2024 年度　金沢医科大学（前期 1 日目）

医学部　試験時間：60 分

全問必答

1　3 個のさいころ A，B，C を同時に投げるとき，さいころの出る目をそれぞれ a，b，c とする。これらの値に対して，O を原点とする座標平面上の 2 点 P$(a,\ 0)$ と Q$\left(b\cos\dfrac{c\pi}{6},\ b\sin\dfrac{c\pi}{6}\right)$ を考える。

(1)　△OPQ が存在して，その面積 S が最大になるとき，$S=$ $\boxed{\text{アイ}}$ である。

また，△OPQ が存在して，その面積 S が最小になるとき，$S=\dfrac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}$ である。

(2)　正三角形 OPQ ができる確率は $\dfrac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カキ}}}$ である。

(3)　直角三角形 OPQ ができる確率は $\dfrac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケコ}}}$ である。

(4)　△OPQ が存在して，かつ，その面積が整数になる確率は $\dfrac{\boxed{\text{サシ}}}{\boxed{\text{スセ}}}$ である。

(5)　△OPQ が存在して，かつ，線分 PQ の長さが 9 以上になる確率は $\dfrac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タチ}}}$ である。

2　2 つの直線 $x-3y+6=0$ …… ① と $x+2y-4=0$ …… ② のなす角を θ_1（$0^\circ \leqq \theta_1 \leqq 90^\circ$）とするとき，$\theta_1=\boxed{\text{ツテ}}^\circ$ である。次に，① と平行で，y 切片が負である直線 ③ を考える。① と ② の交点を A，② と ③ の交点を B とし，線分 AB の長さが $2\sqrt{5}$ であるとき，B$\left(\boxed{\text{ト}},\ \boxed{\text{ナ}}\right)$ である。ここで，k を $\boxed{\text{ト}}$ より大きい定数とし，直線 $x=k$ と ①，③ の交点をそれぞれ D，C とする。四角形 ABCD の面積が $\dfrac{40}{3}$ であるとき，C$\left(\boxed{\text{ニ}},\ \dfrac{\boxed{\text{ヌ}}}{\boxed{\text{ネ}}}\right)$，D$\left(\boxed{\text{ニ}},\ \boxed{\text{ノ}}\right)$ である。このとき，△ABD の面積と △BCD の面積を最も簡単な整数比で表すと，△ABD : △BCD $=\boxed{\text{ハ}}:\boxed{\text{ヒ}}$ である。さらに，直線 AC と直線 BD のなす角を θ_2（$0^\circ \leqq \theta_2 \leqq 90^\circ$）とするとき，$\sin\theta_2=\dfrac{\boxed{\text{フ}}\sqrt{\boxed{\text{ヘホ}}}}{\boxed{\text{マミ}}}$ である。

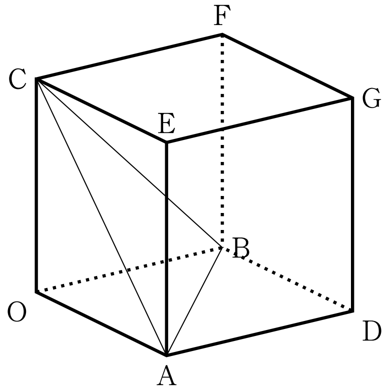
3　図のような，1 辺の長さが 2 の立方体 OADB−CEGF がある。また，線分 DG を 3 : 1 に外分する点を K とする。このとき，$\overrightarrow{\mathrm{OK}} = \overrightarrow{\mathrm{OA}} + \overrightarrow{\mathrm{OB}} + \dfrac{\boxed{\text{ム}}}{\boxed{\text{メ}}}\overrightarrow{\mathrm{OC}}$ であり，直線 OK と平面 CEGF，平面 ABC の交点をそれぞれ S，T とするとき，

$$\overrightarrow{\mathrm{OS}} = \frac{\boxed{\text{モ}}}{\boxed{\text{ヤ}}}\overrightarrow{\mathrm{OA}} + \frac{\boxed{\text{ユ}}}{\boxed{\text{ヨ}}}\overrightarrow{\mathrm{OB}} + \overrightarrow{\mathrm{OC}},\ \overrightarrow{\mathrm{OT}} = \frac{\boxed{\text{ラ}}}{\boxed{\text{リ}}}\overrightarrow{\mathrm{OA}} + \frac{\boxed{\text{ル}}}{\boxed{\text{レ}}}\overrightarrow{\mathrm{OB}} + \frac{\boxed{\text{ロ}}}{\boxed{\text{ワ}}}\overrightarrow{\mathrm{OC}}$$

であり，3 本の線分 OT，TS，SK の長さを最も簡単な整数比で表すと，

$$\mathrm{OT} : \mathrm{TS} : \mathrm{SK} = \boxed{\text{ヲ}} : \boxed{\text{あ}} : \boxed{\text{い}}$$

である。次に，S から平面 ABC に垂線 SH を下ろすとき，SH の長さは $\dfrac{\boxed{\text{う}}\sqrt{\boxed{\text{え}}}}{\boxed{\text{お}}}$ であり，三角錐 S−ABC の体積は $\dfrac{\boxed{\text{かき}}}{\boxed{\text{く}}}$ である。



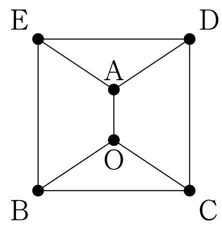
4　a，b，c を定数とする。放物線 $x = y^2 - ay + b$ …… ① と曲線 $y = \dfrac{6 - x}{x + c}$ …… ② が点 D(2，1) で交わり，D における ① の接線と ② の接線が直交するとき，$a = \dfrac{\boxed{\text{け}}}{\boxed{\text{こ}}}$，$b = \dfrac{\boxed{\text{さ}}}{\boxed{\text{し}}}$，$c = \boxed{\text{す}}$ である。また，原点を O とし，① の焦点を F とするとき，△ODF の面積は $\dfrac{\boxed{\text{せそ}}}{\boxed{\text{たち}}}$ である。次に，D における ② の接線は $y = -\dfrac{\boxed{\text{つ}}}{\boxed{\text{て}}}x + \boxed{\text{と}}$ …… ③ の方程式で表され，① と直線 ③ で囲まれた部分の面積は $\dfrac{\boxed{\text{なにぬ}}}{\boxed{\text{ねの}}}$ である。さらに，②，③ および y 軸で囲まれた部分を x 軸の周りに 1 回転させてできる立体の体積は $\left(\dfrac{\boxed{\text{まみ}}}{\boxed{\text{む}}} - \boxed{\text{めも}}\log_e \boxed{\text{や}}\right)\pi$ である。

2024 年度　金沢医科大学（前期 2 日目）

医学部　試験時間：60 分

全問必答

1　図のような，6 つの異なる点 O，A，B，C，D，E と 9 本の線分がある。線分上を移動する点 P は，点 O を出発して，1 秒ごとに線分上の隣の点のどれかに $\frac{1}{3}$ の確率で移動する。O を出発後の P の位置について，以下の問いに答えよ。



(1)　3 秒後に D の位置にある確率は $\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ である。

(2)　3 秒後に B の位置にある確率は $\dfrac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}$ である。

(3)　4 秒後に E の位置にある確率は $\dfrac{\boxed{\text{オカ}}}{\boxed{\text{キク}}}$ である。

(4)　途中で同じ線分上を再び移動しないで，4 秒後に C の位置にある確率は $\dfrac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コサ}}}$ である。

(5)　5 秒後に O の位置にある確率は $\dfrac{\boxed{\text{シス}}}{\boxed{\text{セソ}}}$ である。

2　2 つの放物線 $y = 2x^2 + 4x - 16$ ……①，$y = -x^2 - 8x + 20$ ……② の交点は $\mathrm{A}\left(\boxed{\text{タ}}, \boxed{\text{チ}}\right)$，$\mathrm{B}\left(-\boxed{\text{ツ}}, \boxed{\text{テト}}\right)$ であり，2 点 A，B を通る直線を ℓ_1 とするとき，ℓ_1 の方程式は $y = -\boxed{\text{ナ}}\,x + \boxed{\text{ニ}}$ である。① と ℓ_1 で囲まれた部分の面積を S_1，② と ℓ_1 で囲まれた部分の面積を S_2 とするとき，$S_1 = \dfrac{\boxed{\text{ヌネノ}}}{\boxed{\text{ハ}}}$ であり，S_1 と S_2 を最も簡単な整数比で表すと，$S_1 : S_2 = \boxed{\text{ヒ}} : \boxed{\text{フ}}$ である。また，①，② の頂点をそれぞれ C，D とするとき，四角形 ACBD の面積は $\boxed{\text{ヘホマ}}$ である。次に，A，B における ② の接線をそれぞれ ℓ_2，ℓ_3 とするとき，ℓ_2 と ℓ_3 の交点は $\mathrm{M}\left(-\boxed{\text{ミ}}, \boxed{\text{ムメ}}\right)$ であり，三角形 ABM の面積は $\boxed{\text{モヤユ}}$ である。

3　$a_1=20$，$a_{n+1}=\dfrac{4^{n+1}a_n}{5^{n-1}a_n+2^{2n+1}}$ で定義される数列 $\{a_n\}$ を考える。

すべての自然数 n に対して $a_n>0$ であるから，$a_n \fallingdotseq 0$ である。$b_n=\dfrac{2^n}{a_n}$ とおくと，$b_1=\dfrac{\boxed{\text{ヨ}}}{\boxed{\text{ラリ}}}$，

$b_{n+1}=b_n+\dfrac{\boxed{\text{ル}}}{\boxed{\text{レ}}}\left(\dfrac{\boxed{\text{ロ}}}{\boxed{\text{ワ}}}\right)^{n-1}$ なので，$b_n=\dfrac{\boxed{\text{ヲ}}}{\boxed{\text{あい}}}\left\{\left(\dfrac{\boxed{\text{う}}}{\boxed{\text{え}}}\right)^n-\boxed{\text{お}}\right\}$ である。以上

より，$a_n=\dfrac{\boxed{\text{かき}}\cdot\boxed{\text{く}}^n}{\boxed{\text{け}}^n-\boxed{\text{こ}}^n}$ である。

4　曲線 $y^2=x^2(1-x^2)$ の第 1 象限の部分を C とする。

(1)　C を表す x の関数 y は，$x=\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{さ}}}}{\boxed{\text{し}}}$ のとき，極大値 $\dfrac{\boxed{\text{す}}}{\boxed{\text{せ}}}$ をとる。

(2)　C と x 軸で囲まれた部分を D とする。D の面積は $\dfrac{\boxed{\text{そ}}}{\boxed{\text{た}}}$ である。

(3)　C と直線 $y=\dfrac{\sqrt{3}}{4}$ の交点は 2 つあり，それらを A，B とする。A，B における C の接線をそれぞれ ℓ，m とするとき，ℓ，m の交点は

$$\mathrm{T}\left(\sqrt{\boxed{\text{ち}}}-\boxed{\text{つ}},\ \boxed{\text{て}}-\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{と}}}}{\boxed{\text{な}}}\right)$$

であり，三角形 ABT の面積は $\dfrac{\boxed{\text{に}}\sqrt{\boxed{\text{ぬ}}}-\boxed{\text{ね}}}{\boxed{\text{の}}}$ である。

(4)　(2) で定めた D を x 軸の周りに 1 回転させてできる立体の体積は $\dfrac{\boxed{\text{ま}}}{\boxed{\text{みむ}}}\pi$ である。また，D を y 軸の周りに 1 回転させてできる立体の体積は $\dfrac{\boxed{\text{め}}}{\boxed{\text{も}}}\pi^2$ である。

2024 年度　金沢医科大学（前期 1 日目）

医学部 （略解）

証明，図示などは省略

1

(1)　ア～イ：18　ウ～エ：$\frac{1}{4}$　(2)　オ～キ：$\frac{1}{36}$　(3)　ク～コ：$\frac{7}{36}$

(4)　サ～セ：$\frac{19}{72}$　(5)　ソ～チ：$\frac{1}{24}$

2　ツ～テ：45　ト～ナ：$(4,\ 0)$　ニ～ネ：$\left(6,\ \frac{2}{3}\right)$　ニ～ノ：$(6,\ 4)$

ハ～ヒ：3：1　フ～ミ：$\frac{4\sqrt{17}}{17}$

3　ム～メ：$\frac{3}{2}$　モ～ヤ：$\frac{2}{3}$　ユ～ヨ：$\frac{2}{3}$　ラ～リ：$\frac{2}{7}$　ル～レ：$\frac{2}{7}$　ロ～ワ：$\frac{3}{7}$

ヲ～い：6：8：7　う～お：$\frac{8\sqrt{3}}{9}$　か～く：$\frac{16}{9}$

4　け～こ：$\frac{3}{2}$　さ～し：$\frac{5}{2}$　す：2　せ～ち：$\frac{11}{32}$　つ～と：$-\frac{1}{2}x+2$

な～の：$\frac{125}{48}$　ま～や：$\frac{40}{3}-16\log_e 2$

2024 年度　金沢医科大学（前期 2 日目）

医学部　（略解）

証明，図示などは省略

1

(1)　ア〜イ：$\dfrac{1}{9}$　(2)　ウ〜エ：$\dfrac{2}{9}$　(3)　オ〜ク：$\dfrac{16}{81}$

(4)　ケ〜サ：$\dfrac{1}{27}$　(5)　シ〜ソ：$\dfrac{10}{81}$

2　タ〜チ：$(2,\ 0)$　ツ〜ト：$(-6,\ 32)$　ナ〜ニ：$-4x+8$　ヌ〜ハ：$\dfrac{512}{3}$　ヒ〜フ：$2:1$
ヘ〜マ：328　ミ〜メ：$(-2,\ 48)$　モ〜ユ：128

3　ヨ〜リ：$\dfrac{1}{10}$　ル〜ワ：$\dfrac{1}{4}\left(\dfrac{5}{2}\right)^{n-1}$　ヲ〜お：$\dfrac{1}{15}\left\{\left(\dfrac{5}{2}\right)^{n}-1\right\}$　か〜こ：$\dfrac{15\cdot 4^n}{5^n-2^n}$

4　さ〜し：$\dfrac{\sqrt{2}}{2}$　す〜せ：$\dfrac{1}{2}$　そ〜た：$\dfrac{1}{6}$　ち〜な：$\left(\sqrt{3}-1,\ 1-\dfrac{\sqrt{3}}{4}\right)$　に〜の：$\dfrac{3\sqrt{3}-5}{8}$
ま〜む：$\dfrac{2}{15}\pi$　め〜も：$\dfrac{1}{8}\pi^2$