

令和 2 年度

高等学校入学者選抜学力検査問題

数 学

注 意 事 項

- 1 問題は，1 ページから 6 ページまであります。
- 2 解答は，すべて解答用紙に記入しなさい。

1 次の(1)~(3)の問いに答えなさい。(12点)

(1) 次の計算をしなさい。

ア $5 + (-3) \times 8$

イ $(45a^2 - 18ab) \div 9a$

ウ $\frac{x-y}{2} - \frac{x+3y}{7}$

エ $\frac{42}{\sqrt{7}} + \sqrt{63}$

(2) $a = \frac{7}{6}$ のとき、 $(3a+4)^2 - 9a(a+2)$ の式の値を求めなさい。

(3) 次の2次方程式を解きなさい。

$$x^2 + x = 21 + 5x$$

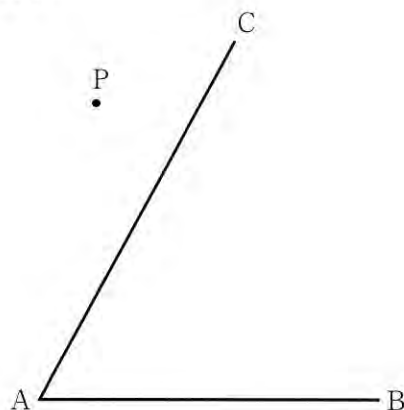
2 次の(1)~(3)の問いに答えなさい。(6点)

- (1) 図1のように、2つの辺 AB, AC と、点 P がある。
 次の の中に示した条件①と条件②の両方に当てはまる円の中心 O を作図しなさい。

条件① 円の中心 O は、点 P を通り辺 AC に垂直な直線上の点である。
 条件② 円 O は、2つの辺 AB, AC の両方に接する。

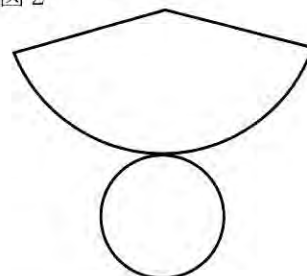
ただし、作図には定規とコンパスを使用し、作図に用いた線は残しておくこと。

図1



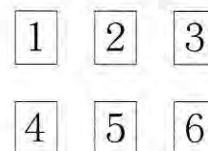
- (2) 図2は、半径2 cm の円を底面とする円すいの展開図であり、円すいの側面になる部分は半径5 cm のおうぎ形である。このおうぎ形の中心角の大きさを求めなさい。

図2



- (3) 1 から 6 までの数字を1つずつ書いた6枚のカードがある。図3は、その6枚のカードを示したものである。この6枚のカードをよくきってから同時に2枚引くとき、引いたカードに書いてある2つの数の公約数が1しかない確率を求めなさい。ただし、カードを引くとき、どのカードが引かれることも同様に確からしいものとする。

図3



- 3 ある都市の、1月から12月までの1年間における、月ごとの雨が降った日数を調べた。表1は、その結果をまとめたものである。ただし、6月に雨が降った日数を a 日とする。

このとき、次の(1)、(2)の間に答えなさい。(3点)

表1

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
日数(日)	4	6	7	10	7	a	10	15	16	7	13	7

- (1) この年の、月ごとの雨が降った日数の最頻値を求めなさい。
- (2) この年の、月ごとの雨が降った日数の範囲は12日であり、月ごとの雨が降った日数の中央値は8.5日であった。

このとき、次の に当てはまる数を書き入れなさい。

a がとりうる値の範囲は、 $\leq a \leq$ である。

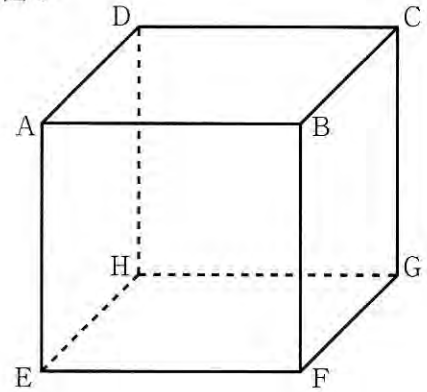
- 4 ある中学校の2年生が職場体験活動を行うことになり、Aさんは美術館で活動した。この美術館の入館料は、大人1人が500円、子ども1人が300円であり、大人のうち、65歳以上の人の入館料は、大人の入館料の1割引きになる。美術館が閉館した後に、Aさんがこの日の入館者数を調べたところ、すべての大人の入館者数と子どもの入館者数は合わせて183人で、すべての大人の入館者数のうち、65歳以上の人の割合は20%であった。また、この日の入館料の合計は76750円であった。

このとき、すべての大人の入館者数と子どもの入館者数は、それぞれ何人であったか。方程式をつくり、計算の過程を書き、答えを求めなさい。(5点)

- 5 図4の立体は、1辺の長さが4 cmの立方体である。
このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。(7点)

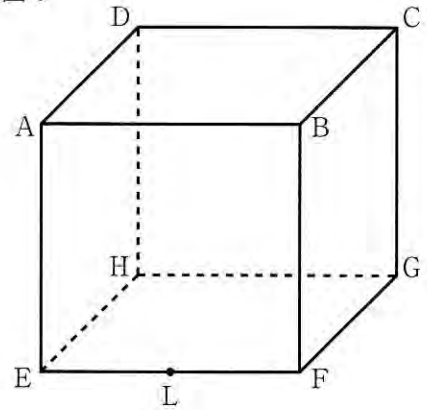
(1) 辺AEとねじれの位置にあり、面ABCDと平行である辺はどれか。すべて答えなさい。

図4



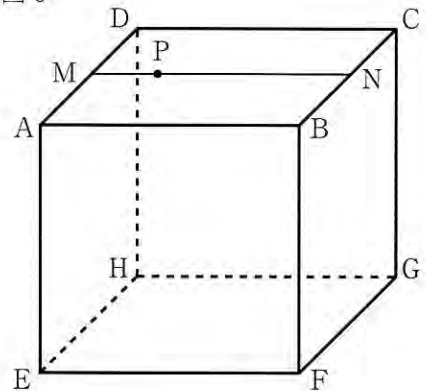
(2) この立方体において、図5のように、辺EFの中点をLとする。線分DLの長さを求めなさい。

図5



(3) この立方体において、図6のように、辺AD, BCの中点をそれぞれM, Nとし、線分MN上にMP = 1 cmとなる点Pをとる。四角形AFGDを底面とする四角すいPAFGDの体積を求めなさい。

図6



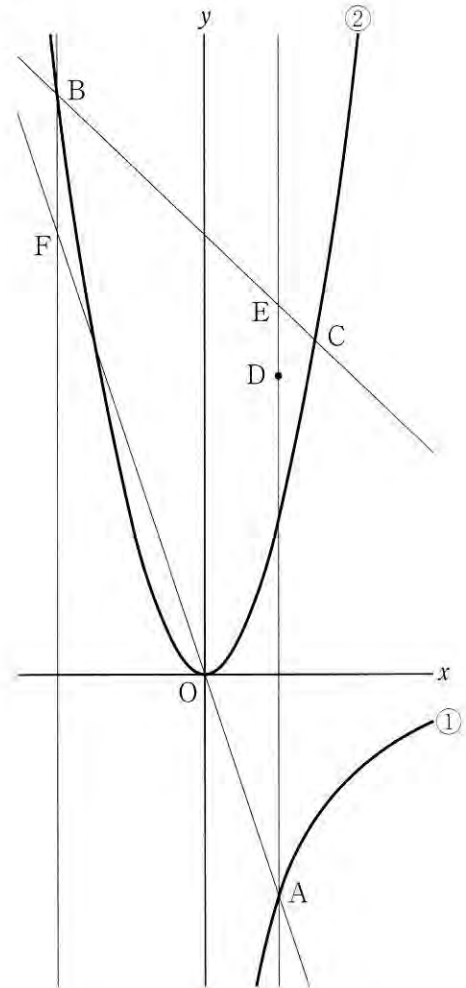
- 6 図7において、点Aの座標は(2, -6)であり、①は、点Aを通り、 x の変域が $x > 0$ であるときの反比例のグラフである。また、②は、関数 $y = ax^2$ ($a > 1$)のグラフである。2点B, Cは、放物線②上の点であり、その x 座標は、それぞれ-4, 3である。

このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。(8点)

- (1) 曲線①をグラフとする関数について、 y を x の式で表しなさい。

- (2) 関数 $y = ax^2$ において、 x の値が-5から-2まで増加するときの変化の割合を、 a を用いて表しなさい。

図7



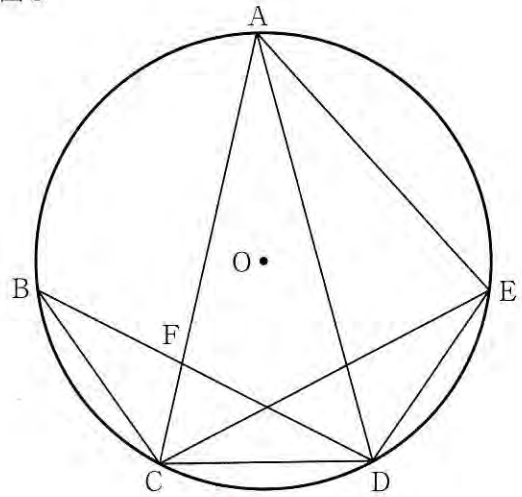
- (3) 点Dの座標は(2, 8)であり、直線ADと直線BCとの交点をEとする。点Bを通り y 軸に平行な直線と直線AOとの交点をFとする。直線DFが四角形BFAEの面積を二等分するときの、 a の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。

- 7 図8において、4点A, B, C, Dは円Oの円周上の点であり、 $\triangle ACD$ は $AC = AD$ の二等辺三角形である。また、 $\widehat{BC} = \widehat{CD}$ である。 \widehat{AD} 上に $\angle ACB = \angle ACE$ となる点Eをとる。ACとBDとの交点をFとする。

このとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。(9点)

- (1) $\triangle BCF \cong \triangle ADE$ であることを証明しなさい。

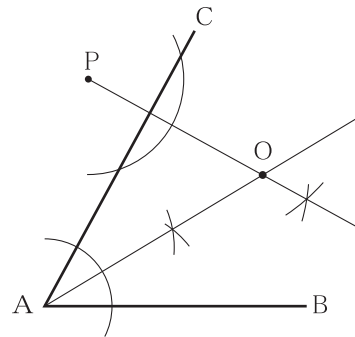
図8



- (2) $AD = 6 \text{ cm}$, $BC = 3 \text{ cm}$ のとき、BF の長さを求めなさい。

問題番号		正答・正答例
1	ア	-19
	イ	$5a - 2b$
	ウ	$\frac{5x - 13y}{14}$
	エ	$9\sqrt{7}$
	(2)	23
	(3)	$x = -3, x = 7$
2	(1)	※1
	(2)	144
	(3)	$\frac{11}{15}$
3	(1)	7
	(2)	$10 \leq a \leq 16$
4	方程式	※2
	計算の過程	※2
	答	すべての大人の入館者数 115 人 子どもの入館者数 68 人
5	(1)	辺FG, 辺GH
	(2)	6
	(3)	$\frac{16}{3}$
6	(1)	$y = -\frac{12}{x}$
	(2)	$-7a$
	(3) 求める過程	※3
	答	$\frac{17}{13}$
7	(1)	※4
	(2)	$\frac{9}{4}$

※1 大問2(1)



※2 大問4(方程式と計算の過程)

すべての大人の入館者数を x 人, 子どもの入館者数を y 人とする。

$$\begin{cases} x + y = 183 \\ 500 \times 0.8x + 450 \times 0.2x + 300y = 76750 \end{cases}$$
 これを解いて, $x = 115, y = 68$

※3 大問6(3)(求める過程)

A(2, -6), D(2, 8), F(-4, 12) より,

$$\triangle FAD = \frac{1}{2} \times \{8 - (-6)\} \times \{2 - (-4)\} = 42$$
 B(-4, 16a), C(3, 9a) より,
 直線 BC の式は $y = -ax + 12a$
 よって, E(2, 10a) だから, 台形 BFDE の面積は,
 $(ED + BF) \times \text{高さ} \times \frac{1}{2} = 42$ より,

$$\{(10a - 8) + (16a - 12)\} \times 6 \times \frac{1}{2} = 42$$

$$a = \frac{17}{13}$$

※4 大問7(1)

$\triangle BCF$ と $\triangle ADE$ で,
 仮定より, $\angle ACB = \angle ACE \dots \text{①}$
 \widehat{AE} の円周角は等しいから, $\angle ACE = \angle ADE \dots \text{②}$
 ①, ②より, $\angle ACB = \angle ADE$ だから, $\angle BCF = \angle ADE \dots \text{③}$
 仮定より, $\widehat{BC} = \widehat{CD}$ だから, \widehat{BC} と \widehat{CD} の円周角は等しいため,
 $\angle CDF = \angle CBF \dots \text{④}$
 また, 仮定より, $AC = AD$ だから, $\angle ACD = \angle ADC \dots \text{⑤}$
 \widehat{AB} の円周角は等しいから, $\angle ACB = \angle ADB \dots \text{⑥}$
 ①, ⑥より, $\angle ACE = \angle ADB \dots \text{⑦}$
 また, $\angle DCE = \angle ACD - \angle ACE \dots \text{⑧}$
 $\angle CDF = \angle ADC - \angle ADB \dots \text{⑨}$
 ⑤, ⑦, ⑧, ⑨より, $\angle DCE = \angle CDF \dots \text{⑩}$
 \widehat{DE} の円周角は等しいから, $\angle DCE = \angle DAE \dots \text{⑪}$
 ④, ⑩, ⑪より, $\angle CBF = \angle DAE \dots \text{⑫}$
 ③, ⑫より, 2組の角がそれぞれ等しいから,
 $\triangle BCF \sim \triangle ADE$