

平成 19 年度 熊本総合医療福祉学院 一般後期入学試験問題
 数学 I・数学 A(平成 19 年 2 月 17 日)60 分

第 1 問 2 次関数 $y = ax^2 + bx + c$ のグラフを, x 軸方向に -2 , y 軸方向に 1 だけ平行移動させたところ, $y = x^2$ のグラフが得られた。次の〔問 1〕～〔問 5〕に適するものを〔1〕～〔0〕から選べ。

(1) a の値は〔問 1〕, b の値は〔問 2〕, c の値は〔問 3〕である。

(2) 2 次不等式 $ax^2 + bx + c < 0$ の解は〔問 4〕 $< x <$ 〔問 5〕である。

- | | | | | | | | | | |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
| 〔1〕 | -1 | 〔2〕 | 1 | 〔3〕 | -2 | 〔4〕 | 2 | 〔5〕 | -3 |
| 〔6〕 | 3 | 〔7〕 | -4 | 〔8〕 | 4 | 〔9〕 | -5 | 〔0〕 | 0 |

第 2 問 1 辺の長さが 2 の正四面体 ABCD において, 辺 BC の中点を M とする。次の〔問 6〕～〔問 8〕に適するものを〔1〕～〔0〕から選べ。

(1) AM の長さは〔問 6〕である。

(2) $\angle AMD = \alpha$ とするとき, $\sin \alpha =$ 〔問 7〕である。

(3) $\triangle AMD$ の面積 S は $S =$ 〔問 8〕である。

- | | | | | | | | | | |
|-----|-----------------------|-----|----------------------|-----|----------------------|-----|----------------|-----|-----------------------|
| 〔1〕 | $\frac{1}{3}$ | 〔2〕 | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | 〔3〕 | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 〔4〕 | $\frac{8}{94}$ | 〔5〕 | 1 |
| 〔6〕 | $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ | 〔7〕 | $\sqrt{2}$ | 〔8〕 | $\sqrt{3}$ | 〔9〕 | $2\sqrt{2}$ | 〔0〕 | $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ |

第3問 1つのコインを4回投げるとき，次の〔問9〕～〔問11〕に適するものを〔1〕～〔0〕から選べ。

- (1) 表がちょうど2回だけ出る場合は〔問9〕通りある。
- (2) 表がちょうど3回だけ出る確率は〔問10〕である。
- (3) 表が1回出るたびに，100円の賞金が出る。4回投げ終わったとき，得られる賞金総額の期待値は〔問11〕円である。

〔1〕 4	〔2〕 5	〔3〕 6	〔4〕 24	〔5〕 $\frac{1}{2}$
〔6〕 $\frac{1}{4}$	〔7〕 $\frac{1}{8}$	〔8〕 100	〔9〕 200	〔0〕 400

第4問 次の〔問12〕～〔問15〕に適するものを〔1〕～〔0〕から選べ。

- (1) 4個の箱に合わせて21個のボールが入っている。このとき，どれか1つの箱には k 個以上入っていることは真であるが， $k+1$ 個以上入っているということは真ではない。 $k =$ 〔問12〕である。
- (2) 自然数 m, n について，積 mn が自然数3で割り切れるならば m 〔問13〕 n が3で割り切れる。
- (3) 自然数 n が2〔問14〕3で割り切れることは， n が6で割り切れるための必要十分条件である。
- (4) 自然数 m, n について，積 mn が偶数であることは， m が偶数であるための〔問15〕である。

〔1〕 かつ	〔2〕 または	〔3〕 必要条件	〔4〕 十分条件	〔5〕 対偶
〔6〕 4	〔7〕 5	〔8〕 6	〔9〕 7	〔0〕 0

解答例

第1問 (1) $y = x^2$ のグラフを x 軸方向に 2, y 軸方向に -1 だけ平行移動したものは

$$y = (x - 2)^2 - 1 \quad \text{すなわち} \quad y = x^2 - 4x + 3$$

である。よって, $a = 1, b = -4, c = 3$

(2) (1) の結果から, 2次不等式 $x^2 - 4x + 3 < 0$ の解は, 左辺を因数分解して

$$(x - 1)(x - 3) < 0 \quad \text{これを解いて} \quad 1 < x < 3$$

	問1	問2	問3	問4	問5
正解	$\widehat{2}$	$\widehat{7}$	$\widehat{6}$	$\widehat{2}$	$\widehat{6}$
配点	7点	7点	7点	6点	6点

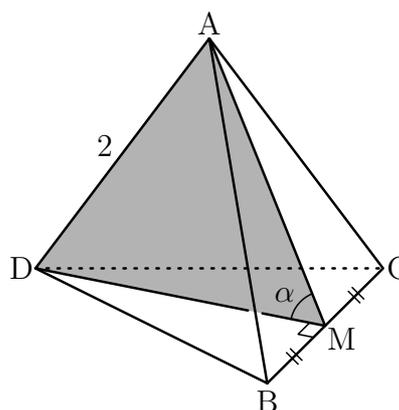
第2問 (1) $AM = DM = BD \sin 60^\circ = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$

(2) $\triangle AMD$ に余弦定理を適用して

$$\begin{aligned} \cos \alpha &= \frac{AM^2 + DM^2 - AD^2}{2AM \cdot DM} \\ &= \frac{(\sqrt{3})^2 + (\sqrt{3})^2 - 2^2}{2\sqrt{3}\sqrt{3}} \\ &= \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \end{aligned}$$

$$\text{ゆえに} \quad \sin \alpha = \sqrt{1 - \left(\frac{1}{3}\right)^2} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

(3) $S = \frac{1}{2}AM \cdot DM \sin \alpha = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{3} \times \frac{2\sqrt{2}}{3} = \sqrt{2}$



	問6	問7	問8
正解	$\widehat{8}$	$\widehat{6}$	$\widehat{7}$
配点	7点	7点	6点

第3問 (1) ${}_4C_2 = \frac{4 \cdot 3}{2 \cdot 1} = 6$ (通り)

(2) ${}_4C_3 \left(\frac{1}{2}\right)^3 \left(1 - \frac{1}{2}\right)^{4-3} = \frac{1}{4}$

(3)

賞金	0	100	200	300	400	計
確率	$\frac{1}{16}$	$\frac{4}{16}$	$\frac{6}{16}$	$\frac{4}{16}$	$\frac{1}{16}$	1

賞金の期待値は

$$0 \times \frac{1}{16} + 100 \times \frac{4}{16} + 200 \times \frac{6}{16} + 300 \times \frac{4}{16} + 400 \times \frac{1}{16} = 200 \text{ (円)}$$

	問9	問10	問11
正解	$\widehat{3}$	$\widehat{6}$	$\widehat{9}$
配点	7点	7点	6点

第4問

	問12	問13	問14	問15
正解	$\widehat{8}$	$\widehat{2}$	$\widehat{1}$	$\widehat{3}$
配点	6点	7点	7点	7点