

1

次の計算をなさい。

(1) $-3+5-7$

(2) $4 \div (-2) + (-3) \times (-4)$

(3) $\frac{5}{12} \div \left(-\frac{5}{6}\right) - \frac{1}{3}$

(4) $-3(x+2y) + 2(5x-y)$

(5) $\sqrt{12} - \sqrt{3}(2 - \sqrt{2})$

2

次の各問に答えなさい。

(1) $x^2 + 5x - 14$ を因数分解しなさい。

(2) 連立方程式を $\begin{cases} 5x + 2y = -1 \\ y = 3x + 5 \end{cases}$ 解きなさい。

(3) 2次方程式 $x^2 - 11x = -30$ を解きなさい。

(4) $x = 2 + \sqrt{3}$ のとき、 $x^2 - 4x$ の値を求めなさい。

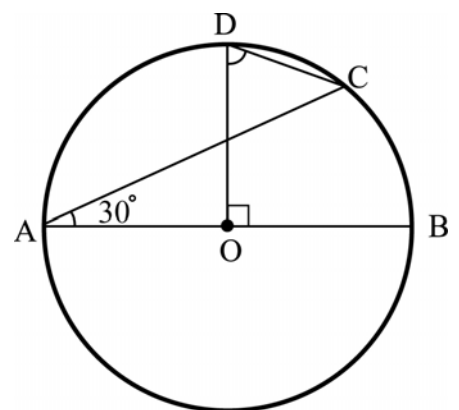
(5) 1次関数 $y = -2x + 5$ で、 x の変域を $-2 \leq x \leq 4$ とするとき、 y の変域を不等号を使って表しなさい。

3

次の各問に答えなさい。

(1) ある正の整数 a を 2 乗してから 3 倍しなければならないのに、誤って 3 倍してから 2 乗したため、答えが 216 大きくなってしまった。このとき、 a の値を求めなさい。

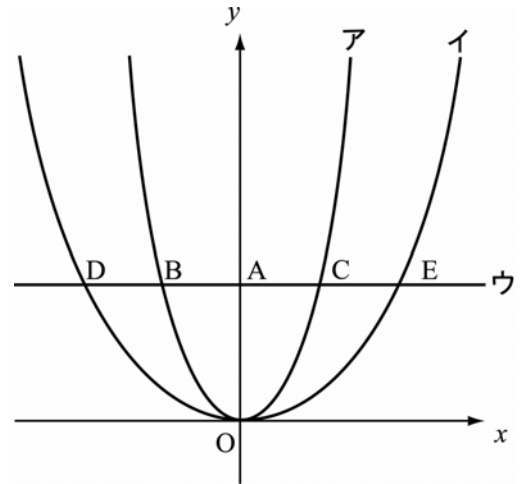
(2) 右の図の円 O において、点 A 、 B 、 C 、 D は円周上の点である。このとき、 $\angle ODC$ の大きさを求めなさい。ただし、線分 AB は円 O の直径である。



(3) 1 から 6 までの目のある赤と白の 2 個のさいころを同時に投げる。赤いさいころの目の教が、白いさいころの目の数の約数になる確率を求めなさい。

4

右の図において、曲線アは関数の $y = x^2$ のグラフであり、
 曲線イは関数 $y = ax^2$ のグラフである。直線ウは、 y 軸上の y
 座標が正である点 A を通り、 x 軸に平行な直線である。曲線
 アと直線ウとの 2 つの交点を x 座標が小さい方から順に B、
 C とする。曲線イと直線ウとの 2 つの交点を x 座標が小さい
 方から順に D、E とする。



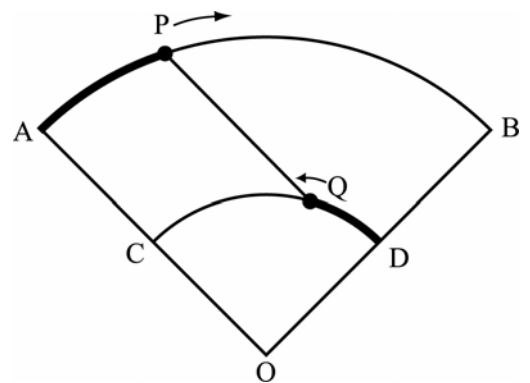
このとき、次の(1)(2)の問いに答えなさい。ただし、 $a > 0$
 で、O は原点、座標の目盛りの単位は cm とする。

(1) 点 A の y 座標が 2 のとき、OCB の面積を求めなさい。

(2) $DE = 2BC$ のとき、 a の値を求めなさい。

5

右の図のように、半径が 4cm、中心角が $\angle AOB = 90^\circ$ のおう
 ぎ形 OAB がある。線分 OA、OB の中点をそれぞれ C、D とす
 るとき、中心角が $\angle COD = 90^\circ$ のおうぎ形 OCD をつくる。点 P
 は点 A を出発し、AB 上を一定の速さで動き、4 秒で点 B に到
 着する。点 Q は点 D を出発し、DC 上を一定の速さで動き、4
 秒で点 C に到着する。2 点 P、Q は、それぞれ 2 点 A、D を同
 時に出発する。



このとき、次の(1)、(2)の問に答えなさい。

(1) 線分 PQ の長さが最小となるのは、出発してから何秒後か
 求めなさい。

(2) 初めて $\angle PQO = 90^\circ$ になるのは、出発してから何秒後か求めなさい。

6

太郎さんと花子さんは、右のようなかけ算九九の表を見て、次のことに気がついた。

太郎さんが気づいたこと

表の中で、(例 1)のように、横に隣り合う 3 つの数を四角の枠で囲むとき、枠で囲まれた 3 つの数の和は、まん中の数の 3 倍になる。

(例 1) $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 6 & 9 & 12 \\ \hline \end{array}$ のとき、 $6 + 9 + 12 = 9 \times 3$

花子さんが気づいたこと

表の中で、(例 2)のように、縦、横 2 個ずつ並んだ 4 つの数を四角の枠で囲むとき、枠で囲まれた左上の数と右下の数の和から、右上の数と左下の数の和を引くと 1 になる。

(例 2) $\begin{array}{|c|c|} \hline 10 & 12 \\ \hline 15 & 18 \\ \hline \end{array}$ のとき、 $(10 + 18) - (15 + 12) = 1$

		かける数								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
かけられる数	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36
	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45
	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
	7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
	8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

の部分の 8 は、かけられる数が 4、かける数が 2 で、 4×2 の値を表している。

このとき、次の(1)、(2)の間に答えなさい。

(1) 太郎さんが気づいたことを使って、かけ算九九の表の中に、横に隣り合う 3 つの数の和が 60 の倍数になる四角の枠は何個できるか求めなさい。

(2) 花子さんは気づいたことを次のように証明した。 、 、 にはあてはまる式を、 には証明の続きを書いて、証明を正しく完成させなさい。

(証明)

縦、横 2 個ずつ並んだ 4 つの数を四角の枠で囲む。枠で囲まれた左上の数のかけられる数を a 、かける数を b とする。

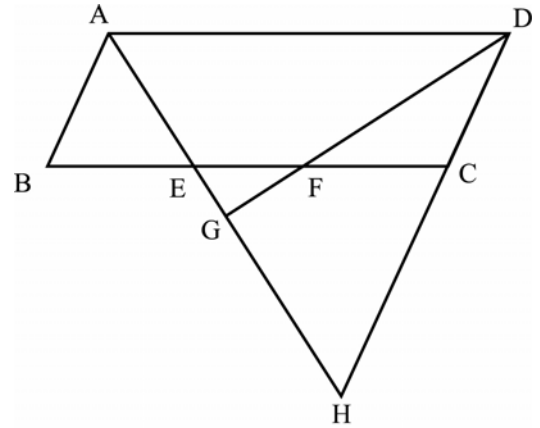
このとき、左上の数は ab 、右上の数は \square 、左下の数は \square 、右下の数は \square と a, b を使って表せるから、

\square

したがって、枠で囲まれた左上の数と右下の数の和から、右上の数と左下の数の和を引くと 1 になる。

7

右の図のような平行四辺形 ABCD がある。A の二等分線と辺 BC との交点を E、D の二等分線と辺 BC との交点を F、A の二等分線と D の二等分線との交点を G とする。また、DC の延長と A の二等分線との交点を H とする。このとき、 $\triangle GFE \cong \triangle GDH$ であることを証明しなさい。



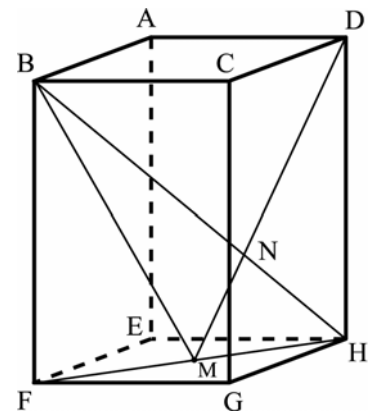
8

右の図のように、 $AB = 3\text{cm}$ 、 $BC = 4\text{cm}$ 、 $BF = 5\text{cm}$ の直方体 ABCDEFGH がある。線分 FH の中点を M とし、線分 DM と線分 BH との交点を N とする。

このとき、次の(1)、(2)の間に答えなさい。

(1) 線分 DM の長さを求めなさい。

(2) $\triangle BMN$ の面積を求めなさい。



【解答】

1

- (1) - 5
- (2) - 10
- (3) $-\frac{5}{6}$
- (4) $7x - 8y$
- (5) $\sqrt{6}$

2

- (1) $(x + 7)(x - 2)$
- (2) $x = -1, y = 2$
- (3) $x = 5, 6$
- (4) - 1
- (5) - 3 y 9

3

- (1) $a = 6$
- (2) 75°
- (3) $\frac{7}{18}$

4

- (1) $2\sqrt{2}$ cm
- (2) $a = \frac{1}{4}$

5

- (1) 2 秒後
- (2) $\frac{2}{3}$ 秒後

6

- (1) 4 個
- (2) $a(b + 1)$ $(a + 1)b$ $(a + 1)(b + 1)$

左上の数と右下の数の和は、

$$ab + (a + 1)(b + 1)$$

右上の数と左下の数の和は、

$$a(b + 1) + (a + 1)b$$

引くと、

$$\begin{aligned} & \{ ab + (a + 1)(b + 1) \} - \{ a(b + 1) + (a + 1)b \} \\ & = (ab + ab + a + b + 1) - (ab + a + ab + b) \\ & = 2ab + a + b + 1 - 2ab - a - b \\ & = 1 \end{aligned}$$

7

GFE と GDH で、
 平行線の同位角は等しいから、
 $GEF = EAD \dots$
 仮定より $EAD = EAB \dots$
 平行線の錯角は等しいから、
 $EAB = GHD \dots$
 、 、 より、 $GEF = GHD \dots$
 平行線の同位角は等しいから、
 $EFG = ADF \dots$
 仮定より、
 $ADF = HDG \dots$
 、 より
 $EFG = HDG \dots$
 、 より
 2組の角がそれぞれ等しいので、
 GFE と GDH

8

- (1) $\frac{5\sqrt{5}}{2}$ cm
- (2) $\frac{25}{6}$ cm²