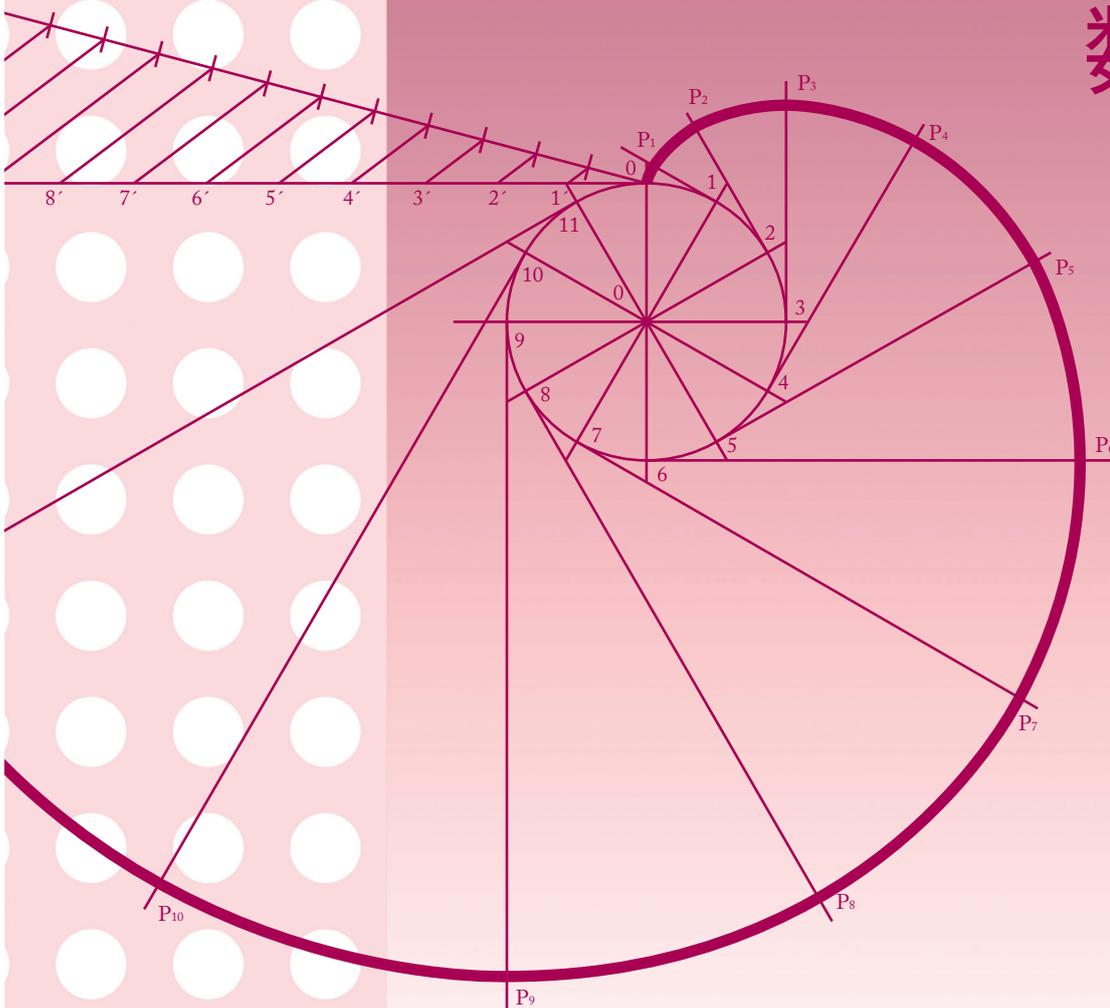


長野県版

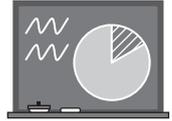
難問に 挑戦！

数学編



ベルーフ アカデミー
BERUF ACADEMY®

長野県問題



1

[式と計算] ペットボトルのリサイクルについて、次のような資料が得られた。

<H29 問2(2)>

[資料]

ある国では、2013年は2010年に比べて、ペットボトルの販売量は4万トン増え、リサイクル量は7万トン増えた。リサイクル率は、2010年が85%、2013年が90%であった。ただし、

$$(\text{リサイクル率}) = \frac{(\text{リサイクル量})}{(\text{販売量})} \text{である。}$$

この資料をもとに、ある数量を x 万トン、 y 万トンとして、次のような連立方程式をつくった。

$$\begin{cases} x + 4 = y \\ 0.85x + 7 = 0.9y \end{cases}$$

中2 (1) 方程式 $0.85x + 7 = 0.9y$ は、2010年と2013年の **あ** の関係を表したものである。 ◀ H29 問2(2)①

あ に当てはまる言葉を書きなさい。

36.9%

中2 (2) 2013年のペットボトルの販売量は何万トンか、求めなさい。

◀ H29 問2(2)②

39.7%

万トン

中2

2

[式と計算] 鈴さんのお母さんが働く洋菓子店では、チョコレートは1種類だけ販売している。その値段は1個150円である。店では、毎日、1人が買ったチョコレートの個数と人数を記録している。

<H31 問2改>

ある日の、1個150円のチョコレートを2個買った人と3個買った人について、人数の合計は28人、金額の合計は10950円であった。チョコレートを2個買った人数と3個買った人数を、一次方程式または連立方程式をつくり、それぞれ求めなさい。ただし、最初に、求める数量を単位をつけて文字で表し、一次方程式または連立方程式と、途中の計算過程も書くこと。なお、消費税については考えないものとする。

◀ H31 問2(1)③

28.0%

チョコレートを2個買った人数は、 _____ 人、チョコレートを3個買った人数は、 _____ 人

中2 **3** [確率] 赤玉が2個，白玉が1個入っている袋から，玉を1個取り出して色を調べ，それを袋にもどすことを繰り返す。はじめから2回続けて赤玉が取り出された。3回目は赤玉と白玉のどちらが取り出されやすいか，次の**ア**，**イ**から正しいものを1つ選び，記号を書きなさい。また，それが正しいことの原因を，3回目に赤玉が取り出される確率と白玉が取り出される確率をそれぞれ求め，値を示し比較して説明しなさい。ただし，どの玉が取り出されることも同様に確からしいとする。

[**ア** 赤玉が取り出されやすい **イ** 白玉が取り出されやすい]

◀ H30 問1(9)



記号	
理由	

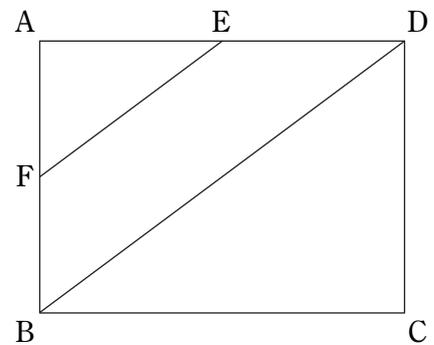
4 [図形] 図のように， $AB = 6\text{ cm}$ ， $AD = 8\text{ cm}$ の長方形 $ABCD$ がある。辺 AD の中点を E ，点 E を通り BD に平行な直線と AB の交点を F とする。

中1 四角形 $BDEF$ を，直線 DE を回転の軸として1回転させてできる立体の体積を求めなさい。

◀ H31 問4 I(2)



図



cm³

5 [関数・グラフ] 太郎さんは、身のまわりから、ともなって変わる2つの数量を探し、その関係を考えて。

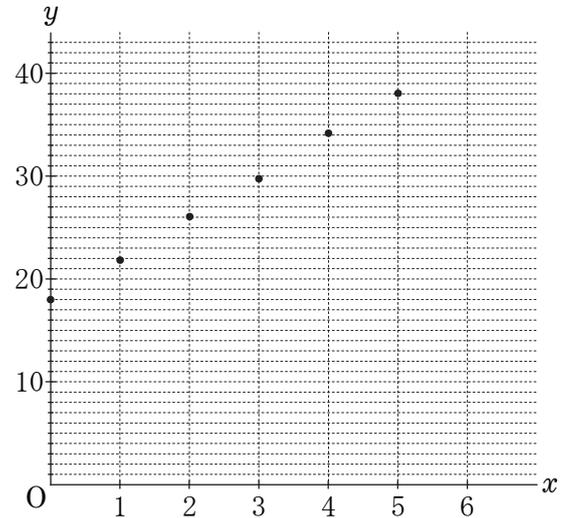
<H30 問3改>

I 太郎さんは、鍋に水を入れて熱したときの水温の変化を調べた。そして、水を熱し始めてから x 分後の水温を $y^\circ\text{C}$ として、 x と y の関係を表1にまとめた。また、表1で、対応する x と y の値の組を座標とする点をとると、図のようになった。

表1

x	0	1	2	3	4	5
y	18.0	21.8	26.1	29.7	34.2	38.0

図



太郎さんは、図から、次のように考えた。

〔太郎さんの考え1〕

図の6つの点が、ほぼ一直線上に並んでいるので、 y は x の一次関数とみることができる。また、その一次関数のグラフが2点 $(0, 18)$ 、 $(5, 38)$ を通るものとして式を求めると、式は **あ** となる。

太郎さんの考え1をもとにして、各問いに答えなさい。

中2 (1) 太郎さんの考え1が正しくなるように、**あ** に当てはまる適切な式を書きなさい。 <H30 問3 I(1)>

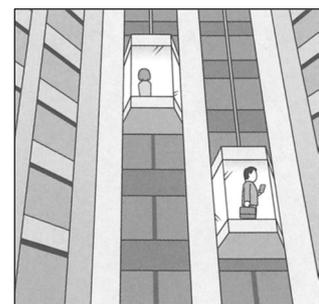


$y =$

中2 (2) 太郎さんは、熱する時間が5分を超えても水温が同じように変化を続けるとして、熱し始めてから水温が 80°C になるまでにかかる時間を求めたいと考えた。グラフを用いずに、**あ** の式を用いて求める方法を説明しなさい。ただし、実際に時間を求める必要はない。



II 太郎さんは、身のまわりに一次関数とみなせるものがないかと考え、10階建てのビルにある同じ性能の2機のエレベーターが動く様子を外から観察した。そして、エレベーターが1階と10階以外にはとまらずに等速で動くとなれば、動き始めてからの時間とエレベーターの高さの関係を一次関数とみることができると考えた。そこで、太郎さんは、エレベーターが1階から10階の間をとまらずに



動いたときの時間を3回計測し、表2のようにまとめた。
 なお、エレベーターの高さは、1階の床面からエレベーターの床面までの高さとし、10階にとまっているエレベーターの高さは、1階の床面から27mとする。

表2

	1回目	2回目	3回目
上り	35秒40	36秒50	36秒15
下り	35秒39	36秒05	36秒42

太郎さんは、エレベーターが動き始めてから x 秒後のエレベーターの高さを y mとして、 x と y の関係を次のように考えた。

〔太郎さんの考え2〕

表2の結果から、エレベーターが1階から10階の間をとまらずに動いたときの時間を、上りと下りともに36秒として考えると、エレベーターの速さは、 $27 \div 36 = 0.75$ より、秒速0.75mとなる。このことから、エレベーターが動き始めてから36秒後までの x と y の関係は、それぞれ次の式で表される。

$$\text{上り} \cdots \cdots y = 0.75x$$

$$\text{下り} \cdots \cdots y = -0.75x + 27$$

太郎さんの考え2をもとにして、各問いに答えなさい。

その後、太郎さんが2機のエレベーターAとBの動く様子を観察していたら、1階から上るAと10階から下るBが同時に動き始め、AとBは1階と10階以外にはとまらなかった。

- 中2 (1) AとBが同時に動き始めてから10秒後のAの高さとBの高さの差を求めなさい。 ◀ H30 問3 II(3)①

49.0%

m

- 中2 (2) AとBが同時に動き始めてから最初にAの高さとBの高さが等しくなったのは何秒後か、求めなさい。 ◀ H30 問3 II(3)②

47.7%

秒後

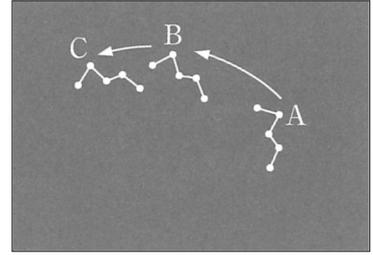
- 中2 (3) さらに、Aは10階に到着した後、6秒間とまってから下り始め、Bは1階に到着した後、10秒間とまってから上り始めた。次にAの高さとBの高さが等しくなったのは、AとBが同時に動き始めてから何秒後か、求めなさい。なお、AとBは1階と10階以外にはとまらなかった。 ◀ H30 問3 II(3)③

6.3%

秒後

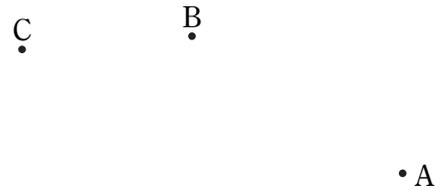
6 [図形] ある日の夜に、北の空に見えるカシオペヤ座の5つの星を、カメラを固定し時間をおいて3回撮影した。図1は、その写真を合成し、ある1つの星について、撮影した時刻ごとの位置を3点A, B, Cと表し、カシオペヤ座の5つの星を結ぶ線と星の動きを表す矢印をかき入れたものである。この写真上に北極星を表す点をかくとき、その点をPとする。なお、カシオペヤ座の5つの星は、それぞれ24時間で北極星を中心とした円周上を矢印の方向に1周するものとする。

図1

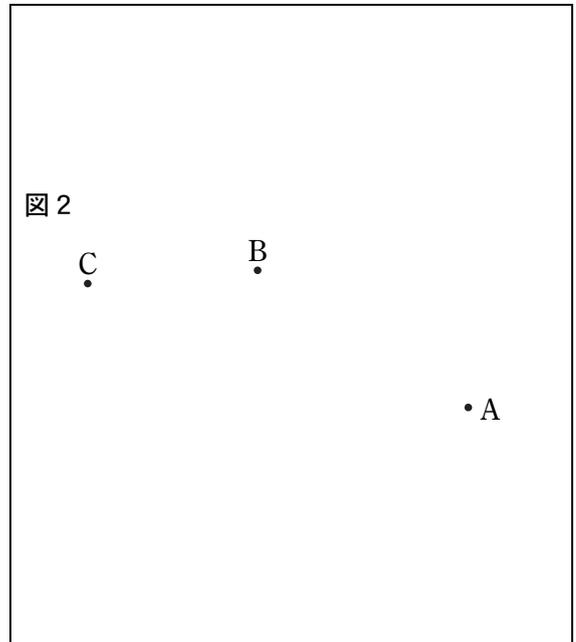


中1 (1) 図2は、図1の3点A, B, Cについて位置関係を変えずに表したものである。図2に、点Pを、定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし、点Pを表す文字Pも書き、作図に用いた線は消さないこと。

図2

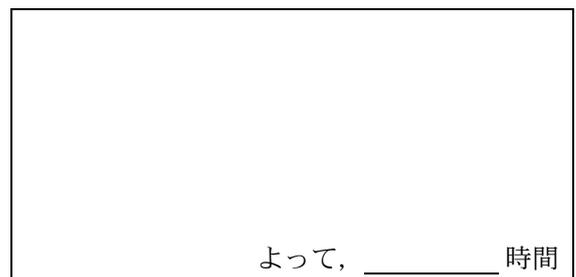


◀ H30 問2(3)①



中2 (2) さらに、半径PAの長さが7cmのとき、点Bを通る弧ACの長さが $\frac{35}{12}\pi$ cmであった。点Aの位置にあった星が点Cの位置に移動するまでにかかった時間を求めなさい。ただし、求める時間をx時間として、xについての方程式または比例式と、途中の計算過程も書くこと。

◀ H30 問2(3)②



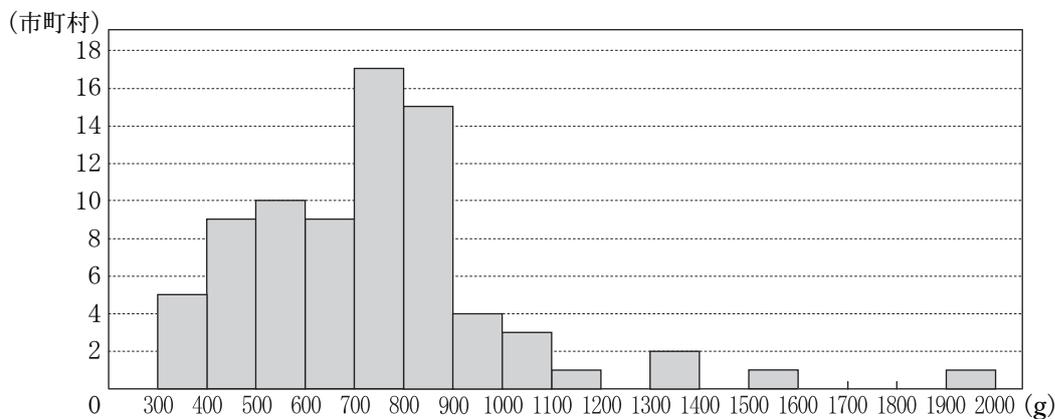
7 [資料の活用] あやさんは、平成 27 年度の 1 人 1 日当たりのごみ排出量が長野県は 836 g であり、「ごみ排出量の少なさランキング」2 年連続全国 1 位であることを知った。そこで、あやさんは、平成 27 年度の長野県の全 77 市町村における、各市町村の人口と 1 人 1 日当たりのごみ排出量を調べて表にまとめた。表はその一部である。さらに、あやさんは、表をもとに図のヒストグラムに整理した。図から、例えば、1 人 1 日当たりのごみ排出量が 300 g 以上 400 g 未満の階級の度数は 5 であることがわかる。 <H30 問 2(1)改>

表 各市町村の人口と
1 人 1 日当たりのごみ排出量

市町村	人口 (人)	1 人 1 日当たりのごみ排出量 (g)
1 ○○	104246	735
2 △△	13022	458
3 □□	22423	827
76 ◇◇	11750	682
77 ☆☆	2064	811
合計	2135542	<u>56659</u>

(環境省廃棄物処理技術情報資料より作成)

図 1 人 1 日当たりごみ排出量と市町村数



中1 あやさんは、長野県における平成 27 年度の 1 人 1 日当たりのごみ排出量を、表の下線部の値と長野県の全市町村数 77 を使って次のように計算した。

$$56659 \div 77 = 735.8\cdots$$

ここで、あやさんは、この計算で得られる約 736 g は公表された値 836 g と異なることに気がついた。長野県の 1 人 1 日当たりのごみ排出量 836 g を求める正しい計算方法を、次の 3 つの語句を使って説明しなさい。

各市町村の人口、長野県の人口、各市町村の 1 人 1 日当たりのごみ排出量

◀ H30 問 2(1)③



問題番号		正答または正答例	
問	小問		
1	(1)	ペットボトルのリサイクル量	
	(2)	72 万トン	
2	(例)	<p>チョコレートが2個買った人数を x 人、3個買った人数を y 人とする、</p> $\begin{cases} x + y = 28 & \dots \text{①} \\ 300x + 450y = 10950 & \dots \text{②} \end{cases}$ <p>②から、$2x + 3y = 73 \dots \text{②}'$</p> <p>①から、$2x + 2y = 56 \dots \text{①}'$</p> <p>②' - ①' $y = 17$</p> <p>$y = 17$ を①に代入して、</p> $x = 11$ <p>$(x, y) = (11, 17)$</p> <p>この解は問題にあっている。</p> <p>チョコレートが2個買った人数は <u>11</u> 人、</p> <p>チョコレートが3個買った人数は <u>17</u> 人</p>	
	記号	ア	
3	理由	<p>(例)</p> <p>3回目に赤玉が取り出される確率は $\frac{2}{3}$、白玉が取り出される確率は $\frac{1}{3}$ であり、赤玉が取り出される確率が白玉が取り出される確率より大きい。</p> <p>したがって、赤玉が取り出されやすい。</p>	
4		84 π cm ³	
5	I	(1)	$y = 4x + 18$
		(2)	(例) あの式に $y = 80$ を代入して、 x の値を求める。
	II	(1)	12 m
		(2)	18 秒後
		(3)	62 秒後

問題番号		正答または正答例
問	小問	
6	(1)	<p>(例)</p>
	(2)	<p>(例)</p> $2\pi \times 7 \times \frac{x}{24} = \frac{35}{12}\pi$ $\frac{7}{12}x = \frac{35}{12}$ $x = 5$ <p>この解は問題にあっている。</p> <p>よって、<u>5</u> 時間</p>
7		<p>(例)</p> <p>各市町村の1人1日当たりのごみ排出量と各市町村の人口の積をそれぞれ求め、それらの合計を長野県の人口でわる。</p>