I　以下の $\boxed{}$ に最もふさわしい数，式または命題などを求め，所定の解答欄に記入しなさい。分数は分母を有理化して答えなさい。

（1）　$\log_3 27 = \boxed{（ア）}$，$\log_5 \dfrac{1}{25} = \boxed{（イ）}$，$\log_9 3 = \boxed{（ウ）}$ である。

実数 x が $\log_3 27 + \log_5 25 - 2\log_9 \dfrac{1}{3} = \log_2 x$ を満たすならば $x = \boxed{（エ）}$ である。

（2）　実数 x に関する命題「x が整数ならば，x^2 は整数である」の逆を $\boxed{（オ）}$ に記し，その真・偽を $\boxed{（カ）}$ に記しなさい。

（3）　数列 a_1，a_2，a_3，……，a_n，…… の初項から第 n 項までの和 S_n が $S_n = n^3$ であるとき，$a_2 = \boxed{（キ）}$，$a_{100} = \boxed{（ク）}$ である。

（4）　実数 a，b，虚数単位 i に対し，$(a+bi)^2 = 1+\sqrt{3}i$ が成り立っているとする。このとき，$(a-bi)^2 = \boxed{（ケ）}$ となる。また，$a>0$ ならば，$a = \boxed{（コ）}$，$b = \boxed{（サ）}$ である。

（5）　不定方程式 $2x - 3y = 1$ のすべての整数解は，k を整数とすると，

$x = \boxed{（シ）}\,k + \boxed{（ス）}$，$y = \boxed{（セ）}\,k + \boxed{（ソ）}$

と表される。同様にして，不定方程式 $2x - 3y = 2020$ のすべての整数解は，k を整数とすると，

$x = \boxed{（タ）}\,k + \boxed{（チ）}$，$y = \boxed{（ツ）}\,k + \boxed{（テ）}$

と表される。

Ⅱ 以下の $\boxed{}$ に最もふさわしい数または式を求め，所定の解答欄に記入しなさい。分数は分母を有理化して答えなさい。

（1） $AB=\sqrt{2}$，$AC=5\sqrt{2}$，$\angle BAC=60^\circ$ となる三角形 ABC を考える。

$BC=$ $\boxed{\text{（ト）}}$ であり，三角形 ABC の面積は $\boxed{\text{（ナ）}}$ である。また，三角形 ABC の内接円の半径は $\boxed{\text{（ニ）}}$ である。

（2） $0\leqq\theta\leqq\pi$ を満たす定数 θ に対して，2次関数

$$f(x)=x^2-2(\sin\theta+\cos\theta)x+\frac{3}{2}$$

を考える。放物線 $y=f(x)$ の頂点 P の座標を $(p,\ q)$ とすると，$p=$ $\boxed{\text{（ヌ）}}$ である。放物線 $y=f(x)$ と x 軸の交点が1つ以上存在するような θ の範囲は $\boxed{\text{（ネ）}}$ である。θ が $0\leqq\theta\leqq\pi$ を動くとき，p が取り得る値の範囲は $\boxed{\text{（ノ）}}$ であり，点 $P(p,\ q)$ の軌跡は曲線 $q=$ $\boxed{\text{（ハ）}}$ （ただし，p は $\boxed{\text{（ノ）}}$ の範囲を動く）である。

（3） 5つの点 A_1，A_2，A_3，A_4，A_5 がある。A_1 から出発し，現在いる点以外の4つの点のいずれかに移動することを繰り返す。それぞれの点に移動する確率は等しいものとする。

3回の移動の間に少なくとも1度は A_1 に戻る確率は $\boxed{\text{（ヒ）}}$ である。n 回の移動の間に少なくとも1度は A_1 に戻る確率は $\boxed{\text{（フ）}}$ であり，$\boxed{\text{（フ）}}$ がはじめて $\dfrac{99}{100}$ より大きくなるのは $n=$ $\boxed{\text{（ヘ）}}$ のときである。必要ならば，$\log_{10}2\fallingdotseq0.3010$，$\log_{10}3\fallingdotseq0.4771$ を用いてもよい。

Ⅲ　以下の $\boxed{}$ に最もふさわしい数または式を求め，所定の解答欄に記入しなさい。

$\mathrm{AB}=\mathrm{AC}=\mathrm{AD}=1$，$\mathrm{BC}=\mathrm{CD}=\mathrm{DB}=a$ を満たす四面体 ABCD を考える。ただし，$a>0$ とする。

（1）　点 O が $\overrightarrow{\mathrm{OA}}+\overrightarrow{\mathrm{OB}}+\overrightarrow{\mathrm{OC}}+\overrightarrow{\mathrm{OD}}=\vec{0}$ を満たすならば，

$$\overrightarrow{\mathrm{AO}}=\boxed{\text{（ホ）}}\ \overrightarrow{\mathrm{AB}}+\boxed{\text{（マ）}}\ \overrightarrow{\mathrm{AC}}+\boxed{\text{（ミ）}}\ \overrightarrow{\mathrm{AD}}$$

と表せる。

（2）　$\overrightarrow{\mathrm{AB}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{AC}}=\boxed{\text{（ム）}}$ である。

（3）　$|\overrightarrow{\mathrm{AO}}|^2=\boxed{\text{（メ）}}$，$|\overrightarrow{\mathrm{BO}}|^2=\boxed{\text{（モ）}}$ である。

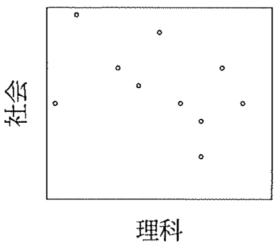
（4）　$a=1$ のとき，$\cos\angle\mathrm{AOB}=\boxed{\text{（ヤ）}}$ である。

Ⅳ 以下の $\boxed{}$ に最もふさわしい数または式などを求め，所定の解答欄に記入しなさい。分数は分母を有理化して答えなさい。

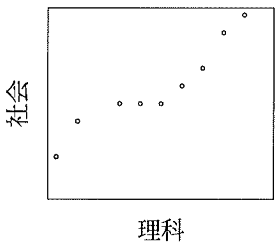
次の表は，あるクラスの生徒10人に対して行われた，理科と社会のテスト（各100点満点）の得点をまとめたものである。

生徒番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	平均	分散	共分散
理科	10	30	40	90	70	60	70	(ヨ)	50	80	50	(ラ)	−270
社会	100	70	60	(リ)	40	50	20	50	(ル)	70	60	500	

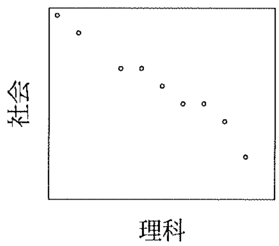
（1） 次の図(A)から(E)のうち，このデータの散布図として適切なものは $\boxed{\text{(ユ)}}$ である。



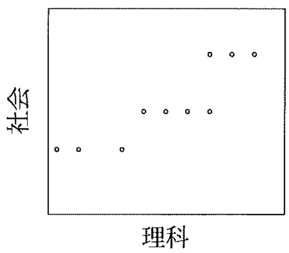
(A)



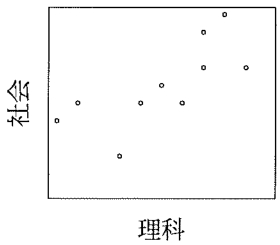
(B)



(C)



(D)



(E)

（2） 生徒⑧の理科の得点は $\boxed{\text{(ヨ)}}$ であり，理科の得点の分散は $\boxed{\text{(ラ)}}$ である。

（3） 生徒④の社会の得点は $\boxed{\text{(リ)}}$ であり，生徒⑨の社会の得点は $\boxed{\text{(ル)}}$ である。

（4） 理科と社会の得点の相関係数は $\boxed{\text{(レ)}}$ である。

V　以下の $\boxed{}$ に最も ふさわしい数または式を求め，所定の解答欄に記入しなさい。また，(2)と(3)は指示に従って解答しなさい。

関数 $f(x)=x^3-6x^2+9x$ を考える。

(1)　$f(x)$ の極大値は $\boxed{\text{(ロ)}}$ であり，極小値は $\boxed{\text{(ワ)}}$ である。

(2)　$f(x)$ の極小値を与える x の値を a と表す。$0<t<a$ として，xy 平面上の3点 $(0,\ 0)$，$(t,\ 0)$，$(t,\ f(t))$ を頂点とする三角形の面積を $S(t)$ とする。$S(t)$ の最大値 S^* と $S(t)=S^*$ となる t の値を求めなさい。ただし，求める過程も書きなさい。

(3)　(2)で求めた t の値を t^* と表す。xy 平面上の2点 $(0,\ 0)$，$(t^*,\ f(t^*))$ を通る直線 ℓ と曲線 $y=f(x)$ を図示しなさい。

(4)　直線 ℓ と曲線 $y=f(x)$ に囲まれた部分の面積は $\boxed{\text{(ヲ)}}$ である。