2022 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，式 $p=\dfrac{3^a-2^b}{5^c}$ を考える。

(1)　p の値が負になる確率は $\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イウ}}}$ である。

(2)　p の値が最大の整数になるとき，$p=\boxed{\text{エオカ}}$ であり，p の値が最小の整数になるとき，$p=-\boxed{\text{キク}}$ である。

(3)　p の値が正の整数になる確率は $\dfrac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コサ}}}$ である。

(4)　$p<9$ になる確率は $\dfrac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}$ である。

2　a，b を定数とする。曲線 $y=-x^3+6x^2+ax+b$ …… ① 上の点 P$(1,\ -1)$ における接線が $x-y-2=0$ …… ② であるとき，$a=-\boxed{\text{セ}}$，$b=\boxed{\text{ソ}}$ である。① と ② の P 以外の共有点は Q$\left(\boxed{\text{タ}},\ \boxed{\text{チ}}\right)$ であり，また，① と ② で囲まれた部分の面積は $\dfrac{\boxed{\text{ツテ}}}{\boxed{\text{ト}}}$ である。さらに，① の Q における接線と ① で囲まれた部分の面積は $\boxed{\text{ナニヌ}}$ である。次に，② に平行で，P とは異なる ① 上の点 R における接線の方程式は $x-y+\boxed{\text{ネ}}=0$ …… ③ であり，① と ③ の共有点は R$\left(\boxed{\text{ノ}},\ \boxed{\text{ハ}}\right)$ と S$\left(\boxed{\text{ヒ}},\ \boxed{\text{フ}}\right)$ である。このとき，四角形 PQRS の面積は $\boxed{\text{ヘホ}}$ である。

3　空間の 3 点 A$(-1,\ -2,\ 1)$，B$(-3,\ -1,\ 1)$，C$(-3,\ -2,\ 3)$ で定まる平面を α とし，点 D$(-3,\ -2,\ 1)$ から平面 α に垂線 DH を下ろす。

(1)　$\overrightarrow{\mathrm{DH}} = \dfrac{\overrightarrow{\mathrm{DA}} + \boxed{\text{マ}}\,\overrightarrow{\mathrm{DB}} + \overrightarrow{\mathrm{DC}}}{\boxed{\text{ミ}}}$ である。

(2)　点 H の座標は $\left(-\dfrac{\boxed{\text{ム}}}{\boxed{\text{メ}}},\ -\dfrac{\boxed{\text{モ}}}{\boxed{\text{ヤ}}},\ \dfrac{\boxed{\text{ユ}}}{\boxed{\text{ヨ}}}\right)$ である。

(3)　垂線 DH の長さは $\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{ラ}}}}{\boxed{\text{リ}}}$ である。

(4)　四面体 DABC の体積を V_1 とする。また，直線 AH と直線 BC の交点を P とし，四面体 DCHP の体積を V_2 とする。このとき，$\dfrac{V_1}{V_2} = \dfrac{\boxed{\text{ルレ}}}{\boxed{\text{ロ}}}$ である。

4　t を正の定数とする。2 つの放物線 $y = 2x^2$ …… ① と $y^2 = 4t^3x$ …… ② の交点のうち，原点と異なる点を P とする。P における ① の接線を ℓ，P における ② の接線を m とし，ℓ と m のなす角を θ $\left(0 \leqq \theta \leqq \dfrac{\pi}{2}\right)$ とする。ℓ の方程式は t を用いて $y = \boxed{\text{ワ}}\,tx - \boxed{\text{ヲ}}\,t^{\boxed{\text{あ}}}$ と表せる。また，$\tan\theta$ は t を用いて $\tan\theta = \dfrac{\boxed{\text{い}}\,t}{1 + \boxed{\text{う}}\,t^2}$ と表せる。$\tan\theta$ は $t = \dfrac{\boxed{\text{え}}}{\boxed{\text{お}}}$ のとき，最大値 $\dfrac{\boxed{\text{か}}}{\boxed{\text{き}}}$ をとる。次に，$t = \dfrac{\boxed{\text{え}}}{\boxed{\text{お}}}$ のとき，① と ② で囲まれた部分を D とする。D の面積は $\dfrac{\boxed{\text{く}}}{\boxed{\text{けこ}}}$ であり，D を x 軸の周りに 1 回転させてできる立体の体積は $\dfrac{\boxed{\text{さ}}}{\boxed{\text{しす}}}\pi$ である。

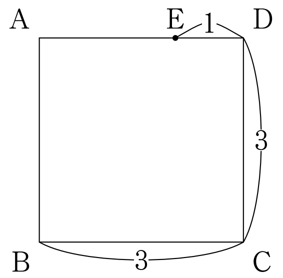
2022年度　金沢医科大学（前期2日目）

医学部　　試験時間：60 分

全問必答

1　図のような，1 辺の長さが 3 の正方形 ABCD がある。また，この正方形の辺上を動く点 P が A の位置にある。1 個のさいころと 1 枚の硬貨を同時に 1 回投げる試行に対して，P は次の規則に従うものとする。

- 硬貨の表が出るとき，さいころの目と同じ長さを時計回りに動く。
- 硬貨の裏が出るとき，さいころの目と同じ長さを反時計回りに動く。



(1)　この試行を 2 回続けて行ったとき，P が C の位置にある確率は $\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イウ}}}$ である。

(2)　この試行を 2 回続けて行ったとき，P が B の位置にある確率は $\dfrac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オカ}}}$ である。

(3)　この試行を 3 回続けて行ったとき，P が常に反時計回りに動いて，図の点 E の位置にある確率は $\dfrac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{クケ}}}$ である。

(4)　この試行を 3 回続けて行ったとき，P が A の位置にある確率は $\dfrac{\boxed{\text{コサ}}}{\boxed{\text{シスセ}}}$ である。

2　a を正の定数とする。x についての 2 つの 2 次不等式 $ax^2+2(a-1)x-4<0$ …… ①, $3x^2+(3a-1)x-a \geqq 0$ …… ② について，以下の問いに答えよ。

(1)　$a=1$ のとき，①，② を同時に満たす整数 x は $\boxed{\text{ソ}}$ 個存在する。

(2)　$2<a<6$ のとき，①，② を同時に満たす x の範囲は $\dfrac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}} \leqq x < \dfrac{\boxed{\text{ツ}}}{a}$ である。

(3)　$x=\dfrac{1}{2}$ が ①，② を同時に満たすような a の値の範囲は $0<a<\boxed{\text{テ}}$ である。

(4)　①，② を同時に満たす整数 x がちょうど 5 個存在するような a の値の範囲は $\dfrac{\boxed{\text{ト}}}{\boxed{\text{ナ}}} \leqq a < \dfrac{\boxed{\text{ニ}}}{\boxed{\text{ヌ}}}$ である。

(5)　①，② を同時に満たす実数 x が存在しないような a の値の範囲は $a \geqq \boxed{\text{ネ}}$ である。

(6)　①，② を同時に満たす整数 x が存在しないような a の値の範囲は $a \geqq \boxed{\text{ノ}}$ である。

3　3 点 $\mathrm{A}_1(0,\ 1)$，$\mathrm{B}(1,\ 0)$，$\mathrm{C}(-1,\ 0)$ がある。n を自然数とし，点 A_n に対し点 A_{n+1} を次の規則により定める。

- n が奇数のとき，線分 $\mathrm{A}_n\mathrm{B}$ を $1:2$ に内分する点を A_{n+1} とする。
- n が偶数のとき，線分 $\mathrm{A}_n\mathrm{C}$ を $1:2$ に内分する点を A_{n+1} とする。

$\mathrm{A}_n(x_n,\ y_n)$ とするとき，以下の問いに答えよ。

(1)　x_{n+1} と x_n の関係式および y_{n+1} と y_n の関係式は，それぞれ

$$x_{n+1}=\frac{\boxed{\text{ハ}}}{\boxed{\text{ヒ}}}x_n+\frac{(-1)^{n+1}}{\boxed{\text{フ}}},\ x_1=0,\ y_{n+1}=\frac{\boxed{\text{ヘ}}}{\boxed{\text{ホ}}}y_n,\ y_1=1$$

で表される。

(2)　$z_n=\dfrac{x_n}{(-1)^n}$ とおくとき，$z_{n+1}=-\dfrac{\boxed{\text{マ}}}{\boxed{\text{ミ}}}z_n+\dfrac{\boxed{\text{ム}}}{\boxed{\text{メ}}}$，$z_1=0$ であり，

$$x_n=\frac{\boxed{\text{モ}}}{\boxed{\text{ヤ}}}\left\{(-1)^n+\left(\frac{\boxed{\text{ユ}}}{\boxed{\text{ヨ}}}\right)^{n-1}\right\}$$ である。

(3)　x_n と y_n について，$\boxed{\text{ラ}}\,x_n-y_n=(-1)^n$ の関係式が成り立つ。

(4)　$\triangle \mathrm{A}_{2n-1}\mathrm{A}_{2n}\mathrm{A}_{2n+1}$ の面積を S_n とするとき，$S_1=\dfrac{\boxed{\text{リ}}}{\boxed{\text{ル}}}$ であり，$\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty} S_n=\frac{\boxed{\text{レ}}}{\boxed{\text{ロ}}}$ である。

4　楕円 $\dfrac{x^2}{9}+\dfrac{y^2}{3}=1$ …… ① 上を動く点 P と，点 $(1,\,0)$ の距離の最小値は $\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{ワヨ}}}}{\boxed{\text{あ}}}$ であり，そのときの点 P の座標は $\mathrm{A}\left(\dfrac{\boxed{\text{い}}}{\boxed{\text{う}}},\ \dfrac{\boxed{\text{え}}}{\boxed{\text{お}}}\right)$，$\mathrm{B}\left(\dfrac{\boxed{\text{い}}}{\boxed{\text{う}}},\ -\dfrac{\boxed{\text{え}}}{\boxed{\text{お}}}\right)$ である。A における ① の接線 ℓ_1 と，B における ① の接線 m_1 の交点を T とするとき，T の座標は $\left(\boxed{\text{か}},\ \boxed{\text{き}}\right)$ である。また，$\tan\angle\mathrm{ATB}$ の値は $\dfrac{\boxed{\text{く}}}{\boxed{\text{け}}}$ である。

次に，ℓ_1 に平行な ① の接線を ℓ_2 とし，m_1 に平行な ① の接線を m_2 とする。4 本の直線 ℓ_1，m_1，ℓ_2，m_2 で囲まれた平行四辺形の面積は $\boxed{\text{こさ}}$ である。さらに，① と ℓ_2 の接点を C，① と m_2 の接点を D とするとき，四角形 ABCD の面積は $\boxed{\text{し}}$ である。

2022 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) $\dfrac{\text{ア}}{\text{イウ}}:\dfrac{5}{18}$

(2) エオカ : 145　キク : 11

(3) $\dfrac{\text{ケ}}{\text{コサ}}:\dfrac{1}{27}$

(4) $\dfrac{\text{シ}}{\text{ス}}:\dfrac{7}{8}$

2　セ : 8　ソ : 2　（タ，チ）:（4，2）　$\dfrac{\text{ツテ}}{\text{ト}}:\dfrac{27}{4}$　ナニヌ : 108　ネ : 2　（ノ，ハ）:（3，5）　（ヒ，フ）:（0，2）　ヘホ : 12

3　マ : 4　ミ : 6　$\left(-\dfrac{\text{ム}}{\text{メ}},\ -\dfrac{\text{モ}}{\text{ヤ}},\ \dfrac{\text{ユ}}{\text{ヨ}}\right):\left(-\dfrac{8}{3},\ -\dfrac{4}{3},\ \dfrac{4}{3}\right)$　$\dfrac{\sqrt{\text{ラ}}}{\text{リ}}:\dfrac{\sqrt{6}}{3}$　$\dfrac{\text{ルレ}}{\text{ロ}}:\dfrac{15}{2}$

4　ワ : 4　ヲ $t^{\text{あ}}:2t^2$　$\dfrac{\text{い}\,t}{1+\text{う}\,t^2}:\dfrac{3t}{1+4t^2}$　$\dfrac{\text{え}}{\text{お}}:\dfrac{1}{2}$　$\dfrac{\text{か}}{\text{き}}:\dfrac{3}{4}$　$\dfrac{\text{く}}{\text{けこ}}:\dfrac{1}{12}$　$\dfrac{\text{さ}}{\text{しす}}:\dfrac{3}{80}$

2022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) $\dfrac{\text{ア}}{\text{イウ}}:\dfrac{5}{72}$　(2) $\dfrac{\text{エ}}{\text{オカ}}:\dfrac{1}{12}$

(3) $\dfrac{\text{キ}}{\text{クケ}}:\dfrac{1}{64}$　(4) $\dfrac{\text{コサ}}{\text{シスセ}}:\dfrac{35}{432}$

2

(1) ソ : 2　(2) $\dfrac{\text{タ}}{\text{チ}}:\dfrac{1}{3}$　ツ : 2　(3) テ : 4

(4) $\dfrac{\text{ト}}{\text{ナ}}:\dfrac{2}{5}$　$\dfrac{\text{ニ}}{\text{ヌ}}:\dfrac{1}{2}$　(5) ネ : 6　(6) ノ : 2

3

(1) $\dfrac{\text{ハ}}{\text{ヒ}}:\dfrac{2}{3}$　フ : 3　$\dfrac{\text{ヘ}}{\text{ホ}}:\dfrac{2}{3}$

(2) $\dfrac{\text{マ}}{\text{ミ}}:\dfrac{2}{3}$　$\dfrac{\text{ム}}{\text{メ}}:\dfrac{1}{3}$　$\dfrac{\text{モ}}{\text{ヤ}}:\dfrac{1}{5}$　$\dfrac{\text{ユ}}{\text{ヨ}}:\dfrac{2}{3}$

(3) ラ : 5

(4) $\dfrac{\text{リ}}{\text{ル}}:\dfrac{1}{9}$　$\dfrac{\text{レ}}{\text{ロ}}:\dfrac{1}{5}$

4　$\dfrac{\sqrt{\text{ワヲ}}}{\text{あ}}:\dfrac{\sqrt{10}}{2}$　$\dfrac{\text{い}}{\text{う}}:\dfrac{3}{2}$　$\dfrac{\text{え}}{\text{お}}:\dfrac{3}{2}$　か : 6　き : 0　$\dfrac{\text{く}}{\text{け}}:\dfrac{3}{4}$　こさ : 24　し : 9