2024　薬学部 Ⅰ期

数学問題

解答はすべてマーク式で解答用紙に記入して下さい。
解答用紙のみ提出して下さい。

2024年1月25日(木)実施

マーク式解答用紙記入上の注意

〔1〕 解答用紙はすべて**HBの黒鉛筆**で記入して下さい。(万年筆・ボールペン・シャープペンシルなどは使用できません。)

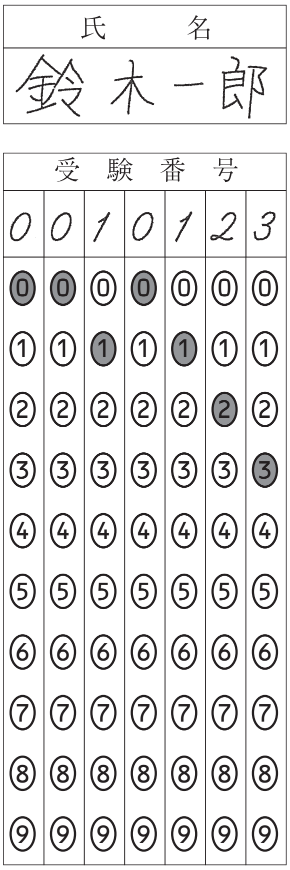
〔2〕 解答用紙は折りまげたり，破ったり，汚したりしないで丁寧に取り扱って下さい。

〔3〕 解答は解答用紙の指定された解答欄に記入し，その他の部分には何も書いてはいけません。

〔4〕 氏名を記入して下さい。

〔5〕 受験番号を記入し，さらにその下のマーク欄にマークして下さい。

〔例〕 受験番号が0010123のときは



〔6〕 解答科目欄の「数学」の右の◯にマークして下さい。

〔7〕 比は最小の整数で答えて下さい。分数は既約分数(それ以上約分できない分数)で答えて下さい。

〔8〕 分数の符号は分子につけ，分母につけてはいけません。

〔例〕 $\dfrac{\boxed{アイ}}{\boxed{ウ}}$ に $-\dfrac{3}{5}$ と答えたいときは，

$\dfrac{-3}{5}$ として

ア	●(−)	±	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
イ	−	±	0	1	2	●(3)	4	5	6	7	8	9
ウ	−	±	0	1	2	3	4	●(5)	6	7	8	9

〔9〕 根号を含む形で解答する場合は，根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えて下さい。

〔例〕 $4\sqrt{2}$，$\dfrac{\sqrt{13}}{3}$，$8\sqrt{21}$ と答えるところを，

$2\sqrt{8}$，$\dfrac{\sqrt{52}}{6}$，$4\sqrt{84}$ のように答えてはいけません。

〔10〕 未知数を含む式の係数や指数を解答する問題では，答えが1となる場合も含めて正しい係数や指数をマークして下さい。

〔11〕 一度記入したマークを訂正する場合，消しゴムで**完全に消してから**記入しなおして下さい。

〔12〕 解答がおわったら，解答用紙に付着している消しゴムの**消しくずを**きれいに**取り除いて**下さい。

1 次の空所 $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{ネ}}$ を埋めよ。

(1) $2\log_4 9 \cdot \log_3 16 = \boxed{\text{ア}}$

(2) $0 < \theta < 90^\circ$，$\cos\theta = \dfrac{3}{7}$ のとき，$\sin\dfrac{\theta}{2} = \dfrac{\sqrt{\boxed{\text{イウ}}}}{\boxed{\text{エ}}}$ である。

(3) $a = \dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$，$b = \dfrac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$ のとき，$a^2 - 3ab + b^2$ の値は $\boxed{\text{オカ}}$ である。

(4) $3^{2x-5} = 27^{2-3x}$ の解は $x = \boxed{\text{キ}}$ である。

(5) 次の各数を小さいものから順に並べたとき，４番目の数は $\boxed{\text{ク}}$ である。

① 0　② $2^{-\frac{1}{2}}$　③ $2^{\frac{3}{2}}$　④ $2^{\frac{4}{3}}$　⑤ $2^{\frac{5}{4}}$　⑥ 1

次の各数を小さいものから順に並べたとき，４番目の数は $\boxed{\text{ケ}}$ である。

① 0　② $\left(\dfrac{3}{7}\right)^{\frac{3}{7}}$　③ $\left(\dfrac{3}{7}\right)^{\frac{7}{3}}$　④ $\left(\dfrac{3}{7}\right)^{-\frac{3}{7}}$　⑤ $\left(\dfrac{3}{7}\right)^{-\frac{7}{3}}$　⑥ 1

(6) 50 以下の自然数 k のうち，２次方程式 $x^2 - 2x - k = 0$ の２つの解がともに整数であるような k は全部で $\boxed{\text{コ}}$ 個ある。

(7) a，b を定数とする。xy 平面上の放物線 $y = x^2 + ax + a + b$ を原点に対して対称移動し，さらに y 軸方向に３だけ平行移動すると，放物線 $y = -x^2 + 5x - 2$ が得られた。

このとき，a，b の値の組(a, b)は，

$\left(\boxed{\text{サ}},\ \boxed{\text{シ}}\right)$

である。

(8) a，b を定数とする。関数 $f(x) = ax^3 - 3x^2 + b$ の極大値が 4，極小値が -4 であるとき，

$$a = \frac{\boxed{\text{ス}}\sqrt{\boxed{\text{セ}}}}{\boxed{\text{ソ}}},\quad b = \boxed{\text{タ}}$$

である。

(9) 自然数 n に関する条件(i)，(ii)を次のように定める。

(i) n は素数である。

(ii) $(n-2)(n-5) = 0$

(ii)は(i)であるための $\boxed{\text{チ}}$ 。

① 必要条件であるが，十分条件ではない

② 十分条件であるが，必要条件ではない

③ 必要十分条件である

④ 必要条件でも十分条件でもない

(10) 男子 4 人，女子 3 人が一列に並ぶとき，両端が女子であるような並び方は $\boxed{\text{ツテト}}$ 通りある。

(11) 方程式 $|x - a| + 2a - 6 = 0$ が異なる 2 つの正の解をもつような定数 a の範囲は

$\boxed{\text{ナ}} < a < \boxed{\text{ニ}}$

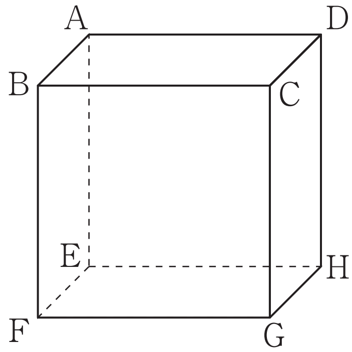
である。

(12) ある化合物は 1 日経過するごとに，その量は 2 分の 1 に減少する。この化合物が分解を開始してから初めて 10,000 分の 1 以下の量になるのは $\boxed{\text{ヌネ}}$ 日後である。

ただし，$\boxed{\text{ヌネ}}$ は整数とし，$\log_{10}2 = 0.301$ とする。

2 次の空所 $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{ソ}}$ を埋めよ。

直方体 ABCD−EFGH において，$AE = 2\sqrt{2}$，$AF = 3$，$AH = 4$ とする。



(1) このとき，$FH = \boxed{\text{ア}}$ であり，

$$\cos\angle FAH = \frac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}}$$

となる。また，三角形 AFH の面積 S_1 は，

$$S_1 = \boxed{\text{エ}}\sqrt{\boxed{\text{オ}}}$$

となる。さらに，点 E から三角形 AFH に下した垂線の長さ l は，

$$l = \frac{\boxed{\text{カ}}\sqrt{\boxed{\text{キ}}}}{\boxed{\text{ク}}}$$

となる。

(2) ∠AFH の二等分線と辺 AH の交点を P，∠FAH の二等分線と辺 FH の交点を Q，線分 FP と線分 AQ の交点を R とする。

このとき，$PR : RF = \boxed{\text{ケ}} : \boxed{\text{コ}}$ であり，三角形 APR の面積 S_2 は，

$$S_2 = \frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}} S_1$$

となる。ゆえに，四面体 EAPR の体積 V は，

$$V = \frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セソ}}}$$

となる。

〈計算余白〉

3 次の空所 $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{チ}}$ を埋めよ。

数列$\{a_n\}$は,

$18,\ 14,\ 10,\ 6,\ 2,\ \cdots$

数列$\{b_n\}$は,

$b_1 = 22$

$b_{n+1} = b_n + a_n \quad (n = 1,\ 2,\ 3, \cdots)$

で定義される。

数列$\{b_n\}$の初項から第 n 項までの和を S_n とする。

(1) 数列$\{a_n\}$の一般項は,

$a_n = \boxed{\text{アイ}}\,n + \boxed{\text{ウエ}}$

である。また, 数列$\{b_n\}$の一般項は,

$b_n = \boxed{\text{オカ}}\,n^2 + \boxed{\text{キク}}\,n$

である。したがって,

$S_n = \dfrac{n}{3}(n+1)\left(\boxed{\text{ケコ}}\,n + \boxed{\text{サシ}}\right)$

である。

(2) 数列$\{b_n\}$が初めて負の数になるのは $n = \boxed{\text{スセ}}$ のときであり,

S_n の最大値は $\boxed{\text{ソタチ}}$ である。

〈計算余白〉