

数 学 I

(全 問 必 答)

第 1 問 (配点 40)

〔1〕 2 次関数

$$y = -2x^2 + ax + b$$

のグラフを C とする。 C は頂点の座標が

$$\left(\frac{a}{\boxed{\text{ア}}}, \frac{a^2}{\boxed{\text{イ}}} + b \right)$$

の放物線である。 C が点 $(3, -8)$ を通るとき、

$$b = \boxed{\text{ウエ}} a + 10$$

が成り立つ。このときのグラフ C を考える。

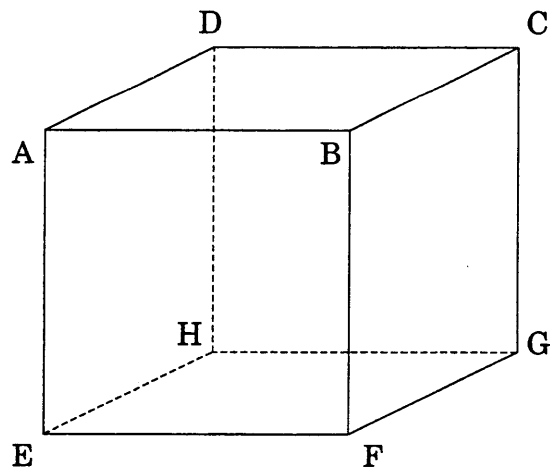
(数学 I 第 1 問は次ページに続く。)

- (1) C が x 軸と接するとき, $a = \boxed{\text{オ}}$ または $a = \boxed{\text{カキ}}$ である。
 $a = \boxed{\text{カキ}}$ のときの放物線は, $a = \boxed{\text{オ}}$ のときの放物線を x 軸方向に $\boxed{\text{ク}}$ だけ平行移動したものである。
- (2) C の頂点の y 座標の値が最小になるのは, $a = \boxed{\text{ケコ}}$ のときで, このときの最小値は $\boxed{\text{サシ}}$ である。

(数学 I 第 1 問は次ページに続く。)

数学 I

[2]



一辺の長さが1の立方体の8個の頂点 A, B, C, D, E, F, G, H が図のような位置関係にあるとする。この8個の頂点から相異なる3点を選び、それらを頂点とする三角形をつくる。

(数学 I 第1問は次ページに続く。)

(1) 三角形は全部で $\boxed{\text{スセ}}$ 個できる。また、互いに合同でない三角形は全部で $\boxed{\text{ソ}}$ 種類ある。

(2) $\triangle ABC$ と合同になる確率は $\frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}}$ であり、また、正三角形になる確率は $\frac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{テ}}}$ である。

(3) 三角形の面積の期待値は $\frac{\boxed{\text{ト}} + \boxed{\text{ナ}}\sqrt{2} + \sqrt{3}}{\boxed{\text{ニヌ}}}$ である。

第 2 問 (配点 30)

$\triangle ABC$ において, $AB = 5$, $BC = 2\sqrt{3}$, $CA = 4 + \sqrt{3}$ とする。このとき,

$$\cos A = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$$

である。 $\triangle ABC$ の面積は

$$\frac{\boxed{\text{ウエ}} + \boxed{\text{オ}} \sqrt{\boxed{\text{カ}}}}{2}$$

であり, $\triangle ABC$ の外接円 O の半径は $\frac{\boxed{\text{キ}} \sqrt{\boxed{\text{ク}}}}{\boxed{\text{ケ}}}$ である。

(数学 I 第 2 問は次ページに続く。)

B を通り CA に平行な直線と円 O との交点のうち、B と異なる方を D とする。
 このとき、 $CD = \boxed{\text{コ}}$ ， $BD = \boxed{\text{サ}} - \sqrt{\boxed{\text{シ}}}$ であり、台形 ADBC
 の面積は $\boxed{\text{スセ}}$ である。

数学 I

第 3 問 (配点 30)

- (1) 白の基石が 9 個ある。これを、組を区別せずに、どの組も 4 個以下となるように 3 組に分ける方法は **ア** 通りある。また、A, B, C の 3 人に、一人当たり 4 個以下になるように分ける方法は **イウ** 通りある。
- (2) 9 個の白の基石を A, B, C の 3 人に分ける。全員少なくとも 1 個はもらえるような分け方は **エオ** 通りで、一つももらえない人がいてもよいとすると **カキ** 通りになる。

(数学 I 第 3 問は次ページに続く。)

- (3) 赤球 4 個, 青球 4 個, 黄球 1 個と黒の基石 2 個の合計 11 個を一行に並べる。球が続けて 5 個以上現れない並べ方は $\boxed{\text{イウ}} \times \boxed{\text{クケコ}}$ 通りある。