産業医科大学

2026 年度　一般選抜　数学

（100 分）

問題 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。

1 以下の文章を読み，［ ア ］～［ キ ］に適した数字を有効数字 2 桁で解答欄に記入しなさい。ただし，$1\ \mathrm{m} = 10^2\ \mathrm{cm} = 10^3\ \mathrm{mm} = 10^6\ \mu\mathrm{m}$ である。

赤血球・白血球・精子などヒトの細胞や細菌（バクテリア）・酵母などの微生物の数を顕微鏡下で計測するために血球計算盤というものを用いることがある。計算盤は高精度の平面に加工されたガラス盤とカバーガラスで構成されている（図 1 左）。カバーガラスをガラス盤に密着させてセットすると，その下面とガラス盤の目盛面との間に一定の厚さ（10 μm）の隙間（空間）ができる。この空間に細胞や微生物が入ったサンプル液を注入して顕微鏡をとおして数をカウントする。

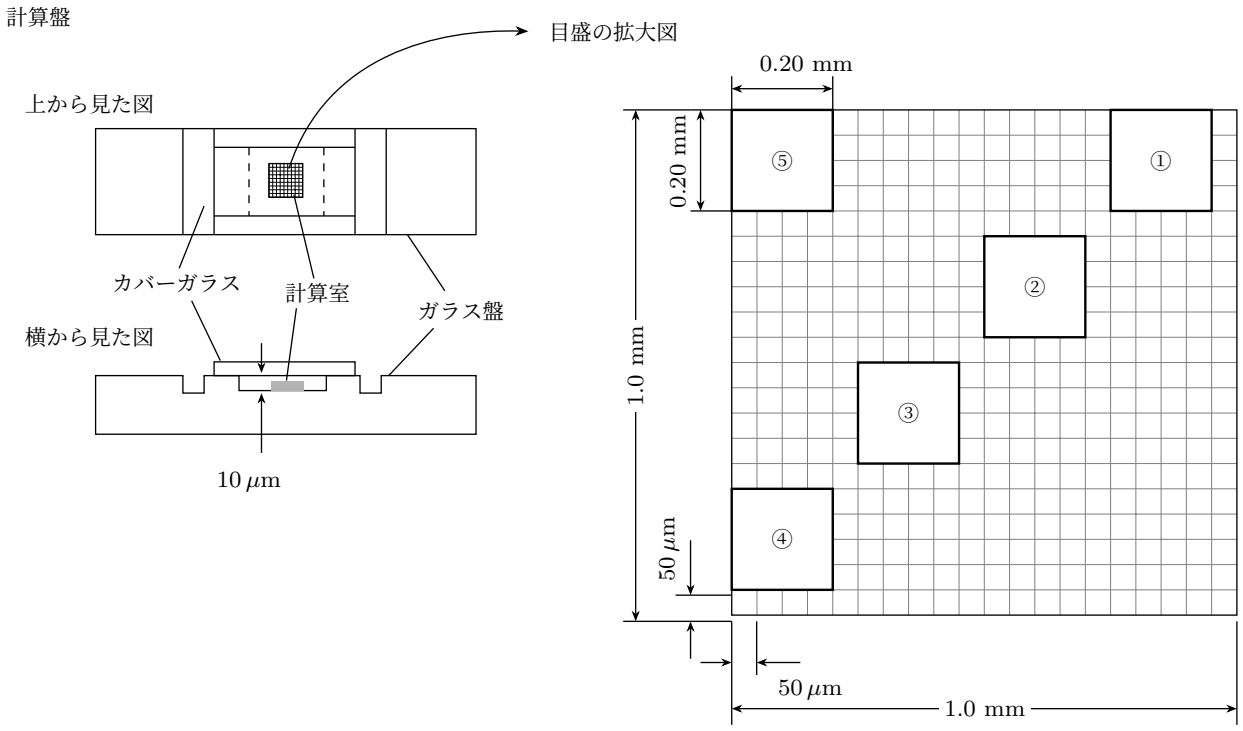

図 1

ガラス盤には図 1 右の拡大図のように一辺 1.0 mm の正方形内に 50 μm 間隔で目盛が刻まれている。この目盛とカバーガラス下面に挟まれた部分，すなわち，縦 1.0 mm × 横 1.0 mm × 高さ 10 μm の空間を「計算室」と呼ぶ。また，目盛の拡大図の太線で囲まれた（①から⑤まで番号が付けられている）一辺 0.20 mm の正方形の区画を「ブロック」，一辺 50 μm の最小の正方形の区画を「マス」と呼ぶことにする。

いま，大腸菌の入った液体（原液）がある。この原液 1 mL 中の大腸菌の数を調べたい。まず，原液に大腸菌の入っていない液体を等量（原液と同じ体積）加えて希釈した。この希釈液をサンプル液として計算室に注入した。しばらく静置したのち顕微鏡で観察したところ，計算室全体の大腸菌の数が非常に多かったため，図 1 右の目盛の拡大図で①〜⑤と示された 5 つのブロック中の大腸菌の数のみをカウントした。結果は以下のとおりであった。

① 20 個，② 26 個，③ 22 個，④ 19 個，⑤ 23 個

この結果をもとにして原液 1 mL 中の大腸菌数は次のように算出できる。計算室中のマスの数は［ ア ］個，1 つのブロック中のマスの数は［ イ ］個である。したがって①〜⑤のカウント結果より計算室全体の大腸菌数は［ ウ ］個と推定できる。計算室の体積は［ エ ］mL であるので，希釈液 1 mL 中の大腸菌数は［ オ ］個/mL となり，原液 1 mL 中の大腸菌数として［ カ ］個/mL が得られる。

なお，ブロック 1 つ分の体積は［ キ ］mL であるので，計測した 5 つのブロックの大腸菌数の平均値から希釈液 1 mL 中の大腸菌数を求めてもよい。

2 (1) から (10) の設問に答えなさい。答えが分数の場合には既約分数にすること。

(1) 症状 X を示す人のうち，60 % は A，30 % は B，10 % は C という病気にかかっている（同時に二つ以上の病気にかかることはないとする）。病気 A を診断する検査 α がある。検査 α で病気 A にかかっている人が正しく陽性と判定される確率は 80 %，病気 B の人が誤って陽性と判定されてしまう確率は 10 %，病気 C の人が誤って陽性と判定されてしまう確率は 10 % である。症状 X を示す人が検査 α を受けたところ陽性の判定が出た。この人が病気 B である確率を求めなさい。

(2) 三角形 ABC は $\mathrm{AB} = \mathrm{AC} = \sqrt{5}+1$ の二等辺三角形である。辺 AB 上に $\mathrm{CD} = \mathrm{CB}$ となるように点 D をとる。$\mathrm{BD} = \sqrt{5}-1$ のとき，$\angle \mathrm{A} = \alpha\pi$ [rad] である。α を求めなさい。

(3) $\displaystyle\int_0^{\sqrt{3}-1} \frac{x+2}{x^2+2x+2}\,dx$ を求めなさい。

(4) $x = \dfrac{1}{2}\log_a 3$ のとき，$\dfrac{a^{3x}-a^{-3x}-a^x+a^{-x}}{a^x-a^{-x}}$ を求めなさい。

(5) $n = 1,\ 2,\ \cdots$ にたいして，

$$a_n = \left\{ \left(1 - \frac{2}{3}\right)\left(1 - \frac{2}{5}\right) \cdots \left(1 - \frac{2}{2n+1}\right) \right\}^3 (1^2 + 2^2 + 3^2 + \cdots n^2)$$ のとき（原文ママ）

$\lim_{n\to\infty} a_n$ を求めなさい。

(6) 友人へのお祝いとしてお菓子を購入する。1 個 330 円のマドレーヌと 1 個 110 円のクッキーをあわせて 12 個より多く詰め合わせ，全体の金額を 3,300 円よりも少なくしたい。ただし，箱と包装代として 220 円かかる。また，マドレーヌをクッキーよりも多く入れたい。マドレーヌとクッキーは何個ずつ購入できるか求めなさい。なお，金額は全て消費税込みである。

(7) 一辺 L の正方形の紙がある（図 2a)。その四隅(すみ)から正方形を切り取り破線に沿って垂直に折り曲げて（図 2b)，直方体の箱を作る（図 2c)。箱の体積の最大値を求めなさい。

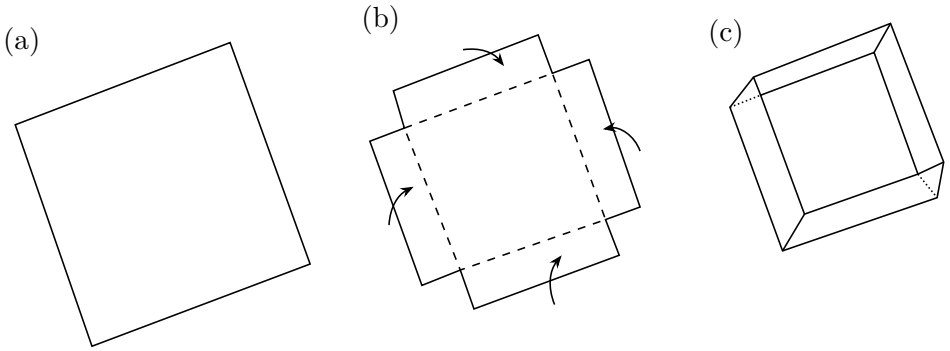

図 2

(8) $\left(\dfrac{2}{1+\sqrt{3}\,i}\right)^{12}$ を求めなさい。

(9) ある企業が社員に前月比 5% の売上増を目標として設定した。ある月の売上が 100 万円だった人が，その後この目標を毎月ちょうど 5% で達成し続けたとして，月の売上額が 1 億円をこえるのは何か月後か求めなさい。必要があれば，次の値を用いなさい。

$$\log_{10} 2 = 0.3010, \quad \log_{10} 3 = 0.4771, \quad \log_{10} 5 = 0.6990, \quad \log_{10} 7 = 0.8451$$

(10) 次のように定められた数列 $\{a_n\}$ と $\{b_n\}$ がある。

$$a_0 = 1, \quad b_0 = 0, \quad a_n = -b_{n-1}, \quad b_n = a_{n-1} \qquad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$

a_{95} と b_{95} を求めなさい。

3 座標空間において 4 点 A，B，C，D が平面 P 上にある。点 A の座標は (2, 1, 2)，他の 3 点 B，C，D はそれぞれ x 軸，y 軸，z 軸上にある。以下の設問に答えなさい。答えが分数の場合は既約分数にすること。

(1) 四角形 ABCD が平行四辺形であるとき，3 点 B，C，D の座標を求めなさい。

(2) 原点 O から平面 P に垂線 OH を下ろした。点 H の座標を求めなさい。

(3) 平行四辺形 ABCD の面積 S を求めなさい。

(4) 四角錐（すい） OABCD の体積 V を求めなさい。

4 $\log_a(a^2 - x^2) = 2 + \log_{\sqrt{a}} y$ について以下の設問に答えなさい。ただし，a は正の定数である。$x - y = k$ とする。答えが分数の場合は既約分数にすること。

(1) $x = \dfrac{\sqrt{3}}{2}a$ のとき k を求めなさい。

(2) k が 0 になるときの x を求めなさい。

(3) k の取り得る範囲を求めなさい。