[準２級]　１次：計算技能検定対策②

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。

$$(x-2y)^2-(x+2y)(x-7y)$$

与式) $=(x^2-4xy+4y^2)-(x^2-5xy-14y^2)$

$=x^2-4xy+4y^2-x^2+5xy+14y^2$

$=xy+18y^2$

<u>関連公式</u>

・$(a-b)^2=a^2+2ab+b^2$

・$(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

（２）　次の式を因数分解しなさい。

$$9a^2-12ab+4b^2$$

与式) $=(3a)^2-2\cdot6ab+(2b)^2$

$=(3a-2b)^2$

<u>関連公式</u>

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

（３）　次の計算をしなさい。

$$\sqrt{3}\times\sqrt{6}\times\sqrt{27}\times\sqrt{75}$$

与式) $=\overbrace{\sqrt{3}\times\sqrt{3\cdot2}}^{3}\times\overbrace{3\sqrt{3}\times5\sqrt{3}}^{3}$

$=135\sqrt{2}$

<u>関連公式</u>

・$\sqrt{a}\times\sqrt{b}=\sqrt{ab}$

・$a>0$ のとき

　$\sqrt{a^2}=a$

（４）　次の方程式を解きなさい。

$$x^2+4x-16=0$$

$x=-2\pm\sqrt{2^2-1\cdot(-16)}$

$=-2\pm\sqrt{20}$

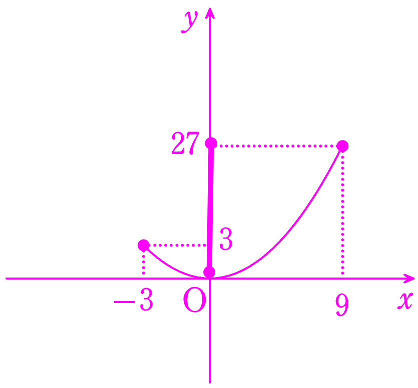
$=-2\pm2\sqrt{5}$

関連公式

$ax^2+2b'x+c=0$ の解は

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

（５）関数 $y=\dfrac{1}{3}x^2$において，x の変域が $-3\leqq x\leqq 9$ のときの y の変域を求めなさい。



$x=-3$ のとき $y=\dfrac{1}{3}(-3)^2=3$

$x=9$ のとき $y=\dfrac{1}{3}\cdot 9^2=27$ より

$y=\dfrac{1}{3}x^2\ (-3\leqq x\leqq 9)$ のグラフは右図のようになる

よって、 y の値域は

$0\leqq y\leqq 27$

2 次の問いに答えなさい。

（６） ２つの三角形 X と Y は相似で，相似比は３：７です。三角形 X の周の長さが 27 cm のとき，三角形 Y の周の長さを求めなさい。

三角形Yの周の長さを x cm とすると，

相似比が ３：７ より，

$27 : x = 3 : 7$

よって

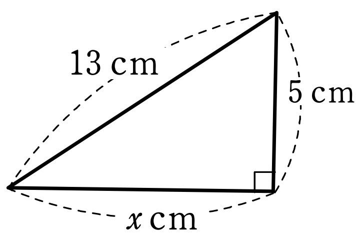
$3x = 27 \times 7$

$x = 63$　　　　63 cm

別解）$x = 27 \times \dfrac{7}{3} = 63$

より，　63 cm

（７） 右の図の直角三角形において，x の値を求めなさい。



三平方の定理より、

$x = \sqrt{13^2 - 5^2}$

$= \sqrt{169 - 25}$

$= \sqrt{144}$

$= 12$　　　よって，　　$x = 12$

（８） 次の式を展開して計算しなさい。

$$(a^2 - 2a - 1)^2$$

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

$= a^4 + 4a^2 + 1 - 4a^3 + 4a - 2a^2$

$= a^4 - 4a^3 + 2a^2 + 4a + 1$

<u>関連公式</u>

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

（９）　次の式を因数分解しなさい。

$$x^2y+x^2-y-1$$

与式) $=x^2y-y+(x^2-1)$　←　次数の低い文字yについて降べきの順に整理

$=(x^2-1)y+(x^2-1)$　←　全体の共通因数(x^2-1)でくくり出し

$=(x^2-1)(y+1)$　←　x^2-1は因数分解できる

$=(x+1)(x-1)(y+1)$

関連公式

- $AB+AC=A(B+C)$
- $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$

（１０）　次の計算をしなさい。答えが分数になるときは，分母を有理化して答えなさい。

$$\frac{3}{2-\sqrt{7}}-\frac{3}{2+\sqrt{7}}$$

$$\frac{3}{2-\sqrt{7}}\times\frac{2+\sqrt{7}}{2+\sqrt{7}}=\frac{3(2+\sqrt{7})}{2^2-(\sqrt{7})^2}$$

$$=\frac{3(2+\sqrt{7})}{4-7}$$

$$=\frac{3(2+\sqrt{7})}{-3}$$

$$=-2-\sqrt{7}$$

関連公式

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

$$\frac{3}{2+\sqrt{7}}\times\frac{2-\sqrt{7}}{2-\sqrt{7}}=\frac{3(2-\sqrt{7})}{2^2-(\sqrt{7})^2}$$

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

$$=\frac{3(2-\sqrt{7})}{-3}$$

$$=-2+\sqrt{7}$$

与式) $=(-2-\sqrt{7})-(-2+\sqrt{7})$

$=-2-\sqrt{7}+2-\sqrt{7}$

$=-2\sqrt{7}$

3 次の問いに答えなさい。

（１１）　放物線 $y=x^2-6x+7$ の頂点の座標を求めなさい。

$y=x^2-6x+7$

$=(x-3)^2-9+7$

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

よって、　　頂点 $(3,\ -2)$

関連公式

放物線 $y=a(x-p)^2+q$

の頂点は

$(p,\ q)$

（１２）　次の不等式を解きなさい。

$$1.3x-0.8<x-2$$

両辺を10倍すると

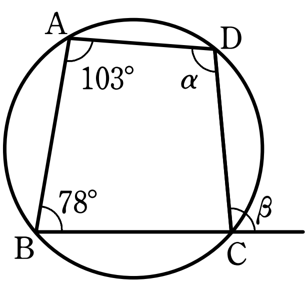
$13x-8<10x-20$

$13x-10x<-20+8$

$3x<-12$

$x<-4$

（１３）　右の図のように，四角形 ABCD が円に内接し，$\angle$ABC $=78°$，　$\angle$BAD $=103°$ です。このとき，$\angle\alpha$，$\angle\beta$ の大きさを求めなさい。



四角形ABCDは円に内接しているので

$\alpha+78°=180°$

より

$\alpha=102°$

同様に、四角形ABCDが円に内接しているとき，

$\angle\beta=\angle BAD=103°$

（１４）　$90° < \theta < 180°$ で $\sin\theta = \dfrac{4}{5}$ 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，

$$\cos^2\theta = 1 - \sin^2\theta$$
$$= 1 - \left(\frac{4}{5}\right)^2$$
$$= \frac{9}{25}$$

$$\cos\theta = \pm\sqrt{\frac{9}{25}} = \pm\frac{3}{5}$$

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

$$\cos\theta = -\frac{3}{5}$$

関連公式

・$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$

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

②　$\tan\theta = \dfrac{\sin\theta}{\cos\theta}$

$$= \frac{\frac{4}{5}}{-\frac{3}{5}}$$
$$= -\frac{4}{3}$$

（１５）　次の問いに答えなさい。

①　${}_7P_2$　の値を求めなさい。

②　${}_{20}C_{18}$　の値を求めなさい。

①　${}_7P_2 = 7\cdot 6 = 42$

②　${}_{20}C_{18} = {}_{20}C_{20-18} = {}_{20}C_2 = \dfrac{20\cdot 19}{2\cdot 1} = 190$

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，$0 \leqq r \leqq n$）