

令和3年度入学試験問題 (一般入試)

数 学

10:20 ~ 12:00

注 意

1. 問題冊子は8ページ、解答紙は3枚である。問題冊子は、指示があるまで開かないこと。
2. 解答開始前に、試験監督者の指示にしたがって、すべての解答紙それぞれ2ヶ所に受験番号を記入すること。
3. 「始め」の合図があったら、問題冊子のページ数を確認すること。
4. 解答は、黒色鉛筆(シャープペンシルも可)を使用し、すべて所定の欄に記入すること。欄外および裏面には記入しないこと。
5. 大問 **3**、**4** は解答に至る流れがわかるように導出も記述すること。ただし、途中の式変形などは適宜省略すること。
6. 下書き等は、問題冊子の余白を利用すること。
7. 試験終了後、監督者の指示にしたがって、解答紙の順番をそろえること。
8. 解答紙は持ち帰らないこと。

1 空欄にあてはまる適切な数を有効数字1桁で求め、解答紙の所定の欄に記入しなさい。ただし、1リットル = 1000 cm³、1デシリットル = 0.1リットル、1ミリリットル = 10⁻³リットル、1日 = 24時間、1時間 = 60分、1分 = 60秒、1g = 10⁻³kg、1m = 10²cmとする。

- 心臓は1分間に5リットルの血液を送り出している。1日に送り出す総血液量は cm³である。
- ある人の血液の密度を測定したところ、1 cm³あたり1.060 gであった(密度1.060 g/cm³)。この人が2デシリットル献血を行った。献血した血液の重さは kgである。
- 生体組織100 gに、1分間に血液が何ミリリットル流れ込んでいるかを組織血流量と呼ぶ。生体組織500 gに、3秒間に血液が0.05デシリットル流れ込んだ。組織血流量は ミリリットル/(100 g・分)である。
- 60滴で1 cm³の輸液ができる滴下筒を用いて点滴を行う。1時間当たり20ミリリットルの輸液を行いたいとき、 秒間で1滴と指示すればよい。

(計算用余白)

2 空欄にあてはまる適切な数、式、記号などを解答紙の所定の欄に記入しなさい。

- 座標を (x, y) とする。3点 $(-1, 8)$, $(1, 6)$, $(3, 20)$ を通る二次関数の式は、 である。
- 和が 96, 最大公約数が 24 となる 2 個の自然数 a, b ($a \leq b$) のペアは, $(a, b) =$ である。
- 6^{170} を十進法で表したとき, 桁数は , 最高位の数字は である。ただし, $\log_{10} 2 = 0.3010$, $\log_{10} 3 = 0.4771$ とする。ここで, 最高位の数字とは最大桁の数で, 1234 の場合は 1 になる。

- 次のような, 分母が奇数で分子が自然数であるような数列を考える。

$$\frac{1}{1}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}, \frac{1}{7}, \frac{2}{7}, \frac{3}{7}, \frac{4}{7}, \frac{1}{9}, \frac{2}{9}, \frac{3}{9}, \dots$$

第 1000 項は である。

- 複素数平面上の 2 点, $(-2 + 4i)$, $(3 - i)$ の間の距離は である。
- 二次曲線 $y = x^2 + 5x - 3$ が直線 $y = 2x + f$ を切り取ってできる線分の長さが 5 であった。 f の値は である。
- x 軸上を動く点 P があり, 最初は原点にある。硬貨を投げて表であれば正の方向に 1 進み, 裏であれば負の方向に 1 進む。硬貨を 8 回投げるとき, 点 P が 2 回目に原点に戻り, かつ 8 回目に原点に戻る確率は である。
- x, y の関数 $f(x, y) = 3x^2 - 6xy + 7y^2 + 12x - 14y + 12$ がある。 $x \geq 0, y \geq 0$ のとき, $f(x, y)$ の最小値は である。

- 平面上の 2 点 A と B を考える。 $2\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AB} + 9\overrightarrow{AP} \cdot \overrightarrow{BP} = 3\overrightarrow{AB} \cdot (\overrightarrow{AP} + 2\overrightarrow{BP})$ が成り立つとき, 点 P が描く図形は, を中心とする半径 の円になる。

- 複素数 z

$$z = \frac{1 + \sqrt{3}i}{\sqrt{3} + i}$$

に対して, z^6 の値は である。

(計算用余白)

3 二次関数 $y = |x^2 - 4x + 1|$ を考える。この二次関数と直線 $y = f$ で囲まれる面積 S を考える。

- (1) 二次関数の頂点の座標を求めなさい。
- (2) $f = 9$ のときの S の値を求めなさい。
- (3) 面積 S が最小となるような f の値を求めなさい。

(計算用余白)

4 式 $x^2 + \frac{1}{2}y^2 = 1$ で表される楕円と、 x 軸上の点 $D(d, 0)$ を考える。ここで、 $|d| > 1$ とする。点 D を通り楕円に接する 2 直線のうち、傾きが正のほうを l とする。原点を通り、直線 l と同じ傾きを持つ直線を t とする。楕円と直線 l の接点を P 、楕円と直線 t の交点を Q, R とする。

- (1) 直線 l の式を求めなさい。
- (2) 線分 QR の長さを求めなさい。
- (3) 三角形 PQR の面積を求めなさい。

(計算用余白)

