令和５年度　公立高等学校入学者選抜

学力検査問題

数　　学

注　　意

1　検査係員の指示があるまで，問題冊子と解答用紙に手をふれてはいけません。

2　問題は**【問 1】**から**【問 4】**まであり，問題冊子の 2 ～ 9 ページに印刷されています。10 ページ以降に問題はありません。

3　問題冊子とは別に，解答用紙があります。**解答は，すべて解答用紙の $\boxed{}$ の中にかき入れなさい。**

4　分数で答えるときは，指示のない限り，それ以上約分できない分数で答えなさい。また，解答に $\sqrt{}$ を含む場合は，$\sqrt{}$ の中を最も小さい自然数にして答えなさい。

5　計算をしたり，図をかいたりすることが必要なときは，問題冊子のあいているところを使いなさい。

【問 1】 各問いに答えなさい。

(1) $-3+4$ を計算しなさい。

(2) n を負の整数としたとき，計算結果がいつでも正の整数になる式を，次の**ア**～**エ**から 1 つ選び，記号を書きなさい。

〔 **ア** $5+n$ **イ** $5-n$ **ウ** $5\times n$ **エ** $5\div n$ 〕

(3) $\dfrac{3x-5y}{2}-\dfrac{2x-y}{4}$ を計算しなさい。

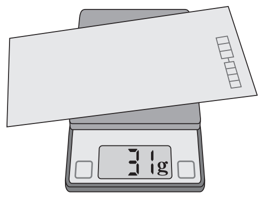
(4) $(x-3)^2+2(x-3)-15$ を因数分解しなさい。

(5) 二次方程式 $x^2+2x-1=0$ を解きなさい。

(6) 12 m のロープを x 等分したときの，1 本分のロープの長さを y m とする。x と y の関係についていえることを，次の**ア**～**エ**から 2 つ選び，記号を書きなさい。

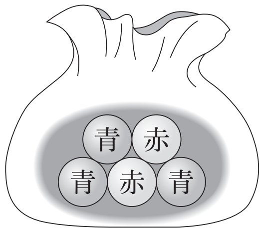
ア x の値が 2 倍，3 倍，4 倍，……になると，y の値も 2 倍，3 倍，4 倍，……になる。
イ x の値が 2 倍，3 倍，4 倍，……になると，y の値は $\dfrac{1}{2}$ 倍，$\dfrac{1}{3}$ 倍，$\dfrac{1}{4}$ 倍，……になる。
ウ 対応する x と y の値の積 xy は一定である。
エ 対応する x と y の値の商 $\dfrac{y}{x}$ は一定である。

(7) ある郵便物の重さをデジタルはかりで調べたところ，31 g と表示された。この数値は小数第 1 位を四捨五入して得られた値である。この郵便物の重さの真の値を a g としたとき，a の範囲を不等号を使って表したものとして正しいものを，次の**ア**～**エ**から 1 つ選び，記号を書きなさい。



ア $30.5<a<31.5$ **イ** $30.5\leqq a\leqq 31.5$
ウ $30.5\leqq a<31.5$ **エ** $30.5<a\leqq 31.5$

(8)　赤玉2個，青玉3個が入っている袋がある。この袋から，玉を1個取り出し，それを袋に戻さないで，続けて玉を1個取り出す。このとき，取り出した2個の玉の色が異なる確率を求めなさい。ただし，どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。



(9)　**ノート**には，ある連立方程式とその解が書かれていたが，一部が消えてしまった。消えてしまった二元一次方程式はどれか，次の**ア**～**エ**から1つ選び，記号を書きなさい。

ア　$x - y = -1$	**イ**　$3x - 2y = 10$
ウ　$x + 4y = 10$	**エ**　$x - 3y = 11$

〔**ノート**〕

連立方程式

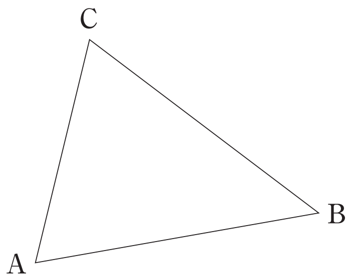
$$\begin{cases} x + y = -1 \\ \end{cases}$$

その解

$x = 2$，$y =$

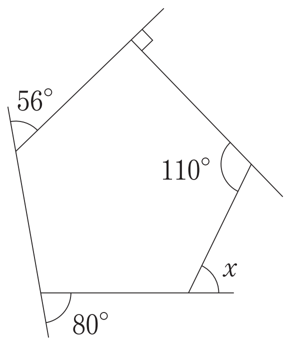
(10)　**図1**のように，△ABCがある。辺BC上に，BC ⊥ APとなる点Pを，定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし，点Pを表す文字Pも書き，作図に用いた線は消さないこと。

図1



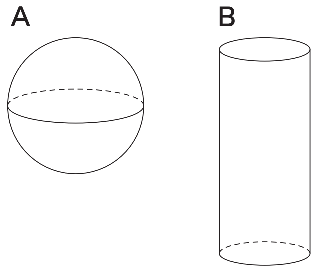
(11)　**図2**において，$\angle x$の大きさを求めなさい。

図2



(12)　**図3**は，半径が3 cmの球**A**と底面の半径が2 cmの円柱**B**である。**A**と**B**の体積が等しいとき，**B**の高さを求めなさい。

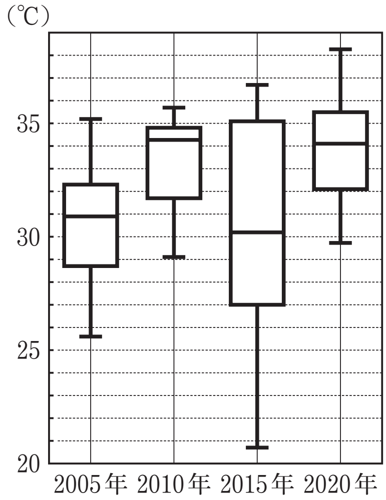
図3



【問 2】 各問いに答えなさい。

Ⅰ　守さんは，A市について2005年，2010年，2015年，2020年の8月の日最高気温（その日の最も高い気温）を調べ，どのような傾向にあるか考えるため，**図1**の箱ひげ図に表した。

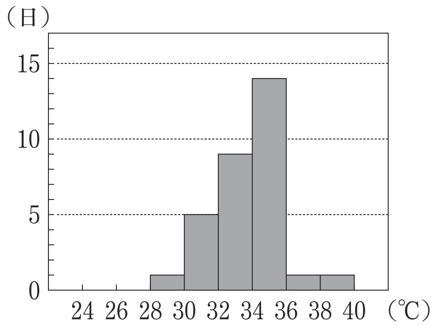
図1



（気象庁データより作成）

(1)　**図2**は，**図1**のいずれかの年の箱ひげ図をつくる際にもとにしたデータを，ヒストグラムに表したものである。**図2**は，何年のヒストグラムか書きなさい。

図2



(2)　**図1**から読みとれることとして，次の①，②は，「正しい」，「正しくない」，「**図1**からはわからない」のどれか，最も適切なものを，下の**ア**～**ウ**から1つずつ選び，記号を書きなさい。

①　2020年は，8月の日最高気温の散らばりが，4つの箱ひげ図の中で2番目に小さい。
②　2005年は，8月の日最高気温が35℃を超えた日は1日しかない。

〔 **ア**　正しい　　**イ**　正しくない　　**ウ**　**図1**からはわからない 〕

(3)　**図1**で，2010年と2015年の8月の日最高気温の分布を比較して次のようにまとめた。[あ]，[い]に当てはまる最も適切なものを，下の**ア**～**エ**から1つずつ選び，記号を書きなさい。ただし，[あ]，[い]には異なる記号が入る。

最大値を比べると，2015年は2010年よりも高いことがわかる。しかし，2015年は，全体の[あ]以上の日が30℃を超えていたが，2010年は，全体の[あ]以上の日が34℃を超えていた。また，2010年の最小値は約29℃であるが，2015年は，全体の約[い]の日が27℃以下であり，2015年は2010年と比べて，日最高気温の低い日が多かったことがわかる。

〔 **ア**　25％　　**イ**　50％　　**ウ**　75％　　**エ**　100％ 〕

Ⅱ　春さんは，自然数をある規則に従って並べ，表にまとめた。**図３**はその一部である。春さんは咲さんに，表を用いて，次のような数あてマジックを行った。

図３

	１列目	２列目	３列目	４列目	５列目	…
１行目	1	2	3	4	5	…
２行目	2	4	6	8	10	…
３行目	3	6	9	12	15	…
４行目	4	8	12	16	20	…
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	

春：表の中から１つ数を選んでください。その数は表の何行目にありますか？
咲：３行目だよ。
春：選んだ数とその右隣の数，さらにその右隣の数の３つの数をたすといくつになりますか？
咲：27だよ。
春：最初に選んだ数は・・・，表の３行目の２列目にある６ですね。
咲：あたり！どうしてわかったの？

(1)　春さんは，**数あてマジックの仕組み**とその説明を咲さんに示すため，**ノート１**にまとめた。[　　　]に途中の過程を書き，正しい説明を完成させなさい。

〔**ノート１**〕

〔**数あてマジックの仕組み**〕
最初に選んだ数をa，aの右隣の数をb，bの右隣の数をcとする。
①　３つの数a，b，cの和を３でわるとbがわかる。
②　aがm行目の数であるとき，bからmをひくと，最初に選んだ数aがわかる。

数あてマジックの仕組みの①について，**図４**のように，aをm行目，n列目の数とし，$a+b+c$と$3b$が等しくなることを，m，nを用いて説明する。
$a=mn$，$b=m(n+1)$，$c=m(n+2)$と表されるから，

図４

	…	n	$n+1$	$n+2$	…
⋮		⋮	⋮	⋮	
m	…	a	b	c	…
⋮		⋮	⋮	⋮	

$a+b+c$
$=$

したがって，$a+b+c=3b$が成り立つ。
数あてマジックの仕組みの②について，bからmをひくと，
$b-m=m(n+1)-m=mn+m-m=mn$である。$a=mn$より，$b-m=a$である。

(2)　春さんは，表において，横に連続して並ぶ５つの数についても，同じような関係が成り立つことに気づき，**ノート２**にまとめた。**ノート２**が正しくなるように，[う]，[お]には当てはまる適切な数を，[え]にはa，b，c，d，eのいずれかの文字１つを，それぞれ書きなさい。

〔**ノート２**〕　最初に選んだ数をa，aの右隣の数をb，bの右隣の数をc，cの右隣の数をd，dの右隣の数をeとする。５つの数a，b，c，d，eの和を[う]でわると[え]がわかる。
表の11行目にある数のうち，横に連続して並ぶ５つの数の和が605である。このとき，最初に選んだ数aは[お]である。

【問 3】 各問いに答えなさい。

Ⅰ 秋さんの家には，水の放出量が異なる2つの加湿器**A**，**B**がある。**A**，**B**にはともに「強」「弱」の2つの設定があり，各設定の1時間あたりの水の放出量は**表**のとおりである。ただし，**A**，**B**のどの設定もそれぞれ一定の割合で水を放出し，放出された水の量だけ水タンクから水が減るものとする。

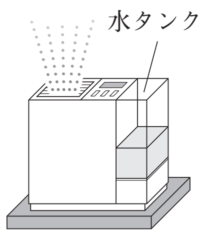
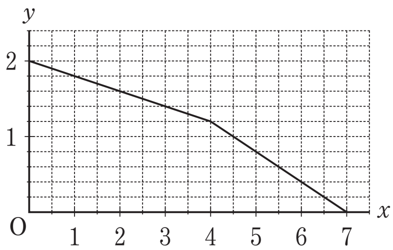


表 各設定の1時間あたりの水の放出量

	設定	
	強	弱
A	0.4 L	$\boxed{あ}$ L
B	0.8 L	0.3 L

(1) 秋さんは，まず**A**を使ってみた。水タンクに2Lの水を入れた状態から「弱」の設定で運転し，4時間後に「強」の設定に切り替えたところ，運転開始からちょうど7時間後に水タンクの水がなくなった。**図1**は，運転開始からx時間後の水タンクの水の量をyLとして，xとyの関係を表したグラフである。

図1



① **表**の $\boxed{あ}$ に当てはまる適切な数を求めなさい。

② xの変域が$4 \leqq x \leqq 7$のとき，xとyの関係を式に表しなさい。

(2) 秋さんは，次に**B**を使った。**B**には，室内が一定の湿度に達すると「強」から「弱」の設定に自動で切り替わる機能がある。水タンクに3Lの水を入れた状態から「強」の設定で運転し，途中で「弱」の設定に自動で切り替わり，そのまま「弱」の設定で運転を続けたところ，運転開始からちょうど8時間後に水タンクの水がなくなった。秋さんは，**B**の運転開始からの時間と水タンクの水の量について，次のようにまとめた。

〔**秋さんがまとめたこと**〕

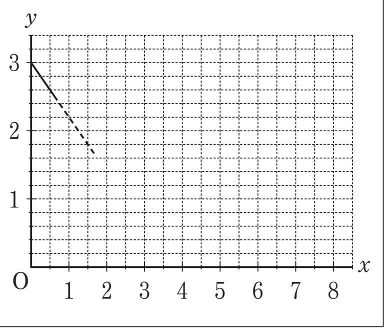
Bの運転開始からx時間後の水タンクの水の量をyLとして，**図2**に水の量の変化をかき入れる。

まず，y軸上の<u>点(0，3)を通り，傾き-0.8</u>の直線をひく。

次に， $\boxed{\quad い \quad}$ の直線をひく。

このとき，この2本の直線の $\boxed{う}$ の $\boxed{え}$ 座標は，「強」から「弱」の設定に切り替わった時間を表している。

図2

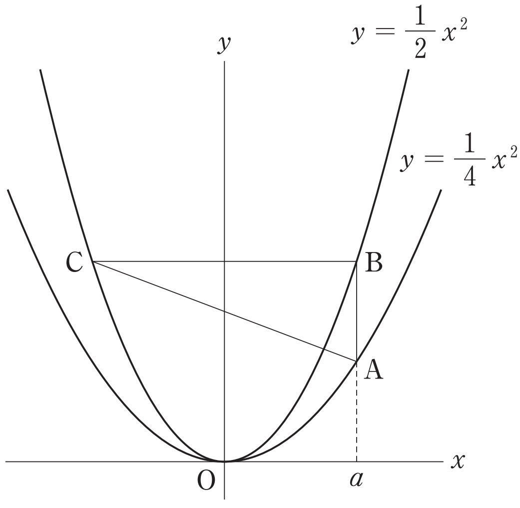


① **秋さんがまとめたこと**が正しくなるように， $\boxed{い}$ に当てはまる適切な言葉を，**秋さんがまとめたこと**の下線部のように座標と傾きを具体的に示して書きなさい。また， $\boxed{う}$ には当てはまる適切な語句を， $\boxed{え}$ には当てはまる適切な文字を，それぞれ書きなさい。

② **B**の設定が「強」から「弱」に切り替わったのは，運転開始から何時間何分後か，求めなさい。

Ⅱ　**図 3** は，関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ のグラフ上に，x 座標が正の数 a である点 A をとり，関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフ上に，点 A と x 座標が等しい点 B と，点 B と y 軸について対称な点 C をとり，△ABC をつくったものである。

図 3



⑴　$a = 4$ のとき，AB の長さを求めなさい。

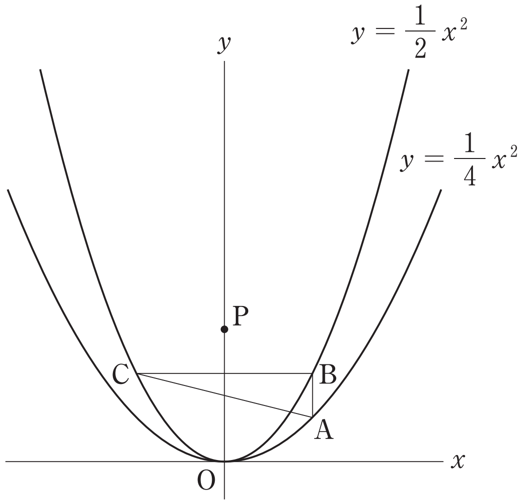
⑵　AB と BC の長さが等しくなるとき，a の値を求めなさい。

⑶　**図 4** は，**図 3** において $a = 2$ とし，y 軸上に，y 座標が 2 より大きい点 P をとったものである。

①　△BCP の面積が，△ABC の面積と等しくなるとき，点 P の座標を求めなさい。

②　△ACP の面積が，△ABC の面積と等しくなるとき，点 P の座標を求めなさい。

図 4



【問 4】 各問いに答えなさい。

点を動かしたり，図形の大きさを変えたりすることができる数学の作図ソフトがある。桜さんは，その作図ソフトを使って，次の**作図の手順**に従って**図 1** をかき，点 P を線分 AB 上で，点 A から点 B の向きに動かしたときの図形を観察した。

〔**作図の手順**〕

❶ 長さが 6 cm の線分 AB を直径とする円 O をかく。

❷ 線分 AB 上に点 P をとる。ただし，点 P は点 A，B と重ならないものとする。

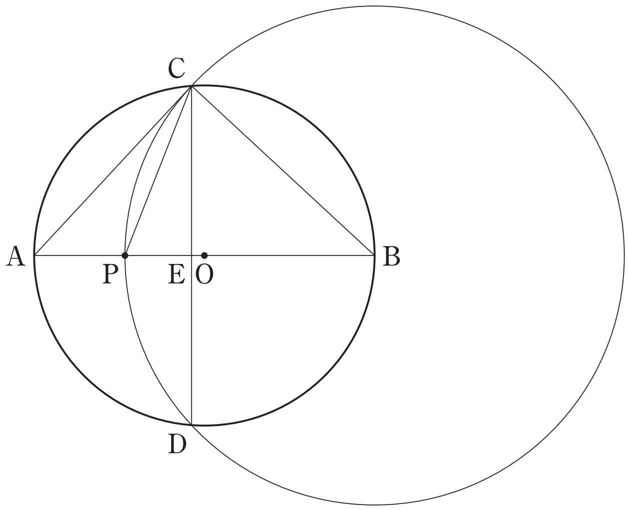
❸ 点 B を中心として，線分 BP を半径とする円 B をかく。

❹ 円 O と円 B の交点をそれぞれ C，D とする。

❺ 点 C と点 D を結び，線分 AB と線分 CD の交点を E とする。

❻ 点 C と 3 点 A，P，B をそれぞれ結ぶ。

図 1



なお，「点 P を線分 AB 上のどこにとっても，線分 AB と線分 CD は垂直に交わる。」
このことは，⑴〜⑷の解答において，証明せずに用いてよい。

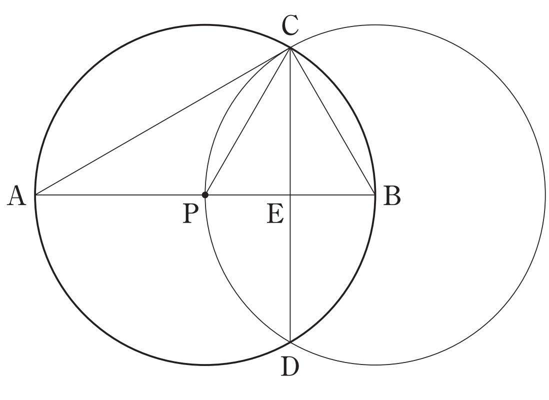
⑴ **図 1** において，点 P を，AP = 2 cm の位置にとったとき，BC の長さを求めなさい。

⑵ **図 2** は，**図 1** において，点 P を円 O の中心と重なるように動かしたものである。ただし，円 O の中心を表す文字 O を省いて表している。

① ∠ACP の大きさを求めなさい。

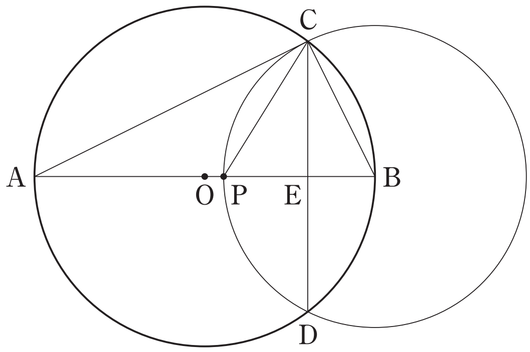
② CD の長さを求めなさい。

図 2



(3) 桜さんは，作図ソフトで何度も点 P を線分 AB 上で動かしているうちに，次の 2 つのことが成り立つのではないかと**予想**を立てた。

図 3



〔**予想**〕
点 P を線分 AB 上のどこにとっても，
❶ △ABC と △CBE は相似である。
❷ 線分 CP は ∠ACE を二等分する。

桜さんの**予想**は，**図 3** を用いて，次のようにそれぞれ証明することができる。

〔**予想❶の証明**〕
△ABC と △CBE で，
$\boxed{\text{あ}}$ だから，∠ACB = 90°
AB ⊥ CD だから，∠CEB = 90°
よって，∠ACB = ∠CEB ……①

$\boxed{\text{い}}$

〔**予想❷の証明**〕
$\boxed{\text{あ}}$ だから，∠ACB = 90°
∠ACB = ∠ACP + ∠PCB より
∠ACP = 90° − ∠PCB ……①
AB ⊥ CD だから，△CPE は
∠CEP = 90° の直角三角形であり，
∠PCE = 90° − ∠CPE ……②

$\boxed{\text{う}}$

よって，∠PCB = ∠ $\boxed{\text{え}}$ ……③
①，②，③より，∠ACP = ∠PCE
したがって，線分 CP は ∠ACE を二等分する。

① $\boxed{\text{あ}}$ に当てはまる，∠ACB = 90° の根拠となることがらを書きなさい。ただし，**予想❶の証明**の $\boxed{\text{あ}}$ と**予想❷の証明**の $\boxed{\text{あ}}$ には共通なことがらが入る。

② $\boxed{\text{い}}$ に証明の続きを書き，**予想❶の証明**を完成させなさい。

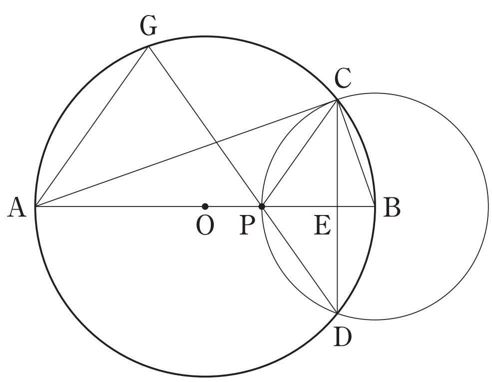
③ **予想❷の証明**において，$\boxed{\text{う}}$ には③の根拠となることがらを，$\boxed{\text{え}}$ には最も適切な角を記号を用いて，それぞれ書きなさい。

(4) **図 4** は，点 P を，AP = 4 cm の位置まで動かしたものである。このとき，線分 DP を延長した直線と円 O の交点を G とし，点 A と点 G を結ぶ。

① △CEP の面積を求めなさい。

② △BCP と △GAP の面積の比を求め，最も簡単な整数の比で表しなさい。

図 4



数学解答用紙

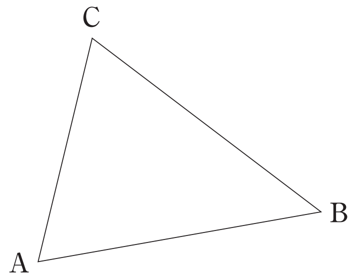
受検番号		志望校名	

5 数

【問 1】

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	$x=$
(6)	
(7)	
(8)	
(9)	
(10)	図 1
(11)	°
(12)	cm

図 1



問 1 計

【問 2】 I

(1)		年
(2)	①	
	②	
(3)	あ	い

II

(1)		$a+b+c$ $=$ したがって，$a+b+c=3b$ が成り立つ。
(2)	う	
	え	
	お	

問 2 計

【問 3】 I

(1)	①		L
	②		$y=$
(2)	①	い	
		う	
		え	座標
	②		時間　　分後

II

(1)		
(2)		$a=$
(3)	①	(　　,　　)
	②	(　　,　　)

問 3 計

【問 4】

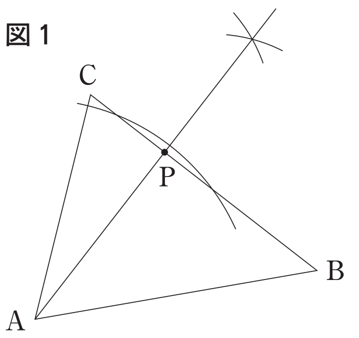
(1)			cm
(2)	①		°
	②		cm
(3)	①		
	②		△ABC と △CBE で， $\boxed{あ}$ だから，$\angle ACB = 90°$ $AB \perp CD$ だから，$\angle CEB = 90°$ よって，$\angle ACB = \angle CEB$ ……①
	③	う	
		え	$\angle$
(4)	①		cm^2
	②		△BCP と △GAP の面積の比は　：

問 4 計

得点合計

令和５年度入学者選抜学力検査問題　数学　正答・正答例及び評価基準

※解答欄に単位，語句等が印刷されている問題では，正しい単位，語句等が重複して書かれていても正答とする。
※複数の小問をあわせて配点しているものは，すべて正しい場合のみ正答とする。
※「正答または正答例」の欄に（例）と示されている小問では，前後の文脈により正答例と同等の内容であると判断できる場合の誤字，脱字は減点しない。

問	小問	正答または正答例	配点 小問	配点 計	評価上の留意事項
1	(1)	1	3	36	(3)は，「$x-\frac{9}{4}y$」等も正答とする。 (4)は，「$(x-6)(x+2)$」等も正答とする。 (5)は，「$\pm\sqrt{2}-1$」等も正答とする。 (6)は，順序は問わない。 (8)は，「0.6」も正答とする。 (10)は，定規とコンパスを使って，点Pが作図されているものを評価の対象とする。 正答例の場合では， ・点Aを通り，辺BCに垂直な直線を作図し，垂線と辺BCとの交点をPとしているものを正答とする。 ・点Pの位置を表す黒丸(•)の有無は問わない。 ・辺BCを延長して作図しているものも正答とする。 ・正答例以外の作図もこれに準じる。
	(2)	イ	3		
	(3)	$\frac{4x-9y}{4}$	3		
	(4)	$(x+2)(x-6)$	3		
	(5)	$(x=)\ -1\pm\sqrt{2}$	3		
	(6)	イ，ウ	3		
	(7)	ウ	3		
	(8)	$\frac{3}{5}$	3		
	(9)	エ	3		
	(10)	（例） 図１ 	3		
	(11)	64（°）	3		
	(12)	9（cm）	3		

問	小問		正答または正答例	配点 小問	配点 計	評価上の留意事項
2	Ⅰ	(1)	2020（年）	2	19	Ⅱ(1)は，(a)(b)または(c)(d)が書かれているものを評価の対象とする。 (a)「$(a+b+c=)3m(n+1)$」が書かれている。 (b)「$b=m(n+1)$であるから，$3m(n+1)=3b$」と同等の内容が書かれている。 (c)「$(a+b+c=)3mn+3m$」が書かれている。 (d)「$b=m(n+1)$であるから，$3b=3m(n+1)=3mn+3m$」と同等の内容が書かれている。 ・(a)または(c)に至るまでに不備があるものは１点減点とする。 ・(b)または(d)に不備があるものは１点減点とする。
		(2)①	ア	2		
		(2)②	ウ	2		
		(3) あ	イ	3		
		(3) い	ア			
	Ⅱ	(1)	（例） $(a+b+c=)$ $mn+m(n+1)+m(n+2)$ $=3mn+3m$ $=3m(n+1)$ $b=m(n+1)$であるから， $3m(n+1)=3b$である。	4		
		(2) う	5	3		
		(2) え	c			
		(2) お	99	3		

問	小問			正答または正答例	配点 小問	配点 計	評価上の留意事項
3	Ⅰ	(1)	①	0.2（L）	2	23	Ⅰ(1)①は，「$\frac{1}{5}$」も正答とする。 Ⅰ(1)②は，「$-\frac{2}{5}x+\frac{14}{5}$」等も正答とする。 Ⅰ(2)①いは，通る点と傾きの両方が書かれているものを正答とする。 ・通る点は，「(6, 0.6)」等も正答とする。 ・傾きは，「$-\frac{3}{10}$」等も正答とする。 Ⅰ(2)①うは，正答例と同等の内容が書かれているものを正答とする。 Ⅱ(3)②は，「(0, 2.5)」等も正答とする。
			②	$(y=)\ -0.4x+2.8$	2		
		(2)	① い	（例） 点(8, 0)を通り，傾き −0.3	3		
			① う	（例）交点	3		
			① え	x（座標）			
			②	1（時間）12（分後）	3		
	Ⅱ	(1)		4	2		
		(2)		$(a=)$ 8	3		
		(3)	①	(0, 3)	2		
			②	$\left(0,\ \frac{5}{2}\right)$	3		

問	小問		正答または正答例	配点 小問	配点 計	評価上の留意事項
4	(1)		4（cm）	2	22	(3)①は，正答例と同等の内容が書かれているものを正答とする。 (3)②は，△ABC∽△CBEの証明が完結しているものを評価の対象とする。 正答例の場合では， ・②及び△ABC∽△CBEがすべて書かれているものを△ABC∽△CBEの証明が完結しているとする。 ・②が書かれていても，②に至るまでの理由に不備がある場合は，１点減点とする。 ・「２組の角がそれぞれ等しい」という条件が書かれていない場合は，１点減点とする。 ・正答例以外の証明もこれに準ずる。 (3)③は，えが正答であるものを評価の対象とし，うに(a)(b)の両方が書かれているものを正答とする。 (a)円Bの半径よりBC＝BP (b)△BCPが二等辺三角形 ・(a)で「円Bの半径」に触れていない場合は，１点減点とする。 ・えは，「BPC」等も正答とする。 (4)①は，「$\frac{8}{9}\sqrt{2}$」も正答とする。
	(2)	①	30（°）	2		
		②	$3\sqrt{3}$（cm）	3		
	(3)	①	（例） ∠ACBは円Oの半円の弧に対する円周角	3		
		②	（例） ∠ABCは共通な角だから， ∠ABC＝∠CBE　……② ①，②より， ２組の角がそれぞれ等しいので， △ABC∽△CBE	3		
		③ う	（例） BCとBPは円Bの半径なので， BC＝BPである。 △BCPにおいて， ２つの辺が等しいので， △BCPは二等辺三角形である。	3		
		③ え	(∠) CPE			
	(4)	①	$\frac{8\sqrt{2}}{9}$ (cm^2)	3		
		②	(△BCPと△GAPの面積の比は) 1 : 3	3		