

令和4年度 一般選抜(後期)問題

数 学

試験開始の指示があるまで問題冊子を開いてはならない。

注 意 事 項

1. 試験時間は50分である。
2. 試験開始の指示があるまで、筆記用具を持ってはならない。
3. 試験開始後に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁等の不備、解答用紙の汚れ等を確認しなさい。これらがある場合には手を高く挙げて監督者に知らせること。
4. 解答番号は ~ である。
5. 解答は指示された解答番号に従って解答用紙の解答欄にマークすること。
6. 解答用紙に正しく記入・マークしていない場合には、正しく採点されないことがある。
7. 指定された以外の個数をマークした場合には誤りとなる。
8. 下書きや計算は問題冊子の余白を利用すること。
9. 質問等がある場合には手を高く挙げて監督者に知らせること。
10. 試験終了の指示があったら直ちに筆記用具を机の上に置くこと。
11. 試験終了の指示の後に受験番号、氏名の記入漏れに気づいた場合には、手を高く挙げて監督者の許可を得てから記入すること。許可なく筆記用具を持つと不正行為とみなされる。
12. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

解答用紙記入要領

例：受験番号が「0123」番の「日本花子」さんの場合

受 験 番 号				
MC	0	1	2	3
	●	○	○	○
	○	●	○	○
	○	○	●	○
	○	○	○	●
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○

フリガナ	ニ ッ ボ シ	ハ ナ コ
氏名	日 本 花 子	

- 注 意 事 項**
1. 黒鉛筆(HB, B, 2B)またはシャープペンシル(2B)を使用すること。
 2. マークは、はみ出さないように○の内側を●のように丁寧に塗りつぶすこと。
 3. 所定の記入欄以外には何も記入しないこと。
- ※ マークの塗り方が正しくない場合には、採点されないことがある。

●	●	●	●	●	●	○	○	○	○
良い例	悪い例								

1. 受験番号の空欄に受験番号を記入し、さらにその下のマーク欄にマークする。次に、氏名を書き、フリガナをカタカナで記入する。
2. マークは黒鉛筆(HB, B, 2B)またはシャープペンシル(2B)を使い、はみ出さないように○の内側を●のように丁寧に塗りつぶす。
3. マークを消す場合には、消しゴムで跡が残らないように完全に消す。
4. 解答用紙は折り曲げたり、汚したりしない。
5. 所定の欄以外には何も記入しない。

数 学

解答上の注意

1. 問題文中の各枠には、符号(－)または数字(0～9)が入る。

例えば、 と表示のある問題に対して、計算等から得られた値をマークする場合には、次の例に従う。

例： に－38と答えたい場合には

解答番号	解 答 欄											
5	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

2. 該当する位がない場合には、0をマークすること。例えば、 に38と答えたい場合には、 に0、 に3、 に8をマークすること。また、同じ問題に－8と答えたい場合には、 に－、 に0、 に8をマークすること。

3. $y = \text{}x + \text{}$ と表示のある問題に対して、 $y = x + 2$ と答えたい場合には、 に1、 に2をマークすること。また、同じ問題に $y = 2$ と答えたい場合には、 に0、 に2をマークすること。

4. 分数形で解答する場合には、既約分数(それ以上約分できない分数)で答えること。また、分数の符号は分子につけ、分母につけてはいけない。例えば、 $-\frac{4}{5}$ と答えたい場合には、 $\frac{-4}{5}$ として答えること。

5. 根号を含む形で解答する場合には、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えること。
 $4\sqrt{2}$ 、 $\frac{\sqrt{13}}{2}$ と答えるところを $2\sqrt{8}$ 、 $\frac{\sqrt{52}}{4}$ のように答えないこと。

6. 答えの値は、枠に合わせて四捨五入すること。

1 次の問い(問1, 2)の各枠に当てはまる符号または数字をマークせよ。

問1 $-\pi < \theta < \pi$, $z = 1 + \cos \theta + i \sin \theta$ とする。 z を $z = r(\cos \alpha + i \sin \alpha)$ の形で表すと,

$$r = \boxed{1} \cos \frac{\theta}{\boxed{2}}, \quad \alpha = \frac{\theta}{\boxed{3}}$$

である。ただし, $r > 0$, $-\pi < \alpha < \pi$ とする。また, z^{32} が純虚数となるような θ の値は

$\boxed{4}$ $\boxed{5}$ 個ある。

問 2 三角形 ABC において、辺 AB を $1 : a$ に内分する点を E、辺 BC を $1 : b$ に内分する点を D とする。ただし、 $a > 0$ 、 $b > 0$ とする。線分 AD と CE の交点を P とする。このとき、

$$\frac{AP}{PD} = \frac{\boxed{6} + b}{ab}$$

である。また、 $a + b = 5$ のときに $\triangle APE : \triangle ABC = 1 : 30$ となるのは、 $a = \boxed{7}$ 、
 $b = \boxed{8}$ または $a = \boxed{9}$ 、 $b = \boxed{10}$ のときである。
ただし、 $\boxed{7} < \boxed{9}$ とする。

2 次の文章を読み、下の問い(問1, 2)の各枠に当てはまる符号または数字をマークせよ。

a を正の定数とする。関数

$$f(x) = \frac{1}{x+a} - a$$

は $x > -a$ を定義域とし、 $f(1) = 0$ が成り立つものとする。

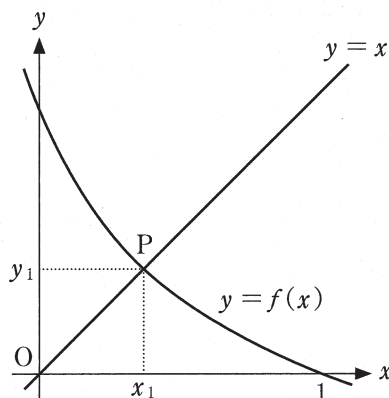


図1

問1 $y = f(x)$ のグラフを F とする。 F は、 $x > 0$ における $y = \frac{1}{x}$ のグラフを x 軸の方向に , y 軸の方向に 平行移動して得られる。

(1) , に入る組合せとして最も適切なものを、次の①~⑧のうちから1つ選べ。

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
<input type="text" value="あ"/>	a	a	$-a$	$-a$	$\frac{1}{a}$	$\frac{1}{a}$	$-\frac{1}{a}$	$-\frac{1}{a}$
<input type="text" value="い"/>	a	$-a$	a	$-a$	a	$-a$	a	$-a$

(2) $a = \frac{1}{2} \left(\text{12} + \sqrt{\text{14}} \right)$ である。

(3) F と直線 $y = x$ の交点を $P(x_1, y_1)$ とすると $f'(x_1) = \text{15} \text{ 16}$ である。

(4) F と座標軸に囲まれる領域(ただし境界を含む。)を A とする。 A に含まれる円のうち、半径が最大のものを考える。この円の中心の x 座標は x_1 を用いて $\left(\text{17} - \sqrt{\text{18}} \right) x_1$ と表せる。

問 2 A のうち, $y \leq x$ を満たす領域の面積は

$$\log\left(\frac{\boxed{19} + \sqrt{\boxed{20}}}{2}\right) + \frac{\boxed{21} - \sqrt{\boxed{22}}}{4}$$

である。

3 次の文章を読み、下の問い(問1～3)の各枠に当てはまる符号または数字をマークせよ。

n を1以上の整数とする。数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和 S_n が

$$S_n = \frac{1}{3}(n^3 + 3n^2 + 2n + 6)$$

で与えられるとする。

問1 $a_1 =$, $a_2 =$ である。

問2 $a_n = 462$ となるのは $n =$ のときである。

問 3 $Q_n = 1 + \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \cdots + \frac{1}{a_n}$ とするとき,

$$Q_n = \frac{\boxed{27}n + \boxed{28}}{\boxed{29}(n+1)}$$

である。

4 次の文章を読み、下の問い(問1, 2)の各枠に当てはまる符号または数字をマークせよ。

感染症の拡がりについて、次のような仮定をもとに考察する。

ある集団を感染者と非感染者に分け、感染者の人数を I 、非感染者の人数を S とする。非感染者の中には、過去に感染して回復した人がおり、その人は再び感染することはないとする。

接種により確率 q で感染しなくなるワクチンがある。非感染者のうち過去に感染した人の割合を p_0 とし、それ以外の非感染者でこのワクチン接種を受けた人の割合を v とする。また、過去に感染しておらず、ワクチン接種も受けていない人は、全て同様に感染しうると仮定する。このとき、 $p = (1 - p_0)qv + p_0$ は S 人の非感染者から無作為に選んだ1人が感染する可能性のない人である確率となる。 $(1 - p)S$ は感染の可能性がある人の人数として期待される値となる。

感染者数 I の1日あたりの増加数は次の式で与えられると仮定する。

$$D = a(1 - p)SI - bI \quad (1)$$

ここで、 a と b は正の定数である。式(1)の右辺の第1項は、感染の可能性がある非感染者と感染者が接触することにより感染者が増えることを表し、第2項は感染者が回復するか亡くなることにより減少することを表す。感染者の人数 I が減少する条件は $D < 0$ で与えられる。

問1 $q = \frac{9}{10}$, $v = \frac{3}{5}$, $p_0 = \frac{1}{5}$ のとき、 S 人の非感染者から無作為に1人選んだときに、その人が感染する可能性のない人だったとする。その人が過去に感染しておらず、かつワクチン接種を受けた人である確率は

30	31
32	33

 である。

問 2 接種により確率 $q = \frac{9}{10}$ で感染しなくなるワクチンがある。はじめ集団内に、感染して回復した人がおらず ($p_0 = 0$)、感染者も 1 人もいない状態で、一部の人にワクチン接種をする。接種が終わったあと、集団に 1 人の感染者が加わるとする。 $I = 1$, $\frac{aS}{b} = \frac{12}{5}$ のとき、感染を拡大させずに縮小させるためには、ワクチン接種を受ける人の割合を

$$v > \frac{\begin{array}{|c|c|} \hline 34 & 35 \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|c|} \hline 36 & 37 \\ \hline \end{array}} \text{ とすればよい。}$$

