

Magic 60 Problems

(1) Evaluate the following numerical expressions.

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

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

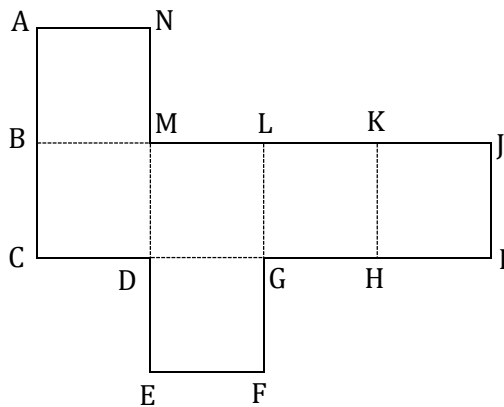
$$a + |c - (b - 0.5)| =$$

(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。

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

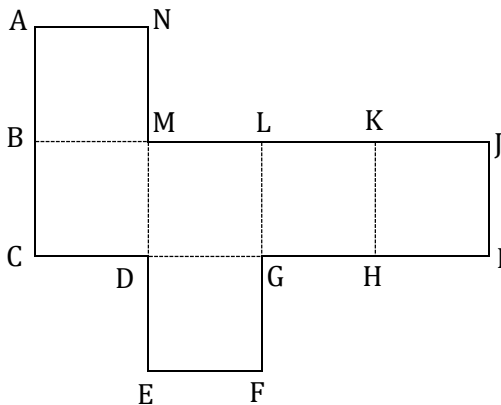
(2) $a = 1.2$, $b = 6.5$, $c = 2$ のとき, 次の式を計算しなさい。

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

(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。



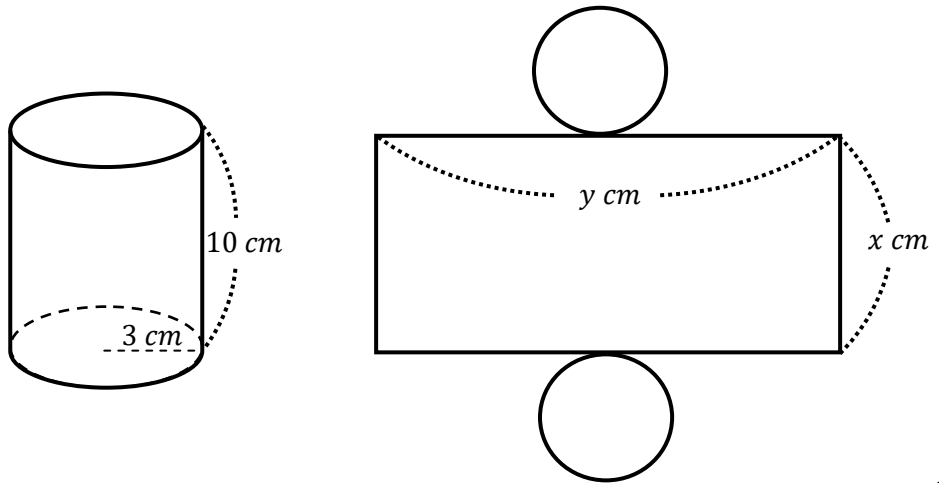
(5) ① 下の表から, 項数 n に対応する値段 x を表しなさい。

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.

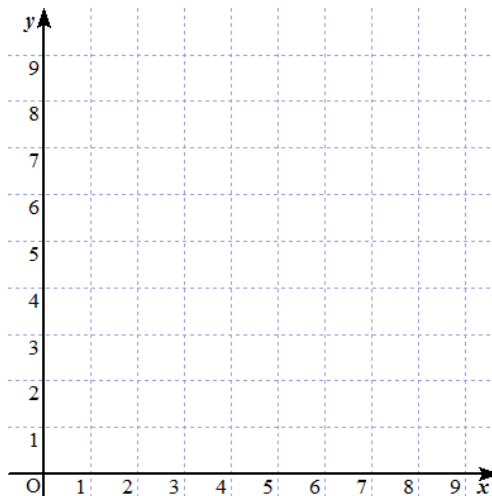


(7) There are the following 5 data.

- ① Plot the 5 points in a coordinate plane.

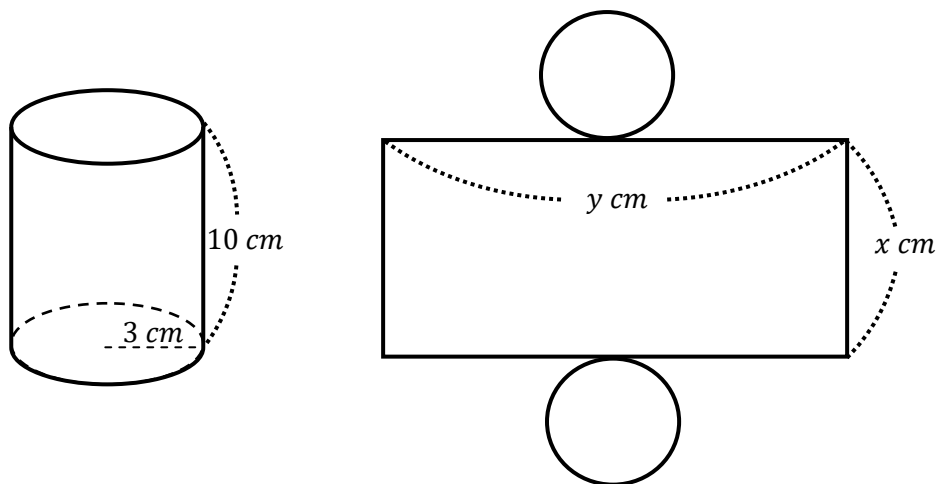
| | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|
| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| y | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 |

- 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。

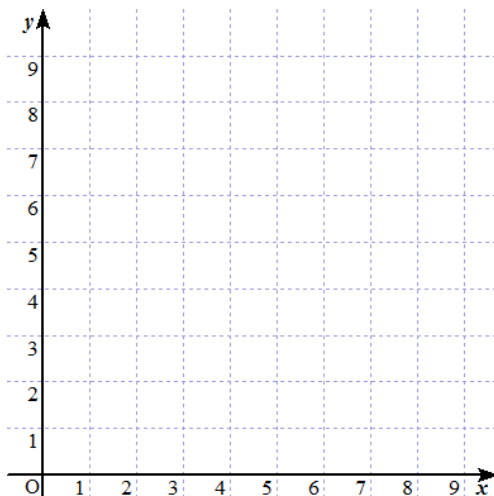


(7) 表に 5 点のデータがあります。

- 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 |

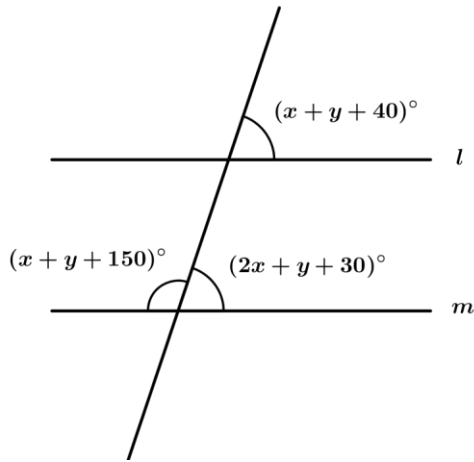
- ② 表の 5 点をなめらかに接続すると、どのような図が得られますか。



(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.

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

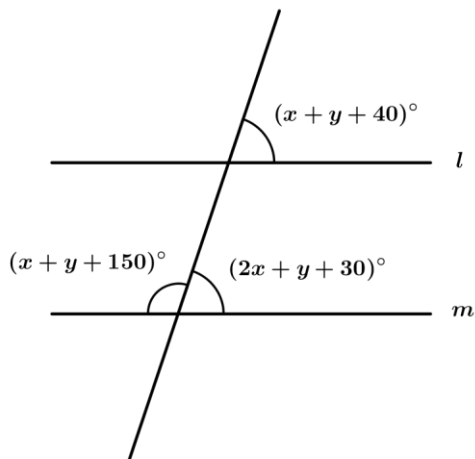
(12) Find a linear equation y that describes the following data.

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 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。

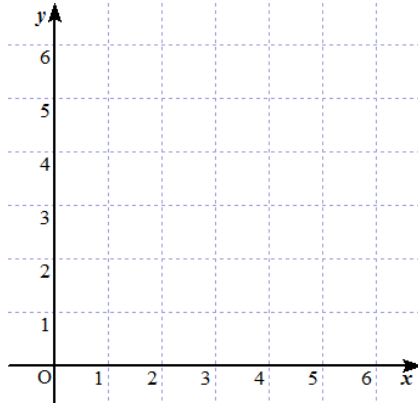
$$16 - (x - 2)^2 =$$

(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.

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

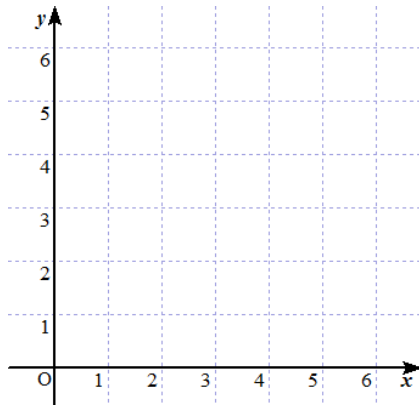
(17) 9 L of water was poured into three bottles of A, B, and C.

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.)

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

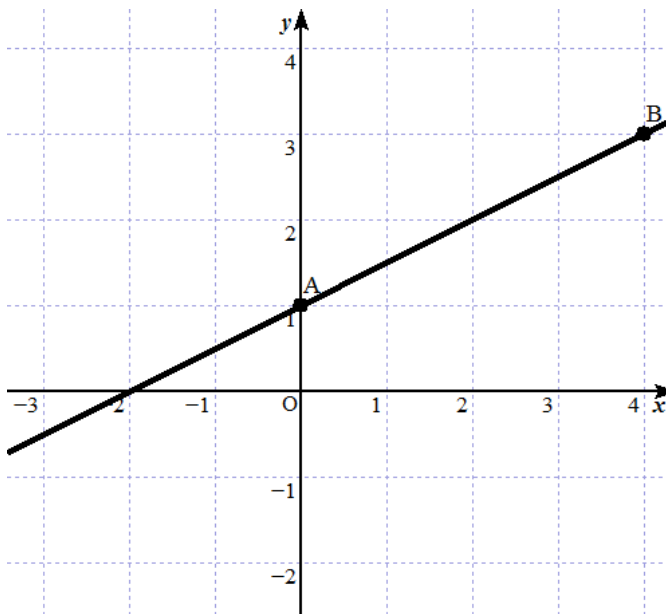
(19) Simplify the following expressions.

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

(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。

0.7 $\bar{8}$

(19) 次の式を簡単にしなさい。

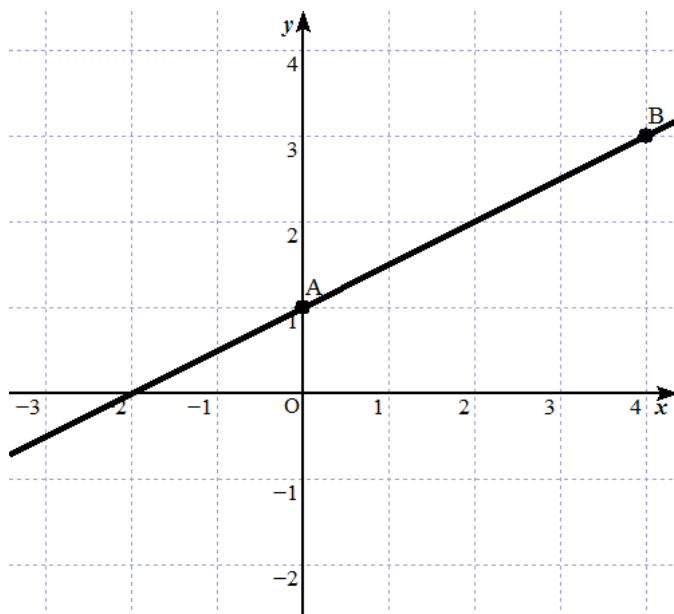
$$\sqrt{5} \times \sqrt{15} =$$

(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。



(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)

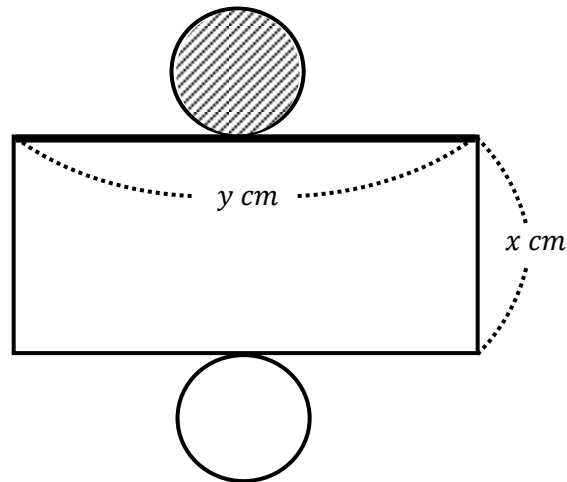
① x は円柱の高さを表しているので, $x = 10$

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,

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

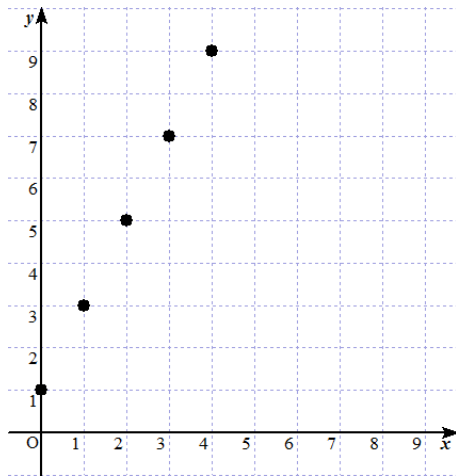
円柱の表面積 = 底面積 + 側面積より

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

(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、

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

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

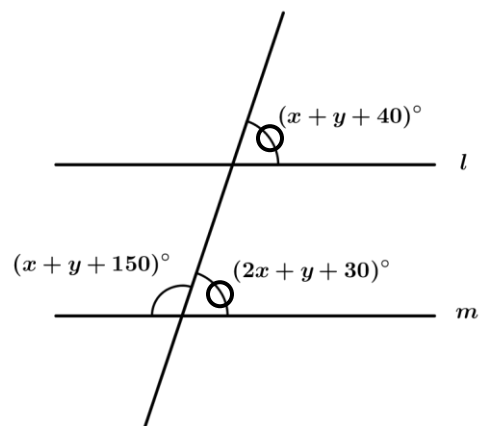
$$3x + 2y = 0$$

$$x = 10 \text{ より}$$

$$30 + 2y = 0$$

$$2y = -30$$

$$y = -15$$



(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、 $y = x + 2$

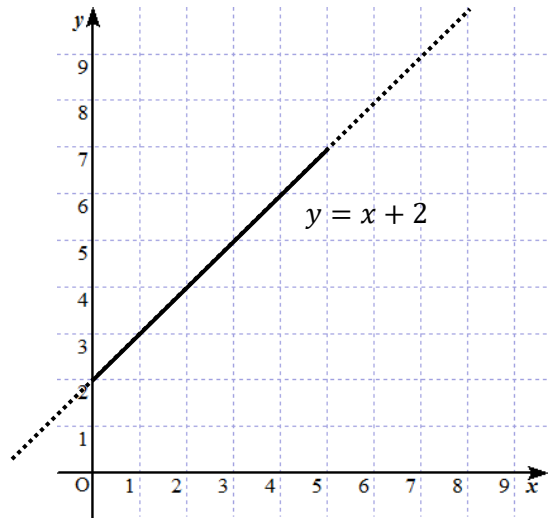
(答) $y = x + 2$

(別解)

グラフに描くと、

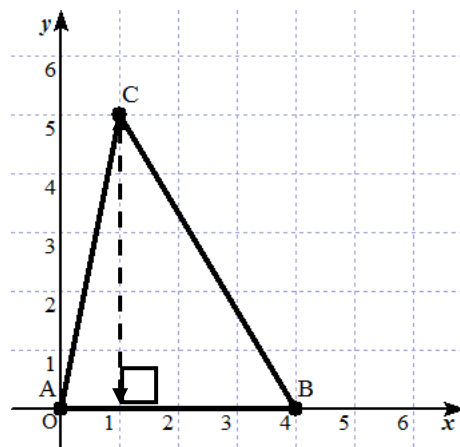
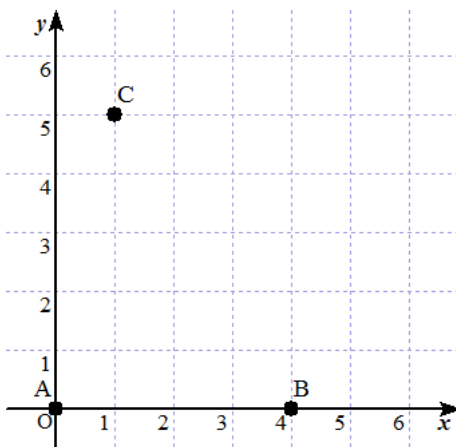
傾き 1, 切片 2 の 1 次関数の
グラフであることが分かるので、

$y = x + 2$ 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

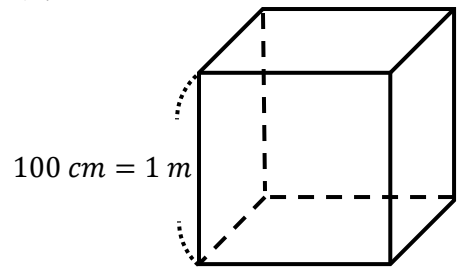
(14) 図のように、 $1 m^3$ は1辺が $1 m$ の立方体の体積を表します。

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

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、

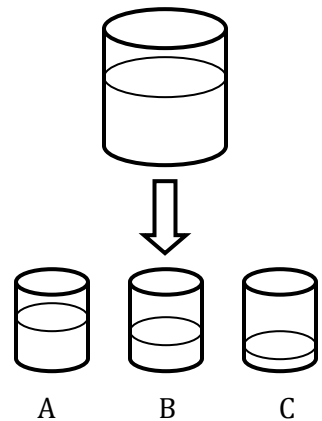
$$(x + 5) + (x + 3) + x = 9$$

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

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

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

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



(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 $y = \frac{1}{2}x + 1$

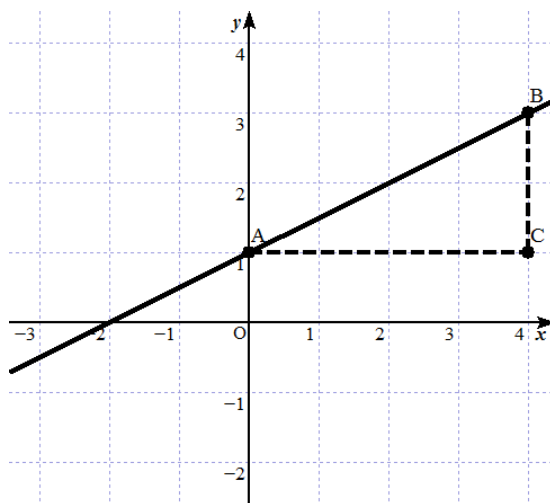
$$\text{(答)} \quad \underline{\underline{y = \frac{1}{2}x + 1}}$$

③ $AC = 4$, $BC = 3 - 1 = 2$ なので

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

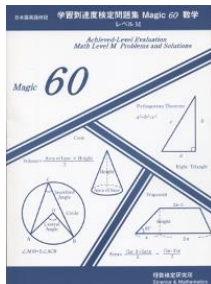
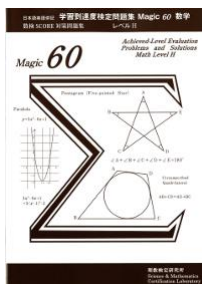
$$\text{(答)} \quad \underline{\underline{4 \text{ cm}^2}}$$

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

これまで理数検定研究所ではステップ検定と同様に、理検スコア、数検スコアはすべて問題用紙を配布して検定を実施しております。

この方式をPBT (Paper Based Testing) といいます。これに対し、PC等を使用する方式をCBT (Computer Based Testing) といいます。これはあらかじめ設定された会場、あるいは学校等でPCを使用して解答を打ち込む方式のものです。理数検定研究所ではこの方式による検定の実施を平成27年12月より開始します。

解答するためには計算等が必要ですから計算用紙と筆記用具を必要としますが、解答の結果はPC等から選択式で打ち込む形式です。

検定終了後、検定結果等については即座にお知らせすることができます。

PBT 方式



CBT 方式



Web Based Testing (WBT)

理数検定研究所の最新の検定システム！！

平成28年よりWBT検定をスタートさせます

CBTを進化させたLocal Testing System

※CBTの一種ですが個人の学習達成度の結果を受け、復習学習支援を可能とするwebベースの新しい個人検定のサービスを開始します。

家庭や塾等から個人レベルでスコア検定が可能になります。

このテストを受ける条件として必要なことはインターネットエクスペローラに接続できることだけです。

受検のためには計算等が必要ですから計算用紙や筆記用具は通常通り用意してください。検定結果は即座にお知らせできます。