[準２級]　１次：計算技能検定対策①

$\boxed{1}$　次の問いに答えなさい。

（１）　次の式を展開して計算しなさい。

$(x-4)(x+2)-x(x+5)$

与式）$=(x^2-2x-8)-x^2-5x$

$=-7x-8$

関連公式

・$(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

・$A(B+C)=AB+AC$

（２）　次の式を因数分解しなさい。

$9a^2-25$

与式）$=(3a)^2-5^2$

$=(3a+5)(3a-5)$

関連公式

$a^2-b^2=(a+b)(a-b)$

（３）　次の計算をしなさい。

$\sqrt{3}-\sqrt{12}+\sqrt{48}$

与式）$=\sqrt{3}-\sqrt{2^2\cdot 3}+\sqrt{4^2\cdot 3}$

$=\sqrt{3}-2\sqrt{3}+4\sqrt{3}$

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

$=3\sqrt{3}$

関連公式

$a>0,\ k>0$ のとき

$\sqrt{k^2a}=k\sqrt{a}$

（４）　次の方程式を解きなさい。

$$x^2-5x+3=0$$

$$x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\cdot1\cdot3}}{2}$$

$$=\frac{5\pm\sqrt{25-12}}{2}$$

$$=\frac{5\pm\sqrt{13}}{2}$$

関連公式

$ax^2+bx+c=0\ (a\fallingdotseq 0)$ の解は

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

（５）y は x の２乗に比例し，$x=-2$ のとき $y=-3$ です。$x=5$ のときの y の値を求めなさい。

y は x の２乗に比例するから，

$y=ax^2\ (a:$実数$)$

とおくと，

$x=-2$ のとき，$y=-3$ より

$-3=a\cdot(-2)^2$

$$a=-\frac{3}{4}$$

よって　$y=-\frac{3}{4}x^2$ において，$x=5$のとき

$$y=-\frac{3}{4}\cdot5^2=-\frac{75}{4}$$

関連公式

y がxに比例するとき

$y=ax$

と表せる

$\boxed{2}$ 次の問いに答えなさい。

（６）右の図の△ABC において，DE∥BC のとき， x の値を求めなさい。

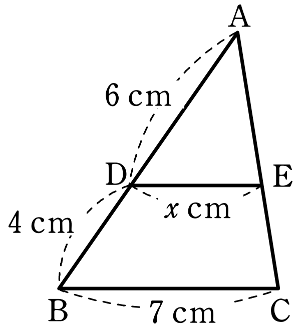
DE∥BC のとき，△ABC ∽ △ADE より

AB:AD＝BC:DEより、

$10 : 6 = 7 : x$

$10x = 42$

$x = \dfrac{21}{5}$



（７） ２本の対角線の長さがそれぞれ６cm， $4\sqrt{10}$ cm であるひし形があります。
このひし形の１辺の長さを求めなさい。

図のようなBD＝6, AC＝ $4\sqrt{10}$ であるひし形において

対角線BD, AC の交点をEとすると，

ひし形の対角線はそれぞれの中点で垂直に交わるから

△AEBは

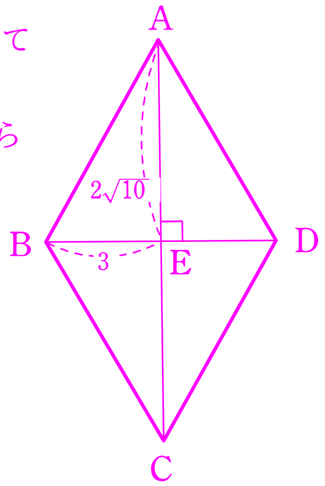
BE＝3, AE＝ $2\sqrt{10}$, ∠AEB＝90° の

直角三角形であるから，

三平方の定理より，

$$\begin{aligned} AB &= \sqrt{3^3 + (2\sqrt{10})^2} \\ &= \sqrt{9+40} \\ &= \sqrt{49} \\ &= 7 \end{aligned}$$

よって， ひし形の１辺の長さは 7 cm



（８） 次の式を展開して計算しなさい。

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

$$\begin{aligned} \text{与式)} &= \{(x^2+5)+3x\}\{(x^2+5)-3x\} \\ &= (x^2+5)^2-(3x)^2 \\ &= (x^4+10x^2+25)-9x^2 \\ &= x^4+x^2+25 \end{aligned}$$

関連公式

・ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

・ $(a+b)^2=a+2ab+b^2$

（９）　次の式を因数分解しなさい。

$$5a^2+2ab-3b^2$$

たすき掛けは次のようになる

$$\begin{array}{cccc} 5 & -3 & \longrightarrow & -3 \\ 1 & 1 & \longrightarrow & 5 \\ \hline 5 & -3 & & 2 \end{array}$$

したがって、

(与式) $=(5a-3b)(a+b)$

（１０）　次の計算をしなさい。

$$\frac{3}{\sqrt{13}+4}+\sqrt{13}$$

$$\frac{3}{\sqrt{13}+4}=\frac{3}{\sqrt{13}+4}\times\frac{\sqrt{13}-4}{\sqrt{13}-4}$$

$$=\frac{3(\sqrt{13}-4)}{(\sqrt{13})^2-4^2}$$

$$=\frac{3(\sqrt{13}-4)}{13-16}$$

$$=-(\sqrt{13}-4)$$

$$=-\sqrt{13}+4$$

関連公式

- $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$
- $A(B+C)=AB+AC$
- $(\sqrt{a})^2=a$

よって,

(与式) $=(-\sqrt{13}+4)+\sqrt{13}=4$　　　より　　4

$\boxed{3}$　次の問いに答えなさい。

（１１）　次の２次不等式を解きなさい。

$$x^2-10x+21>0$$

$(x-3)(x-7)>0$

よって,

$$x<3,\ 7<x$$

（１２）　k を定数とします。放物線 $y=\dfrac{1}{3}x^2-(k+2)x-5k-2$ が点 $(3,\ -13)$ を通るとき，k の値を求めなさい。

放物線 $y=\dfrac{1}{3}x^2-(k+2)x-5k-2$ は点 $(3,\ -13)$ を通るから、

$-13=\dfrac{1}{3}\cdot 3^2-(k+2)\cdot 3-5k-2$

$-13=3-3k-6-5k-2$

$8k=8$

$k=1$

（１３）　2進法で表された数 $10010101_{(2)}$ を 10 進法で表しなさい。

$10010101_{(2)}$

$=1\cdot 2^7+0\cdot 2^6+0\cdot 2^5+1\cdot 2^4+0\cdot 2^3+1\cdot 2^2+0\cdot 2+1\cdot 1$

$=128+16+4+1$

$=149$

（１４）　$90^\circ < \theta < 180^\circ$ で $\sin\theta = \dfrac{1}{7}$ のとき，次の問いに答えなさい。

①　$\cos\theta$ の値を求めなさい。

②　$\tan\theta$ の値を求めなさい。

①　$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$ より，

$$\cos^2\theta = 1 - \sin^2\theta = 1 - \left(\frac{1}{7}\right)^2 = \frac{48}{49}$$

$$\cos\theta = \pm\sqrt{\frac{48}{49}} = \pm\frac{4\sqrt{3}}{7}$$

$90^\circ < \theta < 180^\circ$ のとき， $\cos\theta < 0$ であるから，

$$\cos\theta = -\frac{4\sqrt{3}}{7}$$

関連公式

・$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$

・$\tan\theta = \dfrac{\sin\theta}{\cos\theta}$

②　$$\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{\frac{1}{7}}{-\frac{4\sqrt{3}}{7}} = -\frac{1}{4\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{3}}{12}$$

（１５）　次の問いに答えなさい。

①　${}_7P_5$　の値を求めなさい。

②　${}_7C_5$　の値を求めなさい。

①　${}_7P_5 = 7\cdot6\cdot5\cdot4\cdot3\cdot2\cdot1 = 5040$

②　${}_7C_5 = {}_7C_{7-5} = {}_7C_2 = \dfrac{7\cdot6}{2\cdot1} = 21$

関連公式

・${}_nP_r = n(n-1)(n-2)\cdots\cdots(n-r+1)$

（異なるn個のものからr個選んで並べる）

・${}_nC_r = \dfrac{{}_nP_{n-r}}{r!}$

・${}_nC_r = {}_nC_{n-r}$（ただし，$0 \leqq r \leqq n$）