

# 令和3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  の中にかき入れなさい。
- 4 分数で答えるときは、それ以上約分できない分数で答えなさい。  
また、解答に $\sqrt{\quad}$ を含む場合は、 $\sqrt{\quad}$ 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)  $(-3)+(-1)$  を計算しなさい。

(2)  $(15x+5)\div 5$  の計算結果はどれか、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  $3x$     イ  $4x$     ウ  $3x+1$     エ  $3x+5$  ]

(3)  $\sqrt{50}-\sqrt{8}$  を計算しなさい。

(4) 二次方程式  $x^2+4x=2$  を解きなさい。

(5) 無理数であるものを、次のア～オからすべて選び、記号を書きなさい。

[ ア  $0.7$     イ  $-\frac{1}{3}$     ウ  $\pi$     エ  $\sqrt{10}$     オ  $-\sqrt{49}$  ]

(6) 図1の線分 AB を1辺とする正三角形 ABC をかき、辺 BC 上に、 $\angle DAB = 30^\circ$  となる点 D をとる。このとき、正三角形 ABC と点 D を、定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし、点 C、D を表す文字 C、D も書き、作図に用いた線は消さないこと。

図 1

A ————— B

(7) 等式  $\frac{3a-5}{2}=b$  は、ノートのように、 $a$  について解くことができる。ノートには、等式の性質「等式の両辺に同じ数をたしても、等式が成り立つ」にもとづいて行われている式の変形がある。その式の変形を、次のア～ウから1つ選び、記号を書きなさい。

[ ア 式①から式②への変形 ]  
[ イ 式②から式③への変形 ]  
[ ウ 式③から式④への変形 ]

[ノート]

$$\frac{3a-5}{2}=b \quad \dots\dots\text{①}$$

$$3a-5=2b \quad \dots\dots\text{②}$$

$$3a=2b+5 \quad \dots\dots\text{③}$$

$$a=\frac{2b+5}{3} \quad \dots\dots\text{④}$$

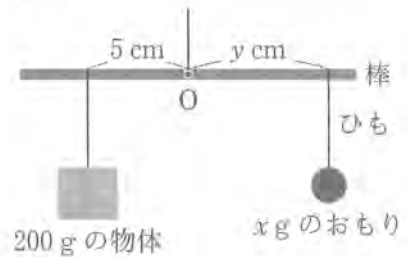
- (8) あめを何人かの子どもに配る。1人に3個ずつ配ると22個余り，1人に4個ずつ配ると6個たりない。はじめにあったあめの個数を求めるとき，あめの個数を $x$ 個として，次のような方程式をつくった。この方程式の左辺と右辺は，どのような数量を表しているか，その数量を言葉で書きなさい。

$$\frac{x - 22}{3} = \frac{x + 6}{4}$$

- (9) 運動会のある競技で，春さん，桜さん，学さんの3人が走る。この3人の走る順番をくじ引きで決めるとき，2番目が春さんで3番目が桜さんになる確率を求めなさい。ただし，引いたくじはもとに戻さないこととし，どのくじを引くことも同様に確からしいものとする。

- (10) 図2は，支点Oから5 cmのところから200 gの物体をつるしておき，おもりの重さと支点からの距離をいろいろ変えてつり合うようにした天びんである。そのときのおもりの重さを $x$  g，支点からの距離を $y$  cmとすると，次の関係が成り立つ。ただし，棒とおもりの重さは考えないものとする。

図2



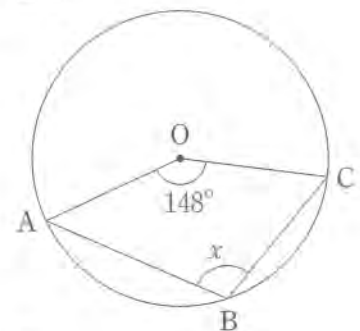
$$200 \times 5 = xy$$

この $x$ と $y$ の関係について正しいものを，次のア～エから1つ選び，記号を書きなさい。

- |   |  |                       |
|---|--|-----------------------|
| [ | ア $y$ は $x$ に比例する。                       | イ $y$ は $x$ に反比例する。   |
|   | ウ $y$ は $x$ に比例しないが， $y$ は $x$ の一次関数である。 | エ $y$ は $x$ の2乗に比例する。 |

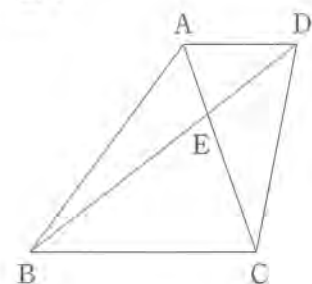
- (11) 図3において，点A，B，Cは円Oの円周上の点である。このとき， $\angle x$ の大きさを求めなさい。

図3



- (12) 図4は， $AD \parallel BC$ で， $AD = 4$  cm， $BC = 8$  cm， $BD = 12$  cmの台形ABCDである。対角線の交点をEとしたとき，BEの長さを求めなさい。

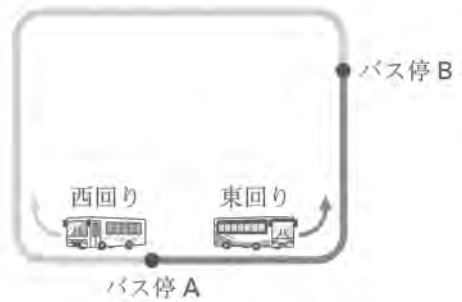
図4



【問 2】 各問いに答えなさい。

I 春さんは、自宅に近いバス停 A から、習い事をする施設に近いバス停 B までバスを利用しようと考えている。春さんは、図 1 の西回りと東回りの 2 つのうち、どちらの経路を利用するか決めるために、2 週間分の 17 時台の A から B までの所要時間を調べた。表は、A から B までの 2 つの経路で、それぞれ 84 台の所要時間について、調べたことをまとめたものである。ただし、調べた所要時間はすべて整数値である。

図 1



(1) 表からわかることについて、  
正しいものを次のア～ウから  
1つ選び、記号を書きなさい。

表

	平均値	中央値	最頻値	最大値	最小値
西回りの 所要時間(分)	28.3	28.0	29	35	25
東回りの 所要時間(分)	28.1	24.0	24	51	20

- ア 西回りより東回りの所要時間の方が、散らばっている。
- イ 西回り、東回りともに、所要時間で最も多く現れる値は、28分である。
- ウ 西回り、東回りともに、半数以上のバスの所要時間が28分を上まわる。

(2) 図 2 は、東回りの所要時間とバスの台数を整理したヒストグラムである。春さんは、図 2 で、山が 2 つあることに気づき、「平日と休日では、所要時間に違いがあるのではないか」と考えた。図 3 は、平日と休日に分けて相対度数を求め、それぞれ度数分布多角形に表したものである。図 3 から東回りは、「平日の所要時間の方が、休日より短い傾向にある」と考えられる。そのように考えられる理由を、図 3 の平日と休日の 2 つの度数分布多角形の特徴を比較して説明しなさい。

図 2 東回りの所要時間とバスの台数

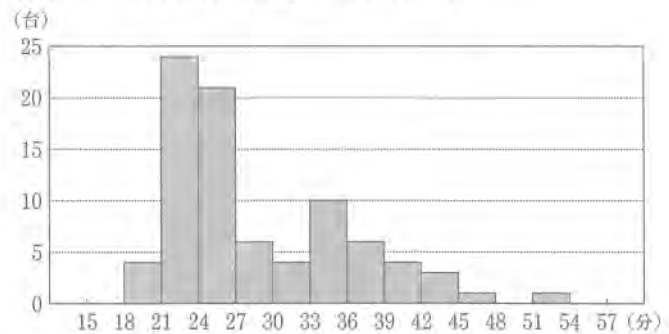
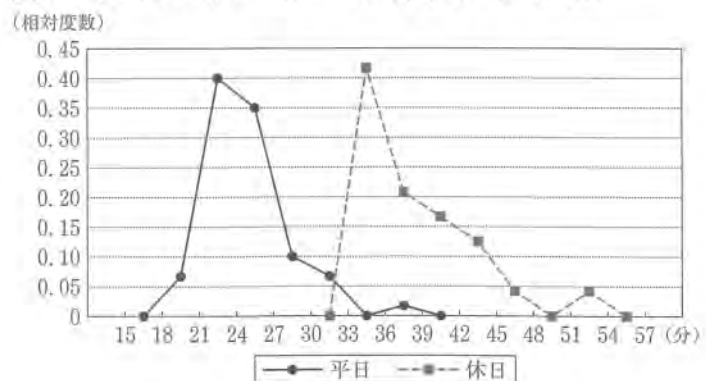


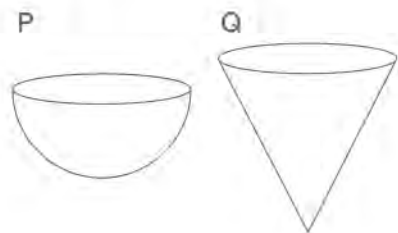
図 3 東回りの平日と休日の所要時間と相対度数



II 春さんの学校では、生徒会企画の運動会の準備を進めている。

(1) 水を運ぶ競技で使うために、図4のような、水を入れる容器PとQを準備した。Pは半径4 cmの半球、Qは底面の半径が4 cm、高さが8 cmの円錐である。ただし、容器の厚さは考えないものとする。

図4



① Qに水をいっぱいに入れたときの水の体積  $V$  を求める次の式について、 に当てはまる数を書きなさい。

$$V = \pi \times 4^2 \times 8 \times \text{あ}$$

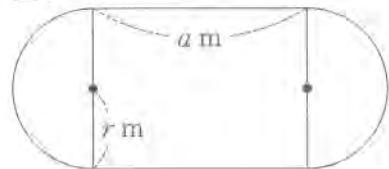
② PとQそれぞれに水をいっぱいに入れたときの水の体積を比較したとき、どのようなことがいえるか、最も適切なものを次のア～ウから1つ選び、記号を書きなさい。また、そのようにいえる理由を説明しなさい。

- ア PとQの水の体積は等しい。
- イ Pの水の体積の方が大きい。
- ウ Pの水の体積の方が小さい。

(2) 長方形と2つの合同な半円を組み合わせた形で陸上競技用のトラックをつくる。

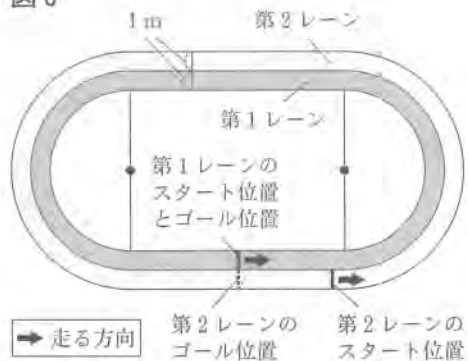
① 図5は、半円の半径を  $r$  m、長方形の横の長さを  $a$  m とするときのトラックを表したものである。トラックの周の長さを表す式を書きなさい。

図5



② 図6は、図5のトラックの外側に、2つのレーンをつくり、各レーンの幅を1 mとしたものである。ゴール位置を同じにして1周するとき、各レーンを走る距離が同じになるようにする。このとき、第2レーンのスタート位置は、第1レーンのスタート位置より何 m 前方にずらせばよいか、求めなさい。ただし、各レーンを走る距離は、それぞれのレーンの内側の線の長さで考えるものとする。

図6



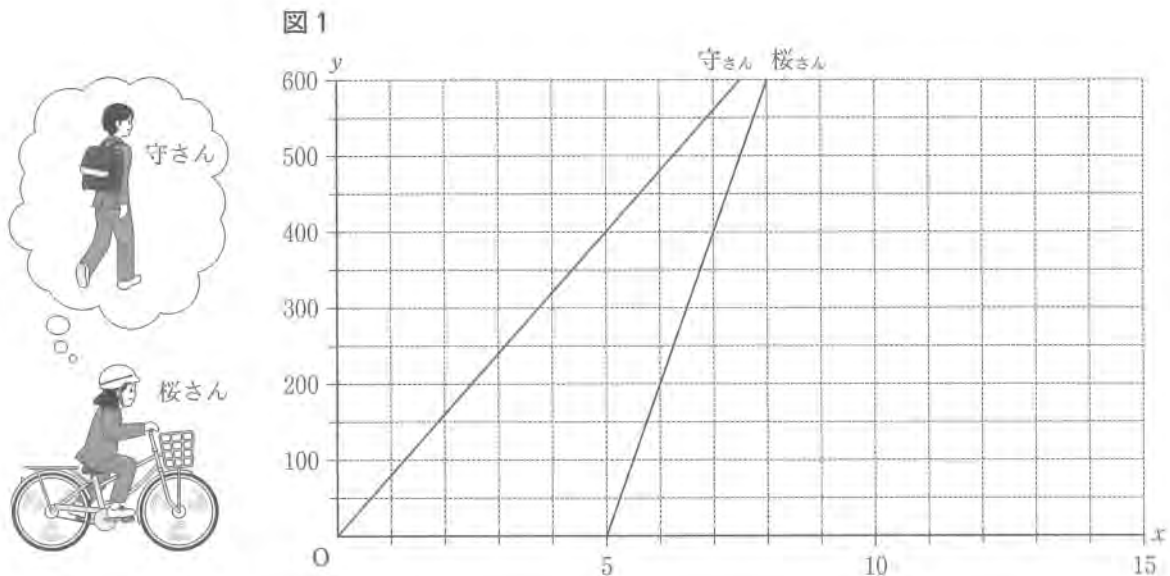
③ ②で求めた長さについて、さらにわかることとして最も適切なものを、次のア～ウから1つ選び、記号を書きなさい。

- 第2レーンのスタート位置は、
- ア 図5の半円の半径によって決まる。
  - イ 図5の長方形の横の長さによって決まる。
  - ウ 図5の半円の半径や長方形の横の長さに関係なく決まる。

【問 3】 各問いに答えなさい。

I 守さんが学校から 600 m 離れたバス停に向かって、16 時ちょうどに学校を徒歩で出発した。その後、桜さんが学校で守さんの落とし物を拾い、16 時 5 分に学校を自転車を出発し、同じ道を追いかけた。守さんは分速 80 m、桜さんは分速 200 m で進むものとして、守さんがバス停に着くまでに、桜さんは守さんに追いつけるかを考える。

図 1 は、16 時  $x$  分における学校からの道のりを  $y$  m として、 $x$  と  $y$  の関係を守さんと桜さんについて、それぞれグラフに表したものである。ただし、 $0 \leq x < 60$  とする。



- (1) 桜さんが学校を出発したとき、守さんは学校から何 m の地点にいるか、求めなさい。
- (2) 守さんがバス停に着くまでに、桜さんは守さんに追いつけないことが図 1 からわかる。その理由を、2 直線の交点の語句を使って、説明しなさい。
- (3) 守さんが学校で落とし物をしたことに気づき、16 時 5 分に、同じ道を分速 100 m で引き返したとき、桜さんは守さんに出会うことができる。このとき、桜さんが守さんに出会う時刻は 16 時何分何秒か、求めなさい。

II まっすぐな線路と、その横に、線路に平行な道路がある。電車が駅に止まっていると、自動車が電車の後方から、電車の進行方向と同じ方向に走ってきた。図2のように、止まっている電車の先端を地点Aとすると、電車がAを出発したのと同時に、自動車もAを通過し、図3のように、電車は自動車に追いこされた。しばらくして、図4のように、電車は地点Bで自動車に追いついた。ただし、自動車は一定の速さで走っているものとする。

図2

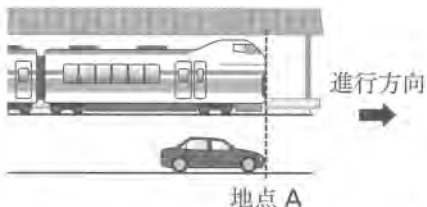


図3

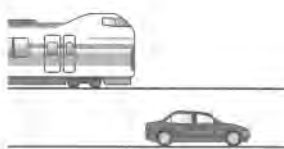
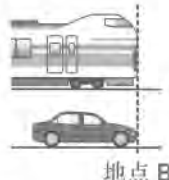


図4



電車が自動車に追いつくのは、出発してから何秒後かを考える。電車がAを出発してから $x$ 秒間に進む距離を $y$  m とすると、 $0 \leq x \leq 60$  では、 $y$  は $x$ の2乗に比例すると考えることができる。図5は、電車について、 $x$ と $y$ の関係をグラフに表したものである。グラフは点(20, 100)を通過している。

(1)  $y$ を $x$ の式で表しなさい。ただし、変域は書かなくてよい。

(2) 出発して10秒後から20秒後までの電車の平均の速さを求めなさい。

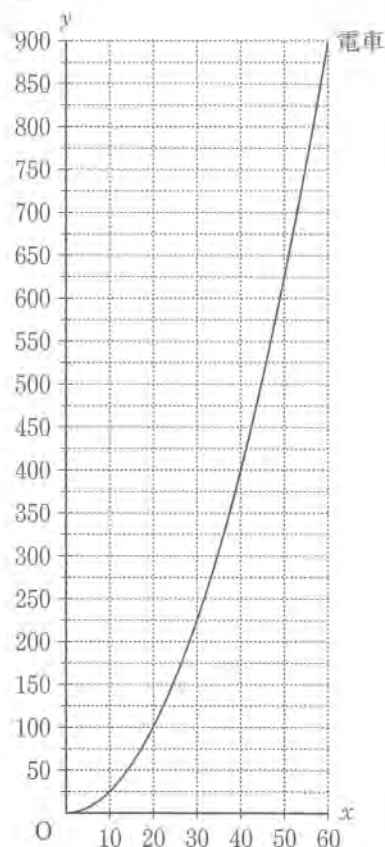
(3) 自動車は時速45 kmで走っている。自動車がAを通過してから $x$ 秒間に進む距離を $y$  m とする。

① 自動車について、 $x$ と $y$ の関係を表すグラフを図5にかきなさい。

② 電車が自動車に追いつくのは、Aを出発してから何秒後か、求めなさい。

③ Aから750 mの地点を電車が通過してから、自動車が通過するまでにおよそ何秒かかるか、グラフから求めることができる。その方法を説明しなさい。ただし、実際に何秒かを求める必要はない。

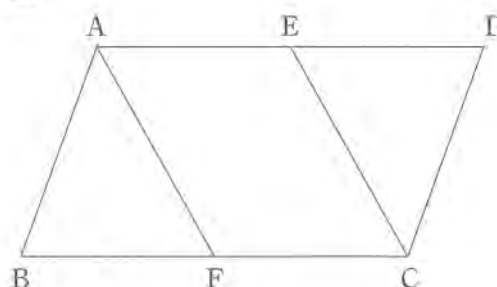
図5



【問 4】 各問いに答えなさい。

I 図 1 は、平行四辺形 ABCD において、  
辺 AD, BC の中点をそれぞれ E, F とし、  
点 A と F, 点 C と E を結んだものである。

図 1



- (1) 図 1 において、四角形 AFCE が平行四辺形であることを次のように証明することができる。  
証明 1 の  ,  に当てはまるものとして最も適切なものを、下のア～エから 1 つずつ選び、記号を書きなさい。また、「平行四辺形になるための条件」になるように、 に当てはまる適切な言葉を書きなさい。

〔証明 1〕

,  $AD = BC$  であり、点 E, F は、それぞれ、辺 AD, BC の中点なので、

$$AE = FC \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

また、 ,  $AD \parallel BC$

よって、 $AE \parallel FC \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$

①, ②から、 が等しくて平行なので、

四角形 AFCE は平行四辺形である。

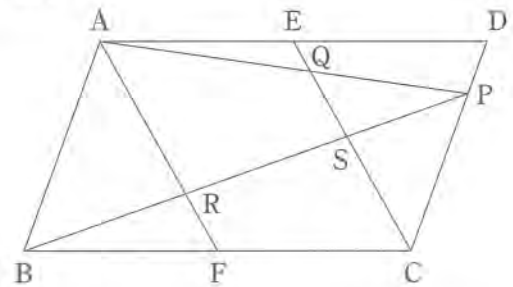
- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| } | ア 平行四辺形の 2 組の向かい合う辺は、それぞれ平行なので |
|   | イ 平行四辺形の 2 組の向かい合う辺は、それぞれ等しいので |
|   | ウ 平行四辺形の 2 組の向かい合う角は、それぞれ等しいので |
|   | エ 平行四辺形の対角線は、それぞれの中点で交わるので     |

- (2) 四角形 AFCE が平行四辺形であることは、証明 1 において、 $AE \parallel FC$  の代わりに  $AF = CE$  を示すことでも証明することができた。その証明の中で、 $AF = CE$  を  $\triangle ABF \equiv \triangle CDE$  であることから示した。このとき、三角形の合同条件のどれを使ったか、適切な合同条件を書きなさい。



II 図2は、図1において、辺CDを4等分した点のうち、点Dに近い方の点をPとし、線分APと線分ECの交点をQ、線分BPと線分AF、ECの交点をそれぞれR、Sとしたものである。

図2



(1) 図2において、 $\triangle ABR \sim \triangle CPS$ は、次のように証明することができる。 え に証明2の続きを書き、証明2を完成させなさい。

〔証明2〕

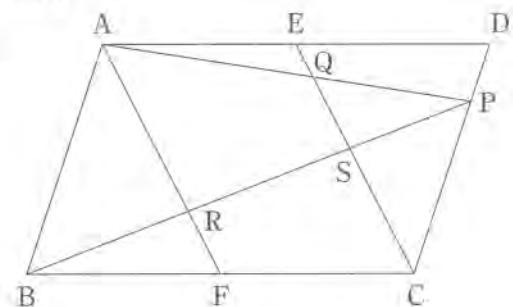
$\triangle ABR$ と $\triangle CPS$ について、  
 四角形ABCDは平行四辺形なので、  
 $AB \parallel DC$ より、平行線の錯角は等しいから、  
 $\angle ABR = \angle CPS$  ……①

え

(2) PSはSBの何倍になるか、求めなさい。

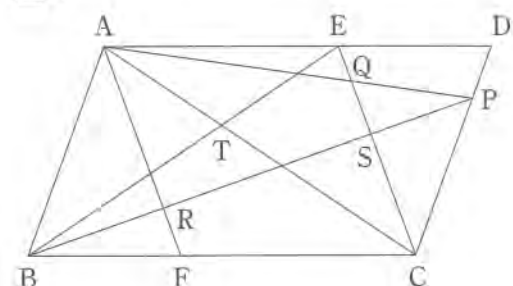
(3) 図3は、図2において、 $\triangle RBF$ の面積を $9\text{ cm}^2$ としたものである。このとき、四角形ARSQの面積を求めなさい。

図3



III 図4は、図2において、点E、Fをそれぞれ、辺AD、BC上の $AE = CF$ となる点に変え、線分ACと線分BEの交点をTとしたものである。 $\angle TCF = 34^\circ$ 、 $\angle RFB = 70^\circ$ 、 $\angle ETC = 68^\circ$ のとき、 $\angle ABT$ の大きさを求めなさい。

図4



【問 1】

(1)		(7)		
(2)		(8)		
(3)		(9)		
(4)	$x =$	(10)		
(5)		(11)	。	
(6)	<p>図 1</p> <p>A ————— B</p>		(12)	cm

問 1 計
-------

【問 2】 I

(1)	
(2)	

II

(1)	①	
	記号	
(2)	②	理由

①		m
(2) ②		m
③		

問 2 計
-------

【問 3】 I

(1)		m	
(2)			
(3)	16 時	分	秒

問 3 計
-------

II

(1)	$y =$	
(2)	秒速	m

図 5

(3)	①	
	②	秒後
	③	

【問 4】 I

(1)	あ	
	い	
	う	
(2)		

II

△ABR と △CPS について、  
 四角形 ABCD は平行四辺形なので、  
 AB // DC より、平行線の錯角は等しいから、  
 ∠ABR = ∠CPS ……①

(1)	

(2)		倍
(3)		cm <sup>2</sup>

III

	。
--	---

問 4 計
-------

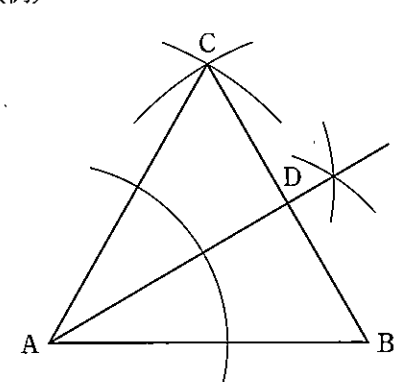
得点合計
------

令和3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

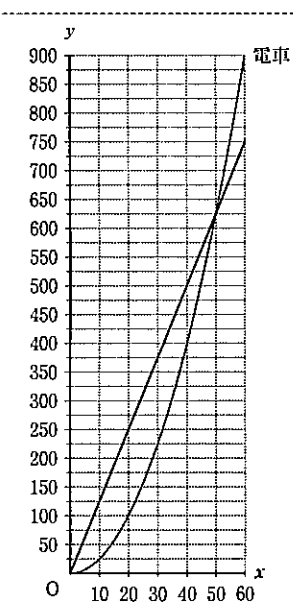
※解答欄に単位、語句等が印刷されている問題では、正しい単位、語句等が重複して書かれていても正答とする。

※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。

問題番号	問	小問	正答または正答例	配点		評価上の留意事項
				小問	計	
1		(1)	-4	3	36	(4)は、「 $\pm\sqrt{6}-2$ 」等も正答とする。 (5)は、順序は問わない。 (6)は、定規とコンパスを使って、正三角形ABCと点Dが作図され、文字CとDが書かれているものを評価の対象とする。 正答例の場合では、 ・コンパスを使って正三角形の頂点Cが作図され、 $\angle CAB$ の二等分線と辺BCの交点をDとしているものを正答とする。 ・正答例以外の作図もこれに準ずる。 (8)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。
		(2)	ウ	3		
		(3)	$3\sqrt{2}$	3		
		(4)	$(x=) -2 \pm \sqrt{6}$	3		
		(5)	ウ, エ	3		
		(6)	(例) 	3		
		(7)	イ	3		
		(8)	(例) 子どもの人数	3		
		(9)	$\frac{1}{6}$	3		
		(10)	イ	3		
		(11)	106 (°)	3		
		(12)	8 (cm)	3		

問題番号	問	小問	正答または正答例	配点		評価上の留意事項
				小問	計	
2		(1)	ア	2	19	I(2)は、正答例のように(a)(b)または(a)のみについて書かれているものを正答とする。 (a)「平日の度数分布多角形の方が左にある」と同等の内容が書かれている。 (b)「平日の方が所要時間が短い傾向にある」と同等の内容が書かれている。 II(1)②は、「ア」が書かれ、体積を比較した数値や式等を用いて理由を示し、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(2)①は、「 $2(\pi r + a)$ 」等も正答とする。
		(2)	(例) 2つの度数分布多角形が同じような形で、平日の度数分布多角形の方が、休日の度数分布多角形より左側にあるから、平日の所要時間の方が短い傾向にある。	3		
		①	$\frac{1}{3}$	2		
		記号	ア			
		(1)	(例) PとQに入れた水の体積の比は、 $(\frac{4}{3}\pi \times 4^3 \times \frac{1}{2}) : (\frac{1}{3}\pi \times 4^2 \times 8)$ $= 1:1$ となるから、水の体積は等しい。	3		
		②	理由			
		①	$2\pi r + 2a$ (m)	3		
		(2) ②	$2\pi$ (m)	3		
		③	ウ	3		

問題番号	問	小問	正答または正答例	配点		評価上の留意事項
				小問	計	
3		(1)	400 (m)	2	23	I(2)は、正答例のように(a)(b)について書かれているものを正答とする。 (a)「2直線の交点」の語句を使って、書かれている。 (b)「交点のy座標が、 $0 \leq y \leq 600$ ではないこと」、または、「交点のy座標が、 $y \geq 600$ にあること」と同等の内容が書かれている。 ・「追いつけない」の記述の有無は問わない。 ・「2直線の交点」に誤字が含まれていても減点しない。 II(1)は、「 $0.25x^2$ 」等も正答とする。 II(2)は、「7.5」等も正答とする。 II(3)①は、原点(0, 0)と点(40, 500)等を通る直線がかかれているものを正答とする。 II(3)③は、正答例のように(a)(b)について書かれているものを正答とする。 (a)「電車と自動車のグラフのy座標が750である点に注目すること」と同等の内容が書かれている。 (b)「(a)に対応するxの値の差を求めること」と同等の内容が書かれている。
		(2)	(例) 守さんと桜さんの進むようすを表す2直線の交点のy座標が $0 \leq y \leq 600$ がないから、桜さんは守さんに追いつけない。	3		
		(3)	(16時) 6 (分) 20 (秒)	3		
		(1)	$(y=) \frac{1}{4}x^2$	3		
		(2)	(秒速) $\frac{15}{2}$ (m)	3		
		①		3		
		(3)	② 50 (秒後)	3		
		③	(例) 電車と自動車の2つのグラフについて、yの値が750のときのxの値の差を求める。	3		

問題番号	問	小問	正答または正答例	配点		評価上の留意事項
				小問	計	
4		あ	イ	2	22	I(1)う及び(2)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(1)は、 $\triangle ABR \sim \triangle CPS$ 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、 ・④及び $\triangle ABR \sim \triangle CPS$ がすべて書かれているものを $\triangle ABR \sim \triangle CPS$ の証明が完結しているとする。 ・④が書かれていても、④に至るまでの理由に不備がある場合は、2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。 II(2)は、「0.375」も正答とする。
		(1) い	ア	2		
		う	(例) 1組の向かい合う辺	2		
		(2)	(例) 2組の辺とその間の角が、それぞれ等しい	3		
		(1)	(例) 四角形AFCEは平行四辺形なので、 $AF \parallel EC$ より、平行線の同位角は等しいから、 $\angle ARB = \angle QSR$ ……② また、対頂角が等しいから、 $\angle QSR = \angle CSP$ ……③ ②、③より、 $\angle ARB = \angle CSP$ ……④ ①、④から、2組の角が、それぞれ等しいので、 $\triangle ABR \sim \triangle CPS$	4		
		(2)	$\frac{3}{8}$ (倍)	3		
		(3)	$\frac{240}{7}$ (cm <sup>2</sup> )	3		
		III	36 (°)	3		