

英語

| | | | | | | | |
|-----|----|----|-----|----|----|----|---|
| I | 問1 | 1 | 1 | V | 25 | 4 | |
| | | 2 | 3 | | 26 | 2 | |
| | | 3 | 2 | | 27 | 1 | |
| | | 4 | 2 | | 28 | 2 | |
| | | 5 | 4 | | 29 | 1 | |
| | 問2 | 6 | 4 | | VI | 30 | 4 |
| | | 7 | 2 | | | 31 | 2 |
| | | 8 | 1 | | | 32 | 2 |
| | 問3 | 9 | 4 | | | 33 | 4 |
| | | 10 | 3 | | 34 | 1 | |
| II | 11 | 2 | VII | 35 | 4 | | |
| | 12 | 2 | | 36 | 6 | | |
| | 13 | 4 | | 37 | 2 | | |
| | 14 | 1 | | 38 | 5 | | |
| | 15 | 3 | | 39 | 5 | | |
| III | 16 | 4 | 40 | 4 | | | |
| | 17 | 1 | | | | | |
| | 18 | 3 | | | | | |
| | 19 | 1 | | | | | |
| | 20 | 3 | | | | | |
| IV | 問1 | 21 | 3 | | | | |
| | | 22 | 2 | | | | |
| | | 23 | 4 | | | | |
| | 問2 | 24 | 3 | | | | |

数学

問題1

(1)

| | | | |
|-------------|----------------|---------------|---|
| ア $-x+2$ | イ $(-4, 6)$ | ウ $(2, 3)$ | エ $(x+\frac{3}{2})^2+(y-\frac{7}{2})^2=\frac{25}{2}$ |
|-------------|----------------|---------------|---|

[$x^2+y^2+3x-7y+2=0$ も可]

(2)

| | | |
|--------|--------|---------|
| オ 2 | カ 5 | キ 15 |
|--------|--------|---------|

 (3)

| | | |
|---------------------|--------------------|--------------------|
| ク $\frac{7}{12}$ | ケ $\frac{1}{6}$ | コ $\frac{1}{4}$ |
|---------------------|--------------------|--------------------|

(4)

| | | |
|----------------------------|------------------------------|---|
| サ $\frac{5}{2}\sqrt{2}$ | シ $\frac{5}{2}\sqrt{2}+1$ | ス $(2+\frac{\sqrt{2}}{2}, 3+\frac{\sqrt{2}}{2})$ |
|----------------------------|------------------------------|---|

問題2

(1) $f(x) = 2x^3 - 3(a+1)x^2 + 6ax + 1$ より

$f'(x) = 6x^2 - 6(a+1)x + 6a = 6(x-1)(x-a)$ 。 $f'(x) = 0$ を解くと $x = 1, a$

(i) $0 < a < 1$ のとき、増減表は次のようになる。

| | | | | | |
|---------|----|-----|----|----|----|
| x | …… | a | …… | 1 | …… |
| $f'(x)$ | + | 0 | - | 0 | + |
| $f(x)$ | ↗ | 極大 | ↘ | 極小 | ↗ |

よってこの関数は $x = a$ のとき、極大値 $f(a) = -a^3 + 3a^2 + 1$ をとり、 $x = 1$ のとき、極小値 $f(1) = 3a$ をとる。

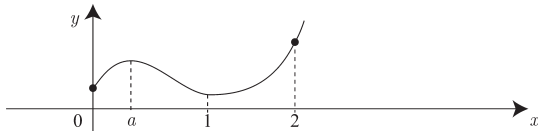
(ii) $a > 1$ のとき、増減表は次のようになる。

| | | | | | |
|---------|----|----|----|-----|----|
| x | …… | 1 | …… | a | …… |
| $f'(x)$ | + | 0 | - | 0 | + |
| $f(x)$ | ↗ | 極大 | ↘ | 極小 | ↗ |

よって、 $x = 1$ のとき、極大値 $3a$ をとり、 $x = a$ のとき、極小値 $-a^3 + 3a^2 + 1$ をとる。

答 $0 < a < 1$ のとき、極大値 $-a^3 + 3a^2 + 1$ 、極小値 $3a$: $a > 1$ のとき、極大値 $3a$ 、極小値 $-a^3 + 3a^2 + 1$

(2) (i) $0 < a < 1$ のとき、 $y = f(x)$ のグラフは下図の形。



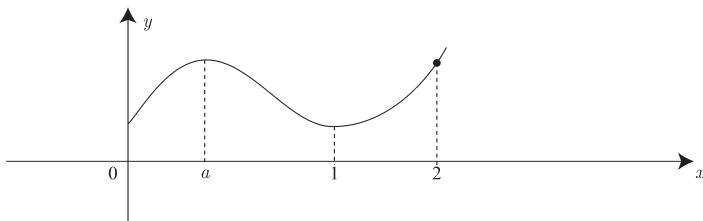
よって $f(a)$ か $f(2)$ のどちらかが最大値をとる。そこで、 $g(a) = -a^3 + 3a^2 + 1$ とおく。 $g'(a) = -3a^2 + 6a = -3a(a-2)$ 。 $g'(a) = 0$ を解くと $a = 0, 2$ よってこの関数の増減表は次のようになる。

| | | | | | |
|---------|----|---|----|---|----|
| a | …… | 0 | …… | 2 | …… |
| $g'(a)$ | - | 0 | + | 0 | - |
| $g(a)$ | ↘ | 1 | ↗ | 5 | ↘ |

従って、 $0 < a < 1$ では $g(a) (= f(a))$ のとり得る値の範囲は $1 < f(a) < 3$ となる。ところで $f(2) = 5$ より $0 < a < 1$ では常に $f(a) < f(2)$ となるので、 $f(x)$ は $x = 2$ で最大値をとる。従って、この場合の条件は $0 < a < 1$ である。

(2) (i) $0 < a < 1$ のとき (別解)

$y = f(x)$ のグラフは下図の形



このとき、 $f(a)$ か $f(2)$ のどちらかが最大値となる。

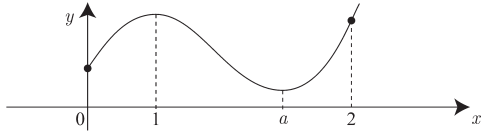
$f(a) \leq f(2)$ である必要充分要件は

$$-a^3+3a^2+1 \leq 5 \quad \text{つまり} \quad a^3-3a^2+4 \geq 0$$

ところで $a^3-3a^2+4 = (a-2)(a^2-a-2) = (a-2)^2(a+1)$ となり

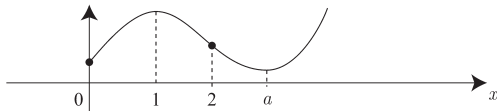
$0 < a < 1$ では常に $a^3-3a^2+4 > 0$ となる。従ってこの場合は $f(2)$ が最大値となる。よって条件は $0 < a < 1$

(ii) $1 < a \leq 2$ のとき、同様に $y=f(x)$ のグラフは下図の形。



この場合、 $f(2)$ の値が最大値となるのは $f(1) \leq f(2)$ ならばよい。 $f(1) = 3a$ より $3a \leq 5$ を解き $1 < a \leq 2$ に注意すると、 $1 < a \leq \frac{5}{3}$ が求める条件である。

(iii) $a > 2$ のとき、 $y=f(x)$ のグラフは下図の形。



このときは $f(1) = 3a > f(2) = 5$ となるので、 $x=2$ では最大値をとらない。まとめると条件は $0 < a < 1$, $1 < a \leq \frac{5}{3}$ である。

答 $0 < a < 1$, $1 < a \leq \frac{5}{3}$

物理

| | | | |
|---|-----|----|----|
| I | 問 1 | 1 | 4 |
| | | 2 | 6 |
| | 問 2 | 3 | 5 |
| | | 4 | 10 |
| | | 5 | 2 |
| | | 6 | 2 |
| | | 7 | 2 |
| | | 8 | 7 |
| | | 9 | 10 |
| | 問 3 | 10 | 2 |
| | | 11 | 1 |
| | | 12 | 7 |
| | | 13 | 1 |
| | 問 4 | 14 | 5 |
| | | 15 | 2 |
| | | 16 | 3 |
| | 問 5 | 17 | 7 |
| | 問 6 | 18 | 3 |

| | | | |
|-----|-----|---|----|
| II | 問 1 | 1 | 3 |
| | 問 2 | 2 | 14 |
| | | 3 | 11 |
| | 問 3 | 4 | 10 |
| | 問 4 | 5 | 11 |
| | | 6 | 1 |
| 問 5 | 7 | 4 | |
| 問 6 | 8 | 3 | |
| III | 問 1 | 1 | 10 |
| | | 2 | 12 |
| | 問 2 | 3 | 5 |
| | | 4 | 1 |
| | | 5 | 4 |
| | 問 3 | 6 | 10 |
| | | 7 | 12 |
| | 問 4 | 8 | 16 |
| | 問 5 | 9 | 10 |

化学

| | | | | |
|----|-----|-----|---|---|
| II | 問 1 | (ア) | 1 | 5 |
| | | (イ) | 2 | 4 |
| | | (ウ) | 3 | 3 |
| | | (エ) | 4 | 1 |
| | | (オ) | 5 | 2 |
| | 問 2 | (ア) | 6 | 1 |
| | | (イ) | 7 | 2 |

| | | | | |
|----|-----|-----|---------|---|
| VI | 問 1 | 16 | 4, 6 | |
| | 問 2 | (ア) | 17 | 3 |
| | | (イ) | 18 | 2 |
| | 問 3 | 19 | 2, 4, 5 | |
| | 問 4 | 20 | 3, 5 | |

| | | | |
|-----|-----|----|------|
| VII | 問 1 | 29 | 2 |
| | 問 2 | 30 | 3 |
| | 問 3 | 31 | 4 |
| | 問 4 | 32 | 1, 2 |

| | | | |
|-----|-----|----|------|
| III | 問 1 | 8 | 4, 5 |
| | 問 2 | 9 | 3, 5 |
| | 問 3 | 10 | 2, 5 |
| | 問 4 | 11 | 1, 3 |

| | | | |
|---|-----|----|------|
| V | 問 1 | 21 | 9 |
| | | 22 | 10 |
| | | 23 | 12 |
| | | 24 | 7 |
| | | 25 | 1 |
| | | 26 | 8 |
| | | 27 | 4 |
| | 問 2 | 28 | 4, 5 |

| | | | | |
|------|-----|-----|----|---------|
| VIII | 問 1 | (ア) | 33 | 5 |
| | | (イ) | 34 | 7 |
| | | (ウ) | 35 | 9 |
| | | (エ) | 36 | 2 |
| | 問 2 | (オ) | 37 | 4 |
| | | (ア) | 38 | 1, 2, 5 |
| | | (イ) | 39 | 3 |
| | | (ウ) | 40 | 4, 6 |

| | | | |
|-----|-----|----|------|
| III | 問 1 | 12 | 1 |
| | 問 2 | 13 | 1, 6 |
| | 問 3 | 14 | 5 |
| | 問 4 | 15 | 3 |

生物

| | | |
|---|----|---------|
| Ⅰ | 1 | 3 |
| | 2 | 5 |
| | 3 | 7 |
| | 4 | 8 |
| | 5 | 4 |
| | 6 | 3 |
| | 7 | 1 |
| | 8 | 2, 4, 5 |
| | 9 | 3, 5 |
| | 10 | 4 |
| | 11 | 1, 2 |
| | 12 | 2 |
| | 13 | 1 |
| | 14 | 8 |
| | 15 | 7 |
| | 16 | 1, 5 |
| | 17 | 3, 6 |
| | 18 | 3 |
| | 19 | 1 |
| | 20 | 2 |
| | 21 | 4 |

| | | |
|---|----|-------|
| Ⅱ | 22 | 1 |
| | 23 | 6 |
| | 25 | 10 |
| | 26 | 3 |
| | 27 | 9 |
| | 28 | 8 |
| | 29 | 8 |
| | 30 | 10 |
| | 31 | 4 |
| | 32 | 3 |
| | 33 | 1, 10 |
| | 34 | 4 |
| | 35 | 1 |
| | 36 | 4 |
| | 37 | 7 |
| | 38 | 2, 3 |

| | | |
|---|----|---------|
| Ⅲ | 39 | 5 |
| | 40 | 4 |
| | 41 | 2 |
| | 42 | 8 |
| | 43 | 5 |
| | 44 | 2, 3, 4 |
| | 45 | 6 |
| | 46 | 5 |
| | 47 | 3 |
| | 48 | 6 |
| | 49 | 5 |
| | 50 | 3 |
| | 51 | 1 |
| | 52 | 2 |
| | 53 | 2 |
| | 54 | 1 |
| | 55 | 3 |
| | 56 | 1 |
| | 57 | 2 |
| | 58 | 2 |
| | 59 | 1 |