

令和3年度入学者選抜学力検査問題

数 学

注 意

- 1 監督者の「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 検査時間は、11時40分から12時30分までの50分間です。
- 3 大きな問題は全部で6問で、表紙を除いて7ページです。
また、別に解答用紙が、(1)、(2)の2枚あります。
- 4 監督者の「始め」の合図があったら、すぐに受検番号をこの表紙と解答用紙
(1)、(2)のきめられた欄に書きなさい。
- 5 答えは、できるだけ簡単な形で表し、必ず解答用紙のきめられた欄に書き
なさい。
- 6 監督者の「やめ」の合図があったら、すぐやめて、筆記用具をおきなさい。

受 検 番 号

番

1 次の1から14までの問いに答えなさい。

1 $-3 - (-7)$ を計算しなさい。

2 $8a^3b^5 \div 4a^2b^3$ を計算しなさい。

3 $a = 2, b = -3$ のとき, $a + b^2$ の値を求めなさい。

4 $x^2 - 8x + 16$ を因数分解しなさい。

5 $a = \frac{2b - c}{5}$ を c について解きなさい。

6 次のア、イ、ウ、エのうちから、内容が正しいものを1つ選んで、記号で答えなさい。

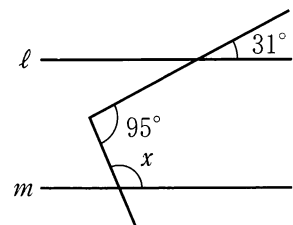
ア 9の平方根は3と-3である。

イ $\sqrt{16}$ を根号を使わずに表すと ± 4 である。

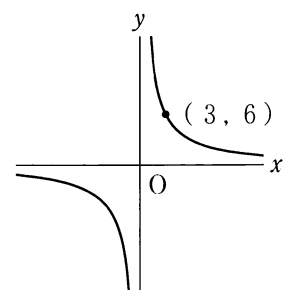
ウ $\sqrt{5} + \sqrt{7}$ と $\sqrt{5+7}$ は同じ値である。

エ $(\sqrt{2} + \sqrt{6})^2$ と $(\sqrt{2})^2 + (\sqrt{6})^2$ は同じ値である。

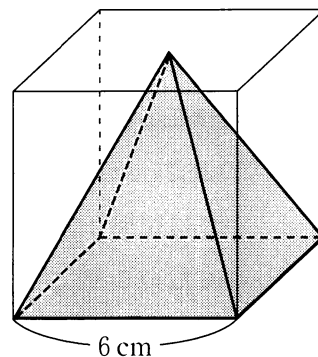
7 右の図で, $l \parallel m$ のとき, $\angle x$ の大きさを求めなさい。



8 右の図は, y が x に反比例する関数のグラフである。 y を x の式で表しなさい。



- 9 1辺が6 cm の立方体と、底面が合同で高さが等しい正四角錐^{すい}がある。この正四角錐の体積を求めなさい。

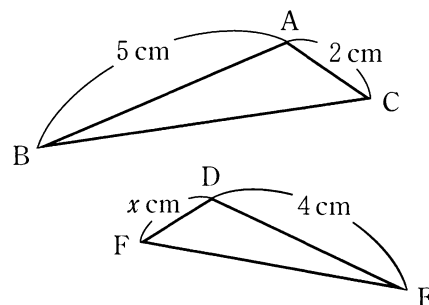


- 10 2次方程式 $x^2 + 5x + 2 = 0$ を解きなさい。

- 11 関数 $y = -2x + 1$ について、 x の変域が $-1 \leq x \leq 3$ のときの y の変域を求めなさい。

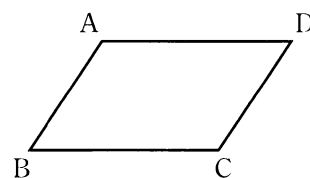
- 12 A 地点から B 地点まで、初めは毎分 60 m で a m 歩き、途中から毎分 100 m で b m 走ったところ、20 分以内で B 地点に到着した。この数量の関係を不等式で表しなさい。

- 13 右の図で、 $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ であるとき、 x の値を求めなさい。



- 14 次の文の()に当てはまる条件として最も適切なものを、ア、イ、ウ、エのうちから1つ選んで、記号で答えなさい。

平行四辺形 ABCD に、()の条件が加わると、平行四辺形 ABCD は長方形になる。



ア $AB = BC$

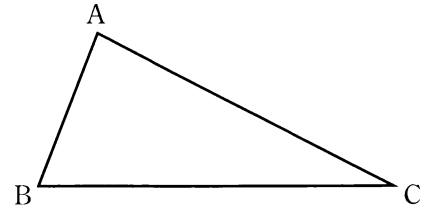
イ $AC \perp BD$

ウ $AC = BD$

エ $\angle ABD = \angle CBD$

2 次の1, 2, 3の問いに答えなさい。

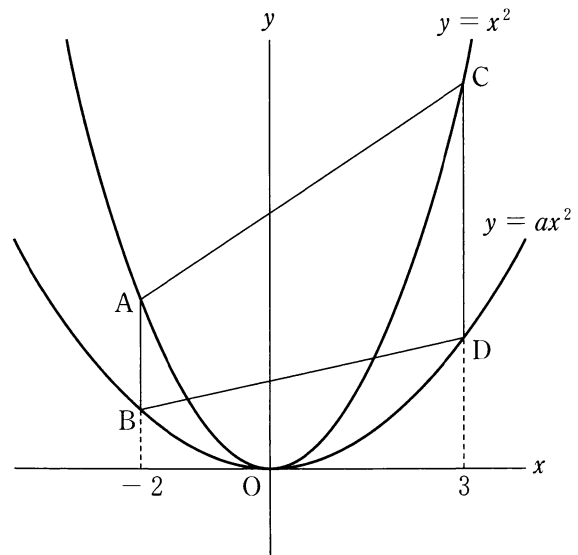
1 右の図の $\triangle ABC$ において、頂点Bを通り $\triangle ABC$ の面積を2等分する直線と辺ACとの交点をPとする。このとき、点Pを作図によって求めなさい。ただし、作図には定規とコンパスを使い、また、作図に用いた線は消さないこと。



2 大小2つのさいころを同時に投げるとき、大きいさいころの出る目の数を a 、小さいさいころの出る目の数を b とする。 $a - b$ の値が正の数になる確率を求めなさい。

3 右の図のように、2つの関数 $y = x^2$, $y = ax^2$ ($0 < a < 1$) のグラフがあり、それぞれのグラフ上で、 x 座標が -2 である点をA, B, x 座標が3である点をC, Dとする。

下の文は、四角形ABDCについて述べたものである。文中の①, ②に当てはまる式や数をそれぞれ求めなさい。



線分ABの長さは a を用いて表すと(①)である。また、四角形ABDCの面積が26のとき、 a の値は(②)となる。

3 次の1, 2の問いに答えなさい。

1 ある道の駅では、大きい袋と小さい袋を合わせて40枚用意し、すべての袋を使って、仕入れたりんごをすべて販売することにした。まず、大きい袋に5個ずつ、小さい袋に3個ずつ入れたところ、りんごが57個余った。そこで、大きい袋は7個ずつ、小さい袋は4個ずつにしたところ、すべてのりんごをちょうど入れることができた。大きい袋を x 枚、小さい袋を y 枚として連立方程式をつくり、大きい袋と小さい袋の枚数をそれぞれ求めなさい。ただし、途中の計算も書くこと。

2 次の資料は、太郎さんを含めた生徒15人の通学時間を4月に調べたものである。

3, 5, 7, 7, 8, 9, 9, 11, 12, 12, 12, 14, 16, 18, 20 (分)

このとき、次の(1), (2), (3)の問いに答えなさい。

(1) この資料から読み取れる通学時間の最頻値を答えなさい。

(2) この資料を右の度数分布表に整理したとき、5分以上10分未満の階級の相対度数を求めなさい。

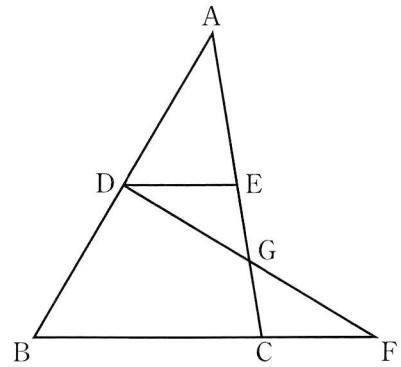
階級(分)	度数(人)
以上 未満	
0 ~ 5	
5 ~ 10	
10 ~ 15	
15 ~ 20	
20 ~ 25	
計	15

(3) 太郎さんは8月に引越しをしたため、通学時間が5分長くなった。そこで、太郎さんが引越しをした後の15人の通学時間の資料を、4月に調べた資料と比較したところ、中央値と範囲はどちらも変わらなかった。引越しをした後の太郎さんの通学時間は何分になったか、考えられる通学時間をすべて求めなさい。ただし、太郎さんを除く14人の通学時間は変わらないものとする。

4 次の1, 2の問いに答えなさい。

1 右の図のように、 $\triangle ABC$ の辺AB, ACの中点をそれぞれD, Eとする。また、辺BCの延長に $BC : CF = 2 : 1$ となるように点Fをとり、ACとDFの交点をGとする。

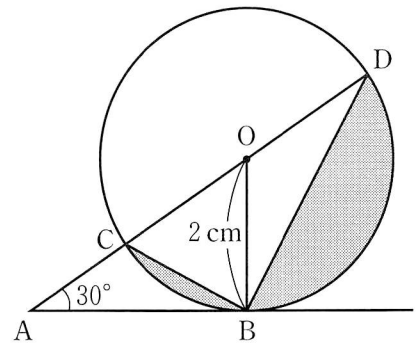
このとき、 $\triangle DGE \equiv \triangle FGC$ であることを証明しなさい。




2 右の図のように、半径2 cmの円Oがあり、その外部の点Aから円Oに接線をひき、その接点をBとする。また、線分AOと円Oとの交点をCとし、AOの延長と円Oとの交点をDとする。

$\angle OAB = 30^\circ$ のとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) ADの長さを求めなさい。



(2) Bを含む弧CDと線分BC, BDで囲まれた色のついた部分( の部分)の面積を求めなさい。ただし、円周率は π とする。

5 図1のような、 $AB = 10\text{ cm}$ 、 $AD = 3\text{ cm}$ の長方形 $ABCD$ がある。

点 P は A から、点 Q は D から同時に動き出し、ともに毎秒 1 cm の速さで点 P は辺 AB 上を、点 Q は辺 DC 上を繰り返し往復する。ここで「辺 AB 上を繰り返し往復する」とは、辺 AB 上を $A \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow \dots$ と一定の速さで動くことであり、「辺 DC 上を繰り返し往復する」とは、辺 DC 上を $D \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow \dots$ と一定の速さで動くことである。

2 点 P 、 Q が動き出してから、 x 秒後の $\triangle APQ$ の面積を $y\text{ cm}^2$ とする。ただし、点 P が A にあるとき、 $y = 0$ とする。

このとき、次の 1、2、3 の問いに答えなさい。

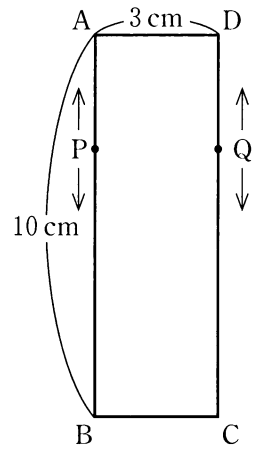


図 1

1 2 点 P 、 Q が動き出してから 6 秒後の $\triangle APQ$ の面積を求めなさい。

2 図 2 は、 x と y の関係を表したグラフの一部である。2 点 P 、 Q が動き出して 10 秒後から 20 秒後までの、 x と y の関係を式で表しなさい。ただし、途中の計算も書くこと。

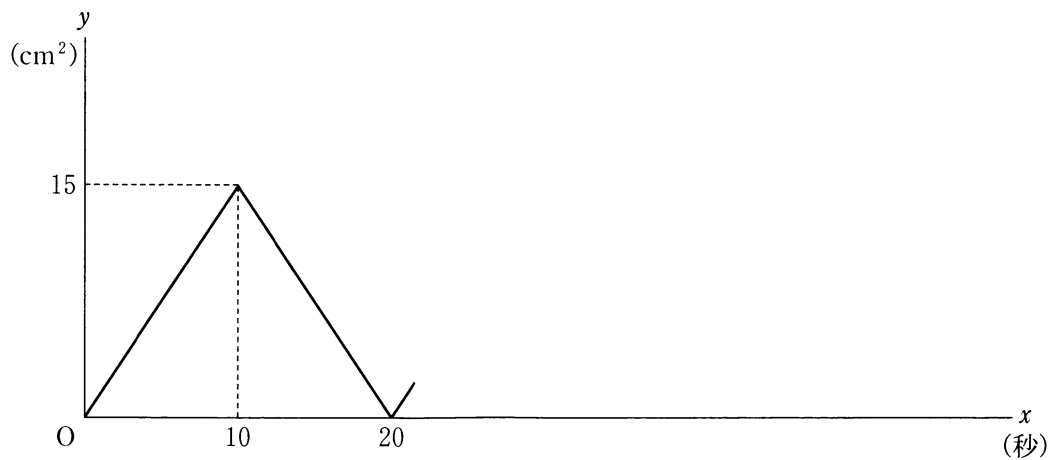


図 2

3 点 R は A に、点 S は D にあり、それぞれ静止している。2 点 P 、 Q が動き出してから 10 秒後に、2 点 R 、 S は動き出し、ともに毎秒 0.5 cm の速さで点 R は辺 AB 上を、点 S は辺 DC 上を、2 点 P 、 Q と同様に繰り返し往復する。

このとき、2 点 P 、 Q が動き出してから t 秒後に、 $\triangle APQ$ の面積と四角形 $BCSR$ の面積が等しくなった。このような t の値のうち、小さい方から 3 番目の値を求めなさい。

6 図1のような、4分割できる正方形のシートを25枚用いて、1から100までの数字が書かれたカードを作ることにした。そこで、【作り方Ⅰ】、【作り方Ⅱ】の2つの方法を考えた。

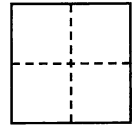


図1

【作り方Ⅰ】

図2のようにシートに数字を書き、図3のように1枚ずつシートを切ってカードを作る。

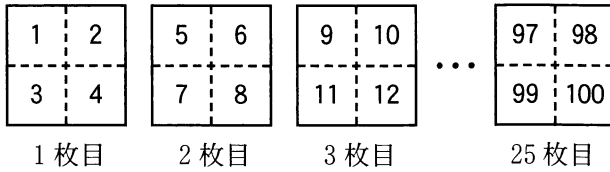


図2

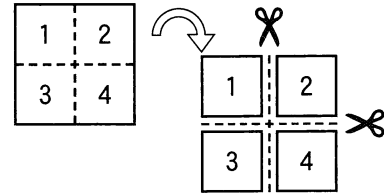


図3

【作り方Ⅱ】

図4のようにシートに数字を書き、図5のように1枚目から25枚目までを順に重ねて縦に切り、切った2つの束を重ね、横に切ってカードを作る。

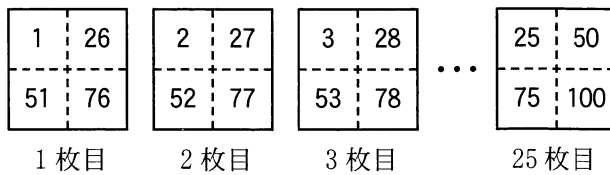


図4

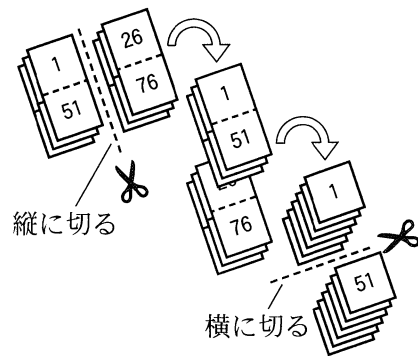


図5

このとき、次の1, 2, 3の問いに答えなさい。

1 【作り方Ⅰ】の7枚目のシートと【作り方Ⅱ】の7枚目のシートに書かれた数のうち、最も大きい数をそれぞれ答えなさい。

2 【作り方Ⅱ】の x 枚目のシートに書かれた数を、図6のように a, b, c, d とする。 $a + 2b + 3c + 4d = ac$ が成り立つときの x の値を求めなさい。ただし、途中の計算も書くこと。

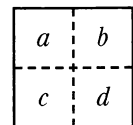


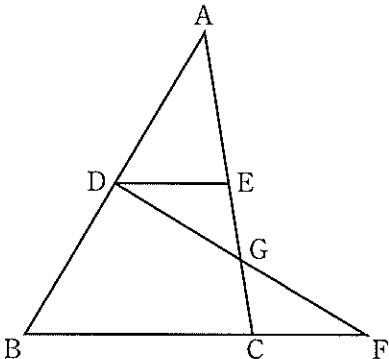
図6

3 次の文の①, ②に当てはまる式や数をそれぞれ求めなさい。

【作り方Ⅰ】の m 枚目のシートの4つの数の和と、【作り方Ⅱ】の n 枚目のシートの4つの数の和が等しくなるとき、 n を m の式で表すと(①)となる。①を満たす m, n のうち、 $m < n$ となる n の値をすべて求めると(②)である。ただし、 m, n はそれぞれ25以下の正の整数とする。

- [注意] 1 この配点は、標準的な配点を示したものである。
 2 定められた答えの欄に答えが書かれていないときは、点を与えない。
 3 指示された答えと違う表現で答えの欄に記入されていても、正答と認められるものには、点を与える。
 4 採点上の細部については、各学校の判断によるものとする。

問 題	正	答	配	点		
1	1	4	2	$2ab^2$	2点×14	28
	3	11	4	$(x-4)^2$		
	5	$(c=)-5a+2b$	6	ア		
	7	116(度)	8	$(y=)\frac{18}{x}$		
	9	72(cm ³)	10	$(x=)\frac{-5\pm\sqrt{17}}{2}$		
	11	$-5\leq y\leq 3$	12	$\frac{a}{60}+\frac{b}{100}\leq 20$		
	13	$(x=)\frac{8}{5}$	14	ウ		
	2	1	(例)	2		
			3	① ((AB=) $4-4a$) ② ((a=) $\frac{1}{5}$)		
3	1	(例)			1は7点 2(1)は2点 2(2)は2点 2(3)は3点	14
		$\begin{cases} x+y=40 & \dots\dots ① \\ 5x+3y+57=7x+4y & \dots\dots ② \end{cases}$				
		②より $2x+y=57$ $\dots\dots ③$ ③-①より $x=17$ ①に代入して $17+y=40$ したがって $y=23$ この解は問題に適している。				
		答え(大きい袋 17 枚, 小さい袋 23 枚)				
2	(1)		12(分)			
	(2)		0.4			
	(3)		10, 17, 19(分)			

問 題	正	答	配	点	
4	1	 <p>(例) $\triangle DGE$ と $\triangle FGC$ について $\triangle ABC$ で、点 D, E はそれぞれ 辺 AB, AC の中点であるから $DE \parallel BC$① $DE = \frac{1}{2} BC$② ①より $DE \parallel BF$ だから、錯角は等しいので $\angle GED = \angle GCF$③ $\angle EDG = \angle CFG$④ また、$BC : CF = 2 : 1$ から $CF = \frac{1}{2} BC$⑤ ②, ⑤より $DE = FC$⑥ ③, ④, ⑥より、1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから $\triangle DGE \equiv \triangle FGC$</p>			
	2	(1) 6 (cm)	(2) $2\pi - 2\sqrt{3}$ (cm ²)	1は8点 2(1)は3点 2(2)は4点	15
5	1	9 (cm ²)			
	2	<p>(例) 点 P が動き出して 10 秒後から 20 秒後までのグラフの傾きは $\frac{0 - 15}{20 - 10} = -\frac{3}{2}$ であるから、x と y の関係の式は $y = -\frac{3}{2}x + b$ と表される。 グラフは点 $(20, 0)$ を通るから $0 = -\frac{3}{2} \times 20 + b$ よって $b = 30$ したがって、求める式は $y = -\frac{3}{2}x + 30$ 答え ($y = -\frac{3}{2}x + 30$)</p>		1は3点 2は7点 3は5点	15
	3	($t =$) 65			
6	1	【作り方Ⅰ】(28) 【作り方Ⅱ】(82)			
	2	<p>(例) $a = x$, $b = x + 25$, $c = x + 50$, $d = x + 75$ と表される。 $a + 2b + 3c + 4d = ac$ に代入して $x + 2(x + 25) + 3(x + 50) + 4(x + 75) = x(x + 50)$ $10x + 500 = x^2 + 50x$ $x^2 + 40x - 500 = 0$ $(x + 50)(x - 10) = 0$ $x = -50$, $x = 10$ x は正の整数だから $x = 10$ 答え ($x = 10$)</p>		1は4点 2は7点 3は5点	16
	3	①(($n =$) $4m - 39$) ②(($n =$) 17, 21, 25)			