

Magic 60 Problems

(1) Evaluate the following numerical expressions.

$$\frac{11}{18} \div \frac{22}{9} =$$

(2) Evaluate the expression when $a = 1.2$, $b = 6.5$, $c = 2$.

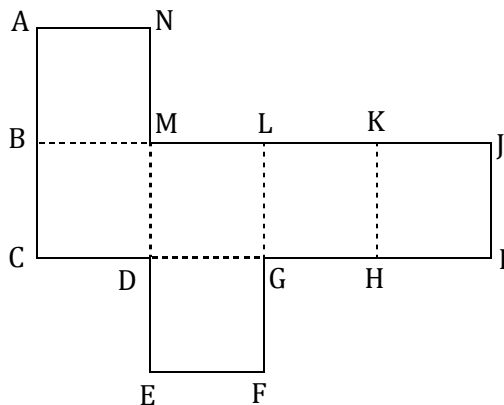
$$a + |c - (b - 0.5)| =$$

(3) Calculate the following expression efficiently and show the process.

$$\frac{3}{4} \times 5 - \frac{3}{4} \times 7 =$$

(4) The figure is a net of a cube.

Which plane is parallel to plane ABMN?



(5) ① Show the cost x in the table.

② When $n = 20$, evaluate the cost y with tax.

The number of item	1	2	3	...	n
Cost of item (yen)	100	200	300	...	x
Cost with tax (yen)	108	216	324	...	y

Magic 60 問題

(1) 次の数式を計算しなさい。

$$\frac{11}{18} \div \frac{22}{9} =$$

(2) $a = 1.2$, $b = 6.5$, $c = 2$ のとき, 次の式を計算しなさい。

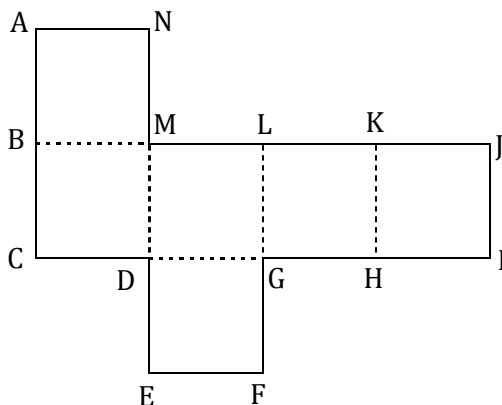
$$a + |c - (b - 0.5)| =$$

(3) 次の式を工夫して計算しなさい。計算過程も示しなさい。

$$\frac{3}{4} \times 5 - \frac{3}{4} \times 7 =$$

(4) 図は立方体とその展開図を表しています。

平面 ABMN と平行な面を答えなさい。



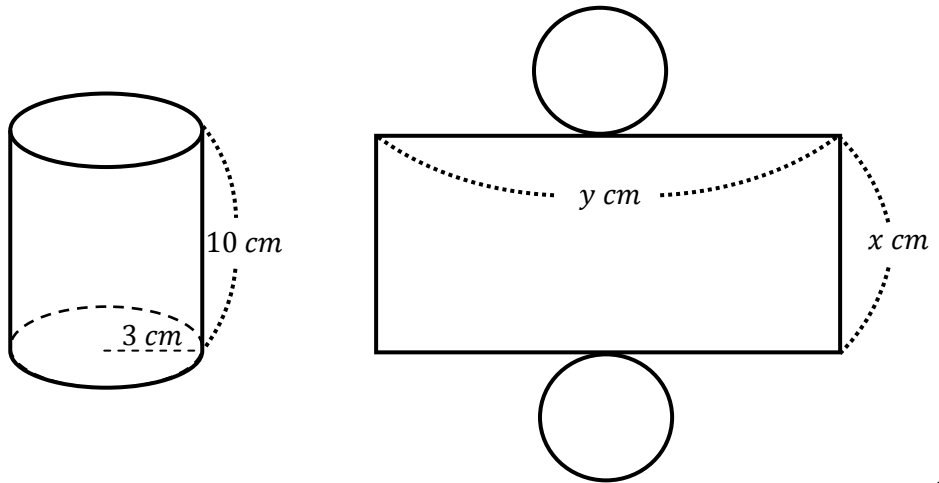
(5) ① 下の表から, 項数 n に対応する値段 x を表しなさい。

② 項数 $n = 20$ のとき, 税込の値段 y を求めなさい。

項数 n	1	2	3	...	n
値段 (円)	100	200	300	...	x
税込の値段 (円)	108	216	324	...	y

(6) The figures show a cylinder and its net.

- ① Find the values x and y .
- ② Find the volume and the surface area. Use 3.14 for the circular constant.

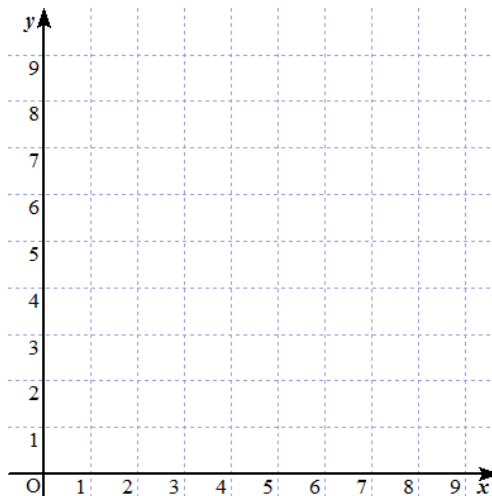


(7) There are the following 5 data.

- ① Plot the 5 points in a coordinate plane.

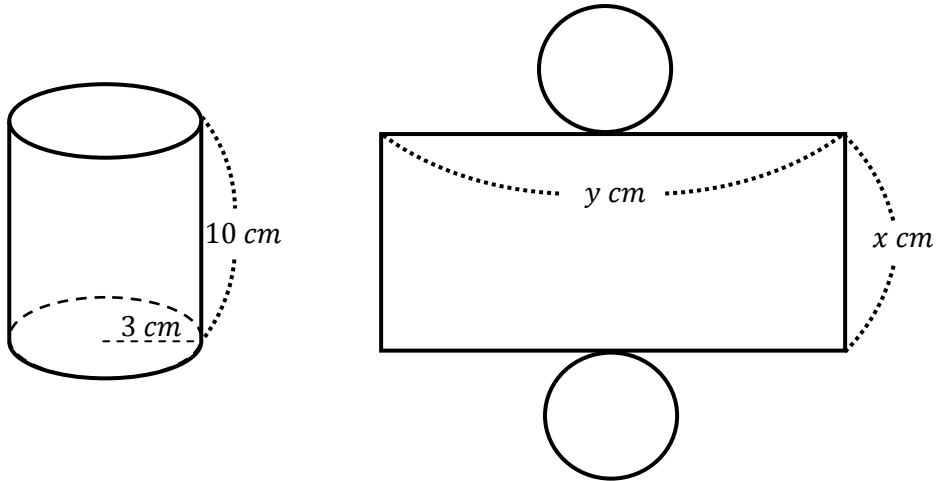
x	0	1	2	3	4
y	1	3	5	7	9

- ② When you connect the above 5 points smoothly, tell what kind of curve is obtained.



(6) 図は円柱とその展開図を示しています。

- ① x, y を求めなさい。
- ② 円周率を 3.14 として、円柱の体積と表面積を求めなさい。

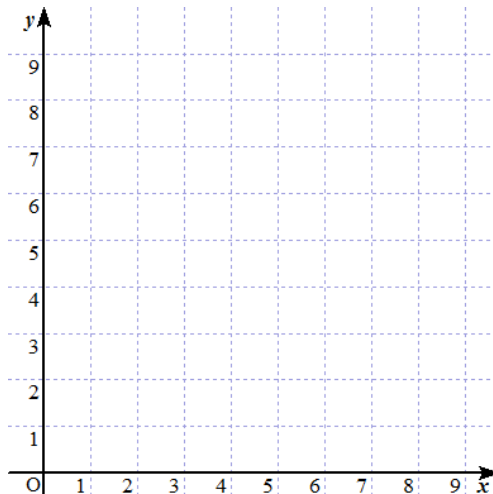


(7) 表に 5 点のデータがあります。

- ① 表の 5 点のデータを座標平面に書き入れなさい。

x	0	1	2	3	4
y	1	3	5	7	9

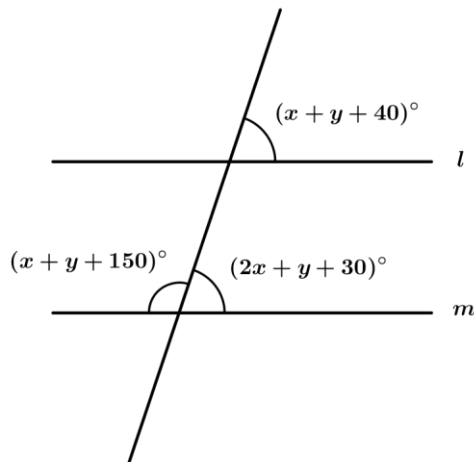
- ② 表の 5 点をなめらかに接続すると、どのような図が得られますか。



(8) Solve the equation.

$$1\frac{2}{3}x + \frac{1}{5} = \frac{5}{24}$$

(9) Find the values of x and y that make lines l and m parallel.



(10) Solve the quadratic equation.

$$3x^2 + 12x - 15 = 0$$

(11) Factorize the expression.

$$16 - (x - 2)^2 =$$

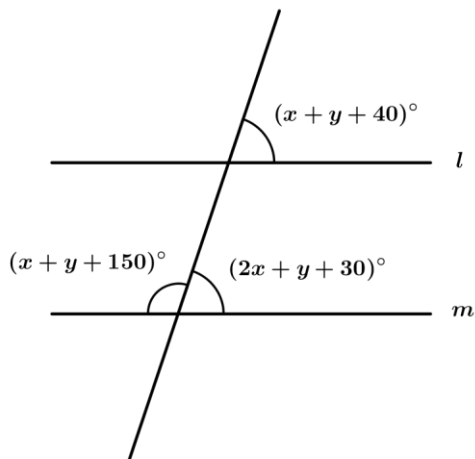
(12) Find a linear equation y that describes the following data.

x	0	1	2	3	4	5
y	2	3	4	5	6	7

(8) 次の式を解きなさい。

$$1\frac{2}{3}x + \frac{1}{5} = \frac{5}{24}$$

(9) 直線 l と直線 m を平行にするには, x と y をどのように選べばよいですか。



(10) 次の2次方程式を解きなさい。

$$3x^2 + 12x - 15 = 0$$

(11) 次の式を因数分解しなさい。

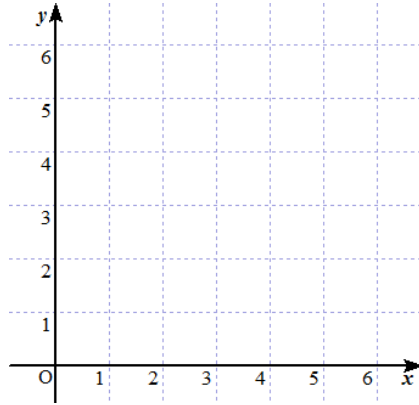
$$16 - (x - 2)^2 =$$

(12) 次のデータを表す式を求めなさい。

x	0	1	2	3	4	5
y	2	3	4	5	6	7

(13)

- ① Draw the following points $A(0,0)$, $B(4,0)$ and $C(1,5)$ in the coordinate plane.
- ② Find the area of the triangle ABC, where the unit is cm.



(14) Fill the blanks.

$$2 m^3 = (\quad) cm^3$$

(15) Find the slope and y-intercept of the line with the given equation.

$$5x + 7y = 3$$

(16) Find the slope and the equation of the line through the given points.

$$(2, -5), (8, 1)$$

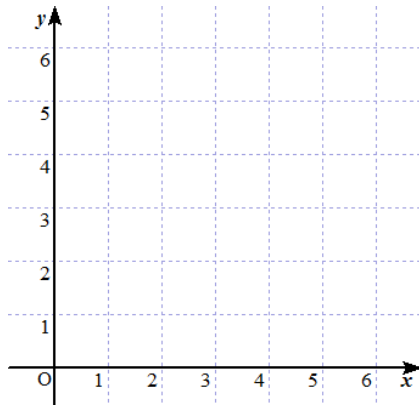
(17) 9 L of water was poured into three bottles of A, B, and C.

A holds 2 L more than B. B holds 3 L more than C.

How much water is there in each bottle?

(13)

- ① 下の座標に 3 点 $A(0,0)$, $B(4,0)$, $C(1,5)$ を書き込みなさい。
- ② 三角形 ABC の面積を求めなさい。単位は cm とします。



(14) 空白に適切な数を入れなさい。

$$2 \text{ m}^3 = (\quad) \text{ cm}^3$$

(15) 次の直線の式の傾きと切片を求めなさい。

$$5x + 7y = 3$$

(16) 与えられた 2 点を通る直線と、その傾きを求めなさい。

$$(2, -5), (8, 1)$$

(17) 9 L の水が A, B, C の三つの瓶に注がれました。

瓶 A は瓶 B よりも 2 L 多く、瓶 B は瓶 C よりも 3 L 多く入りました。
各瓶にはそれぞれいくらの水がはいりましたか。

(18) Write the repeating decimal as a fraction. (A repeating decimal is specified by putting \cdot above its first and last numerals.)

$0.\dot{7}\dot{8}$

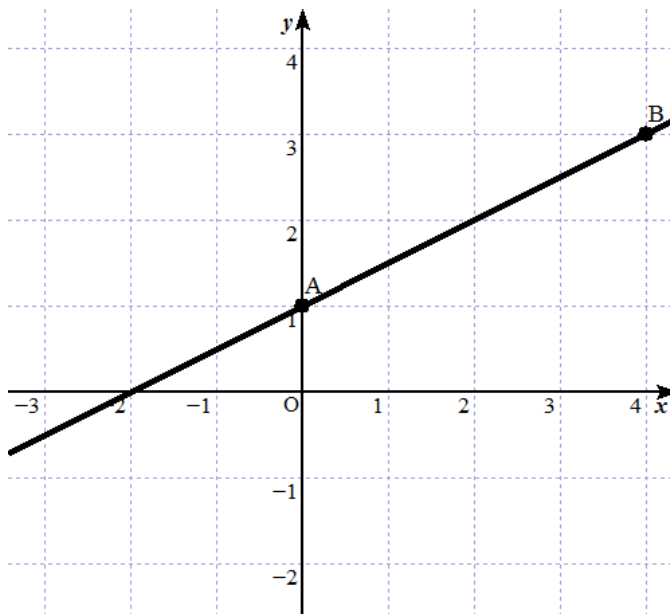
(19) Simplify the following expressions.

$$\sqrt{5} \times \sqrt{15} =$$

(20)

- ① Write an equation of the line shown.
- ② Draw the point $C(4, 1)$ in the graph.

Then find the area of the triangle ABC where the unit is cm.



(18) 次の循環小数を分数で表しなさい。

0.78

(19) 次の式を簡単にしなさい。

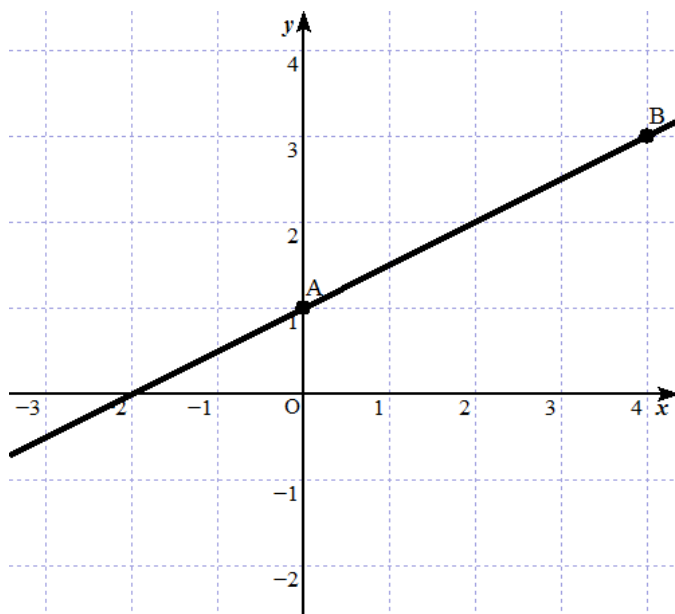
$$\sqrt{5} \times \sqrt{15} =$$

(20)

① 図に示す直線の式を答えなさい。

② 図に点 $C(4, 1)$ を書き入れなさい。

また、グラフの単位を 1 cm として $\triangle ABC$ の面積を求めなさい。



Magic 60 解説

$$(1) \frac{11}{18} \div \frac{22}{9} = \frac{11}{18} \times \frac{9}{22}$$

$$= \frac{1}{4} \quad \underline{\underline{\text{(答) } \frac{1}{4}}}}$$

(2) $a = 1.2$, $b = 6.5$, $c = 2$ を式に代入すると,

$$1.2 + |2 - (6.5 - 0.5)| = 1.2 + |2 - 6|$$

$$= 1.2 + |-4|$$

$$= 1.2 + 4$$

$$= 5.2 \quad \underline{\underline{\text{(答) } 5.2}}$$

(3) 分配法則を利用します。

$$\frac{3}{4} \times 5 - \frac{3}{4} \times 7 = \frac{3}{4} \times (5 - 7)$$

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

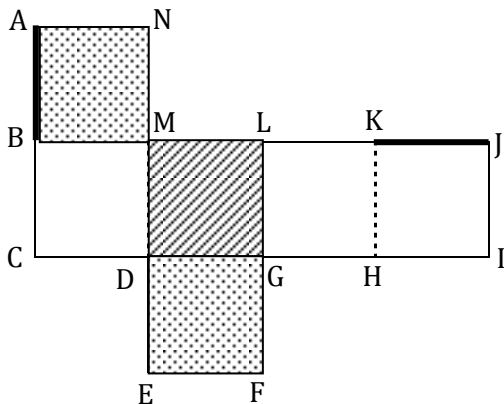
$$= -\frac{3}{2} \quad \underline{\underline{\text{(答) } -\frac{3}{2}}}}$$

(4) 基準となる面を決め、できあがる立方体を考えます。

ここでは、四角形 MDGL(斜線部)を基準の面とします。

辺 AB は辺 KJ と対応します(太線部)。

平面 ABMN と平行な面は平面 FEDG となります(点線部)。 (答) FEDG



(5)

① 表から規則性を考えてみましょう。

項数 n	1	2	3	...	n
値段 (円)	100	200	300	...	x
税込の値段 (円)	108	216	324	...	y

$$n = 1 \text{ のとき } 1 \times 100 = 100 \text{ 円}$$

$$n = 2 \text{ のとき } 2 \times 100 = 200 \text{ 円}$$

$$n = 3 \text{ のとき } 3 \times 100 = 300 \text{ 円}$$

⋮

したがって n のとき $n \times 100 = 100n$ 円 だと分かります。 (答) $x = 100n$

② $y = x(1 + 0.08)$

$$= 100n \times 1.08$$

$$= 108n$$

$$n = 20 \text{ のとき, } y = 108 \times 20 = 2160 \quad \text{(答) } \underline{2160}$$

(6)

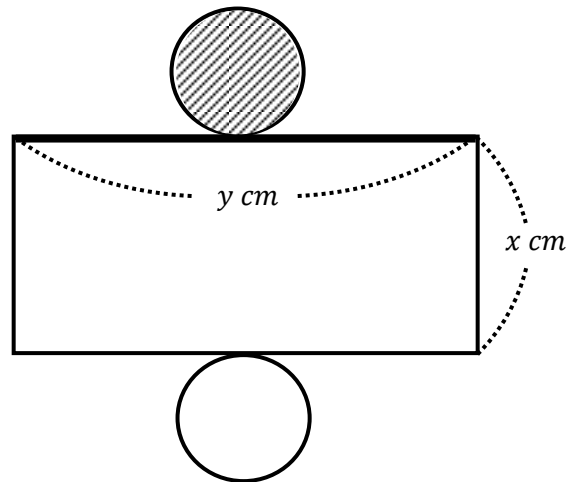
① x は円柱の高さを表しているので, $x = 10$

y は斜線部の円周の長さと等しいので,

円周 = 直径 \times 円周率 より

$$y = 6 \times 3.14 = 18.84$$

(答) $x = 10$, $y = 18.84$



② 円柱の体積 = 底面積 \times 高さ より,

$$(3 \times 3 \times 3.14) \times 10 = 282.6$$

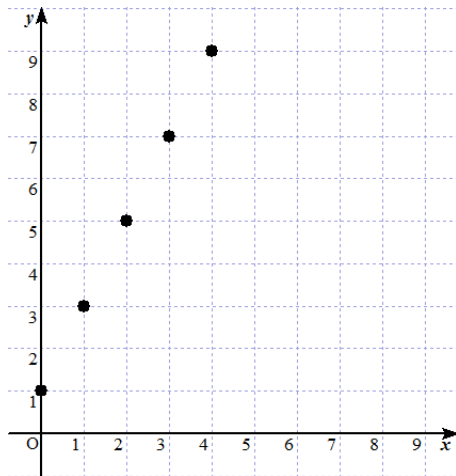
円柱の表面積 = 底面積 + 側面積より

$$(3 \times 3 \times 3.14) \times 2 + (10 \times 18.84) = 244.92$$

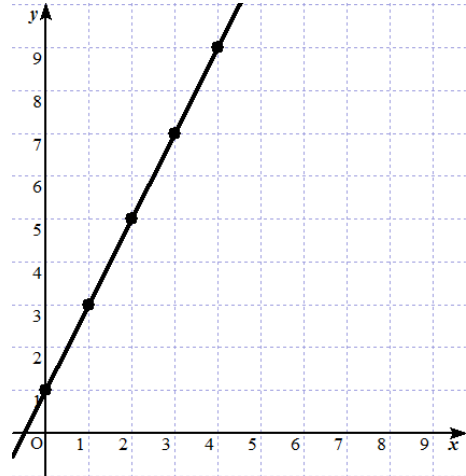
(答) 体積: 282.6 cm^3 表面積: 244.92 cm^2

(7)

①



② $y = 2x + 1$ のグラフが得られます。



(8)

$$1\frac{2}{3}x + \frac{1}{5} = \frac{5}{24}$$

$$1\frac{2}{3}x = \frac{5}{24} - \frac{1}{5}$$

$$\frac{5}{3}x = \frac{25}{120} - \frac{24}{120}$$

$$\frac{5}{3}x = \frac{1}{120} \quad x = \frac{1}{120} \times \frac{3}{5} = \frac{1}{200}$$

(答) $x = \frac{1}{200}$

(9)

2 直線に 1 つの直線が交わる時、2 直線が平行ならば、同位角は等しくなります。
したがって、

$$2x + y + 30 = x + y + 40$$

$$x = 10$$

また、直線は 180° となるので、

$$(2x + y + 30) + (x + y + 150) = 180$$

$$3x + 2y + 180 = 180$$

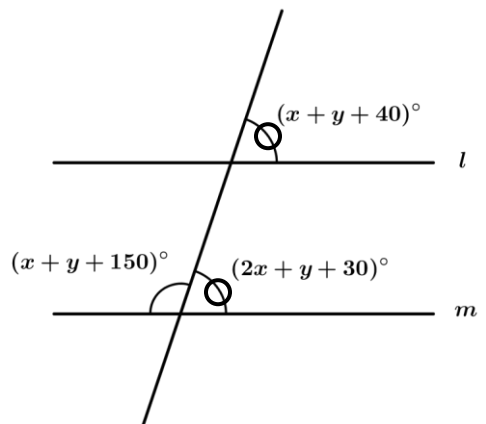
$$3x + 2y = 0$$

$$x = 10 \text{ より}$$

$$30 + 2y = 0$$

$$2y = -30$$

$$y = -15$$



(答) $x = 10$, $y = -15$

(10)

$$3x^2 + 12x - 15 = 0$$

$$3(x^2 + 4x - 5) = 0$$

$$3(x-1)(x+5) = 0$$

$$x = -5, 1$$

(答) $x = -5, 1$

(11)

$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$ を利用します。

$$16 - (x - 2)^2 = \{4 + (x - 2)\}\{4 - (x - 2)\}$$

$$= (2 + x)(6 - x)$$

(答) $(2 + x)(6 - x)$

(12)

表より

$y - x$ はつねに 2 であることから、

$y - x = 2$ と表せるので、 $y = x + 2$

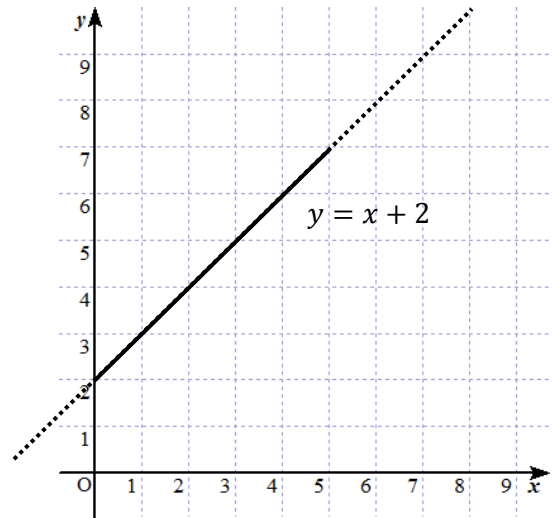
(答) $y = x + 2$

(別解)

グラフに描くと、

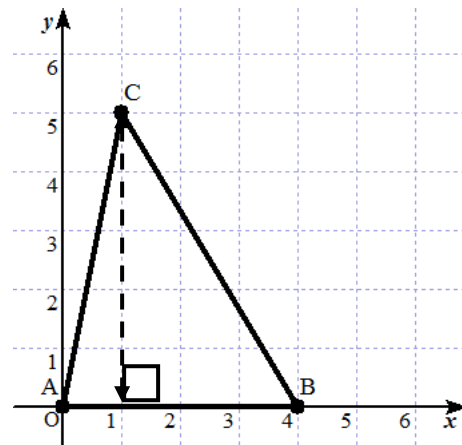
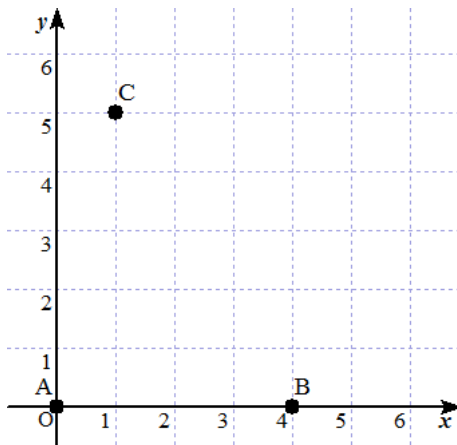
傾き 1, 切片 2 の 1 次関数の
グラフであることが分かるので、

$y = x + 2$ と求められます。



(13)

①



② 三角形 ABC の底辺の長さは、座標 B の x 座標なので 4

三角形 ABC の高さは、座標 C の y 座標なので 5

したがって、三角形 ABC の面積は、 $4 \times 5 \times \frac{1}{2} = 10$

(答) 10 cm^2

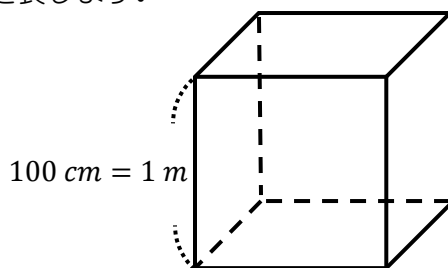
(14) 図のように、 $1 m^3$ は1辺が $1 m$ の立方体の体積を表します。

$$1 m^3 = 100 cm \times 100 cm \times 100 cm = 1000000 cm^3$$

したがって、

$$2 m^3 = 2 \times 1 m^3 = 2 \times 1000000 cm^3 = 2000000 cm^3$$

(答) $2 m^3 = (2000000) cm^3$



(15)

$y = ax + b$ の形に式を変形すると、

$$y = -\frac{5}{7}x + \frac{3}{7} \quad \text{(答) 傾き: } -\frac{5}{7} \text{ 切片: } \frac{3}{7}$$

(16)

$y = ax + b$ に、 $(x, y) = (2, -5)$, $(8, 1)$ を代入すると、

$$-5 = 2a + b \dots \textcircled{1}$$

$$1 = 8a + b \dots \textcircled{2}$$

この連立方程式を解くと、 $a = 1$, $b = -7$

ゆえに $y = x - 7$

(答) 直線の式: $y = x - 7$ 傾き: 1

(17)

Cに入っている水の量を $x L$ とすると、

Bに入っている水の量は $x L + 3 L$

Aに入っている水の量は $(x + 3)L + 2L = x L + 5 L$

全体の水の量は、 $9L$ なので、

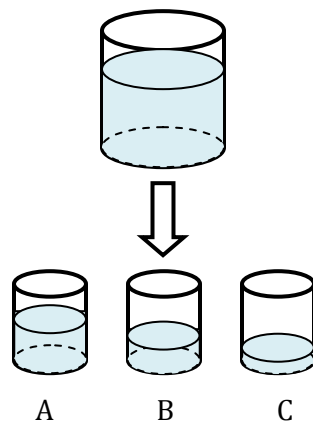
$$(x + 5) + (x + 3) + x = 9$$

$$3x + 8 = 9 \quad x = \frac{1}{3} \text{ なので、}$$

$$A \text{ に入っている水の量は } x + 5 = \frac{1}{3} + 5 = \frac{16}{3} L$$

$$B \text{ に入っている水の量は } x + 3 = \frac{1}{3} + 3 = \frac{10}{3} L$$

$$C \text{ に入っている水の量は } x = \frac{1}{3} L \quad \text{(答) } A: \frac{16}{3} L (5 \frac{1}{3} L) \quad B: \frac{10}{3} L (3 \frac{1}{3} L) \quad C: \frac{1}{3} L$$



(18)

$a = 0.7\bar{8}$ とおくと,

$$100a = 78 + a$$

$$a = \frac{78}{99} \quad \text{(答)} \quad \underline{\underline{\frac{78}{99}}}$$

(19)

$$\begin{aligned} \sqrt{5} \times \sqrt{15} &= \sqrt{5 \times 15} \\ &= \sqrt{3 \times 5^2} \\ &= 5\sqrt{3} \quad \text{(答)} \quad \underline{\underline{5\sqrt{3}}} \end{aligned}$$

(20)

① 傾き $a = \frac{1}{2}$, 切片 $b = 1$ なので

直線の式は, $y = ax + b$ より $y = \frac{1}{2}x + 1$

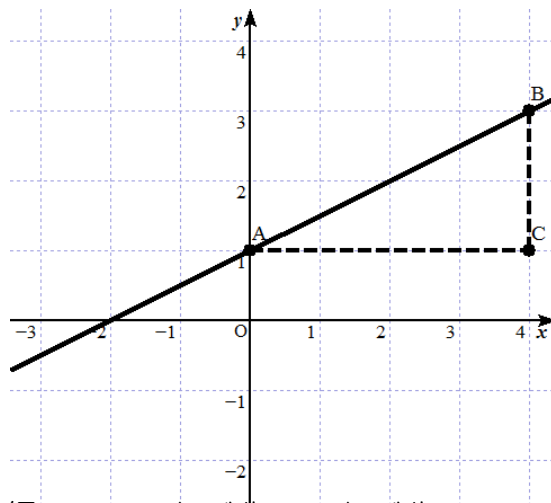
$$\text{(答)} \quad \underline{\underline{y = \frac{1}{2}x + 1}}$$

③ $AC = 4$, $BC = 3 - 1 = 2$ なので

$$\triangle ABC \text{ の面積} = 4 \times 2 \times \frac{1}{2} = 4$$

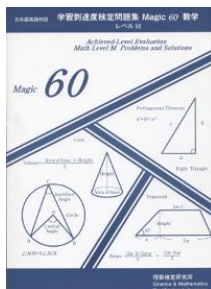
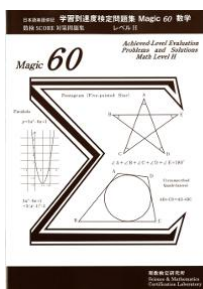
$$\text{(答)} \quad \underline{\underline{4 \text{ cm}^2}}$$

② (答)



さらに学習を進めたい方は、理数検定研究所発行 Magic60 レベルM、レベルH がございます。

理数検定研究所 <http://www.risukentei.com/>



学習後は数検 SCORE に挑戦しよう！

数検 SCORE CBT のサンプルは理数クリエイトで公開してます。

理数クリエイト <http://www.sugaku-create.risukentei.com/>