

## 7.一次関数の複合問題・その他

### 【問 1】

次の①, ②の性能をもった印刷機で印刷するものとして, あとの(1)~(3)に答えなさい。

(石川県 2002 年度)

①: 最初と最後の5分間は, 設定した速度に関係なく毎分10枚の速度で印刷する。

②: ①以外の時間では, 毎分 10 枚から 50 枚までの範囲で設定した一定の速度で印刷できる。

(1) 1000 枚を印刷するのに, 最も速い場合で何分かかかるか, 求めなさい。

(2) 毎分 20 枚の速度に設定して, 1000 枚を印刷することにした。印刷を始めてから  $x$  分後の印刷枚数を  $y$  枚とするとき,  $y$  を  $x$  の式で表しなさい。ただし,  $5 \leq x \leq 50$  とする。

(3) 2つの印刷機A, Bがある。まずAが毎分 40 枚の設定速度で印刷を始め, その5分後に, Bが毎分 50 枚の設定速度で印刷を始めた。このとき, BがAの印刷枚数に追いつくのは, Bが印刷を始めてから何分後か, 求めなさい。ただし, 追いつくまではA, Bとも, それぞれの設定速度で印刷しているものとする。

### 解答欄

|     |       |
|-----|-------|
| (1) | 分     |
| (2) | $y =$ |
| (3) | 分後    |

### 解答

(1) 28 分      (2)  $y = 20x - 50$       (3) 25 分後

### 解説

(1) 最初と最後で  $10 \times 5 \times 2 = 100$  枚刷れるので,  $1000 - 100 = 900$  枚を最高速度で刷るとすれば,  $900 \div 50 = 18$  分かかる。よって  $5 \times 2 + 18 = 28$  分かかる。

(2)  $x = 5$  のとき, 既に 50 枚刷っていて  $x \geq 5$  のとき毎分 20 枚の速度で刷るので,  
 $y = 20x + b$  より  $(x, y) = (5, 50)$  を代入して  $b = -50$  よって  $y = 20x - 50$

(3) B が印刷を始めてから  $t$  分後の印刷枚数を  $z$  枚とすると A は  $z = 40t + 50 \cdots \textcircled{1}$

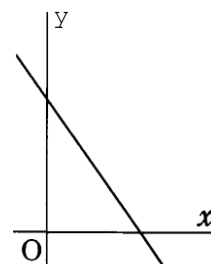
B は  $z = 50t + c$  において  $(t, z) = (5, 50)$  を代入すると  $c = -200$  より  $z = 50t - 200 \cdots \textcircled{2}$

①, ②より,  $50t - 200 = 40t + 50$      $10t = 250$      $t = 25$  分後

【問 2】

図のように、右下がりの直線  $y=ax+b$  が、原点  $O$  より右側で  $x$  軸と交わっている。このとき、5つの数  $a, b, a+b, a-b, b-a$  のうち、小さいほうから3番目の数はどれか。

(奈良県 2002 年度)



解答欄

解答

$a+b$

解説

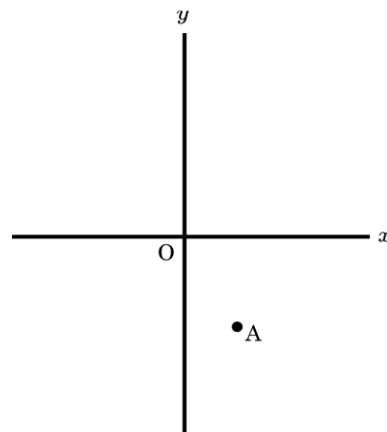
右下がりの直線だから、 $a < 0$  また、 $y$  軸との交点は原点より上にあるから、 $b > 0$

5つの数を不等号を使って表すと、 $a-b < a < a+b < b < b-a$  となり、小さいほうから3番目の数は  $a+b$ 。

【問 3】

グラフにおいて、点  $A$  の座標は  $(2, -4)$  である。方程式  $y=ax$  のグラフと方程式  $y=bx+c$  のグラフが1点で交わり、その交点が点  $A$  であるような、 $a, b, c$  の組は多数ある。そのうち、 $a, b, c$  がすべて整数であるものを、1組求めなさい。

(静岡県 2003 年度)



解答欄

$a = \quad , b = \quad , c = \quad$

解答

$a = -2, b = 1, c = -6$  など

解説

点  $A$  は  $y=ax$  のグラフ上の点だから、 $y=ax$  に  $x=2, y=-4$  を代入して、 $-4=a \times 2$   $a = -2$

また、点  $A$  は  $y=bx+c$  のグラフ上の点でもあるから、 $y=bx+c$  に  $x=2, y=-4$  を代入して、 $-4=2b+c$

この関係を満たす整数  $b$  と  $c$  の値を求めればよい。例えば、 $b=1$  のとき、 $-4=2+c$   $c=-6$

よって、 $a = -2, b = 1, c = -6$

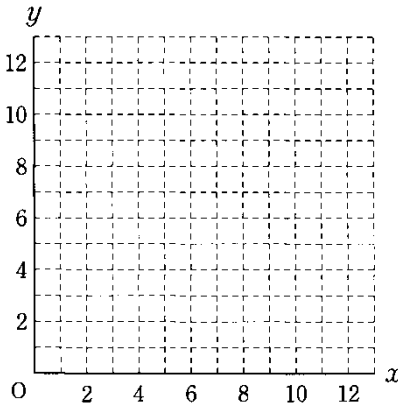
【問 4】

ある中学校の3年生 120 人が、いくつかの班に分かれて、地域の職場を見学することになった。班の分け方について、次の①、②の問いに答えなさい。

(大分県 2003 年度)

- ① 6人の班と7人の班に分けて、班の数を全部で 18 班にすると、それぞれの班の数を求めなさい。(解答の過程も書くこと。)
- ② 10 人の班と 12 人の班に分けて、新しい班をつくりたい。方程式  $10x+12y=120$  のグラフをかき、そのグラフを利用してそれぞれの班の数を求めなさい。なお、班の分け方は1通りである。

解答欄

|   |                                                                                                |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① |                                                                                                |
|   | 答 6人の班                      班 , 7人の班                      班                                    |
| ② | <div></div> |
|   | 班の数 10 人の班                      班 , 12 人の班                      班                              |

解答

①

6人の班の数を $x$  班, 7人の班の数を $y$  班とすると

$$\begin{cases} x+y=18 & \cdots\cdots\textcircled{1} \\ 6x+7y=120 & \cdots\cdots\textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 7 \quad 7x+7y=126$$

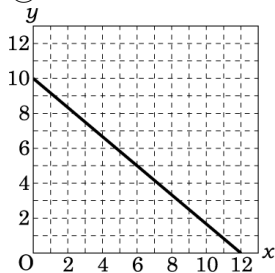
$$\textcircled{2} \quad -) 6x+7y=120$$

$$x=6 \cdots\textcircled{3}$$

③を①に代入して  $y=12$

答 6人の班 6班, 7人の班 12班

②



10人の班 6班, 12人の班 5班

解説

① 6人の班を $x$  班, 7人の班を $y$  班とすると

$$\begin{cases} x+y=18 & \cdots\cdots\textcircled{1} \\ 6x+7y=120 & \cdots\cdots\textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 7 \quad 7x+7y=126 \cdots\cdots\textcircled{3}$$

$$\textcircled{3} - \textcircled{2} \quad x=6 \quad \text{これを}\textcircled{1}\text{に代入して, } y=12$$

$$\textcircled{2} \quad 10x+12y=120 \text{ から, } y=-\frac{5}{6}x+10$$

よって, グラフは, 切片 10, 傾き $-\frac{5}{6}$ の右の図のような直線で

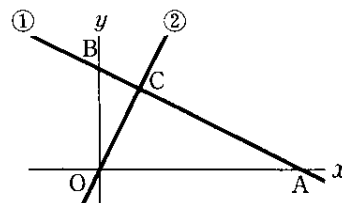
$x$ の値も $y$ の値も正の整数となるのは $x=6, y=5$ のときで

10人の班 6班, 12人の班 5班となる。

【問 5】

右の図のように、2 点  $A(4, 0)$ ,  $B(0, 2)$  を通る直線①と、原点を通る右上がりの直線②があり、直線①、②は点  $C$  で交わっている。 $\triangle OAB \sim \triangle CAO$  であるとき、点  $C$  の座標を求めよ。

(愛媛県 2004 年度)



解答欄

解答

$$\left(\frac{4}{5}, \frac{8}{5}\right)$$

解説

直線①は、傾きが  $\frac{-2}{4} = -\frac{1}{2}$ 、切片が 2 のグラフであるから、式は  $y = -\frac{1}{2}x + 2$  である。

$\triangle OAB \sim \triangle CAO$  ということは、 $\angle AOB = \angle ACO = 90^\circ$  なので、①と②は垂直に交わっていることになる。よって、②の直線の傾きは 2 となるので、式は  $y = 2x$  である。

①と②の連立方程式を解くと交点  $C$  の座標は  $\left(\frac{4}{5}, \frac{8}{5}\right)$

【問 6】

第 28 回夏季オリンピック大会が、西暦 2004 年に、ギリシャのアテネで開催された。

夏季オリンピック大会は、4 年ごとに開催されるものとして、今後、西暦何年に開催されることになるかを考えたい。

第  $x$  回夏季オリンピック大会が開催されることになる年を西暦  $y$  年として、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。ただし、 $x$  は 29 以上の整数とする。

(静岡県 2005 年度)

解答欄

解答

$$y = 4x + 1892$$

解説

夏季オリンピックは 4 年に一度開催されるので、 $y = 4x + b$  とおくことができる。

第 28 回が 2004 年であるから、 $2004 = 4 \times 28 + b$  より  $b = 1892$  したがって、 $y = 4x + 1892$

【問 7】

あるスーパーマーケットでは、右の写真で示したようにカートが一行に詰めて置かれていた。Tさんは、そのようすに興味をもち、「カートの台数」と「カート一行の長さ」との関係について考えてみた。



「カートの台数」が  $x$  のときの「カート一列の長さ」を  $y$  cm とし、「カート  
の台数」を 1 増やすごとに「カート一列の長さ」は  $a$  cm ずつ長くなるもの  
とする。また、 $x=1$  のとき  $y=100$  であるとする。

$a$  を正の定数とし,  $x$  を自然数として, 次の問いに答えなさい。

(大阪府 2005 年度 前期)

(1)  $a=20$  の場合について,  $x$  と  $y$  との関係を考える。

① 次の表は  $x$  と  $y$  との関係を示した表の一部である。表中の(ア)～(ウ)にあてはまる数をそれぞれ求めなさい。

|     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x$ | 1   | 2   | 3   | ... | 10  | ... |
| $y$ | 100 | (ア) | (イ) | ... | (ウ) | ... |

②  $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

③  $y=500$  となるときの  $x$  の値を求めなさい。

(2) Tさんは、 $a$ の値を変えて、「カートの台数」が25のときの「カート一列の長さ」が500 cmになるようにしようと考えた。 $x=25$ のときの $y$ の値が500になるのは、 $a$ の値がいくらの場合ですか。求め方も書くこと。

解答欄

|     |             |       |     |     |
|-----|-------------|-------|-----|-----|
| (1) | ①           | (7)   | (4) | (7) |
|     | ②           | $y =$ |     |     |
|     | ③           |       |     |     |
| (2) | 求め方         |       |     |     |
|     | $\alpha$ の値 |       |     |     |

解答

(1)

① (ア) 120, (イ) 140, (ウ) 280

②  $y=20x+80$

③ 21

(2)

求め方

$x$  が1から25まで増加したとき,  $x$  の増加量は24であり,  $y$  の増加量は400である。

したがって  $a = \frac{50}{3}$

$\frac{50}{3}$

解説

(1)

①

$x$  の値が 1 増えるごとに,  $y$  の値は 20 ずつ増えていくから

(ア)は 120, (イ)は 140, (ウ)は  $100+20 \times (10-1)=280$  となる。

②

$y=100+20 \times (x-1)=20x+80$

③

$y=20x+80$  に  $y=500$  を代入して,  $500=20x+80$   $20x=420$   $x=21$

(2)

$x$  が 1 から 25 まで増加したとき,  $x$  の増加量は 24 であり

$y$  の増加量は  $500-100=400$  である。

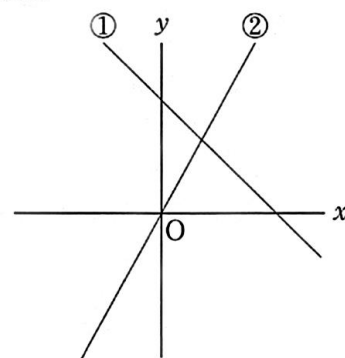
したがって  $a = \frac{400}{24} = \frac{50}{3}$

【問 8】

図 3 において, ①は関数  $y = -x + 5$  のグラフであり, ②は関数  $y = ax$  のグラフである。直線①と直線②の交点の座標を  $(m, n)$  とする。 $m, n$  がともに正の整数で,  $a$  も正の整数になるときの  $m, n$  の値を求めなさい。

(静岡県 2007 年度)

図 3



解答欄

|    |                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------|
| 問4 | $m = $ <input type="text"/> , $n = $ <input type="text"/> |
|----|-----------------------------------------------------------|

解答

$$m = 1, n = 4$$

解説

$y = -x + 5$  上の点で,  $x$  座標も  $y$  座標も正の整数となるのは,  $(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)$  の 4 つ。

そのうち  $y = ax$  にあてはめて,  $a$  が正の整数になるのは,  $(1, 4)$

よって  $m = 1, n = 4$

【問 9】

昨年開館した図書館に行った花子さんと太郎さんは、図書館の掲示板を見て、右の □ 内のことを知り、開館してからの入館者数について話し合った。次の □ 内の会話の中の ① には、あてはまる式を、② には、あてはまる数を書け。

(奈良県 2007 年度)

開館日数が 50 日で、開館してからの入館者数が 10 万人になった。  
 開館日数が 100 日で、開館してからの入館者数が 18 万人になった。  
 開館日数が 150 日で、開館してからの入館者数が 26 万人になった。

花子:開館日数が何日ぐらいで、入館者数が 50 万人になるのかな。

太郎:開館日数が  $x$  日のときの開館してからの入館者数を  $y$  万人として、表をつくって考えてみようよ。

花子: $x=0$  のときは  $y=0$  として、表をつくったよ。 $x$  の値が 0 から 50 まで増加するときの  $y$  の増加量は 10 だけど、 $x$  の値が 50 から 100 まで、100 から 150 まで増加するときの  $y$  の増加量はともに 8 だね。

|     |   |    |     |     |
|-----|---|----|-----|-----|
|     |   | 50 | 50  | 50  |
| $x$ | 0 | 50 | 100 | 150 |
| $y$ | 0 | 10 | 18  | 26  |
|     |   | 10 | 8   | 8   |

太郎: $x \geq 150$  のときも、 $x$  の値が 50 ずつ増加すると、 $y$  の値は 8 ずつ増加するとして、 $x \geq 50$  のときの  $x$  と  $y$  の関係を式に表そうよ。

花子:それなら、 $x \geq 50$  のとき、 $y$  は  $x$  の 1 次関数で、変化の割合が  $\frac{4}{25}$  と考えてみようよ。

太郎:その考えで 1 次関数の式を求めると、 $y = \text{①}$  ( $x \geq 50$ )となるから、 $y=50$  となるのは  $x = \text{②}$  のときだね。

解答欄

|   |  |
|---|--|
| ① |  |
| ② |  |

解答

①  $\frac{4}{25}x + 2$

② 300

解説

$x \geq 50$  のとき、 $y = \frac{4}{25}x + b$  とする。

$x=50$  のとき  $y=10$  だから、この値を代入して、 $10 = \frac{4}{25} \times 50 + b$   $10 = 8 + b$   $b = 2$

よって 1 次関数の式は、 $y = \frac{4}{25}x + 2$   $y=50$  を代入して、 $50 = \frac{4}{25}x + 2$   $\frac{4}{25}x = 48$   $x = 48 \times \frac{25}{4} = 300$

【問 10】

方程式  $2x+3y=50$  のグラフ上にあり、 $x$  座標、 $y$  座標がともに正の整数となる点は何個あるか、求めなさい。

(秋田県 2008 年度)

解答欄

|   |
|---|
| 個 |
|---|

解答  
8 個

【問 11】

温度の表し方として、日本ではセ氏温度，アメリカではカ氏温度が使われることが多い。セ氏温度の単位は℃，カ氏温度の単位は°Fである。表 1 は，セ氏温度に対応するカ氏温度の関係を表したものである。その関係をグラフに表すと直線になる。

表 1

|          |   |    |   |    |   |
|----------|---|----|---|----|---|
| セ氏温度(℃)  | … | 5  | … | 20 | … |
| カ氏温度(°F) | … | 41 | … | 68 | … |

(福島県 2008 年度)

(1) セ氏温度で 10℃上昇することはカ氏温度では何°F上昇することにあたるか求めなさい。

(2) 表 2 はある日の福島市とニューヨーク市の最高気温と最低気温を示したものである。福島市とニューヨーク市のうち、この日の最高気温と最低気温の温度差が大きかったのはどちらか。温度差が大きかったほうの都市名を書き、その理由を説明しなさい。

表 2

|         | 最高気温   | 最低気温   |
|---------|--------|--------|
| 福 島 市   | 7.5℃   | −1.5℃  |
| ニューヨーク市 | 50.0°F | 36.0°F |

解答欄

|     |                                               |
|-----|-----------------------------------------------|
| (1) | °F                                            |
| (2) | <div>都市名 (            ) 市</div> <div>理由</div> |

解答

(1)  $18^{\circ}\text{F}$

(2)

都市名 福島市

福島市の最高気温と最低気温の温度差は  $7.5 - (-1.5) = 9.0^{\circ}\text{C}$

セ氏温度で  $1^{\circ}\text{C}$  上昇することは、カ氏温度では  $1.8^{\circ}\text{F}$  上昇することにあたるから

福島市の最高気温と最低気温の温度差を

カ氏温度で表すと  $9.0 \times 1.8 = 16.2^{\circ}\text{F}$  …(1)

また、ニューヨーク市の最高気温と最低気温の温度差は

$50.0 - 36.0 = 14.0^{\circ}\text{F}$  …(2)

(1), (2)より、福島市のほうが最高気温と最低気温の温度差が大きい。

解説

(1)

セ氏温度を  $x^{\circ}\text{C}$ 、カ氏温度を  $y^{\circ}\text{F}$  とすると、グラフは直線になることより、 $y$  は  $x$  の一次関数である。

変化の割合は、 $(68 - 41) \div (20 - 5) = \frac{9}{5}$

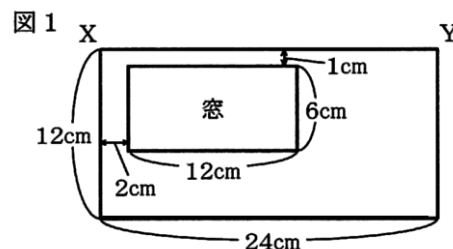
よってセ氏温度が  $10^{\circ}$  上昇するとき、 $x$  の増加量が 10 だから、 $y$  の増加量は、 $\frac{9}{5} \times 10 = 18^{\circ}\text{F}$

【問 12】

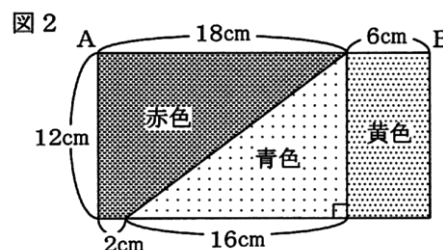
長方形の封筒を用意して、図 1 のように、縦 6 cm、横 12 cm の長方形を封筒の表から切り取り、窓を作った。この封筒の辺 XY を開き、図 2 の色を塗り分けた長方形の画用紙を、その辺 AB が辺 XY に重なるように封筒に入れた。図 3 のように、画用紙を封筒の辺 XY から矢印  の向きに引き出していくとき、 $AX=x$  cm として、後の問1～問3に答えなさい。ただし、画用紙と封筒の紙の厚さは考えないものとする。

(滋賀県 2008 年度)

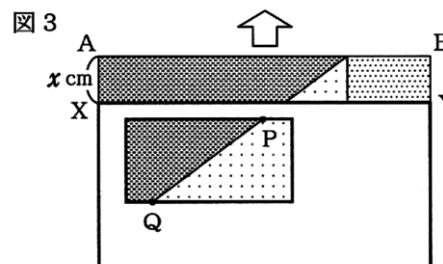
問1. 封筒の外に出てきた画用紙の青色の部分の面積を  $y$  cm<sup>2</sup> とするとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。ただし、 $0 \leq y \leq 12$  とする。



問2. 封筒の外に出てきた画用紙の、赤色の部分の面積が黄色の部分の面積の 2 倍になるときの  $x$  の値を求めなさい。



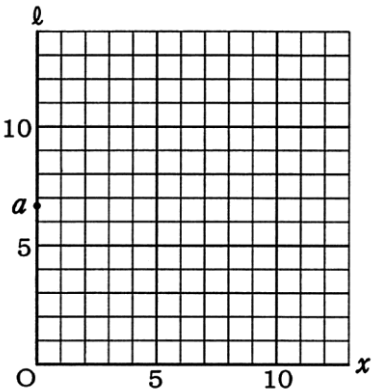
問3. 図 3 のように、封筒の窓の中にある画用紙の、赤色の部分と青色の部分の境界線を線分 PQ とする。 $x=0$  のとき、 $PQ=a$  cm として、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。



(1)  $a$  の値を求めなさい。

(2) PQ の長さを  $\ell$  cm として、 $x$  と  $\ell$  の関係をグラフに表しなさい。ただし、 $0 \leq x \leq 11$  とする。

解答欄

|    |      |                                                                                   |
|----|------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 問1 |      |                                                                                   |
| 問2 | $x=$ |                                                                                   |
| 問3 | (1)  | $a=$                                                                              |
|    | (2)  |  |

解答

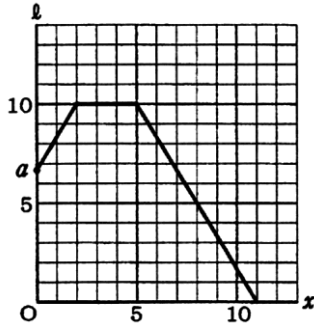
問1  $y = \frac{2}{3}x^2$

問2  $x = 9$

問3

(1)  $a = \frac{20}{3}$

(2)



解説

問1

赤と青の境界線とXYとの交点をC, 青と黄色の境界線とXYとの交点をD  
ABと2本の境界線が交わる点をEとする。

ED=x, 平行線と線分の比の定理より,  $CD:16=x:12$   $CD = \frac{16 \times x}{12} = \frac{4}{3}x$

よって  $y = \frac{1}{2} \times x \times \frac{4}{3}x = \frac{2}{3}x^2$

問2

赤色の部分の面積は  $x \times 18 - \frac{2}{3}x^2 = 18x - \frac{2}{3}x^2$

黄色の部分の面積は  $x \times 6 = 6x$

赤の部分が黄色の部分の2倍より  $18x - \frac{2}{3}x^2 = 2 \times 6x$

整理して  $\frac{2}{3}x^2 - 6x = 0$   $x^2 - 9x = 0$   $x(x-9) = 0$   $x > 0$  より,  $x = 9$

問3

(1)

$x=0$  のとき, 点Pは窓の長方形の縦の線のうちYに近い方の線上にあり, Qは窓の横の線のうち下側にある。

このとき, 青い部分は直角三角形になり, PQはその斜辺となる。

この青い三角形をPQHとすると, この三角形はもとの画用紙の青色の三角形と相似になる。

直角をはさむ2辺の長さの比は,  $12:16=3:4$  より, この直角三角形の辺の比は  $3:4:5$  とわかる。

平行線と線分の比の定理を使って  $(QH+4):16=7:12$   $QH = \frac{16}{3}$   $a=PQ = \frac{5}{4}QH = \frac{20}{3}$

(2)

点Pが窓の右上の隅にくるまで,  $0 \leq x \leq 2$  のとき,  $QH+4 = \frac{4}{3}(x+7)$   $QH = \frac{4}{3}x + \frac{16}{3}$

よって  $\ell = PQ = \frac{5}{4}QH = \frac{5}{4} \left( \frac{4}{3}x + \frac{16}{3} \right) = \frac{5}{3}x + \frac{20}{3}$

Pが窓の上側の線, Qが窓の下側の線の上にくるとき  $2 \leq x \leq 5$  PQは一定である。  $\ell = PQ = \frac{5}{3} \times 6 = 10$

Pが窓の上側の線, Qが窓の縦の左側の線の上にくるとき,  $5 \leq x \leq 11$  このとき, 赤の部分がもとの画用紙の青の三角形と相似な直角三角形になる。

よって  $\ell = PQ = \frac{5}{3}\{6-(x-5)\} = -\frac{5}{3}x + \frac{55}{3}$

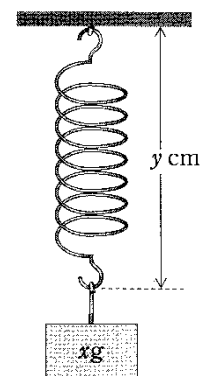
【問 13】

A と B の 2 本のつるまきばねがある。図のように、 $x$  g のおもりをつるしたときのばねの長さを  $y$  cm とすると、A についても B についても、 $0 \leq x \leq 120$  の範囲で、 $y$  は  $x$  の 1 次関数であるという。A について、 $x$  と  $y$  との関係を調べたところ、下の表のようになった。

次の問1～問4に答えなさい。

(岐阜県 2009 年度)

|          |     |    |     |    |     |
|----------|-----|----|-----|----|-----|
| $x$ (g)  | ... | 30 | ... | 60 | ... |
| $y$ (cm) | ... | 10 | ... | 12 | ... |



問1 A について、 $x$  と  $y$  との関係を式で表しなさい。

( $0 \leq x \leq 120$ )

問2 A について、 $x$  と  $y$  との関係を表すグラフをかきなさい。

( $0 \leq x \leq 120$ )

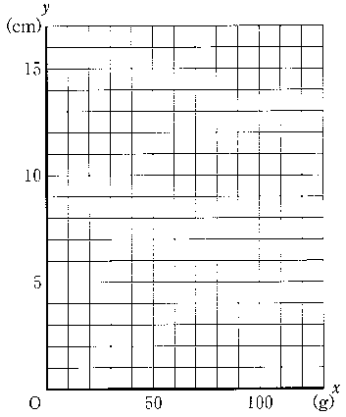
問3 A について、おもりをつるさないときのばねの長さは何 cm になるかを求めなさい。

問4 B について、40 g のおもりをつるしたときのばねの長さは 10 cm であった。また A と B におもりをつるさないとき、2 本のばねの長さは等しくなった。いま、重さの異なる 2 つのおもりを用意し、一方を A につるし、もう一方を B につるして、A と B のばねの長さが等しくなるようにしたい。ただし、おもりの重さはともに 120 g 以下とする。

(1) A と B のばねの長さがともに 14 cm で等しくなるとき、2 つのおもりの重さの差は何 g になるかを求めなさい。

(2) 2 つのおもりの重さの差が 20 g で、A と B のばねの長さが等しくなるとき、2 本のばねの長さはともに何 cm になるかを求めなさい。

解答欄

|    |                                                                                   |  |     |  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|--|-----|--|
| 問1 | $y=$                                                                              |  |     |  |
| 問2 |  |  |     |  |
| 問3 |                                                                                   |  |     |  |
| 問4 | (1)                                                                               |  | (2) |  |

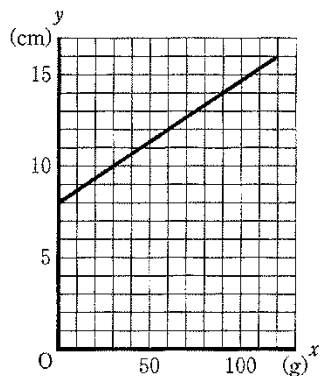
解答

問1.  $\frac{1}{15}x + 8,$

問2.

問3. 8

問4. (1) 30 (2) 12



解説

問1.  $y$  は  $x$  の 1 次関数だから,  $y=ax+b$  とおく.  $x=30, y=10$  を代入して,  $10=30a+b$ …①  $x=60, y=12$  を代入して,  $12=60a+b$ …② ①, ②を連立方程式として解くと,  $a=\frac{1}{15}, b=8$  よって,  $y=\frac{1}{15}x+8$

問3. おもりをつるさないときのばねの長さは,  $x=0$  のときの  $y$  の値だから,  $y=8$  cm

問4. (1) B も  $y$  は  $x$  の 1 次関数で, 切片は A と等しく 8 だから,  $y=cx+8$  とおく.  $x=40, y=10$  を代入して,  $10=40c+8$   $c=\frac{1}{20}$  よって, B の式は,  $y=\frac{1}{20}x+8$  A において,  $y=14$  のとき,  $14=\frac{1}{15}x+8$   $x=90$

B において,  $y=14$  のとき,  $14=\frac{1}{20}x+8$   $x=120$  よって, 2 つの重さの差は,  $120-90=30$  g

(2) A と B のばねの長さが等しくなるとき, (A のおもりの重さ) < (B のおもりの重さ) で, その差は 20 g より, A の重さを  $x$  g, B の重さを  $x+20$  (g) とおくと,  $\frac{1}{15}x+8=\frac{1}{20}(x+20)+8$   $x=60$  よって, 重さが A が 60 g, B が 80 g のときのばねの長さは等しくなり, その長さは  $\frac{1}{15} \times 60 + 8 = 12$  cm

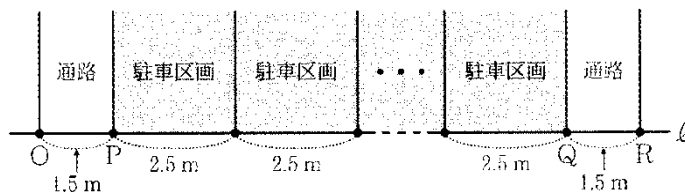
【問 14】

ヒロミさんは、右の写真のような駐車区画がたくさんある駐車場に興味をもち、図1、図2のような模式図をかいて考えてみた。

図1、図2において、 $O$ 、 $P$ 、 $Q$ 、 $R$  は直線  $\ell$  上の点であり、この順に並んでいる。線分  $OP$ 、 $QR$  の長さは駐車場における通路の幅を表すものとし、 $OP=QR=1.5\text{ m}$  である。次の問いに答えなさい。

(大阪府 2010 年度 後期)

図1



問1 図1において、一つの駐車区画の幅を  $2.5\text{ m}$  とする。「駐車区画の数」が  $x$  のときの「線分  $OR$  の長さ」を  $y\text{ m}$  とし、「駐車区画の数」が  $1$  増えるごとに「線分  $OR$  の長さ」は  $2.5\text{ m}$  ずつ長くなるものとする。また、 $x=1$  のとき  $y=5.5$  である。

(1) 次の表は、 $x$  と  $y$  との関係を示した表の一部である。表中の (ア) ～ (ウ) に当てはまる数をそれぞれ求めなさい。

|     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x$ | 1   | 2   | 3   | ... | 10  | ... |
| $y$ | 5.5 | (ア) | (イ) | ... | (ウ) | ... |

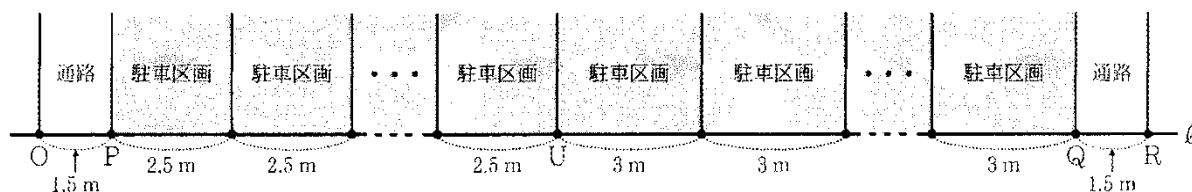
(2)  $x$  を自然数として、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

(3)  $y=63$  となるときの  $x$  の値を求めなさい。

問2 ヒロミさんは、「線分  $OR$  の長さ」を  $360\text{ m}$  とし、幅  $2.5\text{ m}$  の駐車区画と幅  $3\text{ m}$  の駐車区画を設けることを考えた。図2において、 $U$  は、線分  $PQ$  上にあって  $P$ 、 $Q$  と異なる点である。 $PU$  では一つの駐車区画の幅を  $2.5\text{ m}$ 、 $UQ$  では一つの駐車区画の幅を  $3\text{ m}$ 、「駐車区画の数」を  $s$  とし、 $UQ$  では一つの駐車区画の幅を  $3\text{ m}$ 、「駐車区画の数」を  $t$  とする。

「線分  $OR$  の長さ」が  $360\text{ m}$  であるとき、 $t$  が  $s$  と  $t$  との和の  $10\%$  になるような  $s$  と  $t$  の値をそれぞれ求めなさい。求め方も書くこと。

図2



|    |               |       |     |     |
|----|---------------|-------|-----|-----|
| 問1 | (1)           | (ア)   | (イ) | (ウ) |
|    | (2)           | $y =$ |     |     |
|    | (3)           |       |     |     |
| 問2 | [求め方]         |       |     |     |
|    | $s =$ , $t =$ |       |     |     |

問1

(1)

(2)  $y = 2.5x + 3$

(3) 24

問2

〔求め方〕

「線分 OR の長さ」が 360 m だから

$$2.5s + 3t + 3 = 360 \quad \cdots \textcircled{7}$$

tがsとtとの和の10%だから

$$t = 0.1 \times (s + t) \quad \cdots \textcircled{1}$$

⑦, ⑩を連立させて解くと

$s=126, t=14$

解説

問1 (2)  $2.5 \times (\text{駐車区画の数}) + 2 \times (\text{通路の幅}) = \text{OR}$  より,  $2.5x + 1.5 \times 2 = y$   $y = 2.5x + 3$

問2 (2.5 m の駐車区画の長さ)+(3 m の駐車区画の長さ)+2×(通路の幅)=360 より、 $2.5s+3t+3=360 \cdots (i)$   
 $t$  が  $s$  と  $t$  の和の 10%より、 $t = (s+t) \cdots (ii)$  (i), (ii) を連立方程式として解く。

【問 15】

次の【ルール】にしたがって、図1のような、原点を  $O$  とする図に、2 点  $A$ ,  $B$  をとる。

【ルール】

- ① 1 から 6 までの目が出る大小 2 つのさいころを同時に投げて、大きいさいころの出た目の数を  $a$ , 小さいさいころの出た目の数を  $b$  とする。
- ②  $x$  座標が 2,  $y$  座標が  $a$  である点を  $A$  とし,  $x$  座標が 4,  $y$  座標が  $b$  である点を  $B$  とする。

このとき、次の問1～問3に答えなさい。ただし、大小 2 つのさいころの目の出方は、どれも同様に確からしいものとする。

(山梨県 2011 年度)

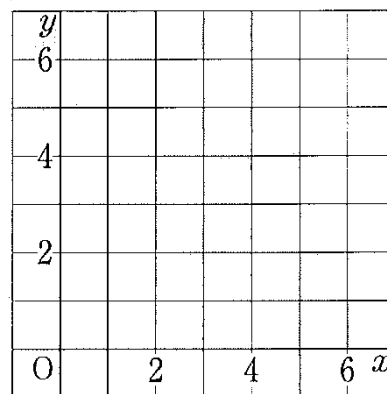
問1 大小 2 つのさいころを同時に投げて、大きいさいころの出た目の数が 4, 小さいさいころの出た目の数が 3 であるとき、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 図1に、2 点  $A$ ,  $B$  を通る直線をかきなさい。

(2) 2 点  $A$ ,  $B$  を通る直線の式を求めなさい。

問2 大小 2 つのさいころを同時に投げるとき、2 点  $A$ ,  $B$  を通る直線が  $y$  軸上の点  $(0, 1)$  を通る確率を求めなさい。

図1



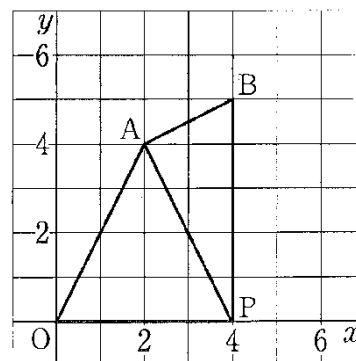
問3 次に、 $x$  軸上の点  $(4, 0)$  を  $P$  とし、 $\triangle AOP$  と  $\triangle APB$  について考える。

図2は、大小 2 つのさいころを同時に投げて、大きいさいころの出た目の数が 4, 小さいさいころの出た目の数が 5 であるときを示している。このとき、次の(1), (2)に答えなさい。ただし、座標の 1 目もりを 1 cm とする。

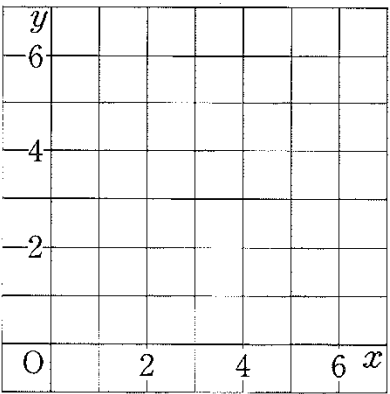
(1)  $\triangle AOP$  と  $\triangle APB$  の面積の和を、文字  $a$ ,  $b$  を使った式で表しなさい。

(2)  $\triangle AOP$  と  $\triangle APB$  の面積の和が、 $12 \text{ cm}^2$  となるさいころの目の出方はどんな場合があるか、 $a$ ,  $b$  の値の組を求め、 $[a, b]$  の形式ですべての場合を示しなさい。

図2



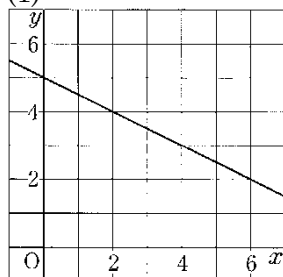
解答欄

|    |     |                                                                                   |
|----|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 問1 | (1) |  |
|    | (2) |                                                                                   |
| 問2 |     |                                                                                   |
| 問3 | (1) | cm <sup>2</sup>                                                                   |
|    | (2) |                                                                                   |

解答

問1

(1)



(2)  $y = -\frac{1}{2}x + 5$

問2  $\frac{1}{12}$

問3

(1)  $(2a+b)$  cm<sup>2</sup>

(2)  $[3, 6], [4, 4], [5, 2]$

解説

問1

(1) A (2, 4), B (4, 3) を通る直線の式を  $y=mx+n$  とおく。A を通るので、 $4=2m+n$ …① B を通るので、 $3=4m+n$ …② ①, ②を連立方程式として解くと、 $m=-\frac{1}{2}$ ,  $n=5$  よって、求める式は、 $y=-\frac{1}{2}x+5$

問2 さいころの目の出方は、全部で  $6 \times 6 = 36$  通り。そのうち、直線 AB が (0, 1) を通るのは、 $(a, b) = (1, 1), (2, 3), (3, 5)$  の 3 通り。よって、求める確率は  $\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$

問3

(1)  $\triangle OAP = \frac{1}{2} \times 4 \times a = 2a$   $\triangle APB = \frac{1}{2} \times b \times (4-2) = b$   $\triangle OAP + \triangle APB = 2a + b$  cm<sup>2</sup>

(2)  $a, b$  は 1 から 6 までの自然数だから、 $2a+b=12$  となる  $[a, b] = [3, 6], [4, 4], [5, 2]$

【問16】

Tさんは、図1のように長方形の厚紙から直方体の箱を作るため、図2のような模式図をかいて考えてみた。

図1

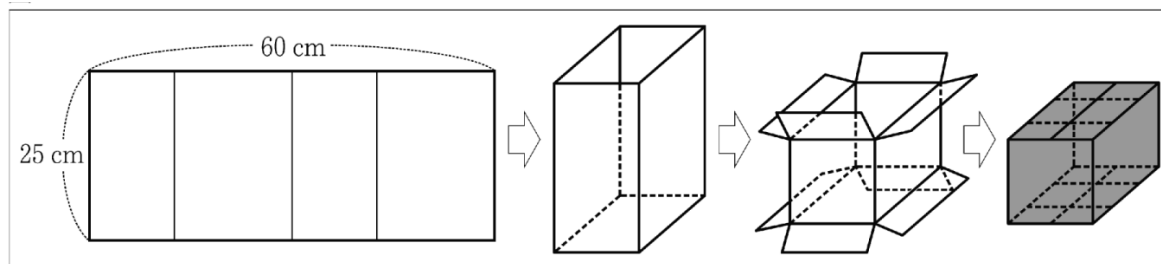


図2において、立体 $ABCD-EFGH$ は、直方体である。底面 $ABCD$ の周の長さは $60\text{ cm}$ であり、 $AE=25\text{ cm}$ である。

図2

$I, M$ は辺 $AE$ 上にあつて、 $M$ は $I$ について $A$ と反対側にあり、 $AI=ME=\frac{1}{2}AB$ である。

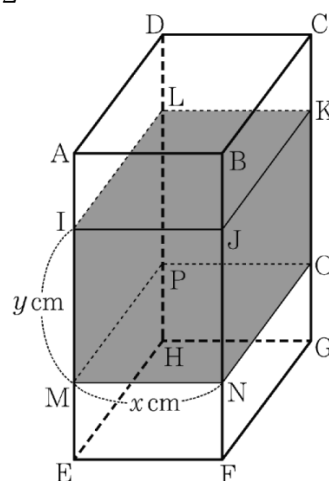
$J, K, L$ はそれぞれ辺 $BF, CG, DH$ 上にあつて、 $BJ=CK=DL=AI$ となる点である。

このとき、4点 $I, J, K, L$ は同じ平面上にあつて、4点 $I, J, K, L$ を結んでできる四角形 $IJKL$ は長方形である。

$N, O, P$ はそれぞれ辺 $BF, CG, DH$ 上にあつて、 $NF=OG=PH=ME$ となる点である。

このとき、4点 $M, N, O, P$ は同じ平面上にあつて、4点 $M, N, O, P$ を結んでできる四角形 $MNOP$ は長方形である。また、立体 $IJKL-MNOP$ は直方体である。

辺 $MN$ の長さを $x\text{ cm}$ とし、そのときの辺 $IM$ の長さを $y\text{ cm}$ とする。 $0 < x < 15$ として、次の問いに答えなさい。答えが根号をふくむ形になる場合は、その形のままでよい。



(大阪府 2012年度 後期)

問1 図2において、辺 $AD$ の長さを $x$ を用いて表しなさい。

問2 Tさんは、 $x$ と $y$ との関係について調べてみた。

(1) 次の表は、Tさんのかいた表の一部である。表中の(ア)、(イ)に当てはまる数をそれぞれ書きなさい。

|     |     |    |     |     |     |     |     |
|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x$ | ... | 2  | ... | 8   | ... | (イ) | ... |
| $y$ | ... | 23 | ... | (ア) | ... | 12  | ... |

(2)  $y$ を $x$ の式で表しなさい。

問3 図2において、直方体 $IJKL-MNOP$ の表面積が $1200\text{ cm}^2$ となるときの $x$ の値を求めなさい。

解答欄

|    |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|
| 問1 | cm  |     |     |
| 問2 | (1) | (ア) | (イ) |
|    | (2) | y=  |     |
| 問3 |     |     |     |

解答

問1  $30-x$  cm

問2

(1)

(ア) 17

(イ) 13

(2)  $y=-x+25$

問3  $5\sqrt{6}$

解説

問1

$AD=BC$ ,  $AB=DC=x$  cmより,  $AD=(60-2x)\div 2=30-x$  cm

問2

(2)

$AI=ME=\frac{1}{2}AB=\frac{1}{2}x$   $AI+IM+ME=25$ より,  $\frac{1}{2}x+y+\frac{1}{2}x=25$   $y=-x+25$

問3

直方体の表面積は, (底面積) $\times 2$ +(側面積)より

$x(30-x)\times 2+(-x+25)\times 60=1200$

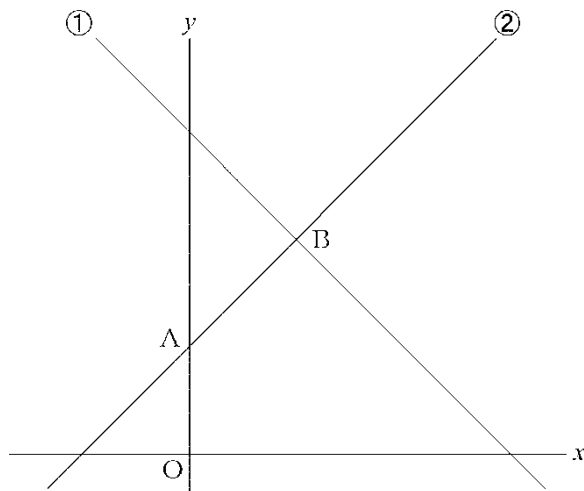
整理して $x^2=150$

$x>0$ より

$x=5\sqrt{6}$  cm

【問 17】

下の図のように、2 つの関数  $y = -x + 6$ ……①,  $y = x + 2$ ……② のグラフがあります。②のグラフと  $y$  軸との交点を A, ①と②のグラフの交点を B とします。点 O は原点とします。



次の(1), (2)に答えなさい。

(北海道 2013 年度)

(1) 点 B の座標を求めなさい。

(2) ①のグラフ上に点 P をとり、点 P の  $x$  座標を  $t$  とします。  $\angle BAP = 60^\circ$  のとき、 $t$  の値を求めなさい。ただし、 $t > 0$  とします。

解答欄

|     |                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------|
| (1) | 点 B (                      ,                      ) |
| (2) | $t =$                                               |

解答

(1) 点 B (2, 4)

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

解説

(1)

点 B は  $y = -x + 6$ ……①と  $y = x + 2$ ……②の交点より、①, ②を連立方程式として解くと、 $x = 2, y = 4$  よって B(2, 4)

(2)

$y = -x + 6$  と  $y$  軸との交点を C とすると、C(0, 6) A(0, 2), B(2, 4)より、 $AC = 6 - 2 = 4$ ,  $AB = \sqrt{2^2 + (4-2)^2} = 2\sqrt{2}$  cm,  $BC = \sqrt{2^2 + (6-4)^2} = 2\sqrt{2}$  cm  $AB:BC:AC = 2\sqrt{2} : 2\sqrt{2} : 4 = 1:1:\sqrt{2}$  より、 $\triangle ABC$  は、 $\angle ABC = 90^\circ$ ,  $\angle BAC = \angle BCA = 45^\circ$  の直角二等辺三角形  $\angle BAP = 60^\circ$  となる点 P は  $t > 2$  の位置にある。 $\triangle ABP$  において、 $AB:AP = 1:2$  だから、 $AP = 2\sqrt{2} \times 2 = 4\sqrt{2}$

P( $t, -t + 6$ ) とすると、三平方の定理より、 $AP^2 = t^2 + (2 + t - 6)^2 = t^2 + (t - 4)^2 = 2t^2 - 8t + 16$

よって  $2t^2 - 8t + 16 = (4\sqrt{2})^2$   $2t^2 - 8t - 16 = 0$   $t^2 - 4t - 8 = 0$  解の公式を利用して

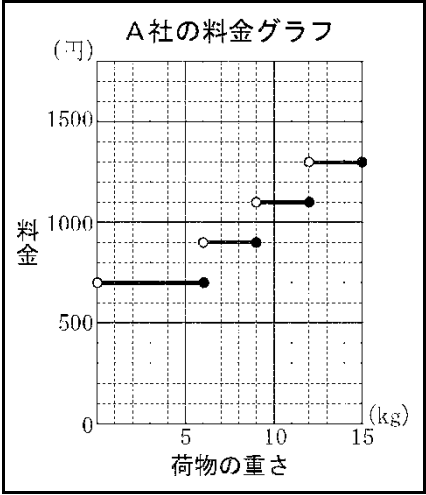
$$t = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \times 1 \times (-8)}}{2 \times 1} = \frac{4 \pm 4\sqrt{3}}{2} = 2 \pm 2\sqrt{3} \quad t > 2 \text{ より, } t = 2 + 2\sqrt{3}$$

【問 18】

右のグラフと表は、A 社と B 社について、荷物を送るとき荷物の重さと料金の関係をそれぞれ表したものである。重さが 15 kg 以下の荷物を送るとき、次の問いに答えなさい。

なお、A 社の料金グラフでは、端の点をふくむ場合は●，ふくまない場合は○を使って表している。

(富山県 2013 年度)



問1 A 社について、荷物の重さを  $x$  kg, 料金を  $y$  円とすると、 $y$  は  $x$  の関数といえるか。次のア、イから適切なものを選び、記号で答えなさい。また、そのように判断したわけを答えなさい。

- ア 関数といえる
- イ 関数といえない

B 社の料金表

| 荷物の重さ                | 料金     |
|----------------------|--------|
| 0kg より重く<br>10kg 以下  | 1000 円 |
| 10kg より重く<br>15kg 以下 | 1500 円 |

問2 次の文は、A 社と B 社の料金について述べたものである。ア、イにあてはまる数をそれぞれ答えなさい。

B 社の料金の方が A 社の料金よりも安くなるのは、荷物の重さが、 ア  kg より重く、 イ  kg 以下のときである。

解答欄

|    |    |  |   |  |
|----|----|--|---|--|
| 問1 | 記号 |  |   |  |
|    | わけ |  |   |  |
| 問2 | ア  |  | イ |  |

解答

問1

記号 ア

わけ

$x$  の値を決めると,  $y$  の値がただ 1 つ決まるから。

問2

ア 9

イ 10

解説

問1

$x$  の値を決めたとき, それに対応して  $y$  の値がただ 1 つだけ決まるとき,  $y$  は  $x$  の関数であるといえるので A 社について  $y$  は  $x$  の関数であるといえる。

よってア

問2

B 社の料金表を A 社の料金グラフにかき加える。

$x$  の値が同じとき  $y$  の値が小さいほうが料金が安いといえるので

B 社の料金が A 社の料金よりも安くなるのは荷物の重さが 9 kg より重く 10 kg 以下のとき。

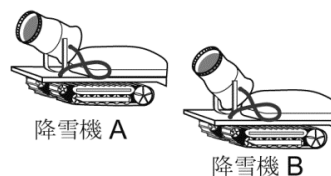
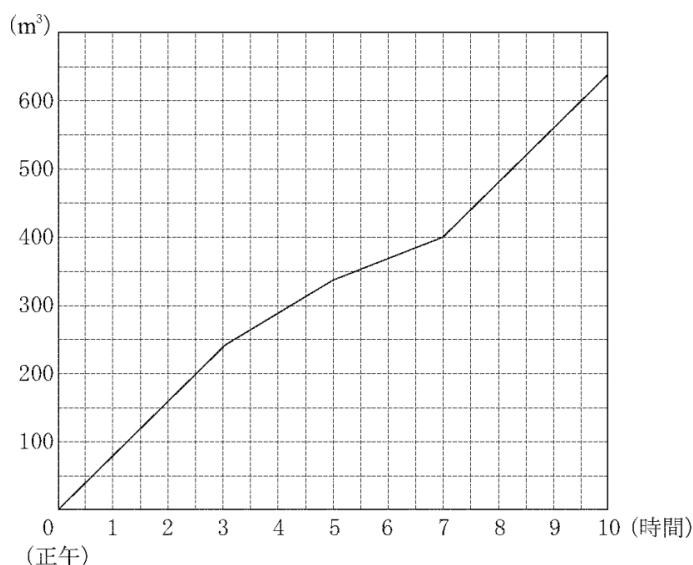
【問 19】

あるスキー場の 2 台の降雪機 A, B は, 雪を降らせるときにはそれぞれ 1 時間に  $50 \text{ m}^3$ ,  $30 \text{ m}^3$  の雪を一定の割合で降らせます。これらを使って雪を降らせる 2 日間の計画を立てます。また, どちらの日も, 正午から午後 10 時まで雪を降らせます。

1 日目の計画では, 正午から午後 3 時までは 2 台の降雪機で雪を降らせ, 午後 3 時から午後 5 時までは降雪機 A のみ, 午後 5 時から午後 7 時までは降雪機 B のみで雪を降らせ, 午後 7 時から午後 10 時までは再び 2 台の降雪機で雪を降らせます。下の図は, 1 日目の正午から午後 10 時までの, 時間と正午から降らせる雪の量の合計との関係を表したグラフです。あとの問1～問3に答えなさい。

(宮城県 2014 年度 後期)

図



問1 1 日目の正午から午後 2 時 30 分までに, 降らせる雪の量の合計は, 何  $\text{m}^3$  となりますか。

問2 1 日目の正午から降らせる雪の量の合計が  $320 \text{ m}^3$  になる時刻は, 午後何時何分となりますか。

問3 2 日目の計画では, 正午から午後 5 時までは 2 台の降雪機で雪を降らせ, 午後 5 時から午後 10 時までは降雪機 B のみで雪を降らせます。次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 2 日目の正午から午後 10 時までの, 時間と正午から降らせる雪の量の合計との関係を表すグラフを, 解答用紙の図にかき入れなさい。

(2) 正午からある時刻までに降らせる雪の量の合計を, 1 日目と 2 日目で比較します。 1 日目と 2 日目の同じ時刻における, 正午から降らせる雪の量の合計は, 正午から午後 3 時までの時刻では等しくなりますが, 午後 3 時よりあとにも等しくなる時刻があることが分かりました。その時刻は, 午後何時何分ですか。

|    |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 問1 | m <sup>3</sup>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 問2 | 午後                  時                  分 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 問3 | (1)                                      | <div>[図]</div> <div><div>(m<sup>3</sup>)</div><div><div>600</div><div>500</div><div>400</div><div>300</div><div>200</div><div>100</div><div>0</div></div><div><div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div></div><div>(時間)</div><div>(正午)</div></div> |

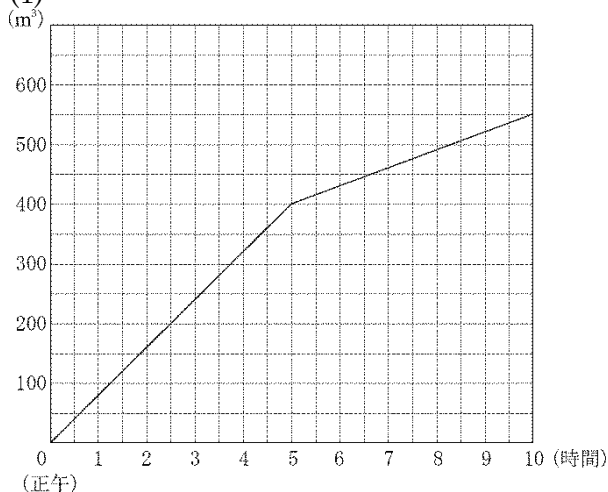
解答

問1  $200\text{m}^3$

問2 午後 4 時 36 分

問3

(1)



(2) 午後 8 時 12 分

解説

問1

正午から午後 2 時 30 分までは A と B の両方で降雪するので,  $(50+30) \times 2.5 = 200\text{m}^3$

問2

グラフより  $y=320$  になるときの  $x$  は A のみを使用しているとき。

よってその時間を正午から  $x$  時間後とすると  $80 \times 3 + 50(x-3) = 320$   $x = 4\frac{3}{5}$  時間

よって午後 4 時 36 分

問3

(1)

正午から午後 5 時までの 5 時間の降雪量は  $(50+30) \times 5 = 400\text{m}^3$

午後 5 時から午後 10 時までの 5 時間の降雪量は  $30 \times 5 = 150\text{m}^3$  より

午後 10 時の降雪量は  $400+150=550\text{m}^3$

よって  $(0, 0)$ ,  $(5, 400)$  を結ぶ線分と  $(5, 400)$ ,  $(10, 550)$  を結ぶ線分が求めるグラフとなる。

(2)

午後 3 時よりもあとに雪の量が同じになる時間と雪の量は 1 日目と 2 日目のグラフの交点が表示している。

1 日目のグラフは, 傾きが 80 で  $(7, 400)$  を通る直線より

$y=80x+a$  に  $x=7$ ,  $y=400$  を代入して,  $400=80 \times 7+a$   $a=-160$   $y=80x-160 \cdots \textcircled{1}$

2 日目のグラフは傾きが 30 で  $(5, 400)$  を通る直線より

$y=30x+b$  に  $x=5$ ,  $y=400$  を代入して,  $400=30 \times 5+b$   $b=250$   $y=30x+250 \cdots \textcircled{2}$

①, ②を連立方程式として解き,  $x$  の値を求めると,  $x=8\frac{1}{5}$

よって午後 8 時 12 分

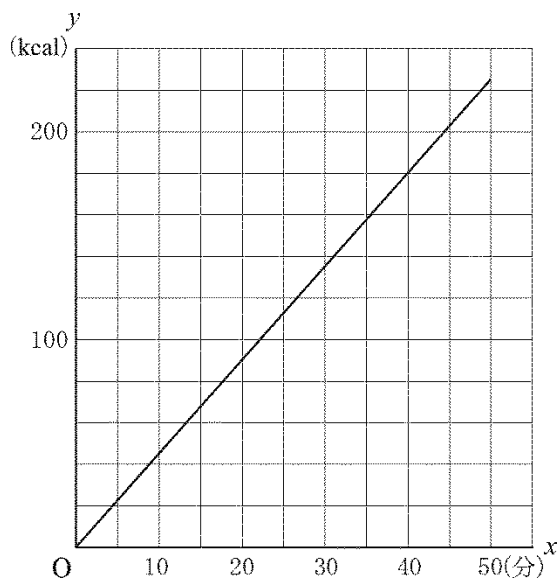
【問 20】

花子さんと太郎さんは、トレーニングマシンを使用して、それぞれ運動を行った。使用するトレーニングマシンでは、運動する時間に対して、一定の割合でエネルギーを消費することができ、運動を始めてからの消費エネルギーがわかる。

花子さんが運動を始めてからの時間を  $x$  分、消費エネルギーを  $y$  kcal とする。50 分間運動をした花子さんについて、 $x$  と  $y$  との関係をグラフに表すと、右の図のような、点(40, 180)を通る直線になった。

次の問1、問2に答えなさい。

(岐阜県 2014 年度)



問1 花子さんの運動について、

(1)  $x$  と  $y$  との関係を式で表しなさい。( $0 \leq x \leq 50$ )

(2) 運動を始めてから 50 分後の消費エネルギーは、何 kcal であるかを求めなさい。

問2 花子さんが運動を始めてから 10 分後に、太郎さんは毎分 12 kcal の割合でエネルギーを消費する運動を始め、2 人の消費エネルギーが同じになったとき運動をやめて休憩した。休憩後、太郎さんは毎分 9 kcal の割合でエネルギーを消費する運動を行ったところ、花子さんが運動を始めてから 50 分後に 2 人の消費エネルギーが再び同じになり、太郎さんも運動を終えた。

(1) 2 人の消費エネルギーが初めて同じになるのは、花子さんが運動を始めてから何分後であるかを求めなさい。また、そのときの消費エネルギーを求めなさい。

(2) 太郎さんが休憩した時間は何分間であったかを求めなさい。ただし、休憩中はエネルギーを消費しないものとする。

解答欄

|    |     |                  |
|----|-----|------------------|
| 問1 | (1) | $y=$             |
|    | (2) | kcal             |
| 問2 | (1) | 花子さんが運動を始めてから 分後 |
|    |     | 消費エネルギー kcal     |
|    | (2) | 分間               |

解答

問1

(1)  $y = \frac{9}{2}x$

(2) 225kcal

問2

(1) 花子さんが運動を始めてから 16 分後, 消費エネルギー72kcal

(2) 17 分間

解説

問1

(1)

グラフは, 原点と (40, 180) を通る直線なので

$$y = ax \text{ に } x = 40, y = 180 \text{ を代入して, } 180 = 40a \quad a = \frac{9}{2}$$

$$\text{よって } y = \frac{9}{2}x$$

(2)

$$y = \frac{9}{2}x \text{ に } x = 50 \text{ を代入して } y = \frac{9}{2}x \times 50 = 225\text{kcal}$$

問2

(1)

花子さんが運動を始めてから  $x$  分後の太郎さんの運動量を  $y$  kcal とすると

2 人が初めて同じ消費エネルギーになるまでの太郎さんの  $x$  と  $y$  の関係を表す式は  $y = 12(x - 10)$  より

$$y = 12x - 120 \cdots \textcircled{1}$$

$$\text{花子さんのグラフの式 } y = \frac{9}{2}x \cdots \textcircled{2}$$

①と②のグラフの交点を連立方程式を利用して求めると(16, 72)

よって花子さんが運動を始めてから 16 分後に消費エネルギーは 72 kcal で同じになる。

(2)

太郎さんが休憩を終えてからの  $x$  と  $y$  の関係を表す式を  $y = 9x + b$  とおくと

$$(50, 225) \text{ を通るので } 225 = 9 \times 50 + b \quad b = -225 \quad y = 9x - 225 \quad y = 72 \text{ のとき, } 72 = 9x - 225 \quad x = 33$$

よって休憩したのは 16 分後から 33 分後までの  $33 - 16 = 17$  分間

【問 21】

下の表は、ある鉄道の乗車距離と片道の運賃との関係を表したものである。

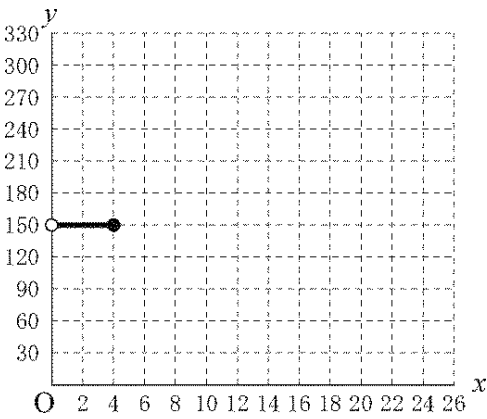
| 乗車距離 | 4 km まで | 4 km をこえて 10 km まで | 10 km をこえて 18 km まで | 18 km をこえて 26 km まで |
|------|---------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 運 賃  | 150 円   | 180 円              | 210 円               | 240 円               |

乗車距離が  $x$  km のときの運賃を  $y$  円とする。右のグラフは、 $0 < x \leq 4$  のときの  $x$  と  $y$  の関係を表したものである。

なお、このグラフで、●はその点を含むことを表し、○はその点を含まないことを表している。

このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(愛知県 2014 年度 B)



(1)  $0 < x \leq 26$  のときの  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフを、解答用紙に完成させなさい。

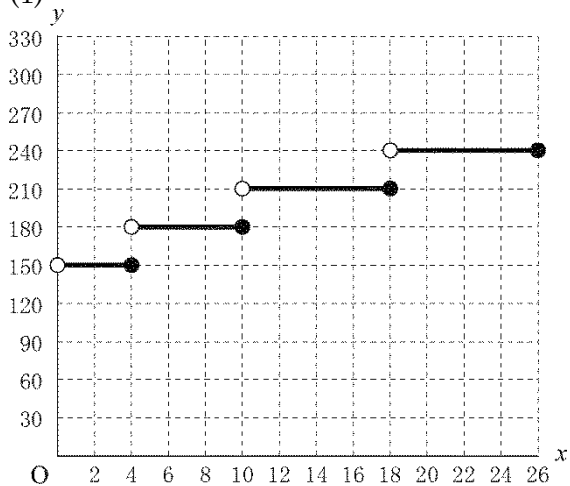
(2) 10 km 走行するのに、ガソリン 1 リットルを使う車がある。ガソリン代が 1 リットルあたり 150 円であるとき、この車で走行したときに使うガソリン代が、この鉄道に同じ距離だけ乗車したときの運賃よりも安いのは、走行距離が何 km 未満のときか、求めなさい。

解答欄

|     |          |
|-----|----------|
| (1) |          |
| (2) | km 未満のとき |

解答

(1)



(2) 14km 未満のとき

解説

(1)

表より, (4, 180) を○, (10, 180) を●として, 線分で結ぶ。

(10, 210)を○, (18, 210) を●として, 線分で結ぶ。(18, 240)を○, (26, 240) を●として, 線分で結ぶ。

(2)

10 km 走るのに 150 円かかるので

$x$  km 走るのに必要なガソリン代を  $y$  円とすると  $y = 15x$

このグラフを(1)のグラフに加えると(14, 210) で交わる。

よってガソリン代の方が安くなるのは 14 km 未満のとき。

【問 22】

ある駐車場の駐車料金は、60 分以内が 300 円で、その後 30 分ごとに 100 円ずつ加算されていく。右の表は、この駐車場に、連続して  $x$  分駐車したときの駐車料金を  $y$  円としてまとめた表の一部であり、次の図は、 $x$  と  $y$  の関係をグラフに表したものの一部である。

このとき、次の各問いに答えなさい。

(三重県 2014 年度)

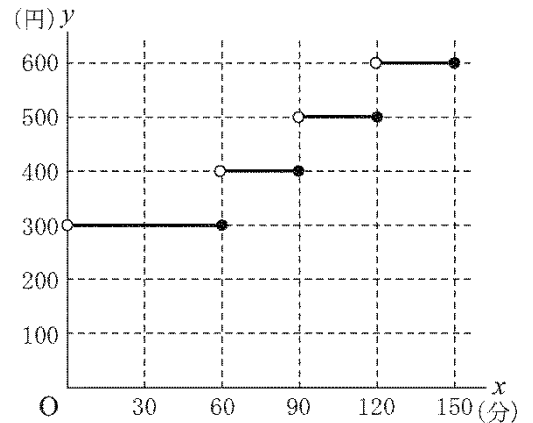
- (1) この駐車場に、連続して 70 分駐車したときの駐車料金を求めなさい。
- (2) この駐車場では、900 円で最大何分駐車できるか、求めなさい。
- (3) この 2 つの変数  $x$ ,  $y$  の関係について、次のア、イの中から正しいものを 1 つ選びなさい。また、それが正しいことの理由を書きなさい。

- ( ア  $x$  は  $y$  の関数である。 )  
 ( イ  $y$  は  $x$  の関数である。 )

表

| 駐車時間 $x$ (分)       | 駐車料金 $y$ (円) |
|--------------------|--------------|
| $0 < x \leq 60$    | 300          |
| $60 < x \leq 90$   | 400          |
| $90 < x \leq 120$  | 500          |
| $120 < x \leq 150$ | 600          |
| $\vdots$           | $\vdots$     |

図



- はグラフの線が端をふくまないことを表し、  
 ● はグラフの線が端をふくむことを表す。

解答欄

|     |    |  |
|-----|----|--|
| (1) | 円  |  |
| (2) | 分  |  |
| (3) |    |  |
|     | 理由 |  |

解答

(1) 400 円

(2) 240 分

(3) イ

理由

$x$  の値を決めると、それに対応して  $y$  の値がただ 1 つに決まるから。

解説

(1)

$x=70$  のとき  $y=400$  だから、400 円

(2)

$150 < x \leq 180$  のとき 700 円

$180 < x \leq 210$  のとき 800 円

$210 < x \leq 240$  のとき 900 円だから

900 円のとき最大 240 分駐車できる。

(3)

$x$  の値を 1 つ決めるとそれにもなって  $y$  の値が 1 つ決まるので  $y$  は  $x$  の関数である。

よってイ

【問 23】

ケイコさんは、右の写真のような三角形の旗が連なった飾りを作るため、図1、図2のような模式図をかいて考えてみた。

図1、図2において、 $O$ 、 $P$ 、 $Q$ 、 $R$  は直線  $\ell$  上の点であり、この順に並んでいる。 $OP=QR=10\text{ cm}$  である。

次の問いに答えなさい。

(大阪府 2014 年度 前期)

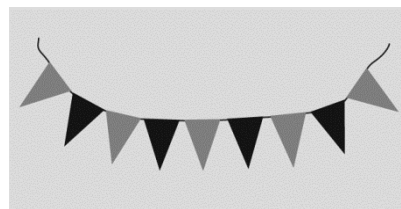
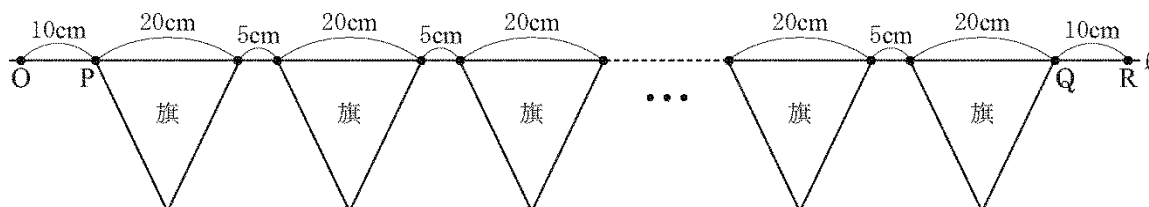


図1



問1 図1において、一つの旗の横幅は  $20\text{ cm}$  であり、旗と旗との間隔はすべて  $5\text{ cm}$  である。「旗の数」が  $x$  のときの「線分  $OR$  の長さ」を  $y\text{ cm}$  とし、「旗の数」が  $1$  増えるごとに「線分  $OR$  の長さ」は  $25\text{ cm}$  ずつ長くなるものとする。

(1) 次の表は、 $x$  と  $y$  との関係を示した表の一部である。表中の(ア)、(イ)に当てはまる数をそれぞれ書きなさい。

|     |    |     |     |     |     |     |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x$ | 2  | ... | 5   | ... | 10  | ... |
| $y$ | 65 | ... | (ア) | ... | (イ) | ... |

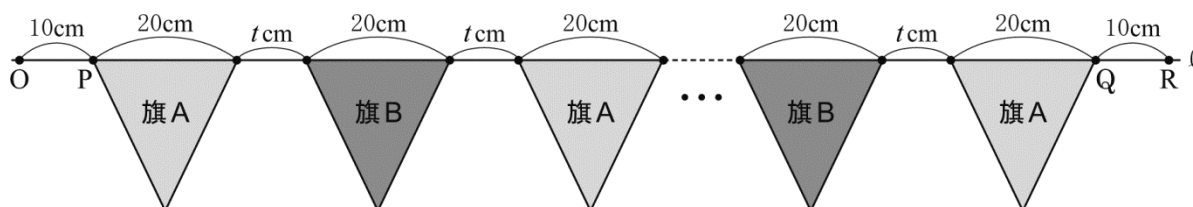
(2)  $x$  を  $2$  以上の自然数として、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

(3)  $y=990$  となるとき  $x$  の値を求めなさい。

問2 ケイコさんは、色の異なる  $2$  種類の旗「旗 A」、「旗 B」を交互に並べて、「線分  $OR$  の長さ」が  $1200\text{ cm}$  になるようにしようと考えた。

図2において、「旗 A」と「旗 B」は、横幅がいずれも  $20\text{ cm}$  であり、左から右へ交互に並べられている。左端、右端にあるのはいずれも「旗 A」である。「旗 A」は  $s$  枚ある ( $s$  は  $2$  以上の自然数) とし、旗と旗との間隔はすべて  $t\text{ cm}$  とする。 $t$  を  $20$  より小さい自然数とすると、「線分  $OR$  の長さ」が  $1200\text{ cm}$  となるのは、 $s$  と  $t$  の値がそれぞれいくらの場合ですか。

図2



解答欄

|    |         |     |  |
|----|---------|-----|--|
| 問1 | (1)     | (ア) |  |
|    |         | (イ) |  |
|    | (2)     | y=  |  |
|    | (3)     |     |  |
| 問2 | s= , t= |     |  |

解答

問1

(1)

(ア) 140

(イ) 265

(2)  $y=25x+15$

(3) 39

問2  $s=21$ ,  $t=9$

解説

問1

(1)

$x=5$  のとき  $y=10+10+20+25 \times (5-1)=140 \cdots (\text{ア})$

$x=10$  のとき  $y=10+10+20+25 \times (10-1)=265 \cdots (\text{イ})$

(2)

$y=10+10+20+25 \times (x-1)$   $y=25x+15$

(3)

$y=990$  を  $y=25x+15$  に代入して,  $990=25x+15$   $x=39$

問2

旗 A の枚数が  $s$  枚のとき, 旗 B の枚数は  $s-1$  枚と表せる。

$\text{OR}=10+10+20+(20+t) \times \{(s-1)+(s-1)\}=40+(20+t)(2s-2)=2(t+20)(s-1)+40$   $\text{OR}=1200 \text{ cm}$

より  $2(t+20)(s-1)+40=1200$

$2(t+20)(s-1)=1160$   $(t+20)(s-1)=580$   $580=2^2 \times 5 \times 29$

$t$  は  $0 < t < 20$  の自然数だから  $20 < t+20 < 40$

よって  $t+20=29$   $t=9$   $s-1=20$   $s=21$

【問 24】

原点を  $O$  とする座標平面上に関数のグラフをかいた後、太郎さんと花子さんは、さいころを 1 回ずつ投げ、太郎さんが出した目を  $m$ 、花子さんが出した目を  $n$  として、その座標平面上に点  $P(m, n)$  をとることにしました。点  $P$  が、関数のグラフより上側にあれば太郎さんの勝ち、下側にあれば花子さんの勝ちとし、グラフ上にあるときは引き分けとします。

【一次関数  $y = \frac{1}{3}x + 2$  のグラフの場合】



太郎さん

さいころの目は 3 だったよ。



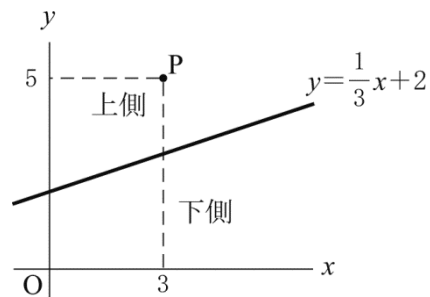
花子さん

私は 5 だったから、  
点  $P$  の座標は、 $(3, 5)$  になるね。



太郎さん

点  $P$  はグラフより上側にあるから、  
今回は僕の勝ちだね。



次の問いに答えなさい。ただし、さいころの 1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいとします。

(滋賀県 2015 年度)

問い 一次関数  $y = \frac{1}{3}x + 2$  のグラフの場合、引き分けとなる点  $P$  の座標を全て求めなさい。

解答欄

解答

$(3, 3), (6, 4)$

解説

引き分けとなるのは点  $P$  が  $y = \frac{1}{3}x + 2$  上にあるときだから  $P(3, 3), (6, 4)$

【問 25】

A 中学校の学級数は、3 学年合わせて 16 クラスである。M さんは、行事の進行について考えてみた。

次の問いに答えなさい。

(大阪府 2015 年度 前期)

スピーチコンテストでは、各クラスの代表 1 名ずつの合計 16 名が発表を行う。表1は、スピーチコンテストの進行表である。1 番目の発表は午後 1 時に始まり、一人ひとりの「発表時間」は 8 分間、発表と発表との間の「休憩時間」は 4 分間である。ただし、1 番目の発表の前の「休憩時間」と 16 番目の発表の後の「休憩時間」はないものとする。1 番目の発表が始まってから  $x$  番目の発表が終わるまでに経過した時間を  $y$  分間とし、終わった発表の数が 1 増えるごとに経過した時間は 12 分間ずつ増えるものとする。また、 $x=1$  のとき、 $y=8$  であるとする。

表1

| スピーチコンテストの進行表 |          |
|---------------|----------|
| 午後 1 時        | 1 番目の発表  |
| 1 時 8 分       | 休憩時間     |
| 1 時 12 分      | 2 番目の発表  |
| 1 時 20 分      | 休憩時間     |
| 1 時 24 分      | ⋮        |
| ⋮             | ⋮        |
| ⋮             | 休憩時間     |
| ⋮             | 16 番目の発表 |

(1) 次の表は、 $x$  と  $y$  との関係を示した表の一部である。表中の(ア)、(イ)に当てはまる数をそれぞれ書きなさい。

|     |   |    |   |     |   |     |   |
|-----|---|----|---|-----|---|-----|---|
| $x$ | 1 | 2  | ⋯ | 4   | ⋯ | 8   | ⋯ |
| $y$ | 8 | 20 | ⋯ | (ア) | ⋯ | (イ) | ⋯ |

(2)  $x$  を 1 以上 16 以下の自然数として、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

(3) 16 番目の発表が終わるのは、午後何時何分ですか。

解答欄

|     |                          |  |
|-----|--------------------------|--|
| (1) | (ア)                      |  |
|     | (イ)                      |  |
| (2) | $y=$                     |  |
| (3) | 午後          時          分 |  |

解答

(1)

(ア) 44      (イ) 92

(2)  $y=12x-4$

(3) 午後 4 時 8 分

解説

(1)  $x=4$  のとき、 $y=8+12\times(4-1)=44\cdots$ (ア)  $x=8$  のとき  $y=8+12\times(8-1)=92\cdots$ (イ)

(2)  $y=8+12(x-1)$  より、 $y=12x-4$

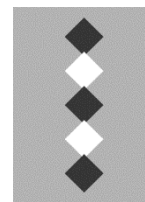
(3)  $y=12\times 16-4=188$  188 分=3 時間 8 分より 16 番目の発表が終わるのは午後 4 時 8 分

【問 26】

Tさんは、右の写真のような正方形の紙を下にずらしながらはってできる飾りを作るため、図1、図2のような模式図をかいて考えてみた。

図1、図2において、O、Pは直線 $l$ 上の点であり、上下2枚の紙が重なり合う部分はすべて正方形の形をしている。

次の問いに答えなさい。



(大阪府 2015 年度 後期)

問1 紙Aは対角線の長さが 23 cm である正方形の紙であり、図1は紙Aを用いた飾りを表す模式図である。

図1において、「紙を表す正方形の対角線の長さ」はすべて 23 cm であり、「上下2枚の紙が重なり合う部分を表す正方形の対角線の長さ」はすべて 3 cm である。「はる紙の枚数」が  $x$  のときの「線分 OP の長さ」を  $y$  cm とし、「はる紙の枚数」が 1 増えるごとに「線分 OP の長さ」は 20 cm ずつ長くなるものとする。また、 $x=1$  のとき、 $y=23$  であるとする。

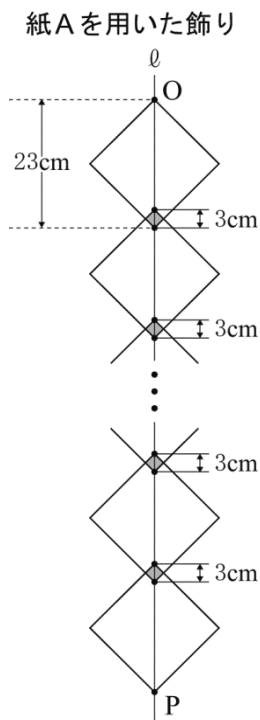
(1) 次の表は、 $x$  と  $y$  との関係を示した表の一部である。表中の(ア)、(イ)に当てはまる数をそれぞれ書きなさい。

|     |    |    |     |     |     |     |     |
|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x$ | 1  | 2  | ... | 5   | ... | 9   | ... |
| $y$ | 23 | 43 | ... | (ア) | ... | (イ) | ... |

(2)  $x$  を自然数として、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

(3)  $y=363$  であるときの  $x$  の値を求めなさい。

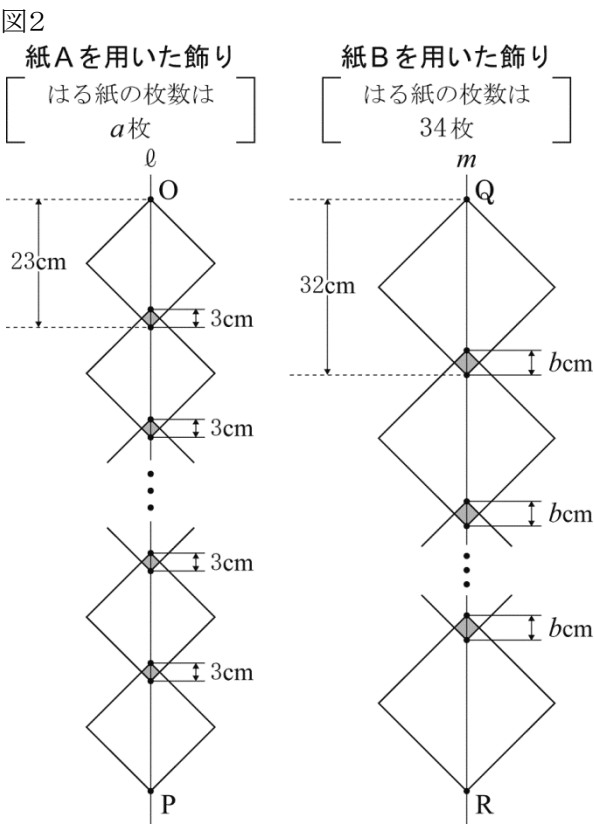
図1



問2 Tさんは、大きさが異なる2種類の正方形の紙 紙A、紙Bをそれぞれ用いて、2種類の飾りを作ろうと考えた。図2における紙Aを用いた飾り、紙Bを用いた飾りそれぞれについて、「紙を表す正方形の対角線の長さ」「上下2枚の紙が重なり合う部分を表す正方形の対角線の長さ」「はる紙の枚数」は、それぞれ下の表のとおりとする。

|          | 紙を表す正方形の対角線の長さ(cm) | 上下2枚の紙が重なり合う部分を表す正方形の対角線の長さ(cm) | はる紙の枚数(枚) |
|----------|--------------------|---------------------------------|-----------|
| 紙Aを用いた飾り | 23                 | 3                               | $a$       |
| 紙Bを用いた飾り | 32                 | $b$                             | 34        |

表中の  $a$  は 34 より大きい自然数であり、 $b$  は 32 より小さい自然数である。図2中の  $Q$ 、 $R$  は直線  $m$  上の点である。 $OP=QR$  であるときの  $a$ 、 $b$  の値をそれぞれ求めなさい。



解答欄

|    |             |      |  |
|----|-------------|------|--|
| 問1 | (1)         | (ア)  |  |
|    |             | (イ)  |  |
|    | (2)         | $y=$ |  |
|    | (3)         |      |  |
| 問2 | $a=$ , $b=$ |      |  |

解答

問1

(1)

(ア) 103

(イ) 183

(2)  $y=20x+3$

(3) 18

問2

$a=46, b=5$

解説

問1

(1)

$x=5$  のとき  $23 \times 5 - 3 \times 4 = 103 \cdots (\text{ア})$

$x=9$  のとき  $23 \times 9 - 3 \times 8 = 183 \cdots (\text{イ})$

(2)

$y=23x-3(x-1)=20x+3$

(3)

$y=363$  であるとき(2)より,  $363=20x+3$   $20x=360$   $x=18$

問2

$OP=20a+3\text{cm}$

$QR=32 \times 34 - b \times 33 = 1088 - 33b\text{cm}$

$OP=QR$  より  $20a+3=1088-33b$

$20a+33b=1085$

$$b = \frac{1085-20a}{33} = \frac{5(217-4a)}{3 \times 11}$$

$b$  は自然数だから  $217-4a$  は 3 と 11 を因数にもち、 $b$  は 5 の倍数になる。

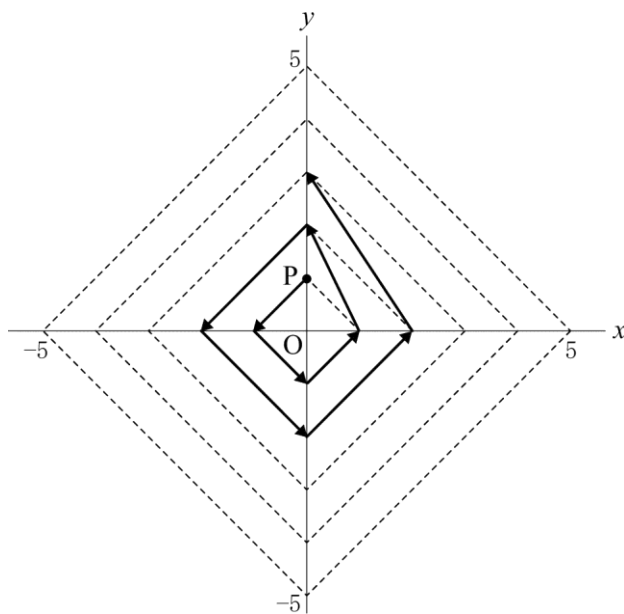
また、 $a$  は 34 より大きい自然数だから  $b < \frac{5(217-4 \times 34)}{3 \times 11} = \frac{135}{11}$  より、 $b=5, 10$  のいずれかになる。

$b=5$  のとき  $a=46$   $b=10$  のとき  $a$  は整数にならない。

よって  $a=46, b=5$

【問 27】

下の図のように、はじめ点  $P$  は点  $(0, 1)$  にあり、この点  $P$  を次の手順により、1 秒ごとに  $x$  軸上と  $y$  軸上を交互に、反時計回りに移動させる。



手順

- 1 点  $(0, 1)$  を起点とし、この点が頂点で、対角線の交点が原点である正方形の、残りの 3 つの頂点上を移動させる。
  - 2 起点の座標の  $y$  座標を 1 大きくした  $y$  軸上の点に移動させる。
  - 3 2で移動した点を新たな起点とし、この点が頂点で、対角線の交点が原点である正方形の、残りの 3 つの頂点上を移動させる。
- 以降、2と3を繰り返す。

この手順により、8 秒後まで移動した点  $P$  の座標は次のとおりである。

はじめ  $(0, 1)$ 、1 秒後に  $(-1, 0)$ 、2 秒後に  $(0, -1)$ 、3 秒後に  $(1, 0)$ 、  
4 秒後に  $(0, 2)$ 、5 秒後に  $(-2, 0)$ 、6 秒後に  $(0, -2)$ 、7 秒後に  $(2, 0)$ 、  
8 秒後に  $(0, 3)$ 。

このとき、次の問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2016 年度 後期)

問1 点  $(0, 1)$  から移動を始めて 14 秒後の点  $P$  の座標を求めなさい。

問2 点  $P$  の座標が  $(-15, 0)$  であるとき、点  $(0, 1)$  から移動を始めて何秒後か求めなさい。

の倍数とする。

を  $C$  とすると,  $\triangle ABC$  は鋭角三角形で, 面積は  $72 \text{ cm}^2$  であった。このとき,  $n$  の値を求めなさい。

ただし、原点  $O$  から点  $(1, 0)$  までの距離及び原点  $O$  から点  $(0, 1)$  までの距離をそれぞれ  $1\text{ cm}$  とする。

## 解答欄

|    |       |
|----|-------|
| 問1 | ( , ) |
| 問2 | 秒後    |
| 問3 | ( , ) |
| 問4 | $n =$ |

解答

問1  $(0, -4)$

問2 57 秒後

問3  $\left(-15-\frac{m}{4}, 0\right)$

問4  $n=42$

解説

点  $(0, 1)$  から、 $a$  秒後( $a$  は自然数)の点  $P$  の座標は

$a$  が 4 の倍数のとき  $\left(0, \frac{a}{4}+1\right)$

$a$  が 4 で割って 1 余る数のとき  $\left(-\frac{a+3}{4}, 0\right)$

$a$  が 4 で割って 2 余る数のとき  $\left(0, -\frac{a+2}{4}\right)$

$a$  が 4 で割って 3 余る数のとき  $\left(\frac{a+1}{4}, 0\right)$

問1

$14 \div 4 = 3$  余り 2 であるから  $-\frac{14+2}{4} = -4$  より  $P(0, -4)$  である。

問2

$x$  座標が負の数であるから、 $a$  秒後とすると、 $a$  は 4 で割って 1 余る数である。

$-\frac{a+3}{4} = -15$  より、 $a+3=60$ 、 $a=57$  秒後である。

問3

$m$  は 4 の倍数であるから  $m$  秒後には  $P\left(-15-\frac{m}{4}, 0\right)$  となる。

問4

$A(0, 1)$  から  $n$  秒後の点  $P$  が  $y$  軸上にあることより  $n$  は、①4 の倍数 ②4 で割って 2 余る数のいずれかである。

①のとき、 $B\left(0, \frac{n}{4}+1\right)$ 、 $C\left(\frac{n}{4}+1, 0\right)$  で  $\triangle ABC$  は鋭角三角形にならない。

②のとき、 $B\left(0, -\frac{n+2}{4}\right)$ 、 $C\left(-\frac{n+6}{4}, 0\right)$  で  $\triangle ABC$  は鋭角三角形になる。

このとき  $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \left(1 + \frac{n+2}{4}\right) \times \left(\frac{n+6}{4}\right) = \frac{(n+6)^2}{32}$  であるから

$\frac{(n+6)^2}{32} = 72$  より、 $(n+6)^2 = 72 \times 32 = 48^2$ 、 $n+6=48$ 、 $n=42$  である。

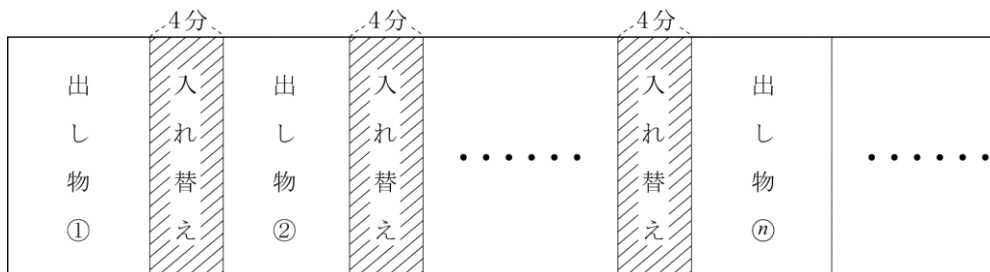
【問 28】

A さんが通っている中学校では、3 月に 3 年生を送る会でクラスごとに出し物を行うことになった。出し物の進行は図1のような流れで行い、クラスの入れ替えの時間を 4 分とした。

次の問1、問2に答えなさい。

(島根県 2016 年度)

図1



問1 出し物に割り当てる時間を 1 クラスにつき 10 分とする。下の表は、出し物をするクラス数と、出し物がすべて終わるのにかかる時間 (分) の関係をまとめたものである。

表

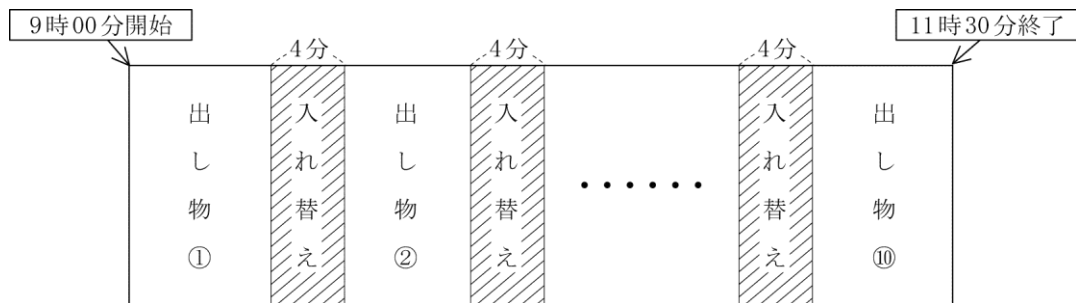
| クラス数      | 1  | 2  | ... | 5                                                             | ... |
|-----------|----|----|-----|---------------------------------------------------------------|-----|
| かかる時間 (分) | 10 | 24 | ... | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ア</span> | ... |

次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 表の ア にあてはまる数を求めなさい。
- (2) 出し物をするクラス数が  $n$  のとき、 $n$  クラスの出し物がすべて終わるのにかかる時間 (分) を  $n$  を用いた式で表しなさい。
- (3) 出し物がすべて終わるのにかかる時間を 150 分とするとき、出し物を行えるクラス数はちょうど何クラスであるか、求めなさい。

問2 図2のように出し物の開始時間が午前 9 時 00 分, 終了時間が午前 11 時 30 分と決まった。また, 出し物の希望をとった結果, 合唱を 6 クラス, 演劇を 4 クラスが行うこととなった。

図2



生徒会の A さんたちはこの 10 クラスの出し物を時間内に収めるために, 時間配分の話し合いを行った。以下はその話し合いの一場面である。

A さん:「出し物の時間は, 開始から終了まで 2 時間 30 分だよ。時間配分をどうしようか。」  
B さん:「クラスの入れ替えが 4 分なので, 10 クラスの入れ替えに必要な時間は合計 40 分だね。」  
C さん:「えっ, そうじゃないでしょ。□イ□ 分でしょ。」  
B さん:「そうすると, 10 クラスに均等に配分すると 1 クラスあたり 11 分 24 秒になるね。」  
C さん:「そうだね。ところで, 合唱と演劇に配分する時間は同じでいいのかな。」  
A さん:「演劇のほうが多く時間がかかりそうだから, 演劇に合唱の 1.5 倍の時間を配分することにしようよ。」  
B さん:「それが良さそうだね。じゃあ, 式を作って計算してみよう。」  
C さん:「1 クラスあたり合唱に  $x$  分, 演劇に  $y$  分配分するとして,  $x$  と  $y$  の関係式を 2 つ作ると,

□ウ□ ……①  
□エ□ ……②

この①, ②を連立方程式として解けば, 合唱, 演劇に配分できる時間が決まりそうだね。」

次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 上の □イ□ にあてはまる数を答えなさい。また, その理由を, 「出し物」と「入れ替え」の 2 語を用いて説明しなさい。
- (2) 上の □ウ□, □エ□ にあてはまる式を, それぞれ  $x$  と  $y$  を用いて答えなさい。
- (3) 合唱をするクラスの 1 クラスに配分できる時間は何分何秒か, 求めなさい。

解答欄

|    |     |      |  |
|----|-----|------|--|
| 問1 | (1) |      |  |
|    | (2) | 分    |  |
|    | (3) | クラス  |  |
| 問2 | (1) | 〔数〕  |  |
|    |     | 〔説明〕 |  |
|    | (2) | ウ    |  |
|    |     | エ    |  |
|    | (3) | 分 秒  |  |

解答

問1

- (1) 66  
 (2)  $14n - 4$  分  
 (3) 11 クラス

問2

- (1) 〔数〕 36

〔説明〕

入れ替えの数は、出し物の数よりも 1 つ少ないので、 $4 \times 9 = 36$  分となるから。

- (2)

ウ  $y = \frac{3}{2}x$

エ  $6x + 4y = 114$

- (3) 9 分 30 秒

解説

問1

- (1)  $5 \times 10 + 4 \times 4 = 66$   
 (2)  $n \times 10 + (n - 1) \times 4 = 14n - 4$  分  
 (3)  $14n - 4 = 150$   $14n = 154$   $n = 11$

よって 11 クラス

問2

- (1) 出し物が 10 なので、その間の入れ替えが 9 回となる。よって、イには  $4 \times 9 = 36$  分  
 (2)  $6x + 4y + 36 = 150$  より  $6x + 4y = 114 \cdots \textcircled{1}$   $y = \frac{3}{2}x \cdots \textcircled{2}$   
 (3)  $\textcircled{2}$ を $\textcircled{1}$ に代入すると、 $6x = 57$   $x = 9.5$   $0.5 \times 60 = 30$  秒なので 9 分 30 秒

【問 29】

真実さんは、昔は時間の経過を知るために様々な道具を利用していたことを知り、自分も線香を利用して時間の経過をみることにした。線香の一方の端に火をつけて、燃え始めてからの時間と燃えた長さの関係を調べた。用意した線香 1 本の長さは 12 cm であり、火をつけると一定の割合で燃え、1 cm 燃えるのに 3 分かかった。問1, 問2に答えなさい。

(岡山県 2016 年度 特別)

問1 1 本の線香が燃え始めてからすべて燃えるまでについて、 $x$  分間燃えたときの燃えた長さを  $y$  cm とする。

(1), (2)に答えなさい。

(1)  $x$  と  $y$  の関係について正しく述べられているのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア  $y$  は  $x$  に比例する

イ  $y$  は  $x$  に反比例する

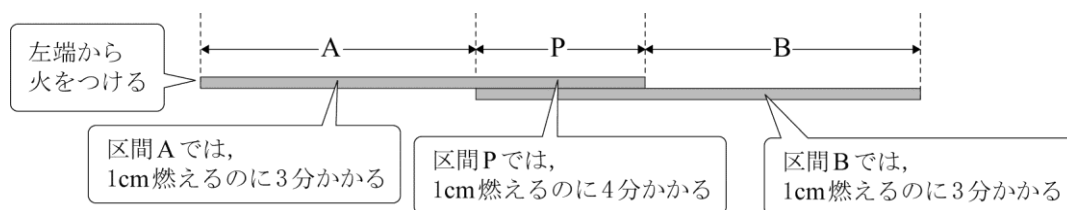
ウ  $y$  と  $x$  の積が一定である

エ  $y$  は  $x$  の 2 乗に比例する

(2)  $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

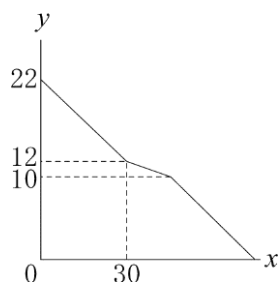
問2 真実さんは、この線香 2 本を図のように重ねてつなぎ合わせ、燃える時間を長くすることにした。重なっていない部分を左から区間 A, B とし、重なっている部分を区間 P とする。区間 A の左端から線香に火をつけたところ、区間 A, P, B の順に線香が燃えた。どの区間もそれぞれ一定の割合で線香が燃え、区間 A, B では 1 cm 燃えるのに 3 分、区間 P では 1 cm 燃えるのに 4 分かかった。(1), (2)に答えなさい。

図

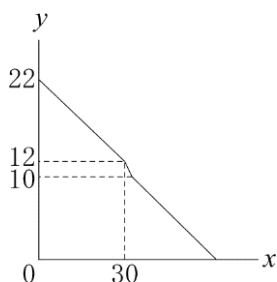


(1) 燃え始めてからすべて燃えるまでについて、 $x$  分間燃えたときの燃えた長さを  $y$  cm とする。区間 P の長さが 2 cm のとき、 $x$  と  $y$  の関係を表したグラフとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

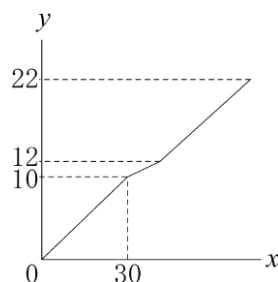
ア



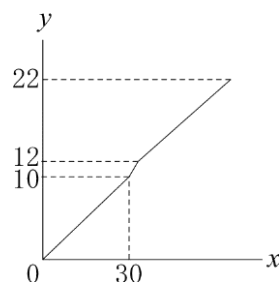
イ



ウ



エ



(2) 図のように 2 本を重ねてつなぎ合わせた線香に火をつけ、ちょうど 60 分間ですべて燃えるようにするには、区間 P の長さを何 cm にすればよいか答えなさい。

解答欄

|    |     |      |
|----|-----|------|
| 問1 | (1) |      |
|    | (2) | $y=$ |
| 問2 | (1) |      |
|    | (2) | cm   |

解答

問1

(1) ア

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

問2

(1) ウ

(2) 6cm

解説

問1

(1)

燃えた長さ＝1 分間に燃える長さ×燃えた時間 だから  $y=ax$  の形で表される。

よって  $y$  は  $x$  に比例するから正しいのはア。

(2)

3 分間で 1 cm 燃えるから  $1=a \times 3$   $a = \frac{1}{3}$

よって  $y = \frac{1}{3}x$

問2

(1)

燃えた時間が長いほど燃えた長さも長くなるから、あてはまるのはウかエ。

また、区間 A, P, B の順に燃えるから

$0 \leq y \leq 10$  のときは区間 A

$10 \leq y \leq 12$  のときは区間 P

$12 \leq y \leq 22$  のときは区間 B が燃えている。

グラフの傾きは、区間 A, B が燃えるときは  $\frac{1}{3}$ ，区間 P が燃えるときは  $\frac{1}{4}$  だから

$10 \leq y \leq 12$  のとき傾きが小さくなる。

よって、ウが正しい。

(2)

区間 P の長さを  $x$  cm とすると、区間 A, B の長さは、それぞれ  $(12-x)$  cm と表される。

燃える時間に着目して方程式をつくと  $3(12-x) + 4x + 3(12-x) = 60$

これを解いて、 $x=6$

よって区間 P の長さを 6cm にすればよい。

【問 30】

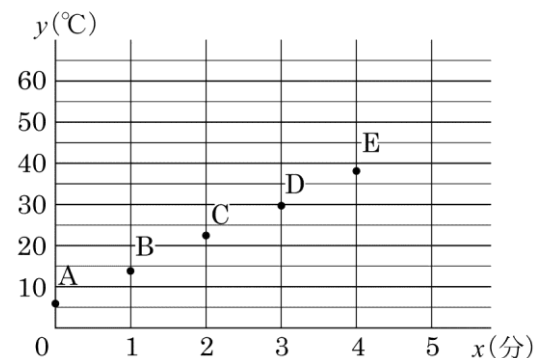
春香さんは、水 200 mL を一定の火力で熱する実験（以下、「実験Ⅰ」とする。）を行った。そして、熱し始めてから  $x$  分後の水温を  $y^{\circ}\text{C}$  として、下のように実験Ⅰの結果を表にまとめ、図中に  $x$  と  $y$  の値の組を座標とする点 A～E をかき入れた。

このとき、右の図を見ると、点 A～E のすべての点がほぼ一直線上に並ぶことから、 $y$  は  $x$  の 1 次関数とみなすことができる。そのグラフを 2 点 A、E を通る直線として考えることとし、次の問1、問2に答えなさい。

（山梨県 2017 年度）

実験Ⅰの結果

| $x$ (分)                    | 0   | 1    | 2    | 3    | 4    |
|----------------------------|-----|------|------|------|------|
| $y$ ( $^{\circ}\text{C}$ ) | 6.0 | 13.8 | 22.0 | 29.6 | 38.0 |



問1 2 点 A、E を通る直線の式は、①のように表すことができる。

$$y=8x+6 \cdots \textcircled{1}$$

熱し始めてから 5 分後の水温は何 $^{\circ}\text{C}$ になると考えられるか、①を用いて求めなさい。

問2 良太さんも、水 200 mL を一定の火力で熱する実験（以下、「実験Ⅱ」とする。）を行い、熱し始めてから  $x$  分後の水温を  $y^{\circ}\text{C}$  として結果をまとめた。右の表は、その結果の一部である。このとき、実験Ⅱの結果についても、 $y$  は  $x$  の 1 次関数とみなすこととすると、その直線の式は、②のように表すことができる。

実験Ⅱの結果

| $x$ (分)                    | ... | 2    | ... | 4    | ... |
|----------------------------|-----|------|-----|------|-----|
| $y$ ( $^{\circ}\text{C}$ ) | ... | 23.0 | ... | 35.0 | ... |

$$y=6x+11 \cdots \textcircled{2}$$

①、②をもとにして、次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 実験Ⅰと実験Ⅱの水温の変化を考えると、水温が  $30^{\circ}\text{C}$  から  $50^{\circ}\text{C}$  まで上昇するのにかかる時間は、実験Ⅰの方が実験Ⅱより短いといえる。その理由を述べた次の説明を完成しなさい。

説明

したがって、水温が  $30^{\circ}\text{C}$  から  $50^{\circ}\text{C}$  まで上昇するのにかかる時間は、実験Ⅰの方が実験Ⅱより短いといえる。

- (2) 実験Ⅰと実験Ⅱを同時に始めたとする。熱し始めてから  $t$  分後に水温が等しくなるとき、 $t$  の値を求めなさい。
- (3) 水温  $20^{\circ}\text{C}$  の水 200 mL を実験Ⅰの火力で熱し始め、 $n$  分後に実験Ⅱの火力に変えて熱し続けたところ、熱し始めてから 7 分後の水温は  $68^{\circ}\text{C}$  であった。
- このとき、 $n$  の値を求めなさい。ただし、 $0 < n < 7$  とする。

解答欄

|    |     |                                                                                                                                       |
|----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 問1 | ℃   |                                                                                                                                       |
| 問2 | (1) | <div style="border: 1px dashed black; height: 150px; width: 100%;"></div> <p>したがって、水温が 30℃から 50℃まで上昇するのにかかる時間は、実験Ⅰの方が実験Ⅱより短いといえる。</p> |
|    | (2) | $t =$                                                                                                                                 |
|    | (3) | $n =$                                                                                                                                 |

解答

問1 46℃

問2

(1)

①の変化の割合は 8 で、②の変化の割合は 6 である[から、①の方が②より変化の割合が大きい]。  
 [水温が 30℃から 50℃まで上昇するのに、]①より実験Ⅰは 2.5 分かかり、②より実験Ⅱは約 3.3 分かかる。

したがって、水温が 30℃から 50℃まで上昇するのにかかる時間は、実験Ⅰの方が実験Ⅱより短いといえる。

(2)  $t = \frac{5}{2}$

(3)  $n = 3$

解説

問1

$y = 8x + 6$  に  $x = 5$  を代入すると、 $y = 8 \times 5 + 6 = 46$

問2

(1)

$y = 8x + 6$  の変化の割合は 8、 $y = 6x + 11$  の変化の割合は 6 である。

変化の割合は 1 分間に上昇する水温を表しているから

変化の割合が大きいほど水温が 30℃から 50℃まで上昇するのにかかる時間は短くなる。

(2)

実験Ⅰ、実験Ⅱにおいて、熱し始めてから  $t$  分後の水温は、それぞれ  $8t + 6$  ℃  $6t + 11$ ℃と表される。

熱し始めてから  $t$  分後の水温が等しいとき  $8t + 6 = 6t + 11$  が成り立つ。

これを解くと  $2t = 5$   $t = \frac{5}{2}$

(3)

実験Ⅰの火力で  $n$  分間、実験Ⅱの火力で  $7 - n$  分間 熱したときに、水温が  $68 - 20 = 48$ ℃上昇したことになる。

実験Ⅰの火力では 1 分間に 8℃、実験Ⅱの火力では 1 分間に 6℃それぞれ上昇するから

$8n + 6(7 - n) = 48$  が成り立つ。

これを解くと、 $8n + 42 - 6n = 48$   $2n = 6$   $n = 3$

【問 31】

花子さんは、健康のためにウォーキングを始めたおじさんに、自分に合った運動の強さを教えてあげようと考えています。運動の強度にはいくつかの求め方があり、その中から、心拍数をもとに簡単に求めることができる方法について、次のようなメモにまとめました。

花子さんのメモ

運動強度…行っている運動の強さを数値で表したもの。数値が大きいほど強い運動であることを示す。

＜運動強度の求め方＞

- ① 安静時心拍数を測る。

安静時心拍数は、安静にした状態で、1 分間の脈拍数を測る。

- ② 運動時心拍数を測る。

運動時心拍数は、運動の途中または運動後に安全なところで止まって、1 分間の脈拍数を測る。

- ③ 運動強度を求める。

運動強度は、運動時心拍数、安静時心拍数、年齢の値をもとに、次の式から求める。

$$\text{運動強度(\%)} = \frac{\text{運動時心拍数} - \text{安静時心拍数}}{(\text{220} - \text{年齢}) - \text{安静時心拍数}} \times 100$$

◎運動強度のめやす (40～60%を目標に)

| 運動の種類 | ウォーキングなど、<br>やや楽と感じる運動 | ランニングなど、やや<br>きついと感じる運動 |
|-------|------------------------|-------------------------|
| 運動強度  | 40%程度                  | 60%程度                   |

【注意】実際に運動を行う場合は、その日の体調や気分に十分注意してください。

花子さんのおじさんは年齢が 50 歳で、花子さんのメモの＜運動強度の求め方＞にしたがって、安静時心拍数を測ったところ 70 でした。次の問1から問3に答えなさい。

(滋賀県 2017 年度)

問1 花子さんは、おじさんが行っているウォーキングの運動強度を調べています。ウォーキングの途中に測ったおじさんの運動時心拍数は 124 でした。このとき、運動強度は何%になりますか。求めなさい。

問2 おじさんは、運動強度が 40%になるようにウォーキングのペースを変更しようと考えています。運動時心拍数は、いくらを目標にすればよいですか。求めなさい。

問3 花子さんは、おじさんの年齢と安静時心拍数の値を用いて、運動強度  $x$  と運動時心拍数  $y$  の関係について、おじさんに説明しようと考えました。運動強度の値が大きくなると、運動時心拍数はどうなりますか。下のア、イから正しいものを 1 つ選んで記号で書き、それが正しい理由を、 $x$  と  $y$  の関係式を用いて説明しなさい。

ア 運動時心拍数は増える。

イ 運動時心拍数は減る。

解答欄

|    |      |
|----|------|
| 問1 | %    |
| 問2 |      |
| 問3 |      |
|    | 〔説明〕 |

解答

問1 54%

問2 110

問3

ア

〔説明〕

$x$  と  $y$  の関係式  $y=x+70$  より,  $y$  は  $x$  の 1 次関数であり,  $x$  の係数が正なので,  $x$  の値が大きくなると,  $y$  の値も大きくなるから。

解説

問1

花子さんのメモの運動強度を求める式より  $\frac{124-70}{(220-50)-70} \times 100 = \frac{54}{100} \times 100 = 54\%$

問2

求める運動時心拍数を  $a$  とすると  $\frac{a-70}{(220-50)-70} \times 100 = 40$   $a-70=40$   $a=110$

問3

条件より,  $x = \frac{y-70}{(220-50)-70} \times 100$  と表されるから  $y$  について解くと  $y=x+70$  となる。

この式から  $y$  は  $x$  の 1 次関数であることがわかり

$x$  の係数 (変化の割合) が正であることから

$x$  の値 (運動強度) が大きくなると  $y$  の値 (運動時心拍数) も大きくなる。

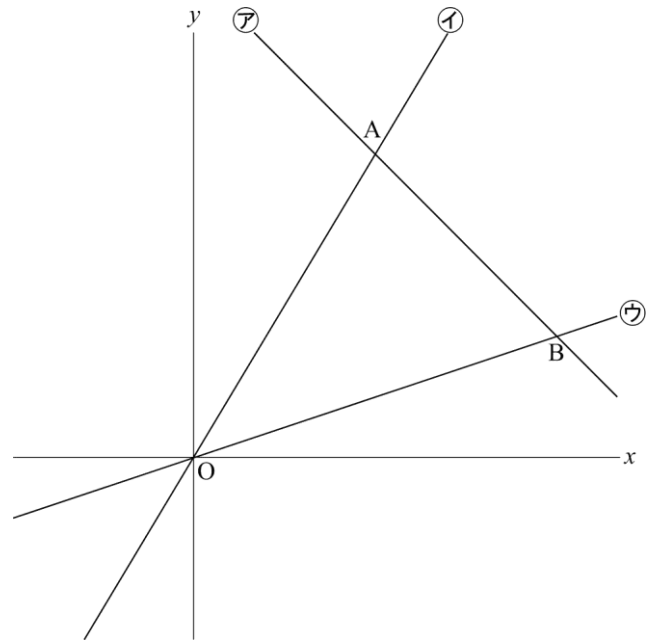
【問 32】

次の図のように、2点 A (3, 5), B (6, 2) があり、㊦は2点 A, B を、㊧は原点 O と点 A を、㊨は原点 O と点 B をそれぞれ通る直線である。次の問1～問3に答えなさい。

(秋田県 2018 年度)

問1 直線アの式を求めなさい。求める過程も書きなさい。

問2  $\triangle AOB$  の面積を求めなさい。ただし、原点  $O$  から  $(0, 1)$  ,  $(1, 0)$  までの距離を、それぞれ  $1\text{ cm}$  とする。



問3 大小 2 つのさいころを同時に 1 回投げたとき、大きいさいころの出た目の数を  $m$ 、小さいさいころの出た目の数を  $n$  とし、2 つのさいころを投げたときにできる点の座標を  $(m, n)$  とする。点  $(m, n)$  が、 $\triangle AOB$  の内部にある確率を求めなさい。ただし、 $\triangle AOB$  の辺上の点も内部に含まれるものとし、さいころのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

## 解答欄

|    |      |
|----|------|
| 問1 | [過程] |
| 問2 | 答    |
| 問3 |      |

解答

問1

〔過程〕

求める直線㉑の式を  $y=ax+b$  とすると

この直線は、2点 A (3, 5), B (6, 2) を通るので、傾きは、 $a=\frac{2-5}{6-3}=-1$

したがって、求める直線の式は、 $y=-x+b$  と表すことができる。

この直線は (3, 5) を通るから

$y=-x+b$  に  $x=3, y=5$  を代入すると、 $5=-1\times 3+b$

これを解くと  $b=8$

よって  $y=-x+8$

答  $y=-x+8$

問2  $12\text{cm}^2$

問3  $\frac{5}{12}$

解説

問1

直線㉑の式を  $y=ax+b$  とする。

A(3, 5)を通るから  $5=3a+b\cdots\textcircled{1}$

B(6, 2)を通るから、 $2=6a+b\cdots\textcircled{2}$

①、②を連立方程式として解く。

①-②より、 $3=-3a$   $a=-1$  これを①に代入すると、 $5=3\times(-1)+b$   $b=8$

よって  $y=-x+8$

問2

直線㉒の式を  $y=px$  とする。

B(6, 2)を通るから  $2=p\times 6$   $p=\frac{1}{3}$

よって  $y=\frac{1}{3}x$

A(3, 5)を通り  $y$  軸に平行な直線と直線㉒との交点を C とすると

点 C の  $x$  座標は 3,  $y$  座標は  $y=\frac{1}{3}\times 3=1$

よって C(3, 1)

$\triangle AOB=\triangle AOC+\triangle ABC$  で

$\triangle AOC$  と  $\triangle ABC$  の底辺を  $AC=5-1=4\text{cm}$  と見たとき

高さはそれぞれ O と A の  $x$  座標の差, B と A の  $x$  座標の差になるから

$\triangle AOC=\frac{1}{2}\times 4\times (3-0)=6\text{cm}^2$

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times (6-3)=6\text{cm}^2$

よって  $\triangle AOB=6+6=12\text{cm}^2$

問3

直線㉓の式を  $y=qx$  とする。

A(3, 5)を通るから、 $5=q\times 3$   $q=\frac{5}{3}$

よって  $y=\frac{5}{3}x$

したがって、直線㉑～㉓の式と点  $(m, n)$  は、右の図のようになる。

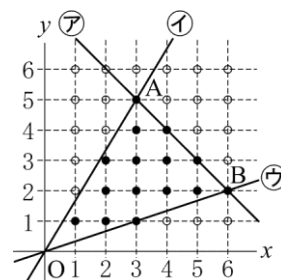
図の●と○は、 $(m, n)$ のとりうるすべての場合

(大小2つのさいころの目の出方なので  $6\times 6=36$  通り)を表している。

このうち、 $(m, n)$ が  $\triangle AOB$  の内部にあるのは右の図の ● の部分で

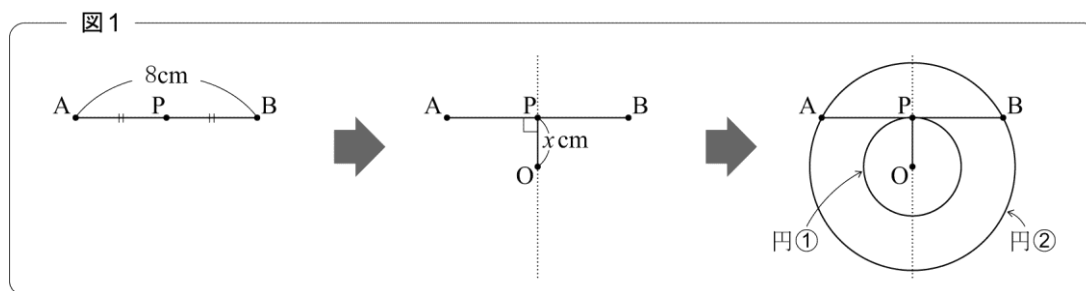
(1, 1), (2, 1), (2, 2), (3, 1), (3, 2), (3, 3), (3, 4), (3, 5), (4, 2), (4, 3), (4, 4), (5, 2), (5, 3), (6, 2)の15通りある。

よって求める確率は  $\frac{15}{36}=\frac{5}{12}$



【問 33】

図1のように、長さが  $8\text{ cm}$  の線分  $AB$  の中点を  $P$  とし、直線  $AB$  の下側に、線分  $AB$  の垂直二等分線上の点  $O$  をとり、線分  $OP$  の長さを  $x\text{ cm}$  とする。点  $O$  を中心として、点  $P$  を通る円を円①、2点  $A, B$  を通る円を円②とする。



(山梨県 2018 年度)

問1 このとき、次の(1)～(4)に答えなさい。

(1)  $x=3$  のとき、円①の面積を求めなさい。

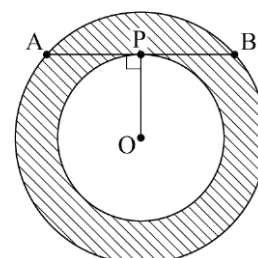
(2) 円②の面積が  $20\pi\text{ cm}^2$  であるとき、 $x$  の値を求めなさい。

(3) 解答欄の図において、 $OP=AP$  となるように円②を作図しなさい。

ただし、作図には定規とコンパスを用い、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

(4) 線分  $AB$  の長さ  $8\text{ cm}$  は変えずに  $x$  の値を変えると、それに伴って円①と円②

の大きさも変わる。図2の斜線部分は、円②から円①を除いた部分である。その面積を  $S\text{ cm}^2$  とするとき、 $S$  と  $x$  の関係について正しく述べているものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。



ア  $S$  は  $x$  の1次関数である。

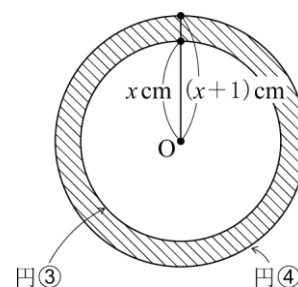
イ  $S$  は  $x$  の2乗に比例する。

ウ  $S$  は  $x$  に反比例する。

エ  $S$  は  $x$  の値に関わらず、一定である。

問2 図3において、点  $O$  を中心として、半径が  $x\text{ cm}$  の円を円③、半径が  $(x+1)$

$\text{cm}$  の円を円④とする。図3の斜線部分は、円④から円③を除いた部分である。その面積を  $T\text{ cm}^2$  とするとき、 $T$  は  $x$  の関数である。 $T$  を  $x$  の式で表しなさい。また、 $T$  と  $x$  の関係は、どのような関数であるといえるか書きなさい。



|    |     |                                                                                                                                    |  |
|----|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 問1 | (1) | cm <sup>2</sup>                                                                                                                    |  |
|    | (2) | $x=$                                                                                                                               |  |
|    | (3) | <div><div><div>A</div><div></div><div></div><div>P</div><div></div><div></div><div>B</div></div><div>(作図に用いた線は消さないこと。)</div></div> |  |
|    | (4) |                                                                                                                                    |  |
|    |     |                                                                                                                                    |  |
| 問2 | 式   | $T=$                                                                                                                               |  |
|    | 関数  |                                                                                                                                    |  |

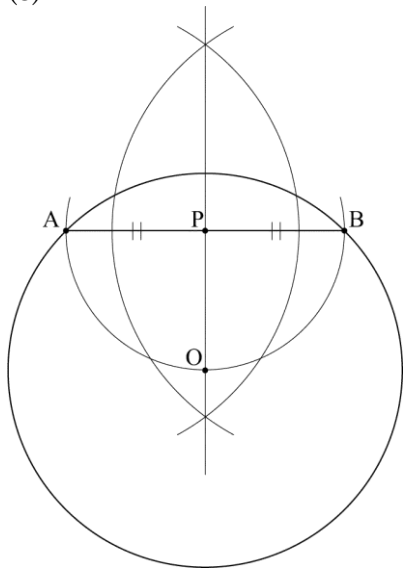
解答

問1

(1)  $9\pi \text{ cm}^2$

(2)  $x=2$

(3)



(4) エ

問2

式  $T=2\pi x+\pi$

関数  $T$  は  $x$  の 1 次関数である

解説

問1

(1)

$\pi \times 3^2 = 9\pi \text{ cm}^2$

(2)

円②の半径は  $OA$  だから、 $OA=r\text{cm}$  とすると  $\pi r^2=20\pi$   $r^2=20$

$\triangle OPA$  で、 $\angle OPA=90^\circ$  だから、三平方の定理より  $AP^2+OP^2=OA^2$

よって  $4^2+x^2=20$

$x^2=4$

$x>0$  だから  $x=2$

(3)

P を中心とする半径  $PA$  の円と、 $AB$  の垂直二等分線との交点を  $O$  とし、 $O$  を中心とする半径  $OA$  の円をかく。

(4)

(2)と同様に  $OA=r\text{cm}$  とする。

$S=\text{円②}-\text{円①}=\pi r^2-\pi x^2=\pi(r^2-x^2)$

$\triangle OPA$  で三平方の定理より  $OA^2=AP^2+OP^2$

よって  $r^2=4^2+x^2$

これを  $S$  の式に代入すると  $S=\pi(4^2+x^2-x^2)=16\pi$

よって面積は  $16\pi \text{ cm}^2$  で一定だから正しいのはエ

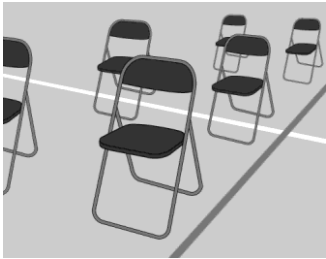
問2

$T=\pi(x+1)^2-\pi x^2=\pi(x^2+2x+1)-\pi x^2=\pi x^2+2\pi x+\pi-\pi x^2=2\pi x+\pi$

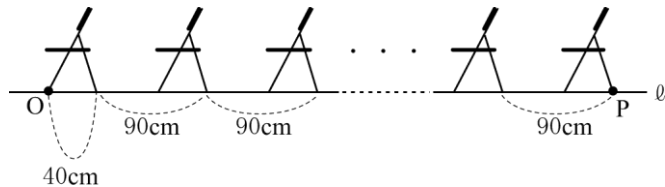
これは  $x$  の 1 次式だから、 $T$  は  $x$  の 1 次関数である。

【問 34】

次は、右の図のような体育館に並んだパイプ椅子をモデルにした問題である。下図は、前脚から後脚までの幅が 40 cm であるパイプ椅子を一行に並べたときの様子を表す模式図である。



下図において、O、P は直線  $\ell$  上の点である。「椅子の個数」が  $x$  のときの「線分 OP の長さ」を  $y$  cm とし、「椅子の個数」が 1 増えるごとに「線分 OP の長さ」は 90 cm ずつ長くなるものとする。また、 $x=1$  のとき  $y=40$  であるとする。



次の問いに答えなさい。

(大阪府 A 2019 年度)

問 1 次の表は、 $x$  と  $y$  との関係を示した表の一部である。表中の(ア)、(イ)に当てはまる数をそれぞれ書きなさい。

|     |    |     |     |     |     |     |     |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x$ | 1  | 2   | ... | 4   | ... | 7   | ... |
| $y$ | 40 | 130 | ... | (ア) | ... | (イ) | ... |

問 2  $x$  を自然数として、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

問 3  $y=1660$  となるとき  $x$  の値を求めなさい。

解答欄

|     |      |  |
|-----|------|--|
| 問 1 | (ア)  |  |
|     | (イ)  |  |
| 問 2 | $y=$ |  |
| 問 3 |      |  |

解答

問 1

(ア) 310

(イ) 580

問 2  $y=90x-50$

問 3 19

解説

問 1

(ア)

椅子の個数は、1 個のときと比べて 3 個増えるから

線分 OP の長さは  $40+90+90+90=40+90\times 3=310$

(イ)

椅子の個数は、1 個のときと比べて 6 個増えるから、線分 OP の長さは、 $40+90\times 6=580$

問 2

椅子の個数は、1 個のときと比べて  $(x-1)$  個増えるから、 $y=40+90(x-1)=90x-50$

問 3

$y=90x-50$  に  $y=1660$  を代入して、 $1660=90x-50 \quad -90x=-1710 \quad x=19$

【問 35】

次は、右の図のような体育館に並んだパイプ椅子をモデルにした問題である。図 1、図 2 は、前脚から後脚までの幅が 40 cm であるパイプ椅子を一行に並べたときの様子を表す模式図である。

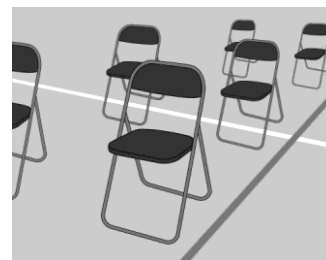


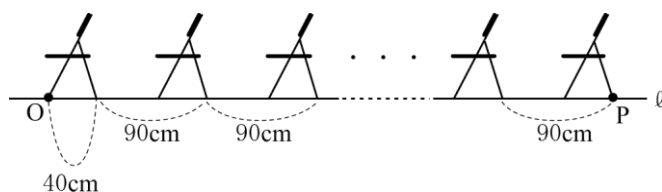
図 1、図 2 において、O、P は直線  $\ell$  上の点である。線分 OP において、「OP 間の椅子の個数」が 1 増えるごとに「線分 OP の長さ」は 90 cm ずつ長くなるものとする。また、「OP 間の椅子の個数」が 1 のとき「線分 OP の長さ」は 40 cm であるとする。

次の問いに答えなさい。

(大阪府 B 2019 年度)

問 1 図 1 において、「OP 間の椅子の個数」が  $x$  のときの「線分 OP の長さ」を  $y$  cm とする。

図 1



- (1) 次の表は、 $x$  と  $y$  との関係を示した表の一部である。表中の(ア)、(イ)に当てはまる数をそれぞれ書きなさい。

|     |    |     |     |     |     |     |     |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x$ | 1  | 2   | ... | 4   | ... | 7   | ... |
| $y$ | 40 | 130 | ... | (ア) | ... | (イ) | ... |

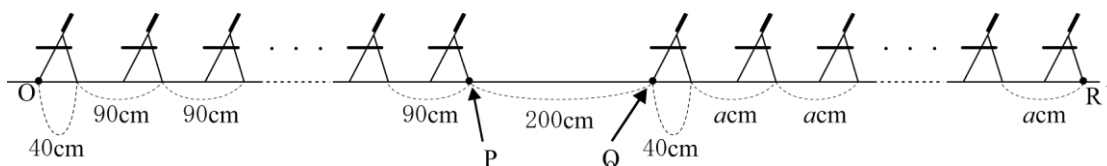
- (2)  $x$  を自然数として、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

- (3)  $y=1660$  となるときの  $x$  の値を求めなさい。

問 2 図 2 において、Q、R は直線  $\ell$  上の点であり、O、P、Q、R はこの順に並んでいる。PQ=200 cm である。線分 QR において、「QR 間の椅子の個数」が 1 増えるごとに「線分 QR の長さ」は  $a$  cm ずつ長くなるものとする。ただし、 $a > 40$  とする。また、「QR 間の椅子の個数」が 1 のとき「線分 QR の長さ」は 40 cm であるとする。

OR=3490 cm であって、「OP 間の椅子の個数」が 23 であり、「QR 間の椅子の個数」が 16 であるとき、 $a$  の値を求めなさい。

図 2



解答欄

|     |     |      |  |
|-----|-----|------|--|
| 問 1 | (1) | (ア)  |  |
|     |     | (イ)  |  |
|     | (2) | $y=$ |  |
|     | (3) |      |  |
| 問 2 |     |      |  |

解答

問 1

(1)

(ア) 310

(イ) 580

(2)  $y=90x-50$

(3) 19

問 2 82

解説

問 1

(1)

(ア)

椅子の個数は、1 個のときと比べて 3 個増えるから

線分 OP の長さは、 $40+90+90+90=40+90\times 3=310$

(イ)

椅子の個数は、1 個のときと比べて 6 個増えるから

線分 OP の長さは、 $40+90\times 6=580$

(2)

椅子の個数は、1 個のときと比べて  $(x-1)$  個増えるから

$y=40+90(x-1)=90x-50$

(3)

$y=90x-50$  に  $y=1660$  を代入して

$1660=90x-50$

$-90x=-1710$

$x=19$

問 2

問 1 と同じように考えると、線分 QR の長さは、 $40+a(16-1)=15a+40(\text{cm})$

また、線分 OP の長さは、 $90\times 23-50=2020(\text{cm})$

OR=OP+PQ+QR より、 $3490=2020+200+(15a+40)$

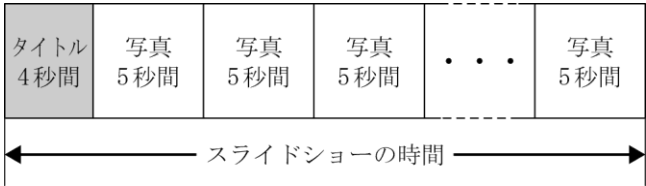
これを解いて、 $a=82$

【問 36】

D さんのクラスでは、体育祭の写真を使ったスライドショーを上映することになった。担任の先生と一緒にスライドショーを作ることになった D さんは、スライドショーの最初にタイトルを 4 秒間表示し、その後に写真を 1 枚につき 5 秒間表示することにした。下図は、D さんが考えたスライドショーの構成を示したものである。



「写真の枚数」が  $x$  のときの「スライドショーの時間」を  $y$  秒とし、 $x$  の値が 1 増えるごとに  $y$  の値は 5 ずつ増えるものとする。また、 $x=1$  のとき  $y=9$  であるとする。



次の問いに答えなさい。(大阪府 A 2020 年度)

問 1 次の表は、 $x$  と  $y$  との関係を示した表の一部である。表中の(ア)、(イ)に当てはまる数をそれぞれ書きなさい。

|     |   |    |     |     |     |     |     |
|-----|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x$ | 1 | 2  | ... | 4   | ... | 7   | ... |
| $y$ | 9 | 14 | ... | (ア) | ... | (イ) | ... |

問 2  $x$  を自然数として、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

問 3  $y=84$  となるときの  $x$  の値を求めなさい。

解答欄

|     |      |  |
|-----|------|--|
| 問 1 | (ア)  |  |
|     | (イ)  |  |
| 問 2 | $y=$ |  |
| 問 3 |      |  |

解答

問 1

(ア) 24

(イ) 39

問 2  $y=5x+4$

問 3 16

解説

問 2

写真が 1 枚増えるごとに、スライドショーの時間は 5 秒ずつ長くなるので、この関係は 1 次関数であることがわかる。タイトルが 4 秒であることに気を付けると、その関係式は  $y=5x+4$  である。

問 3

問 1 より、 $y=5x+4$  に  $y=84$  を代入すると、 $x=16$ 。

【問 37】

D さんのクラスでは、**体育祭**の写真と**文化祭**の写真を使ったスライドショーを上映することになった。担任の先生と一緒にスライドショーを作ることになった D さんは、スライドショーの構成を考えてみた。



|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |                   |     |                   |                    |                   |                   |     |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-----|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----|-------------------|
| <b>【スライドショーの構成】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>前半を<b>体育祭</b>のスライドショーとし、後半を<b>文化祭</b>のスライドショーとする。</li> <li><b>体育祭</b>のスライドショーについては、最初にタイトルを4秒間表示し、その後に写真を1枚につき5秒間表示する。</li> <li><b>文化祭</b>のスライドショーについては、最初にタイトルを4秒間表示し、その後に写真を1枚につき8秒間表示する。</li> </ul> |                   |                   |     |                   |                    |                   |                   |     |                   |
| タイトル<br>4秒間                                                                                                                                                                                                                                                       | 体育祭<br>の写真<br>5秒間 | 体育祭<br>の写真<br>5秒間 | ... | 体育祭<br>の写真<br>5秒間 | タイトル<br>4秒間        | 文化祭<br>の写真<br>8秒間 | 文化祭<br>の写真<br>8秒間 | ... | 文化祭<br>の写真<br>8秒間 |
| ← 体育祭のスライドショーの時間 →                                                                                                                                                                                                                                                |                   |                   |     |                   | ← 文化祭のスライドショーの時間 → |                   |                   |     |                   |

「**体育祭**の写真の枚数」が1増えるごとに「**体育祭**のスライドショーの時間」は5秒ずつ長くなるものとし、「**体育祭**の写真の枚数」が1のとき「**体育祭**のスライドショーの時間」は9秒であるとする。

「**文化祭**の写真の枚数」が1増えるごとに「**文化祭**のスライドショーの時間」は8秒ずつ長くなるものとし、「**文化祭**の写真の枚数」が1のとき「**文化祭**のスライドショーの時間」は12秒であるとする。

次の問いに答えなさい。

(大阪府 B 2020 年度)

問 1 **体育祭**のスライドショーについて、「**体育祭**の写真の枚数」が  $x$  のときの「**体育祭**のスライドショーの時間」を  $y$  秒とする。

- (1) 次の表は、 $x$  と  $y$  との関係を示した表の一部である。表中の(ア)、(イ)に当てはまる数をそれぞれ書きなさい。

|     |   |    |     |     |     |     |     |
|-----|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x$ | 1 | 2  | ... | 4   | ... | 7   | ... |
| $y$ | 9 | 14 | ... | (ア) | ... | (イ) | ... |

- (2)  $x$  を自然数として、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

- (3)  $y=84$  となるときの  $x$  の値を求めなさい。

問 2 D さんと担任の先生は、D さんが考えた**【スライドショーの構成】**のとおり、**体育祭**の写真と**文化祭**の写真を合計 50 枚使って 300 秒のスライドショーを作った。

「**体育祭**の写真の枚数」を  $s$  とし、「**文化祭**の写真の枚数」を  $t$  とする。「**体育祭**の写真の枚数」と「**文化祭**の写真の枚数」との合計が 50 であり、「**体育祭**のスライドショーの時間」と「**文化祭**のスライドショーの時間」との合計が 300 秒であるとき、 $s$ 、 $t$  の値をそれぞれ求めなさい。途中の式を含めた求め方も書くこと。ただし、 $s$ 、 $t$  はともに自然数であるとする。

## 解答欄

|     |                                      |       |  |
|-----|--------------------------------------|-------|--|
| 問 1 | (1)                                  | (ア)   |  |
|     |                                      | (イ)   |  |
|     | (2)                                  | $y =$ |  |
|     | (3)                                  |       |  |
| 問 2 | [求め方]                                |       |  |
|     | $s$ の値                      , $t$ の値 |       |  |

### 解答

問 1

(1)

(ア) 24

(1) 39

(2)  $y = 5x + 4$

(3) 16

## 問 2

〔求め方〕

使った写真の枚数の合計が 50 だから

$$s+t=50\cdots\textcircled{7}$$

スライドショーの時間の合計が 300 秒だから

$$(5s+4)+(8t+4)=300 \cdots \textcircled{1}$$

㊦, ㊧を連立させて解くと  $s=36, t=14$

$s$  の値 36,  $t$  の値 14

## 解説

## 問 1

体育祭の写真が 1 枚増えるごとに、スライドショーの時間は 5 秒ずつ長くなるので、この関係は 1 次関数であることがわかる。タイトルが 4 秒であることに気を付けると、その関係式は  $y=5x+4$  である。

## 問 2

問 1 より，体育祭の写真の枚数を  $s$  (枚) なので，スライドショーの時間は  $5s+4$  (秒) である。

また、同様にして文化祭の写真の枚数を  $t$  (枚) なので、スライドショーの時間は  $8t+4$  (秒) である。

よって、写真の合計枚数は 50 枚なので、 $s+t=50 \cdots \textcircled{1}$

また、スライドショーの時間の合計時間は 300 秒なので、 $5s+4+8t+4=300 \Rightarrow 5s+8t=292 \cdots \textcircled{2}$

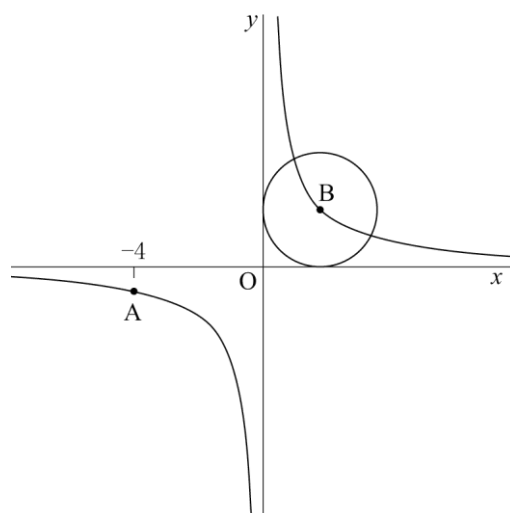
①, ②を連立方程式として解くと,  $(s, t) = (36, 14)$

【問 38】

関数  $y = \frac{4}{x}$  のグラフ上に 2 点 A, B がある。点 A の  $x$  座標は  $-4$  である。点 B は,  $x$  座標が正で,  $x$  軸と  $y$  軸の両方に接している円の中心である。

このとき, 次の各問いに答えなさい。

(沖縄県 2020 年度)



問 1 点 A の  $y$  座標を求めなさい。

問 2 点 B の座標を求めなさい。

問 3 2 点 A, B を通る直線の式を求めなさい。

問 4 点 B を中心として  $x$  軸と  $y$  軸の両方に接している円の周上の点で, 点 A から最も離れた位置にある点を P とする。線分 AP の長さを求めなさい。

ただし, 原点 O から点  $(0, 1)$ ,  $(1, 0)$  までの長さを, それぞれ  $1\text{ cm}$  とする。

解答欄

|     |                                                  |
|-----|--------------------------------------------------|
| 問 1 | A( $-4$ , <input type="text"/> )                 |
| 問 2 | B( <input type="text"/> , <input type="text"/> ) |
| 問 3 | $y =$ <input type="text"/>                       |
| 問 4 | <input type="text"/> cm                          |

解答

問 1  $A(-4, \boxed{-1})$

問 2  $B(\boxed{2}, \boxed{2})$

問 3  $y = \frac{1}{2}x + 1$

問 4  $3\sqrt{5} + 2$  cm

解説

問 1

点 A は関数  $y = \frac{4}{x}$  のグラフ上にあるので、 $y = \frac{4}{x}$  に  $x = -4$  を代入して、 $y = -1$

問 2

点 B は  $x$  軸、 $y$  軸の両方に接する円の中心なので、 $r > 0$  として  $B(r, r)$  とおける。

点 B は  $y = \frac{4}{x}$  のグラフ上にあるので、 $r = \frac{4}{r}$   $r^2 = 4$   $r > 0$  より  $r = 2$  となり、 $B(2, 2)$

問 3

点  $A(-4, -1)$ 、 $B(2, 2)$  より、直線 AB の傾きは、 $\frac{2 - (-1)}{2 - (-4)} = \frac{1}{2}$  とわかり、 $y = \frac{1}{2}x + b$  とおける。これに、

$B(2, 2)$  を代入すると、 $2 = 1 + b$   $b = 1$

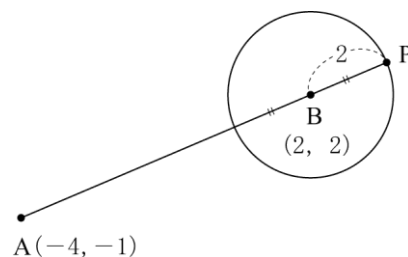
よって、直線 AB の式は、 $y = \frac{1}{2}x + 1$

問 4

右図のように直線 AB と円の交点のうち、点 A から遠い方が点 P となるので、問 2 より  $BP = 2$  だから、

$$AB = \sqrt{\{2 - (-4)\}^2 + \{2 - (-1)\}^2} = \sqrt{36 + 9} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \text{ (cm)}$$

となるので、 $AP = AB + BP = 3\sqrt{5} + 2 \text{ (cm)}$



【問 39】

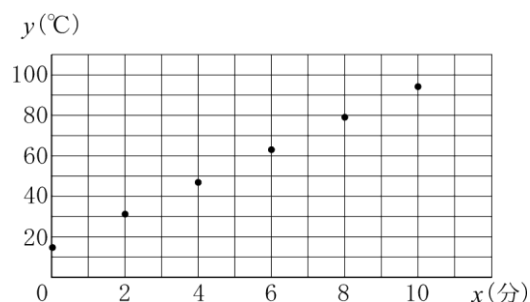
たくみさんの家には、電気で調理ができる IH 調理器 (電磁調理器) があります。その IH 調理器は、「強火」、「中火」、「弱火」の 3 段階で火力を調節できます。たくみさんは、お湯を沸かすときの電気料金を調べたいと考え、3 段階の火力で  $15^{\circ}\text{C}$  の水 1.5 L を沸かす実験をしました。

次の表 1 は「中火」のときの熱した時間と水の温度の変化をまとめたもので、図は、熱し始めてからの時間を  $x$  分、水の温度を  $y^{\circ}\text{C}$  として、その結果をかき入れたものです。

表 1 「中火」の実験結果

|                          |    |    |    |    |    |    |
|--------------------------|----|----|----|----|----|----|
| 時間(分)                    | 0  | 2  | 4  | 6  | 8  | 10 |
| 温度( $^{\circ}\text{C}$ ) | 15 | 31 | 47 | 63 | 79 | 95 |

図



たくみさんは、図にかき入れた点が 1 つの直線上に並ぶので、 $95^{\circ}\text{C}$  になるまでは、 $y$  は  $x$  の 1 次関数であるとみなしました。

このとき、たくみさんの考えにもとづいて、次の問 1、問 2 に答えなさい。

(岩手県 2021 年度)

問 1 この 1 次関数の変化の割合を求めなさい。

問 2 たくみさんは「強火」と「弱火」でも、 $15^{\circ}\text{C}$  の水 1.5 L を沸かす実験を行い、次の表 2、表 3 にまとめました。この結果から、「強火」と「弱火」でも「中火」と同様に、熱した時間と水の温度の関係は、1 次関数であるとみなしました。

また、この IH 調理器の 1 分あたりの電気料金を調べ、表 4 にまとめました。

表 2 「強火」の実験結果

|                          |    |    |    |    |
|--------------------------|----|----|----|----|
| 時間(分)                    | 0  | 2  | 4  | 6  |
| 温度( $^{\circ}\text{C}$ ) | 15 | 39 | 63 | 87 |

表 3 「弱火」の実験結果

|                          |    |    |    |    |
|--------------------------|----|----|----|----|
| 時間(分)                    | 0  | 2  | 4  | 6  |
| 温度( $^{\circ}\text{C}$ ) | 15 | 23 | 31 | 39 |

表 4 1 分あたりの電気料金

| 火力 | 電気料金(円) |
|----|---------|
| 強火 | 0.6     |
| 中火 | 0.4     |
| 弱火 | 0.2     |

$15^{\circ}\text{C}$  の水 1.5 L を  $95^{\circ}\text{C}$  まで沸かすときの電気料金はいくらですか。「強火」と「弱火」のときの料金をそれぞれ求め、「強火」の方が安い、「弱火」の方が安い、同じのうち、あてはまるものを一つ選んで ○ で囲みなさい。

解答欄

|     |                                                   |   |
|-----|---------------------------------------------------|---|
| 問 1 |                                                   |   |
| 問 2 | 強火                                                | 円 |
|     | 弱火                                                | 円 |
|     | 「強火」      「弱火」<br>の方が安い      の方が安い      •      同じ |   |

解答

問 1 8

問 2

強火 4 円

弱火 4 円

「強火」      「弱火」  
の方が安い      の方が安い      •      同じ

解説

問 1

0 分から 10 分までの 10 分間で、温度は、 $95-15=80(^{\circ}\text{C})$  変化したので、 $x$  の増加量が 10 のとき、 $y$  の増加量が 80 であることがわかる。よって、そのときの変化の割合は、 $\frac{80}{10}=8$

問 2

問 1 と同様に、し、「強火」と「弱火」のそれぞれにおいて、変化の割合を求め、それを利用してそれぞれの  $x$  と  $y$  の関係を式にしよう。

「強火」においては、0 分から 6 分までの 6 分間で、温度は、 $87-15=72(^{\circ}\text{C})$  変化したので、 $x$  の増加量が 6 のとき、 $y$  の増加量が 72 であることがわかる。よって、そのときの変化の割合は、 $\frac{72}{6}=12$

また、 $x=0$  のとき、 $y=15$  なので、この 1 次関数のグラフをかいたときの切片は 15 である。よって、「強火」のときの  $x$  と  $y$  の関係を表す式は、 $y=12x+15$  である。

「強火」で 1.5L の水を  $95^{\circ}\text{C}$  まで沸かすのにかかる時間は、式に  $y=95$  を代入して、 $x=\frac{20}{3}$  (分) とわかるので、そのときの電気料金は、 $0.6 \times \frac{20}{3}=4$  (円)

「弱火」においては、0 分から 6 分までの 6 分間で、温度は、 $39-15=24(^{\circ}\text{C})$  変化したので、 $x$  の増加量が 6 のとき、 $y$  の増加量が 24 であることがわかる。よって、そのときの変化の割合は、 $\frac{24}{6}=4$

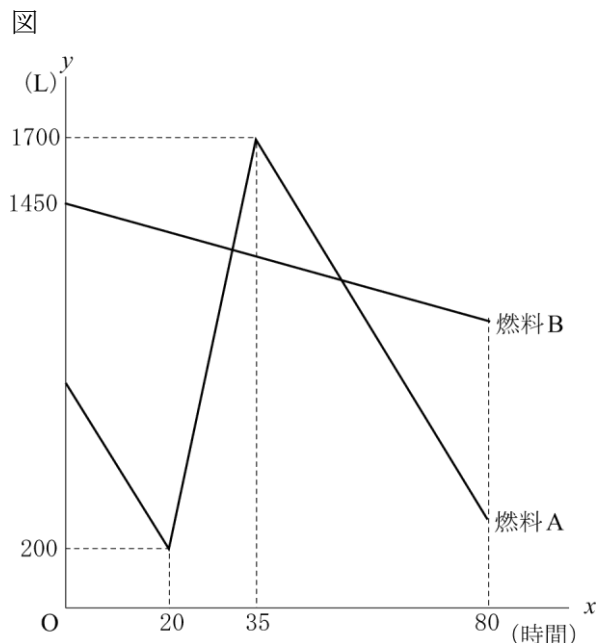
また、 $x=0$  のとき、 $y=15$  なので、この 1 次関数のグラフをかいたときの切片は 15 である。よって、「弱火」のときの  $x$  と  $y$  の関係を表す式は、 $y=4x+15$  である。

「弱火」で 1.5L の水を  $95^{\circ}\text{C}$  まで沸かすのにかかる時間は、式に  $y=95$  を代入して、 $x=20$  (分) とわかるので、そのときの電気料金は、 $0.2 \times 20=4$  (円) よって、「強火」と「弱火」はどちらも電気料金は変わらない。

【問 40】

H 市の工場では、2 種類の燃料 A、B を同時に使って、ある製品を作っている。燃料 A、B はそれぞれ一定の割合で消費され、燃料 A については、1 時間あたり 30 L 消費される。また、この工場では、燃料自動補給装置を導入して、無人で長時間の自動運転を可能にしている。この装置は、燃料 A、B の残量がそれぞれ 200 L になると、ただちに、15 時間一定の割合で燃料を補給するように設定されている。

下の図は、燃料 A、B について、「ある時刻」から  $x$  時間後の燃料の残量を  $y$  L として、「ある時刻」から 80 時間後までの  $x$  と  $y$  の関係をグラフに表したものである。



このとき、次の問 1～問 3 に答えなさい。

(茨城県 2021 年度)

問 1 「ある時刻」の燃料 A の残量は何 L であったか求めなさい。

問 2 「ある時刻」の 20 時間後から 35 時間後までの間に、燃料 A は 1 時間あたり何 L 補給されていたか求めなさい。

問 3 「ある時刻」から 80 時間後に燃料 A、B の残量を確認したところ、燃料 A の残量は燃料 B の残量より 700 L 少なかった。

このとき、燃料 B が「ある時刻」から初めて補給されるのは「ある時刻」から何時間後か求めなさい。

解答欄

|     |     |
|-----|-----|
| 問 1 | L   |
| 問 2 | L   |
| 問 3 | 時間後 |

解答

問 1 800 (L)

問 2 130 (L)

問 3 250 (時間後)

解説

問 1

グラフより、「ある時刻」から 20 時間後に燃料 A の残量が 200L になっているので、「ある時刻」での残量は、それよりも  $30 \times 20 = 600$  (L) 多かったことになる。よって、 $200 + 600 = 800$  (L)

問 2

「ある時刻」の 20 時間後から 35 時間後までの 15 時間の間に、燃料 A は  $1700 - 200 = 1500$  (L) だけ増えたので、1 時間あたり、 $1500 \div 15 = 100$  (L) ずつ増えていることがわかる。その間も燃料 A は 1 時間に 30L ずつ消費されているので、1 時間に  $100 + 30 = 130$  (L) ずつ補給されていることになる。

問 3

「ある時刻」の 35 時間後から 80 時間後までの 45 時間の間に、燃料 A は  $30 \times 45 = 1350$  (L) 消費されたので、80 時間後の燃料 A の残量は、 $1700 - 1350 = 350$  (L) である。そのときの燃料 B の残量は、 $350 + 700 = 1050$  (L) なので、燃料 B は 80 時間の間に  $1450 - 1050 = 400$  (L) 消費されており、燃料 B は 1 時間あたりに  $400 \div 80 = 5$  (L) ずつ消費されていることがわかる。燃料 B の残量が 200L になるには、燃料 B が  $1450 - 200 = 1250$  (L) 消費されなければならないので、それには  $1250 \div 5 = 250$  (時間) かかる。

【問 41】

A さんが使っているスマートフォンは、電池残量が百分率で表示され、0%になると使用できない。このスマートフォンは、充電をしながら動画を視聴するとき、電池残量は4分あたり1%増加し、充電をせずに動画を視聴するとき、電池残量は一定の割合で減少する。

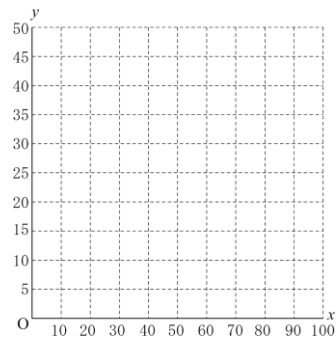
A さんは、スマートフォンで1本50分の数学講座の動画を2本視聴することとした。

A さんは、スマートフォンの充電をしながら1本目の動画の視聴をはじめ、動画の視聴をはじめてから20分後に充電をやめ、続けて充電せずに動画を視聴したところ、1本目の動画の最後まで視聴できた。

スマートフォンの電池残量が、A さんが1本目の動画の視聴をはじめたときは25%、1本目の動画の最後まで視聴したときはちょうど0%であったとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(愛知県 B 2021 年度)

- (1) A さんが1本目の動画の視聴をはじめてから  $x$  分後の電池残量を  $y\%$  とする。A さんが1本目の動画の視聴をはじめてから1本目の動画の最後まで視聴するまでの、 $x$  と  $y$  の関係をグラフに表しなさい。
- (2) A さんが1本目の動画の最後まで視聴したのち、2本目の動画の最後まで視聴するためには、2本目の動画はスマートフォンの充電をしながら何分以上視聴すればよいか、求めなさい。

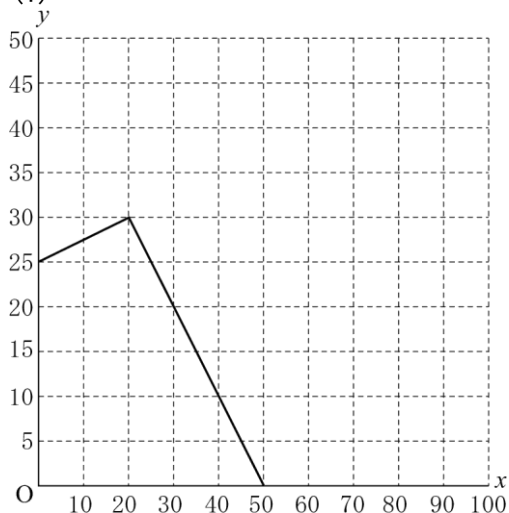


解答欄

|     |     |
|-----|-----|
| (1) |     |
| (2) | 分以上 |

解答

(1)



(2) 40 分以上

解説

(1)

1 本目の動画の視聴をはじめたとき、電池残量は 25% なので、点  $(0, 25)$  をとる。1 本目の動画の視聴をはじめてから 20 分後までは、充電をしながら視聴したため、電池残量は 4 分あたり 1% 増加した。よって、20 分間で電池残量は、5% 増加したので、点  $(20, 30)$  をとる。また、1 本目の動画の最後まで視聴したときに、電池残量がちょうど 0% になるので、点  $(50, 0)$  をとる。

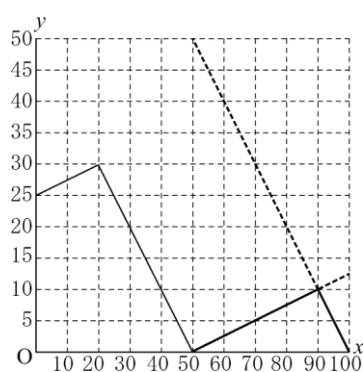
(2)

2 本目の動画を充電せずに視聴したときの電池残量の減り方は、1 本目の動画において、視聴をはじめてから 20 分後から 50 分後までの減り方と同じである。よって、2 本目の動画の最後まで視聴したとき、すなわち、1 本目の動画の視聴をはじめてから 100 分後に、電池残量がちょうど 0% であったとすると、点  $(100, 0)$  を通り、(1) で解答した  $20 \leq x \leq 50$  のときのグラフと平行な直線になる。

また、2 本目の動画の視聴をはじめたときに充電をはじめるので、そこからの電池残量の増え方は、1 本目の動画において、視聴をはじめてから 20 分後までの増え方と同じである。よって、点  $(50, 0)$  を通り、(1) で解答した  $0 \leq x \leq 20$  のときのグラフと平行な直線になる。

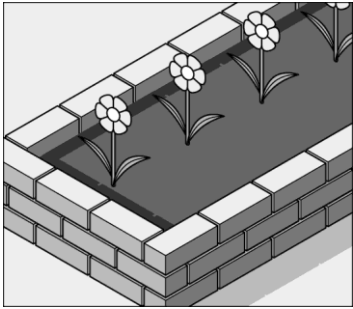
以上のことを書き入れたグラフが図 2 であり、 $90 - 50 = 40$  (分) より、40 分以上充電をする必要があることがわかる。

図 2

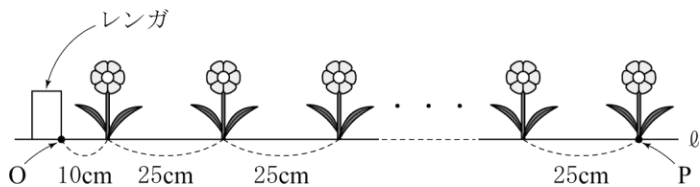


【問 42】

学校の花壇に花を植えることになった E さんは、花壇の端のレンガから 10 cm 離して最初の花を植え、あとは 25 cm 間隔で一行に花を植えていくことにした。下図は、花壇に花を植えたときの様子を表す模式図である。



下図において、O、P は直線  $\ell$  上の点である。「花の本数」が  $x$  のときの「線分 OP の長さ」を  $y$  cm とする。 $x$  の値が 1 増えるごとに  $y$  の値は 25 ずつ増えるものとし、 $x=1$  のとき  $y=10$  であるとする。



次の問いに答えなさい。

(大阪府 A 2021 年度)

問 1 次の表は、 $x$  と  $y$  との関係を示した表の一部である。表中の(ア)、(イ)に当てはまる数をそれぞれ書きなさい。

|     |    |    |     |     |     |     |     |
|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x$ | 1  | 2  | ... | 4   | ... | 9   | ... |
| $y$ | 10 | 35 | ... | (ア) | ... | (イ) | ... |

問 2  $x$  を自然数として、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

問 3  $y=560$  となるときの  $x$  の値を求めなさい。

解答欄

|     |      |  |
|-----|------|--|
| 問 1 | (ア)  |  |
|     | (イ)  |  |
| 問 2 | $y=$ |  |
| 問 3 |      |  |

解答

問 1

(ア) 85

(イ) 210

問 2  $y=25x-15$

問 3 23

解説

問 1

(ア)

$x=4$  のとき、花と花の間隔は、3 個ある。よって、 $y=10+25\times 3=85$

(イ)

$x=9$  のとき、花と花の間隔は、8 個ある。よって、 $y=10+25\times 8=210$

問 2

花の本数が  $x$  本のとき、花と花の間隔は、 $(x-1)$  個ある。よって、 $y=10+25\times (x-1)=25x-15$

問 3

問 2 で求めた式に  $y=560$  を代入すると、 $560=25x-15 \Rightarrow x=23$

【問 43】

学校の花壇に花を植えることになった Eさんは、花壇の端のレンガから 10 cm 離して最初の花を植え、あとは等間隔で一行に花を植えていくことにした。Eさんは、図 1 のような模式図をかいて 25 cm 間隔で花を植える計画を立てた。

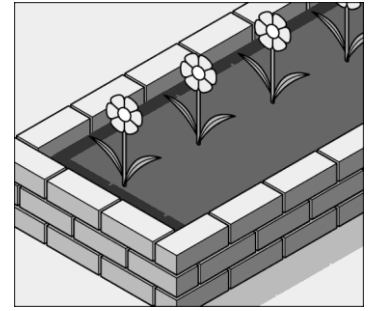
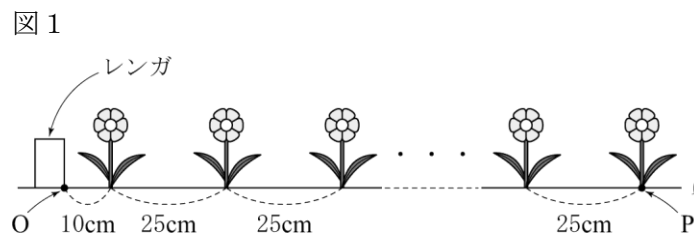


図 1 において、O、P は直線  $\ell$  上の点である。「花の本数」が 1 増えるごとに「線分 OP の長さ」は 25 cm ずつ長くなるものとし、「花の本数」が 1 のとき「線分 OP の長さ」は 10 cm であるとする。

次の問いに答えなさい。

(大阪府 B 2021 年度)



問 1 図 1 において、「花の本数」が  $x$  のときの「線分 OP の長さ」を  $y$  cm とする。

- (1) 次の表は、 $x$  と  $y$  との関係を示した表の一部である。表中の(ア)、(イ)に当てはまる数をそれぞれ書きなさい。

|     |    |    |     |     |     |     |     |
|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x$ | 1  | 2  | ... | 4   | ... | 9   | ... |
| $y$ | 10 | 35 | ... | (ア) | ... | (イ) | ... |

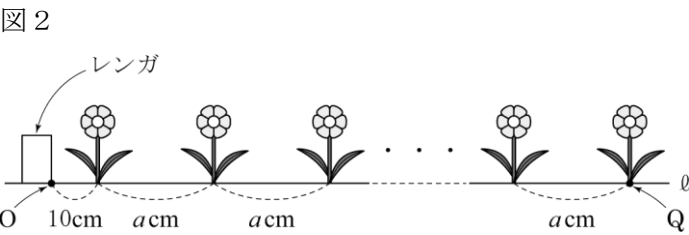
- (2)  $x$  を自然数として、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

- (3)  $y=560$  となるときの  $x$  の値を求めなさい。

問2 Eさんは、図1のように25 cm 間隔で28本の花を植える計画を立てていたが、植える花の本数が31本に変更になった。そこでEさんは、花壇の端のレンガから最後に植える花までの距離を変えないようにするために、図2のような模式図をかいて花を植える間隔を考え直すことにした。

図2において、O、Qは直線ℓ上の点である。「花の本数」が1増えるごとに「線分OQの長さ」は $a$  cm ずつ長くなるものとし、「花の本数」が1のとき「線分OQの長さ」は10 cm であるとする。

図1における「花の本数」が28であるときの「線分OPの長さ」と、図2における「花の本数」が31であるときの「線分OQの長さ」とが同じであるとき、 $a$ の値を求めなさい。



解答欄

|     |     |     |  |
|-----|-----|-----|--|
| 問 1 | (1) | (ア) |  |
|     |     | (イ) |  |
|     | (2) | y=  |  |
|     | (3) |     |  |
| 問 2 |     |     |  |

解答

問 1

(1)

(ア) 85

(イ) 210

(2)  $y = 25x - 15$

(3) 23

問 2  $\frac{45}{2}$

解説

問 1

(1)

(ア)

$x=4$  のとき、花と花の間隔は、3 個ある。よって、 $y=10+25 \times 3=85$

(イ)

$x=9$  のとき、花と花の間隔は、8 個ある。よって、 $y=10+25 \times 8=210$

(2)

花の本数が  $x$  本のとき、花と花の間隔は、 $(x-1)$  個ある。よって、 $y=10+25 \times (x-1)=25x-15$

(3)

(2) で求めた式に  $y=560$  を代入すると、 $560=25x-15 \Rightarrow x=23$

問 2

25cm 間隔で 28 本の花を植えたときの線分 OP の長さは、問 1 の (2) で求めた式に  $x=28$  を代入して、 $y=25 \times 28-15=685(\text{cm})$

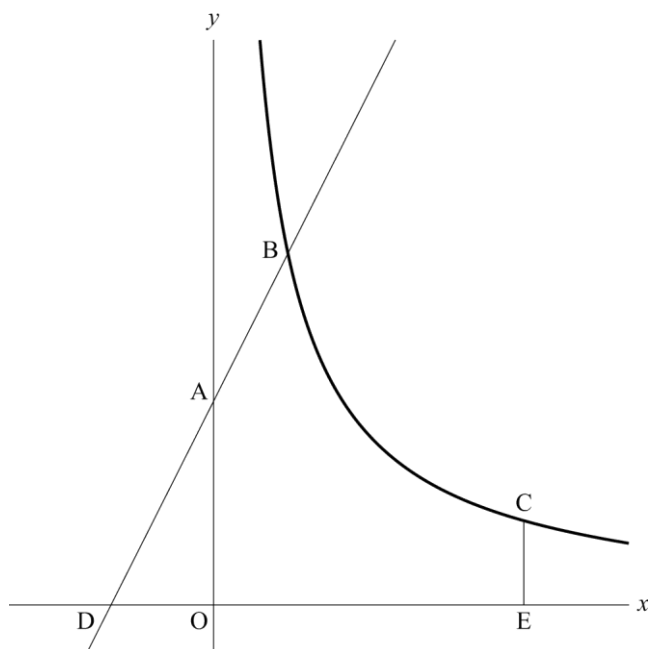
$a$  cm 間隔で 31 本の花を植えたときの線分 OP の長さを、問 1 と同様にして求めると、

$10+a \times (31-1)=30a+10(\text{cm})$

よって、 $30a+10=25 \times 28-15 \Rightarrow a=\frac{45}{2}$

【問 44】

下の図のように、 $y$  軸上に点  $A(0, 5)$  があり、関数  $y = \frac{a}{x}$  のグラフ上に、 $y$  座標が  $5$  より大きい範囲で動く点  $B$  と  $y$  座標が  $2$  である点  $C$  があります。直線  $AB$  と  $x$  軸との交点を  $D$  とします。また、点  $C$  から  $x$  軸に垂線を引き、 $x$  軸との交点を  $E$  とします。ただし、 $a > 0$  とします。



次の問 1・問 2 に答えなさい。

(広島県 2021 年度)

問 1  $a=8$  のとき、点  $C$  の  $x$  座標を求めなさい。

問 2  $DA=AB$ ,  $DE=9$  となるとき、 $a$  の値を求めなさい。

解答欄

|     |  |
|-----|--|
| 問 1 |  |
| 問 2 |  |

解答

問 14

問 2 15

解説

問 2

点 B の  $x$  座標を  $t$  とおくと、 $y = \frac{a}{x}$  上の点だから、 $B\left(t, \frac{a}{t}\right)$

点 B から  $y$  軸に垂線をひき、 $y$  軸との交点を F とすると、対頂角は等しいから、 $\angle FAB = \angle OAD$

$BF \parallel OD$  より錯角が等しいから、 $\angle FBA = \angle ODA$

仮定より  $DA = AB$  だから、1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので、 $\triangle FAB \equiv \triangle OAD$

よって、 $AF = AO = 5$  だから、 $F(0, 10)$

点 B と点 F の  $y$  座標は等しいから、 $\frac{a}{t} = 10$  より、

$$a = 10t$$

また、 $FB = OD$  だから、 $D(-t, 0)$

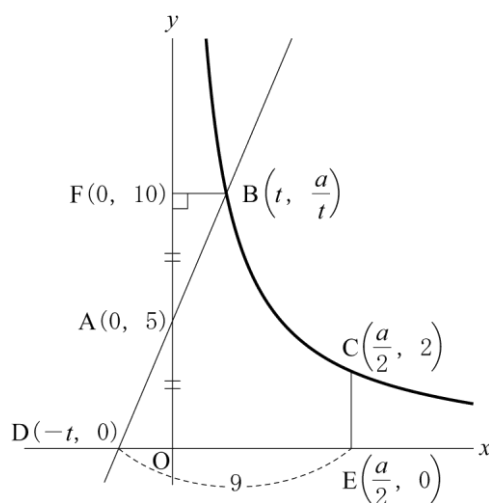
点 C は、 $y = \frac{a}{x}$  上の点で、 $y$  座標が 2 だから、

$$2 = \frac{a}{x} \text{ より、} x = \frac{a}{2} \quad \text{よって、} C\left(\frac{a}{2}, 2\right)$$

点 C と点 E の  $x$  座標は等しいから、 $E\left(\frac{a}{2}, 0\right)$

$$DE = 9 \text{ より、} \frac{a}{2} + t = 9 \text{ だから、} a = 10t \text{ を代入して、} \frac{10t}{2} + t = 9 \text{ より、} 5t + t = 9 \quad t = \frac{3}{2}$$

$$\text{よって、} a = 10t = 10 \times \frac{3}{2} = 15$$



【問 45】

一次関数について、次の問 1，問 2 に答えなさい。

(山口県 2021 年度)

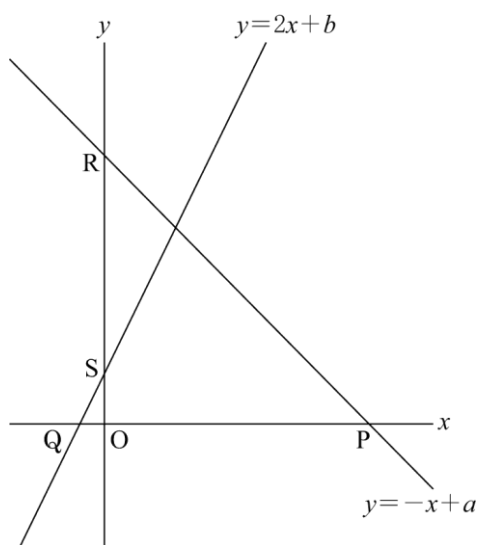
問 1 下の表は、 $y$  が  $x$  の一次関数であり、変化の割合が  $-3$  であるときの  $x$  と  $y$  の値の関係を表したものである。表中の  にあてはまる数を求めなさい。

|     |     |   |     |                      |     |
|-----|-----|---|-----|----------------------|-----|
| $x$ | ... | 2 | ... | 5                    | ... |
| $y$ | ... | 8 | ... | <input type="text"/> | ... |

問 2 下の図のように、2 つの一次関数  $y = -x + a$ ， $y = 2x + b$  のグラフがあり、 $x$  軸との交点をそれぞれ  $P$ ， $Q$  とし、 $y$  軸との交点をそれぞれ  $R$ ， $S$  とする。

次の説明は、 $PQ = 12$ ， $RS = 9$  のときの、 $a$  と  $b$  の値を求める方法の 1 つを示したものである。

説明中の  にあてはまる、 $a$  と  $b$  の関係を表す等式を求めなさい。また、 $a$ ， $b$  の値をそれぞれ求めなさい。



説明

$PQ = 12$  より、

$$\text{} \dots\dots ①$$

$RS = 9$  より、

$$a - b = 9 \dots\dots ②$$

①，②を連立方程式として解くと、  
 $a$ ， $b$ の値を求めることができる。

解答欄

|     |               |
|-----|---------------|
| 問 1 |               |
| 問 2 | 式             |
|     | $a =$ , $b =$ |

解答

問 1 -1

問 2

$$\text{式 } a + \frac{b}{2} = 12$$

$$a = 11, b = 2$$

解説

問 1

変化の割合が  $-3$  だから、表中の  にあてはまる数を  $n$  とすると、

$$\frac{n-8}{5-2} = -3 \Rightarrow \frac{n-8}{3} = -3 \Rightarrow n-8 = -9 \Rightarrow n = -1$$

問 2

点 P は、 $y$  座標が  $0$  で、関数  $y = -x + a$  のグラフ上にあるので、その  $x$  座標は、 $0 = -x + a$   
 $\Rightarrow x = a$

点 Q は、 $y$  座標が  $0$  で、関数  $y = 2x + b$  のグラフ上にあるので、その  $x$  座標は、 $0 = 2x + b$   
 $\Rightarrow x = -\frac{b}{2}$

よって、 $PQ = a - \left(-\frac{b}{2}\right)$  より、 $a + \frac{b}{2} = 12$