I　以下の $\boxed{}$ に最もふさわしい数または式などを解答欄に記入しなさい。

（1）　11 で割ると 6 余り，6 で割ると 3 余るような自然数を小さい方から a_0，a_1，a_2，$\cdots$，a_k，$\cdots$ と表す。$a_{30} =$ $\boxed{（ア）}$ である。

（2）　整式 $P(x)$ を $x+2$ で割ると 3 余り，$x+3$ で割ると -2 余る。$P(x)$ を $(x+2)(x+3)$ で割った余りは $\boxed{（イ）}$ である。

（3）　$A = \dfrac{\sqrt{-3}\sqrt{-2}+\sqrt{-2}}{a+\sqrt{-3}}$ が実数となるような a を定めると，$a =$ $\boxed{（ウ）}$ であり，$A =$ $\boxed{（エ）}$ である。

（4）　方程式 $\log_2(x+1) - \log_4(x+4) = 1$ の解は $x =$ $\boxed{（オ）}$ である。

（5）　a，b を実数とし，$b > 0$ とする。方程式 $x^3 + ax^2 + bx - 7 = 0$ の解が整数のみであるとき，その解をすべて求めると $\boxed{（カ）}$ であり，$a =$ $\boxed{（キ）}$，$b =$ $\boxed{（ク）}$ である。

Ⅱ　以下の $\boxed{}$ に最もふさわしい数または式などを解答欄に記入しなさい。

（1）　次の 2 つの条件を考える。

$$p \ :\ (x-1)^2+(y-1)^2 \leqq 4$$

$$q \ :\ |x|+|y| \leqq r$$

ただし，$r>0$ とする。q が p の必要条件であるような定数 r の値の範囲は $\boxed{\text{（ケ）}}$ である。また，q が p の十分条件であるような定数 r の値の範囲は $\boxed{\text{（コ）}}$ である。

（2）　1 辺の長さが 1 の正五角形 ABCDE に対し，対角線 AC と BE，AC と BD の交点をそれぞれ Y，Z とする。△ACD と △DZC に着目すると，対角線の長さは $\boxed{\text{（サ）}}$ であり，$\cos\angle\mathrm{CAD}=$ $\boxed{\text{（シ）}}$ である。また，線分 YZ の長さは $\boxed{\text{（ス）}}$ である。

（3）　数列 $\{a_n\}$，$\{b_n\}$ は，

$$a_1=1, \quad a_{n+1}=a_n+d$$

$$b_1=1, \quad b_{n+1}=rb_n$$

を満たしているとする。ただし，d，r は定数 $(r \neq 0,\ 1)$ である。このとき，

$$S_n=a_1b_1+a_2b_2+\cdots+a_nb_n$$

とおくと，$S_n-rS_n=1+\dfrac{dr}{1-r}-$ $\boxed{\text{（セ）}}$ $\times r^n$ である。$d=2$，$r=2$ のとき，$S_{10}=$ $\boxed{\text{（ソ）}}$ である。

（4）　$0 \leqq \theta \leqq 2\pi$ に対し，$f_m(\theta)=\displaystyle\sum_{k=0}^{m}\cos\left(\theta+\frac{\pi}{4}k\right)$ とする。$f_2(\theta)$ の最大値は $\boxed{\text{（タ）}}$ であり，このときの θ は，$\theta=$ $\boxed{\text{（チ）}}$ である。また，$f_4(\theta)=$ $\boxed{\text{（ツ）}}$ $\times\sin\theta$ である。

Ⅲ　以下の $\boxed{}$ に最もふさわしい数を解答欄に記入しなさい。

大，小 2 つのさいころを同時に投げ，それぞれの出た目の数から 1 を引いた値を x 成分，y 成分とするベクトルを考える。例えば，大きいさいころの目が 4，小さいさいころの目が 1 のとき，対応するベクトルは $(3,\ 0)$ になる。i 回目の試行でできるベクトルを $\overrightarrow{a_i} = (x_i,\ y_i)$ で表す。

（1）　$\overrightarrow{a_1} + \overrightarrow{a_2} + \overrightarrow{a_3} + \overrightarrow{a_4} = (20,\ 19)$ となる確率を $\dfrac{\alpha}{6^{\beta}}$ と表すと，$\alpha = \boxed{\text{（テ）}}$，$\beta = \boxed{\text{（ト）}}$ である。

（2）　x 座標も y 座標も整数である点を格子点と言う。点 A_1 を $\overrightarrow{\mathrm{OA}_1} = \overrightarrow{a_1}$，点 A_2 を $\overrightarrow{\mathrm{OA}_2} = \overrightarrow{a_2}$ となるように定めるとき，$\triangle \mathrm{OA}_1\mathrm{A}_2$ の重心が格子点となる確率は $\boxed{\text{（ナ）}}$ である。

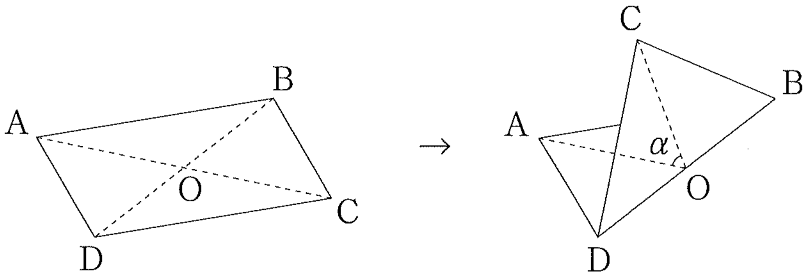
（3）　$x_1 = 0$ がわかっている下で，$\overrightarrow{a_1}$，$\overrightarrow{a_2}$ が 1 次独立である確率は $\boxed{\text{（ニ）}}$ である。

（4）　$\overrightarrow{a_1} \cdot \overrightarrow{a_2} = 0$ となる確率は $\boxed{\text{（ヌ）}}$ である。

（5）　$\overrightarrow{a_1} = \overrightarrow{a_2} + \overrightarrow{a_3}$ となる確率は $\boxed{\text{（ネ）}}$ である。

Ⅳ　以下の $\boxed{\qquad\quad}$ に最も ふさわしい数または式などを解答欄に記入しなさい。

1辺の長さが1の正方形ABCDの対角線ACとBDの交点をOとする。正方形ABCDを対角線BDを折り目にして $\angle \mathrm{AOC}=\alpha$ となるように折った。



（1）　このとき，$\overrightarrow{\mathrm{BC}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{BD}}=\boxed{\text{（ノ）}}$，$\overrightarrow{\mathrm{OA}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{OC}}=\boxed{\text{（ハ）}}$，$\overrightarrow{\mathrm{BA}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{BC}}=\boxed{\text{（ヒ）}}$ である。また，$\angle \mathrm{ABC}=45^\circ$ となるのは，$\cos\alpha=\boxed{\text{（フ）}}$ のときである。

（2）　以下，$\alpha=60^\circ$ とする。3点A，B，Cを含む平面の点Eをとる。$\overrightarrow{\mathrm{BE}}=s\overrightarrow{\mathrm{BA}}+t\overrightarrow{\mathrm{BC}}$ と表したとき，$\overrightarrow{\mathrm{DE}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{BA}}=\boxed{\text{（ヘ）}}$，$\overrightarrow{\mathrm{DE}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{BC}}=\boxed{\text{（ホ）}}$ であり，$\overrightarrow{\mathrm{DE}}\perp\overrightarrow{\mathrm{BA}}$ かつ $\overrightarrow{\mathrm{DE}}\perp\overrightarrow{\mathrm{BC}}$ となるのは $s=\boxed{\text{（マ）}}$ かつ $t=\boxed{\text{（ミ）}}$ のときである。

V　以下の $\boxed{}$ に最もふさわしい数または式などを解答欄に記入しなさい。また，（1）の（ⅲ）と（2）は指示に従って解答しなさい。

（1）　a，b，c を実数とし，$a>0$ とする。$f(x)=-ax^2+bx+c$ とし，放物線 $C : y=f(x)$ を考える。

（ⅰ）　C が x 軸と2つの交点を持つための必要十分条件は $\boxed{\text{（ム）}}$ である。C の軸を $x=q$ とすると，$q=\boxed{\text{（メ）}}$ である。

（ⅱ）　$q \geqq 0$ となる場合を考える。$t>q$ に対し，点 $(t,\ f(t))$ における C の接線を ℓ_1 とすると，ℓ_1 と y 軸の交点の y 座標は $\boxed{\text{（モ）}}$ となる。ℓ_1 とは異なる C の接線 ℓ_2 と y 軸の交点の y 座標が $\boxed{\text{（モ）}}$ になるとき，ℓ_2 と C の接点の x 座標 s は $s=\boxed{\text{（ヤ）}}$ である。

（ⅲ）　C，ℓ_1，y 軸が囲む部分の面積を D_1 とし，C，ℓ_2，y 軸が囲む部分の面積を D_2 とする。D_1，D_2，および比の値 $\dfrac{D_1}{D_2}$ を求めなさい。ただし，求める過程も書きなさい。

（2）　2つの2次関数 $f_1(x)$，$f_2(x)$ は

$$f_1(0)=f_2(0),\quad f_1'(0)=f_2'(0),\quad f_1(-2)=5,\quad f_2(3)=0$$

を満たすとする。また，$f_1(x)$ は $x=-\dfrac{1}{2}$ で最小値を取り，$f_2(x)$ は $x=2$ で最大値を取るとする。関数 $f_3(x)$ を

$$f_3(x)=\begin{cases} f_1(x) & x<0 \\ f_2(x) & x \geqq 0 \end{cases}$$

と定義する。$f_1(x)$，$f_2(x)$ を求めなさい。ただし，求める過程も書きなさい。また，$y=f_3(x)$ のグラフを描きなさい。