

※解答は、濃くはっきりと丁寧に書くこと。※文字式は、すべての文字式の決まりに従って表すこと。

□1次の式を展開しなさい。

(1) $(x+2)(y-3)$

(2) $(x+5)(x+2)$

(3) $(x-7)(x+3)$

(4) $(x-7)(x+7)$

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

(6) $(2x+3)(2x+5)$

(7) $(3x+4y)^2$

(8) $(x+y+3)(x+y+2)$

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

(10) $(x+y-4)(x-y+4)$

(12) $-5a(a-3b+2)$

(13) $(4a^2b+2ab) \div (-\frac{2}{3}ab)$

□2次の式を因数分解しなさい。

(1) $6x^2y-8xy^2$

(2) x^2-5x+6

(3) x^2-x-2

(4) x^2+6x+9

(5) $100x^2-36y^2$

(6) $4x^2-12xy+9y^2$

(7) $2x^2+14x+24$

(8) $(x+y)^2+6(x+y)-16$

(9) $xy+2x-3y-6$

(10) $(x+6)(x+2)+3$

(11) $4x^2-12xy+9y^2-16$

③次のア～エの式のうち、因数分解しているのはどれですか。記号ですべて答えなさい。

ア $x^2 - 5x = x(x - 5)$

イ $x^2 + 7x + 12 = x(x + 7) + 12$

ウ $x^2 + 6x + 8 = (x + 3)^2 - 1$

エ $x^2 - 9 = (x + 3)(x - 3)$

④次の式をくふうして計算しなさい。ただし、途中式も書くこと。

(1) $65^2 - 15^2$

(2) 4.8×5.2

(3) 101^2

(4) $5.5^2 \times 6.24 - 4.5^2 \times 6.24$

⑤(1) $x = 76$ 、 $y = 26$ のとき、 $x^2 - 2xy + y^2$ の値を求めなさい。

(2) $x + y = 10$ 、 $xy = -2$ のとき、 $x^2 + y^2$ の値を求めなさい。

⑥縦 a m、横 $2a$ m の長方形の土地があります。この土地の縦を 5m 長くし、横を 3m 短くすると、面積はもとの土地よりどれだけ大きくなるか求めなさい。また、このとき、面積が 55m^2 大きくなるとすると、もとの土地の縦の長さも求めなさい。

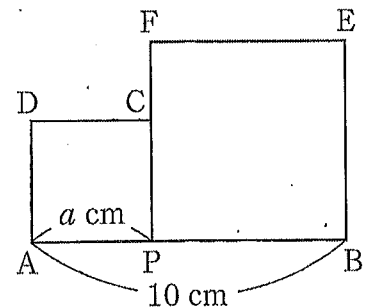
7 連続する2つの奇数では、大きい方の奇数の2乗から小さい方の奇数の2乗をひいた差は、8の倍数になることを証明しなさい。

(証明)

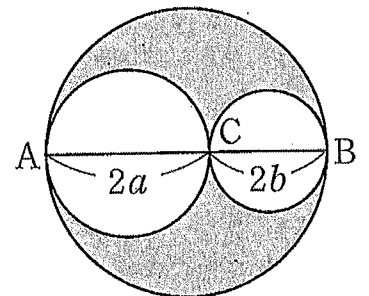
8 連続する3つの整数では、中央の数の2乗から1をひいた数は、残りの2数の積に等しくなります。このことを中央の数を n として証明しなさい。

(証明)

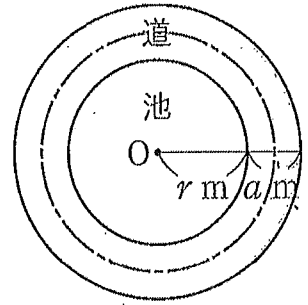
9 図のように、長さ 10 cm の線分 AB 上に、点 P を $AP = a\text{ cm}$ となるようにとり、 AP 、 PB をそれぞれ1辺とする正方形をつくります。 $AP < PB$ のとき、正方形 $PBEF$ の面積は、正方形 $APCD$ の面積よりどれだけ広いですか。



10 図のように、線分 AB 上に点 C をとり、 AB 、 AC 、 CB を直径とする円を書きます。このとき、 $AC = 2a$ 、 $CB = 2b$ として、色のついた部分の面積を、 a と b を用いて表しなさい。



①半径 r m の円形の池の周囲に、幅 a m の道があります。この道の面積を S m²、道の中央を通る円周の長さを l m とするとき、 $S = al$ であることを証明しなさい。



②大和さんは、 $(5x - 3)^2$ の展開を、次のように行いました。この展開は正しいですか。誤りがあれば正しく直しなさい。

$$\begin{aligned} (5x - 3)^2 &= (5x)^2 - 2 \times 3 \times x + 3^2 \\ &= 25x^2 - 6x + 9 \end{aligned}$$

③横 am が縦 bm ($a > b$) より長い長方形の土地 A があります。土地 A の縦を 1m 長く、横を 1m 短くした長方形の土地 B をつくるとき、面積が大きいのはどちらの土地ですか。また、何 m² 大きいですか。

④次の式で a 、 b がそれぞれ整数であるとき、考えられる m の値をすべて求めなさい。

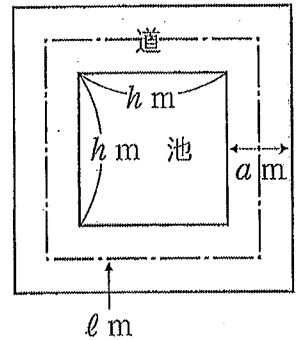
$$(x + a)(x + b) = x^2 + mx + 18$$

(証明の補充問題)

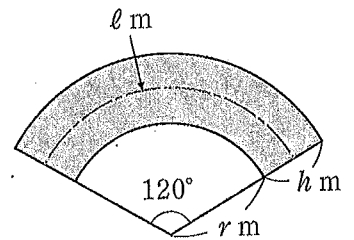
- ①連続する3つの整数では、もっとも大きい数の2乗からもっとも小さい数の2乗をひいた差は、中央の数の4倍になることを証明しなさい。
- ②連続する2つの奇数のそれぞれの2乗の和に6を加えると、8の倍数になることを証明しなさい。
- ③連続する2つの整数では、大きい方の2乗から小さい方の数の2乗をひいた差は、はじめの2数の和に等しいことを証明しなさい。
- ④3の倍数より1大きい数の2乗から、同じ3の倍数より1小さい数の2乗をひいた数は、12の倍数になることを証明しなさい。

(図形の証明の補助問題)

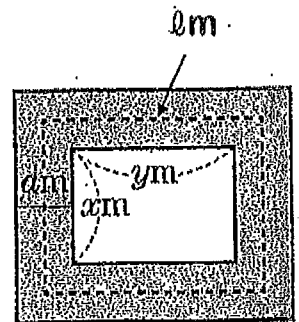
①図のように1辺が h m の正方形の池の周囲に、幅 a m の道があります。この道の面積を S m²、道の中央を通る円周の長さを l m とするとき、 $S = al$ であることを証明しなさい。



②中心角 120° 、半径 r m のおうぎ形の花だんの外側に右のように、一定の幅 h m で芝生を植えようと思います。芝生を植える部分の面積を S m²、芝生を植える部分の中央を通る弧の長さを l m とするとき、 $S = hl$ であることを証明しなさい。



③図のように縦 x m、横 y m の長方形の池の周囲に幅 a m の道があります。この道の面積を S m²、道の中央を通る線全体の長さを l m とするとき、 $S = al$ であることを証明しなさい。



※解答は、濃くはっきりと丁寧に書くこと。※文字式は、すべての文字式の決まりに従って表すこと。

①次の数の平方根を求めなさい。

(1)16

(2)17

(3)0.9

(5) $\frac{4}{49}$

②次の数を、根号を使わずに表しなさい。

(1) $\sqrt{49}$

(2) $\sqrt{(-10)^2}$

(3) $-\sqrt{0.16}$

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

③次の数の大小を、不等号で表しなさい。

(1) $\sqrt{18}$ 、 $\sqrt{14}$ 、4

(2) $\sqrt{10}$ 、 -6 、 $-\sqrt{10}$ 、9

④次のことは正しいですか。正しいければ○、誤りがあれば下線の部分を正しく直しなさい。

(1)16の平方根は 4 である。

(2) $\sqrt{9}$ は ± 3 である。

(3) $\sqrt{(-6)^2}$ は -6 に等しい。

⑤次の式を満たす自然数 x の値をすべて求めなさい。

$$3 < \sqrt{x} < 4$$

⑥ $\sqrt{8}$ より大きく $\sqrt{55}$ より小さい整数をすべて求めなさい。

⑦次の数の中で有理数であるものをすべて書きなさい。

$$\sqrt{7}, \frac{11}{9}, \sqrt{\frac{9}{16}}, -\frac{3}{7}, \sqrt{64}, \pi, -\sqrt{9}$$

⑧ $0.729729729729\dots$ は循環小数になります。この小数の小数第2023位の数を求めなさい。

9 $\sqrt{135n}$ が自然数になるような自然数 n のうちで、もっとも小さい数と2番目に小さい数を求めなさい。

10 循環する無限小数 $0.27272727\cdots$ を分数で表しなさい。

11 n を1けたの自然数とします。 $\sqrt{n+18}$ が整数となるような n の値を求めなさい。