

A 日程 経済学部

[I] 配点35点 平均23.2点

(解答例)

$$X=x^2+2x \text{ とおくと}$$

$$f(x)=(X+3)(X-2)-5X+2=X^2-4X-4=(X-2)^2-8$$

また、 $-3 \leq x \leq 3$ のとき $-1 \leq x \leq 15$ となる。ゆえに、 $f(x)$ は $x=3$ のとき最大となり、最大値は 161 である。また、 $x=-1 \pm \sqrt{3}$ のとき最小となり、最小値は -8 である。

[II] 配点30点 (①②各5点、③④各10点) 平均17.0点

(解答例)

$$(1) {}_3C_1 \cdot {}_2C_1 / {}_5C_2 = 6/10 = \boxed{3/5} \quad \text{①、} {}_3C_2 / {}_5C_2 = \boxed{3/10} \quad \text{②。}$$

(2) 2個の玉を同時に取り出したとき白玉が2個出る確率は ${}_2C_2 / {}_5C_2 = 1/10$ である。

(ア) 3回の試行の合計点数が6点となる確率は

$$(1/10) \cdot (1/10) \cdot (1/10) = 1/1000$$

7点となる確率は

$${}_3C_1 \cdot (6/10) \cdot (1/10) \cdot (1/10) = 18/1000$$

したがって、8点以上となる確率は

$$1 - (1/1000 + 18/1000) = \boxed{981/1000} \quad \text{③}$$

(イ) 合計点数が10点となるのは3回の試行で、赤玉が2個出るのが2回と白玉が2個出るのが1回という場合と、赤玉が2個出るのが1回と赤玉1個白玉1個出るのが2回という場合であり、その確率はそれぞれ

$${}_3C_2 \cdot (3/10) \cdot (3/10) \cdot (1/10) = 27/1000$$

および

$${}_3C_1 \cdot (3/10) \cdot (6/10) \cdot (6/10) = 324/1000$$

となる。したがって、求める確率は

$$27/1000 + 324/1000 = \boxed{351/1000} \quad \text{④}$$

となる。

[III] 配点35点 平均9.1点

(解答例)

(1) b, a, c がこの順に等差数列をなすことから $2a=b+c$ となる。また、正弦定理より $\sin A=ka$, $\sin B=kb$, $\sin C=kc$ となるから、 $2\sin A=\sin B+\sin C$ が成り立つ。

(2) 加法定理より

$$\sin A = 2\sin(A/2) \cdot \cos(A/2), \quad \sin B + \sin C = 2\sin((B+C)/2) \cdot \cos((B-C)/2)$$

が成り立つ。また、 A, B, C は三角形の内角であるから $A+B+C=180^\circ$ 、ゆえに

$$\sin((B+C)/2) = \sin(90^\circ - A/2) = \cos(A/2)$$

となり、したがって

$$\sin(A/2) = (\cos((B-C)/2))/2$$

が成り立つ。

(3) $0^\circ \leq A/2 \leq 90^\circ$ であるから $\sin(A/2)$ は単調増加、また

$$-90^\circ \leq (B-C)/2 \leq 90^\circ$$

であるから、(2)より $\sin(A/2) = (\cos((B-C)/2))/2$ は $B=C$ のとき最大値 $1/2$ をとる。したがって、 $\angle A$ の最大値は 60° となる。