

令和5年度
高等学校入学者選抜学力検査問題

第 2 部

数 学

注 意

- 1 問題は、**1** から **5** まであり、10ページまで印刷してあります。
- 2 答えは、すべて別紙の解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。
- 3 **3** の問2は、途中の計算も解答用紙に書きなさい。それ以外の計算は、問題用紙のあいているところを利用しなさい。
- 4 問いのうち、「……選びなさい。」と示されているものについては、問いで指示されている記号で答えなさい。

1 次の問いに答えなさい。(配点 33)

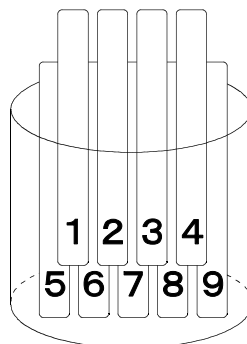
問1 (1)～(3)の計算をしなさい。

(1) $9 - (-5)$

(2) $(-3)^2 \div \frac{1}{6}$

(3) $\sqrt{2} \times \sqrt{14}$

問2 下の図のように、円筒の中に1から9までの数字が1つずつ書かれた9本のくじがあります。円筒の中から1本のくじを取り出し、くじに書かれた数が偶数のとき教室清掃の担当に、奇数のとき廊下清掃の担当に決まるものとします。Aさんが9本のくじの中から1本を取り出すとき、Aさんが教室清掃の担当に決まる確率を求めなさい。

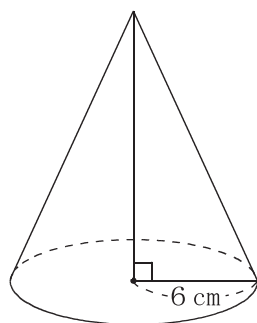


問3 下の表は、ある一次関数について、 x の値と y の値の関係を示したものです。

表の に当てはまる数を書きなさい。

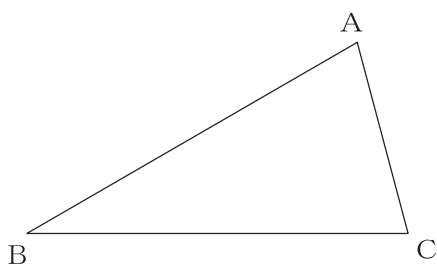
x	...	-1	0	...	3	...
y	...	6		...	2	...

問4 下の図のように、底面の半径が6 cm、体積が $132\pi\text{ cm}^3$ の円錐があります。この円錐の高さを求めなさい。



問5 $x^2 - \square x + 14$ が $(x - a)(x - b)$ の形に因数分解できるとき、 $\square$ に当てはまる自然数を2つ書きなさい。ただし、 a 、 b はいずれも自然数とします。

問6 下の図のように、 $\angle ACB = 75^\circ$ 、 $BA = BC$ の二等辺三角形 ABC があります。 $\triangle ABC$ の内部に点 P をとり、 $\angle PBC = \angle PCB = 15^\circ$ となるようにします。点 P を定規とコンパスを使って作図しなさい。
ただし、点を示す記号 P をかき入れ、作図に用いた線は消さないこと。



2

図1のような、小学校で学習したかけ算九九の表があります。優さんは、太線で囲んだ数の

ように、縦横に隣り合う4つの数を

a	b
c	d

と

したとき、4つの数の和 $a + b + c + d$ がどんな数になるかを考えています。

例えば、

8	10
12	15

のとき $8 + 10 + 12 + 15 = 45$,

10	15
12	18

のとき $10 + 15 + 12 + 18 = 55$ となります。

優さんは、 $45 = 5 \times 9$ 、 $55 = 5 \times 11$ となることから、次のように予想しました。

(予想 I)

縦横に隣り合う4つの数の和は、5の倍数である。

次の問いに答えなさい。(配点 17)

問1 予想 I が正しいとはいえないことを、次のように説明するとき、ア ～ オ に当てはまる数を、それぞれ書きなさい。

(説明)

縦横に隣り合う4つの数が、

$a =$ ア $, b =$ イ $, c =$ ウ $, d =$ エ $のとき、$

4つの数の和 $a + b + c + d$ は、オ となり、5の倍数ではない。

したがって、縦横に隣り合う4つの数の和は、5の倍数であるとは限らない。

図1

	かける数								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

かけられる数

問2 優さんは、予想Ⅰがいつでも成り立つとは限らないことに気づき、縦横に隣り合う4つの数それぞれの、かけられる数とかける数に注目して、あらためて調べ、予想をノートにまとめました。

(優さんのノート)

		かける数					
			4	5			
かけられる数							
	2		8	10			
	3		12	15			

$$\begin{aligned}
 &= (2 \times 4) + (2 \times 5) + (3 \times 4) + (3 \times 5) \\
 &= 2 \times (4 + 5) + 3 \times (4 + 5) \\
 &= (2 + 3) \times (4 + 5)
 \end{aligned}$$

かけられる数の和 かける数の和

(予想Ⅱ)

縦横に隣り合う4つの数の和は、(かけられる数の和)×(かける数の和)である。

予想Ⅱがいつでも成り立つことを、次のように説明するとき、ア ~ キ に当てはまる式を、それぞれ書きなさい。

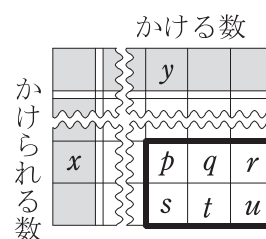
(説明)

a を、かけられる数 m 、かける数 n の積として $a = mn$ とすると、
 b, c, d は、それぞれ m, n を使って、
 $b = \text{ア}$, $c = \text{イ}$, $d = \text{ウ}$ と表すことができる。
 このとき、4つの数の和 $a + b + c + d$ は、
 $a + b + c + d = mn + \text{ア} + \text{イ} + \text{ウ}$
 $= 4mn + 2m + 2n + 1$
 $= (2m + 1)(2n + 1)$
 $= \{ \text{エ} + (\text{オ}) \} \{ \text{カ} + (\text{キ}) \}$ となる。
 したがって、縦横に隣り合う4つの数の和は、
 (かけられる数の和)×(かける数の和)である。

問3 優さんは、図2の太線で囲んだ数のように、縦横に隣り合う6つの数の和について調べてみたところ、縦横に隣り合う6つの数の和も、(かけられる数の和)×(かける数の和)となることがわかりました。

図2において、 $p + q + r + s + t + u = 162$ となるとき、 p のかけられる数 x 、かける数 y の値を、それぞれ求めなさい。

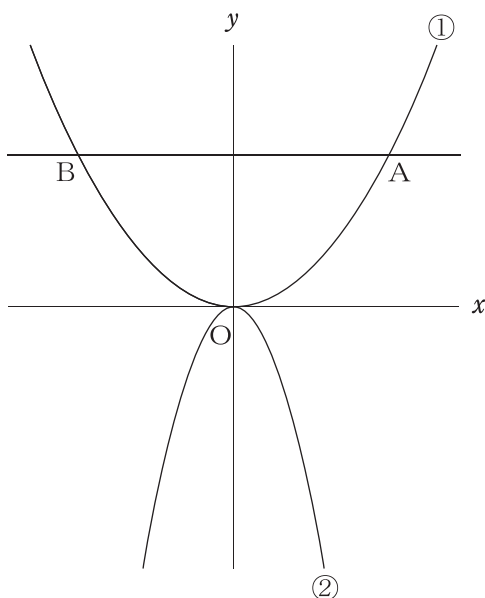
図2



3

下の図のように、2つの関数 $y = ax^2$ (a は正の定数)……①, $y = -3x^2$ ……② のグラフがあります。①のグラフ上に点Aがあり、点Aの x 座標を正の数とします。点Aを通り、 x 軸に平行な直線と①のグラフとの交点をBとします。点Oは原点とします。

次の問いに答えなさい。(配点 17)



問1 $a = 2$ とします。点Aの y 座標が8のとき、点Aと点Bとの距離を求めなさい。

問2 ①について x の値が1から3まで増加するときの変化の割合が、一次関数 $y = x + 2$ について x の値が -1 から2まで増加するときの変化の割合に等しいとき、 a の値を求めなさい。

問3 $a = \frac{1}{3}$ とします。点Aの x 座標を3とします。②のグラフ上に点Cを、 x 座標が1となるようにとります。点Cを通り、 x 軸に平行な直線と②のグラフとの交点をDとします。線分AB, CD上にそれぞれ点P, Qをとり、点Pの x 座標を t とします。ただし、 $0 < t \leq 1$ とします。

陸さんは、コンピュータを使って直線PQを動かしたところ、直線PQが原点Oを通るとき、台形ABDCの面積を2等分することに気づきました。

直線PQが原点Oを通るとき、次の(1), (2)に答えなさい。

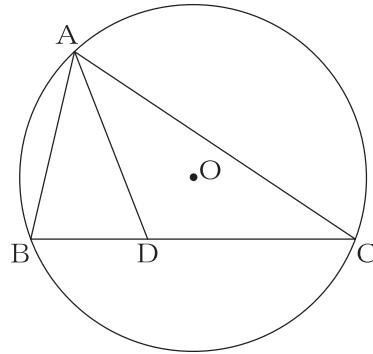
(1) 点Qの座標を、 t を使って表しなさい。

(2) 直線PQが台形ABDCの面積を2等分することを説明しなさい。

4

下の図のように，円 O の円周上に3点 A ， B ， C をとります。 $\angle BAC$ の二等分線と線分 BC との交点を D とします。

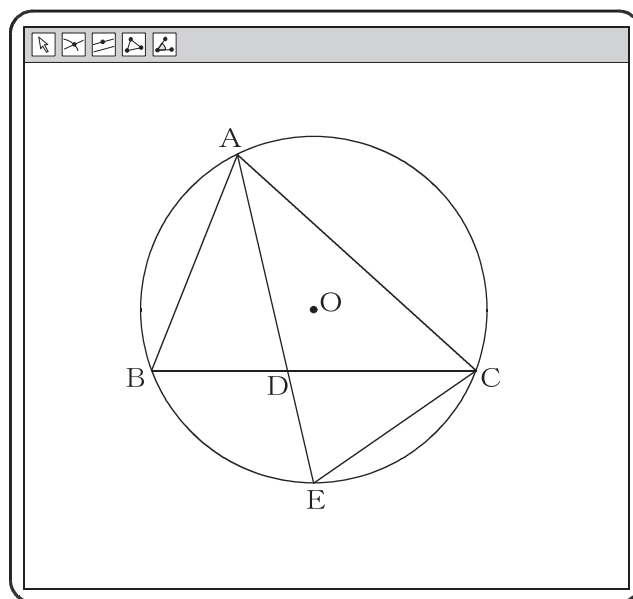
次の問いに答えなさい。(配点 16)



問1 $AD=CD$ ， $\angle BAD=35^\circ$ のとき， $\angle ADC$ の大きさを求めなさい。

問2 悠斗さんと由美さんは，コンピュータを使って，画面のように，線分 AD を延長した直線と円 O との交点を E としました。次に，点 A ， B ， C を円周上で動かし，悠斗さんは「 $\triangle ABD$ と $\triangle CED$ が相似である」，由美さんは「 $\triangle ABD$ と $\triangle AEC$ が相似である」と予想し，それぞれ予想が成り立つことを証明しました。

画面



(悠斗さんの証明)

$\triangle ABD$ と $\triangle CED$ において、
 $\boxed{\text{ア}}$ に対する $\boxed{\text{イ}}$ は等しいから、
 $\angle ABD = \angle CED \quad \cdots \text{①}$
 また、対頂角は等しいから、
 $\angle ADB = \angle CDE \quad \cdots \text{②}$
 ①、②から、
 $\boxed{\text{ウ}}$ ので、
 $\triangle ABD \sim \triangle CED$

(由美さんの証明)

△ABDと△AECにおいて、

ア に対する **イ** は等しいから、

$$\angle ABD = \angle AEC \quad \cdots \textcircled{1}$$

また、仮定から、

$$\angle BAD = \angle EAC \quad \cdots \textcircled{2}$$

①、②から、

ウ ので、

$$\triangle ABD \cong \triangle AEC$$

次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) ア ～ ウ には、それぞれ共通する言葉が入ります。ア ～ ウ に
当てはまる言葉をそれぞれ書き入れ、証明を完成させなさい。

- (2) $AB=AD$ のとき、 $\triangle ABE \equiv \triangle ADC$ を証明しなさい。なお、悠斗さんや由美さんが証明したことを用いてもよいものとします。

5

A市に住む中学生の翼さんは、ニュースで聞いたことをもとに、先生と話し合っています。

翼さん 「昨日、ニュースで『今年の夏は暑くなりそうだ』と言っていましたよ。」

先生 「先生が子どもだった50年くらい前は、もっと涼しかったんですけどね。」

翼さん 「どのくらい涼しかったんですか？」

先生 「最高気温が25℃以上の『夏日』は、最近よりずっと少なかったはずです。」

翼さん 「そうなんですか。家に帰ったら調べてみますね。」

次の問いに答えなさい。(配点 17)

- 問1 翼さんは、今から50年前と2021年の夏日の日数を比べてみることにしました。翼さんは、A市の1972年と2021年における、7月と8月の日ごとの最高気温を調べ、その結果をノートにまとめました。次の ア ～ ウ に当てはまる数を、それぞれ書きなさい。

(翼さんのノート1)

A市の7～8月の
日ごとの最高気温の度数分布表

階級 (℃)	1972年		2021年	
	度数 (日)	累積度数 (日)	度数 (日)	累積度数 (日)
13 ～ 16	1	1	0	0
16 ～ 19	0	1	2	2
19 ～ 22	6	7	3	5
22 ～ 25	16	23	14	19
25 ～ 28	26	49	10	29
28 ～ 31	8	57	15	44
31 ～ 34	4	61	12	56
34 ～ 37	1	62	6	62
合 計	62		62	

【わかったこと】

A市の7～8月の夏日（最高気温が25℃以上）の日数は、

1972年が ア 日、

2021年が イ 日である。

【結論】

A市の夏日の日数は、

1972年と2021年とでは

ウ 日しか変わらない。

- 問2 翼さんは、ノート1を見せながら、先生と話し合っています。

翼さん 「A市の夏日の日数は、50年前とほとんど変わりませんでした。」

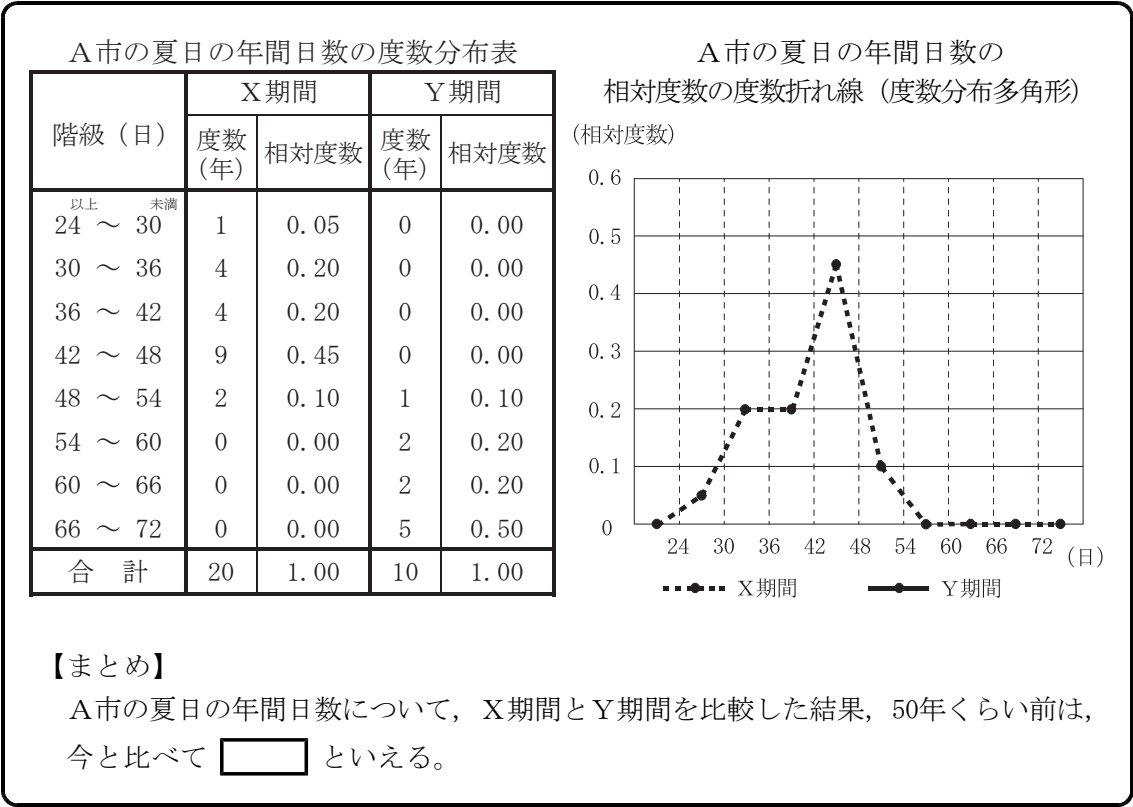
先生 「本当ですか。ん？7月と8月以外の月でも夏日になることがありますよ。

それに、調べた1972年と2021年の夏日の日数が、たまたま多かった、あるいは、たまたま少なかったという可能性もありますよね。」

翼さん 「たしかにそうですね。もう少し調べてみます！」

翼さんは、A市の夏の年間日数について、1962年から1981年までの20年間（以下、「X期間」とします。）と、2012年から2021年までの10年間（以下、「Y期間」とします。）をそれぞれ調べ、その結果をノートにまとめることにしました。

（翼さんのノート2）



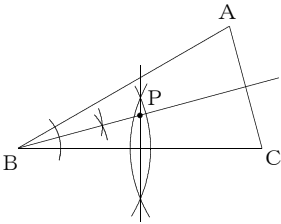
次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) ノート2の度数分布表をもとに、Y期間の相対度数の度数折れ線（度数分布多角形）を、解答用紙にかき入れなさい。

- (2) ノート2において、翼さんが「度数」ではなく「相対度数」をもとに比較している理由を説明しなさい。

- (3) に当てはまる言葉として最も適当なものを、次のア～ウから選びなさい。
 また、選んだ理由を、X期間とY期間の2つの相対度数の度数折れ線（度数分布多角形）の特徴と、その特徴から読み取れる傾向をもとに説明しなさい。
 ア 暑かった イ 変わらなかった ウ 涼しかった

1

問題番号	正 答		配点	通し番号	正 答		配点	通し番号	正 答		配点	通し番号
問 1	(1)	14	3	①	(2)	54	3	②	(3)	$2\sqrt{7}$	3	③
問 2	$\frac{4}{9}$		4	④	問 3	5					4	⑤
問 4	11 cm		5	⑥	問 5	9			15		5	⑦
問 6	(正答例) 										6	⑧

2

問題番号	正 答						配点	通し番号			
問 1	ア	(正答例)	1	イ	(正答例)	2	ウ	(正答例)	2	4	⑨
	エ	(正答例)	4	オ	(正答例)	9					
問 2	ア	(正答例)	$m(n+1)$		イ	(正答例)	$(m+1)n$		7	⑩	
	ウ	(正答例)	$(m+1)(n+1)$								
	エ		m		オ	$m+1$					
	カ		n		キ	$n+1$					
問 3	$x=4, y=5$							6	⑪		

問題番号	採 点 基 準
1 問 5	・ いずれか一方が正しい場合は 2 点とする。

3

問題番号	正 答		配点	通し番号
問 1	4		4	⑫
問 2	(計 算) (正答例) 関数 $y = ax^2$ の変化の割合は $\frac{9a - a}{3 - 1} = 4a$ ……① 一次関数 $y = x + 2$ の変化の割合は 1 $4a = 1$ より $a = \frac{1}{4}$ (答) $a = \frac{1}{4}$		5	⑬
問 3	(1)	Q (- t , - 3)	3	⑭
	(2)	(説 明) (正答例) (台形 PQCA の面積) $= \{ (3 - t) + (t + 1) \} \times 6 \times \frac{1}{2} = 12$ となる。 ……① (台形 ABDC の面積) $= (6 + 2) \times 6 \times \frac{1}{2} = 24$ となる。 ……② ①, ②より, (台形 PQCA の面積) $=$ (台形 ABDC の面積) $\times \frac{1}{2}$ である。 したがって, 直線 PQ は台形 ABDC の面積を 2 等分する。	5	⑮

問題番号	採 点 基 準
1 問 6	・ $\angle B$ の二等分線または線分 BC の垂直二等分線のいずれかが正しくかかれている場合は 3 点とする。
2 問 1	・ 完全解答とする。
2 問 2	・ ア, イ, ウの配点は各 1 点とする。 ・ エ, オ及びカ, キはそれぞれ完全解答とし, 配点は各 2 点とする。
2 問 3	・ 完全解答とする。
3 問 2	・ ①が導かれている場合は 3 点とする。
3 問 3 (2)	・ ①が導かれている場合は 3 点とする。

3					
問題 番号	正 答			配 点	通し 番号
問 1	4			4	⑫
問 2	(計 算) (正 答 例) 関数 $y = ax^2$ の変化の割合は $\frac{9a - a}{3 - 1} = 4a$ ……① 一次関数 $y = x + 2$ の変化の割合は 1 $4a = 1$ より $a = \frac{1}{4}$ (答) $a = \frac{1}{4}$			5	⑬
問 3	(1)	Q (- t , - 3)		3	⑭
	(2)	(説 明) (正 答 例) (台形 PQCA の面積) $= \{ (3 - t) + (t + 1) \} \times 6 \times \frac{1}{2} = 12$ となる。 ……① (台形 ABDC の面積) $= (6 + 2) \times 6 \times \frac{1}{2} = 24$ となる。 ……② ①, ②より, (台形 PQCA の面積) $=$ (台形 ABDC の面積) $\times \frac{1}{2}$ である。 したがって, 直線 PQ は台形 ABDC の面積を 2 等分する。		5	⑮

問題番号	採 点 基 準
1 問 6	・ $\angle B$ の二等分線または線分 BC の垂直二等分線のいずれかが正しくかかれている場合は 3 点とする。
2 問 1	・ 完全解答とする。
2 問 2	・ ア, イ, ウの配点は各 1 点とする。 ・ エ, オ及びカ, キはそれぞれ完全解答とし, 配点は各 2 点とする。
2 問 3	・ 完全解答とする。
3 問 2	・ ①が導かれている場合は 3 点とする。
3 問 3 (2)	・ ①が導かれている場合は 3 点とする。

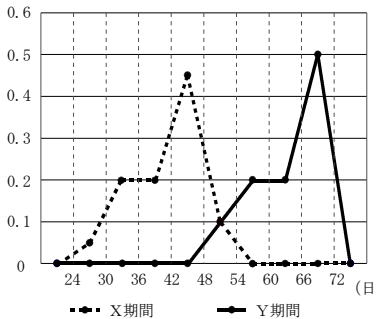
4							
問題番号	正 答				配点	通し番号	
問 1	110 度				4	⑯	
問 2	(1)	ア	(正答例) 弧 AC	イ	円周角	4	⑰
		ウ	(正答例) 2 組の角がそれぞれ等しい				
	(2)	(証 明) (正答例 1) △ A B E と △ A D C において, 仮定より, A B = A D① また, 仮定より, ∠ B A E = ∠ D A C② 弧 A B に対する円周角は等しいので, ∠ B E A = ∠ D C A⑦ ∠ A B E = 180° - (∠ B E A + ∠ B A E)④ ∠ A D C = 180° - (∠ D C A + ∠ D A C)⑦ ②, ⑦, ④, ⑦より, ∠ A B E = ∠ A D C③ ①, ②, ③より, 1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので, △ A B E ≡ △ A D C				8	⑱
		(正答例 2) (①までは正答例 1 と同様とする。) また, 仮定より, ∠ B A E = ∠ D A C② △ A B D ≡ △ A E C から, 対応する辺の比は等しいので, A B : A D = A E : A C = 1 : 1 よって, A E = A C③ 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, △ A B E ≡ △ A D C					
(正答例 3) (①までは正答例 1 と同様とする。) △ A B D ≡ △ A E C から, 対応する辺の比は等しいので, A B : A D = A E : A C = 1 : 1 よって, A E = A C② △ A B D ≡ △ C E D から, 対応する辺の比は等しいので, A B : A D = C E : C D = 1 : 1 よって, C D = C E⑦ 仮定より, ∠ B A E = ∠ E A C であるから, 弧 B E と弧 C E の長さが等しいので, ∠ B C E = ∠ E B C 底角が等しいので, △ B E C は, B E = C E の二等辺三角形である。④ ⑦, ④より, B E = D C③ ①, ②, ③より, 3 組の辺がそれぞれ等しいので, △ A B E ≡ △ A D C							

問題番号	採 点 基 準	
4 問 2 (1)	・ア, イは完全解答とし, 配点は 2 点とする。 ・ウの配点は 2 点とする。	

5							
問題番号	正 答				配点	通し番号	
問 1	ア	39	イ	43	ウ	4	⑲
問 2	(1)	(正答例) (相対度数) ①				3	⑳
	(2)	(理 由) (正答例) X 期間と Y 期間では, 度数の合計が異なるから。					
	(3)	(記 号) ウ (説 明) (正答例) 2 つの度数折れ線が同じような形をしていて, X 期間の方が Y 期間よりも左側にあり,① X 期間は, Y 期間より夏日の年間日数が少ない 傾向にあるといえるから。②				6	㉒

問題番号	採 点 基 準	
4 問 2 (2)	・①, ②, ③が導かれている場合はそれぞれ 2 点とする。	
5 問 1	・完全解答とする。	
5 問 2 (1)	・折れ線上の点及び階級値が 21 日から 45 日までの線分の有無は問わない。	
5 問 2 (2)	・度数の合計が異なるということが示されていればよい。	
5 問 2 (3)	・(説明) は (記号) に「ウ」が書かれているものを採点対象とする。 ・①, ②が導かれている場合はそれぞれ 3 点とする。 (①は, X 期間の方が Y 期間よりも左側にあることが書かれていればよい。) (②は, X 期間が Y 期間より夏日の年間日数が少ないことが書かれていればよい。)	

5

問題番号	正 答						配点	通し番号	
問 1	ア	39	イ	43	ウ	4	4	⑲	
問 2	(1)	(正答例) (相対度数)  ① ②						3	⑳
	(2)	(理 由) (正答例) X 期間と Y 期間では, 度数の合計が異なるから。						4	㉑
	(3)	(記 号) ウ (説 明) (正答例) 2 つの度数折れ線が同じような形をしていて, X 期間の方が Y 期間よりも左側にあり, X 期間は, Y 期間より夏日の年間日数が少ない 傾向にあるといえるから。 ① ②						6	㉒

問題番号	採 点 基 準
4 問 2 (2)	・ ①, ②, ③が導かれている場合はそれぞれ 2 点とする。
5 問 1	・ 完全解答とする。
5 問 2 (1)	・ 折れ線上の点及び階級値が21日から45日までの線分の有無は問わない。
5 問 2 (2)	・ 度数の合計が異なるということが示されていればよい。
5 問 2 (3)	・ (説明) は (記号) に「ウ」が書かれているものを採点対象とする。 ・ ①, ②が導かれている場合はそれぞれ 3 点とする。 (①は, X 期間の方が Y 期間よりも左側にあることが書かれていればよい。) (②は, X 期間が Y 期間より夏日の年間日数が少ないことが書かれていればよい。)

(注) 1 1 問 6, 2 問 1, 問 2 ア, イ, ウ, 3 問 2, 問 3 (2), 4 問 2 (1) ア, ウ, (2), 5 問 2 について, 論理的に正しい場合は正答とする。
2 正答表に示された事項以外のものについては, 学校の判断による。ただし, 正答表に示す正答例以外の解答に係る中間点の配点については, 上記の採点基準に準じること。