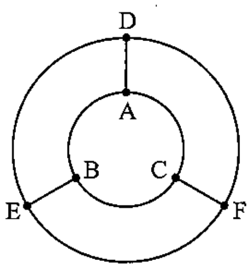
令和３年度 金沢医科大学医学部入学者選抜試験問題
一般選抜（後期）／総合型選抜（研究医枠）【 数 学 】

1　図のような，中心が同じで半径が異なる２つの円と，それをつなぐ３本の線分 AD，BE，CF からなる図形がある。また，この図形の円周上または線分上を移動する点Ｐが A の位置にある。２枚の硬貨を同時に投げる試行に対して，Ｐは次の規則に従うものとする。

・２枚とも表が出るとき，Ｐは時計回りに，円周上の隣の点に移動する。
・２枚とも裏が出るとき，Ｐは反時計回りに，円周上の隣の点に移動する。
・表と裏が１枚ずつ出るとき，Ｐは線分上の隣の点に移動する。



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

（２）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 $\dfrac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エオ}}}$ である。

（３）この試行を４回続けて行ったとき，Ｐが初めて A の位置に戻る確率は $\dfrac{\boxed{\text{カキ}}}{\boxed{\text{クケコ}}}$ である。

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

2　a, b, c, k を定数とする。３次関数 $f(x)=ax^3+bx^2+cx+1$ は $f'(-1)=12$ を満たし，かつ $x=-\dfrac{1}{2}$ のとき極大値 $\dfrac{11}{4}$ をとる。このとき，$a=\boxed{\text{タ}}$，$b=-\boxed{\text{チ}}$，$c=-\boxed{\text{ツ}}$ であり，$f(x)$ は $x=\boxed{\text{テ}}$ のとき極小値 $-\boxed{\text{ト}}$ をとる。

ここで，３次方程式 $ax^3+bx^2+cx-k=0$ が異なる３つの実数解 $\alpha, \beta, \gamma\ (\alpha<\beta<\gamma)$ をもつとき，k のとり得る値の範囲は $-\boxed{\text{ナ}}<k<\dfrac{\boxed{\text{ニ}}}{\boxed{\text{ヌ}}}$ であり，γ のとり得る値の範囲は $\boxed{\text{ネ}}<\gamma<\dfrac{\boxed{\text{ノ}}}{\boxed{\text{ハ}}}$ である。

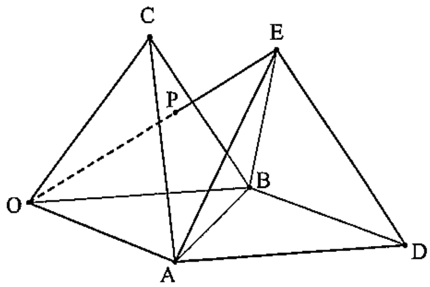
3　$a_1=1$, $a_2=3$, $a_{n+2}=4a_{n+1}-3a_n+2$ で定義される数列 $\{a_n\}$ を考える。$b_n=a_{n+1}-a_n$ とおくと，$b_1=\boxed{ヒ}$，$b_{n+1}=\boxed{フ}\,b_n+\boxed{ヘ}$ なので，$b_n=\boxed{ホ}^{\,n}-\boxed{マ}$ である。

よって，$a_n=\dfrac{\boxed{ミ}^{\,n}}{\boxed{ム}}-n+\dfrac{1}{\boxed{メ}}$ である。

ここで，a_{100} の桁数を考える。$\log_{10}\dfrac{\boxed{ミ}^{100}}{\boxed{ム}}$ の整数部分は $\alpha=\boxed{モヤ}$ であり，$\dfrac{\boxed{ミ}^{100}}{\boxed{ム}}$ は整数 $\boxed{ユ}$ を用いて $\boxed{ユ}\times 10^{\alpha}<\dfrac{\boxed{ミ}^{100}}{\boxed{ム}}<\left(\boxed{ユ}+1\right)\times 10^{\alpha}$ と表せる。

以上により，a_{100} の桁数は $\boxed{ヨラ}$ である。ただし，$\log_{10}2=0.3010$, $\log_{10}3=0.4771$ とする。

4　図のような，1辺の長さが1である2つの正四面体 OABC，ABDE がある。ただし，4点 O，A，B，D は同一平面上にある。線分 OE と△ABC の交点を P，線分 AE を 2：1 に内分する点を F，線分 OF と△ABC の交点を Q とする。



（1）$\overrightarrow{OE}=\dfrac{\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\boxed{リ}\,\overrightarrow{OC}}{\boxed{ル}}$，$\overrightarrow{OP}=\dfrac{\boxed{レ}}{\boxed{ロ}}\overrightarrow{OE}$ である。

（2）$\overrightarrow{OF}=\dfrac{\boxed{ワ}\,\overrightarrow{OA}+\boxed{ヲ}\,\overrightarrow{OB}+\boxed{あ}\,\overrightarrow{OC}}{\boxed{い}}$，$\overrightarrow{OQ}=\dfrac{\boxed{う}}{\boxed{えお}}\overrightarrow{OF}$ である。

（3）線分 PQ の長さは $\dfrac{\boxed{か}\sqrt{\boxed{きく}}}{\boxed{けこ}}$ である。

（4）△PQF と△PEF の面積を最も簡単な整数比で表すと△PQF：△PEF $=\boxed{さ}:\boxed{しす}$ である。