平成29年度　東京薬科大学　薬学部　B方式入学試験

# 数　学　問　題

（この問題は5題からなっている）

## 受験についての注意

1. 試験開始の合図があるまで，この問題冊子を開いてはならない。
2. 解答用紙への記入には，必ず**HBの黒鉛筆**を用いること。
3. 解答用紙を折り曲げたり，破いたり，汚したりしてはならない。採点が不可能になる。
4. 合図があったら，解答用紙の左上部の空欄に**受験番号**を記入すること。
5. 試験中にページの脱落等に気づいた場合は，手をあげて監督者に知らせること。解答用紙の汚れ等に気づいた場合も，同様に知らせること。
6. 解答は解答用紙の指定された場所に記入し，その他の部分には何も書いてはならない。裏面にも何も書いてはならない。
7. 解答にあたっては，マークすることを要求された欄をマーク例に従ってぬりつぶすこと。
8. 一度記入したマークを消す場合には，消しゴムできれいに消さねばならない。×をつけても消したことにはならない。

マーク例

| 良 | 不良 |
|---|---|
| ● | ⊗ |

9. 計算には問題冊子の余白のみを利用すること。
10. 計算機を使用してはならない。また，**携帯電話やスマートフォンなどの通信機器は，必ず電源を切って鞄にしまっておくこと。**
11. 不正行為に対しては厳正に対処する。不正行為を行った場合，その時点で数学の受験を停止とする。さらに，化学および英語の受験を無効とする。
12. 試験終了後，この問題冊子は持ち帰ること。

解答上の注意

**解答上の注意は裏表紙に記載してあるので，この問題冊子を裏返して必ず読みなさい。ただし，指示があるまで問題冊子を開いてはならない。**

**問題 1**

(1) $a=\sqrt{5}+1$ のとき，$a^3=$ ア $\left($ イ $+\sqrt{\text{ウ}}\right)$ であり，$n<\dfrac{a^6}{64}<n+1$ を満たす整数 $n$ の値は エオ である。

(2) $x$ の 2 次方程式 $4x^2-17x+a=0$ の 2 つの解が $\tan\theta$，$\dfrac{1}{\tan\theta}$ と表されるとき，実数の定数 $a$ の値は ＊カ であり，$\sin\theta\cos\theta$ の値は $\dfrac{\text{＊キ}}{\text{クケ}}$ である。

(3) 異なる濃度をもつ 2 種類の食塩水 A，B がある。A と B を 2：3 の質量比で混ぜ合わせると濃度 9.6% の食塩水となり，A と B を 3：2 の質量比で混ぜ合わせると濃度 8.4% の食塩水となる。質量 1 kg の食塩水 A に含まれる食塩の質量は コサ g である。ただし，濃度とは，溶液中に溶けている溶質の質量の割合を百分率で表したもののことである。

(4) 三角形 ABC の 3 つの辺 AB，BC，CA の長さはそれぞれ $\log_3\dfrac{x}{3}$，$\log_3 x$，$\log_3 3x$ である。三角形 ABC が直角三角形となるとき，$x=$ シス である。

**問題 2**

(1) $a, b$ を $ab \neq 0$ を満たす実数とする。平面上の 2 つのベクトル $\vec{x}$ と $\vec{y}$ が,

$$\vec{x} = (a, b),\ \vec{y} = (\sqrt{3}\,a - b,\ a + \sqrt{3}\,b)$$

で表されているとき, $\dfrac{|\vec{y}|}{|\vec{x}|} =$ セ であり, $\vec{x}$ と $\vec{y}$ のなす角を $\theta$ $(0 \leqq \theta \leqq \pi)$ とすると, $\theta = \dfrac{\text{ソ}}{\text{タ}}\pi$ である。また, 実数 $k$ に対して $k\vec{x} - \vec{y}$ と $\vec{x}$ が垂直になるとき, $k\vec{x} - \vec{y}$ と $\vec{y}$ のなす角を $\varphi$ $(0 \leqq \varphi \leqq \pi)$ とすると, $\varphi = \dfrac{\text{チ}}{\text{ツ}}\pi$ である。

(2) $x$ の 2 次関数 $y = x^2 - 2x$ のグラフを $C$ とする。直線 $y = 4x + b$ ($b$ は定数) が $C$ と接するとき, $b =$ *テ である。

また, 数列 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ は以下の条件を満たすものとする。

> 第 $n$ 項 $a_n$, $b_n$ $(n = 1, 2, 3, \cdots)$ に対して, 直線 $y = a_n x + b_n$ は $C$ と接し, そのときの接点の $x$ 座標が $a_{n+1}$ に等しい。

このとき, $a_{n+1} = \dfrac{\text{*ト}}{\text{ナ}}a_n +$ ニ が成り立ち,

$a_1 = 4$ とすると, $a_5 = \dfrac{\text{*ヌネ}}{\text{ノ}}$ であり,

$b_n =$ *ハ $\cdot$ ヒ $^{-2n} -$ フ $\cdot$ ヘ $^{-n} -$ ホ と表される。

**問題 3**

$x > 1$ の範囲を動く実数 $x$ の関数を $f(x) = (\log_2 x)^3 + (\log_x 8)^3$ とする。

(1) $f(4) = \dfrac{\boxed{マミ}}{\boxed{ム}}$ である。

(2) $(\log_2 x)(\log_x 8) = \boxed{*メ}$ である。また，$t = \log_2 x + \log_x 8$ とおくと，
$t$ のとり得る最小値は $\boxed{モ}\sqrt{\boxed{ヤ}}$ である。

(3) 関数 $f(x)$ を (2) の $t$ を用いて表すと，$f(x) = t^3 - \boxed{ユ}\,t$ となり，$f(x) = 28$ を満たす $x$ の値は，小さい順に $\boxed{ヨ}$，$\boxed{ラ}$ である。

(4) 関数 $f(x)$ は最小値 $\boxed{*リ}\sqrt{\boxed{ル}}$ をとる。

**問題 4**

机の上に，裏と表がともに $\frac{1}{2}$ の確率で出る 5 枚の硬貨がある。これらをすべて投げて，裏が出たものは机の上から取り去り，表が出たものはそのまま机の上に残す。これを 1 回目の操作とし，このとき残っている硬貨の枚数を $a_1$ とする。1 回目の操作で残った硬貨について，同様にすべて投げて裏が出たものを取り去り，表が出たものはそのまま机の上に残す。これを 2 回目の操作とし，このとき残っている硬貨の枚数を $a_2$ とする。

(1) $a_1 = 3$ となる確率は $\frac{\boxed{レ}}{\boxed{ロワ}}$ である。

(2) $a_1 > 0$ のとき，$a_1$ が奇数となる条件付き確率は $\frac{\boxed{ヲン}}{\boxed{あい}}$ である。

(3) $a_1 + a_2 = 5$ かつ $a_1 > 0$ かつ $a_2 > 0$ となる確率は $\frac{\boxed{う}}{\boxed{えお}}$ である。

(4) $a_1 > 0$ かつ $a_2 = 0$ となる確率は $\frac{\boxed{かきく}}{\boxed{けこさし}}$ である。

**問題 5**

$x$ の関数を $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 2$，$f(x) = 0$ の解を $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ $(\alpha < \beta < \gamma)$ とする。

(1) $\alpha = \boxed{*す} - \sqrt{\boxed{せ}}$，$\beta = \boxed{*そ}$，$\gamma = \boxed{*た} + \sqrt{\boxed{ち}}$ である。

(2) $y = f(x)$ のグラフを $x$ 軸の方向に $\boxed{*つ}$ だけ平行移動して得られる曲線 $y = g(x)$ は原点について対称である。このとき，$g(x) = x^3 - \boxed{て}x$ である。

(3) $y = f(x)$ と $y = g(x)$ の 2 つのグラフで囲まれる図形の面積は $\dfrac{\boxed{とな}\sqrt{\boxed{に}}}{\boxed{ぬ}}$ である。

(4) 点 $(\beta,\ f(\beta))$ における $y = f(x)$ のグラフの接線を $\ell$ とすると，$\ell$ を表す方程式は $y = \boxed{*ね}x + \boxed{の}$ である。また，$y = f(x)$ のグラフと接線 $\ell$，直線 $x = \gamma$ で囲まれる図形の面積は $\dfrac{\boxed{は}}{\boxed{ひ}}$ である。

## 解答上の注意

1. 問題の文中 ＊アイウ などの＊にはプラス，マイナスの符号が１つ対応し，ア，イ，あ，い，…などの文字にはそれぞれ０～９の数字が１つずつ対応する。

例１　＊アイウ に 235 と答えるときは，＋235 としてマークしなさい。

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ア | ⊕ | ⊖ | ⓪ | ① | ● | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ |
| イ | | | ⓪ | ① | ② | ● | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ |
| ウ | | | ⓪ | ① | ② | ③ | ④ | ● | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ |

2. 答が０のときは，以下の例に従ってマークしなさい。
問題文中に ＊エ と エ の**２通りの場合**がある。

例2.1　＊エ に０と答えるときは，＋０としてマークしなさい。

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| エ | ⊕ | ⊖ | ● | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ |

例2.2　エ に０と答えるときは，０のみにマークしなさい。

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| エ | | | ● | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ |

3. 分数形で解答するときは，既約分数（それ以上約分ができない分数）で答えなさい。整数を答えるときは，分母に１をマークしなさい。

例３　$\dfrac{\boxed{*オ}}{\boxed{カ}}$ に $-5$ と答えるときは，$\dfrac{-5}{1}$ であるから，以下のようにマークしなさい。

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| オ | ⊕ | ⊖ | ⓪ | ① | ② | ③ | ④ | ● | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ |
| カ | | | ⓪ | ● | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ |

4. 根号を含む形で解答するときは，根号の中の自然数が最小となる形で答えなさい。たとえば，$\boxed{キ}\sqrt{\boxed{ク}}$，$\dfrac{\sqrt{\boxed{ケ}}}{\boxed{コ}}$ に $4\sqrt{2}$，$\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ と答えるところを，$2\sqrt{8}$，$\dfrac{\sqrt{8}}{4}$ のように答えてはならない。