

I 【数学 ①・数学 ②，どちらも解答】

次の空所を埋めよ。(配点 40)

(1) k を実数とする。 x についての 3 次方程式 $x^3 - x^2 + k(x^2 - 1) = 0$ は、

k の値によらず実数解 $x = \boxed{\text{ア}}$ をもつ。

また、この方程式が虚数解をもつための必要十分条件は、 $0 < k < \boxed{\text{イ}}$ である。

(2) $\log_2(a - 5) + \log_2(a + 2) = 3$ を満たすような実数 a の値は、 $a = \boxed{\text{ウ}}$ である。

また、実数 b, c ($b > c$) が、 $2^b + 2^c = 12$ 、 $2^{b+c} = 32$ を満たすとき、

$2^b - 2^c = \boxed{\text{エ}}$ である。

(3) 実数 x, y が 2 つの不等式 $x^2 + y^2 \leq 4$ 、 $y \geq -x$ を同時に満たすとき、

$2x - y$ の最小値は $\boxed{\text{オ}}$ であり、最大値は $\boxed{\text{カ}}$ である。

(4) 変数 x のデータの値が 6, 8, 9, 5 であるとき、

x の分散は $\boxed{\text{キ}}$ であり、 x と $2x$ の共分散は $\boxed{\text{ク}}$ である。

Ⅱ 【数学 ①・数学 ②，どちらも解答】

次の空所を埋めよ。(配点 30)

- (1) 平面上の $\triangle OAB$ において、 $|\overrightarrow{OA}| = 2$ 、 $|\overrightarrow{OB}| = 3$ 、 $\angle AOB = 60^\circ$ とする。

このとき、 $|\overrightarrow{AB}| = \boxed{\text{ア}}$ であり、 $\triangle OAB$ の面積 S の値は、 $S = \boxed{\text{イ}}$ である。

また、線分 OA を $1:2$ に内分する点を P とし、

$\angle AOB$ の二等分線と線分 PB との交点を Q とするとき、

$\overrightarrow{OQ}$ を $\overrightarrow{OA}$ 、 $\overrightarrow{OB}$ を用いて表すと、 $\overrightarrow{OQ} = \boxed{\text{ウ}} \overrightarrow{OA} + \boxed{\text{エ}} \overrightarrow{OB}$ となる。

- (2) 自然数を次のように群に区分けする。ただし、区分けされた n 番目の部分を第 n 群 ($n = 1, 2, 3, \dots$) と呼び、第 n 群には n 個の数が入るものとする。

$$1 \mid 2, 3 \mid 4, 5, 6 \mid 7, 8, 9, 10 \mid 11, 12, 13, 14, 15 \mid 16, \dots$$

このとき、第 8 群の最初の数 $\boxed{\text{オ}}$ であり、50 は第 $\boxed{\text{カ}}$ 群に含まれる。

また、第 n 群に含まれるすべての数の和 S_n を n の式で表すと、

$$S_n = \boxed{\text{キ}} \quad (n = 1, 2, 3, \dots) \text{ となる。}$$

Ⅲ 【数学 ① のみ解答】 (配点 40)

(1) 次の問いに答えよ。

(i) 関数 $f(x) = \log x - 1 + \frac{1}{x}$ の増減を調べ、最小値を求めよ。

(ii) 2 曲線 $y = \log x$, $y = 1 - \frac{1}{x}$ および直線 $x = e$ で囲まれた図形の面積を求めよ。

ただし、 e は自然対数の底とする。

(2) α, β を実数とする。

関数 $f(x) = \frac{(\cos \alpha)x - \sin \alpha}{(\sin \alpha)x + \cos \alpha}$, $g(x) = \frac{(\cos \beta)x - \sin \beta}{(\sin \beta)x + \cos \beta}$ に対して,

$h(x) = f(g(x))$ とおくとき、次の問いに答えよ。

(i) $\alpha = \frac{\pi}{6}$, $\beta = \frac{\pi}{3}$ のとき、 $f(x)$ および $h(x)$ を求めよ。

(ii) $\alpha = \frac{\pi}{24}$, $\beta = \frac{5}{24}\pi$ のとき、 $h(x)$ を求めよ。

IV 【数学 ① のみ解答】

関数 $f(x) = xe^x$, $g(x) = x^2e^x$ について、次の問いに答えよ。(配点 40)

(1) 導関数 $f'(x)$ および $g'(x)$ を求めよ。

(2) $g''(x) = \{g'(x)\}'$ であることを利用して、定積分 $\int_0^a g''(x) dx$ を求めよ。

ただし、 a は実数とする。

(3) 部分積分法を用いて、定積分 $I(t) = \int_0^t \{e^{-x} f'(x)\} g''(x) dx$ を求めよ。

ただし、 t は実数とする。

(4) (3) で求めた $I(t)$ について、

極限值 $A = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{e^{-t} I(t)}{t}$ および $B = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{e^{-t} I(t)}{t^3}$ を求めよ。

V 【数学 ② のみ解答】 次の空所を埋めよ。(配点 40)

(1) $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ のとき、 $f(\theta) = 2 \tan \theta + \tan \left(\frac{\pi}{2} - 2\theta \right)$ とする。

$x = \tan \theta$ とおき、2 倍角の公式を利用して $\tan 2\theta$ を x を用いて表すと、

$\tan 2\theta =$ となる。したがって、 $f(\theta)$ を x を用いて表すと、 $f(\theta) =$ となる。

ここで、相加平均と相乗平均の大小関係を用いると、

$f(\theta)$ の最小値は であることがわかる。

また、 $f(\theta)$ が最小値をとるとき、 $\sin \theta =$ である。

(2) 白球 3 個と赤球 5 個が入っている袋から同時に 3 個の球を取り出すとき、

3 個とも白球である確率は であり、

白球が 1 個、赤球が 2 個である確率は である。

また、白球 3 個、赤球 5 個、黒球 4 個が入っている袋から同時に 3 個の球を取り出すとき、

3 個とも同じ色である確率は であり、

3 個とも異なる色である確率は である。

Ⅵ 【数学 ② のみ解答】

a を実数とする。関数 $f(x) = \int_0^{x-a} (t^2 - 2t) dt$ について、次の問いに答えよ。(配点 40)

(1) 不定積分 $\int (t^2 - 2t) dt$ を求めよ。また、 $f(a-1)$ を計算せよ。

(2) $f(x)$ および $f'(x)$ を計算せよ。

(3) $f(x)$ の増減を調べ、極値を求めよ。

(4) $f(x)$ の極小値を m とする。

$0 \leq x \leq 3$ における $f(x)$ の最小値が m となるような a の値の範囲を求めよ。

物 理

I 問いに答えよ。重力加速度の大きさを g とし、空気の抵抗は無視する。(配点 60)

- (1) 大阪工業大学の梅田キャンパスからは目の前に赤い観覧車が見える。観覧車のゴンドラ（乗りかご）は質量が m で、周期 T 、半径 R の等速円運動をしているとする。

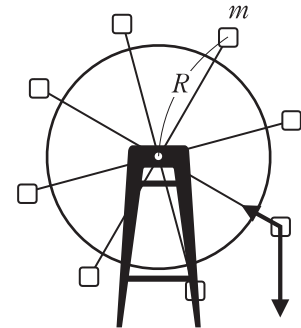


図 1

- 問 1 ゴンドラの速さを求めよ。
 問 2 ゴンドラの角速度を求めよ。
 問 3 ゴンドラが受けている向心力の大きさを求めよ。
 問 4 ゴンドラには重力とフレーム（枠組み）からの力がはたらく。

図 1 には、右下のゴンドラにはたらく重力とゴンドラが受けている向心力が矢印で描いてある。このゴンドラがフレームから受ける力を解答欄に実線の矢印で図示せよ。どのように作図したのかがわかるように補助線などを点線で書き込むこと。

ゴンドラは円運動をしているので乗客には向心力と同じ大きさの遠心力がかかる。しかし、実際の観覧車では回転周期 T は 15 分程度と長いのでその影響はほとんど感じられない。

- (2) 枚方キャンパスの近くには遊園地がある。遊園地には観覧車の他にも楽しいアトラクションがある。図 2 のようなジェットコースターもその 1 つである。車両は水平面 BD からの高さが h の点 A から時刻 $t = 0$ に初速度 0 で出発して、傾き 60° の坂を下って水平部 BC を通過し、点 C から円形部分を 1 周回り、CD を進んでいく。車両は常に鉛直面内を運動するとする。車両の質量を m 、大きさは無視し、車両は点 B をなめらかに通過する。また、水平部分でのみ動摩擦係数 μ' の摩擦力がはたらくとする。BC の距離を L 、円形部分の半径を r とする。

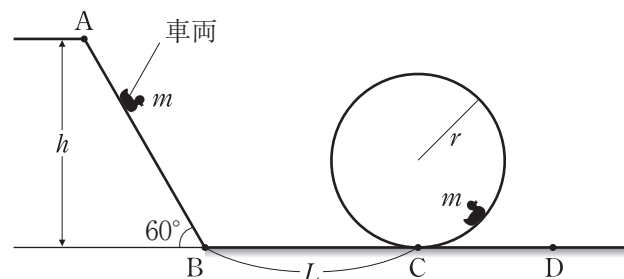


図 2

- 問 5 車両が坂を下っているときの速さを時刻 t の関数として表せ。
 問 6 車両が BC を通過する間に、摩擦力が車両にする仕事を求めよ。

問7 車両が円形部分を1周するには、点Aの高さ h はある値 h_0 より大きくなくてはならない。 h_0 を求めよ。ただし、車両はレールから外れない（逆さになって止まってもレールにぶら下がる）とする。

問8 $h = h_0$ の場合、車両が円形部分の最高点に達したとき、レールから受ける垂直抗力の大きさと向きを答えよ。

実際に、回転部分の高さが40 m、回転部分へ進入する速さが50 m/sに達するジェットコースターもある。

問9 仮に、回転部分を半径20 mの円として、ここへ速さ50 m/sで進入したとする。この場合に回転部分進入直後に乗客にかかる遠心力の大きさは、重力の大きさの何倍になるか、 $g = 10 \text{ m/s}^2$ として求めよ。

問9の結果より、点Cの通過直後に乗客には大きな力が急激に加わり、危険なことがわかる。そのため、回転部分は円形ではなくクロソイド曲線などの緩和曲線が用いられている。

(3) 図3に変形しないループ台(ABCDEの部分)を持つジェットコースターの模型を示す。水平面上で静止している質量 M のループ台の左から質量 m の小さな車両を進入させる(図3a)。このとき、ループ台はなめらかな水平面を左右に自由に移動する(倒れたり浮いたりはしない)。また、車両は1つの鉛直面内をなめらかに運動する。

問10 車両が点Aから速さ v でループ台を上りはじめ、レールが鉛直になる点Bより手前で最高点に達した(図3b)。車両が最高点に到達したときのループ台の速さを求めよ。

問11 問10の後、車両はレールを下っていった。車両が点Aを左向きに通過した後(図3c)のループ台の速さを求めよ。

問12 再び、静止しているループ台に左から車両を進入させた。今度は車両の速度が大きく、車両はループ台を1周して点Eを通過し、右方向へ進んでいった。車両が点Eを通過した後のループ台の速さを求めよ。

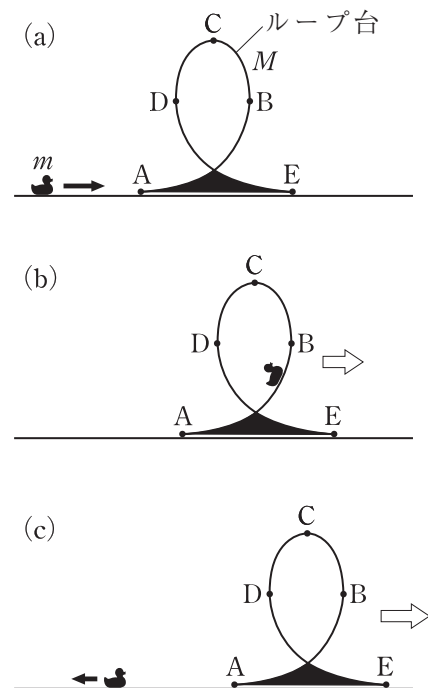


図3

Ⅱ

空所を埋め、問いに答えよ。(配点 45)

図1に示すように、真空中において、面積がともに S [m²] の極板 A と極板 B を向かい合わせた平行板コンデンサーがある。はじめ、極板 A と極板 B の間隔（極板間隔）は d [m] に固定しておく。端の影響は無視できるものとする。真空の誘電率を ϵ_0 [F/m] とすると、コンデンサーの電気容量は $\epsilon_0 \frac{S}{d}$ [F] で与えられる。ただし、重力の影響は無視する。

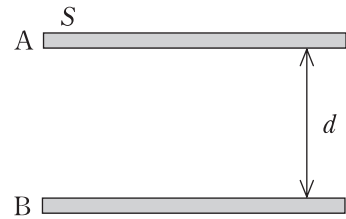


図1

- (1) コンデンサーの極板 A と極板 B にそれぞれ電気量 Q [C] と $-Q$ ($Q > 0$ とする) を与えて帯電させたとき、極板間の電位差が V [V] となった。

問1 V を S , d , ϵ_0 , Q を用いて表せ。

問2 極板に対して垂直に生じる電場（電界）の向きを、(a) $A \rightarrow B$ と (b) $B \rightarrow A$ のどちらかを選んで、記号で答えよ。さらに、その強さ E_0 [V/m] を S , ϵ_0 , Q を用いて表せ。

- (2) 図2のように、真空中で平行板コンデンサーをスイッチ、抵抗および内部抵抗の無視できる起電力 V の電池につないだ回路を考える。はじめ、スイッチは開いており、コンデンサーには電荷は蓄えられていないものとする。

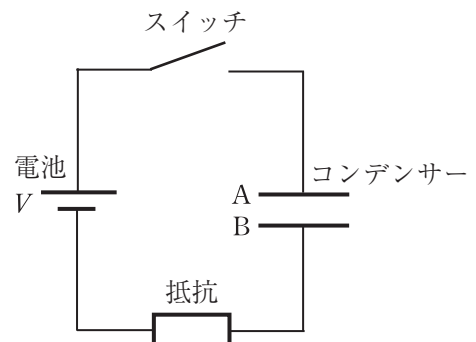


図2

いま、スイッチを閉じてコンデンサーの充電を始める。十分に時間が経過して、コンデンサーの極板間の電位差が V で、蓄えられた電気量が Q になるまでの電位差と電気量の関係を図3のグラフに示す。充電の途中で、コンデンサーに蓄えられた電気量が q [C] で極板間の電位差が v [V] である場合を考える。ここで微小な電気量 Δq [C] が電池を通して極板 B から極板 A に移動したとする。このとき、電位差は一定とみなせる。コンデンサーに蓄えられる静電エネルギーは、 $\Delta U_q =$ ア [J] だけ増加し、その増加分は図3の斜線で示す面積に相当する。十分に時間が経過したとき、コンデンサーに蓄えられた静電エネルギー U [J] は ΔU_q の総和となる。 U を S , d , ϵ_0 , Q を用いて表すと、 $U =$ イ となる。

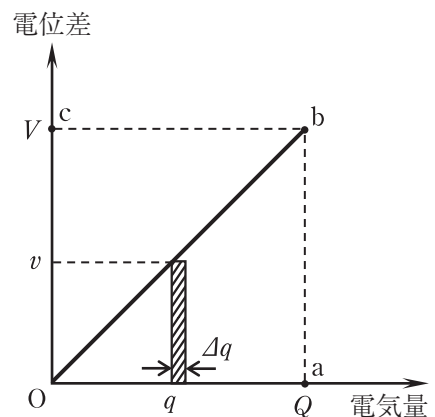


図3

問3 図3のグラフにおいて、四角形Oabcと三角形Obcの面積はそれぞれどのような物理量に相当するかを述べよ。

- (3) 図2のスイッチを閉じて平行板コンデンサーを十分に充電した後、スイッチを開いた場合を考える。コンデンサーに蓄えられている電気量は Q である。次に、図4に示すように、極板Bを固定したまま極板Aのみを自由に動かせるようにし、極板Bと平行を保ちながら極板間隔を d から $d + \Delta d$ [m] へゆっくり広げた。この過程で極板A

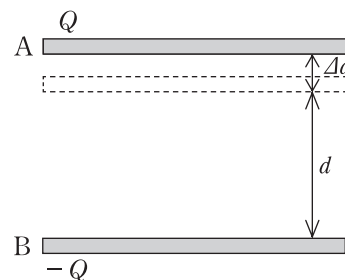


図4

に加えられている外力の大きさは F [N] であった。コンデンサーの電気容量は $\epsilon_0 \frac{S}{d + \Delta d}$ となる。したがって、コンデンサーに蓄えられる静電エネルギーは [J] だけ増加する。このとき、外力が極板Aにした仕事が に等しいことから、 $F =$ となる。

一方、見方を変えたと、コンデンサーの極板間には電気的な引力が作用しており、それに逆らって外力を加え、極板を Δd だけゆっくり広げたことになる。ここで、極板間にはたらく引力の大きさは F に等しい。そこで極板B上の電荷による電場の強さを E_B [V/m] とすると、その電場によって極板Aが受ける力の大きさは $F = QE_B$ で与えられる。 E_B は、問2で求めた極板間に生じる電場の強さ E_0 を用いて、 $E_B =$ と表すことができる。また、同様に、極板A上の電荷がつくる電場を求めることができる。実際、極板間に生じる電場は極板Bと極板A上の各電荷がつくる電場の重ね合わせになっている。

III

空所を埋め、問いに答えよ。(配点 45)

物質量 n [mol] の単原子分子理想気体の性質を気体分子運動論に基づいて考えよう。ここでアボガドロ定数を N_A とする。重力の影響は無視する。

図1のように理想気体を直方体型のシリンダーの中に入れピストンで密閉した。シリンダーの各辺に沿って x , y , z 軸を設ける。ピストンはなめらかに動くものとし、気体の体積が増える向きを x 軸の正の向きとする。ピストンの断面積を S とする。シリンダーとピストンは熱を通さない。気体の分子はシリンダー、およびピストンと弾性衝突をするものとし、分子どうしの衝突は無視する。ここで気体中の1分子の運動に注目する。分子の質量を m , 速度を $\vec{v}$, その x 方向の成分を v_x とする。

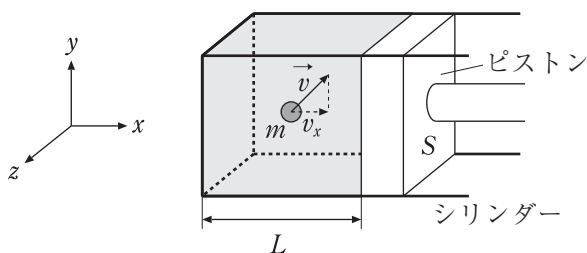


図1

- (1) まずはピストンを固定した状況で考えよう。シリンダーの左端からピストンまでの距離は L である。分子がピストンと衝突すると分子の運動量が変化する。その変化量が分子の受ける力積である。作用・反作用の法則より、ピストンも分子から力積を受ける。 v_x を正とすると、分子が1回衝突したときにピストンが受ける力積は ア である。分子が距離 L のシリンダー内を1往復して再度ピストンと衝突するのに要する時間は イ である。

ある微小な時間 t の間に、分子がピストンへ衝突する回数は $t \div$ イ で与えられる。微小時間 t の間にピストンが分子1個から受ける力の大きさの平均を f とすると、 $f \times t =$ ア $\times$ (衝突回数) で与えられる。

問1 f を求めよ。

気体の分子数は nN_A である。各分子の速度はさまざまであるため、すべての分子について v_x^2 の平均値を考え、それを $\overline{v_x^2}$ とおく。そうするとピストンが気体全体から受ける力の大きさ F は $nN_A \frac{mv_x^2}{L}$ と求まる。さらに気体分子の速さについて、その2乗の平均値は方向によらないことに注目すると、分子の速さの2乗の平均値 $\overline{v^2}$ には $\overline{v^2} = \overline{v_x^2} + \overline{v_y^2} + \overline{v_z^2} = 3\overline{v_x^2}$ の関係が成り立つ。

問2 気体が断面積 S のピストンに与える圧力 $p = \frac{F}{S}$ を $\overline{v^2}$ を用いて表せ。

気体の体積 V は $V = SL$ で与えられる。したがって $pV = nN_A \times \boxed{\text{ウ}}$ となる。分子1個がもつ平均の運動エネルギーは $\frac{1}{2} m \overline{v^2}$ である。気体全体の内部エネルギー U は $U = nN_A \times \frac{1}{2} m \overline{v^2}$ となる。

問3 理想気体の状態方程式を利用して、内部エネルギー U を気体の絶対温度 T を用いて表せ。ここで気体定数を R とする。

- (2) 次に図2のようにピストンを一定の速さ u で x 軸の正の向きにゆっくりと動かす。 u は分子の速さ v に比べて非常に小さいとする。分子は速さ u で右へ動くピストンと弾性衝突をする。この変化は気体の断熱膨張に相当する。このときの気体の状態変化を調べよう。

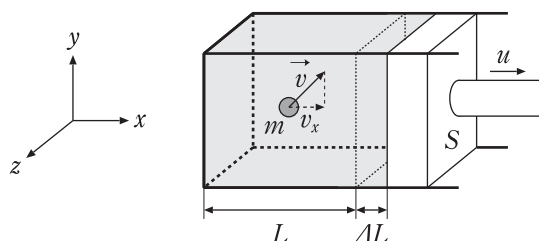


図2

ある微小時間 t の間にピストンが動く微小な距離は $\Delta L = ut$ となる。ここで u は非常に小さいので、この間の分子1個のピストンへの衝突回数は $t \div \boxed{\text{イ}}$ を用いることとする。衝突回数を、 t を含めない式で表すと $\boxed{\text{エ}} \times \frac{\Delta L}{L}$ となる。

速さ u で動くピストンと弾性衝突した後の分子の速度の x 成分を v'_x とすると、 $v'_x = -v_x + \boxed{\text{オ}}$ となる。この式より衝突後の分子の速さは衝突前より遅いことがわかる。近似式 $(1 - \alpha)^2 \div 1 - 2\alpha$ (α は1と比べて非常に小さい) を使うと、衝突前後の分子1個の運動エネルギーの変化 $\frac{1}{2} m v'^2_x - \frac{1}{2} m v^2_x$ は $\boxed{\text{カ}}$ となり、 u に比例する。

以上から、時間 t の間の分子1個の運動エネルギーの変化は

$$\boxed{\text{カ}} \times \boxed{\text{エ}} \times \frac{\Delta L}{L} \text{ より次式となる。}$$

$$\boxed{\text{キ}} \times \frac{\Delta L}{L}$$

nN_A の分子数をもつ気体全体について、時間 t の間の内部エネルギーの変化量 ΔU を求めよう。上式において速さの2乗を平均化し、 v_x^2 を $\frac{\overline{v^2}}{3}$ に置き換える。気体の体積 $V = SL$ 、および体積の変化量 $\Delta V = S\Delta L$ を用いて ΔU を表すと次式となる。

$$\Delta U = -nN_A \times \boxed{\text{ウ}} \times \frac{\Delta V}{V}$$

問4 以上の関係から、気体が断熱膨張をすると、その温度はどのように変化するのか理由をつけて答えよ。

化 学

必要であれば、原子量、アボガドロ定数 N_A として次の値を使え。

Cl : 35, Cs : 133, Au : 198

$N_A = 6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$

I

(配点 50)

次の文を読み、(1)～(6)の問いに答えよ。数値での解答は、**有効数字2桁**で示せ。
ただし、 $\sqrt{2} = 1.4$, $\sqrt{3} = 1.7$, $4.1^3 = 69$ とする。

結晶は、それを構成している原子、イオンあるいは分子などの粒子が規則正しく配列してできた固体である。結晶の構成粒子がどのように配列しているかを示したものを結晶格子といい、その最小単位を単位格子という。また、結晶において、1個の粒子に隣接する粒子の数を配位数という。

金属結晶は、金属原子が金属結合により規則正しく配列してできている。金属の結晶格子の中で、六方最密構造と **A** 立方格子は、同じ大きさの球が最も密に配列した最密構造である。金 Au の結晶は、**A** 立方格子をとり、図1に示す単位格子中には **ア** 個の Au 原子が含まれ、Au 原子の配位数は **イ** である。

一方、イオン結晶である塩化セシウム CsCl は、 Cs^+ と Cl^- が静電気力（クーロン力）により結合している。図2に示す CsCl の単位格子中には、それぞれ **ウ** 個の Cs^+ と **エ** 個の Cl^- が含まれ、 Cs^+ の配位数は **オ** である。

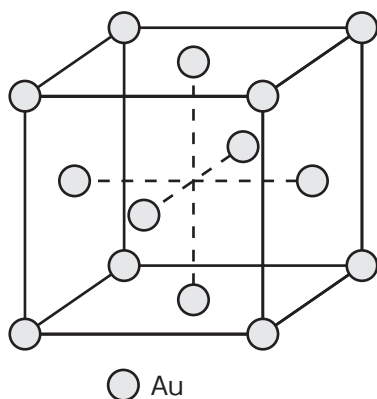


図1

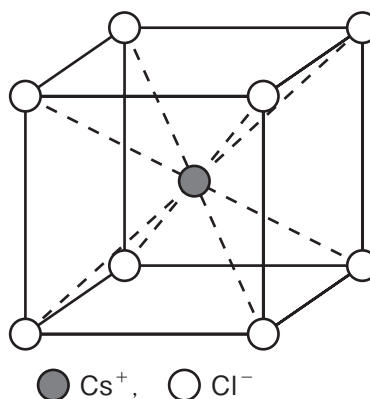


図2

- (1)

A

 にあてはまる適切な語句を記せ。
- (2)

ア

 ～

オ

 にあてはまる数字を記せ。
- (3) Cl^- と同じ電子配置をもつ希ガス原子の元素記号を記せ。
- (4) Au の結晶について、以下の問いに答えよ。ただし、単位格子中で隣接している原子は互いに接触し、単位格子の一辺の長さを $4.0 \times 10^{-8} \text{ cm}$ とせよ。
- 1) Au 原子の半径は何 cm か。
 - 2) 単位格子に含まれる Au の質量は何 g か。
- (5) Au のもつ性質を解答群 1 からすべて選べ。

解答群 1

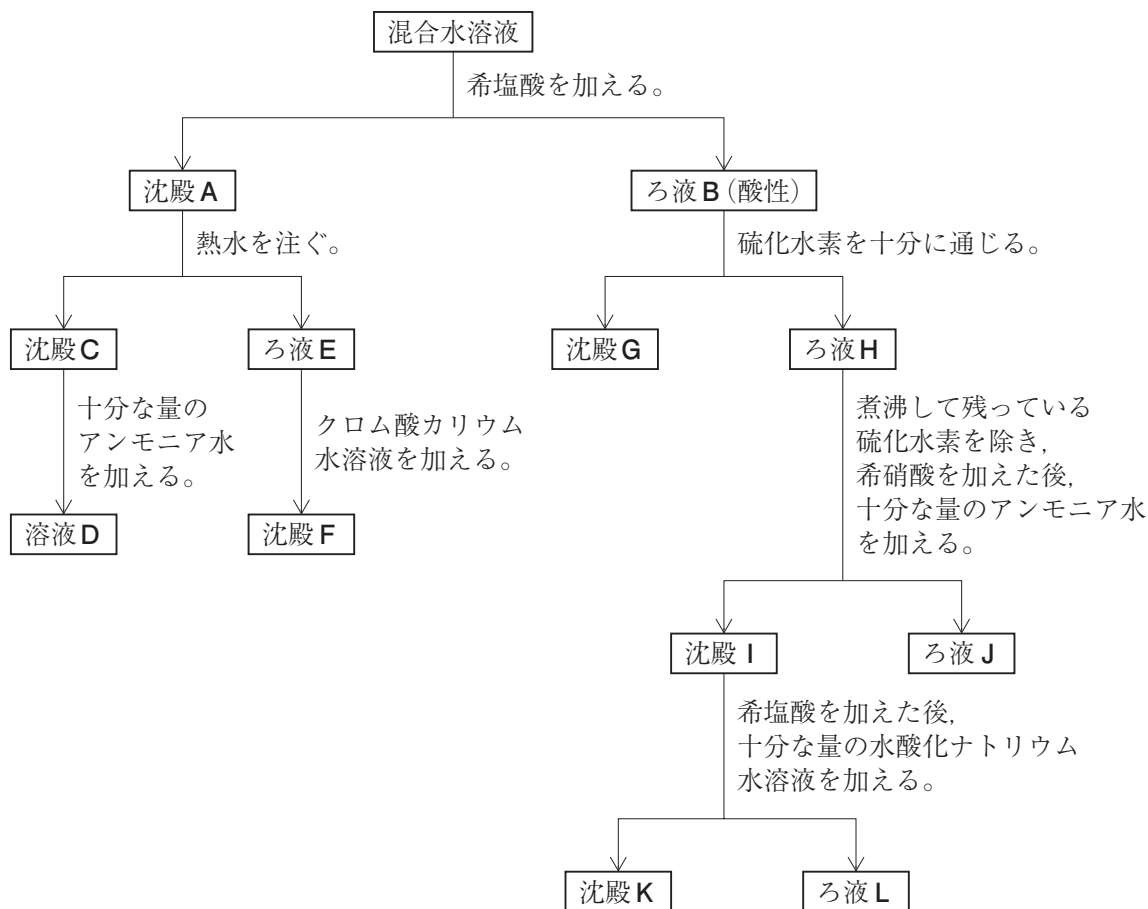
- | | |
|-------------|---------------|
| ① 電気を通さない。 | ② イオン化傾向が大きい。 |
| ③ 展性、延性に富む。 | ④ 王水に溶ける。 |
| ⑤ 熱濃硫酸に溶ける。 | ⑥ 希硝酸に溶ける。 |

- (6) CsCl の結晶について、以下の問いに答えよ。ただし、単位格子中で隣接しているイオンは互いに接触し、単位格子の一辺の長さを $4.1 \times 10^{-8} \text{ cm}$ とせよ。
- 3) Cl^- の半径を $1.7 \times 10^{-8} \text{ cm}$ とすると、 Cs^+ の半径は何 cm か。
 - 4) CsCl の結晶の密度は何 g/cm^3 か。

II

(配点 50)

6 種類の金属イオン Ag^+ , Al^{3+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , Pb^{2+} および Zn^{2+} を含む混合水溶液について、金属イオンの系統分析を下図に示す手順で行った。(1) ~ (10) の問いに答えよ。



- (1) 沈殿 C を化学式で記せ。
- (2) 沈殿 C はアンモニア水に溶けて無色の溶液 D になった。この溶液 D に含まれている錯イオンを化学式で記せ。
- (3) 沈殿 F を化学式で記せ。
- (4) 分析操作で用いた硫化水素は、硫化鉄(II)と希硫酸を反応させて得た。この反応を化学反応式で記せ。
- (5) 分析操作で用いた硝酸は、工業的にはアンモニアを原料として白金触媒を用いてつくられている。このような硝酸の工業的製法を何と呼ぶか。
- (6) 分析操作で用いた水酸化ナトリウムの固体は、空気中の水分を吸収して溶けた。この現象を何と呼ぶか。
- (7) 沈殿 G は水に溶けにくい塩であり、この塩の飽和溶液のモル濃度が、 25°C で $2.55 \times 10^{-15} \text{ mol/L}$ であった。この塩の溶解度積を有効数字 3 桁で単位も含めて記せ。
- (8) ろ液 H に希硝酸を加えた理由を記せ。

(9) 1) 沈殿 **G** と 2) 沈殿 **K** の色をそれぞれ**解答群 1** から選び，番号で記せ。

解答群 1

① 白色	② 青色	③ 黒色	④ 緑色	⑤ 赤褐色	⑥ 黄色
------	------	------	------	-------	------

(10) 3) ろ液 **J** と 4) ろ液 **L** に含まれる錯イオンの名称をそれぞれ記せ。

III

(配点 50)

次の文を読み、(1)～(9)の問いに答えよ。

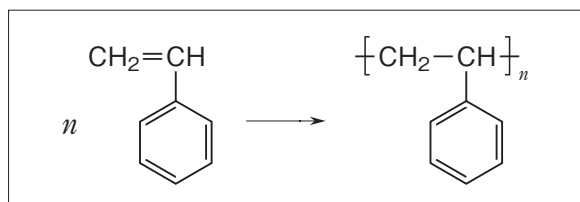
分子が鎖状構造の飽和炭化水素はアルカンと総称され、直鎖飽和炭化水素の中でブタンは異性体をもつ最も小さいアルカンである。_{i)}炭素数が15以下の直鎖状アルカンでは、炭素鎖が長くなるにつれて沸点が上昇する。一方、枝分かれ構造を有するアルカンは、枝分かれの数が増すにつれて沸点が低くなる傾向を示す。これは_{ii)}枝分かれによって分子間どうしの接触面積が減少するためである。

分子中に炭素原子間の二重結合を含む鎖式炭化水素はアルケンと総称される。アルケンには、臭素との反応によって、不飽和結合を含むことが確認できる。加熱した濃硫酸(160～170℃)にエタノールを加えると、分子内で水分子の脱離が起こり、エチレンが発生する。

分子中に炭素原子間の三重結合を含む鎖式炭化水素はアルキンと総称され、アルケンと同様に臭素と反応する。_{iii)}アセチレンは炭化カルシウムに水を加えることにより発生する。また、アセチレンをアンモニア性硝酸銀に通じると_{iv)}白色沈殿を生じる。

- (1) 天然ガスの主成分であり、都市ガスに利用されているアルカンの名称を記せ。
- (2) ブタンの構造異性体の中で、枝分かれ構造をもつ化合物の名称を記せ。
- (3) 下線部 i) に関して、直鎖状のアルカンであるヘキサン、プロパン、ペンタンの中で、最も沸点の高い化合物の名称を記せ。
- (4) 分子式が C_5H_{12} である化合物 **A**、**B**、**C** について以下の問いに答えよ。
 - 1) これら3種類の化合物の中で、最も沸点の低い化合物 **A** と最も沸点の高い化合物 **C** の構造式を記せ。
 - 2) 化合物 **B** の名称を記せ。
- (5) 下線部 ii) に関して、接触面積が減少することにより弱まる分子間力の名称を記せ。
- (6) プロペン(プロピレン)と臭素の反応を化学反応式で記せ。
- (7) 下線部 iii) の反応を化学反応式で記せ。
- (8) 下線部 iv) の化合物の名称を記せ。
- (9) アセチレンの付加重合によりポリアセチレンが生成する。この反応の化学反応式を例1にならって記せ。

例1



生 物

I

(配点 75)

(1) ほ乳類の筋肉に関する次の文章を読み、以下の問い1)～6)に答えよ。

〔解答番号 1 ～ 17 〕

ほ乳類の筋肉は、横紋筋と 1 筋に大別される。横紋筋には骨格筋と 2 筋がある。骨格筋は 3 とよばれる細長い細胞が多数束になってできており、両端が 4 で骨とつながっている。3 の細胞質には多数の 5 があり、
 ア) 5 を顕微鏡で観察するとZ膜に区切られた 6 と呼ばれる構造が見られる。
 活動電位が 7 に生じると、その末端からアセチルコリンという 8 が分泌される。3 の細胞膜にはアセチルコリンと結合する 9 がある。イ) 3 に活動電位が発生すると筋肉が収縮し、活動電位がなくなると筋肉は弛緩する。筋収縮時の直接のエネルギー源はATPである。ウ) 筋肉のATPは、解糖系が阻害され、酸素がない条件下でもつくられる。骨格筋は、意志によって制御することができる 10 神経系によって支配されており、動物が外界へ働きかけるのに用いるエ) 効果器の1つである。

1) 上の文章の空欄 1 ～ 10 に入る最も適当なものを、次の①～⑱の中からそれぞれ1つずつ選べ。

- | | | |
|----------|--------|------------|
| ① 運動神経 | ② 核 | ③ サルコメア |
| ④ 神経伝達物質 | ⑤ 自律 | ⑥ 筋繊維（筋細胞） |
| ⑦ 平滑 | ⑧ ホルモン | ⑨ 受容体 |
| ⑩ シナプス間隙 | ⑪ 筋原繊維 | ⑫ 結合組織 |
| ⑬ グリセリン | ⑭ 心 | ⑮ 腱 |
| ⑯ 暗帯 | ⑰ 感覚神経 | ⑱ 体性 |

2) 1 筋の記述として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。 11

- ① 手足や口などを動かす筋肉である。
- ② 神経による支配はない。
- ③ 心臓以外の内臓を構成する。
- ④ 横じまが見られる。

3) 下線部ア)に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 12 , 13

- ① 太く見えるフィラメントはアクチンの集合体である。
- ② 細く見えるフィラメントはミオシンの集合体である。
- ③ 明帯の中央にZ膜がある。
- ④ 明帯と暗帯の間に筋小胞体がある。
- ⑤ 筋肉が収縮してもフィラメントの長さは変わらない。

4) 次のa)～g)の記述は、下線部イ)の筋収縮弛緩現象を詳細に表したものである。その順序を正しく示しているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 14

- a) トロポミオシンの働きが阻害される。
- b) ミオシンフィラメントとアクチンフィラメントが離れ、筋肉は弛緩する。
- c) カルシウムイオンがトロポニンと結合する。
- d) 筋小胞体からカルシウムイオンが放出される。
- e) アクチンフィラメントがミオシンフィラメントの間に滑りこみ、筋肉が収縮する。
- f) カルシウムイオンが能動輸送によって筋小胞体に取り込まれる。
- g) 細胞膜の興奮が筋小胞体に伝えられる。

- ① a)→b)→c)→d)→e)→f)→g) ② c)→a)→e)→g)→b)→d)→f)
- ③ d)→a)→g)→b)→e)→c)→f) ④ g)→e)→c)→a)→f)→d)→b)
- ⑤ g)→d)→c)→a)→e)→f)→b)

5) 下線部ウ)の条件下で、数秒の間は筋収縮が起こったが、やがて収縮しなくなった。筋収縮前と比べて、増加した物質と減少した物質の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。 15

- ① 乳酸が増加し、クレアチンリン酸が減少した。
- ② クレアチンが増加し、ADPが減少した。
- ③ ADPが増加し、クレアチンリン酸が減少した。
- ④ クレアチンが増加し、乳酸が減少した。

6) 下線部工)に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 16 , 17

- ① 汗腺、だ腺のような外分泌腺は効果器に含まれる。
- ② 繊毛や鞭毛の運動は中間径フィラメントによって引き起こされる。
- ③ ホタルは腹部に発光器官を持つ。
- ④ 暗所では、メダカのうろこの色素顆粒は拡散し、体色が変化する。
- ⑤ シビレエイの電気板（発電板）は神経の髄鞘が変化してできたものである。

(2) ほ乳類の神経に関する次の文章を読み、以下の問い1)～6)に答えよ。

〔解答番号 18 ～ 25 〕

図1は膝蓋腱^{しつがい}反射の反射弓を示したものである。反射における運動神経と感覚神経の興奮伝導と伝達を調べるために以下の実験1と実験2を行った。

〔実験1〕 感覚神経を電気刺激（1ミリ秒，1回）したところ，足を伸ばす筋に単収縮が起こった。刺激開始から収縮開始までの時間は，図1のA点を刺激したときは20.0ミリ秒，B点を刺激したときは18.0ミリ秒であった。また，AB間の神経の長さ，B点から脊髄シナプス部位までの神経の長さは，いずれも20cmであった。

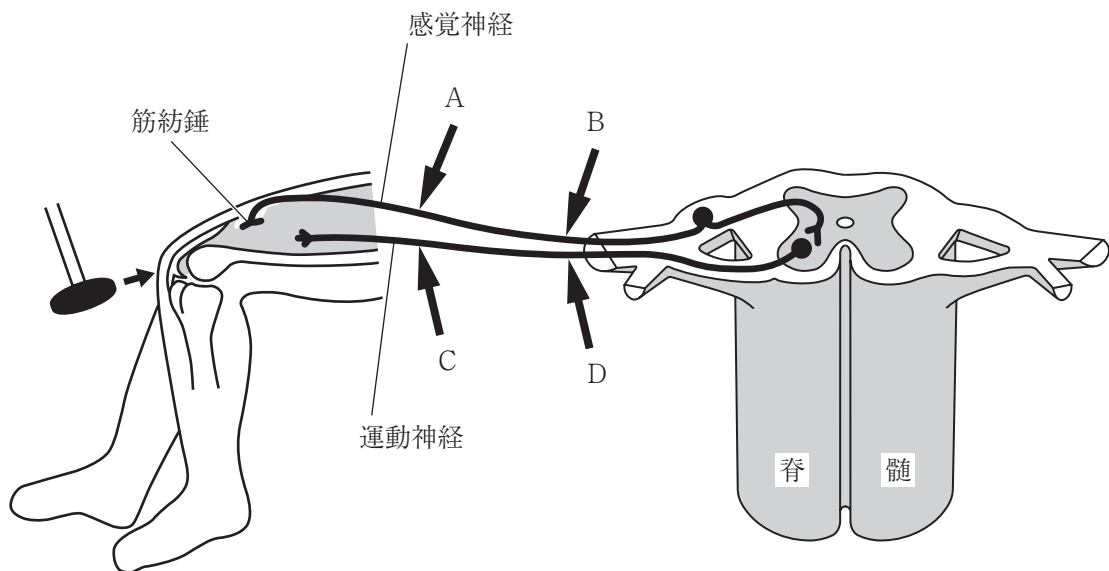


図1 膝蓋腱^{しつがい}反射の反射弓と実験1, 2の刺激点

[実験2] 運動神経を実験1と同様に電気刺激すると、実験1と同じ筋に単収縮が起こった。
刺激開始から収縮開始までの時間は、図1のC点を刺激したときは10.0ミリ秒、
D点を刺激したときは12.5ミリ秒であった。また、CD間の神経の長さ、D点か
ら脊髄シナプス部位までの神経の長さは、いずれも20cmであった。

- 1) 実験1の結果から、感覚神経の伝導速度(m/秒)として最も適当なものを、次の①～
④の中から1つ選べ。ただし、電気刺激から神経興奮までの時間は、刺激部位によって変
わらないものとする。 18

① 9 m/秒 ② 10 m/秒 ③ 90 m/秒 ④ 100 m/秒

- 2) 実験2の結果から、運動神経の伝導速度(m/秒)として最も適当なものを、次の①～
④の中から1つ選べ。ただし、電気刺激から神経興奮までの時間は、刺激部位によって変
わらないものとする。 19

① 2 m/秒 ② 8 m/秒 ③ 20 m/秒 ④ 80 m/秒

- 3) 実験1と実験2の結果から、脊髄シナプスの興奮伝達時間(ミリ秒)として最も適当な
ものを、次の①～④の中から1つ選べ。ただし、電気刺激から神経興奮までの時間は、刺
激部位によって変わらないものとする。 20

① 1 ミリ秒 ② 2 ミリ秒 ③ 2.5 ミリ秒 ④ 3 ミリ秒

- 4) 反射に関する記述として誤っているものを、次の①～④の中から1つ選べ。 21

- ① 屈筋反射には介在神経が関与している。
- ② 延髄や中脳が反射の中樞になることもある。
- ③ 自律神経系が関与する反射もある。
- ④ 運動神経の軸索は背根を通過して筋肉に興奮を伝える。

5) 神経繊維とその興奮に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

 ,

- ① 跳躍伝導は無脊椎動物の神経繊維にみられる。
- ② 伝導速度は神経繊維の太さや温度に影響される。
- ③ 刺激の大きさは興奮の頻度として伝えられる。
- ④ 興奮部では細胞内の電位が細胞外に対して負となる。
- ⑤ 閾値以上の電気刺激を加えるとナトリウムチャンネルが開く。

6) 神経系の構造に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

 ,

- ① 介在神経は中枢神経系の構成要素である。
- ② 脊椎動物は無髄神経繊維を持たない。
- ③ 脊髄の灰白質では神経繊維が束になっている。
- ④ 視床下部には自律神経系の中核がある。
- ⑤ 神経鞘はオリゴデンドログリア（オリゴデンドロサイト）やシュワン細胞でできている。

II

(配点 75)

(1) 生物の生殖に関する次の文章を読み、以下の問い1)～5)に答えよ。

〔解答番号 26 ～ 37 〕

生物の生殖には無性生殖と有性生殖がある。有性生殖では 26 を使って^{ア)}遺伝的に多様な次世代を生み出す。26 は^{イ)}減数分裂によって形成され、体細胞の半分の染色体数を持つようになる。そして受精によって^{ウ)}染色体数は2倍になる。

受精卵は1つの細胞から始まり、分裂を繰り返して多細胞の体を形成していく。ウニの卵は卵黄が均一に存在するので、第三卵割までは 27 割である。カエルの卵は卵黄の量が 28 側に偏っているため 29 割で、第三卵割時には 30 側の細胞が小さくなる。ウニの卵もカエルの卵も、さらに細胞分裂が進むと、内部に胞胚腔が形成される。その後、^{エ)}原腸の陥入が生じて原口ができる。

1) 上の文章の空欄 26 ～ 30 に入る最も適当なものを、次の①～⑫の中からそれぞれ1つずつ選べ。

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ① 胚 | ② 等 | ③ 出芽 | ④ 不等 |
| ⑤ 孢子 | ⑥ 割球 | ⑦ 内胚葉 | ⑧ 接合子 |
| ⑨ 受精卵 | ⑩ 配偶子 | ⑪ 植物極 | ⑫ 動物極 |

2) 下線部^{ア)}に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑥の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 31 , 32

- ① 無性生殖で生じる子は親のクローンになる。
- ② 遺伝的に多様な次世代は遺伝子突然変異の転座で生じることがある。
- ③ 原生生物は無性生殖のみを行うため、遺伝的多様性が低い。
- ④ 無性生殖では分裂、出芽のほか、接合で増える。
- ⑤ 染色体数が多い生物ほど、作られる精子の遺伝的な多様性が高くなる。
- ⑥ 雌雄同体の生物が自家受精する場合は、親個体と遺伝的に同じ個体が生じる。

3) 下線部イ)の減数分裂に関する記述として誤っているものを、次の①～⑥の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 33 , 34

- ① 第二分裂終期には、細胞1個あたりに含まれる染色体数が、第一分裂前に比べて2倍になる。
- ② 対合した相同染色体によって、二価染色体が形成される。
- ③ 連続して2回の分裂が起きて、4個の娘細胞が形成される。
- ④ 染色体はチューブリンが連結した微小管によって細胞の両極側へ運ばれる。
- ⑤ 第二分裂後に形成される娘細胞のDNA量は、第一分裂前期の細胞の半分になる。
- ⑥ 第二分裂後に形成される娘細胞には、相同染色体が1本ずつ引き継がれている。

4) 下線部ウ)に関して、細胞の染色体数がそれぞれ n (一倍体), $3n$ (三倍体)であるものを、次の①～⑥の中からそれぞれ1つずつ選べ。 n : 35 , $3n$: 36

- ① カエルの腸管の上皮細胞 ② カキの胚乳の細胞 ③ ヒトの赤血球
- ④ ウニの受精卵 ⑤ シダ植物の孢子 ⑥ タマネギの根端の細胞

5) 下線部エ)に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。

37

- ① ウニでは陥入してできた原口はのちに肛門になる。
- ② カエルでは陥入してできた原口はのちに口になる。
- ③ ウニではこの頃の胚には外胚葉と内胚葉しか存在しない。
- ④ カエルではこの原腸の陥入位置によって背腹軸が初めて決定される。
- ⑤ ウニでは原口で囲まれた部分に卵黄栓が形成される。

(2) 実験計画に関する次の文章を読み、以下の問い1)～4)に答えよ。

〔解答番号 38 ～ 44 〕

Aさんが夜に淀川河川敷に行ってみたところ、昼は開いていたシロツメクサの葉が閉じていることに気がついた。そのしくみを実験で調べてみることにした。実験を行う前に、
ア) Aさんは仮説を立てた。 また、イ) 実験の計画を立て、 ウ) 対照実験も 行うことにした。

1) 下線部ア)の仮説として最も適当なものを、次の①～⑤の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 38 , 39

- ① シロツメクサを無重力の環境に置くと、ストレスで葉を閉じる。
- ② シロツメクサは通常三つ葉だが、成長点異常で生じる四つ葉は葉を閉じる。
- ③ シロツメクサはある照度以下の暗い環境に置くと、それを感知して葉を閉じる。
- ④ シロツメクサはマメ科植物なので、共生している根粒菌が窒素固定をしている。
- ⑤ シロツメクサは明暗に関係なく、一定時間の周期で葉を閉じたり開いたりする。

2) 下線部イ)のAさんが立てた実験の計画のうち最も適当なものを、次の①～⑥の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 40 , 41

- ① シロツメクサの葉を24時間の間、1時間ごとに採ってきて重さを計測して、その変化をグラフにする。
- ② シロツメクサを持ち帰って鉢に植え、真っ暗な部屋に置いて昼と夜に葉が閉じているか観察する。
- ③ シロツメクサを持ち帰って鉢に植え、十分な明るさの照明のもとに置いて昼と夜に葉が閉じているか観察する。
- ④ 野外に生えているシロツメクサをアルミホイルとビニール袋でおおい1ヶ月後の昼に葉が閉じているか観察する。
- ⑤ 野外に生えているシロツメクサの近くの地温と湿度を24時間の間、3時間ごとに計測して、その変化をグラフにする。
- ⑥ 野外に生えているシロツメクサが常に水に浸かるようにして、葉が閉じるまでの時間を計測する。

3) 下線部ウの対照実験とはどのようなものか。最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 42

- ① 過去に実施・発表された実験結果を確認するために行う実験のこと。
- ② 野外で実験を行う際に安全を確認するため、あらかじめ行う実験のこと。
- ③ 特定の要因と結果の関係を明らかにするため、特定の要因以外の条件を同じようにした実験のこと。
- ④ 生物は個体ごとに変異があるため、実験結果が変わらないように同じ個体で繰り返して行う実験のこと。
- ⑤ 事前の調査から得られた確実な情報をもとに、測定装置の数値の正確さを確認する実験のこと。

4) 淀川には特定外来生物に指定されている動植物が生息している。特定外来生物は生物間相互作用を通じて在来の生物や生態系に大きな影響を与えることが懸念されている。生物間相互作用として誤っているものを、次の①～⑥の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 43 , 44

- | | | |
|------|-----------------------|------|
| ① 寄生 | ② ^{しゅうれん} 収斂 | ③ 競争 |
| ④ 適応 | ⑤ 片利共生 | ⑥ 捕食 |

(3) 細胞に関する次の文章を読み、以下の問い1)～4)に答えよ。

〔解答番号 45 ～ 50 〕

原核生物は多様で、高温や強酸など、他の生物には耐えられない極限的な環境下に生息するものがある。DNAを人工的に増幅する方法であるPCR法で使われる耐熱性DNA 45 は高温の温泉に生息する細菌から得られた酵素である。原核生物には真核生物にある核膜がないが、真核生物と同じく、タンパク質を合成する場であるリボソームや遺伝情報を伝える 46 がある。原核生物の仲間大きく2つのグループに分けられ、生物は真核生物のグループと合わせて ア) 3つのグループに分類されている。 真核生物の細胞内にある イ) ミトコンドリアは 47 細菌が共生して生じたと考えられている。

1) 上の文章の空欄 **45** ～ **47** に入る最も適当なものを、次の①～⑫の中からそれぞれ1つずつ選べ。

- | | | | |
|--------|---------|----------|----------|
| ① 葉緑体 | ② 細胞膜 | ③ 細胞質 | ④ 小胞体 |
| ⑤ 染色体 | ⑥ 好気性 | ⑦ 光合成 | ⑧ 嫌気性 |
| ⑨ リガーゼ | ⑩ プライマー | ⑪ ポリメラーゼ | ⑫ プロモーター |

2) 下線部ア)は3ドメイン説と呼ばれている。下記の各ドメインに属する生物の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選べ。 **48**

	細菌（バクテリア）ドメイン	古細菌（アーキア）ドメイン	真核生物ドメイン
①	超好熱菌	粘菌	ミドリムシ
②	根粒菌	紅藻	ゼニゴケ
③	子嚢菌 ^{のう}	アメーバ	ヒト
④	大腸菌	メタン菌（メタン生成菌）	ゾウリムシ
⑤	シアノバクテリア	硫黄細菌	バラ
⑥	アグロバクテリウム	乳酸菌	ヒトデ

3) 下線部イ)のミトコンドリアに関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 **49**

- ① 外膜と内膜、マトリックスの3重の膜でできている。
- ② 分裂によって増え、細胞の核とは別のDNAをもつ。
- ③ 精子の頭部にはべん毛の運動のために必要なミトコンドリアがある。
- ④ 解糖系、クエン酸回路、電子伝達系の3つの代謝系をもつ。
- ⑤ 呼吸反応で利用する酸素（O₂）は呼吸基質と結びつき、二酸化炭素（CO₂）になる。

4) 下線部イ)のミトコンドリアと同様に、葉緑体も共生によって生じたと考えられている。ミトコンドリアと葉緑体に共通するものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 **50**

- ① グルコースをピルビン酸に分解する反応
- ② 光を利用して水素イオン（H⁺）を運ぶ光化学系
- ③ 二酸化炭素（CO₂）を固定するカルビン・ベンソン回路
- ④ 膜内外の水素イオン（H⁺）の濃度勾配を利用するATP合成
- ⑤ 酸素（O₂）に水素イオン（H⁺）を付加して水（H₂O）を得る反応

I 次の会話を読み、下記の設問に答えよ。(配点 25)

Diana: Stop honking your horn so much! It's so noisy. Little good it does anyway. We haven't moved an inch for the last 10 minutes.

Clark: Alright, alright, I'll stop. I'm sorry. It's just so frustrating. We're definitely going to be late for work, and Mr. Luthor is going to let me have it the moment I walk into the office. He's been monitoring me closely these days, and this just might be the last straw. He might finally do something drastic, like let me go or downgrade me.

Diana: There's no way he will do any of that. You're too valuable to the team. He'll just yell at you a little bit, and that'll be the end of it.

Clark: Easy for you to say. You're in the accounting department and not in the sales department. Ms. Kyle is completely different from Mr. Luthor. She seems so relaxed and carefree. You could walk in at noon, and she'd probably greet you with a smile and a cup of coffee.

Diana: Well, I'll grant you that. She's also so 1. She actually buys the whole office doughnuts every other Friday, plus cookies on the Fridays between those. On top of that, she gave me an MP3 player for my birthday.

Clark: What?! That's unbelievable! Mr. Luthor bought us all paperweights for Christmas last year. I think they were just a bunch of green rocks he'd found in his garden.

Diana: Well, that was nice of him, I guess. Anyway, what's the deal with this standstill? I wonder what happened. Maybe there's some kind of accident up ahead on the bridge. Do you remember that truck full of chickens that tipped over a couple of years ago? We had to wait until the police 2 all the chickens running around all over the place.

Clark: Oh, don't remind me! That was terrible. That turned what is usually a 25-minute commute into a 3-hour journey. I hope it's nothing like that this time.

(1) 空所 1 と 2 に入る最も適切なものを次の中からそれぞれ1つ選び、その番号をマークせよ。

- | | | | | |
|---|---------------|-------------------|----------|------------|
| 1 | ① strict | ② ignorant | ③ severe | ④ generous |
| 2 | ① composed of | ② gathered up | | |
| | ③ applied for | ④ participated in | | |

II 次の案内ポスターを読み、下記の設問に答えよ。(配点 25)

Worth City Annual Art Competition

Come on all you budding artists!

As part of our year celebrating the culture of Worth City, we are pleased to announce our brand new initiative that promotes art in the community. The first Worth City art competition is open for entries from this week. We want to search out the hidden talent that resides in our city and bring together the work of those individuals who have a passion for art. The submissions will be judged by a team of local representatives. The first, second and third place winners will receive fantastic prizes 6 having their work displayed at the Town Hall for a full year.

The rules of the contest

- We ask that paintings be of natural life rather than fantastical.
- It must be your own work and not work sourced from external sources.
- The competition is only open to those aged 20 or above due to the content of the prize baskets.
- The work must be submitted by the closing date of May 31.
- Entrants must agree to having their work displayed publicly.
- All entrants must be residents of Worth City.

Further information

We are collaborating with local businesses to deliver a wonderful range of prizes for the first, second and third place winners. These prizes include a luxury basket of local produce including a bottle of the world famous red wine of Reese's Winery in Worth City. The full content of the basket will be decided at a later date depending on produce availability. In addition, the lucky winners will also receive a selection of domestic holiday vouchers from Mortimer's Travel Agency subject to restrictions in destinations. There are plans for a junior competition at some point in the future with alternative prizes offered from local businesses.

10 :

- The city maintains the right to use any winning works in future promotional material.
- The organizers regret that they cannot return any of the submitted works.

(1) 空所 に入る最も適切なものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。

- ① and yet ② on behalf of ③ in spite of ④ as well as

(2) 本文の内容に合うように、次の1)～3)の問いの答えとして最も適切なものを下記の中からそれぞれ1つ選び、その番号をマークせよ。

1) What is the main purpose of this poster?

- ① To encourage citizens of Worth City to take up photography as a new hobby
② To find the hidden paintings buried in Worth City
③ To appeal to local people to submit work to be evaluated
④ To celebrate a local celebrity in an annual exhibition of art

2) Which of the following statements about the rules is true?

- ① Children are not permitted to enter due to alcohol being one of the prizes.
② Fictional pictures are also permitted as long as they are of a high quality.
③ Any work submitted on June 1 or later will be considered for entry.
④ Anyone from the city or nearby towns will be able to enter the competition.

3) Which of the following statements about the prizes is true?

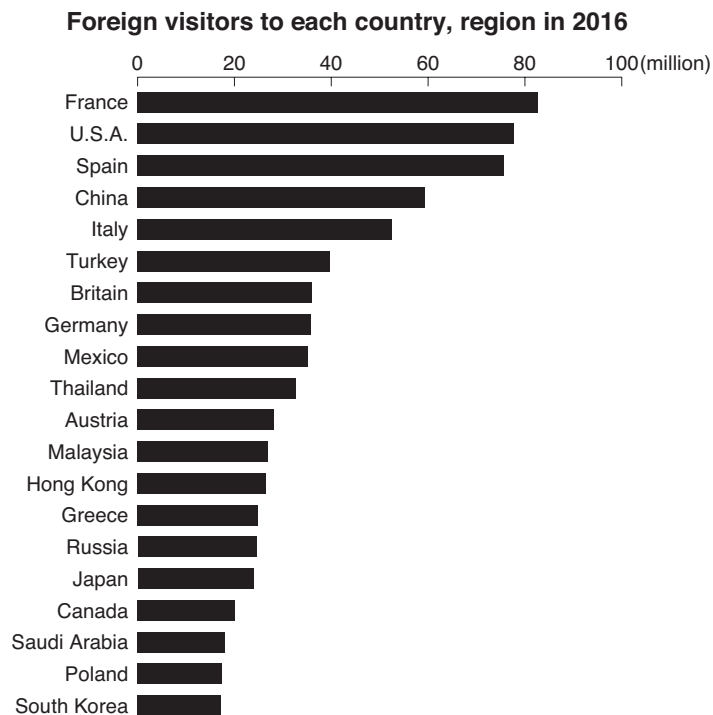
- ① The prizes in the junior competition will not include produce from local businesses.
② The organizers cannot say for certain what they will be able to offer as the content of the baskets.
③ It will be possible to use the holiday vouchers to visit any destination in the world.
④ The first prize will be a bottle of world famous wine from a winery located overseas.

(3) 空所 に入る最も適切なものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。

- ① Additional information about the vouchers
② Please consider the following conditions
③ Requirements regarding the entrants
④ Rules regarding the first place winner

Ⅲ 次の英文とグラフを参照し、下記の設問に答えよ。(配点 25)

The number of people traveling abroad for tourism is increasing around the world thanks to rising incomes in emerging nations and the globalization of economies. Japan, which has set a goal of having 40 million foreign visitors per year by 2020, is set to benefit from the expanding tourism market. However, the nation should have a sense of urgency that its tourism industry, if



it remains in its current state, may fall behind global trends.

The annual number of overseas travelers across the world increased from below 700 million people in 2000 to 1.2 billion in 2016. It will reach 1.8 billion in 2030. This long-term estimate by the U.N.'s World Tourism Organization (UNWTO) 11 the tourism industry will continue to play an increasingly important role in the global economy.

A summit organized by such entities as the UNWTO for tourism ministers from various countries was held on November 7, 2017 in London. At the summit, a UNWTO secretary general stressed that people in the tourism industry must respond skillfully to explosive growth. Industries related to global tourism employed 290 million people and generated 10.2 percent of global GDP—worth \$7.6 trillion (about ¥860 trillion)—in 2016.

In terms of international visitors by country and region in 2016, France was ranked (ア). The United States and Spain each had over (イ) million. (ウ) was the top of all Asian countries. Japan recorded its greatest number of visitors with 24.03 million.

The UNWTO estimates that the number of tourists visiting the northeast and southeast Asian regions, including Japan, will almost double from 260 million in 2016 to 480 million in 2030.

However, this increase could prove fruitless if the tourism industry in Japan fails to provide sufficient attractions for them.

A chief executive officer from an institution has repeatedly said that the Showa era (1926-1989) tourism philosophy of “quantity over quality” 12 works. The business model that developed during the high economic growth period, of people going on group tours on the weekend and staying just one night, remains strong to this day.

Nowadays, foreign travelers who are not on tour packages comprise nearly 80 percent of the total. A change of mind-set is now a pressing need for Japan.

(Showa era mentality persists in tourism industry (from The Japan News, Nov 20, 2017))

- (1) 空所 11 と 12 に入る最も適切なものを次の中からそれぞれ1つ選び、その番号をマークせよ。

- | | | | | |
|----|------------|------------|--------------|-------------|
| 11 | ① proceeds | ② suggests | ③ rejects | ④ consumes |
| 12 | ① any more | ② not more | ③ any longer | ④ no longer |

- (2) 下線部 “fall” の主語として最も適切なものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。 13

- ① the nation
- ② a sense of urgency
- ③ its tourism industry
- ④ its current state

- (3) グラフを参照し、空所 (ア) ～ (ウ) に入る組み合わせとして最も適切なものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。 14

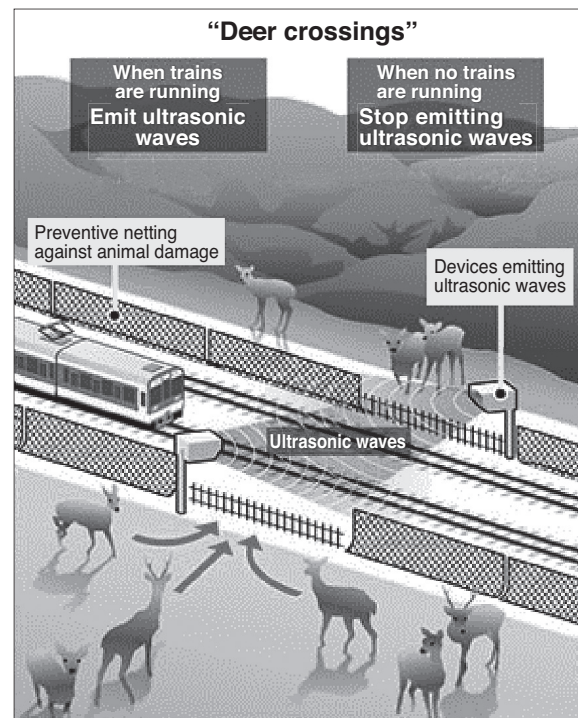
- | | | | | |
|---------|---|-------|---|----------|
| (ア) | — | (イ) | — | (ウ) |
| ① first | — | 70 | — | China |
| ② first | — | 80 | — | Thailand |
| ③ one | — | 70 | — | Thailand |
| ④ one | — | 80 | — | China |

- (4) 本文の内容に合うものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。 15

- ① 世界の海外旅行者数は2020年までに年間4千万人に達すると見込まれており、それによって発展途上国や世界経済の発展が促進されると期待されている。
- ② 世界の年間海外旅行者数は、2000年から7億人増えて、2016年には12億人になった。
- ③ 2016年の世界のGDPは約76兆ドルであるが、観光関連産業はその約10パーセントを占める。
- ④ UNWTOは、北東・東南アジアからの日本への旅行者数は、2030年には2016年の2倍の4億8千万人になると推計している。

Ⅳ 近鉄（近畿日本鉄道）が設置したシカ踏切に関する次の英文を読み、下記の設問に答えよ。
(配点 55)

Accidents involving wild animals have caused headaches across Japan. Various railway companies have taken measures, such as setting up barriers or trying to scare away animals with flashing lights, noises and the like. However, the problem has continued to worsen. The number of train services that were either suspended or 16 for more than 30 minutes because of collisions with wild animals, such as deer, reached a record high of 613 in 2016, up 185 from the previous year, according to the transport ministry.



Deer collisions have long been a problem for Kintetsu Railway Co., which has many lines running in mountainous areas 17 lots of deer live. Deer-train collisions on its railroad tracks jumped to 288 in 2015 up from 57 in 2004. The 2015 figure shows that the number of accidents has increased by more than 5 times over the 11 years.

One such accident¹⁾ was captured by a surveillance camera installed along the tracks of a major line of the company. A family of deer crossed the tracks one after another at night, and one of the three young deer was struck and killed by a train. One of the deer's parents stared at the fallen deer for about 40 minutes. An employee at the company watched the footage in sadness. It was then that he came up with an idea to solve the problem of constant train delays and loss of wild animal life. "Despite all of our efforts to shut out deer, they still enter the tracks, so why don't we have crossings for deer?" He viewed the matter from an angle no one had ever considered.

In autumn of 2015, he started a detailed survey on the behavior of deer. He found their footprints and traces along both sides of the tracks. He also confirmed the deer's habit of licking the rails for an intake of iron.

The results of his study can now be seen along the train line. Gaps from 20 to 50 meters wide appear in the walls of netting around 2 meters tall that surrounds the

tracks. Ultrasonic waves are emitted within the gaps to keep the deer away from the tracks during particularly hazardous times: early morning or at night. From the last train of the day to the first train the following morning, the system is turned off to let the deer enter and 18 the tracks. Allowing the animals to venture on the tracks when train operations are shut down also fits in with the nocturnal nature of deer.

Three deer crossings have been set up within a one-kilometer section on the line within a mountainous area in Mie Prefecture. In that section, 17 deer-train collisions were reported in 2015. The number fell to 1 in the year and a half since the deer crossings were established in May, 2016. Deer crossings were also installed within another section on the same line in Nara Prefecture in March, 2017. Train accidents caused by deer in this section fell from 13 in 2016 to 2 in the 8 months since the crossings opened.

The man who invented the deer crossings aims not to (ア) but rather to live (イ) deer. His idea won Japan's Good Design Award in 2017. One of the judges said, "Deer crossings have been proposed with a deer-friendly idea arising from the kindness of the company's railway staff. This is an excellent example of how railway companies can tackle the deer-train collision problem from the deer's perspective, and it is owing to the countless number of deer sacrificed in the accidents."

The company intends to install deer crossings at additional sections on its lines, while also planning ways to guide deer to safety. Officials from other railway companies have taken a look at the deer crossings. In fact, one such company started tests on deer crossings at a section in Okayama Prefecture. "Railway companies have a common source of trouble. It is a great honor for me if the deer crossing system spreads throughout the country," the employee said.

(「朝日新聞 2017. 11. 16 シカ思いの踏切 しかと事故遮断」(大阪工業大学が英訳)、承諾番号: 19-1671、朝日新聞社に無断で転載することを禁じます)

(1) 空所 16 ～ 18 に入る最も適切なものを次の中からそれぞれ1つ選び、その番号をマークせよ。

- | | | | | |
|----|-----------|------------|---------------|------------|
| 16 | ① delayed | ② broken | ③ transferred | ④ closed |
| 17 | ① which | ② in that | ③ where | ④ in where |
| 18 | ① cross | ② crossing | ③ crossed | ④ to cross |

(2) 下線部1) “One such accident” に関して、本文で述べられているものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。 19

- ① 夜にある鹿の家族が近づくと、この事故を捉えた監視カメラにインストールされていた警告音が鳴った。
- ② この事故では、子鹿の1頭が列車にはねられて倒れ、2頭の親鹿が、その子鹿をおよそ40分間見つめていた。
- ③ 近鉄のある従業員は、悲しい思いでこの事故映像を見ていた時に、列車と鹿の衝突事故解決への糸口を思いついた。
- ④ この事故映像の後半には、鹿のための踏切を設けてはどうかという、近鉄のある従業員による提案が収録されていた。

(3) 下線部2) “hazardous” と文脈を変えずに置き換えられる最も適切なものを、次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。 20

- ① free ② crowded ③ safety ④ risky

(4) 下線部3) の和訳として最も適切なものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。

21

- ① 列車の運行が停止している時間帯は、鹿が夜の間に自然の中を動き回る時間帯とも一致するので、線路への鹿の侵入をあえて許している。
- ② 鹿が線路に侵入して来られるようにあえて列車の運行を止めて、鹿の夜行性という性質に合わせてもいる。
- ③ 列車が運行していない時間帯に鹿をあえて線路に侵入させるのは、鹿の夜行性という性質ともうまく調和している。
- ④ 鹿を線路に侵入させてしまった時には、鹿が夜の間に自然の中に戻れるように、あえて列車の運行を止める方がよい。

(5) 三重県と奈良県に設置されたシカ踏切とその効果に関して、本文で述べられているものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。 22

- ① Since 3 deer crossings came into operation in the section on the Kintetsu line in Mie, 17 deer-train collisions have been reported.
- ② The deer crossings in Nara were set up within a year after the opening of the deer crossings in Mie.
- ③ The 3 deer crossings in Mie have a space of 1 kilometer between each crossing.
- ④ The number of the deer-train collisions in the section in Nara has been less than that in the section in Mie since the deer crossings opened.

(6) 空所 (ア) と (イ) に入る組み合わせとして最も適切なものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。 23

(ア) — (イ)

- ① exclude — while avoiding
- ② exclude — in harmony with
- ③ include — while avoiding
- ④ include — in harmony with

(7) 下線部4) “One of the judges” による、シカ踏切が日本のグッドデザイン賞を受賞した際の発言に関して、本文で述べられているものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。 24

- ① 鹿への配慮から提案されたシカ踏切は、多くの鉄道職員のやさしい気持ちを喚起した。
- ② 人になつきやすい鹿の性質に鉄道職員が注目した点は素晴らしい。
- ③ シカ踏切は、これまでいかに多くの鉄道会社が、鹿の目線から衝突事故問題に取り組んできたかを示す一例である。
- ④ 鹿の目線からシカ踏切を発想できたのは、事故で犠牲となった多くの鹿の存在のおかげである。

(8) 本文の内容に合うものを次の中から2つ選び、その番号をマークせよ。ただし、解答の順序は問わない。 25 26

- ① 様々な鉄道会社が、防護柵や閃光灯^{せん}、騒音などを用いて、どの程度鹿を追い払うことができるかを測定してきた。
- ② シカ踏切設置前の近鉄全線での列車と鹿の衝突事故は、2015年までの11年間に288件発生しており、2004年までに発生した事故件数の5倍になった。
- ③ 近鉄のある従業員は、2015年に鹿に関して詳しく調べ始め、鹿には鉄分を摂取するために線路をなめる習性があることを確認した。
- ④ シカ踏切では、高さ約2メートルのネットが線路を囲んでおり、そこに空けられた20～50メートル幅の隙間には超音波が発せられている。
- ⑤ 近鉄は現状のシカ踏切の横幅をさらに広げることによって、鹿の安全を確実なものにしようとしている。
- ⑥ 近鉄以外のある鉄道会社は、シカ踏切を視察したのち、岡山県に実際にシカ踏切を設置し、運用している。

V 次の英文を読み、下記の設問に答えよ。(配点 20)

A kitchen knife, which was so sharp that it could slice through any item very easily, changed the life of a Canadian living in Osaka. The knife was crafted in Sakai, Osaka Prefecture, which is known for manufacturing high-quality kitchen knives. Using the knife for the first time about 10 years ago so (① him ② long ③ impressed ④ he ⑤ that)¹⁾ now operates his own shop specializing in the kitchen knives of Sakai.

About a decade ago, he received a kitchen knife crafted by a manufacturer in Sakai as a gift. When he used the knife, he was astonished at its sharpness. He realized that the knife's sharpness minimizes the time that food has to be handled. He recognized the freshness of *washoku*, such as *sashimi*, is largely made possible by the use of such knives.

He had heard from friends that, although there were many good products in Japan, it was sometimes difficult to promote them among foreigners because some (① only ② who ③ shop workers ④ under ⑤ spoke)²⁾ Japanese were reluctant to receive foreign visitors. So, he opened the shop three years ago to promote Japanese kitchen knives to tourists from overseas, as he thinks the knives deserve more recognition. "I hope kitchen knives manufactured in Sakai will be used by chefs around the world," he said.

He now plans to hold a workshop next to his shop in order to teach people how to use the kitchen knives. He said that, by learning about knives manufactured in Sakai, he came to realize how (① they ② influence ③ was ④ cooking ⑤ greatly)³⁾, although people use them casually. One of his goals is to help people fully understand the real value of Sakai knives.

(Canadian Shop Operator Promotes Kitchen Knives Crafted in Sakai (from The Daily Yomiuri, Feb 28, 2014))

(1) 下線部 1) ~ 3) を文脈に合うように並べかえる際、 unnecessaryなものが1つ含まれている。

その語句をそれぞれ1つ選び、その番号をマークせよ。

下線部 1)

27

下線部 2)

28

下線部 3)

29

(2) 本文の内容に合う最も適切なものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。

30

- ① The Canadian was surprised to find how much the sharpness of knives, such as those crafted in Sakai, contributes to the freshness of Japanese food.
- ② The Canadian not only demonstrates how to use Sakai knives properly, but also teaches Japanese to foreign visitors sometimes.
- ③ The Canadian plans to give knives manufactured in Sakai as presents to many overseas chefs.
- ④ The Canadian sells kitchen knives crafted by himself as well as those manufactured in a workshop next to his shop.

I 次の文章を読んで、後の問い（問1～12）に答えよ。（配点 75）

甲

いわゆる漢文の素養を近代日本の漢文脈という視点で考えてみると、どうなるでしょうか。もしかすると、漢文の素養などと言うものは、日本の知識階層においては古代から必須の素養としてメンメンと受け継がれてきたものだ、と何となく理解されていることが多いのかもしれませんが。しかし、それはやはり歴史を無視した見方です。じつは、素養としての漢文が強調されるのは、近世以降のことなのです。

明治時代の知識人には漢文の素養があった、とよく言われます。現代人には漢文の教養がない、という言い方もあります。素養というのは自然と身についたもので、教養というのは自分で身につけようとするもの、あるいは素養は伝統的で教養は近代的、というニュアンスの違いはあるかもしれませんが、^A現代において、漢文について語るとなると、必ず素養やら教養やらが出てくるのは、なぜでしょうか。

端的に言えば、それが断片的な知識の集積でなく、一つの知的世界として習得されるものだったからであり、同時に、個別の職業のために要求される専門的もしくは技術的な知識ではなかったからです。さらに、世間に一人前として扱われるために習得が望ましいと見なされていたということも、理由に加えてよいでしょう。

そして、日本社会において漢文がそういうものになったのは、一般に漠然と思われているほど古い時代のことではありません。

I

以降のことなのです。

もちろん、日本の文字や文章がその起源からして漢文を前提に成り立っていることは、よく知られているとおりです。漢文学を日本文学史のボウリユウと位置づけることで日本固有の国文学なるものを成立させた明治以来のフウチヨウは、ひょっとすると中学高校の教育現場ではまだ残っているかもしれませんが、さすがに現在では変わりつつあって、漢文が一貫して日本の学問や文藝の

II

を為していたことを否定する人はいません。から、ころとかやまと、ころとか言う以前に、^ふ文は文集（『白氏文集』）。『文選』、新賦。『史記』、五帝本紀（『枕草子』）だったのは間違いないのです。けれども、だからと言って、漢文が、中国における文言がそうであったような規範的かつ中心的な位置を常に占めてきた、と考えてしまうわけにはいかないのです。

日本人にとって漢文を学ぶことはやはり難しく、また、その漢文尊重は多分にカンネン的なもので、中国の科挙に典型的に見られるような制度的な支えを得てはいませんでした。中国では六朝の貴族にしても唐代の士大夫にしても、詩文を綴らないことは、自らの社会的立場とアイデンティティを放棄することを意味しましたが、日本の貴族たちにとっての漢文は、どうかすると藝事に近い気味すらありました。それはあくまで知識として身につけておくといよいものであって、考え方や生き方に及ぶものにはなかなかならなかったからです。清少納言が『白氏文集』や『蒙求』の知識を振り回しているのをもつて漢文の素養があると見なすのは、少し違うように思います。

むしろ、中世から近世にかけて、次第に素養としての漢文の地盤が固められてきたと見なすほうが妥当でしょう。そして、大きな転機が訪れたのが、近世半ば、具体的には寛政の改革によつてです。

寛政の改革

一七八七年の儉約令に始まり、老中松平定信^{まつだいらいよしのぶ}によって足かけ七年にわたって行われたのが寛政の改革と呼ばれる一連の政策です。そしてそのうちでも、寛政二年（一七九〇）から行われた異学^Bの禁が、素養としての漢文にとっては重要です。

異学の禁は、幕府における教学の標準を定めることに主眼がありました。まず、儒教の經典の解釈学として朱子学を正統とし、それ以外の学派、たとえば陽明学や古学あるいは折衷派などを幕府の儒者が講じることを禁じました。さらに、それまで幕府の援助は与えつつも名目としては林家の家塾であった湯島の聖堂を、正式に幕府の学問所——昌平黉^{しやうへいこう}もしくは昌平坂学問所と呼ばれます——としました。また、中国の官吏登用試験である科擧を参照した「学問吟味」およびその初学向けの「素読吟味」という試験を行いました。事典ふうの説明すれば、ざっとこんなところでしょうか。

近代的な概念で言い換えれば、国定教科書を指定し、国立学校を設置し、国家統一試験を行った、ということになるでしょう。そして、この三つは相互に結びつき、全体として幕府による教育＝登用システムの確立が図られました。もちろんこれは幕府においてであって、中央集権的な強制が全国に行われたわけではありません。異学の禁にしても、公儀において表向きは、ということであって、キリシタンの弾圧のようなことが行われたわけではありません。あくまで標準モデルを定めた、ということです。

しかし、見落としてはならないこともあります。この幕府による教学システムの整備が、各藩にも[○]ハキョウしたことです。というよりも、公的な教育の標準を朱子学に定めることは、土佐藩を始めとして、すでに六つの藩で行われていました。幕府の政策は、それを公儀のものとして採用したという側面があります。さらに幕府から各藩に広まっていったのも、統制としてというよりも、家臣教育の充実を図る学問奨励策として広く受け入れられたのです。そこには実践と規範のフィードバックがありました。教育の普及にはモデルが必要だった、と言ってもよいでしょう。以降、藩の学問所、すなわち藩校がさかんに設立されることになります。それは、明治になってからの近代教育の基盤にもなりました。藩校のモデルはむしろ昌平黉です。人材としても、昌平黉で学んだ者が儒者となって藩校で教えることは少なくありませんでした。

漢文を読み書きする行為は、こうして十八世紀末から十九世紀にかけて日本全国に広まりました。士族階級を中心とはするものの、下級武士まで含めれば、漢文を読み書きする階層の幅は広いと言えます。漢籍の和刻本も大量に出版され、私塾や教諭所の数も増え、士族以外の庶民にも学問の機会が開かれました。

ア

漢文学習の入り口は素読です。初学者はまず『論語』や『孝経』^{うやうけい}などを訓点にしたがったただ棒読みする素読^たを叩きこまれました。漢文を訓読することは、広い意味での翻訳、つまり解釈することですから、解釈の標準が定まっていないと、訓読もまちまちになってしまいます。そうすると、読み方、つまり素読^Cを統一することはできなくなります。「素読吟味」という試験は素読の正確さを問うものでしたから、素読、すなわち訓読はおおまかにせよ統一されていることが期待されました。さらにその前提として、

イ

リキョウラムとしての素読の普及と一体のものであったと言えます。やや極端な言い方ですが、異学の禁があればこそ、素読の声は全国津々浦々に響くことになったのです。

このように歴史の流れを理解すれば、十九世紀以降の日本において、漢文が公的に認知された素養であつたということも、納得しやすいのではないのでしょうか。

乙

さて、こうした歴史的な環境の中で、漢文は広く学ばれるようになったのですが、^①多くの人々は儒者になるために経書を学んだではありませんし、漢詩人になるために漢籍をひもといたのではありませんでした。そうした専門家になるためでなく、いわば基礎学問としての漢学を修めたのです。もちろん、体制を支える教学として、身分秩序を重んじる朱子学が用いられたという側面を無視することはできません。しかし、現実には即して見れば、漢学は知的世界への入り口として機能しました。訓読を叩きこまれ、大量の漢籍に親しむことで、彼らは自身の知的世界を形成していきま

した。となると、その過程で、ある特定の思考や感覚の型が形成されていったことにも、注意を向ける必要があります。といっても、忠や孝に代表される儒教道徳が漢文学習によって身についたと言いたいわけではありません。そうした側面がないとは言えないのですが、通俗的な道徳を説く書物なら、漢籍を待たずとも、巷に溢れていました。わざわざ漢文を学ばなければ身につかないものでもなかったのです。

もう少し広く考えてみましょう。

そもそも中国古典文は、特定の地域の特定の階層の人々によって担われた書きことばとして始まりました。逆に言えば、その書きことばによって構成される世界に参入することが、すなわちその階層に属することになるわけです。どんなことばについてもそうですが、人がことばを得、ことばが人を得て、その世界は拡大します。前漢から魏^き晋^{しん}にかけて、その書きことばの世界は古典世界としてのシステムを整えていき、高度なリテラシー（読み書き能力）によって社会に地位を占める階層が、その世界を支えました。それが、士人もしくは士大夫と呼ばれる人々です。

『論語』一つを取ってみても、そこで語られるのは人としての生き方であるように見えて、士としての生き方です。「学んで時に習う……」と始められるように、それは

ウ

のために書かれています。儒家ばかりではありません。無為自然を説く道家にしても、知の世界の住人であればこそ、無為自然を説くのです。乱暴な言い方ですが、農民や商人に向かって隠逸を説くのではないのです。

思想でなく文学にしても、同じことが言えます。たしかに、中国最古の詩集である『詩経』には民歌に類するものが含まれていますが、その注釈や編纂^{へんさん}が士人の手になるものである以上、統治のために民情を知るという視線はすでに定まっています。まして、魏晉以降、士人が自らの志や情を託しうるものとして詩を捉え、ついには詩作が彼らの生を構成するほとんど不可欠の要素になったことを見れば、唐代以降の科挙による詩作に制度化を待たずとも、古典詩はすでに士人のものだったことは、あきらかです。

こういう観点からすれば、古典詩文の能力を問う科挙は、士大夫を制度的に再生産するシステム

であつたのみならず、士大夫の思考や感覚の型——とりあえずこれをエトスと呼ぶことにします——の^fケイシヨウをも保証するシステムだつたことになります。

日本の近世社会における漢文の普及もまた、士人的エトスもしくは士人意識への志向を用意しました。漢文をうまく読み、うまく書くには、字面だけを追つて真似^{まね}ても限界がある。その士人としての意識に同化してこそ、まるで唐代の名文家韓愈^{かんゆ}が乗り移つたかのような文章が書けるというわけです。あるいは、彼らの詩文を真似て書いているうちに、心の構えがそうなつてしまつて言つてもよいでしょう。文体はたんに文体に止まるものではないのです。

(齋藤 希史「漢文脈と近代日本」)

※ 問題作成にあたり、本文を一部改変した。

問 1 傍線部 a ～ f のカタカナを漢字に直せ。解答は解答用紙の所定欄に読みやすいはつきりした楷書体で書くこと。解答番号は 1 ～ 6。

- a メンメン

1
- b ボウリエウ

2
- c フウチヨウ

3
- d カンネン

4
- e ハキユウ

5
- f ケイシヨウ

6

問 2 空欄 I ・ II に入る語として最も適当なものを、次の①～⑦のうちからそれぞれ一つ選べ。解答番号は 7 ・ 8。

- I

① 古代 ② 平安 ③ 鎌倉 ④ 中世

⑤ 近世 ⑥ 現代 ⑦ 平成

7
- II

① 裏側 ② 目的 ③ 災い ④ 労苦

⑤ 基底 ⑥ 双壁 ⑦ 批判

8

問 3 空欄

ア

 に入るものとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は

9

 。

- ① 昌平黌を基点とする
- ② 科擧よりも優れている
- ③ 寛政の改革につながる
- ④ 中央集権的に強制する
- ⑤ 藩校の独自性につながる
- ⑥ 士族武士に義務づけられる

問 4 空欄

イ

 に入るものとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は

10

 。

- ① 解釈の統一
- ② 解釈の共鳴
- ③ 解釈の拡大
- ④ 素読の知識
- ⑤ 素読の普及
- ⑥ 素読の吟味

問 5 空欄

ウ

 に入るものとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は

11

 。

- ① 「生きる」人
- ② 「時」の住人
- ③ 「語る」人生
- ④ 「学ぶ」階層
- ⑤ 「稼ぐ」階層
- ⑥ 「説く」階層

問 6 傍線部 A 「現代において、漢文について語るとなると、必ず素養やら教養やらが出てくる」の理由として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は 12。

- ① 日本の文字や文章がその起源からして漢文を前提に成り立っており、中国同様、規範的かつ中心的な位置を占めていたから。
- ② 日本人にとって漢文を学ぶことは難しく、漢文の知識を習得することは周囲に自慢できる能力であったから。
- ③ 平安時代から現代にいたるまで、漢文は自らの社会的立場とアイデンティティを示すために必要なものであったから。
- ④ 日本社会において、漢文は個別の職業のために要求される専門的もしくは技術的な知識と強く結びついているから。
- ⑤ 漢文を知識として身につけておくと、自らの考え方や生き方を見つめるうえで有益に機能するものだから。
- ⑥ 漢文を習得するということは、断片的な知識の集積でなく、一つの知的世界を理解していることにつながるから。

問 7 傍線部 B 「異学の禁」の内容として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は 13。

- ① 中央集権的に教育＝登用システムの確立が図られ、その政策は絶対的なものであった。
- ② 整備された教学システムは各藩に導入されることはなく、幕府で行われるものであった。
- ③ 林家の家塾であった湯島聖堂の分校を各藩に設置し、家臣教育の充実を図らせた。
- ④ 朱子学のみが、儒教の經典の解釈学として、幕府の儒者に講じられることが許された。
- ⑤ 藩によっては公的な教育の標準を朱子学に定めていたが、幕府はそれを禁じた。
- ⑥ 科学と同内容の試験問題を行い、漢文の読み書き能力の向上を目指した。

問 8 傍線部 C 「素読を統一する」の理由として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は 14。

- ① 異学の禁によって、「素読吟味」以外の学問を講じることが禁じられていたから。
- ② 十八世紀末から十九世紀にかけて日本全国で漢文の素読大会が流行したから。
- ③ 知的世界への入り口として漢文が機能する上で、訓読ならば誰でもできたから。
- ④ 解釈の標準を定めるためには、漢文の読み方を統一することが必要であったから。
- ⑤ 漢文学習では多様な解釈が認められているが、訓読文だけは統一させたかったから。
- ⑥ 幕府の政策として、訓読を統一する意識が家臣教育につながると考えられたから。

問 9 傍線部 D 「多くの人々」が漢文を学習した目的として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は **15**。

- ① 幕府によって漢文読解能力を問う試験が導入され、士族として合格することが求められていたため。
- ② 幕府によって漢文解釈を中心に行う朱子学が正統な学問として重視されていたため。
- ③ 漢文をうまく読み書きすることで、漢文の創作世界に自らをなじませたかったため。
- ④ 漢文を学んで儒者となり、幕府が開いた昌平黉にて教育を行いたいと考えたため。
- ⑤ 基礎学問として漢文を習得し、自らの知的世界を形成することを目指したため。
- ⑥ 漢文学習を通して、忠や孝に代表される儒教道徳を習得することが必要だったため。

問 10 空欄 **甲** に入る小見出しとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は **16**。

- ① 明治時代の知識人
- ② 素養としての漢文
- ③ 近世以降の漢文藝
- ④ 漢文脈の強固な地盤
- ⑤ 漢文による制度的支援
- ⑥ 中国と日本の漢文尊重

問 11 空欄 **乙** に入る小見出しとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は **17**。

- ① 中国の古典世界
- ② 漢学の知的世界
- ③ 漢学にみる人生
- ④ 士人意識の形成
- ⑤ 儒教道徳の学習
- ⑥ 科学による詩作

問12 本文の内容に合致するものを、次の①～⑨のうちから二つ選べ。ただし、二つとも正解しなければ点を与えない。解答は解答番号 18 の二ヶ所にマークすること。

- ① 中国では書き言葉は古典世界としてのシステムを整えていき、読み書き能力によって社会に地位を占める階層が、その社会を支えていた。
- ② 中国における古典詩は、農民や商人など知の世界の住人である、あらゆる階層の人々に向けて教育されるものであった。
- ③ 日本における漢文の読み書きは、中国古典文の字面を追うことに過ぎなかったため、中国と同様の漢文普及が実現したとは言いがたい。
- ④ 日本では漢文学習を通し、文体習得に止まらず、中国の士人がもつ思考や感覚の型のような意識を形成していった。
- ⑤ 土佐藩では幕府の政策に先駆けて、藩校で朱子学を教授しており、中央集権的な教育モデルに対立しようとした。
- ⑥ 日本では平安時代から、素養としての漢文を習得することが重視されており、その考えは『枕草子』にも記されている。
- ⑦ 近世の日本における漢文は、幕府主導の漢文流行と相まって、知識として身につけておくべき藝事に近い位置づけであった。
- ⑧ 漢文の素養は日本の知識階層においては古代から必須の素養として受け継がれてきたもので、この考えは現代教育でも変わらない。
- ⑨ 漢文が日本の学問や文藝に影響を与えたという日本文学史の説明は、現在の教育現場では見直しが図られている。

Ⅱ 次の文章を読んで、後の問い（問 1 ～ 12）に答えよ。（配点 75）

甲

いろんな桜が二百年くらいの間に、次第にソメイヨシノにとって代わられていった。それが「桜の春」の本当の姿なのである。

ソメイヨシノはオオシマザクラとエドヒガンの交配でできたと考えられているが、オオシマにもエドヒガンにもない性質がある。ソメイヨシノには種子から育った樹がない。すべて接木や挿木による。すでにあるソメイヨシノの木の一部を切り取って、新たな樹に育てたものだ。

桜には自家不和合性といって、同じ樹のおしべとめしべの間では受粉できない性質がある。できた種には必ず別の樹の遺伝子がまざる。だから種から育てると（これを「実生」という）、元の樹とは同じものにはならない。それに対して、接木や挿木でふやせば、元の樹の形質をそのまま引き継ぐ。^aフクセイができるわけだ。これを「クローン（栄養繁殖）」という。

日本の桜の八割を占めるソメイヨシノはすべてクローンなのである。このことも最近はかなり有名になって、ソメイヨシノの話にはちよくちよく顔を出す。クローン羊ドリーなど、遺伝子工学がらみで「クローン」がよく話題になるのも影響しているのだろう。「ソメイヨシノってクローン桜なんですよ」と人に話すと、「へえー」と驚かれるだけでなく、「なるほど……」と妙に納得した声に戻ってくるのは面白い。

ただ、^Aそこにはすでに微妙なずれがある。例えば、渋谷の金王桜の傍には区教育委員会の掲示板があつて、「代々実生により植え継がれてきた系統の確かな桜と考えられます」と書いてある。けれども、先ほどのべたように、「実生」＝種から育てた樹には必ず別の樹の遺伝子がまざる。代々種から育てたからこそ、今の金王桜は系統不明になったともいえる。私たちはつい「種だから正しい／クローンだからおかしい」と考えてしまうが、それはすでに桜を人間に見立てている。

ソメイヨシノにもそういう I はつきまとう。例えば、「ソメイヨシノは一人ぼっち」という人がある。たしかにソメイヨシノがつけた種子からは、決してソメイヨシノはできない。孤独な桜に思えるが、実はこれは名前のいたずらにすぎない。

ソメイヨシノにも種子はできるし、それが育てばソメイヨシノに似た桜になる。ただ、それは定義によってソメイヨシノとよばない。ソメイヨシノというのは品種の名前で、いわば特定の樹単位でつけられている。わかりやすくいえば、すでにあるソメイヨシノと同じ樹しかソメイヨシノとはよべない。それに対して、ヤマザクラやエドヒガンやオオシマザクラというのは自生種の種名で、いわば似通った樹々の^bソウシヨウである。

人間でいえば、ソメイヨシノは個人個人の名前、ヤマザクラなどは「モンゴロイド」などの集団の名称にあたる。例えば、今、この本を読んでいるあなたが別の人間と交配して子どもができて、それはあなたではない。「ソメイヨシノからは決してソメイヨシノができない」のも同じことだが、^cつついそこに何か深い意味を見出してしまふ。

その辺も桜らしいといえれば桜らしい。^B人間の個体や血統がメタファーされたり、「クローン」や「自然」という言葉が本来の意味をこえて、記号として自己運動していく。

ソメイヨシノがクローンでふえてきたのは事実である。つまり、Ⅱをずっと変えずに広まってきた。日本中を一つのソメイヨシノが覆っているようなものだ。

くわしくみると、ソメイヨシノのなかにも咲く時期や葉の形状のちがう樹はある。岩崎文雄がいうように、最初にできたソメイヨシノは一本ではなかったのかもしれない（『染井吉野の江戸・染井発生説』）。だから本当は「一つ」とまではいいきれないが、膨大な数にのぼるにもかかわらず、樹の間のちがいがとても小さい。岩崎の観察でも、東京都内のソメイヨシノはほぼ一斉に開花する。

「桜の春」で多くの人はソメイヨシノを思いうかべるといったが、その春のイメージにもこのソメイヨシノの特性は深く関わっている。

例えば、イラストやアニメの映像ではあたり一面同じ桜色の並木がよく描かれるが、あれはソメイヨシノならではの景色である。花の色も咲く時期もほとんど同じだから、満開時に並木の下にたつと、視界すべてが花で満たされる。頭上も花、四方も花、そして足元にも落ちた花びらと、圧倒的な量感でせまってくる。^c並木には特に映える花である。

春の名物「開花宣言」や「桜前線」も、ソメイヨシノの咲き方と関係が深い。気象庁では各地のソメイヨシノ（ただし奄美以南はカンヒザクラ、北海道中部以北はオオヤマザクラ）のなかに基準木を定めており、その樹で開花を判定する。例えば、東京の基準木は靖国神社の境内に三本あり、うち二本で花が開くと、「東京で桜が咲いた」という開花宣言がでる。その日づけを等高線にして、地図に描いたのが桜前線である。現在の「桜前線」のシステムは昭和二八年にはじまるが、原型は大正一四年（一九二五）にできている。

ソメイヨシノでなくても開花宣言はできるが、^dずい分まぬけなものになってしまう。例えばヤマザクラだと、十数本ぐらいでも十日前後、満開日がずれることがある。ソメイヨシノであれば、一本咲けば近辺のソメイヨシノはほぼ同時に咲く。だからTVのニュースにしやすいし、見た人も「来週ぐらいが満開かな」とあたりがつけられる。一本一本の樹の個性を無視して、同じ春を共有できるのである。

もう一つ、ソメイヨシノならではのことがある。花見のあり方だ。

ソメイヨシノは密集して植えると特に見映えがするが、その分、花の下の地面は狭くなる。もっと切実なのは時間だ。開花から満開までがほぼ七日、さらに咲き終わるまでが七日で、花のシーズンといえるのは十日間ぐらい。咲くタイミングは^dキンリンでほぼ一致するから、一つの町や村で花見ができる期間も十日間になる。

だから、ソメイヨシノの花見は戦争じみしてくる。空間も狭い、時間も狭い。^eギンヨウな時空をめぐって争奪戦がくりひろげられる。Ⅲをのがせばすべておしまい。いきおい狂おしくなるが、別の面から見れば、勝っても負けても十日間。それがすぎれば、それこそア平常にもどれる。だからこそ、かんたんに狂おしくなれる。それがソメイヨシノの花見である。

ソメイヨシノが広まる前は、花見も今とはだいぶちがっていた。もちろんソメイヨシノの前といっても、ずい分長く、その間ずっと同じやり方で花見をしていたわけではない。よくいわれるのが「一本桜から群桜へ」の変化である。

一本桜というのは、寺社の境内などで一本ずつ咲く桜をいう。白山の白旗桜や渋谷の金王桜のよ

うに、一本桜には「この桜は昔々……」という伝説が残っていることが多い。その伝説と花を愛めるのが一本桜の花見であった。

それが群桜、つまり多数の桜がならんで咲くのを見るようになる。この変化がいつおきたかにについては、一七世紀後半とか一九世紀前半とかいわれているが、実際にはゆつくりと変わっていったようで、東京でも戦前までは一本桜に近いものがかなり残っていた。

白幡洋三郎『花見と桜』によれば、新しい花見の姿は上野から生まれてくる。「一本ではなく群桜であること」「詩歌……などではなく飲食をとまなっていること」「群集で行われること」という群桜＋飲食＋群集の花見だ。

これが今日の花見につながってくるわけだが、現在と大きくちがう点が一つある。花見の期間である。例えば文政一〇年（一八二七）に出た『江戸名所花暦』は上野をこう紹介している。「上野……当山は東都第一の花の名所にして、彼岸桜より咲き出でて一重・八重追々に咲きつづき、弥生の末まで花のたゆることなし」。江戸第一の桜の名所上野は、一ヶ月間ずっと花が絶えないことで知られていたのである。上野とならぶ江戸の三大名所、隅田川堤や飛鳥山でも花の期間は一ヶ月近くあったらしい。

E
もう一つ参考になるのは吉原。吉原の仲之町大通りには、毎年春の間だけ桜の樹が移植され、「満街花雲」とうたわれた。いかにも遊里らしい話だが、その桜はギョウレキ三月初めに植えられ、月末に抜き去られた。ここは八重桜が主で、「X」になりても人なお群集す」とあるから、咲いていたのは三週間ぐらいだろうが、ほぼ一ヶ月間花見を楽しんでいた。

貝原益軒の『花譜』にも「桜 ひとえ桜、春分の後花ひらく、Yより十日ばかり遅し、またZにさきだつこと十日ばかりなり」とあるように、江戸時代には、桜の特徴はむしろ開花期がずれるところに見出されていた。『花譜』は二十種ちかくの桜を咲く順に並べており、開花の遅早や花期の連なりに関心をよせていたのがわかる。

（佐藤 俊樹「桜が創った「日本」―ソメイヨシノ 起源への旅」）

※ 問題作成にあたり、本文を一部改変した。

問 1 傍線部 a ～ f のカタカナは漢字に、漢字はひらがなに直せ。解答は解答用紙の所定欄に読みやすいはつきりした楷書体で書くこと。解答番号は 19 ～ 24。

- | | | |
|---|-------|--|
| a | フクセイ | 19 |
| b | ソウシヨウ | 20 |
| c | 境内 | 21 |
| d | キンリン | 22 |
| e | キシヨウ | 23 |
| f | キユウレキ | 24 |

問 2 空欄 I ～ III に入る語として最も適当なものを、次の①～⑦のうちからそれぞれ一つ選べ。解答番号は 25 ～ 27。

- | | | |
|---|---|--|
| I | ① 擬人化 ② 一般化 ③ 例外化 ④ 絶対化
⑤ 相対化 ⑥ 差別化 ⑦ 合理化 | 25 |
| II | ① 交配 ② 種子 ③ 受粉 ④ 実生
⑤ 形質 ⑥ 影響 ⑦ 孤独 | 26 |
| III | ① 資財 ② 食糧 ③ 地勢 ④ 兵力
⑤ 戦意 ⑥ 時機 ⑦ 援軍 | 27 |

問 3 空欄 X ～ Z に入る語の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は 28。

- | |
|------------------------------|
| ① X－彼岸桜 Y－八重桜 Z－葉桜 |
| ② X－彼岸桜 Y－葉桜 Z－八重桜 |
| ③ X－八重桜 Y－彼岸桜 Z－葉桜 |
| ④ X－八重桜 Y－葉桜 Z－彼岸桜 |
| ⑤ X－葉桜 Y－彼岸桜 Z－八重桜 |
| ⑥ X－葉桜 Y－八重桜 Z－彼岸桜 |

問 4 空欄 **ア** に入るものとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は **29**。

- ① 一日千秋のように
- ② 画餅^がに帰すように
- ③ 木に竹を接^つぐように
- ④ 雨後の竹の子のように
- ⑤ 憑^つき物^のがおちたように
- ⑥ 蜘蛛の子を散らしたように

問 5 傍線部 **A** 「そこにはすでに微妙なずれがある」の例示として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は **30**。

- ① 渋谷の金王桜は代々実生により植え継がれてきた系統の確かな桜なのに、実生には必ず別の遺伝子がまざること。
- ② 実生から育てた樹には必ず別の遺伝子がまざるのに、今の金王桜は系統不明になったといえること。
- ③ 種から育てた樹には必ず別の遺伝子がまざるのに、代々育ててきた金王桜を系統が確かな桜とを考えてしまうこと。
- ④ 渋谷の金王桜は代々種から育ててきたのに、私たちはつい「種だから正しい／クローンだからおかしい」と考えてしまうこと。
- ⑤ 私たちはつい「種だから正しい／クローンだからおかしい」と考えてしまうのに、すでに桜を人間に見立ててしまっていること。
- ⑥ 「ソメイヨシノは一人ぼっち」という人がいるのに、ソメイヨシノがつけた種子からは、決してソメイヨシノはできないこと。

問 6 傍線部 **B** 「人間の個体や血統がメタファーされたり、『クローン』や『自然』という言葉が本来の意味をこえて、記号として自己運動していく」の内容が説明する対象として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は **31**。

- | | | |
|------|------|------|
| ① 桜 | ② 春 | ③ 樹 |
| ④ 種子 | ⑤ 名前 | ⑥ 交配 |

問7 傍線部C「並木には特に映える花である」の理由として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は **32**。

- ① ソメイヨシノは花の色も咲く時期もほとんど同じだから。
- ② ソメイヨシノがクローンでふえてきたのは事実であるから。
- ③ 日本中を一つのソメイヨシノが覆っているようなものだから。
- ④ ソメイヨシノのなかにも咲く時期や葉の形状の違う樹はあるから。
- ⑤ 最初にできたソメイヨシノは一本ではなかったのかもしれないから。
- ⑥ 春の名物「開花宣言」や「桜前線」もソメイヨシノの咲き方と関係がふかいから。

問8 傍線部D「ずい分まぬけなものになってしまう」の理由として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は **33**。

- ① 開花宣言の日づけを等高線にして、地図に描いたのが桜前線であるから。
- ② 東京の基準木は靖国神社の境内に二本あり、うち一本が開くと開花宣言がでるから。
- ③ 「桜前線」のシステムは昭和二八年にはしまるが、原型は大正一四年にできているから。
- ④ 奄美以南はカンヒザクラ、北海道中部以北はオオヤマザクラを標本木に定めているから。
- ⑤ ヤマザクラだと、十数本ぐらいでも十日前後、満開日がずれることがあるように、ソメイヨシノ以外の桜では、開花期に幅があるから。
- ⑥ ソメイヨシノであれば、一本咲けば近辺のソメイヨシノはほぼ同時に咲き、一本一本の樹の個性を無視して、同じ春を共有できるから。

問9 傍線部E「もう一つ参考になる」の説明として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は **34**。

- ① 上野が東都第一の花の名所であることを理解するために参考になる。
- ② 今日の花見と江戸時代のそれとの違いを理解するために参考になる。
- ③ 新しい花見の姿は群桜＋飲食＋群集であることを理解するために参考になる。
- ④ 上野とならぶ江戸の三大名所、隅田川堤と飛鳥山を理解するために参考になる。
- ⑤ 吉原の仲之町大通りが「満街花雲」とうたわれたことを理解するために参考になる。
- ⑥ 『花譜』が二十種ちかくの桜を咲く順に並べている理由を理解するために参考になる。

問10 空欄 **甲** に入る小見出しとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は **35** 。

- ① ソメイヨシノと遺伝子工学
- ② ソメイヨシノは一人ぼっち
- ③ ソメイヨシノの自家不和合性
- ④ ソメイヨシノはすべてクローン
- ⑤ ソメイヨシノにも種子はできる
- ⑥ ソメイヨシノにとって代わられた「桜の春」

問11 空欄 **乙** に入る小見出しとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は **36** 。

- ① 春の名物
- ② 花見の時空
- ③ 江戸時代の桜
- ④ 新しい花見の姿
- ⑤ 開花宣言の仕組み
- ⑥ 一本桜から群桜へ

問12 本文の内容に合致するものを、次の①～⑨のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。解答番号は 37 ・ 38 。

- ① ソメイヨシノのなかにも咲く時期や葉の形状のちがう樹はあり、最初にできたソメイヨシノは一本ではなかったことがわかるが、樹の間のちがいがとても小さく一斉に開花することから、ソメイヨシノは春のイメージに深く関わっている。
- ② 日本の桜の八割を占めるソメイヨシノがすべてクローンであることは、最近はかなり有名になり、ソメイヨシノが遺伝子工学の成果であることを人に話すと、驚かれるだけでなく、妙に納得した声に戻ってくる。
- ③ ソメイヨシノは開花から満開までがほぼ七日、さらに咲き終わるまでが七日で、花のシーズンといえるのは十日間ぐらいであり、全国で咲くタイミングはほぼ一致するから、桜の見頃も共有できる。
- ④ ソメイヨシノには種子から育った樹がなく、すべて接木や挿木によるが、それは、すでにあるソメイヨシノの木の一部を切り取り、そこにオオシマザクラとエドヒガンを交配することで新たな樹に育てたものである。
- ⑤ 気象庁では各地のソメイヨシノ（ただし奄美以南はカンヒザクラ、北海道中部以北はオオヤマザクラ）のなかに基準木を定めて、その木で開花を判定して開花宣言をおこない、地図上の等高線を桜前線とするシステムを昭和二八年にはじめた。
- ⑥ ソメイヨシノは密集して植えると特に見映えがするが、花の下の地面は狭くなり、開花時期も狭いため、場所をめぐって花見はいきおい狂おしいものとなり、戦時中はいさかいが絶えなかったが、戦後はすぐに平常にもどった。
- ⑦ ソメイヨシノが広まる前の花見は、伝説を伴うことの多い一本桜をその伝説ごと愛でるものであったが、その後、群れて咲く桜を愛でるようになり、飲食を伴って群集で楽しむ今日のスタイルになっていった。
- ⑧ ソメイヨシノがつけた種子からは決してソメイヨシノはできないというのは、定義によってソメイヨシノの実生の品種をソメイヨシノとよばないためであり、ソメイヨシノの種子が育てばソメイヨシノに似た桜になる。
- ⑨ 貝原益軒の『花譜』は二十種ちかくの桜を咲く順に並べており、開花の遅早や花期の連なりに当時の人々が関心をよせていたことを示すが、それは桜の特徴を開花期のずれるところに見出すものであり、吉原の「満街花雲」と同じ趣向である。