$\boxed{\mathrm{I}}$ ～ $\boxed{\mathrm{III}}$ の解答は，解答用紙の所定の欄に記入しなさい。

解答にあたっては，次の点に注意しなさい。

(1) 解答用紙には，特に指示がなければ，**答えのみ**を記入しなさい。計算過程を示す必要はありません。

(2) 答えが複数ある場合は，**すべて**解答しなさい。

【問題例】 方程式 $(x-1)(x-3)=0$ の解を答えなさい。

【解答例】 $x=1,3$

(3) 場合分けが必要なときは，場合分けして解答しなさい。

【問題例】

a を実数の定数とする。方程式 $ax=1$ の解を答えなさい。

【解答例】

$a \neq 0$ のとき，$x=\dfrac{1}{a}$

$a=0$ のとき，解なし

(4) 答えは，

- 分数はそれ以上約分できない形にする
- 分数の分母は有理化する
- 根号は根号の中に現れる自然数が最小になる形にする
- 同類項はまとめる

など，簡潔な形で解答しなさい。

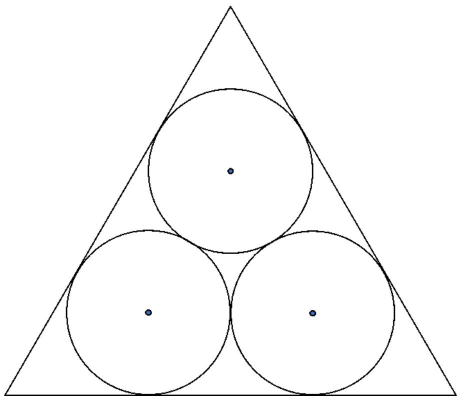
I 次の空欄 $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{オ}}$ にあてはまる数を答えなさい。　〔配点 25〕

(1) x，y がすべての実数の値をとって変化するとき，$x^2+3y^2+6x-6y+5$ のとりうる値の最小値は $\boxed{\text{ア}}$ である。

(2) 座標平面上の円 $x^2+y^2-10x-2y-4=0$ と直線 $y=2x-4$ の 2 つの共有点をそれぞれ P，Q とするとき，線分 PQ の長さは $\boxed{\text{イ}}$ である。

(3) 8 個の整数 1，2，3，4，5，6，7，8 を重複を許して並べてできる 2 桁の整数は全部で $\boxed{\text{ウ}}$ 個ある。また，この方法でできた 2 桁の整数のすべての和は $\boxed{\text{エ}}$ である。

(4) 下図のように，互いに外接する半径の等しい 3 つの円が正三角形の 2 辺にそれぞれ接している。正三角形の 1 辺の長さが 4 であるとき，円の半径は $\boxed{\text{オ}}$ である。



（下書き用紙）

Ⅱ　次の問いに答えなさい。　〔配点 24〕

(1) t を実数の定数とする。関数 $f(x) = x^3 - 2tx^2 - tx + 4$ が極値をもたないとき，t のとりうる値の範囲を答えなさい。

(2) $0 \leqq x < \pi$ のとき，関数 $y = \sin x - \cos x$ のとりうる値の範囲を答えなさい。

(3) 座標平面上の放物線 $y = -x^2 + 3x$ を C とし，C と x 軸で囲まれる部分の面積を S とする。

(ⅰ) S の値を答えなさい。

(ⅱ) a は実数の定数であり，$a < 0$ とする。直線 $y = ax$ と C で囲まれる部分の面積が $8S$ であるとき，a の値を答えなさい。

（下書き用紙）

III 次の問いに答えなさい。 〔配点 26〕

(1) 数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和を S_n とする。

$$S_n = 1 - a_n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

が成り立つとき，以下の問いに答えなさい。

(i) a_1 の値を答えなさい。

(ii) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を答えなさい。

(2) 次のような水溶液中でのバクテリアの増殖モデルを考える。

- バクテリアの水溶液 1mL 当たりの個数（**個数濃度**）は 1 時間毎に 20% ずつ増加する。
- 個数濃度が 50000 個/mL になると，バクテリアはそれ以上は増殖せず，個数濃度は一定に保たれる。

バクテリアの個数濃度の計測は 1 時間毎に行い，また，最初の計測では 100 個/mL であったとして，次の問いに答えなさい。ただし，必要があれば，$\log_{10} 2 = 0.3010$，$\log_{10} 3 = 0.4771$ として計算しなさい。

(i) 最初の計測から 2 時間後に計測したときのバクテリアの個数濃度を答えなさい。

(ii) $\log_{10} 1.2$ の値を小数点以下 4 桁の小数で答えなさい。

(iii) バクテリアの個数濃度が 50000 個/mL になったことを初めて確認できるのは，最初の計測から何時間後の計測であるか答えなさい。

（下書き用紙）

（下書き用紙）