

1

次の式を因数分解しなさい。

- (1) $2(x^2-1)^2-6x^2+6$ (2) $(a-b)x^2-4a+4b$
 (3) x^2-4y^2+8y-4 (4) $4x^2-9y^2+z^2-4xz$

2

次の式を因数分解しなさい。

- (1) x^4+5x^2-6 (2) a^4-13a^2-48 (3) x^4-29x^2+100
 (4) $x^4-18x^2y^2+81y^4$ (5) $2x^4-17x^2-9$ (6) $4a^4-25a^2b^2+36b^4$

3

次の計算をしなさい。

- (1) 103^2 (2) 98^2 (3) 998^2
 (4) 81^2-19^2 (5) 137^2-37^2 (6) 147^2-53^2
 (7) 106×94 (8) 295×305 (9) 997×1003

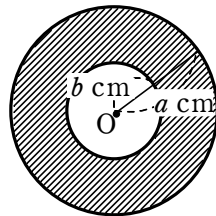
4

$x=20.4$, $y=10.4$ 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) $10y^2-10xy-6x+6y$

5

右の図のように、半径 a cm の円と同じ中心をもつ半径 b cm の円がある。この2つの円周に囲まれた斜線部分の面積と同じ面積をもつ縦 $(a-b)$ cm の長方形の横の長さを求めなさい。ただし、円周率を π とする。



6

2つの自然数 m , n を7でわったときの余りはそれぞれ6, 5となる。2つの自然数の積 mn を7でわったときの余りを求めなさい。

7

右の図は、平方根表の一部である。この表を用いて、次の数の近似値を求めなさい。

数	0	1	2	3	4
1.0	1.000	1.005	1.010	1.015	1.020
1.1	1.049	1.054	1.058	1.063	1.068
1.2	1.095	1.100	1.105	1.109	1.114
1.3	1.140	1.145	1.149	1.153	1.158
1.4	1.183	1.187	1.192	1.196	1.200
1.5	1.225	1.229	1.233	1.237	1.241
1.6	1.265	1.269	1.273	1.277	1.281
1.7	1.304	1.308	1.311	1.315	1.319
1.8	1.342	1.345	1.349	1.353	1.356
1.9	1.378	1.382	1.386	1.389	1.393

- (1) $\sqrt{1.52}$ (2) $\sqrt{1.14}$
 (3) $\sqrt{1.6}$ (4) $\sqrt{1.84}$
 (5) $-\sqrt{1.03}$ (6) $-\sqrt{1.31}$

8

次の事柄が正しいか正しくないかをいいなさい。

- (1) 3の平方は9である。 (2) -4の平方は-16である。
 (3) $\sqrt{7}$ の平方は49である。 (4) $-\sqrt{3}$ の平方は3である。
 (5) 6の平方根は $\sqrt{6}$ と $-\sqrt{6}$ である。 (6) 81の平方根は9である。
 (7) $-(-\sqrt{5})^2$ は負の数である。 (8) 0の平方根は存在しない。

9

電卓の $\sqrt{\quad}$ キーを使わずに、平方根の近似値を求める方法を考えよう。たとえば、 $\sqrt{10}$ の近似値は次のように求めることができる。

[第1段階] $\sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16}$ であるから $3 < \sqrt{10} < 4$
 よって、 $\sqrt{10} = 3.\dots\dots$ であることがわかる。

[第2段階] 小数第1位を求める。 $3.\square$ の値を計算してみる。
 $3.1^2 = 9.61$, $3.2^2 = 10.24$ であるから $3.1 < \sqrt{10} < 3.2$
 よって、 $\sqrt{10} = 3.1\dots\dots$ であることがわかる。

[第3段階] 小数第2位を求める。 $3.1\square$ の値を計算してみる。
 $3.16^2 = 9.9856$, $3.17^2 = 10.0489$ であるから $3.16 < \sqrt{10} < 3.17$
 よって、 $\sqrt{10} = 3.16\dots\dots$ であることがわかる。

次の問いに答えなさい。

- (1) 上の方法をもう1段階続けることにより、 $\sqrt{10}$ の値の小数第3位を求めなさい。
 (2) $\sqrt{30}$ の値の小数第3位を求めなさい。
 (3) $\sqrt{3.14}$ の値の小数第3位を求めなさい。

10

次の計算をなさい。

$$\begin{array}{lll} (1) \frac{12}{\sqrt{3}} - \sqrt{27} & (2) \sqrt{63} + \frac{14}{\sqrt{7}} & (3) \sqrt{8} - \frac{6}{\sqrt{2}} \\ (4) \sqrt{54} \div \sqrt{2} - \sqrt{2} \times \sqrt{6} & (5) \sqrt{12} \times \sqrt{30} - \sqrt{18} \div \sqrt{5} & \\ (6) \sqrt{12} - \frac{3}{\sqrt{3}} + 2\sqrt{27} & (7) \frac{6}{\sqrt{2}} - \frac{5}{2\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{50}}{3} & \\ (8) 6\sqrt{2} - 2\sqrt{8} + \sqrt{50} - \frac{6}{\sqrt{2}} & (9) \sqrt{27} - \frac{3}{\sqrt{3}} - \frac{5\sqrt{6}}{\sqrt{2}} - \frac{18}{\sqrt{3}} & \end{array}$$

11

次の計算をなさい。

$$\begin{array}{ll} (1) (\sqrt{5} + \sqrt{7})^2 & (2) (\sqrt{3} + \sqrt{6})^2 \\ (3) (\sqrt{2} - \sqrt{7})^2 & (4) (3\sqrt{2} - 2)^2 \\ (5) (\sqrt{5} + \sqrt{3})(\sqrt{5} - \sqrt{3}) & (6) (\sqrt{10} - \sqrt{6})(\sqrt{10} + \sqrt{6}) \\ (7) (4 + \sqrt{3})(4 - \sqrt{3}) & (8) (2\sqrt{2} - \sqrt{5})(2\sqrt{2} + \sqrt{5}) \end{array}$$

12

次の数の分母を有理化しなさい。

$$\begin{array}{lll} (1) \frac{1}{\sqrt{11} + \sqrt{5}} & (2) \frac{2}{\sqrt{3} + 1} & (3) \frac{12}{\sqrt{7} - \sqrt{3}} \\ (4) \frac{\sqrt{7} - \sqrt{2}}{\sqrt{7} + \sqrt{2}} & (5) \frac{\sqrt{3} - 1}{5 - 2\sqrt{3}} & (6) \frac{2\sqrt{2} - \sqrt{3}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} \end{array}$$

13

次の問いに答えなさい。

(1) $x = \sqrt{7} + \sqrt{3}$, $y = \sqrt{7} - \sqrt{3}$ のとき, 次の式の値を求めなさい。

$$\textcircled{1} x^2 + 2xy + y^2 \quad \textcircled{2} 3x^2 - 6xy + 3y^2 \quad \textcircled{3} \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{4}y^2$$

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

$$\textcircled{1} x^2 - y^2 \quad \textcircled{2} x^2 - 2xy + y^2 \quad \textcircled{3} x^3y + 2x^2y^2 + xy^3$$

1

解説

- (1) $2(x^2-1)^2-6x^2+6=2(x^2-1)^2-6(x^2-1)$
 $=2(x^2-1)\{(x^2-1)-3\}$
 $=2(x^2-1)(x^2-4)$
 $=2(x+1)(x-1)(x+2)(x-2)$
- (2) $(a-b)x^2-4a+4b=(a-b)x^2-4(a-b)$
 $=(a-b)(x^2-4)$
 $=(a-b)(x+2)(x-2)$
- (3) $x^2-4y^2+8y-4=x^2-4(y^2-2y+1)$
 $=x^2-4(y-1)^2$
 $=x^2-\{2(y-1)\}^2$
 $=\{x+2(y-1)\}\{x-2(y-1)\}$
 $=(x+2y-2)(x-2y+2)$
- (4) $4x^2-9y^2+z^2-4xz=(4x^2-4xz+z^2)-9y^2$
 $=(2x-z)^2-(3y)^2$
 $=\{(2x-z)+3y\}\{(2x-z)-3y\}$
 $=(2x+3y-z)(2x-3y-z)$

2

解説

- (1) $x^4+5x^2-6=(x^2-1)(x^2+6)$
 $=(x+1)(x-1)(x^2+6)$
- (2) $a^4-13a^2-48=(a^2+3)(a^2-16)$
 $=(a^2+3)(a+4)(a-4)$
- (3) $x^4-29x^2+100=(x^2-4)(x^2-25)$
 $=(x+2)(x-2)(x+5)(x-5)$
- (4) $x^4-18x^2y^2+81y^4=(x^2-9y^2)^2$
 $=\{(x+3y)(x-3y)\}^2$
 $=(x+3y)^2(x-3y)^2$
- (5) $2x^4-17x^2-9=(x^2-9)(2x^2+1)$
 $=(x+3)(x-3)(2x^2+1)$
- (6) $4a^4-25a^2b^2+36b^4=(a^2-4b^2)(4a^2-9b^2)$
 $=(a+2b)(a-2b)(2a+3b)(2a-3b)$

3

解説

- (1) $103^2=(100+3)^2$
 $=100^2+2\times 100\times 3+3^2$
 $=10000+600+9$
 $=10609$
- (2) $98^2=(100-2)^2$
 $=100^2-2\times 100\times 2+2^2$
 $=10000-400+4$
 $=9604$
- (3) $998^2=(1000-2)^2$
 $=1000^2-2\times 1000\times 2+2^2$
 $=1000000-4000+4$
 $=996004$
- (4) $81^2-19^2=(81+19)\times(81-19)$
 $=100\times 62$
 $=6200$
- (5) $137^2-37^2=(137+37)\times(137-37)$
 $=174\times 100$
 $=17400$
- (6) $147^2-53^2=(147+53)\times(147-53)$
 $=200\times 94$
 $=18800$
- (7) $106\times 94=(100+6)\times(100-6)$
 $=100^2-6^2$
 $=10000-36$
 $=9964$
- (8) $295\times 305=(300-5)\times(300+5)$
 $=300^2-5^2$
 $=90000-25$
 $=89975$
- (9) $997\times 1003=(1000-3)\times(1000+3)$
 $=1000^2-3^2$
 $=1000000-9$
 $=999991$

4

解説

$$\begin{aligned}
 (1) \quad x^2 - 2xy + y^2 &= (x - y)^2 \\
 &= (20.4 - 10.4)^2 \\
 &= 10^2 \\
 &= 100
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad x^2 - y^2 &= (x + y)(x - y) \\
 &= (20.4 + 10.4) \times (20.4 - 10.4) \\
 &= 30.8 \times 10 \\
 &= 308
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad 10y^2 - 10xy - 6x + 6y &= 10y(y - x) - 6(x - y) \\
 &= 10y(y - x) + 6(y - x) \\
 &= (10y + 6)(y - x) \\
 &= (104 + 6) \times (10.4 - 20.4) \\
 &= 110 \times (-10) \\
 &= -1100
 \end{aligned}$$

5

解説

$$\begin{aligned}
 \text{斜線部分の面積は} \quad \pi a^2 - \pi b^2 &= \pi(a^2 - b^2) \\
 &= \pi(a + b)(a - b) \text{ (cm}^2\text{)}
 \end{aligned}$$

求める横の長さを x cm とおくと

$$(a - b) \times x = \pi(a + b)(a - b)$$

$a - b$ は 0 ではないから、両辺を $a - b$ でわると

$$x = \pi(a + b)$$

よって、横の長さは $\pi(a + b)$ cm

6

解説

m を 7 でわったときの商を a ,

n を 7 でわったときの商を b とすると

$$m = 7a + 6, \quad n = 7b + 5$$

よって $mn = (7a + 6)(7b + 5)$

$$= 49ab + 35a + 42b + 30$$

$$= 7(7ab + 5a + 6b + 4) + 2$$

a, b は整数であるから、 $7ab + 5a + 6b + 4n$ も整数である。

したがって、 mn を 7 でわったときの余りは 2

7

解説

$$(1) 1.233 \quad (2) 1.068 \quad (3) 1.265 \quad (4) 1.356 \quad (5) -1.015 \quad (6) -1.145$$

8

解説

- (1) 正しい
- (2) 正しくない [-4 の平方は 16]
- (3) 正しくない [$\sqrt{7}$ の平方は 7]
- (4) 正しい
- (5) 正しい
- (6) 正しくない [81 の平方根は 9 と -9]
- (7) 正しい
- (8) 正しくない [$\sqrt{0} = 0$ で、平方根は存在する]

9

解説

$$(1) \quad 3.162^2 = 9.998244, \quad 3.163^2 = 10.004569 \text{ であるから} \quad 3.162 < \sqrt{10} < 3.163$$

よって、 $\sqrt{10} = 3.162\cdots$ であることがわかる。

したがって、 $\sqrt{10}$ の値の小数第 3 位は 2

$$(2) \quad 5.477^2 = 29.997529, \quad 5.478^2 = 30.008484 \text{ であるから} \quad 5.477 < \sqrt{30} < 5.478$$

よって、 $\sqrt{30} = 5.477\cdots$ であることがわかる。

したがって、 $\sqrt{30}$ の値の小数第 3 位は 7

$$(3) \quad 1.772^2 = 3.139984, \quad 1.773^2 = 3.143529 \text{ であるから} \quad 1.772 < \sqrt{3.14} < 1.773$$

よって、 $\sqrt{3.14} = 1.772\cdots$ であることがわかる。

したがって、 $\sqrt{3.14}$ の値の小数第 3 位は 2

解説

$$\begin{aligned} (1) \quad \frac{12}{\sqrt{3}} - \sqrt{27} &= \frac{12 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - 3\sqrt{3} \\ &= \frac{12\sqrt{3}}{3} - 3\sqrt{3} \\ &= 4\sqrt{3} - 3\sqrt{3} \\ &= \sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad \sqrt{63} + \frac{14}{\sqrt{7}} &= 3\sqrt{7} + \frac{14 \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} \\ &= 3\sqrt{7} + \frac{14\sqrt{7}}{7} \\ &= 3\sqrt{7} + 2\sqrt{7} \\ &= 5\sqrt{7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) \quad \sqrt{8} - \frac{6}{\sqrt{2}} &= 2\sqrt{2} - \frac{6 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\ &= 2\sqrt{2} - \frac{6\sqrt{2}}{2} \\ &= 2\sqrt{2} - 3\sqrt{2} \\ &= -\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4) \quad \sqrt{54} \div \sqrt{2} - \sqrt{2} \times \sqrt{6} &= \sqrt{\frac{54}{2}} - \sqrt{2 \times 6} \\ &= \sqrt{27} - \sqrt{12} \\ &= 3\sqrt{3} - 2\sqrt{3} \\ &= \sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (5) \quad \sqrt{12} \times \sqrt{30} - \sqrt{18} \div \sqrt{5} &= \sqrt{12 \times 30} - \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{5}} \\ &= 6\sqrt{10} - \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \\ &= 6\sqrt{10} - \frac{3\sqrt{2} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} \\ &= 6\sqrt{10} - \frac{3\sqrt{10}}{5} \\ &= \left(6 - \frac{3}{5}\right)\sqrt{10} \\ &= \frac{27\sqrt{10}}{5} \end{aligned}$$

$$(6) \quad \sqrt{12} - \frac{3}{\sqrt{3}} + 2\sqrt{27} = 2\sqrt{3} - \frac{3 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} + 2 \times 3\sqrt{3}$$

$$\begin{aligned} &= 2\sqrt{3} - \frac{3\sqrt{3}}{3} + 6\sqrt{3} \\ &= 2\sqrt{3} - \sqrt{3} + 6\sqrt{3} \\ &= 7\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (7) \quad \frac{6}{\sqrt{2}} - \frac{5}{2\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{50}}{3} &= \frac{6 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} - \frac{5 \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} - \frac{5\sqrt{2}}{3} \\ &= \frac{6\sqrt{2}}{2} - \frac{5\sqrt{2}}{4} - \frac{5\sqrt{2}}{3} \\ &= \frac{36 - 15 - 20}{12} \times \sqrt{2} \\ &= \frac{\sqrt{2}}{12} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (8) \quad 6\sqrt{2} - 2\sqrt{8} + \sqrt{50} - \frac{6}{\sqrt{2}} &= 6\sqrt{2} - 2 \times 2\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - \frac{6 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\ &= 6\sqrt{2} - 4\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 3\sqrt{2} \\ &= 4\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (9) \quad \sqrt{27} - \frac{3}{\sqrt{3}} - \frac{5\sqrt{6}}{\sqrt{2}} - \frac{18}{\sqrt{3}} &= 3\sqrt{3} - \frac{3 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - \frac{5\sqrt{2} \sqrt{3}}{\sqrt{2}} - \frac{18 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} \\ &= 3\sqrt{3} - \sqrt{3} - 5\sqrt{3} - 6\sqrt{3} \\ &= -9\sqrt{3} \end{aligned}$$

11

解説

$$\begin{aligned} (1) \quad (\sqrt{5} + \sqrt{7})^2 &= (\sqrt{5})^2 + 2 \times \sqrt{5} \times \sqrt{7} + (\sqrt{7})^2 \\ &= 5 + 2\sqrt{35} + 7 \\ &= 12 + 2\sqrt{35} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad (\sqrt{3} + \sqrt{6})^2 &= (\sqrt{3})^2 + 2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{6} + (\sqrt{6})^2 \\ &= 3 + 2\sqrt{18} + 6 \\ &= 9 + 2 \times 3\sqrt{2} \\ &= 9 + 6\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) \quad (\sqrt{2} - \sqrt{7})^2 &= (\sqrt{2})^2 - 2 \times \sqrt{2} \times \sqrt{7} + (\sqrt{7})^2 \\ &= 2 - 2\sqrt{14} + 7 \\ &= 9 - 2\sqrt{14} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4) \quad (3\sqrt{2} - 2)^2 &= (3\sqrt{2})^2 - 2 \times 3\sqrt{2} \times 2 + 2^2 \\ &= 18 - 12\sqrt{2} + 4 \\ &= 22 - 12\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (5) \quad (\sqrt{5} + \sqrt{3})(\sqrt{5} - \sqrt{3}) &= (\sqrt{5})^2 - (\sqrt{3})^2 \\ &= 5 - 3 \\ &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (6) \quad (\sqrt{10} - \sqrt{6})(\sqrt{10} + \sqrt{6}) &= (\sqrt{10})^2 - (\sqrt{6})^2 \\ &= 10 - 6 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (7) \quad (4 + \sqrt{3})(4 - \sqrt{3}) &= 4^2 - (\sqrt{3})^2 \\ &= 16 - 3 \\ &= 13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (8) \quad (2\sqrt{2} - \sqrt{5})(2\sqrt{2} + \sqrt{5}) &= (2\sqrt{2})^2 - (\sqrt{5})^2 \\ &= 8 - 5 \\ &= 3 \end{aligned}$$

12

解説

$$\begin{aligned} (1) \quad \frac{1}{\sqrt{11} + \sqrt{5}} &= \frac{1 \times (\sqrt{11} - \sqrt{5})}{(\sqrt{11} + \sqrt{5})(\sqrt{11} - \sqrt{5})} \\ &= \frac{\sqrt{11} - \sqrt{5}}{11 - 5} \\ &= \frac{\sqrt{11} - \sqrt{5}}{6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad \frac{2}{\sqrt{3} + 1} &= \frac{2 \times (\sqrt{3} - 1)}{(\sqrt{3} + 1)(\sqrt{3} - 1)} \\ &= \frac{2(\sqrt{3} - 1)}{3 - 1} \\ &= \frac{2(\sqrt{3} - 1)}{2} \\ &= \sqrt{3} - 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) \quad \frac{12}{\sqrt{7} - \sqrt{3}} &= \frac{12 \times (\sqrt{7} + \sqrt{3})}{(\sqrt{7} - \sqrt{3})(\sqrt{7} + \sqrt{3})} \\ &= \frac{12(\sqrt{7} + \sqrt{3})}{7 - 3} \\ &= \frac{12(\sqrt{7} + \sqrt{3})}{4} \\ &= 3(\sqrt{7} + \sqrt{3}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4) \quad \frac{\sqrt{7} - \sqrt{2}}{\sqrt{7} + \sqrt{2}} &= \frac{(\sqrt{7} - \sqrt{2})^2}{(\sqrt{7} + \sqrt{2})(\sqrt{7} - \sqrt{2})} \\ &= \frac{7 - 2\sqrt{7}\sqrt{2} + 2}{7 - 2} \\ &= \frac{9 - 2\sqrt{14}}{5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (5) \quad \frac{\sqrt{3} - 1}{5 - 2\sqrt{3}} &= \frac{(\sqrt{3} - 1)(5 + 2\sqrt{3})}{(5 - 2\sqrt{3})(5 + 2\sqrt{3})} \\ &= \frac{5\sqrt{3} + 6 - 5 - 2\sqrt{3}}{25 - 12} \\ &= \frac{3\sqrt{3} + 1}{13} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (6) \quad \frac{2\sqrt{2} - \sqrt{3}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} &= \frac{(2\sqrt{2} - \sqrt{3})(\sqrt{3} - \sqrt{2})}{(\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} - \sqrt{2})} \\ &= \frac{2\sqrt{6} - 4 - 3 + \sqrt{6}}{3 - 2} \\ &= 3\sqrt{6} - 7 \end{aligned}$$

解説

(1) ① $x^2 + 2xy + y^2 = (x + y)^2$

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

$$= (2\sqrt{7})^2$$

$$= 28$$

② $3x^2 - 6xy + 3y^2 = 3(x^2 - 2xy + y^2)$

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

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

$$= 3 \times (2\sqrt{3})^2$$

$$= 36$$

③ $\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{4}y^2 = \frac{1}{4}(x^2 - y^2)$

$$= \frac{1}{4}(x + y)(x - y)$$

$$= \frac{1}{4}\{(\sqrt{7} + \sqrt{3}) + (\sqrt{7} - \sqrt{3})\}\{(\sqrt{7} + \sqrt{3}) - (\sqrt{7} - \sqrt{3})\}$$

$$= \frac{1}{4} \times 2\sqrt{7} \times 2\sqrt{3}$$

$$= \sqrt{21}$$

(2) ① $x^2 - y^2 = (x + y)(x - y)$

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

$$= 2\sqrt{3} \times 4$$

$$= 8\sqrt{3}$$

② $x^2 - 2xy + y^2 = (x - y)^2$

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

$$= 4^2$$

$$= 16$$

③ $x^3y + 2x^2y^2 + xy^3 = xy(x^2 + 2xy + y^2)$

$$= xy(x + y)^2$$

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

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

$$= -12$$