1【必須問題】

(1) $4-2\times(-3)=4+6=10$

(2) $\dfrac{2}{3}-\dfrac{5}{2}=\dfrac{4}{6}-\dfrac{15}{6}=\dfrac{4-15}{6}=-\dfrac{11}{6}$

2【必須問題】

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

(2)
$$\begin{aligned}2A-(A+B)&=2A-A-B\\&=A-B\\&=(2x^2-3x+1)-(3x^2+x-5)\\&=2x^2-3x+1-3x^2-x+5\\&=(2-3)x^2+(-3-1)x+(1+5)\\&=-x^2-4x+6\end{aligned}$$

(3)
$$\begin{aligned}(-2x^2y)\times(-3xy^3)^2&=(-2x^2y)\times(-3)^2x^2(y^3)^2\\&=(-2x^2y)\times 9x^2y^6\\&=-18\times x^{2+2}y^{1+6}\\&=-18x^4y^7\end{aligned}$$

(4)①
$$\begin{aligned}(x-1)(x^2+2x+3)&=x\cdot(x^2+2x+3)-1\cdot(x^2+2x+3)\\&=x^3+2x^2+3x-x^2-2x-3\\&=x^3+(2-1)x^2+(3-2)x-3\\&=x^3+x^2+x-3\end{aligned}$$

②
$$\begin{aligned}(2x+3y)^2&=(2x)^2+2\cdot 2x\cdot 3y+(3y)^2\\&=4x^2+12xy+9y^2\end{aligned}$$

③
$$\begin{aligned}(2x+1)^3&=(2x)^3+3\cdot(2x)^2\cdot 1+3\cdot 2x\cdot 1^2+1^3\\&=8x^3+12x^2+6x+1\end{aligned}$$

④
$$\begin{aligned}(x^2+x+1)(x^2-x+1)&=\{(x^2+1)+x\}\{(x^2+1)-x\}\\&=(x^2+1)^2-x^2\\&=(x^4+2x^2+1)-x^2\\&=x^4-x^2+1\end{aligned}$$

(5)①
$$\begin{aligned}(a-b)x-(b-a)y&=(a-b)x+(a-b)y\\&=(a-b)(x+y)\end{aligned}$$

②
$$\begin{aligned}16x^2-25y^2&=(4x)^2-(5y)^2\\&=(4x+5y)(4x-5y)\end{aligned}$$

③ $6x^2+xy-12y^2=(2x+3y)(3x-4y)$

③のたすき掛け

$$\begin{array}{ccccc}2 & \times & 3 & \rightarrow & 9\\ 3 & & -4 & \rightarrow & -8\\ \hline 6 & & -12 & & 1\end{array}$$

④
$$\begin{aligned}x^2-y^2-x-5y-6&=x^2-x-(y^2+5y+6)\\&=x^2-x-(y+2)(y+3)\\&=\{x+(y+2)\}\{x-(y+3)\}\\&=(x+y+2)(x-y-3)\end{aligned}$$

3【必須問題】

(1) $3-\pi<0$ だから，　$|3-\pi|=-(3-\pi)=-3+\pi$

(2)① $\sqrt{(-3)^2}=-(-3)=3$

②
$$\begin{aligned}\sqrt{8}+\sqrt{18}-\sqrt{32}&=\sqrt{2^2\cdot 2}+\sqrt{3^2\cdot 2}-\sqrt{4^2\cdot 2}\\&=2\sqrt{2}+3\sqrt{2}-4\sqrt{2}\\&=(2+3-4)\sqrt{2}\\&=\sqrt{2}\end{aligned}$$

③
$$\begin{aligned}(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{6})&=(\sqrt{2})^2-\sqrt{2}\sqrt{6}+\sqrt{3}\sqrt{2}-\sqrt{3}\sqrt{6}\\&=2-2\sqrt{3}+\sqrt{6}-3\sqrt{2}\end{aligned}$$

④ $\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}+1}=\dfrac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)}{(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)}=\dfrac{\sqrt{2}\sqrt{3}-\sqrt{2}\cdot 1}{(\sqrt{3})^2-1^2}=\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{3-1}=\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$

(3)① 左辺を因数分解すると　$(x-2)(x-3)=0$

よって　$x=2$　または　$x=3$

したがって，解は　$x=2,\ 3$

② 左辺を因数分解すると　$(x+1)(3x+2)=0$

よって　$x=-1$　または　$x=-\dfrac{2}{3}$

したがって，解は　$x=-1,\ -\dfrac{2}{3}$

②のたすき掛け

$$\begin{array}{ccccc}1 & \times & 1 & \rightarrow & 3\\ 3 & & 2 & \rightarrow & 2\\ \hline 3 & & 2 & & 5\end{array}$$

③ 2次方程式の解の公式より，

$$x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\cdot 1\cdot 4}}{2\cdot 1}=\frac{6\pm\sqrt{20}}{2}=\frac{6\pm 2\sqrt{5}}{2}=3\pm\sqrt{5}$$

(4)① 3を移項すると　$-2x\geqq -5-3$

整理すると　$-2x\geqq -8$

両辺を -2 で割って　$x\leqq 4$

② $x+2>-1$ から　$x>-3$　……(a)

$4x-9<x+3$ から　$4x-x<3+9$

整理すると　$3x<12$

よって　$x<4$　……(b)

(a) と(b)の共通範囲を求めて　$-3<x<4$

4【必須問題】

(1) ケーキを x 個買うき，プリンの個数は $(30-x)$ 個である。

したがって　$150x+120(30-x)+50\leqq 4000$　……①

(2) ①を整理すると　$30x\leqq 350$

よって　$x\leqq\dfrac{350}{30}=\dfrac{35}{3}=11.666\cdots$

x は整数であるから　$x=11$

$11\leqq 30$ であるから，問題に適する。

したがって，ケーキは 11 個まで買える。

5【選択問題】

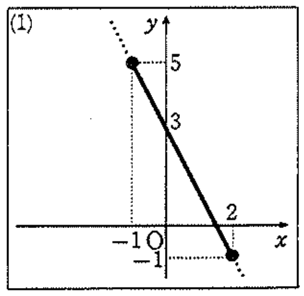
(1) この関数のグラフは，$y=-2x+3$ のグラフのうち，$-1\leqq x\leqq 2$ に対応する部分である。

$x=-1$ のとき　$y=-2\cdot(-1)+3=5$

$x=2$　のとき　$y=-2\cdot 2+3=-1$

よって，グラフは右の図の実線部分である。

値域は　$-1\leqq y\leqq 5$

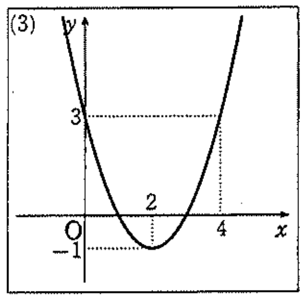


(2) $f(-1)=(-1)^2-2(-1)+3=1+2+3=6$

(3) グラフは，

頂点が点$(2,-1)$で，軸が直線 $x=2$

の下に凸の放物線であるから右の図になる。



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

よって　$y=(x+2)^2+1$

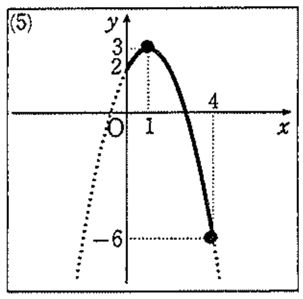
したがって，　頂点は　点$(-2,\ 1)$，　軸は　直線 $x=-2$ である。

(5) この関数のグラフは右の図の実線部分である。

よって，y は

$x=1$ のとき　最大値 3 をとり，

$x=4$ のとき　最小値-6 をとる。



6【選択問題】

(1) $\{2,\ 3,\ 5,\ 7\}$

(2) $\overline{A}=\{1,\ 4,\ 6,\ 8,\ 9,\ 10\}$，$B=\{2,\ 4,\ 6,\ 8,\ 10\}$　だから，

$\overline{A}\cap B=\{4,\ 6,\ 8,\ 10\}$

(3) 1 から100 までの整数のうち，3 の倍数全体の集合をA，4 の倍数全体の集合をB とすると，3 の倍数または4 倍数である数全体の集合は$A\cup B$ である。

$A=\{3\cdot 1,\ 3\cdot 2,\ 3\cdot 3,\ \cdots\cdots,\ 3\cdot 33\}$

$B=\{4\cdot 1,\ 4\cdot 2,\ 4\cdot 3,\ \cdots\cdots,\ 4\cdot 25\}$

から　$n(A)=33$，$n(B)=25$

また，$A\cap B$ は 3 と 4 の最小公倍数 12 の倍数である数全体の集合であるから

$A\cap B=\{12\cdot 1,\ 12\cdot 2,\ 12\cdot 3,\ \cdots\cdots,\ 12\cdot 8\}$

よって　$n(A\cap B)=8$

ゆえに　$n(A\cup B)=n(A)+n(B)-n(A\cap B)$

$=33+25-8=50$　　　　答　50 個

(4) 2 個のさいころを同時に投げるとき，目の和が 4 の倍数になるのは，4，8，12 のときである。

2個のさいころを大きいさいころと小さいさいころと区別する。

大きいさいころは a，小さいさいころは b の目が出ることを $(a,\ b)$ で表すと，目の和が

4 のときは　$(1,\ 3)$，$(2,\ 2)$，$(3,\ 1)$ の 3 通り

8 のときは　$(2,\ 6)$，$(3,\ 5)$，$(4,\ 4)$，$(5,\ 3)$，$(6,\ 2)$ の 5 通り

12 のときは　$(6,\ 6)$ の 1 通り

ある。

目の和が同時に 4 と 8，8 と 12，12 と 4 になることはないから，

和の法則により　$3+5+1=9$　　　　答　9 通り

(5) 隣り合う女子 2 人をまとめて 1 組と考える。

この 1 組と男子 3 人の並び方は $4!$ 通りある。

そのおのおのの並び方に対して，1 組にした女子 2 人の並び方は $2!$ 通りある。

よって，求める並び方の総数は，積の法則により

$4!\times 2!=4\cdot 3\cdot 2\cdot 1\times 2\cdot 1=48$　　　　答　48 通り