

受験番号	
------	--

平成21年度 東京薬科大学 薬学部 女子部入学試験

# 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、問題を開いてはいけない。
2. 解答用紙への記入には必ず HB の黒鉛筆を用いる。
3. 解答用紙を折り曲げたり、破ったり、汚したりしてはいけない。採点が不可能になる。
4. 合図があったら、問題冊子に受験番号を記入する。
5. 解答用紙については、左上部に印刷されている受験番号を確認する。
6. 試験中にページの脱落等に気付いた場合は、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付いた場合も、同様に知らせること。
7. 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。
8. 解答に当たっては、マークすることを要求された欄を  
マーク例にしたがってぬりつぶす。
9. 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。
10. 計算には問題冊子の余白のみを利用すること。
11. 計算機を使用してはならない。
12. この問題冊子を持ち帰ってはならない。

マーク例

良	不良
●	● <del>×</del> ●

### 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いけません。

問題 1

(1)  $\left(\frac{1}{49}\right)^{\log_7 \frac{2}{3}} = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ ,  $3^{\frac{1}{\log_5 3}} = \boxed{\text{ウ}}$

(2) 実数  $x$  が  $x + \frac{1}{x} = 4$  を満たすとき,

$$x^2 + \frac{1}{x^2} = \boxed{\text{エオ}}, \quad x^3 + \frac{1}{x^3} = \boxed{\text{カキ}}, \quad x - \frac{1}{x} = \pm \boxed{\text{ク}} \sqrt{\boxed{\text{ケ}}}$$

である.

(3) 方程式  $||x-4|-3| = 2$  の解は全部で  $\boxed{\text{コ}}$  個あり,

そのうち絶対値が最も小さい解は  $\boxed{*サ}$  である.

(4)  $i$  を虚数単位とする.  $\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{i}{\sqrt{2}} = \alpha$  に対し,

$$\alpha^4 = \boxed{*シ}, \quad \alpha^3 + \alpha^5 + \alpha^7 = \frac{\boxed{*ス}}{\sqrt{\boxed{\text{セ}}}} + \frac{\boxed{*ソ}}{\sqrt{\boxed{\text{タ}}}} i$$

である.



## 問題 2

放物線  $C_1: y = x^2$  と  $x$  軸上の点  $P(k, 0)$  がある。ただし、 $k > 0$  とする。

- (1) 点  $P$  と  $C_1$  上を動く点  $Q$  を結ぶ線分  $PQ$  の中点の軌跡は

$$y = \boxed{\text{子}} x^2 + \boxed{\text{ツ}} kx + \frac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}} k^2$$

で表される放物線である。

- (2) (1)で求めた放物線を  $C_2$  とする。  $P$  から  $C_1$ ,  $C_2$  に引いた接線は共通であり、その接線の方程式は、

$$y = 0 \quad \text{及び} \quad y = \boxed{\text{ナ}} kx + \boxed{\text{ニ}} k^2$$

である。

- (3) (2)で求めた 2 本の接線と  $C_1$  で囲まれる部分の面積を  $S_1$  とし、 2 本の接線と  $C_2$  で囲まれる部分の面積を  $S_2$  とする。このとき

$$S_1 = \frac{\boxed{\text{ヌ}}}{\boxed{\text{ネ}}} k^3, \quad \frac{S_2}{S_1} = \frac{\boxed{\text{ノ}}}{\boxed{\text{ハ}}}$$

である。



### 問題 3

AB を直径とする半径 1 の円周上に点 C があり、 $\angle CAB = 60^\circ$  である。

直径 AB に関して C と反対側の円周上に点 D があり、 $\angle DAB = \theta$  とする。

ただし、D は A、B には一致しないものとする。

(1) AD の長さを  $\sin \theta$ ,  $\cos \theta$  を用いて表すと、 $\boxed{*ヒ} \sin \theta + \boxed{*フ} \cos \theta$  となる。

(2)  $\sin \angle CAD = \frac{\boxed{*ヘ}}{\boxed{ホ}} \sin \theta + \frac{\sqrt{\boxed{マ}}}{\boxed{ミ}} \cos \theta$  となる。

(3)  $\triangle ACD$  の面積  $S(\theta)$  を  $\sin 2\theta$ ,  $\cos 2\theta$  を用いて表すと

$$S(\theta) = \frac{\boxed{*ム}}{\boxed{メ}} \sin 2\theta + \frac{\sqrt{\boxed{モ}}}{\boxed{ヤ}} \cos 2\theta + \frac{\sqrt{\boxed{ユ}}}{\boxed{ヨ}}$$

となる。

(4)  $S(\theta)$  が最大になるのは、 $\theta = \boxed{ラリ}^\circ$  のときで、

最大値は  $\frac{\boxed{*ル}}{\boxed{レ}} + \frac{\sqrt{\boxed{ロ}}}{\boxed{ワ}}$  である。



#### 問題 4

1, 2, 3 の数字が書かれたカードが各一枚ずつ、合計三枚が袋に入っている。この袋から一枚を引き、書かれた数字を記録して元に戻す。この試行を繰り返し、 $n$  回の試行が終わった段階で、記録された数の合計が偶数である確率を  $p_n$  とする。

$$(1) p_1 = \frac{\boxed{\text{あ}}}{\boxed{\text{い}}}, p_2 = \frac{\boxed{\text{う}}}{\boxed{\text{え}}} \text{ である.}$$

$$(2) p_{n+1} \text{ を } p_n \text{ の式で表すと, } p_{n+1} = \frac{\boxed{*お}}{\boxed{か}} p_n + \frac{\boxed{*き}}{\boxed{く}} \text{ である.}$$

$$(3) p_n \text{ を } n \text{ の式で表すと, } p_n = \frac{\boxed{*け}}{\boxed{こ}} + \frac{\boxed{*さ}}{\boxed{し}} \left( \frac{\boxed{*す}}{\boxed{せ}} \right)^n \text{ である.}$$



### 問題 5

空間内に四面体 OABC があり、辺 BC を 1:2 に内分する点を D、線分 OD の中点を M、線分 AM の中点を N とする。

(1)  $\overrightarrow{OM}$  を  $\overrightarrow{OB}$ ,  $\overrightarrow{OC}$  で表すと

$$\overrightarrow{OM} = \frac{\boxed{\text{そ}}}{\boxed{\text{た}}} \overrightarrow{OB} + \frac{\boxed{\text{ち}}}{\boxed{\text{つ}}} \overrightarrow{OC}$$

である。

(2) 直線 BN と平面 OAC の交点を P とするとき

$$\overrightarrow{OP} = \frac{\boxed{\text{て}}}{\boxed{\text{と}}} \overrightarrow{OA} + \frac{\boxed{\text{な}}}{\boxed{\text{にぬ}}} \overrightarrow{OC}$$

である。

(3)  $\triangle OAP$  の面積は  $\triangle OAC$  の面積の  $\frac{\boxed{\text{ね}}}{\boxed{\text{のは}}}$  倍である。



## 解答上の注意

1. 問題の文中  $\boxed{*アイウ}$  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つずつ対応します。

例1  $\boxed{*アイウ}$  に235と答えたいとき、+235として

ア	<input checked="" type="radio"/> ⊕	<input type="radio"/> ⊖	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input checked="" type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑨
イ			<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input checked="" type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑨
ウ			<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input checked="" type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑨

2. 答が0の場合のマークの仕方.

問題文中に  $\boxed{*エ}$  と  $\boxed{エ}$  の2通りの場合があります。

例2.1  $\boxed{*エ}$  に0と答えたいとき、+0として

エ	<input checked="" type="radio"/> ⊕	<input type="radio"/> ⊖	<input checked="" type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑨
---	------------------------------------	-------------------------	------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

例2.2  $\boxed{エ}$  に0と答えたいときは、0のみにマークしなさい。

エ			<input checked="" type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑨
---	--	--	------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

3. 分数形で解答する場合は既約分数（それ以上約分ができない分数）で答えなさい。整数を答えたいときは、分母に1をマークしなさい。

例3  $\frac{\boxed{*オ}}{\boxed{カ}}$  に-5と答えたいときは、 $\frac{-5}{1}$ であるから

オ	<input checked="" type="radio"/> ⊕	<input checked="" type="radio"/> ⊖	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input checked="" type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑨
カ			<input type="radio"/> ①	<input checked="" type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑨

4. 根号を含む形で解答する場合は、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、 $\boxed{キ}\sqrt{\boxed{ク}}$ 、 $\frac{\sqrt{\boxed{ケ}}}{\boxed{コ}}$  に  $4\sqrt{2}$ 、 $\frac{\sqrt{2}}{2}$  と答えるところを

$2\sqrt{8}$ 、 $\frac{\sqrt{8}}{4}$  のように答えてはいけません。