

【問題1】 次の各問いに答えなさい。

問1 次の計算をしなさい。

(1) $-2 - (-4) + 5$

(2) $-\frac{2}{3} \times \left(-\frac{9}{4}\right)$

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

(4) $3(2x-1) - (x-2)$

(5) $-3xy \times 2x^3y^2 \div (-x^2y)$

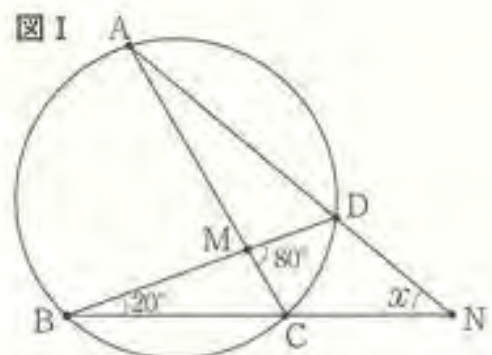
問2 $x^2 - 8x + 7$ を因数分解しなさい。

問3 二次方程式 $5x^2 - x - 1 = 0$ を解きなさい。

問4 次の数量の関係を不等式に表しなさい。

1個 a 円の梨を7個と1箱4000円の長いものを b 箱買って代金を支払おうとしたところ、15000円では足りなかった。

問5 右の図Iにおいて、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。
ただし、4点A, B, C, Dは円周上の点であり、
点Mは直線ACと直線BDの交点、点Nは直線
ADと直線BCの交点である。



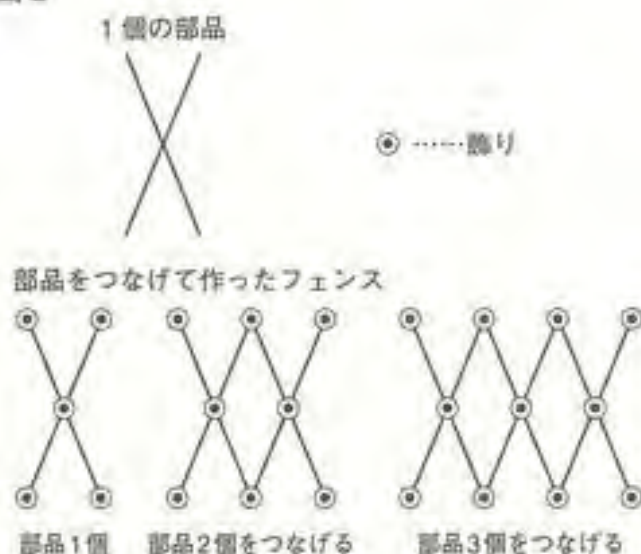
問6 3枚の硬貨を同時に投げるとき、少なくとも1枚は表となる確率を求めなさい。
ただし、硬貨を投げるときの表、裏の出かたは、同様に確からしいものとする。

問7 3つの数, 6 , $\sqrt{31}$, $\frac{8}{\sqrt{2}}$ を, 左から小さい順に並べなさい。

問8 右の図Ⅱのように, 2本の棒で1個の部品を作り, この部品を横につなげてフェンスを作る。そして, 棒の交わる部分と先端には飾りをつける。部品2個をつなげてフェンスを作った場合は飾りが8個, 部品3個の場合は飾りが11個必要になる。ともこさんとたけおさんは, 部品 n 個をつなげてフェンスを作ったとき, 飾りが何個必要になるかを考えた。

このとき, 次の(1), (2)に答えなさい。

図Ⅱ

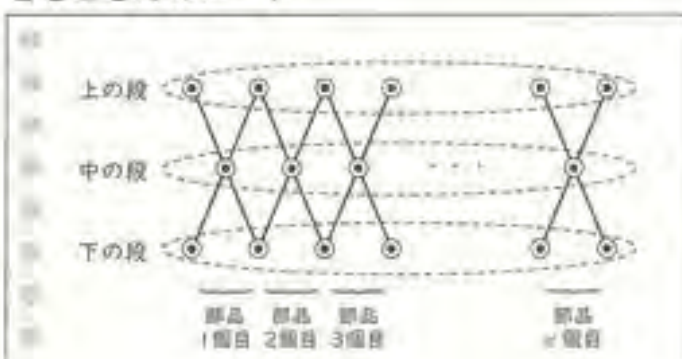


(1) ともこさんは, 必要な飾りの個数について, 次のように考えた。

$$2 \times (n+1) + n = 3n+2 \text{ (個)}$$

右のともこさんのノートを参考にして, この式の $2 \times (n+1)$ は何を表しているか, 説明しなさい。

ともこさんのノート

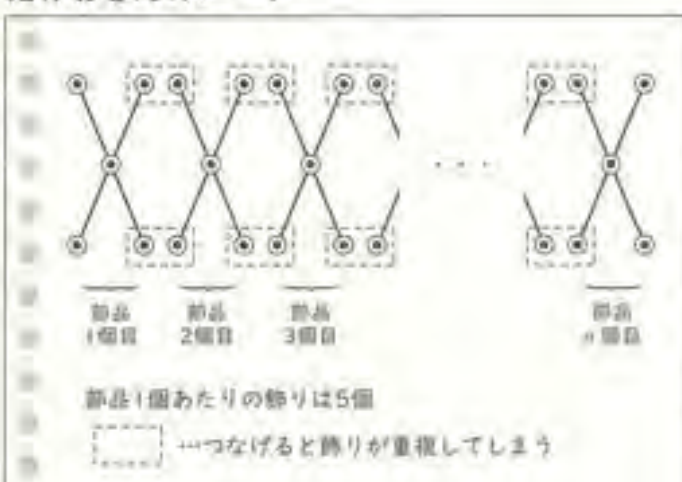


(2) たけおさんは, 必要な飾りの個数について, 次のように考えた。

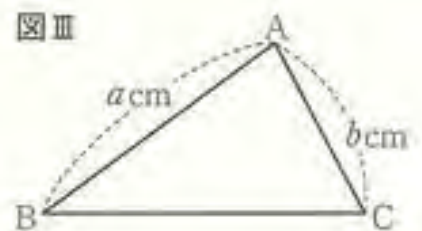
$$\boxed{\text{ア}} - 2 \times (\boxed{\text{イ}}) = 3n+2 \text{ (個)}$$

右のたけおさんのノートを参考にして, この式の $\boxed{\text{ア}}$, $\boxed{\text{イ}}$ にあてはまる文字式をそれぞれ求めなさい。

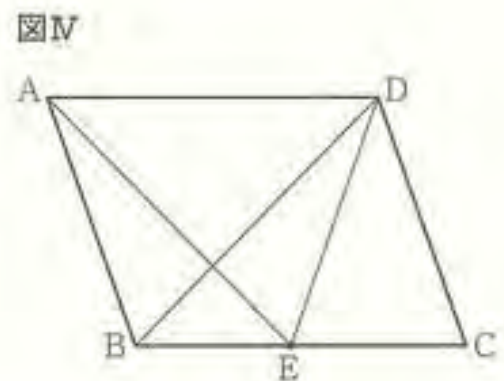
たけおさんのノート



問9 右の図Ⅲにおいて、 $\triangle ABC$ の辺AB、ACの長さはそれぞれ $a\text{ cm}$ 、 $b\text{ cm}$ である。このとき、辺BC上に、 $BP:PC=a:b$ となる点Pを、作図しなさい。



問10 右の図Ⅳのように、平行四辺形ABCDにおいて、辺BC上に $DC=DE$ となる点Eをとる。このとき、 $\triangle DBC \cong \triangle EAD$ であることを次のように証明した。証明の「ア」には適切な式を、「イ」には③が成り立つ適切な理由を書き、証明を完成させなさい。



(証明)

$\triangle DBC$ と $\triangle EAD$ で、

仮定より、

$$DC = ED \quad \dots \text{①}$$

平行四辺形の2組の向かい合う辺は、それぞれ等しいので、

ア

$$\dots \text{②}$$

イ

したがって、

$$\angle DCB = \angle EDA \quad \dots \text{③}$$

①、②、③より、2組の辺とその間の角が、それぞれ等しいので、

$$\triangle DBC \cong \triangle EAD$$

(証明終)

【問題2】せいらさんとよしえさんが住んでいる地域では、毎年、県外から多くの人が参加するマラソン大会が開催されている。次の会話は、2人が、大会公式ホームページで、昨年のマラソン大会の参加者一覧のデータを見ながら先生と話し合ったものである。また、あとの表は、会話の中でよしえさんがまとめた度数分布表である。

このとき、あとの各問いに答えなさい。

会話

せいらさん：この大会には、去年はちょうど4000人が参加していたんですね。参加者一覧には、記録や名前、年齢などが記載されています。参加者の年齢はすべて21歳以上61歳未満ですね。

先生：昨年、私は47歳で、中学校の同級生たちと一緒にこの大会に参加しましたよ。同年代の参加者もたくさんいたように思います。

よしえさん：先生と同年代の参加者がどれくらいいたのかな。昨年のこの大会の参加者で、46歳以上51歳未満の人が何人くらい参加していたか、調べてみよう。

せいらさん：そうだね。参加者のうち150人を対象に、数学の時間に学習した標本調査をやってみよう。

よしえさん：それなら、この調査の対象となる母集団は（①）で、標本は（②）だね。

せいらさん：150人を適切に選ぶには、（③）べきだね。
（しばらくして）

よしえさん：抽出した150人の年齢を度数分布表にまとめると表のようになったよ。

せいらさん：この表をもとにすると、この大会に参加した46歳以上51歳未満の人数はおよそ（④）人と推定できるね。

問1 会話の（①）、（②）にあてはまる内容の組み合わせとして正しいものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

ア	①：46歳以上51歳未満の参加者 ②：抽出する150人の参加者
イ	①：46歳以上51歳未満の参加者 ②：すべての参加者
ウ	①：すべての参加者 ②：46歳以上51歳未満の参加者
エ	①：すべての参加者 ②：抽出する150人の参加者

表

年齢(歳)	人数(人)
21以上26未満	6
26以上31未満	12
31以上36未満	24
36以上41未満	30
41以上46未満	36
46以上51未満	21
51以上56未満	12
56以上61未満	9
計	150

問2 会話の（③）にあてはまる内容として最も適切なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア すべての参加者を男女に分けて、無作為に男女各75人を選ぶ
- イ すべての参加者を男女に分けて、年齢が散らばるように男女各75人を選ぶ
- ウ すべての参加者から、無作為に150人を選ぶ
- エ すべての参加者から、年齢が散らばるように150人を選ぶ

問3 会話の(④)にあてはまる数を求めなさい。

問4 表をもとに、31歳以上36歳未満の階級までの累積相対度数を求めなさい。

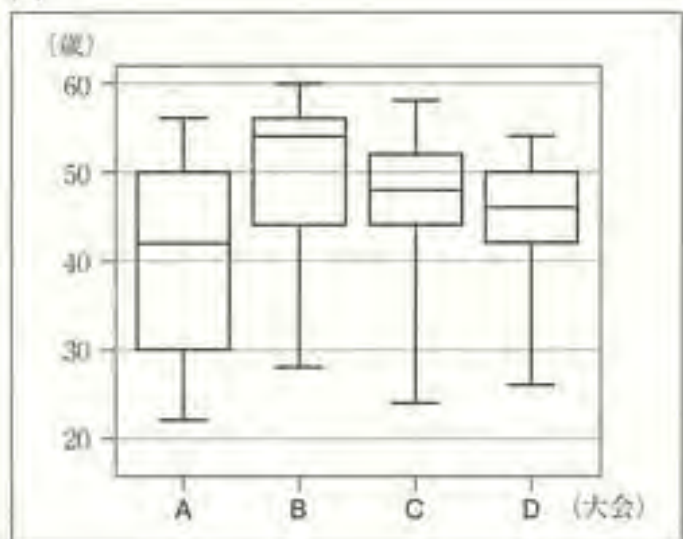
問5 せいらさんは、抽出した150人の年齢の四分位数を求めようとした。次の説明は、中央値(第2四分位数)の求め方を記述したものである。説明の [] に適切な文を入れ、説明を完成させなさい。

説明

150人の年齢を小さい順に並べ、
[]。

問6 せいらさんとよしえさんは、21歳以上61歳未満の人が参加した別のスポーツ大会A～Dからそれぞれ150人を抽出した。右の図は、抽出した150人の年齢を大会ごとに箱ひげ図にまとめたものである。抽出したそれぞれの150人について、図から読み取ることができる内容として正しいものを、次のア～オから2つ選び、記号で答えなさい。

図



- ア 四分位範囲が一番大きいのは大会Aである
- イ 平均年齢が一番高いのは大会Bである
- ウ 40歳未満の参加者が一番多いのは大会Cである
- エ 第1四分位数が一番小さいのは大会Dである
- オ A～Dのすべての大会について、50歳以上の参加者は38人以上いる

【問題3】あきえさんは、研修旅行の班別行動で地域の歴史を調べるため、右の行程表に沿って史跡の探索に出かけた。

このとき、次の各問いに答えなさい。

問1 あきえさんの班は、ホテルを出発し、1km離れたA駅に向かった。

このとき、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) ホテルからA駅まで時速3kmの速さで歩くとすると、何分かかかるか求めなさい。

行程表

※ホテル発(列車に遅れないよう出発)

9:20 A駅

※(列車20分)

9:40 B駅

※(徒歩15分)

9:55 C寺 探索2時間

※(徒歩10分)

12:05 D城跡 探索1時間40分

※(徒歩20分)

14:05 E神社 探索1時間20分

※(バス30分)

15:55 ホテル着

(2) あきえさんの班は、ホテルから最初は時速3kmの速さで歩き、途中から時速10kmの速さで走ったところ、ホテルを出発してから15分後にA駅に到着した。

このとき、次の(i)、(ii)に答えなさい。

(i) 歩いた道のりを a kmとして、次のような方程式をつくった。次の□にあてはまる式を、 a を用いて表しなさい。

ただし、この問いの答えは、必ずしも約分や式を整理する必要はない。

$$\square = \frac{1}{4}$$

(ii) 歩いた時間を b 分として、次のような方程式をつくった。次の□にあてはまる式を、 b を用いて表しなさい。

ただし、この問いの答えは、必ずしも約分や式を整理する必要はない。

$$\square = 1$$

問2 A 駅から B 駅を経由して C 寺に行く道のりは 20km あり、C 寺から D 城跡、E 神社を経由してホテルに行く道のりも 20km ある。なお、列車はバスよりも速く、列車のほうが 1 時間あたり 21km 多く進むことが分かっている。また、行程表の B 駅以降に「徒歩」と書いてある区間を歩く速さは、すべて等しい。

このとき、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 歩く速さを時速 x km、列車の速さを時速 y km として、行程表をもとに次のような連立方程式をつくった。次の 、 にあてはまる式を、 x 、 y を用いて表しなさい。

ただし、この問いの答えは、必ずしも約分や式を整理する必要はない。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{ア} = 20 \\ \text{イ} = 20 \end{array} \right.$$

(2) 歩く速さと列車の速さは時速何 km か、それぞれ求めなさい。

【問題 4】 右の図 I において、放物線①は、関数 $y=x^2$ 、曲線②は関数 $y=\frac{a}{x}$ ($x>0$) のグラフであり、放物線①と曲線②の交点 A の座標は (2, 4) である。また、放物線①上の 2 点 P, Q の x 座標はそれぞれ t , $t-3$ で、直線 $x=t$ と曲線②の交点を R とする。ただし、 $t>0$ とする。

このとき、次の各問いに答えなさい。

問 1 a の値を求めなさい。

問 2 $t=1$ のとき、直線 PQ の式を求めなさい。

問 3 直線 PQ が x 軸と平行になるとき、 t の値を求めなさい。また、このときの点 R の y 座標を求めなさい。

問 4 t は 2 より大きい整数とする。右の図 II のように、直線 $x=t$ と x 軸の交点を S とする。 x 軸、放物線①、曲線②、直線 $x=t$ で囲まれた部分（色の付いた部分）の周上及び内部にある点で、 x 座標と y 座標がともに整数である点の個数を n 個とする。

このとき、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) $t=4$ のとき、 n の値を求めなさい。

(2) $n=50$ のとき、 t の値を求めなさい。

図 I

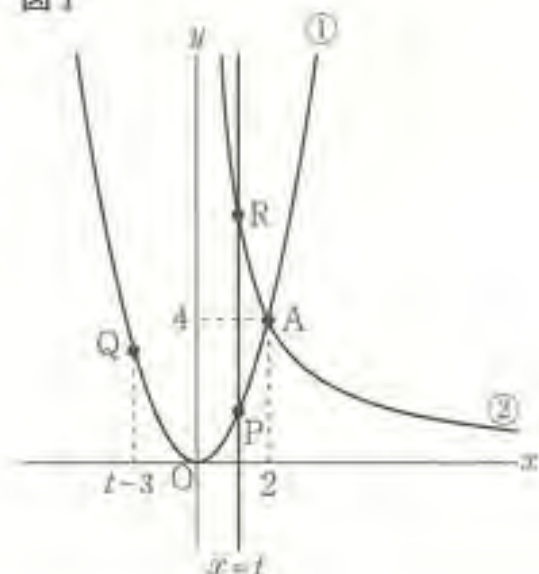
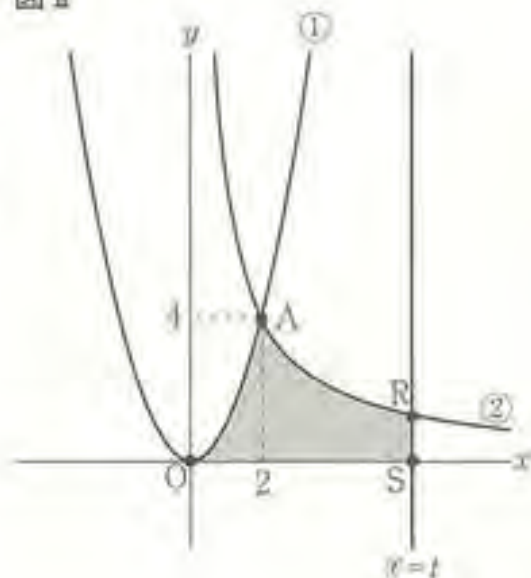
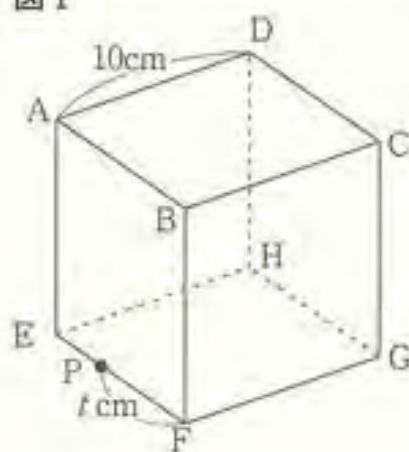


図 II



【問題 5】 右の図 I において、この立体は、1 辺の長さが 10cm の立方体である。また、辺 EF 上に点 P があり、線分 FP の長さを t cm とする。ただし、 $0 < t < 10$ とする。このとき、次の各問いに答えなさい。

図 I



問 1 直線 AB とねじれの位置にある直線を、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア 直線 DC イ 直線 CG ウ 直線 GH エ 直線 BF オ 直線 FG

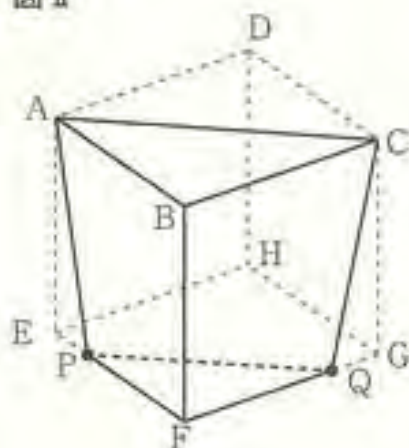
問 2 $t=5$ のとき、三角錐 BFGP の体積を求めなさい。

問 3 線分 DP の長さが $6\sqrt{6}$ となるとき、 t の値を求めなさい。

問 4 $t=2$ のとき、ひもを点 D から立方体の表面にそって点 P までゆるまないようにかける。このひもの長さが最も短くなるときの長さを求めなさい。

問 5 右の図 II のように、点 A、C、P を通る平面で、この立方体を 2 つの立体に切り分ける。このとき、切り口である平面と辺 FG の交点を Q とし、切り分けた後の点 B を含む立体を X とする。

図 II



$t=8$ のとき、立体 X の体積を求めなさい。

数学解答 配点

得点

問題1	問1				
	(1) 1 7	(2) 1 $\frac{3}{2}$	(3) 1 $\sqrt{3}$	(4) 1 $5x-1$	(5) 1 $6x^2y^2$
	問2		問3		問4
	1 $(x-1)(x-7)$		1 $x = \frac{1 \pm \sqrt{21}}{10}$		1 $7a+4000b > 15000$
	問5		問6		
	2 $\frac{7}{8}$		2 $\sqrt{31}$ $\frac{8}{\sqrt{2}}$ 6		
	問7		問8		
	2 $\frac{7}{8}$		2 解答例		
	問9				
問10					
1 ア BC = AD		2 解答例 仮定より, $\triangle DCE$ は $DC = DE$ の二等辺三角形である。 二等辺三角形の2つの底角は等しいので, $\angle DCB = \angle DEC$ 平行線の錯角は等しいので, $AD \parallel BC$ から, $\angle DEC = \angle EDA$			

【問題1】
21

問題2	問1	問2	問3	問4
	1 工	1 ウ	1 560 人	1 0.28
	問5			問6
1 解答例 75番目と76番目の値の平均を求める			2 ア オ	

【問題2】
7

問題3	問1				
	(1) 1 20 分	(2) (i) 1 解答例 $\frac{a}{3} + \frac{1-a}{10}$	(ii) 1 解答例 $3 \times \frac{b}{60} + 10 \times \frac{15-b}{60}$		
	問2				
	(1) 1 解答例 ア $\frac{15}{60}x + \frac{20}{60}y$	イ $\frac{10}{60}x + \frac{20}{60}x + \frac{30}{60}(y-21)$	(2) 1 解答例	歩く速さ 時速 4 km	列車の速さ 時速 57 km

【問題3】
6

問題4	問1	問2	問3	
	1 $a = 8$	2 $y = -x + 2$	t の値	点 R の y 座標
			1 $t = \frac{3}{2}$	1 $\frac{16}{3}$
問4				
(1) 1 $n = 14$	(2) 2 $t = 36$			

【問題4】
8

問題5	問1	問2	問3
	1 完答 イ, オ	1 $\frac{250}{3} \text{ cm}^3$	2 $t = 6$
	問4	問5	
2 $2\sqrt{106} \text{ cm}$	2 $\frac{1220}{3} \text{ cm}^3$		

【問題5】
8

受検番号	総得点 50
------	--