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，$\boxed{1}$ から $\boxed{5}$ 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　$\boxed{3}$ 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)

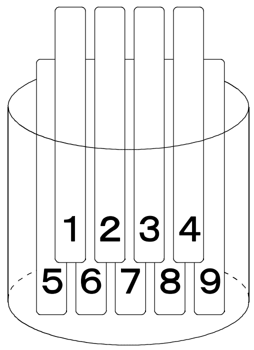
問１　⑴〜⑶の計算をしなさい。

⑴　$9-(-5)$

⑵　$(-3)^2 \div \dfrac{1}{6}$

⑶　$\sqrt{2} \times \sqrt{14}$

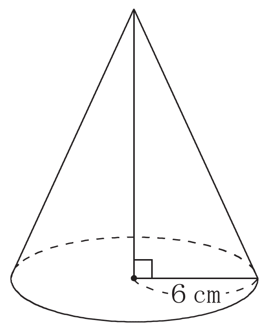
問２　下の図のように，円筒の中に１から９までの数字が１つずつ書かれた９本のくじがあります。円筒の中から１本のくじを取り出し，くじに書かれた数が偶数のとき教室清掃の担当に，奇数のとき廊下清掃の担当に決まるものとします。Ａさんが９本のくじの中から１本を取り出すとき，Ａさんが教室清掃の担当に決まる確率を求めなさい。



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 $\boxed{}$ に当てはまる数を書きなさい。

x	…	-1	0	…	3	…
y	…	6	$\boxed{}$	…	2	…

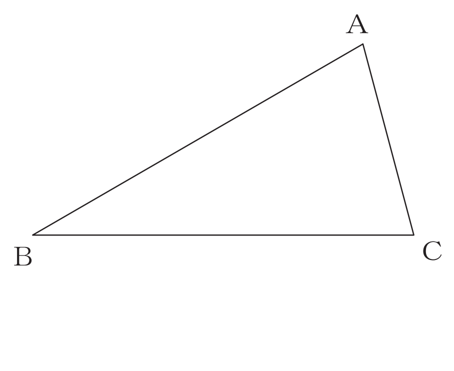
問４　下の図のように，底面の半径が６cm，体積が132π cm^{3}の円錐があります。この円錐の高さを求めなさい。



問５　$x^2-\boxed{\quad}\,x+14$ が $(x-a)(x-b)$ の形に因数分解できるとき，$\boxed{\quad}$ 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，∠ＡＣＢ＝75°，ＢＡ＝ＢＣの二等辺三角形ＡＢＣがあります。△ＡＢＣの内部に点Ｐをとり，∠ＰＢＣ＝∠ＰＣＢ＝15°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 $\begin{array}{|c|c|}\hline a & b \\ \hline c & d \\ \hline \end{array}$ 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，

$\begin{array}{|c|c|}\hline 8 & 10 \\ \hline 12 & 15 \\ \hline \end{array}$ のとき　８＋10＋12＋15＝45,

$\begin{array}{|c|c|}\hline 10 & 15 \\ \hline 12 & 18 \\ \hline \end{array}$ のとき　10＋15＋12＋18＝55　となります。

図１

かける数

かけられる数	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

優さんは，45＝５×９，55＝５×11 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）

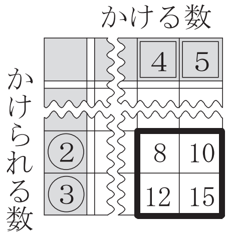
問１　予想Ⅰが正しいとはいえないことを，次のように説明するとき，$\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{オ}}$ に当てはまる数を，それぞれ書きなさい。

（説明）

縦横に隣り合う４つの数が，
$a=\boxed{\text{ア}}$，$b=\boxed{\text{イ}}$，$c=\boxed{\text{ウ}}$，$d=\boxed{\text{エ}}$ のとき，
４つの数の和 $a+b+c+d$ は，$\boxed{\text{オ}}$ 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。

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）



$8 + 10 + 12 + 15$

$= (2 \times \boxed{4}) + (2 \times \boxed{5}) + (3 \times \boxed{4}) + (3 \times \boxed{5})$

$= 2 \times (\boxed{4} + \boxed{5}) + 3 \times (\boxed{4} + \boxed{5})$

$= \underbrace{(2 + 3)}_{\text{かけられる数の和}} \times \underbrace{(\boxed{4} + \boxed{5})}_{\text{かける数の和}}$

（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，$\boxed{ア}$ ～ $\boxed{キ}$ 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，
$b = \boxed{ア}$，$c = \boxed{イ}$，$d = \boxed{ウ}$　と表すことができる。
このとき，４つの数の和 $a + b + c + d$ は，

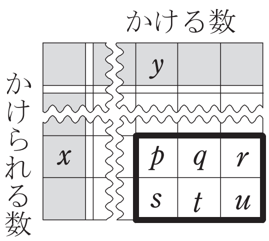
$a + b + c + d = mn + \boxed{ア} + \boxed{イ} + \boxed{ウ}$
$= 4mn + 2m + 2n + 1$
$= (2m + 1)(2n + 1)$
$= \{\boxed{エ} + (\boxed{オ})\}\{\boxed{カ} + (\boxed{キ})\}$　となる。

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。

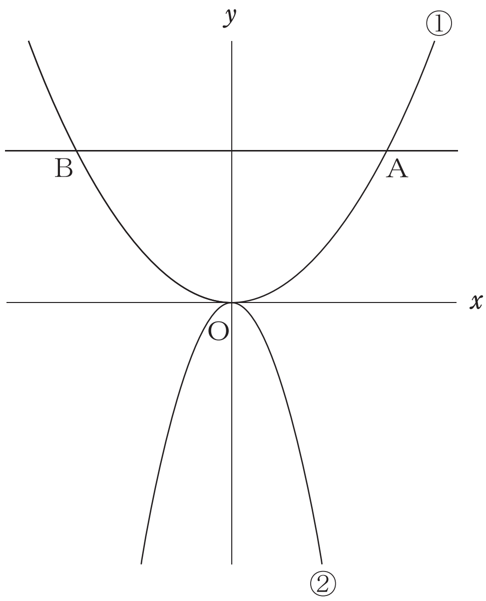
図２において，$p + q + r + s + t + u = 162$ となるとき，pのかけられる数x，かける数yの値を，それぞれ求めなさい。

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　$a=\dfrac{1}{3}$ 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，$0<t\leqq 1$ とします。

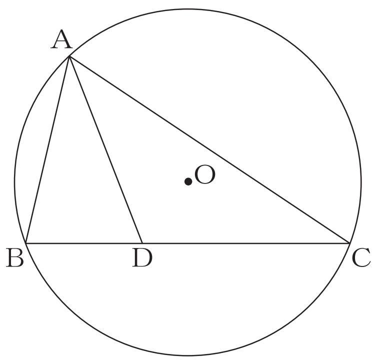
　陸さんは，コンピュータを使って直線ＰＱを動かしたところ，直線ＰＱが原点Ｏを通るとき，台形ＡＢＤＣの面積を２等分することに気づきました。

　直線ＰＱが原点Ｏを通るとき，次の⑴，⑵に答えなさい。

⑴　点Ｑの座標を，t を使って表しなさい。

⑵　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。

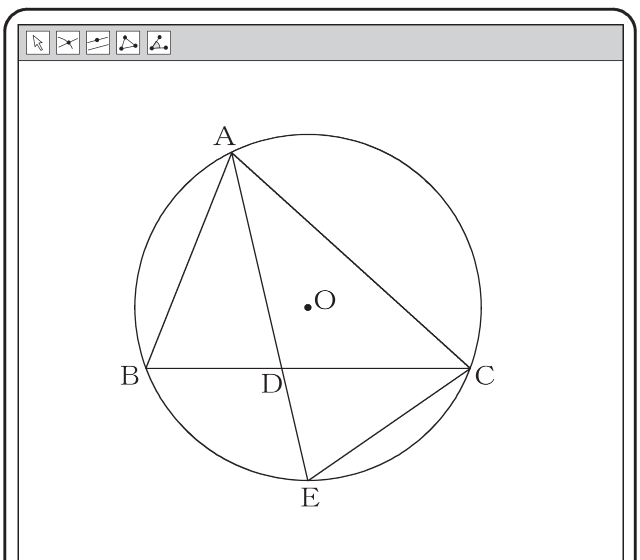
4　下の図のように，円Ｏの円周上に３点Ａ，Ｂ，Ｃをとります。∠ＢＡＣの二等分線と線分ＢＣとの交点をＤとします。
　次の問いに答えなさい。（配点　16）



問１　ＡＤ＝ＣＤ，∠ＢＡＤ＝35°のとき，∠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「△ＡＢＤと△ＣＥＤが相似である」，由美さんは「△ＡＢＤと△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）

△ＡＢＤと△ＣＥＤにおいて，
$\boxed{\text{ア}}$ に対する $\boxed{\text{イ}}$ は等しいから，
∠ＡＢＤ＝∠ＣＥＤ　　　…①
また，対頂角は等しいから，
∠ＡＤＢ＝∠ＣＤＥ　　　…②
①，②から，
$\boxed{\quad\text{ウ}\quad}$ ので，
△ＡＢＤ∽△ＣＥＤ

（由美さんの証明）

△ＡＢＤと△ＡＥＣにおいて，
$\boxed{\text{ア}}$ に対する $\boxed{\text{イ}}$ は等しいから，
∠ＡＢＤ＝∠ＡＥＣ　　　…①
また，仮定から，
∠ＢＡＤ＝∠ＥＡＣ　　　…②
①，②から，
$\boxed{\quad\text{ウ}\quad}$ ので，
△ＡＢＤ∽△ＡＥＣ

次の⑴，⑵に答えなさい。

⑴　$\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{ウ}}$ には，それぞれ共通する言葉が入ります。$\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{ウ}}$ 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。

⑵　ＡＢ＝ＡＤのとき，△ＡＢＥ≡△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 $\boxed{ア}$ ～ $\boxed{ウ}$ 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 度数（日）	1972年 累積度数（日）	2021年 度数（日）	2021年 累積度数（日）
以上 13 ～ 16 未満	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 $\boxed{ア}$ 日，
2021年が $\boxed{イ}$ 日である。

【結論】
Ａ市の夏日の日数は，
1972年と2021年とでは
$\boxed{ウ}$ 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！」

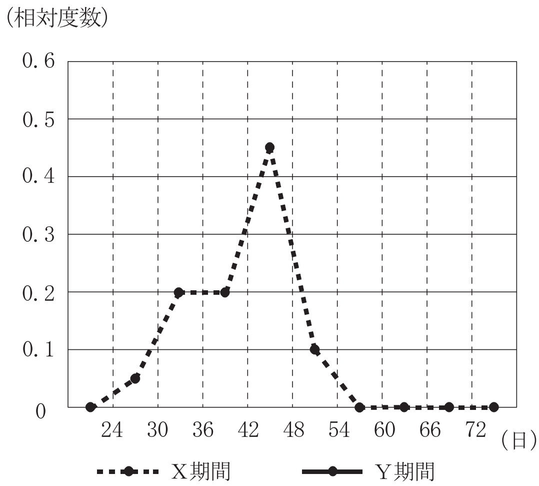
翼さんは，Ａ市の夏日の年間日数について，1962年から1981年までの20年間（以下，「Ｘ期間」とします。）と，2012年から2021年までの10年間（以下，「Ｙ期間」とします。）をそれぞれ調べ，その結果をノートにまとめることにしました。

（翼さんのノート２）

Ａ市の夏日の年間日数の度数分布表

階級（日）	Ｘ期間		Ｙ期間	
	度数（年）	相対度数	度数（年）	相対度数
以上 24 ～ 30 未満	1	0.05	0	0.00
30 ～ 36	4	0.20	0	0.00
36 ～ 42	4	0.20	0	0.00
42 ～ 48	9	0.45	0	0.00
48 ～ 54	2	0.10	1	0.10
54 ～ 60	0	0.00	2	0.20
60 ～ 66	0	0.00	2	0.20
66 ～ 72	0	0.00	5	0.50
合　計	20	1.00	10	1.00

Ａ市の夏日の年間日数の
相対度数の度数折れ線（度数分布多角形）



【まとめ】
Ａ市の夏日の年間日数について，Ｘ期間とＹ期間を比較した結果，50年くらい前は，今と比べて $\boxed{\quad}$ といえる。

次の⑴～⑶に答えなさい。

⑴　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。

⑵　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。

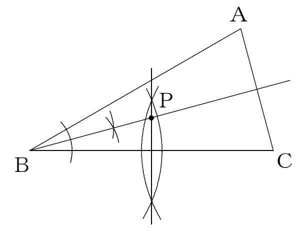
⑶　$\boxed{\quad}$ に当てはまる言葉として最も適当なものを，次の**ア**～**ウ**から選びなさい。また，選んだ理由を，Ｘ期間とＹ期間の２つの相対度数の度数折れ線（度数分布多角形）の特徴と，その特徴から読み取れる傾向をもとに説明しなさい。

ア　暑かった　　**イ**　変わらなかった　　**ウ**　涼しかった

第２部 数学

正答表

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	⑴ 14	3	①	⑵ 54	3	②	⑶ $2\sqrt{7}$	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	⑴	Ｑ（$-t$，-3）	3	⑭
	⑵	（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）×$\frac{1}{2}$　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

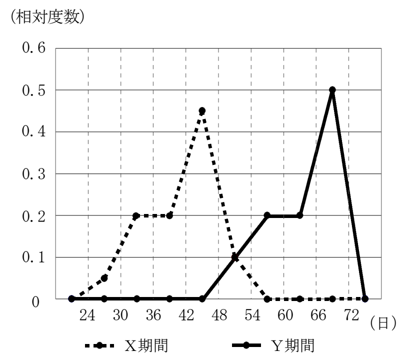
問題番号	採点基準
1 問６	・∠Ｂの二等分線または線分ＢＣの垂直二等分線のいずれかが正しくかかれている場合は３点とする。
2 問１	・完全解答とする。
2 問２	・ア，イ，ウの配点は各１点とする。 ・エ，オ及びカ，キはそれぞれ完全解答とし，配点は各２点とする。
2 問３	・完全解答とする。
3 問２	・①が導かれている場合は３点とする。
3 問３⑵	・①が導かれている場合は３点とする。

4

問題番号		正答			配点	通し番号
問１		110 度			4	⑯
問２	⑴	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				
	⑵	（証　明） （正答例１） △ＡＢＥと△ＡＤＣにおいて， 仮定より，ＡＢ＝ＡＤ ……① また，仮定より，∠ＢＡＥ＝∠ＤＡＣ ……② 弧ＡＢに対する円周角は等しいので， ∠ＢＥＡ＝∠ＤＣＡ …㋐ ∠ＡＢＥ＝180°－（∠ＢＥＡ＋∠ＢＡＥ） …㋑ ∠ＡＤＣ＝180°－（∠ＤＣＡ＋∠ＤＡＣ） …㋒ ②，㋐，㋑，㋒より，∠ＡＢＥ＝∠ＡＤＣ ……③ 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，△ＡＢＥ≡△ＡＤＣ －－－－－－－－ （正答例２）（①までは正答例１と同様とする。） また，仮定より，∠ＢＡＥ＝∠ＤＡＣ ……② △ＡＢＤ∽△ＡＥＣから，対応する辺の比は等しいので，ＡＢ：ＡＤ＝ＡＥ：ＡＣ＝１：１ よって，ＡＥ＝ＡＣ ……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，△ＡＢＥ≡△ＡＤＣ －－－－－－－－ （正答例３）（①までは正答例１と同様とする。） △ＡＢＤ∽△ＡＥＣから，対応する辺の比は等しいので，ＡＢ：ＡＤ＝ＡＥ：ＡＣ＝１：１ よって，ＡＥ＝ＡＣ ……② △ＡＢＤ∽△ＣＥＤから，対応する辺の比は等しいので，ＡＢ：ＡＤ＝ＣＥ：ＣＤ＝１：１ よって，ＣＤ＝ＣＥ …㋐ 仮定より，∠ＢＡＥ＝∠ＥＡＣであるから， 弧ＢＥと弧ＣＥの長さが等しいので， ∠ＢＣＥ＝∠ＥＢＣ 底角が等しいので，△ＢＥＣは，ＢＥ＝ＣＥの二等辺三角形である。 …㋑ ㋐，㋑より，ＢＥ＝ＤＣ ……③ ①，②，③より，３組の辺がそれぞれ等しいので， △ＡＢＥ≡△ＡＤＣ			8	⑱

問題番号	採点基準
4 問２⑴	・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	4	⑲
問２	⑴	（正答例）					3	⑳
	⑵	（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
	⑶	（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２⑵	・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２⑴	・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２⑵	・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２⑶	・（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３⑵，4 問２⑴ア，ウ，⑵，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。