令和５年度　**東北医科薬科大学 入学試験問題**

医学部　一般・数学

《注意事項》

1．解答用紙左部に氏名、フリガナ、その下部に受験番号を記入し、例にならって ○ にマークしなさい。
　（例）受験番号１０００１の場合

フリガナ	
氏　名	

受験番号				
万	千	百	十	一
1	0	0	0	1
	●	●	●	⓪
●	①	①	①	●
②	②	②	②	②
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

2．この問題冊子は、３ページまであります。

3．試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁等に気付いた場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。

4．解答方法は次のとおりです。

（１）問題の文中の、$\boxed{\text{ア}}$、$\boxed{\text{イウ}}$などには数字（0～9）、符号（－）、文字（κ）が入ります。ア、イ、ウ、…の一つ一つはこれらのいずれか一つに対応します。それらを解答用紙のア、イ、ウ、…で示された解答欄にマークして答えなさい。

例１　$\boxed{\text{アイウ}}$に－２κと答えたいとき
（［注意］文字は数字の後に書くので－κ2 としてはいけません。）

ア	●	⓪	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	Ⓚ
イ	⊖	⓪	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	Ⓚ
ウ	⊖	⓪	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	●

（２）分数形で解答する場合は既約分数（それ以上約分できない分数）で答えなさい。符号は分子につけなさい。（分母につけてはいけません。）

例２　$\dfrac{\boxed{\text{キク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$に$-\dfrac{4}{5}$と答えたいときは$\dfrac{-4}{5}$として

キ	●	⓪	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	Ⓚ
ク	⊖	⓪	①	②	③	●	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	Ⓚ
ケ	⊖	⓪	①	②	③	④	●	⑥	⑦	⑧	⑨	Ⓚ

（３）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なさい。

例えば $\boxed{\text{コ}}\sqrt{\boxed{\text{サ}}}$、$\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{シス}}}}{\boxed{\text{セ}}}$ に $4\sqrt{2}$、$\dfrac{\sqrt{13}}{2}$ と答えるところを $2\sqrt{8}$、$\dfrac{\sqrt{52}}{4}$ のように答えてはいけません。

（４）解答の作成にはＨ、Ｆ、ＨＢの黒鉛筆またはシャープペンシル（黒い芯に限る）を使用し、○の中を塗りつぶしなさい。解答が薄い場合には、解答が読み取れず、採点できない場合があります。

（５）答えを修正する場合は、プラスチック製の消しゴムであとが残らないように**完全に消しなさい**。鉛筆のあとが残ったり、●のような消し方などした場合は、修正または解答したことにならないので注意しなさい。

（６）解答用紙は折り曲げたり、メモやチェック等で汚したりしないよう、特に注意しなさい。

（試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。）

[I] 座標平面上でサイクロイド $C : x = \theta - \sin\theta,\ y = 1 - \cos\theta\ (0 \leqq \theta \leqq 2\pi)$ を考える。 C 上の点 $\mathrm{P}(t - \sin t,\ 1 - \cos t)\ (0 < t < 2\pi)$ における接線および法線をそれぞれ ℓ_t，L_t で表す。また，ℓ_t と x 軸の交点を A，L_t と x 軸の交点を B，線分 PB の中点を Q とする。このとき，以下の問いに答えなさい。

(1) L_t の傾きを t を用いて表すと $\boxed{ア} \tan \dfrac{t}{\boxed{イ}}$ となる。

(2) $t = \dfrac{4}{3}\pi$ のとき，3 点 A，B，Q の座標は，

$$\mathrm{A}\left(\frac{\boxed{ウ}}{\boxed{エ}}\pi + \boxed{オ}\sqrt{\boxed{カ}},\ 0\right),\quad \mathrm{B}\left(\frac{\boxed{キ}}{\boxed{ク}}\pi,\ 0\right),$$

$$\mathrm{Q}\left(\frac{\boxed{ケ}}{\boxed{コ}}\pi + \frac{\sqrt{\boxed{サ}}}{\boxed{シ}},\ \frac{\boxed{ス}}{\boxed{セ}}\right)$$

である。

(3) t が $0 < t < 2\pi$ を動くとき，点 Q が描く軌跡と x 軸で囲まれた図形の面積は $\dfrac{\boxed{ソ}}{\boxed{タ}}\pi$ である。この図形を x 軸の周りに回転して得られる立体の体積 V を $V = a\pi^b$ と整数 a, b を用いて表すとき，$a = \boxed{チ}$，$b = \boxed{ツ}$ となる。

[II] 袋 A から袋 D には数字が書かれたカードが入っている。どのカードにも数字はただ一つだけ書かれている。袋 A には 1，2，3，4 の数字の赤色のカードが各 1 枚ずつ計 4 枚入っている。袋 B には 0 の数字のカードが 1 枚，1 の数字のカードが 2 枚の計 3 枚の青色のカードが入っている。袋 C には 1 の数字のカードが 2 枚，2 の数字のカードが 1 枚，3 の数字のカードが 1 枚，4 の数字のカードが 1 枚の計 5 枚の緑色のカードが入っている。袋 D には 0，1，2，3，4，5，6，7，8，9 の数字が書かれた黄色のカードが各 1 枚ずつ計 1 0 枚入っている。袋 A，B，C，D から 1 枚ずつカードを引いて，赤，青，緑，黄色の順にそれぞれ千の位，百の位，十の位，一の位に数字を並べてできる 4 桁の正の整数を N とする。このとき，以下の問に答えなさい。

(1) N が 2000 以上 4000 以下の奇数となる確率は $\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ である。

(2) N が 3 の倍数である確率は $\dfrac{\boxed{\text{ウエオ}}}{\boxed{\text{カキク}}}$ であり，6 の倍数である確率は $\dfrac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}$ である。

(3) N が 7 の倍数である確率は $\dfrac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シス}}}$ であり，2, 3, 5, 7 のいずれの倍数でもない確率は $\dfrac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソタ}}}$ である。

[III] 以下の問いに答えなさい。

(1) $\displaystyle\int_0^1 \frac{1}{1+x^2}\,dx = \frac{\pi}{\boxed{\text{ア}}}$ である。

(2) $\displaystyle\frac{1}{1+x^3} = \frac{1}{a}\left(\frac{1}{1+x} - \frac{x+b}{x^2+cx+d}\right)$ と部分分数に分解するとき，$a = \boxed{\text{イ}}$, $b = \boxed{\text{ウエ}}$, $c = \boxed{\text{オカ}}$, $d = \boxed{\text{キ}}$ である。

(3) $\displaystyle I = \int_0^1 \frac{1}{1+x^3}\,dx = \frac{1}{\boxed{\text{ク}}}\left(\log \boxed{\text{ケ}} + \frac{\pi}{\sqrt{\boxed{\text{コ}}}}\right)$ である。

ただし，log は自然対数とする。

(4) $\displaystyle J = \int_0^1 \frac{1}{(1+x^3)^2}\,dx = \frac{1}{\boxed{\text{サ}}} + \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}\left(\log \boxed{\text{セ}} + \frac{\pi}{\sqrt{\boxed{\text{ソ}}}}\right)$

である。ただし，log は自然対数とする。