1 【必須問題】次の各問に答えなさい。
(1)　$-3^2-(-2)^2$　を計算しなさい。　(2)　x^2+x-12　を因数分解しなさい。
(3)　11 の平方根を答えなさい。
(4)　1 次方程式　$5x+4=7x-6$　を解きなさい。
(5)　2 次方程式　$x^2-3x+1=0$　を解きなさい。

【出題のねらい】
(1)　指数の計算ができるか。
(2)　因数分解ができるか。
(3)　平方根を答えられるか。
(4)　1 次方程式が解けるか。
(5)　解の公式を用いて，2 次方程式が解けるか。

【解答】
(1)　$-3^2-(-2)^2=-9-4=-13$　答

(2)　$x^2+x-12=(x+4)(x-3)$　答

(3)　2乗すると11 になる数だから，$\pm\sqrt{11}$　答

(4)　$5x-7x=-6-4$　より，$-2x=-10$　よって，$x=5$　答

(5)　解の公式より，
$$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\cdot1\cdot1}}{2\cdot1}=\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}$$
よって　$x=\dfrac{3\pm\sqrt{5}}{2}$　答

2 【必須問題】次の各問に答えなさい。
(1)　整式 $x^3+2x^2y-xy^2+3y^3+4$ について，x に着目したときの次数と定数項を求めなさい。
(2)　$A=-x^2+2x+1$，$B=4x^2-5x-6$ とする。$A+4B-3(B-A)$ を計算しなさい。
(3)　$(-2x^2y)^2\times5xy^3$　を計算しなさい。
(4)　次の式を展開しなさい。
　(ア)　$(2x+1)(x^2-x-1)$　(イ)　$(x-y)(x+2y)$
　(ウ)　$(a-b+c)^2$　(エ)　$(a+b)^2(a-b)^2$
(5)　次の式を因数分解しなさい。
　(ア)　$2x^2y-6xy^2$　(イ)　$49x^2-y^2$
　(ウ)　$2x^2-5x+3$　(エ)　$(x+y)^2-5(x+y)+6$
　(オ)　$x^2+3xy+2y^2+3x+5y+2$

【出題のねらい】
(1)　特定の文字に着目して次数と定数項が答えられるか。
(2)　多項式の計算ができるか。
(3)　指数法則を利用できるか。
(4)　多項式の展開ができるか。
(5)　多項式の因数分解ができるか。

【解答】
(1)　x に着目して整理すると，$x^3+2yx^2-y^2x+(3y^3+4)$
よって，次数は 3，定数項は $3y^3+4$　答

(2)　$A+4B-3(B-A)=A+4B-3B+3A=4A+B$
よって，$4A+B=4(-x^2+2x+1)+(4x^2-5x-6)=3x-2$　答

(3)　$(-2x^2y)^2\times5xy^3=4x^4y^2\times5xy^3=20x^5y^5$　答

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

(イ)　$(x-y)(x+2y)=x^2+xy-2y^2$　答

(ウ)　$a-b=A$ とおくと　$(A+c)^2=A^2+2Ac+c^2$
$=(a-b)^2+2c(a-b)+c^2$
$=a^2+b^2+c^2-2ab-2bc+2ca$　答

別解　公式を用いて、
$(a-b+c)^2=a^2+(-b)^2+c^2+2a(-b)+2(-b)c+2ca$

(エ)　$(a+b)^2(a-b)^2=\{(a+b)(a-b)\}^2=(a^2-b^2)^2=a^4-2a^2b^2+b^4$　答

(5)　(ア)　$2x^2y-6xy^2=2xy(x-3y)$　答

(イ)　$49x^2-y^2=(7x+y)(7x-y)$　答

(ウ)　$2x^2-5x+3=(x-1)(2x-3)$　答
$$\begin{array}{ccccc} 1 & \times & -1 & \longrightarrow & -2 \\ 2 & & -3 & \longrightarrow & -3 \\ \hline 2 & & 3 & & -5 \end{array}$$

(エ)　$(x+y)=A$ とおくと　$(x+y)^2-5(x+y)+6=A^2-5A+6$
$=(A-2)(A-3)$
$=(x+y-2)(x+y-3)$　答

(オ)　$x^2+3xy+2y^2+3x+5y+2$
$=x^2+(3y+3)x+(2y^2+5y+2)$
$=x^2+(3y+3)x+(2y+1)(y+2)$
$=(x+2y+1)(x+y+2)$　答
$$\begin{array}{ccccc} 2 & \times & 1 & \longrightarrow & 1 \\ 1 & & 2 & \longrightarrow & 4 \\ \hline 2 & & 2 & & 5 \end{array}$$
$$\begin{array}{ccccc} 1 & \times & 2y+1 & \longrightarrow & 2y+1 \\ 1 & & y+2 & \longrightarrow & y+2 \\ \hline 1 & & (2y+1)(y+1) & & 3y+3 \end{array}$$

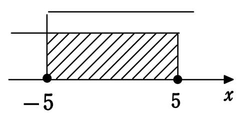
3 【必須問題】次の各問に答えなさい。
(1)　$|-2+4|$ の値を求めなさい。
(2)　次の計算をしなさい(③は分母の有理化をしなさい)。
　(ア)　$\sqrt{3}-\sqrt{27}+\sqrt{12}$　(イ)　$(\sqrt{5}-\sqrt{2})^2$
　(ウ)　$\dfrac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$
(3)　次の 1 次不等式，連立不等式を解きなさい。
　(ア)　$2x-1>4x+3$　(イ)　$\begin{cases}4x\geqq3x-5\\2(x-1)\leqq x+3\end{cases}$

【出題のねらい】
(1)　絶対値の計算ができるか。
(2)　根号を含む計算ができるか。
(3)　1 次不等式，連立不等式が解けるか。

【解答】
(1)　$|-2+4|=|2|=2$　答

(2)　(ア)　$\sqrt{3}-\sqrt{27}+\sqrt{12}=\sqrt{3}-3\sqrt{3}+2\sqrt{3}=0$　答
　(イ)　$(\sqrt{5}-\sqrt{2})^2=\sqrt{5}^2-2\cdot\sqrt{5}\cdot\sqrt{2}+\sqrt{2}^2=5-2\sqrt{10}+2=7-2\sqrt{10}$　答
　(ウ)　$\dfrac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})}=\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{3-2}=\sqrt{3}-\sqrt{2}$　答

(3)　(ア)　$2x-1>4x+3$　より　$-2x>4$　両辺を -2 でわって，$x<-2$　答
　(イ)　$\begin{cases}4x\geqq3x-5 & \cdots① \\ 2(x-1)\leqq x+3 & \cdots②\end{cases}$　とする。
①より　$x\geqq-5$　……③
②より　$2x-2\leqq x+3$　よって，$x\leqq5$　……④
③，④の共通の範囲を求めて，
$-5\leqq x\leqq5$　答

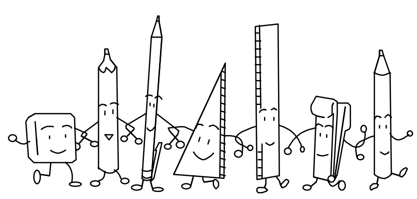


4 【必須問題】次の方程式，不等式を解きなさい。
(1)　$|x+2|=3$　(2)　$|x|<3$

【出題のねらい】
(1)　絶対値を含む方程式が解けるか。
(2)　絶対値を含む不等式が解けるか。

【解答】
(1)　$|x+2|=3$　より，$x+2=\pm3$　よって，$x=1,\ -5$　答

(2)　$|x|<3$　より，$-3<x<3$　答



【選択問題へ続く】

5 【選択問題】次の各問に答えなさい。
(1) 集合 $A=\{x \mid x$ は 10 以下の正の偶数$\}$ を，要素を書き並べて表しなさい。
(2) $U=\{1,\ 3,\ 5,\ 7,\ 9,\ 11\}$ を全体集合とする。U の部分集合
$A=\{1,\ 3,\ 5\}$，$B=\{5,\ 7,\ 9,\ 11\}$ について，次の集合を求めなさい。
(ア) $A\cap B$　　(イ) $\overline{A\cap B}$
(3) 整数 x について，命題「 $x>-3 \Longrightarrow x>1$ 」は偽である。
このとき，反例を 1 つあげなさい。
(4) 次の(　　)の中に，必要，十分，必要十分のうち，最も適切なものを入れなさい。ただし，x は実数とする。
$x=-2$ は $(x+2)(x-3)=0$ であるための(　　)条件である。
(5) x，y は実数とする。条件「 $x\leqq 3$ かつ $y\fallingdotseq 1$ 」の否定を書きなさい。

【出題のねらい】
(1) 要素を書き並べて表せるか。
(2) 和集合，補集合を理解しているか。
(3) 偽である命題の反例をあげられるか。
(4) 必要，十分，必要十分条件を理解しているか。
(5) 条件の否定が求められるか。

【解答】
(1) $A=\{2,\ 4,\ 6,\ 8,\ 10\}$ 答

(2) (ア) $A=\{1,\ 3,\ 5\}$，$B=\{5,\ 7,\ 9,\ 11\}$ の共通部分だから，
$A\cap B=\{5\}$ 答

(イ) 全体集合 $U=\{1,\ 3,\ 5,\ 7,\ 9,\ 11\}$ に関する $A\cap B$ の補集合であるから，
(ア)より，$\overline{A\cap B}=\{1,\ 3,\ 7,\ 9,\ 11\}$ 答

(3) $x=-2$ は，$x>-3$ であるが，$x>1$ ではない。
よって，反例は，$x=-2$ 答
参考 反例は他にも $x=-1,\ 0$ がある。

(4) $x=-2 \Longrightarrow (x+2)(x-3)=0$ は真，
$(x+2)(x-3)=0 \Longrightarrow x=-2$ は偽（反例 $x=3$ ）であるから，
$x=-2$ は $(x+2)(x-3)=0$ であるための（ 十分 ）条件である。 答

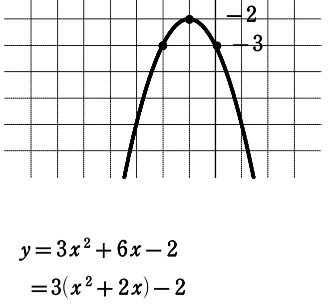
(5) $x>3$ または $y=1$ 答

6 【選択問題】次の各問に答えなさい。
(1) 関数 $f(x)=-x^2+3x$ において，$f(3)$ の値を求めなさい。
(2) 2 次関数 $y=-(x+1)^2-2$ のグラフの軸と頂点を求めなさい。
(3) 2 次関数 $y=-(x+1)^2-2$ のグラフをかきなさい。
(4) 2 次関数 $y=3x^2+6x-2$ を $y=a(x-p)^2+q$ の形に変形しなさい。
(5) 放物線 $y=x^2-2x-3$ を平行移動して，放物線 $y=x^2+6x+7$ に重ねるには，どのように平行移動すればよいか答えなさい。

【出題のねらい】
(1) 関数の値を求めることができるか。
(2) 平方完成された式からグラフの軸と頂点を求められるか。
(3) 2 次関数のグラフがかけるか。
(4) 平方完成できるか。
(5) 放物線を平行移動して重ねるため，どれだけ平行移動したかを求められるか。

【解答】
(1) $f(3)=-(3)^2+3\cdot(3)=-9+9=0$ 答

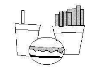
(2) 軸は直線($x=-1$)，頂点は点$(-1,\ -2)$ 答

(3)


頂点 点$(-1,\ -2)$ をとり，x^2 の係数が負であるから，上に凸。
y 切片を求めて，グラフをかく。
答

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

(5) 放物線 $y=x^2-2x-3$ は $y=(x-1)^2-4$ と変形できるから，頂点は点$(1,\ -4)$。
同様に，放物線 $y=x^2+6x+7$ は $y=(x+3)^2-2$ と変形できるから，
頂点は点$(-3,\ -2)$
よって，放物線 $y=x^2-2x-3$ を平行移動して，放物線 $y=x^2+6x+7$ に重ねるには，x 軸方向に (-4)，y 軸方向に (2) だけ平行移動すればよい。 答

7 【選択問題】次の各問に答えなさい。
(1) 80 以下の自然数のうち，次のような数の個数を求めなさい。
(ア) 2 の倍数　　(イ) 2 の倍数または 3 の倍数
(2) 3 種類のハンバーガーと 5 種類の飲み物と2 種類のポテトから，
1 種類ずつ選ぶとき，セットの種類は何通りあるか。

(3) 男子 2 人と女子 3 人が 1 列に並ぶとき，男子が両端にくるときの並び方は何通りあるか。
(4) 大人 4 人，子ども 5 人の中からそれぞれ 2 人を選んで 4 人の組を作るとき，
何通りの組が作れるか。
(5) 6 個の数字 1，1，1，2，3，3 をすべて並べてできる 6 桁の整数は何個あるか。

【出題のねらい】
(1) 倍数の要素の個数を出すことができるか。
(2) 積の法則を用いて計算ができるか。
(3) 条件のある順列の計算ができるか。
(4) 積の法則を用いた組合せの計算ができるか。
(5) 同じものを含む順列の計算ができるか。

【解答】
(1) 80 以下の自然数全体の集合を U とし，U の部分集合で，2 で割り切れる数全体の集合をA，3 で割り切れる数全体の集合をB とすると，
(ア) $A=\{2\cdot1,\ 2\cdot2,\ 2\cdot3,\ \cdots\cdots,\ 2\cdot40\}$
よって，要素の個数は $n(A)=40$　したがって　40個 答

(イ) $n(A\cup B)$ を求めればよい。
$B=\{3\cdot1,\ 3\cdot2,\ 3\cdot3,\ \cdots\cdots,\ 3\cdot26\}$ より $n(B)=26$
$A\cap B=\{6\cdot1,\ 6\cdot2,\ 6\cdot3,\ \cdots\cdots,\ 6\cdot13\}$ より $n(A\cap B)=13$
よって，$n(A\cup B)=n(A)+n(B)-n(A\cap B)$
$=40+26-13=53$　したがって　53個 答

(2) 積の法則より $3\times5\times2=30$　したがって　30通り 答

(3) 両端の男子 2 人の並び方は，2! 通り。
間に並ぶ女子 3 人の並び方は，3! 通り。
よって，並び方の総数は　$2!\times3!=12$　したがって　12通り 答

(4) 大人 4 人から 2 人の選び方は ${}_4C_2$ 通り。子ども 5 人から 2 人の選び方は
${}_5C_2$ 通り。よって，4 人の組の総数は，
${}_4C_2\times{}_5C_2=\dfrac{4\cdot3}{2\cdot1}\times\dfrac{5\cdot4}{2\cdot1}=60$　したがって　60通り 答

(5) 1 が 3 個，2 が 1 個，3 が 2 個あり，これらを 1 列に並べるから
$\dfrac{6!}{3!1!2!}=\dfrac{6\cdot5\cdot4\cdot3\cdot2\cdot1}{3\cdot2\cdot1\times1\times2\cdot1}=60$　したがって　60通り 答

【おわり】