-\dfrac{3+\sqrt{6}}{\sqrt{3}}$　(6) $\dfrac{\sqrt{72}-2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}-(2\sqrt{2}-\sqrt{3})^2$

(7) $\dfrac{6}{\sqrt{3}}(\sqrt{3}+1)^2-(\sqrt{3}-1)$

(8) $(\sqrt{2}-\sqrt{6})^2-(4-2\sqrt{2})(4+2\sqrt{2})+\dfrac{4}{\sqrt{5}}(\sqrt{60}-\sqrt{15})$

(9) $\dfrac{(\sqrt{7}+2)(\sqrt{7}-2)}{\sqrt{6}}+\dfrac{(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2}{4}$　(10) $\dfrac{4\sqrt{3}}{\sqrt{3}-1}-\dfrac{24}{\sqrt{3}}+\sqrt{27}$

$\boxed{14}$

次の計算をしなさい。

(1) $(5+\sqrt{2})^2-(\sqrt{2}-5)^2$　(2) $(\sqrt{3}+2+\sqrt{6})^2-(\sqrt{3}-2+\sqrt{6})^2$

(3) $(\sqrt{2}-\sqrt{6}-\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{6}+\sqrt{3})$　(4) $(\sqrt{3}+\sqrt{2}+1)(\sqrt{3}-\sqrt{2}+1)$

(5) $(\sqrt{3}-\sqrt{2})(5+\sqrt{6})(\sqrt{2}+\sqrt{3})(-5+\sqrt{6})$

$\boxed{15}$

(1) $x=\sqrt{2}+\sqrt{3}$，$y=\sqrt{2}-\sqrt{3}$ のとき，$x^2+2xy+y^2$ の値を求めなさい。

(2) $x=\sqrt{5}+\sqrt{7}$，$y=\sqrt{5}-\sqrt{7}$ のとき，x^2-y^2 の値を求めなさい。

(3) $x=\sqrt{5}+\sqrt{2}$，$y=\sqrt{5}-\sqrt{2}$ のとき，x^2+y^2 の値を求めなさい。

$\boxed{16}$

(1) $\sqrt{3}$ の整数部分を a，小数部分を b とする。このとき a^2+b^2 の値を求めなさい。

(2) $\sqrt{14}$ の整数部分を a，小数部分を b とする。このとき a^2+b^2 の値を求めなさい。

第１０章　平方根　レベルA

1

次の計算をしなさい。

(1) $4\sqrt{7}+13\sqrt{7}$　(2) $\sqrt{50}-\sqrt{32}$　(3) $\sqrt{32}-\sqrt{72}+3\sqrt{2}$

(4) $2\sqrt{75}-\sqrt{48}-3\sqrt{3}$　(5) $2\sqrt{5}+3\sqrt{80}-\sqrt{20}-2\sqrt{180}$

(6) $\sqrt{\dfrac{3}{49}}+\dfrac{4\sqrt{3}}{7}$　(7) $\dfrac{1}{\sqrt{2}}+\sqrt{10}\times\dfrac{1}{2\sqrt{5}}$

(8) $\sqrt{18}-\dfrac{\sqrt{24}}{\sqrt{3}}$　(9) $4\sqrt{2}-\sqrt{50}+\dfrac{\sqrt{8}}{2}$

(10) $3\sqrt{20}-\dfrac{15}{\sqrt{5}}-\sqrt{80}$　(11) $\dfrac{15\sqrt{2}}{\sqrt{6}}-\dfrac{4}{\sqrt{2}}-\dfrac{18}{\sqrt{3}}+\sqrt{18}$

2

次の計算をしなさい。

(1) $\sqrt{3}(\sqrt{24}-\sqrt{6})$　(2) $(\sqrt{2}+2)(\sqrt{2}-1)$

(3) $(\sqrt{5}-\sqrt{2})(\sqrt{5}+\sqrt{3})$　(4) $(\sqrt{2}+1)^2$

(5) $(\sqrt{8}-\sqrt{5})^2$　(6) $(\sqrt{2}-2\sqrt{3})(3\sqrt{2}+\sqrt{3})$

(7) $(\sqrt{3}-3\sqrt{2})(\sqrt{27}-\sqrt{8})$　(8) $(\sqrt{7}+\sqrt{2})(\sqrt{7}-\sqrt{2})$

(9) $\sqrt{6}(\sqrt{3}-\sqrt{2})+2\sqrt{3}$　(10) $(\sqrt{6}-\sqrt{2})^2+\sqrt{3}(4-\sqrt{3})$

(11) $\sqrt{3}(\sqrt{12}+\sqrt{18})-(2\sqrt{3}+\sqrt{2})^2$

3

次の計算をしなさい。

(1) $\sqrt{6}+\sqrt{27}-\dfrac{\sqrt{18}-6}{\sqrt{3}}$　(2) $\sqrt{2}-\sqrt{3}(\sqrt{6}-2)-\dfrac{6}{\sqrt{3}}$

(3) $\dfrac{6\sqrt{3}}{\sqrt{6}}+\dfrac{\sqrt{72}}{3}(\sqrt{2}-1)$　(4) $\dfrac{\sqrt{45}-\sqrt{27}}{\sqrt{3}(\sqrt{5}-\sqrt{3})}$

(5) $\dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{\sqrt{8}}-\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{15}}{\sqrt{20}}$　(6) $\dfrac{\sqrt{5}(\sqrt{10}+3)}{5}-\dfrac{3+\sqrt{20}}{\sqrt{5}}+\dfrac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}$

(7) $\sqrt{54}\left(\sqrt{3}-\dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)+\dfrac{\sqrt{18}-18}{\sqrt{2}}$　(8) $\dfrac{12}{\sqrt{3}}-2\sqrt{5}\times\sqrt{15}+(\sqrt{3}+3)^2$

(9) $(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})+\dfrac{1}{\sqrt{12}}(1-\sqrt{3})^2$

(10) $(\sqrt{2}+2\sqrt{3})(\sqrt{12}-\sqrt{2})-\left(\dfrac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}-2\right)^2$

$\boxed{4}$

次の計算をしなさい。

(1) $(2\sqrt{2}-1)^2-(\sqrt{2}+3)^2$　　(2) $\left(\dfrac{\sqrt{2}+1}{2}\right)^2-\left(\dfrac{\sqrt{2}-1}{2}\right)^2$

(3) $(5-2\sqrt{6})(3\sqrt{2}+2\sqrt{3})^2$　　(4) $(\sqrt{2}+\sqrt{3}-\sqrt{5})^2$

(5) $(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})(1-\sqrt{2}+\sqrt{3})(1+\sqrt{2}+\sqrt{3})^2$

(6) $\dfrac{1}{12}\{(\sqrt{3}+\sqrt{15}+\sqrt{21})^2-(\sqrt{3}-\sqrt{15}-\sqrt{21})^2\}$

$\boxed{5}$

次の計算をしなさい。

(1) $\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}+\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}-\dfrac{2\sqrt{3}}{\sqrt{7}+\sqrt{3}}$

(2) $(\sqrt{2}+\sqrt{3}+\sqrt{5})(\sqrt{2}+\sqrt{3}-\sqrt{5})$

(3) $(\sqrt{7}-\sqrt{3})^2(\sqrt{7}+\sqrt{3})^2-4(\sqrt{3}-1)^2$

(4) $(\sqrt{3}-\sqrt{2}+1)^3(\sqrt{3}+\sqrt{2}-1)^3$

$\boxed{6}$

$x=\sqrt{7}+\sqrt{5}$，$y=\sqrt{7}-\sqrt{5}$ のとき，次の式の値を求めなさい。

(1) $x+y$　　(2) xy　　(3) x^2+y^2　　(4) $\dfrac{y}{x}+\dfrac{x}{y}$

$\boxed{7}$

$x=\dfrac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}$，$y=\dfrac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}$ のとき，次の式の値を求めよ。

(1) xy　　(2) $x+y$　　(3) x^2+y^2　　(4) x^3y+xy^3

$\boxed{8}$

(1) $x=\sqrt{5}+\sqrt{2}$，$y=\sqrt{5}-\sqrt{2}$ のとき，x^2+y^2 の値を求めなさい。

(2) $x=3-\sqrt{2}$，$y=3+\sqrt{2}$ のとき，$3x^2+3y^2$ の値を求めなさい。

(3) $x=\sqrt{6}+\sqrt{5}$，$y=\sqrt{6}-\sqrt{5}$ のとき，$\dfrac{y}{x}+\dfrac{x}{y}$ の値を求めなさい。

$\boxed{9}$［東京慈恵会医科大］

$a=\dfrac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$，$b=\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$ とするとき，$a+b$ の値は ${}^{ア}\boxed{}$，a^2+b^2 の値は ${}^{イ}\boxed{}$ である。

$\boxed{10}$

(1)　$x=\dfrac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{3}}$，$y=\dfrac{\sqrt{5}+1}{\sqrt{3}}$ のとき，x^2-y^2 の値を求めなさい。

(2)　$x=\dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$，$y=\dfrac{1-\sqrt{5}}{2}$ のとき，x^2+y^2-6xy の値を求めなさい。

(3)　$x=\dfrac{\sqrt{2}-1}{3}$，$y=\dfrac{\sqrt{2}+1}{3}$ のとき，x^2+xy+y^2 の値を求めなさい。

$\boxed{11}$

次の式の値を求めなさい。

(1)　$x=4+\sqrt{3}$ のとき　x^2-8x

(2)　$x=\dfrac{1-3\sqrt{5}}{2}$ のとき　x^2-x

$\boxed{12}$［清教学園］

$x=\sqrt{2}-1$ のとき，$(x^2+2x)^2+2(x^2+2x)-3$ の値を求めなさい。

$\boxed{13}$

(1)　$\sqrt{11}$ の整数部分を a，小数部分を b とする。$\dfrac{1}{b}+\dfrac{a}{2}$ の値を求めよ。

(2)　$\sqrt{6}$ の小数部分を a，$\sqrt{2}$ の小数部分を b とする。このとき，$\left(a-\dfrac{2}{a}\right)\left(b+\dfrac{1}{b}\right)$ の値を求めよ。

(3)　$\sqrt{2011}$ の整数部分を a，小数部分を b とするとき，b^2+2ab の値を求めよ。

(4)　$\sqrt{7}$ の整数部分を a，小数部分を b とする。このとき，$\dfrac{a}{b}$ の整数部分を求めよ。

(5)　$\sqrt{14}$ の整数部分を a，小数部分を b とする。$\dfrac{1}{b}$ の整数部分を c，小数部分を d とするとき，c，d の値を求めよ。

$\boxed{14}$

$1+\sqrt{10}$ の整数部分を a，小数部分を b とするとき，次の値を求めよ。

(1)　a，b

(2)　$b+\dfrac{1}{b}$，$b^2+\dfrac{1}{b^2}$

$\boxed{15}$［土佐］

(1)　$\dfrac{(\sqrt{7}+1)^2}{2}$ を計算すると $\boxed{}$ となる。

(2)　$\dfrac{(\sqrt{7}+1)^2}{2}$ の整数部分を a，小数部分を b とするとき，a の値は ${}^{ア}\boxed{}$，b の値は ${}^{イ}\boxed{}$，$a^2+2ab+b^2-8b$ の値は ${}^{ウ}\boxed{}$ である。

$\boxed{16}$

$5-\sqrt{7}$ の整数部分を a，小数部分を b とするとき，次の値を求めなさい。

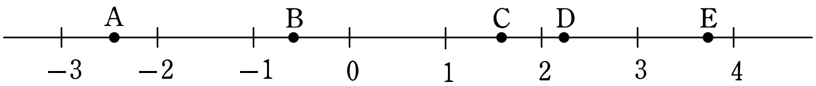
(1)　a

(2)　b

(3)　$b(a-b+4)$

$\boxed{17}$

(1)　下の数直線上の点 A，B，C，D，E は，$-\sqrt{\dfrac{1}{3}}$，$\sqrt{5}$，$\sqrt{14}$，$\dfrac{\sqrt{10}}{2}$，$-\sqrt{6}$ のどれかに対応している。A，B，C，D，E に対応する数を，それぞれ求めなさい。



(2)　n を 1 より大きい整数とする。次の 3 つの数の大小関係を，不等号を使って表しなさい。

$$\frac{\sqrt{3n^2}}{3},\qquad \frac{\sqrt{n}}{3},\qquad \sqrt{\frac{n}{3}}$$

$\boxed{18}$［西南学院］

2 つの整数 a，b が，$1.5<\sqrt{a}<\dfrac{7}{3}$，$a+2b=8$ をともに満たしている。このとき，b の値を求めなさい。

$\boxed{19}$

次の問いに答えなさい。

(1) $\sqrt{140a}$ が自然数となるような自然数 a のうち，最も小さいものを求めなさい。

(2) $\sqrt{270x}$ が自然数となるような自然数 x のうち，最も小さいものを求めなさい。

$\boxed{20}$

次の問いに答えなさい。

(1) $\sqrt{k}$ の整数部分が 10 となるような整数 k の個数を求めなさい。

(2) $\sqrt{30-a}$ が整数となるような 0 以上の整数 a を，すべて求めなさい。

(3) $\sqrt{168-12n}$ が自然数となるような自然数 n を，すべて求めなさい。

第１０章　平方根　レベルB

$\boxed{1}$

次の計算をしなさい。

(1) $\dfrac{2\sqrt{5}-3\sqrt{15}}{\sqrt{5}}-\dfrac{5\sqrt{8}-2\sqrt{50}}{\sqrt{10}}-\dfrac{9}{\sqrt{3}}\times(-1)^3$

(2) $\left\{1+\left(-\dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)+\left(-\dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)^2+\left(-\dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)^3\right\}\times(\sqrt{2}+1)$

(3) $(2\sqrt{8}+\sqrt{6}-\sqrt{2})\left(\sqrt{18}+\dfrac{2\sqrt{6}}{3}+\sqrt{\dfrac{2}{3}}\right)$

(4) $\{(1+\sqrt{2})^2-(\sqrt{3}-1)^2\}\{(1-\sqrt{2})^2-(\sqrt{3}+1)^2\}$

(5) $(1+\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}+2-\sqrt{6})-(\sqrt{3}-1)^2$

(6) $\left(\dfrac{5+\sqrt{13}}{2}\right)^2-2\left(\dfrac{5+\sqrt{13}}{2}\right)\left(\dfrac{5-\sqrt{13}}{2}\right)-3\left(\dfrac{5-\sqrt{13}}{2}\right)^2$

$\boxed{2}$［立教大］

$\dfrac{1}{1+\sqrt{3}}+\dfrac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{5}}+\dfrac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{7}}+\cdots\cdots+\dfrac{1}{\sqrt{79}+\sqrt{81}}=\boxed{}$ である。

$\boxed{3}$［実践女子大］

次の計算をしなさい。

(1) $\{(3+\sqrt{10})^{100}+(3-\sqrt{10})^{100}\}^2-\{(3+\sqrt{10})^{100}-(3-\sqrt{10})^{100}\}^2$

(2) $\{(9+4\sqrt{5})^n+(9-4\sqrt{5})^n\}^2-\{(9+4\sqrt{5})^n-(9-4\sqrt{5})^n\}^2$

$\boxed{4}$［愛媛大］

(1) ①　$(\sqrt{2}+\sqrt{3}+\sqrt{5})(\sqrt{2}+\sqrt{3}-\sqrt{5})$ を計算せよ。

②　$\dfrac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}+\sqrt{5}}$ の分母を有理化せよ。

(2) $\dfrac{1}{2+\sqrt{3}+\sqrt{7}}$ の分母を有理化せよ。

$\boxed{5}$［京都産業大，金沢工業大，慶応義塾大］

次の式を計算せよ.

(1) $(\sqrt{3}+\sqrt{2}+1)(\sqrt{3}+\sqrt{2}-1)(\sqrt{3}-\sqrt{2}+1)(\sqrt{3}-\sqrt{2}-1)$

(2) $(4+\sqrt{2}+\sqrt{3})(4-\sqrt{2}+\sqrt{3})(4+\sqrt{2}-\sqrt{3})(4-\sqrt{2}-\sqrt{3})$

(3) $(\sqrt{3}+\sqrt{5}+\sqrt{7})(\sqrt{3}+\sqrt{5}-\sqrt{7})(\sqrt{3}-\sqrt{5}+\sqrt{7})(-\sqrt{3}+\sqrt{5}+\sqrt{7})$

$\boxed{6}$［大同大］

$36+2\sqrt{155}=\left(\sqrt{^{ア}\boxed{}}+\sqrt{^{イ}\boxed{}}\right)^2$ であり，

$\dfrac{1}{\sqrt{36+2\sqrt{155}}}+\dfrac{1}{\sqrt{36-2\sqrt{155}}}=\dfrac{\sqrt{^{ウ}\boxed{}}}{^{エ}\boxed{}}$ である。

$\boxed{7}$［日本大学桜丘］

$\left(\dfrac{9+2\sqrt{15}}{\sqrt{3}}\right)^{2014}\times(3\sqrt{3}-2\sqrt{5})^{2014}$ を計算したとき，1 の位の数は $\boxed{}$ である。

$\boxed{8}$

$a=\dfrac{2}{\sqrt{6}+2}$ のとき，次の式の値を求めなさい。

(1)　$a-\dfrac{2}{a}$

(2)　$\left(a+\dfrac{8}{a}\right)\left(2a+\dfrac{1}{a}\right)+\left(a-\dfrac{8}{a}\right)\left(2a-\dfrac{1}{a}\right)$

$\boxed{9}$［(1) 金沢工業大，(2)甲南大，(3) 名城大］

()　$x+y=2\sqrt{5}$，$xy=-3$ のとき，$x^3+x^2y+xy^2+y^3=^{ア}\boxed{}\sqrt{^{イ}\boxed{}}$ である。

(2)　$x=\dfrac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$，$y=\dfrac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$ のとき，$x^3+x^2y+xy^2+y^3$ の値を求めよ。

(3)　$x=\dfrac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}$，$y=\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$ のとき，$x^2+y^2=^{ア}\boxed{}$，

$x^3+x^2y+xy^2+y^3=^{イ}\boxed{}$ である。

$\boxed{10}$

(1)　$7-2\sqrt{3}$ の整数部分を a，小数部分を b とするとき，$3a^2-3ab+b^2$ の値を求めなさい。

(2)　$4-\sqrt{3}$ の整数部分を a，小数部分を b とするとき，$\dfrac{1}{b}+\dfrac{1}{2a-b}$ の値を求めなさい。

(3)　$\dfrac{7}{3-\sqrt{2}}$ の整数部分を a，小数部分を b とするとき，$\dfrac{1}{a+b+1}+\dfrac{1}{a-b-1}$ の値を求めなさい。

$\boxed{11}$

x を超えない最大の整数を，記号 $[x]$ で表す。$a=\sqrt{2}-1$ のとき，次の式の値を求めなさい。

(1)　$[a]$　　(2)　$\left[\dfrac{1}{a}\right]$　　(3)　$\left[\dfrac{a-1}{a+1}\right]$

$\boxed{12}$ [16センター追試]

$\sqrt{21}$ の整数部分は $\boxed{\text{ア}}$ である。

$\sqrt{21}$，$\sqrt{23}$，$\sqrt{31}$ の小数部分をそれぞれ a，b，c とするとき，

$a-c=\boxed{\text{イ}}+\sqrt{21}-\sqrt{31}$ であり，

$\left(\boxed{\text{イ}}+\sqrt{21}-\sqrt{31}\right)\left(\boxed{\text{イ}}+\sqrt{21}+\sqrt{31}\right)(9+2\sqrt{21})=\boxed{\text{ウ}}$ となる。

次の $\boxed{\text{エ}}$ に当てはまるものを，下の ⓪ ～ ⑤ のうちから一つ選べ。

$\boxed{\text{エ}}$ が成り立つ。

⓪　$a<b<c$　　①　$b<c<a$　　②　$c<a<b$

③　$a<c<b$　　④　$c<b<a$　　⑤　$b<a<c$

$\boxed{13}$

次の方程式または不等式を解きなさい。

(1)　方程式 $3x+2=\sqrt{6}(x+1)$　　(2)　不等式 $\sqrt{8}x+2 \geqq \sqrt{32}x+5$

(3)　連立方程式 $\begin{cases} x+\sqrt{2}y=2\sqrt{6} \\ \sqrt{2}x-y=\sqrt{3} \end{cases}$　　(4)　連立方程式 $\begin{cases} \sqrt{3}x+\sqrt{2}y=3 \\ \sqrt{2}x-\sqrt{3}y=1 \end{cases}$

$\boxed{14}$ [京都女子]

次の各問いに答えなさい。

(1)　$(3x+y)(3x-y)-2(x+2y)^2-3(x-y)(2x-y)$ を計算しなさい。

(2)　x，y の値が連立方程式 $\begin{cases} x-3y=2\sqrt{3}-3\sqrt{2} \\ x+4y=2\sqrt{3}+3\sqrt{2} \end{cases}$ を満たしているとき，

$(3x+y)(3x-y)-2(x+2y)^2-3(x-y)(2x-y)$ の値を求めなさい。

$\boxed{15}$ [(1) 東京学芸大学附属，(2) 東大寺学園]

(1)　$x=\sqrt{14}+\sqrt{13}$，$y=\sqrt{14}-\sqrt{13}$ のとき，$3x^2-5xy-2y^2-(2x+y)(x-3y)$ の式の値を求めよ。

(2)　$x-2y=-\sqrt{3}$，$x+y=2\sqrt{3}-3$ のとき，$x^2-xy-2y^2+3x-6y$ の値を求めよ。

$\boxed{16}$

(1)　$11 \leqq \sqrt{a} < 12$ を満たすような自然数 a の個数を求めなさい。

(2)　$\sqrt{2^3 \times 3^4 \times 5 \times 6^3 \times 7^3 \times a}$ が自然数となるような自然数 a のうち，最も小さいものを求めなさい。

(3)　$\sqrt{\dfrac{936}{x}}$ が自然数となるような自然数 x のうち，最も小さいものを求めなさい。

$\boxed{17}$［(1) 立教大，(2) 桐朋，(3) 東奥義塾，(4) 智弁学園和歌山］

(1)　$\sqrt{n}$ の整数部分が 50 であるような自然数 n は $\boxed{}$ 個ある。

(2)　n を整数とする。$n \leqq \sqrt{a} \leqq n+3$ を満たす整数 a がちょうど 40 個であるとき，n の値を求めよ。

(3)　a，b が自然数のとき，$2 < \sqrt{a} < b$ を満たす自然数 a の値の個数が全部で 11 個ある。このとき，自然数 b の値を求めなさい。

(4)　m，n を自然数とする。$m \leqq \sqrt{2n} < m+1$ を満たす n の値がちょうど 7 個あるような m の値をすべて求めよ。

$\boxed{18}$

自然数 n に対して $\{n\}$ を $\sqrt{n}$ の整数部分とする。たとえば，$\{2\}=1$，$\{3\}=1$，$\{4\}=2$ である。このとき，$\{2004\}=a$ とし，$\{n\}=20$ を満たす自然数 n の個数を b として，a，b の値を求めなさい。

第１１章　２次方程式　要綱

2 次方程式

移項して整理すると

$(x\text{の 2 次式})=0$

の形になる方程式を，x についての **2 次方程式** という。

一般に，x についての 2 次方程式は，a，b，c を定数として，次の形の式で表される。

$$ax^2+bx+c=0 \ (\text{ただし，} a \fallingdotseq 0)$$

2 次方程式を成り立たせる文字の値を，その 2 次方程式の **解** という。

2 次方程式の解はふつうは 2 つある。

解を 1 つしかもたないときの 2 次方程式の解を **重解 (じゅうかい)** という。

2 次方程式の解き方

① $ax^2=b$，$a(x+m)^2=n$ の形の 2 次方程式は，平方根の考えを利用。

② ① 以外の形の 2 次方程式は

[1] 係数に分数や小数があるときは，両辺を何倍かして分数や小数を
なくす。かっこのある式は，かっこをはずす。

[2] $ax^2+bx+c=0$ の形に整理する。← 係数はなるべく簡単な整数にする
(整理した式が $ax^2+c=0$ の形のときは，平方根の考えを利用して解く)

[3] 左辺を因数分解できるかどうか考える。
因数分解できる場合は，「$AB=0$ ならば $A=0$ または $B=0$」を利用。

[4] (すぐには) 因数分解できない場合は，解の公式を利用。
※平方完成の考えを利用してもよい。

2 次方程式の解の公式

2 次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の解は

$$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

補足　特に，b が偶数のとき，つまり $b=2b'$ のとき

2 次方程式 $ax^2+2b'x+c=0$ の解は

$$x=\frac{-b'\pm\sqrt{b'^2-ac}}{a}$$

2 次方程式の解の個数

2 次方程式 $ax^2+bx+c=0$ について，b^2-4ac を **判別式** といい，D で表すことが多い。右のように，判別式の符号によって，解の個数がわかる。

$D=b^2-4ac$ の符号	$D>0$	$D=0$	$D<0$
解の個数	2 個	1 個 (重解)	0 個

2 次方程式の解と係数の関係

2 次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の 2 つの解を α，β とすると

$$\alpha+\beta=-\frac{b}{a},\quad \alpha\beta=\frac{c}{a}$$

2 次方程式の解の公式の証明

$ax^2+bx+c=0$

$\downarrow$ 両辺を x^2 の係数でわる

$x^2+\dfrac{b}{a}x+\dfrac{c}{a}=0$

$\downarrow$ 定数項を右辺に移項する

$x^2+\dfrac{b}{a}x=-\dfrac{c}{a}$

$\downarrow$ 両辺に x の係数の半分の 2 乗を加える

$x^2+\dfrac{b}{a}x+\left(\dfrac{b}{2a}\right)^2=-\dfrac{c}{a}+\left(\dfrac{b}{2a}\right)^2$

$\downarrow$ 左辺を 2 乗の形にし，右辺を計算する

$\left(x+\dfrac{b}{2a}\right)^2=\dfrac{b^2-4ac}{4a^2}$

$\downarrow$ 平方根を求める

$x+\dfrac{b}{2a}=\pm\dfrac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

$\downarrow$ 定数項を移項する

$x=-\dfrac{b}{2a}\pm\dfrac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

すなわち　$x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

$ax^2+2b'x+c=0$ の解の公式の証明

$ax^2+2b'x+c=0$ の解に，解の公式を適用する。

$$
\begin{aligned}
x&=\frac{-(2b')\pm\sqrt{(2b')^2-4ac}}{2a}\\
&=\frac{-2b'\pm\sqrt{4b'^2-4ac}}{2a}\\
&=\frac{-2b'\pm\sqrt{4(b'^2-ac)}}{2a}\\
&=\frac{-2b'\pm2\sqrt{b'^2-ac}}{2a}\\
&=\frac{-b'\pm\sqrt{b'^2-ac}}{a}
\end{aligned}
$$

第１１章　２次方程式　例題

$\boxed{1}$★

次の方程式のうち，x についての２次方程式であるものを選びなさい。

(ア)　$x^2=9$　　(イ)　$(x-2)(x+3)=4$　　(ウ)　$x(x-1)=(x+2)(x-5)$

$\boxed{2}$★

次の２次方程式を解きなさい。

(1)　$x^2=4$　　(2)　$x^2=10$　　(3)　$x^2=12$　　(4)　$2x^2=16$

$\boxed{3}$★

次の2次方程式を解きなさい。

(1)　$(x+2)^2=5$　　(2)　$(x+1)^2-2=0$　　(3)　$(x-3)^2-16=0$

$\boxed{4}$★★

次の２次方程式を $(x+m)^2=n$ の形に変形して解きなさい。

(1)　$x^2+6x+4=0$　　(2)　$x^2-4x-8=0$

(3)　$x^2+3x-5=0$　　(4)　$3x^2-4x-1=0$

$\boxed{5}$★

次の２次方程式を因数分解を利用して解きなさい。

(1)　$x^2-4x-12=0$　　(2)　$3x^2+7x+4=0$　　(3)　$2x^2-12x+10=0$

$\boxed{6}$★

次の２次方程式を解の公式を利用して解きなさい。

(1)　$3x^2-9x+5=0$　　(2)　$x^2-5x-5=0$　　(3)　$-x^2-2x+4=0$

$\boxed{7}$★★

次の２次方程式を解きなさい。

(1)　$x^2+5x+4=0$　　(2)　$x^2+5x+5=0$

$\boxed{8}$★★

次の２次方程式を解きなさい。

(1)　$(2x-1)(x-1)=x(2-x)$　　(2)　$\dfrac{x^2-2}{2}-\dfrac{x^2-5x}{3}=3$

$\boxed{9}$★★

次の方程式を解きなさい。

(1)　$x^4-7x^2+12=0$　　(2)　$(x^2-5x)^2+10(x^2-5x)+24=0$

$\boxed{10}$★★★

次の 2 次方程式の実数解の個数を求めなさい。

(1)　$2x^2+7x+4=0$　　(2)　$4x^2-8x+5=0$

(3)　$x^2-2\sqrt{5}\,x+5=0$

$\boxed{11}$★★★

2 次方程式 $x^2-2x+m-1=0$ について，次の問いに答えなさい。

(1)　異なる 2 つの実数解をもつとき，定数 m の値の範囲を求めなさい。

(2)　実数解をもたないとき，定数 m の値の範囲を求めなさい。

$\boxed{12}$★★★

2 次方程式 $3x^2-2x-4=0$ の 2 つの解を α，β とするとき，次の式の値を求めなさい。

(1)　$\alpha^2\beta+\alpha\beta^2$　　(2)　$\dfrac{1}{\alpha}+\dfrac{1}{\beta}$　　(3)　$\alpha^2+\beta^2$

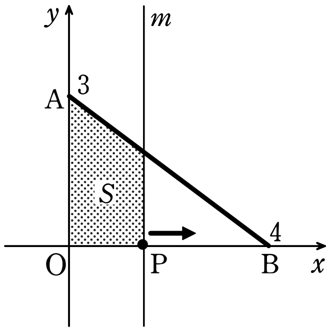
(4)　$\dfrac{\beta}{\alpha}+\dfrac{\alpha}{\beta}$　　(5)　$(\alpha-\beta)^2$

$\boxed{13}$★

ある自然数から 3 をひいた数の 2 乗が，15 からもとの自然数をひいた数と等しくなるとき，もとの自然数を求めなさい。

$\boxed{14}$ ★★

右の図のように，3 点 O (0，0)，A (0，3)，B (4，0) を頂点とする直角三角形 OAB がある。点 P は，原点 O を出発して，x 軸上を毎秒 1 cm の速さで点 B まで動く。また，点 P を通り，y 軸に平行な直線を m とする。点 P が原点 O を出発して t 秒後に，直線 m によって分けられる △OAB の 2 つの部分のうち，点 A を含む方の図形の面積を S cm^2 とする。グラフの 1 目盛りを 1 cm とし，次の問いに答えなさい。



(1) $t=3$ のとき，S の値を求めなさい。

(2) S を t の式で表しなさい。

(3) $S=\frac{9}{2}$ となるような t の値を求めなさい。

$\boxed{15}$ ★★★

20 % の食塩水 100 g が入っている容器 A がある。容器 A の中の食塩水に対して，次の操作を続けて行う。

「x g の食塩水を取り出し，代わりに x g の水を入れ，よくかき混ぜる」

(1) 1 回目の操作が終わったとき，容器 A の食塩水に含まれる食塩の量を x を用いて表しなさい。

(2) この操作を 2 回行ったあとの食塩水の濃度は 5 % になった。x の値を求めなさい。

第１１章　２次方程式　例題演習

1

次の方程式のうち，x についての２次方程式であるものを選びなさい。

① $x^2=12$　　② $6x^2=9x$

③ $x(x-3)=6+x^2$　　④ $(x+3)(x-3)=(4x-1)^2$

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

2

次の２次方程式を解きなさい。

(1) $x^2=36$　　(2) $x^2=5$　　(3) $x^2=40$　　(4) $5x^2=140$

3

次の２次方程式を解きなさい。

(1) $(x+3)^2=5$　　(2) $(x+1)^2=25$

(3) $(x+2)^2-18=0$　　(4) $(x-4)^2-49=0$

4

次の２次方程式を $(x+m)^2=n$ の形に変形して解きなさい。

(1) $x^2+8x-4=0$　　(2) $x^2-6x+7=0$　　(3) $x^2+3x+1=0$

(4) $x^2-5x-3=0$　　(5) $3x^2+7x+1=0$　　(6) $5x^2-6x-2=0$

5

次の２次方程式を因数分解を利用して解きなさい。

(1) $x^2+4x=0$　　(2) $x^2+8x+15=0$　　(3) $x^2-6x+5=0$

(4) $x^2+9x-36=0$　　(5) $x^2-8x-20=0$　　(6) $x^2+14x+49=0$

(7) $4x^2-12x+9=0$　　(8) $6x^2+5x-6=0$　　(9) $12x^2-7x-10=0$

(10) $3x^2-21x-54=0$

6

次の２次方程式を解の公式を利用して解きなさい。

(1) $2x^2+7x+1=0$　　(2) $7x^2-3x-1=0$　　(3) $3x^2-5x-4=0$

(4) $4x^2-7x+1=0$　　(5) $6x^2+3x-4=0$　　(6) $x^2+5x+2=0$

(7) $2x^2+2x-1=0$　　(8) $x^2-6x-5=0$　　(9) $3x^2+4x-6=0$

(10) $-2x^2+5x+1=0$　　(11) $-x^2-x+11=0$

$\boxed{7}$

次の 2 次方程式を解きなさい。

(1) $x^2+2x-15=0$　(2) $x^2+7x+2=0$　(3) $x^2-12x-28=0$

(4) $x^2+5x+1=0$　(5) $x^2-8x+12=0$　(6) $5x^2-9x+3=0$

(7) $x^2+5x+3=0$　(8) $x^2+15x+36=0$　(9) $3x^2+5x-2=0$

(10) $3x^2-5x+1=0$　(11) $x^2-5x+6=0$　(12) $6x^2-5x-6=0$

(13) $x^2-5x+2=0$　(14) $x^2-4x-12=0$　(15) $2x^2-7x+1=0$

$\boxed{8}$

次の 2 次方程式を解きなさい。

(1) $(x-2)^2-2(x-1)(x+3)=1$　(2) $(x+4)(x+6)=-x(3x+10)$

(3) $(2x-3)(5x+6)-(3x+4)(3x-4)=0$　(4) $2x(x+1)-7=(x+3)(3x-1)$

(5) $3x+1=\frac{1}{4}(x-4)^2$　(6) $\frac{x(x+1)}{3}=x^2-1$

$\boxed{9}$

次の方程式を解きなさい。

(1) $x^4-6x^2+8=0$　(2) $3x^4-10x^2+8=0$

(3) $(x^2+3x)^2-26(x^2+3x)-56=0$　(4) $(x^2+6x)^2+18(x^2+6x)+81=0$

$\boxed{10}$

次の 2 次方程式の実数解の個数を求めなさい。

(1) $x^2+5x+7=0$　(2) $9x^2-12x+4=0$　(3) $3x^2-7x+2=0$

(4) $2x^2-3x-8=0$　(5) $\frac{1}{9}x^2+2x+9=0$　(6) $5x^2-3\sqrt{2}\,x+1=0$

$\boxed{11}$

次の条件を満たすように，定数 m の値の範囲を定めなさい。

(1) 2 次方程式 $x^2+5x+m=0$ が異なる 2 つの実数解をもつ。

(2) 2 次方程式 $2x^2-3x+m-1=0$ が実数解をもたない。

(3) 2 次方程式 $3x^2+6x+2m-1=0$ が実数解をもつ。

$\boxed{12}$

2 次方程式 $x^2+6x-3=0$ の 2 つの解を α，β とするとき，次の式の値を求めなさい。

(1)　$\alpha^2\beta+\alpha\beta^2$　　(2)　$\dfrac{1}{\alpha}+\dfrac{1}{\beta}$　　(3)　$(\alpha+1)(\beta+1)$

(4)　$\alpha^2+\beta^2$　　(5)　$(\alpha-\beta)^2$

$\boxed{13}$

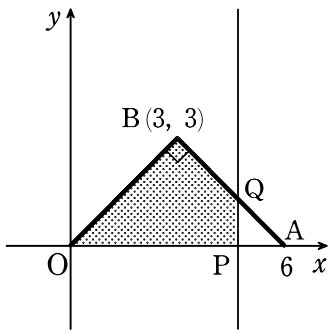
ある自然数から 4 をひいた数の 2 乗が，もとの自然数に 3 をたして 10 倍した数よりも 5 大きくなるとき，もとの自然数を求めなさい。

$\boxed{14}$

右の図のような直角二等辺三角形 OAB がある。
いま，x 軸上の点 P$(t,\ 0)$ を通る y 軸に平行な直線が △OAB を 2 つに分けるとき，原点 O を含む側の面積を S とする。ただし，$3<t<6$ とする。このとき，次の問いに答えなさい。

(1)　S を t の式で表しなさい。

(2)　$S=7$ のとき t の値を求めなさい。



$\boxed{15}$

10 %の食塩水 200 g が入っている容器から x g の食塩水を取り出し，かわりに x g の水を入れてよくかき混ぜた。さらに x g の食塩水を取り出しかわりに x g の水を入れてよくかき混ぜたところ，食塩水の濃度は 2.5 %になった。x の値を求めなさい。

第１１章　２次方程式　レベルA

1

次の２次方程式を，因数分解を利用して解きなさい。

(1) $x^2-x=2(6-x)$

(2) $(x+4)(x-2)=3x-2$

(3) $x(x-4)=2x^2-5$

(4) $(x+4)(x-3)=3(x+1)$

(5) $(x-2)^2-1=2(3-x)$

(6) $x^2+10+(x+4)(x-11)=(x+2)(x-2)$

(7) $(2x-1)(x-3)=-x^2-x$

(8) $(x-1)(x-4)+(x-2)(x-1)+(x-3)(x+2)=0$

(9) $(2x+1)^2=16+3x(x+2)$

(10) $\dfrac{(x+2)(x+4)}{3}=\dfrac{x(x-1)}{2}$

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

(12) $\dfrac{x(x-3)}{2}=\dfrac{(x-2)(x-1)}{3}+1$

2

次の２次方程式を，解の公式を利用して解きなさい。

(1) $2x+1=x^2+x$

(2) $(x+2)^2=3x+5$

(3) $(3x+4)(x-2)=6x-9$

(4) $2(x+1)(x-2)=3x-3$

(5) $(3x-1)(x-2)-3(1-2x)=0$

(6) $2(x^2+1)-x=(x+1)^2$

(7) $2(x-1)=(x-3)^2+3$

(8) $3(x+1)(x-4)-(x-3)^2=-20$

(9) $\dfrac{2x^2-x+2}{3}=\dfrac{3x^2+2}{4}$

(10) $\dfrac{x^2-x}{2}-\dfrac{2x+3}{6}=\dfrac{x^2-4}{3}$

3

次の２次方程式を解きなさい。

(1) $x^2=144$

(2) $3x^2=108$

(3) $t^2-4t-21=0$

(4) $4x^2-39x+27=0$

(5) $3x^2-24x+45=0$

(6) $x^2+9=-6x$

(7) $(x-3)^2=100$

(8) $(2p+5)^2=16$

(9) $-x^2+3x-1=0$

(10) $x^2+5x+2=0$

(11) $a^2+4a-1=0$

(12) $2x^2-14x-49=0$

(13) $(x+4)(x-4)=6x$

(14) $x(x-4)=12-5x$

(15) $x(3x+2)=x^2-4x$

(16) $3(x+1)(x-2)=2(x^2-2)$

4

次の２次方程式を解きなさい。

(1) $x^2-14=5x$　(2) $(x-3)^2=x$　(3) $x^2-x=2(6-x)$

(4) $(x+2)^2=3x+5$　(5) $x^2-x=7(x-1)$　(6) $2x+1=x^2+x$

(7) $(x-2)^2-1=2(3-x)$　(8) $(x+3)(x-2)=2x$

(9) $(3x-1)(x-2)-3(1-2x)=0$　(10) $(x-3)(x+4)=2(x-3)^2$

(11) $2(x^2+1)-x=(x+1)^2$　(12) $(x+1)^2=x+7$

(13) $(3x+4)(x-2)=6x-9$　(14) $2(x-1)=(x-3)^2+3$

(15) $(2x+1)^2-2(x^2-3)-6=0$　(16) $x^2+10+(x+4)(x-11)=(x+2)(x-2)$

(17) $(x+4)(x-2)=3x-2$　(18) $x(x-4)=2x^2-5$

5

次の２次方程式を解きなさい。

(1) $(x-2)(x-4)=(2x-3)^2$　(2) $3x^2-(x-1)(x+5)=(2x+3)^2$

(3) $\left(\dfrac{x-2}{2}\right)^2-\dfrac{5}{4}=\dfrac{x+3}{2}$　(4) $4.5x^2-2.25x-0.25=0$

(5) $(5x-1)(x+2)=(x+3)(x+7)-20$

6

次の２次方程式を解きなさい。

(1) $2(x^2+2)-(x-3)(x-4)=0$　(2) $(x-4)(2x+3)=5x(x-4)$

(3) $(2x-3)(5x+6)-(3x+4)(3x-4)=0$　(4) $(x+1)^2=3(x-1)^2$

(5) $2x+6=\dfrac{1}{3}(x-3)^2$　(6) $\dfrac{x(x+1)}{3}=x^2-1$

(7) $\dfrac{x^2-2}{2}-\dfrac{x^2-5x}{3}=3$　(8) $\dfrac{1}{2}x(x-3)=3\left(\dfrac{1}{2}x+12\right)$

(9) $x^2-0.5x-0.75=0$　(10) $0.25(x+3)^2=0.125(x+2)+0.75$

7

次の２次方程式を解きなさい。

(1) $(x-10)^2-9(x-10)-22=0$　(2) $(3x-2)^2-8(3x-2)+16=0$

(3) $4\left(x+\dfrac{3}{8}\right)^2-\left(x+\dfrac{3}{8}\right)-1=0$　(4) $2(x-\sqrt{3})^2-3(x-\sqrt{3})-2=0$

(5) $(x^2-1)^2-3(x^2-1)+2=0$　(6) $(x^2+x-1)(x^2+x-4)=-2$

$\boxed{8}$［土浦日本大学附属］

2 次方程式 $x^2-2x+a=0$ の解の 1 つが $x=1+\sqrt{2}$ であるとき，$a=$ $^{ア}\boxed{\quad\quad}$ であり，

2 次方程式の他の解は $x=$ $^{イ}\boxed{\quad\quad}$ である。

$\boxed{9}$［札幌大］

x の 2 次方程式 $x^2+mx-m+8=0$ について，次の問いに答えよ。

(1)　$m=5$ のときの解を求めよ。

(2)　$m>0$ とする。解が重解となるときの m の値を求めよ。また，このときの重解を求めよ。

(3)　解の 1 つが 2 であるときの m の値を求めよ。また，このときのもう 1 つの解を求めよ。

$\boxed{10}$

2 次方程式 $x^2-x-1=0$ の 2 つの解を α，β とするとき，次の式の値を求めよ。

(1)　$\alpha\beta$　　　　(2)　$\alpha+\beta$

(3)　$\alpha^2+\beta^2$　　　　(4)　$(\alpha-2\beta)(\beta-2\alpha)$

$\boxed{11}$［熊本県］

下の図で，ある数をアに当てはめると，イ，ウ，エの数は，書いてある計算のルールにしたがって順に決まっていく。

ある数 x をアに当てはめて順に計算していくと，エの数が x を 10 倍した数と等しくなった。このとき，x についての方程式をつくり，x の値を求めなさい。

$$\text{ア} \xrightarrow{\text{3 をたす}} \text{イ} \xrightarrow{\text{2 乗する}} \text{ウ} \xrightarrow{\text{21 をひく}} \text{エ}$$

$\boxed{12}$［帝塚山泉ケ丘］

ある正の数を 2 倍して 2 を足す計算を，誤って 2 乗して 2 を引いてしまったので，正しい答えより 1 大きくなった。この正の数を求めよ。

$\boxed{13}$［大阪経済大］

連続した 5 つの正の奇数がある。最も大きい数と最も小さい数の積が，他の 3 数の和の 3 倍より 6 大きい。このとき，連続した 5 つの奇数の中で最も大きい数は $\boxed{\quad\quad}$ である。

$\boxed{14}$［鹿児島県］

4つの数 a，b，c，d について，$\boxed{\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}} = ab - cd$ とする。

たとえば，$\boxed{\begin{matrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{matrix}} = 2 \times 3 - 4 \times 5 = -14$ である。$\boxed{\begin{matrix} x & x \\ 1 & 3x \end{matrix}} = 3$ をみたす x の値を求めよ。

$\boxed{15}$［大阪教育大学附属池田］

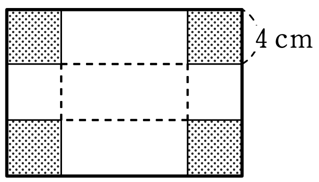
「＊」の記号は2つの数 a，b について $a * b = (a+b)^2 - 2a + b$ のように計算するものとする。

(1)　$3 * (-2)$ を計算しなさい。

(2)　$2 * x = 6$ のときの x の値を求めなさい。

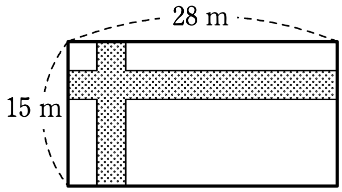
$\boxed{16}$

横の長さが縦の長さより5 cm 長い長方形の紙がある。右の図のように，この紙の四隅から，1辺の長さが4 cm の正方形を切り取り，ふたのない直方体の容器を作ると，容積が144 cm^3 になるという。もとの長方形の紙の横の長さを求めなさい。



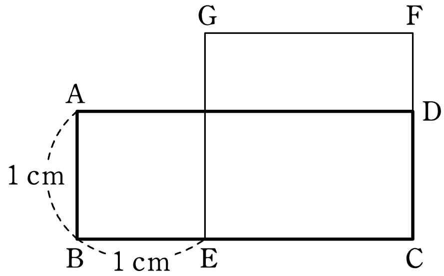
$\boxed{17}$

右の図のような縦が15 m，横が28 m の長方形の土地に，縦，横に同じ幅の道路を作ると，空き地の面積が300 m^2 になるという。
このとき，道路の幅を求めなさい。



18 [三重県]

右の図のように，四角形 ABCD は，AB＜BC，AB＝1 cm の長方形である。辺 BC 上に BE＝1 cm となる点 E をとり，正方形 ECFG をつくると，長方形 ABCD の面積と正方形 ECFG の面積が等しくなった。
このとき，辺 BC の長さを求めなさい。

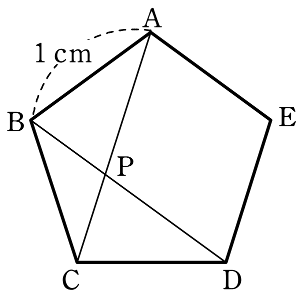


19

右の図の正五角形 ABCDE において，対角線 AC，BD の交点を P とする。次の問いに答えなさい。

(1)　∠APB の大きさを求めなさい。

(2)　AB の長さが 1 cm のとき，△ABC∽△CPB であることを利用して，対角線 AC の長さを求めなさい。

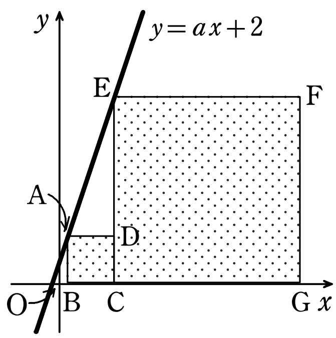


20

右の図において，点 A，E は直線 $y=ax+2$ (ただし，a は正の定数) 上の点であり，点 B，C，G は x 軸上の点である。四角形 ABCD，ECGF はともに正方形で，点 B の x 座標は 2 である。

(1)　点 E の x 座標を a で表しなさい。

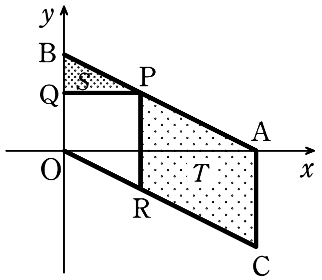
(2)　点 G の x 座標が 42 であるとき，a の値を求めなさい。



$\boxed{21}$

図のように，点 A (2，0)，B (0，1)，O (0，0)，C (2，−1) を頂点とする平行四辺形がある。

辺 AB 上の点 P を通り，x 軸，y 軸に平行に引いた直線が辺 OB，辺 OC と交わる点を，それぞれ Q，R とし，点 P の x 座標を p とする。



(1)　直線 AB の式を求めなさい。

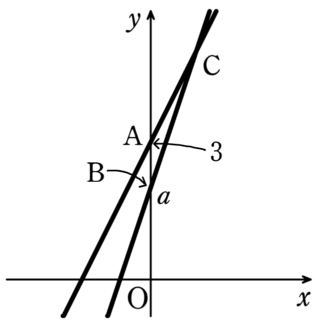
(2)　△BQP の面積を S，平行四辺形 PRCA の面積を T とする。
$S=T$ となるときの p の値を求めなさい。

$\boxed{22}$

2 直線

$$y=2x+3$$
$$y=3x+a \quad (a \text{ は } a<3 \text{ を満たす定数})$$

がある。これらの直線と y 軸との交点および 2 直線の交点を図のように A，B，C とする。



(1)　交点 C の座標を a を用いて表しなさい。

(2)　△ABC の面積を S としたとき，S を a を使って表しなさい。

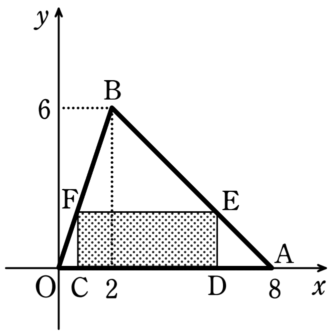
(3)　△ABC の面積が 2 となるときの a の値を求めなさい。

$\boxed{23}$

右の図のように，3 点 O (0，0)，A (8，0)，B (2，6) をとる。長方形 CDEF は △OAB に内接している。

また，2 点 C，D は辺 OA 上に，2 点 E，F は，それぞれ辺 AB，OB 上にある。

点 C の x 座標を a とするとき，次の問いに答えなさい。



(1)　2 点 A，B を通る直線の式を求めなさい。

(2)　点 E の座標を，a を用いて表しなさい。

(3)　長方形 CDEF の面積が 6 となるような a の値を求めなさい。

$\boxed{24}$［愛光］

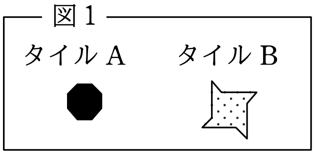
10 % の食塩水 100 g から x g の食塩水を取り出し，残った食塩水に水を加えてもとどおり 100 g にする。次によくかきまぜてから $2x$ g の食塩水を取り出し，残った食塩水に水を加えてもとどおり 100 g にしたところ 4.8 % の食塩水になった。

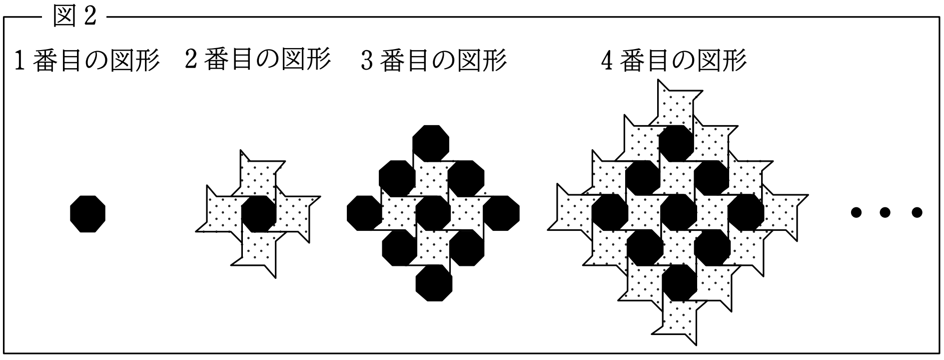
(1)　1 回目に食塩水を取り出したあと，残った食塩水の中に含まれている食塩の重さを x の式で表せ。

(2)　x の値を求めよ。

$\boxed{25}$［京都府］

右の図 1 のようなタイル A とタイル B を，次の図 2 のようにすき間なく規則的に並べて，1 番目の図形，2 番目の図形，3 番目の図形，…… とする。
このとき，次の問い (1)，(2) に答えよ。





(1)　6 番目の図形について，タイル B の枚数を求めよ。また，n 番目の図形について，タイル A とタイル B の枚数の合計を，n を用いて表せ。

(2)　タイル A とタイル B の枚数の合計が 1861 枚になるのは何番目の図形か求めよ。

第１１章　２次方程式　レベルB

1

次の方程式を解きなさい。

(1)　$2x^2-3\sqrt{5}x+4=0$

(2)　$-x^2-x+3=0$

(3)　$(2x+3)^2=(x+3)^2$

(4)　$2(x-1)^2=(x+3)(x-3)-3(x-4)$

(5)　$(3x-5)^2+6(3x-7)=-14$

(6)　$(3x+13)^2-4(3x+13)-221=0$

(7)　$\dfrac{1}{3}x(x+5)+\dfrac{3}{4}=\dfrac{1}{3}x$

(8)　$\dfrac{x^2-1}{4}-\dfrac{2x-5}{3}=\dfrac{x^2+5}{6}$

(9)　$0.5x(0.5-x)+0.25(2x+1)=0.5x$

(10)　$(x+8)\left(\dfrac{1}{2}x-4\right)+\dfrac{1}{2}\{(x+5)^2-(x-5)^2\}-16=0$

2

次の連立方程式を解きなさい。

(1)　$\begin{cases} x^2+7x+4y+7=0 \\ x+4y=2 \end{cases}$

(2)　$\begin{cases} (x+y)^2-4(x+y)+4=0 \\ (3x-2y)^2+(3x-2y)=6 \end{cases}$

3

次の連立方程式を解きなさい。

(1)　$\begin{cases} x+y=5 \\ x^2-y^2=-5 \end{cases}$

(2)　$\begin{cases} 3x=2y \\ x^2+y^2=52 \end{cases}$

(3)　$\begin{cases} (x-1)^2+y=5 \\ 2(x-1)^2+y=7 \end{cases}$

(4)　$\begin{cases} \dfrac{1}{x}+\dfrac{2}{y}=3 \\ x+y=0 \end{cases}$

4

x の２次方程式 $2x^2+ax+2a=0$ の１つの解が $1-\sqrt{5}$ のとき，次の問いに答えなさい。

(1)　定数 a の値を求めなさい。

(2)　他の解を求めなさい。

5 ［大阪教育大学附属平野］

$a>0$，$b^2-4ac>0$ とする。２次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の解は，$x=\boxed{}$ で，これを解の公式という。また，この解の公式を導け。

6

２次方程式 $x^2+x+m=0$ の実数解の個数を求めよ。

$\boxed{7}$

次の 2 数を解とする 2 次方程式を 1 つ作れ。

(1)　1，-3　　　　(2)　$3+\sqrt{2}$，$3-\sqrt{2}$

$\boxed{8}$

2 次方程式 $x^2-px-12=0$ は -4 を解にもち，$x^2+qx+r=0$ は 7 を解にもつ。さらに，この 2 つの方程式が共通の解をもつとき，p，q，r の値の組をすべて求めなさい。

$\boxed{9}$

2 つの 2 次方程式 $x^2+x+m=0$，$x^2+3x+2m=0$ が共通な解をもつように，定数 m の値を定めよ。また，その共通な解を求めよ。

$\boxed{10}$

A 君と B 君が同じ x についての，x^2 の係数が 1 の 2 次方程式を解いた。A 君は 1 次の項の係数を読み間違えて解いたので解が -3 と 5 になった。また，B 君は定数項を読み間違えて解いたので解が $2+\sqrt{3}$ と $2-\sqrt{3}$ になった。もとの 2 次方程式の正しい解を求めなさい。

$\boxed{11}$ [立命館大]

次の方程式を満たすような 0 以上の 2 つの整数 x と y を求めることを考える。

$x^2-2xy+2y^2-25=0$ ……①

① を x についての 2 次方程式とみなすと，その解は y を用いて

$x={}^{ア}\boxed{}\pm\sqrt{{}^{イ}\boxed{}}$ と表せる。これを満たす (x, y) の組は全部で ${}^{ウ}\boxed{}$ 通りある。これらの (x, y) の組のなかで，x の値が最も大きい (x, y) の組は，

$\left({}^{エ}\boxed{}, {}^{オ}\boxed{}\right)$ と $\left({}^{エ}\boxed{}, {}^{カ}\boxed{}\right)$ の 2 通りである。ただし，

${}^{オ}\boxed{}<{}^{カ}\boxed{}$ とする。

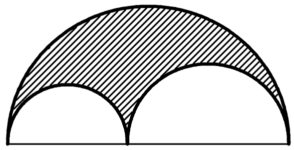
$\boxed{12}$

長さが 60 cm の針金を 2 本に切り，それぞれで正方形をつくると，2 つの正方形の面積の和は 200 cm^2 になるという。

このとき，大きい方の正方形の 1 辺の長さを求めなさい。

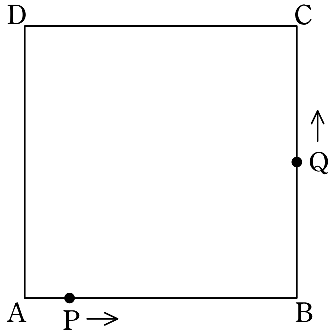
13

右の図は，大，中，小 の 3 つの半円からできている。
大の半円の半径が 5 cm で，斜線の部分の面積が 6π cm^2 のとき，小の半円の半径を求めなさい。
ただし，円周率は π とする。



14 [智弁学園和歌山]

右の図のような 1 辺が 6 cm の正方形 ABCD と，この正方形の周上を動く 2 点 P，Q がある。P は点 A を，Q は点 B を同時に出発し，反時計回りにそれぞれ毎秒 1 cm，毎秒 3 cm の速さで進み，Q が点 A に達した時点でともに止まる。△APQ の面積が 6 cm^2 となるのは P，Q が出発してから何秒後であるか，すべて求めよ。



15 [智弁学園和歌山]

白色，赤色，青色のひもがある。白色のひもの長さは 40 cm で，白色のひもを x % 長くすると赤色のひもと同じ長さになり，赤色のひもを $2x$ % 長くすると青色のひもと同じ長さになる。ただし，$x>0$ とする。次の問いに答えよ。

(1) 青色のひもの長さを x を用いて表せ。

(2) 青色のひもが白色のひもより 19.8 cm 長いとき，赤色のひもの長さを解き方を書いて求めよ。

16 [滝]

原価 1 個 2000 円の品物を 50 個仕入れて，x % の利益を見込んで定価をつけた。はじめの 1 週間は定価で売ったが 30 個しか売れなかったので，その後は定価の x % 引きの値段で売ったところ，品物はすべて売れた。このとき，利益の合計は 2900 円であった。
次の各問いに答えよ。

(1) 定価を x を用いた式で表せ。

(2) 値引き後の値段を x を用いた式で表せ。

(3) x の値を求めよ。

$\boxed{17}$［愛光］

100 個までは定価の 1 個 60 円で，100 個をこえた分は定価の $3x$ 割を引いた値段で売られている商品がある。ただし，以下の問いにおいて消費税は考えないものとする。

(1)　この商品を 400 個購入するときの代金を x の式で表せ。

(2)　この商品 400 個を購入して送ってもらったところ，送料が代金の x 割かかるので，商品の代金と送料の合計が 20460 円となった。x の値を求めよ。

$\boxed{18}$

ある学校の昨年度の生徒数は，2 年前に比べて男子生徒は x % 減少し，女子生徒は $2x$ % 減少した。今年度は昨年度に比べて，男子生徒は $4x$ % 増加し，女子生徒は $2x$ % 減少した。2 年前の男子生徒数は 300 人，女子生徒数は 200 人であった。今年度の総生徒数が 504 人のとき，x の値を求めなさい。ただし，x は 10 を超えないものとする。

$\boxed{19}$［明治大学付属明治］

ある品物は定価を x %値下げすると，売り上げ個数が $2x$ %増加するという。売り上げ金額を 10.5 %増加させるためには，定価は $\boxed{\quad}$ %の値下げが必要である。

$\boxed{20}$

右の図のように，2 直線 $y=2x$ と $y=5$ の交点を A とする。

また，直線 ℓ は傾きが 1 で，y 切片が k $\left(0 \leqq k \leqq \dfrac{5}{2}\right)$ の直線である。直線 ℓ が，x 軸，直線 $y=2x$，直線 $y=5$ と交わる点をそれぞれ P，Q，R とする。

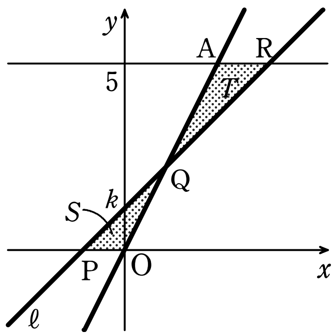
次の問いに答えなさい。

(1)　点 Q の座標を，k を用いて表しなさい。

(2)　$\triangle$OPQ の面積 S を，k を用いて表しなさい。

(3)　$\triangle$AQR の面積 T を，k を用いて表しなさい。

(4)　$T=4$ となるような k の値を求めなさい。



$\boxed{21}$

座標平面上で 2 点 A$(-1,\ -1)$，B$(2,\ 5)$ を通る直線を ℓ とし，ℓ と y 軸との交点を C とする。ℓ 上の点 P から x 軸に垂線を引き，x 軸との交点を Q とするとき，$\triangle$PCQ の面積が 14 となった。

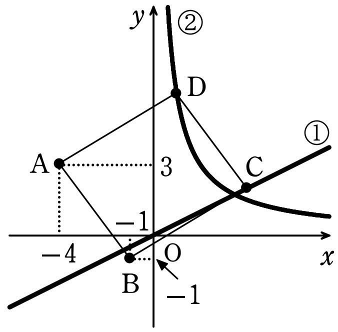
(1)　直線 ℓ の式を求めなさい。　　(2)　点 P の x 座標を求めなさい。

$\boxed{22}$

右の図のように，

直線 ①：$y=\dfrac{x}{2}$，双曲線 ②：$xy=6\quad(x>0)$

と，2 点 A $(-4,\ 3)$，B $(-1,\ -1)$ がある。また，四角形 ABCD が平行四辺形となるように，2 点 C，D をそれぞれ ①，② の上にとる。次の問いに答えなさい。

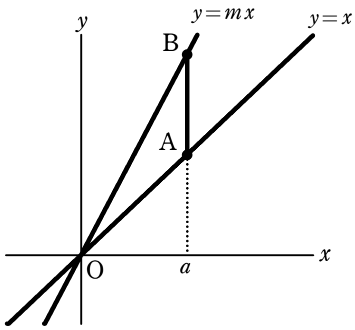


(1)　2 点 C，D の座標をそれぞれ求めなさい。

(2)　点 P $(3,\ -1)$ を通る直線 ℓ で，平行四辺形 ABCD の面積を 2 等分したい。直線 ℓ の式を求めなさい。

$\boxed{23}$ ［東京学芸大学附属］

図のように，直線 $y=x$　……① 上に点 A を，直線 $y=mx$　……② 上に点 B をとる。
A，B ともに x 座標を a とし，△OAB の面積を S とおく。ただし，$m>1$，$a>0$ とする。このとき，次の各問いに答えなさい。



(1)　$m=2$，$a=4$ とする。S の値を求めなさい。

(2)　$a=6$ とする。$S=6$ となるような m の値を求めなさい。

(3)　$m=3$ とする。直線 ① 上に点 C を，直線 ② 上に点 D をとる。C，D ともに x 座標を $a+3$ とし，四角形 ABDC の面積を T とおく。$T-S=17$ となるような a の値をすべて求めなさい。

$\boxed{24}$ ［法政大学附属］

濃度 5 % の食塩水 200 g が入っている容器から $\dfrac{x}{2}$ g の食塩水をくみ出し，そのかわりに同量の水を加えてよくかき混ぜた。次に，この容器から x g の食塩水をくみ出した。このとき，食塩水中の食塩の量は 3.75 g になった。
次の問いに答えなさい。

(1)　始めにくみ出したあとの容器に残る食塩水中の食塩の量を x の式で表しなさい。

(2)　x の値を求めなさい。

$\boxed{25}$

90 km 離れた P 駅と Q 駅がある。P 駅から列車 A が，Q 駅から列車 B がそれぞれ向かい合って同時に出発する。2 本の列車がすれちがったあと，列車 B が P 駅に着くまでに 20 分かかった。列車 A の速さを時速 45 km とするとき，次の問いに答えなさい。
ただし，列車の長さは考えないものとする。

(1) 2 本の列車が同時に出発してからすれちがうまでにかかった時間を x 時間，列車 B の速さを時速 y km として，x と y の関係を表す式を 2 つ答えなさい。

(2) (1) で求めた式から，x と y の積 xy を消去して，y を x の式で表しなさい。

(3) 列車 B の速さを求めなさい。

第１１章　２次方程式　レベルC

$\boxed{1}$ (1)[國學院大]，(2)[南山大]，(3)[群馬大]

(1)　2 次方程式 $(4-2\sqrt{3})x^2+(\sqrt{3}-1)x-2=0$ を解け。

(2)　連立方程式 $\begin{cases} x+y+2z=15 \\ 3x+2y-2z=0 \\ xz=36 \end{cases}$ を解け。

(3)　連立方程式 $\begin{cases} x^2-2y=8 \\ y^2-2x=8 \end{cases}$ を解け。

$\boxed{2}$ [上智大]

連立方程式 $\begin{cases} x^2+y^2+3xy=11 \\ x+y-xy=9 \end{cases}$ を考える。

$x+y$，xy の値を求めると $x+y=$ ア $\boxed{}$，$xy=$ イ $\boxed{}$ あるいは

$x+y=$ ウ $\boxed{}$，$xy=$ エ $\boxed{}$ である。

ここで ア $\boxed{}$ $<$ ウ $\boxed{}$ とする。$x<y$ を満たす解は $x=$ オ $\boxed{}$，$y=$ カ $\boxed{}$ と

$x=$ キ $\boxed{}$，$y=$ ク $\boxed{}$ である。ここで オ $\boxed{}$ $<$ キ $\boxed{}$ とする。

$\boxed{3}$ [順天堂大]

方程式 $x^4-7x^3+14x^2-7x+1=0$ について考える。

$x=0$ はこの方程式の解ではないから，x^2 で両辺を割り $x+\dfrac{1}{x}=t$ とおくと，t に関する

2 次方程式 ア $\boxed{}$ を得る。これを解くと，$t=$ イ $\boxed{}$ となる。よって，最初の方程式

の解は，$x=$ ウ $\boxed{}$ となる。

$\boxed{4}$ [育英]

2 次方程式 $x^2-ax-b=0$ の 1 つの解を $x=\dfrac{1-\sqrt{5}}{2}$ とします。

(1)　a と b の値を求めなさい。

(2)　この方程式のもう 1 つの解を求めなさい。

$\boxed{5}$

和が 1，積が -1 であるような 2 数を求めよ。