問1　次の各問に答えよ。答のみ解答欄に記入せよ。

（1）　半径1の円に外接する正六角形の面積を求めよ。

（2）　$x \geqq 1$，$y > 1$，$xy = 4$ のとき，$z = (\log_2 x)^2 (\log_2 2y)$ のとりうる値の範囲を求めよ。

（3）　100人のテストの得点のデータをみると，25人が0点，75人が100点であった。このデータの平均値と標準偏差を求めよ。

問2　a，b $(a > b > 0)$ を定数とし，x-y 平面上に2点 $\mathrm{A}(0, a)$，$\mathrm{B}(b, 0)$ をとる。そして，点Pは線分ABを1辺とする正方形の周および内部の点とする。原点 $\mathrm{O}(0, 0)$ がこの正方形の外部の点であるとき，次の各問に答えよ。答のみ解答欄に記入せよ。

（1）　この正方形のA，B以外の2頂点の座標をそれぞれ a，b の式で表せ。

（2）　線分OPの長さの最大値を a，b の式で表せ。

（3）　線分OPの長さの最小値を a，b の式で表せ。

問３　A社はチョコレートを販売している。販売個数 y 個(y は１以上の整数)は，販売価格 p 円（１個当たりの値段）に対して以下で定められる。

$$y = 10 - p$$

このとき次の各問に答えよ。ただし,（１）については答のみ解答欄に記入せよ。

（１）　A社の売上が最大となる販売価格 p の値，および，そのときの販売個数 y の値を求めよ。ただし，売上とは販売価格と販売個数の積とする。

（２）　y 個のチョコレートの販売にかかる総費用 $c(y)$ は，

$$c(y) = y^2$$

で表される。このとき，A社の利益（売上から総費用を引いた差）が最大となる販売価格 p の値，および，そのときの販売個数 y の値を求めよ。

（３）　（２）において，総費用 $c(y)$ が変化し，

$$c(y) = y^2 + 20y - 20$$

となったとき，A社の利益が最大となる販売価格 p の値，および，そのときの販売個数 y の値を求めよ。

問４　実数 a，b に対して，２次方程式 $x^2 - ax - b = 0$ の解を α，β とする。このとき次の各問に答えよ。答のみ解答欄に記入せよ。ただし，複素数 z に対して，$|z| = \sqrt{z\bar{z}}$（$\bar{z}$ は z と共役な複素数）である。

（１）　α，β が実数で，$|\alpha| < 1$ かつ $|\beta| < 1$ のとき，a，b が満たす不等式の表す領域を a-b 平面上に図示せよ。

（２）　α が虚数のとき，$|\alpha|$ を求めよ。

（３）　α，β が虚数で，$|\alpha| < 1$ かつ $|\beta| < 1$ のとき，a，b が満たす不等式の表す領域を a-b 平面上に図示せよ。

問5　ある競技の大会にA，B，C，Dの4チームが参加し，2チームずつが試合をする。このうちチームAは，他のチームに対して確率 p $(0 < p < 1)$ で勝つ。その他の3チームB，C，Dの強さはすべて同じであり，勝つ確率は $\dfrac{1}{2}$ である。試合に引き分けはないものとする。

この4チームが総当たりのリーグ戦を行う。すなわち，すべてのチームが3試合を行い，総勝利数が最も多いチームを優勝とする。総勝利数が最も多いチームが複数ある場合には，そのすべてのチームを優勝とする。このとき次の各問に答えよ。ただし,（1）については答のみ解答欄に記入せよ。

（1）　チームAが全勝して優勝する確率を求めよ。

（2）　チームAが2勝1敗で優勝する確率を求めよ。

（3）　チームAが1勝2敗で優勝する確率を求めよ。

（4）　チームAが優勝する確率の高い競技方式は，総当たりのリーグ戦と勝ち残りのトーナメント戦のどちらか。まず結論を示し，次にその理由を述べよ。ただし，勝ち残りのトーナメント戦とは，2試合の準決勝を行い，それぞれで勝った2チームが決勝で戦い優勝を決める競技方式を指す。

〔以　下　余　白〕