

2022 年度一般選抜試験問題

選 択 問 題

注 意 事 項

- 1 科目の「数学Ⅰ・A」「生物基礎・生物」「化学基礎・化学」「物理基礎・物理」「国語」の順に1冊の問題冊子となっている。「数学Ⅰ・A」は7ページあり、問題は6問である。「生物基礎・生物」は23ページあり、問題は4問である。「化学基礎・化学」は13ページあり、問題は4問である。「物理基礎・物理」は16ページあり、問題は4問である。「国語」は22ページあり、問題は2問である。国語は最後尾にある。問題冊子の白紙・空白の部分は計算・下書きに使用してよい。

- 2 科目の選択および解答方法は、下表のとおりである。

2 教科型で受験する場合	<ul style="list-style-type: none"> ・「数学Ⅰ・A」「生物基礎・生物」「化学基礎・化学」「物理基礎・物理」「国語」の中から 1科目 を選択する。 ・解答用紙は1枚ある。 ・試験時間は60分とする。 ・2科目以上に答えることはできない。
3 教科型で受験する場合	<ul style="list-style-type: none"> ・「数学Ⅰ・A」「生物基礎・生物」「化学基礎・化学」「物理基礎・物理」「国語」の中から 2科目 を選択する。<u>ただし理科は1科目</u>しか選択できない。 <li style="margin-left: 40px;">例) 「数学Ⅰ・A」と「生物基礎・生物」 ○ <li style="margin-left: 40px;"> 「数学Ⅰ・A」と「国語」 ○ <li style="margin-left: 40px;"> 「化学基礎・化学」と「国語」 ○ <li style="margin-left: 40px;"> 「化学基礎・化学」と「物理基礎・物理」 × ・解答用紙は2枚ある。1枚の解答用紙に解答するのは1科目のみであり、必ず2枚使用すること。 ・試験時間は120分とする。試験時間内に2科目とも答えなさい。なお、<u>時間配分は問わない</u>。

注意事項の続きは本冊子の裏にあります

数 学 I ・ A

(解答番号は ~ である)

I 次の問題の に当てはまる答えを解答群から選び、その記号をマークしなさい。解答番号は、 1 ~ 4 。

(1) $\frac{\sqrt{2} - \sqrt{3} + \sqrt{5}}{\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{5}}$ の分母を有理化すると 1 となる。

1 の解答群

- a $-\sqrt{6} + \sqrt{10}$ b $\frac{-\sqrt{6} - \sqrt{10}}{2}$ c $\frac{-\sqrt{6} + \sqrt{10}}{2}$
 d $\frac{-3\sqrt{6} - \sqrt{15}}{6}$ e $\frac{-3\sqrt{6} + \sqrt{15}}{6}$

(2) x を実数とする。命題「 $|x| < 2 \Rightarrow x^2 - (2k + 5)x + k^2 + 5k < 0$ 」が真となるような定数 k の値の範囲は 2 である。

2 の解答群

- a $-3 < k < -2$ b $-3 \leq k \leq -2$ c $k > -3$
 d $k \geq -3$ e $k < -2$

(3) $\triangle ABC$ において、 $a = BC$, $b = CA$, $c = AB$ とする。

$a \cos \angle ACB = b + c \cos \angle BAC$ が成り立つとき、 $\triangle ABC$ は 3 である。

3 の解答群

- a $\angle BAC = 90^\circ$ の直角三角形 b $\angle ABC = 90^\circ$ の直角三角形
 c $a = b$ の二等辺三角形 d $b = c$ の二等辺三角形
 e $c = a$ の二等辺三角形

(4) 次のデータは、ある市の10年間の雪が降った日数を、1年ごとに集計した結果である。

4, 21, 12, x , 23, 18, 9, 16, 16, 8 (単位は日)

このデータの中央値が14.5日のとき、分散は である。

の解答群

a 23

b 23.9

c 32

d 36

e 44

Ⅱ 次の問題の に当てはまる答えを解答群から選び、その記号をマークしなさい。解答番号は、 5 ～ 7 。

m を定数とする。 x の 2 次関数 $y = x^2 + 2(m - 1)x - m + 3$ のグラフを C とする。

(1) グラフ C の頂点の x 座標が負、 y 座標が正であるような m の値の範囲は

5 である。

5 の解答群

a $m > 1$

b $m > 2$

c $-1 < m < 1$

d $-1 < m < 2$

e $1 < m < 2$

(2) グラフ C と x 軸の $x > 1$ の部分が異なる 2 点で交わるような m の値の範囲は

6 である。

6 の解答群

a $m > -2$

b $-2 < m < -1$

c $-2 < m < 0$

d $-2 < m < 0, 2 < m$

e $-1 < m < 0$

(3) グラフ C を y 軸に関して対称に移動し、さらに x 軸方向に 2、 y 軸方向に -5 だけ平行移動させたグラフが、2 次関数 $y = x^2 - 6x + 4$ のグラフと一致した。このとき、 $m =$ 7 である。

7 の解答群

a -12

b -1

c 2

d 4

e 6

Ⅲ 次の問題の に当てはまる答えを解答群から選び、その記号をマークしなさい。解答番号は、 8 ～ 10 。

$\triangle ABC$ において、 $\angle BAC = 30^\circ$ 、 $AB < AC$ で、面積が $2\sqrt{3}$ 、外接円の半径が 2 である。

(1) 辺 BC の長さは 8 である。

8 の解答群

a $\frac{1}{8}$ b 1 c 2 d $\sqrt{3}$ e $2\sqrt{3}$

(2) 辺 AB の長さは 9 であり、辺 AC の長さは 10 である。

9 の解答群

a 2 b $2\sqrt{3}$ c 4 d $4\sqrt{2}$ e $\sqrt{6}$

10 の解答群

a 2 b $2\sqrt{3}$ c 4 d $4\sqrt{2}$ e $\sqrt{6}$

IV 次の問題の に当てはまる答えを解答群から選び、その記号をマークしなさい。解答番号は、 11 ～ 13 。

箱 A と箱 B がある。箱 A には、1 と書かれた玉が 2 個と、2 と書かれた玉が 6 個、箱 B には、1 と書かれた玉が 4 個と、2 と書かれた玉が 2 個入っている。

- (1) 箱 A から玉を 1 個取り出して箱 B に入れ、よく混ぜてから、箱 B から玉を 1 個取り出して箱 A に入れるという試行を 1 回行う。

箱 A から 1 と書かれた玉が取り出されたときに、箱 B から 2 と書かれた玉が取り出される条件付き確率は 11 である。

また、試行を行ったあとの箱 A の中の玉に書かれた数の合計が、試行前の箱 A の中の玉に書かれた数の合計より大きくなる確率は 12 である。

11 の解答群

a $\frac{1}{3}$ b $\frac{1}{4}$ c $\frac{2}{7}$ d $\frac{3}{7}$ e $\frac{1}{14}$

12 の解答群

a $\frac{1}{3}$ b $\frac{1}{4}$ c $\frac{2}{7}$ d $\frac{3}{7}$ e $\frac{1}{14}$

- (2) 箱 A から同時に玉を 2 個取り出して箱 B に入れ、よく混ぜてから、箱 B から同時に玉を 2 個取り出して箱 A に入れるという試行を 1 回行う。

このとき、試行を行ったあとの箱 A の中の玉に書かれた数の合計が、試行前の箱 A の中の玉に書かれた数の合計より大きくなる確率は 13 である。

13 の解答群

a $\frac{1}{16}$ b $\frac{2}{105}$ c $\frac{3}{112}$ d $\frac{23}{128}$ e $\frac{25}{784}$

V 次の問題の に当てはまる答えを解答群から選び、その記号をマークしなさい。解答番号は、 14 ～ 16 。

1 辺の長さが 6 の正六面体がある。この正六面体の各面である四角形の対角線の交点を頂点とする、へこみのない多面体を X とする。

(1) 多面体 X は 14 である。

14 の解答群

- a 正四面体 b 正六面体 c 正四角錐
d 正八面体 e 正十二面体

(2) 多面体 X の体積は 15 である。

15 の解答群

- a $9\sqrt{2}$ b 18 c 36 d 72 e 108

(3) 多面体 X の表面積は 16 である。

16 の解答群

- a $8\sqrt{3}$ b $9\sqrt{3}$ c 18 d $18\sqrt{3}$ e $36\sqrt{3}$

VI 次の問題の に当てはまる答えを解答群から選び、その記号をマークしなさい。解答番号は、 17 ～ 19 。

- (1) 自然数 n を 5 進法で表すと 4 桁の数 $22a4_{(5)}$ となり、7 進法で表すと 3 桁の数 $64b_{(7)}$ となる。このとき、 a 、 b の値は 17 であり、自然数 n を 10 進法で表すと、 18 である。

17 の解答群

- a $a = 2, b = 4$ b $a = 2, b = 5$ c $a = 3, b = 3$
d $a = 4, b = 2$ e $a = 4, b = 3$

18 の解答群

- a 74 b 319 c 324 d 325 e 1620

- (2) 189 との最大公約数が 21 となる自然数のうち、1000 以下であるものは全部で 19 個ある。

19 の解答群

- a 5 b 32 c 33 d 47 e 48

生物基礎・生物

(解答番号は ~ である)

I 次の各問いに答えなさい。

問 1 真核細胞の細胞小器官に関する記述として最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。

- a 葉緑体は細胞内で分裂する。
- b 液胞には核の DNA とは異なる独自の DNA が存在する。
- c 液胞ではタンパク質の合成が行われる。
- d ミトコンドリアは活発に活動する細胞内には少ない。
- e ミトコンドリアはアントシアンを含んでいる。

問 2 酵素に関する記述として最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。

- a 酵素は 1 回の反応ごとに消費されるため、細胞内では常に合成されている。
- b 酵素は化学反応を進行させ、酵素自体が反応の生成物となる。
- c 一度、化学反応を進行させた酵素は再利用される。
- d 酵素の本体は、核酸からなる。
- e 細胞外ではたらく酵素はない。

問 3 ある生物にみられる体細胞の核内に存在する 2 本鎖 DNA の塩基の数の割合を調べたところ、全塩基の 30 % がアデニンであった。この DNA の一方の鎖では、シトシンが 18 % であった。このとき、もう片方の鎖のシトシンの数の割合として最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。

- a 12 % b 22 % c 30 % d 40 % e 60 %

問 4 光合成に関する記述として最も適当なものを、次の a～e の中から一つ選びなさい。

4

- a エネルギーを放出して進行する反応で、炭水化物が合成される。
- b 光合成の過程では、硝酸が必要とされる。
- c 光合成の過程では、有機物と二酸化炭素が生じる。
- d 光合成の過程では、ATP が合成される反応がある。
- e 光合成の反応により、細胞内の有機物が減少する。

問 5 ヒトの肝臓のはたらきに関する次の文章中の(ア)・(イ)に入る語の組合せとして最も適当なものを、下の a～e の中から一つ選びなさい。

5

肝臓のはたらきの一つとして、「胆汁の生成」がある。胆汁は(ア)の分解を助ける液体であり、(イ)に放出される。

	ア	イ
a	脂 肪	胃
b	脂 肪	十二指腸
c	タンパク質	胃
d	タンパク質	十二指腸
e	グリコーゲン	胃

問 6 次の図 1 は、3 種類のカニについて、体外の塩類濃度と体液の塩類濃度の関係を示したグラフである。各グラフで示された塩類濃度の範囲外ではそれぞれのカニは生存できない。図 1 をもとに、これらのカニの体液の塩類濃度の調節に関する記述として最も適当なものを、下の a ~ e の中から一つ選びなさい。ただし、各グラフの塩類濃度は、海水の塩類濃度を 5 としたときの相対値で示している。

6

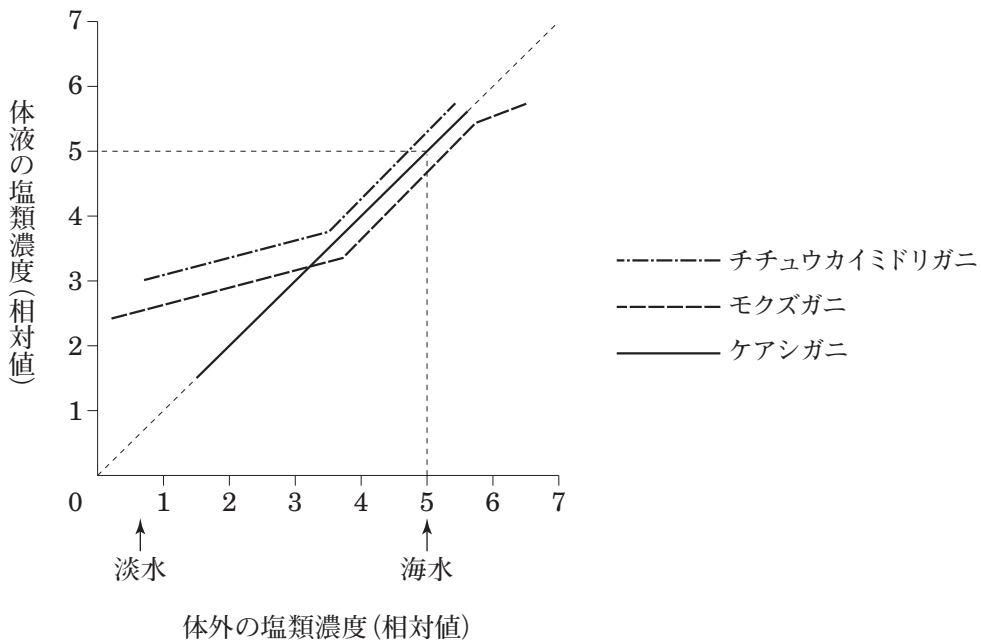


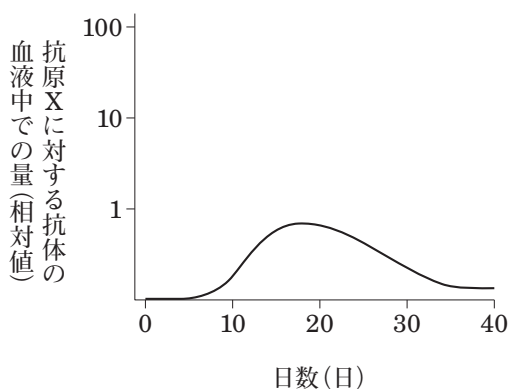
図 1

- a 体外の塩類濃度が 1 のとき、3 種類のカニはともに生存できる。
- b 体外の塩類濃度が 2 のとき、モクズガニは体液の塩類濃度を体外よりも低く保つことができる。
- c 体外の塩類濃度が 5 のとき、ケアシガニは体液の塩類濃度を体外よりも高く保つことができる。
- d モクズガニは、淡水でも海水でも体液の塩類濃度の調節を行わない。
- e チチュウカイミドリガニは、体外の塩類濃度が 3.5 未満になると体液の塩類濃度の調節を行うようになる。

問 7 次の図 2 は、抗原 X、抗原 Y とともに侵入されたことのないマウスに抗原 X を注射し、さらにその 40 日後に抗原 X と抗原 Y を注射したときの血液中に含まれる抗体量を示したグラフである。横軸の目盛りは初めに抗原 X を注射してからの日数を示す。40 日以降の抗原 X に対する抗体量と、抗原 Y に対する抗体量を示す曲線の組合せとして最も適当なものを、下の a ~ e の中から一つ選びなさい。

7

【40 日目まで】



【40 日目に抗原 X と抗原 Y を注射したとき】

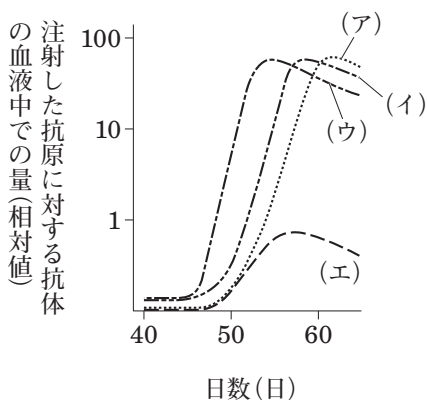


図 2

	抗原 X に対する抗体量	抗原 Y に対する抗体量
a	(ア)	(エ)
b	(イ)	(ア)
c	(イ)	(ウ)
d	(ウ)	(ア)
e	(ウ)	(エ)

問 8 次の図 3 は、世界のバイオームの分布を横軸に年平均気温を、縦軸に年降水量をとって示したものである。世界のバイオームに関する記述として最も適当なものを、下の a ~ e の中から一つ選びなさい。

8

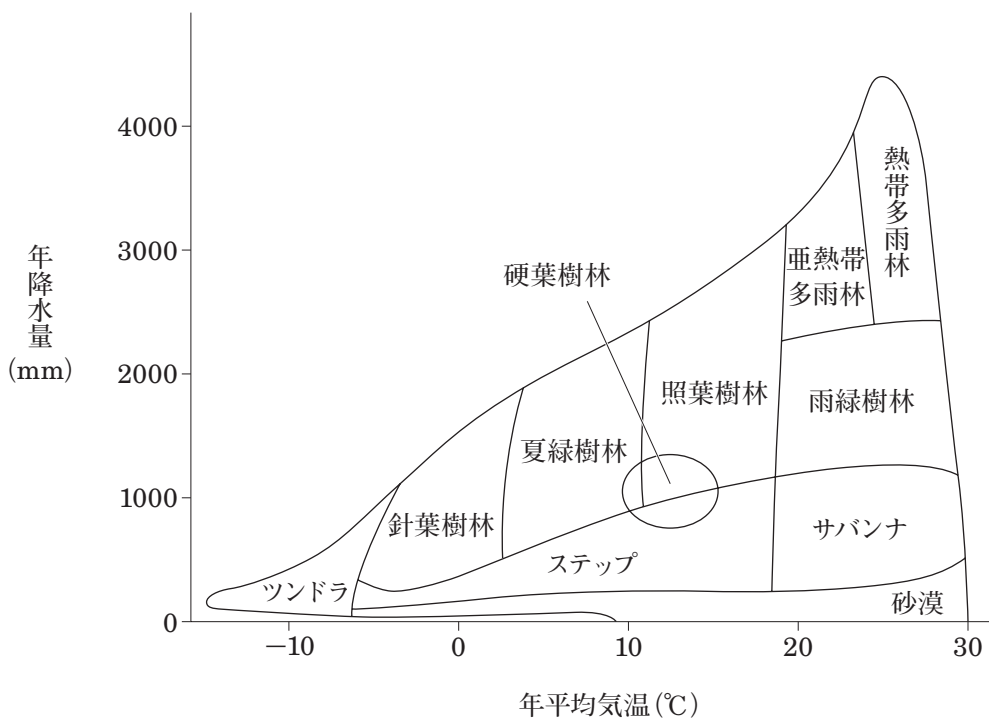


図 3

- a 年平均気温が 20℃ を超えると、年降水量が 1500 mm 近くあっても森林が形成されず、草原になることがある。
- b 年平均気温が 5℃ 以下では、年降水量が 1000 mm 以下であっても森林が形成されることがある。
- c 年平均気温が -5℃ 以下でも、森林が見られることがあり、ツンドラと呼ばれる。
- d 温帯地域では、年降水量が減少するとともに森林からサバンナへ変わる。
- e 砂漠は、年降水量が 1000 mm 以下、年平均気温が 15℃ 以上でのみ見られる。

問 9 生態系における窒素循環に関する記述として最も適当なものを、次の a～e の中から一つ選びなさい。 9

- a 枯死体に含まれるタンパク質は、分解者のはたらきで硝酸イオンとなる。
- b 土壌中の硝酸イオンは、硝酸菌のはたらきでアンモニウムイオンとなる。
- c 土壌中の硝酸イオンは、硝酸菌のはたらきで亜硝酸イオンとなる。
- d 土壌中のアンモニウムイオンは、亜硝酸菌のはたらきで硝酸イオンとなる。
- e 土壌中のアンモニウムイオンは、亜硝酸菌のはたらきで亜硝酸イオンとなる。

問10 生物濃縮を引き起こす物質に関する記述として最も適当なものを、次の a～e の中から一つ選びなさい。 10

- a 生体内でグルコースと結合する。
- b 体外に排出されやすいので、他の生物によく吸収される。
- c 人工的につくられた物質であり、生体内で利用される。
- d 生体内で分解されにくく、脂肪組織に蓄積しやすい。
- e 水に溶けやすく、体外から生物に影響を及ぼす。

II 循環系とホルモンに関する次の文A, Bを読み, 各問いに答えなさい。

A ヒトのように多細胞からなる動物の細胞は, からだや消化管の表面の細胞を除くと, 内部環境と呼ばれる体液に取り囲まれている。

脊椎動物の体液は (1)血液・リンパ液・組織液に分けられる。血液は血管内を流れており, リンパ液はリンパ管内を流れている。組織液は細胞と直接接しており, (ア)に由来する。血液は有形成分と液体成分に分けられ, 有形成分は赤血球・白血球・血小板に分けられる。

血液を循環させる心臓は, ヒトでは(イ)に自動的に興奮を繰り返す細胞集団が存在する領域があり, そこを洞房結節という。

問1 文章中の(ア)に入る語として最も適当なものを, 次のa~eの中から一つ選びなさい。

11

- a 血しょう b リンパ液 c 原尿
d 細胞液 e 細胞質基質

問2 文章中の(イ)に入る語として最も適当なものを, 次のa~eの中から一つ選びなさい。

12

- a 左心房 b 右心房 c 左心室
d 右心室 e 延髄

問 3 下線部(1)について、ヒトの血液の有形成分について述べた文として最も適当なものを、次の a～e の中から一つ選びなさい。

13

- a 血球は脊髄の造血幹細胞からつくられる。
- b 赤血球は核をもつが、白血球は核をもたない。
- c 白血球はすべて食作用をもつ。
- d 血小板は直径 2～4 μm ほどで血液凝固にはたらく。
- e リンパ球は、T 細胞と B 細胞の 2 種類のみである。

問 4 図 1 は、ヒトのヘモグロビンの酸素解離曲線で、二酸化炭素濃度(相対値)が 40 と 70 のときの 2 種類の曲線を示している。以下の問いに答えなさい。

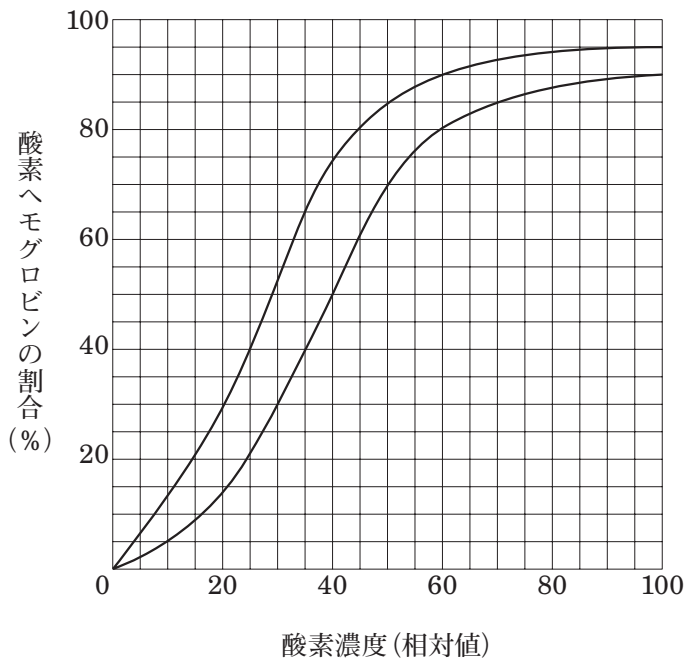


図 1

(1) 酸素濃度(相対値)は、肺胞が100、組織が30である。また、二酸化炭素濃度(相対値)は、肺胞が40、組織が70である。肺胞の酸素ヘモグロビンのうち、組織で酸素を解離したヘモグロビンの割合として最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。 14

a 45% b 52% c 55% d 65% e 68%

(2) ヘモグロビンは、1gあたり最大(100%)で1.4mLの酸素と結合する。血液100mL中に含まれるヘモグロビンが15gのとき、1Lの血液が組織に与えることができる酸素量(mL)として最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。 15

a 109 mL b 116 mL c 137 mL
d 143 mL e 210 mL

B 脊椎動物では、恒常性の維持にホルモンが重要なはたらきをしている。ホルモンの分泌は、おもに間脳視床下部と (2) 脳下垂体 によって調節されている。視床下部は、体液濃度や (3) 血糖濃度 を感知し、脳下垂体からのホルモンの分泌を調節している。チロキシンの分泌の調節のしくみを次の図 2 に示す。

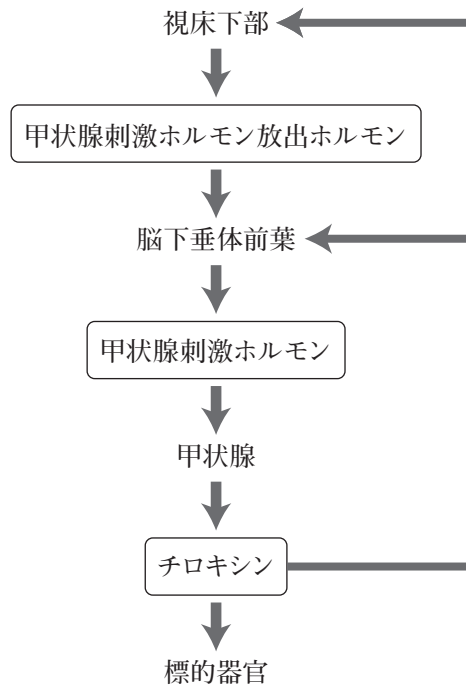


図 2

問 5 下線部(2)の脳下垂体からのホルモン分泌に関する記述として最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。 16

- a パラトルモンは、脳下垂体前葉から分泌される。
- b 鉱質コルチコイドは、脳下垂体後葉から分泌される。
- c 成長ホルモンは、視床下部で合成され、脳下垂体前葉から分泌される。
- d 脳下垂体前葉からのホルモンの分泌は、視床下部からの放出ホルモンや放出抑制ホルモンによって調節される。
- e 脳下垂体後葉で副腎皮質刺激ホルモンが合成され、分泌される。

問 6 下線部(3)の血糖濃度の調節に関する記述として最も適当なものを、次の

a～eの中から一つ選びなさい。 17

- a ヒトの血糖濃度は、約1%に保たれている。
- b インスリンは、肝臓でのグリコーゲンの分解を促進する。
- c アドレナリンは、肝臓でのグリコーゲンの合成を促進する。
- d 糖質コルチコイドは、タンパク質からのグルコースの合成を促進する。
- e グルカゴンは、肝臓でのグリコーゲンの合成を促進する。

問 7 マウスに次の(i)～(iii)の処置をした場合、**図 2**を参考にして、甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンと甲状腺刺激ホルモンの分泌量の組合せとして最も適当なものを、下のa～eの中から一つずつ選びなさい。なお、減少には分泌量が0(ゼロ)も含まれるものとする。

(i) マウスから甲状腺を摘出した場合 18

(ii) マウスにチロキシンを注射した場合 19

(iii) マウスから脳下垂体を摘出した場合 20

	甲状腺刺激ホルモン放出ホルモン	甲状腺刺激ホルモン
a	増加する	増加する
b	増加する	減少する
c	変化なし	増加する
d	減少する	増加する
e	減少する	減少する

Ⅲ 呼吸商と PCR 法に関する次の文 A, B を読み, 各問いに答えなさい。

A ある植物の種子の呼吸商を求める実験を行った。実験では, 発芽しかけの種子を同量入れた **図 1** のような二つの装置を用意した。装置 1 では中央の容器に (1) 水酸化カリウム水溶液 を, 装置 2 では蒸留水を入れ, 密閉して暗所に置いた。一定時間経過した後に, 着色液の移動距離を測定し, 両装置内の気体の体積変化を計測したところ, 装置 1 では 10 mL の減少, 装置 2 では 3.0 mL の減少が計測された。

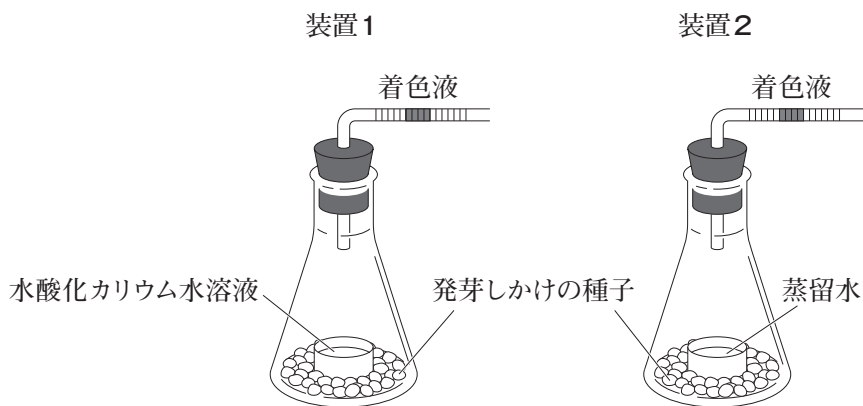


図 1

問 1 下線部(1)について, 装置 1 に水酸化カリウム水溶液を入れた理由として最も適当なものを, 次の a ~ e の中から一つ選びなさい。 21

- a 酸素を装置内から除くため。
- b 酸素の装置内の濃度を大気中と等しく保つため。
- c 二酸化炭素を装置内から除くため。
- d 二酸化炭素の装置内の濃度を大気中と等しく保つため。
- e 種子の呼吸の活性を停止させるため。

問 2 図 1 の装置 1 または装置 2 で計測された気体の体積変化量が示すものとして最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つずつ選びなさい。

装置 1

22

装置 2

23

- a 発芽種子が吸収した酸素量。
- b 発芽種子が放出した二酸化炭素量。
- c 発芽種子が吸収した二酸化炭素量。
- d 発芽種子が放出した酸素量と吸収した二酸化炭素量との差。
- e 発芽種子が吸収した酸素量と放出した二酸化炭素量との差。

問 3 実験結果で得られた体積変化より、この植物の種子の呼吸商の値として最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。

24

- a 0.30 b 0.40 c 0.70 d 0.80 e 1.0

問 4 発芽しかけの種子の代わりに 5 % グルコース水溶液に酵母を入れたものを用いて同様の実験を行ったところ、装置 1 では気体体積の減少、装置 2 では装置 1 での減少量と等しい体積の増加が計測された。また、この反応で酵母は 90.0 mg のグルコースを消費していた。このとき、酵母がアルコール発酵で消費したグルコースの量 (mg) として最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。

25

- a 30.0 mg b 45.0 mg c 52.5 mg
d 67.5 mg e 80.0 mg

B 近年、DNA の構造や遺伝形質を発現させるしくみが解明され、(2)DNA を切断・結合する技術を利用して、新たな性質を生物に導入することができるようになった。

DNA を用いた研究では、目的の遺伝子を単離し、増幅する必要がある。PCR 法では、増幅したい配列を含む微量の DNA (鋳型 DNA)、4 種類のヌクレオチド、2 種類のプライマー、DNA ポリメラーゼを混合して反応させる。図 2 に増幅したい配列を含む鋳型 DNA の塩基配列を示す。

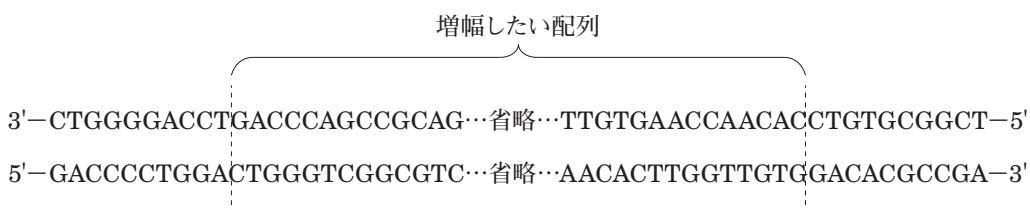


図 2

PCR 法では次の(a)~(c)の反応を 1 サイクルとして何度も繰り返すことで、DNA が増幅される。

- (a) DNA 溶液を約 95℃で 30 秒間加熱し、鋳型となる 2 本鎖 DNA 間の (3)弱い結合を切り、DNA を 1 本鎖 DNA にする。
- (b) 次に、温度を約 60℃にまで下げて、1 本鎖 DNA に (4)プライマーを結合させる。
- (c) その後、温度を約 72℃に変えて 2 分間保ち、(5)DNA ポリメラーゼにより、プライマーに続けて 2 本鎖 DNA を合成させる。

問 5 下線部(2)の DNA を切断する酵素として最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。

26

- | | | |
|------------|---------|--------|
| a DNA リガーゼ | b カタラーゼ | c 制限酵素 |
| d 脱水素酵素 | e ヘリカーゼ | |

問 6 下線部(3)の結合の名称として最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ
選びなさい。 27

- a ペプチド結合 b S-S 結合 c 固定結合
d 水素結合 e 共有結合

問 7 下線部(4)で示したプライマーは、増幅したい DNA の塩基配列の両端と相
補的な 2 種類が必要である。図 2 に示した DNA の増幅に用いるプライマー
の塩基配列の組合せとして最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選
びなさい。 28

- a 5' - GACCCAGCCG - 3' 5' - GTGTTGGTTC - 3'
b 5' - GACCCAGCCG - 3' 5' - CACAACCAAG - 3'
c 5' - CTGGGTCGGC - 3' 5' - GTGTTGGTTC - 3'
d 5' - CTGGGTCGGC - 3' 5' - CACAACCAAG - 3'
e 5' - CTGGGTCGGC - 3' 5' - GACCCAGCCG - 3'

問 8 下線部(5)について、(c)の過程で用いる酵素が単離された生物として最も適
当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。 29

- a 枯草菌 b バクテリオファージ
c 好気性細菌 d シアノバクテリア e 好熱菌

問 9 (a)~(c)の過程を 10 回繰り返したとすると、目的とする DNA 量は、も
との DNA 量のおよそ何倍になるか。最も適当なものを、次の a ~ e の中から
一つ選びなさい。 30

- a 10 倍 b 100 倍 c 1,000 倍
d 10,000 倍 e 100,000 倍

Ⅳ 動物の発生と植物ホルモンに関する次の文 **A**、**B** を読み、各問いに答えなさい。

A ウニの卵は等黄卵で、受精後、(1)卵割が進むと、桑実胚、胞胚、原腸胚を経て幼生となる。両生類の卵は端黄卵であり、受精後、卵割が進むと、(2)胞胚、原腸胚、神経胚、尾芽胚を経て幼生となる。一方、ショウジョウバエの卵は心黄卵であり、その(3)受精卵は表割を行い、多核となり胞胚を経て、(4)体節が形成される。

問 1 下線部(1)の卵割と通常の体細胞分裂を比べた記述として最も適当なものを、次の **a** ~ **e** の中から一つ選びなさい。

31

- a** 卵割の方が細胞周期の長さが長い。
- b** 卵割の細胞周期には、間期が全く存在しない。
- c** 卵割では、DNA の複製が行われない。
- d** 卵割では、中心体および紡錘体は形成されない。
- e** 卵割で生じた細胞は成長せず、元の細胞に比べて小さくなる。

問 2 下線部(2)の胞胚を，図 1 のように，A・B・C に分け，次の二つの実験を行った。以下の問いに答えなさい。

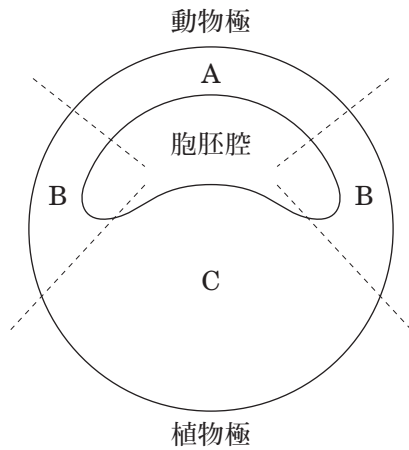


図 1

実験 1 : C だけを培養皿にとり，培養した。

実験 2 : A と C を切り出して培養皿にとり，両者を密着させて培養した。

(1) 実験 1 の結果，C から分化すると考えられる組織，または器官として最も適当なものを，次の a～e の中から一つ選びなさい。 32

a 血 球 b 脊 索 c 表 皮 d 肝 臓 e 骨 格 筋

(2) 実験2の結果として最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。

33

- a AとCから筋肉が生じる。
- b Aから筋肉が生じる。
- c Cから筋肉が生じる。
- d Aから表皮のみが生じる。
- e Cから表皮のみが生じる。

問3 下線部(3)のショウジョウバエの受精卵の前後軸を決める母性因子に関する次の文章中の(ア)・(イ)に入る語の組合せとして最も適当なものを、下のa～eの中から一つ選びなさい。

34

受精卵の前端には、(ア)mRNAが、後端には、(イ)mRNAが多く分布し、受精後に翻訳されて前後に拡散し、濃度勾配を形成する。

	ア	イ
a	アンテナペディア	ビコイド
b	ナノス	ビコイド
c	ナノス	アンテナペディア
d	ビコイド	ナノス
e	ビコイド	アンテナペディア

問 4 下線部(4)が形成されるためには、特定の遺伝子群が順番にはたらく必要がある。図 2 に示したように、母性因子からギャップ遺伝子群、X、Y が順にはたらいて体節が形成され、さらに Z がはたらくことで各体節の役割が決定される。これら X～Z の遺伝子群の組合せとして最も適当なものを、下の a～e の中から一つ選びなさい。

35

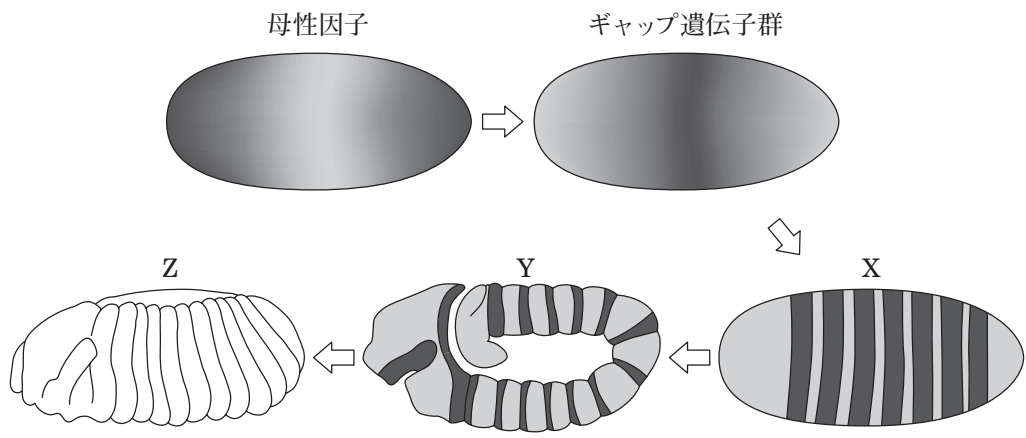


図 2

	X	Y	Z
a	ホメオティック	ペアルール	セグメントポラリティ
b	セグメントポラリティ	ホメオティック	ペアルール
c	セグメントポラリティ	ペアルール	ホメオティック
d	ペアルール	ホメオティック	セグメントポラリティ
e	ペアルール	セグメントポラリティ	ホメオティック

B 植物によっては、種子の (5)発芽条件として水分や温度、酸素以外に光を必要とするものがある。

レタスの種子を 25℃で培養すると、暗所ではほとんど発芽しないが、光を短時間照射するとほとんどの種子が発芽するようになる。そこで、約 50 %の種子が発芽できる状態にした種子に、同じ強さの異なる波長の光を照射して発芽率を調べ、図 3 の結果を得た。

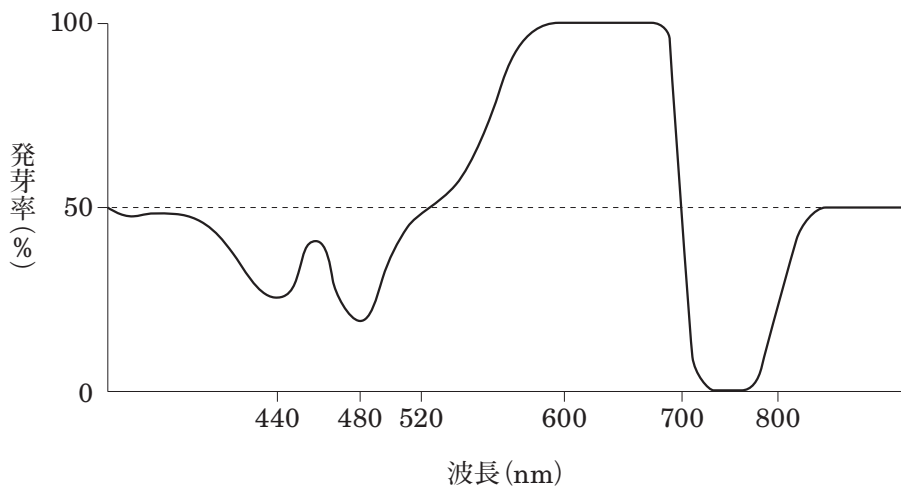


図 3

レタスの種子の光による発芽の調節には、光受容体のフィトクロムが関与している。フィトクロムには Pr 型と Pfr 型がある。この Pr 型と Pfr 型は可逆的に変化する。すなわち、660 nm の波長の光を照射すると Pr 型は Pfr 型に変化し、730 nm の波長の光を照射すると Pfr 型は Pr 型に変化する。

問 5 下線部(5)について、種子の発芽の促進に関する記述として最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。 36

- a 胚で合成されたアブシシン酸が発芽を促進する。
- b 種皮で合成されたアブシシン酸が発芽を促進する。
- c 胚で合成されたジベレリンが発芽を促進する。
- d 胚乳で合成されたジベレリンが発芽を促進する。
- e 種皮で合成されたジベレリンが発芽を促進する。

問 6 図 3 の結果から、光には波長によって発芽を誘導する効果と抑制する効果があることがわかる。発芽抑制に最も効果的な波長域として最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。 37

- a 300~400 nm b 400~500 nm c 500~600 nm
- d 600~700 nm e 700~800 nm

問 7 次の文章中の(ウ)・(エ)に入る数値の組合せとして最も適当なものを、下の a ~ e の中から一つ選びなさい。 38

図 3 の結果を得たものと同種のレタスの種子に、660 nm の波長の光を照射し、その直後に 730 nm の光を照射したときの発芽率はほぼ(ウ)になると考えられる。また、同種の別のレタスの種子に、660 nm の波長の光を照射し、その直後に 730 nm の光を、さらにその直後に 660 nm の波長の光を、再び照射すると、発芽率はほぼ(エ)になると考えられる。なお、照射した 660 nm、730 nm の波長の光はともに、図 3 の結果を得たときと同じ強さで照射したものとする。

	ウ	エ
a	0 %	0 %
b	0 %	100 %
c	50 %	50 %
d	100 %	0 %
e	100 %	100 %

問 8 フィトクロムに 660 nm の波長の光または 730 nm の波長の光を照射し、細胞内のフィトクロムの分布を調べたところ、660 nm の波長の光を照射したときには、フィトクロムは核内に存在し、730 nm の波長の光を照射したときには、ほとんどが細胞質基質に存在していた。フィトクロムのはたらきとして最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。

39

- a Pr 型は核内に移動して発芽を誘導する遺伝子の発現を促進する。
- b Pr 型は核内に移動して発芽を誘導する遺伝子の発現を抑制する。
- c Pfr 型は核内に移動して発芽を誘導する遺伝子の発現を促進する。
- d Pfr 型は核内に移動して発芽を誘導する遺伝子の発現を抑制する。
- e Pfr 型は核内に移動すると分解される。

問 9 植物の光受容体であるフォトトロピンに関する記述として最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。

40

- a 赤色光を受容する。
- b 緑色光を受容する。
- c 離層形成を促進する。
- d 気孔開口を促進する。
- e 花芽形成を促進する。

化学基礎・化学

(解答番号は ～ である)

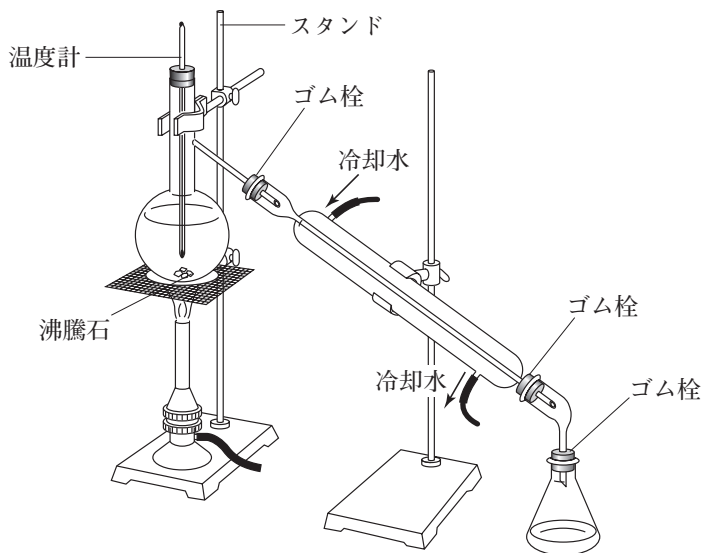
注意 解答に必要な場合には、次の値を用いなさい。

原子量	H = 1.0	C = 12	N = 14	O = 16
	Na = 23	Cl = 35	Cu = 64	

I 次の問い(問1～7)に答えなさい。

問1 次の図は塩化ナトリウム水溶液を蒸留するための装置である。この図に関する記述ア～オのうち、誤っているものの数として、最も適当なものを、下のa～eの中から一つ選びなさい。

1



- ア 温度計を図の位置にする。
- イ 枝付きフラスコ内の液量は図のようにする。
- ウ 枝付きフラスコ内の水溶液に沸騰石を入れる。
- エ 冷却水は図の矢印の向きに流す。
- オ 三角フラスコの口にはゴム栓をする。

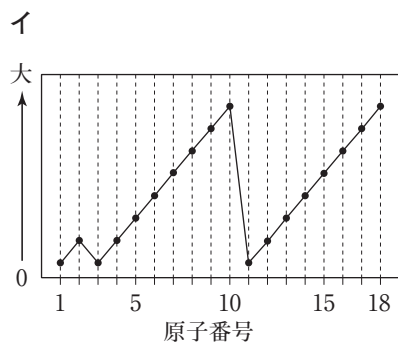
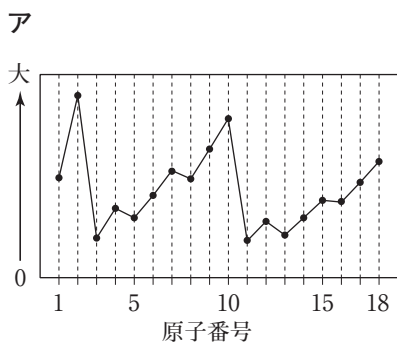
a 1つ b 2つ c 3つ d 4つ e 5つ

問 2 次の文中の **ア** , **イ** に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の a ~ d の中から一つ選びなさい。 **2**

炭素の放射性同位体である **ア** は、壊変するときに **イ** を放出する。

	ア	イ
a	^{13}C	α 線
b	^{13}C	β 線(電子)
c	^{14}C	α 線
d	^{14}C	β 線(電子)

問 3 次のグラフの **ア**・**イ** の縦軸が表しているものの組み合わせとして、最も適当なものを、下の a ~ d の中から一つ選びなさい。 **3**



	ア	イ
a	イオン化エネルギー	最外殻電子の数
b	イオン化エネルギー	価電子の数
c	電子親和力	最外殻電子の数
d	電子親和力	価電子の数

問 4 すべての金属のうち電気伝導性が最大の金属として、最も適当なものを、次の a～e の中から一つ選びなさい。 4

- a 金 b 銅 c アルミニウム
d 鉄 e 銀

問 5 非共有電子対の数が最も多い分子として、最も適当なものを、次の a～e の中から一つ選びなさい。 5

- a エチレン b アンモニア c フッ化水素
d 過酸化水素 e 硫化水素

問 6 化学結合と物質に関する記述として誤っているものを、次の a～e の中から一つ選びなさい。 6

- a 金属が金属光沢をもっているのは、自由電子が存在するからである。
b イオン結晶の固体は、融解すると電気を通すようになる。
c 共有結合のみでできた物質は、分子式で表す。
d 分子結晶の物質には、昇華しやすいものがある。
e 金属を化学式で表すときは、組成式を用いる。

問 7 次の(1)~(3)の記述のうち正しいものをすべて選んだ組み合わせとして最も適当なものを、下の **a** ~ **d** の中から一つ選びなさい。

7

- (1) ナトリウムイオンとフッ化物イオンではフッ化物イオンの方が、イオン半径が大きい。
- (2) カリウムイオンとカルシウムイオンではカリウムイオンの方が、イオン半径が大きい。
- (3) マグネシウム原子とアルミニウム原子ではマグネシウム原子の方が、原子半径が大きい。

a (1)と(2)

b (1)と(3)

c (2)と(3)

d (1)と(2)と(3)

II 次の問い(A・B)に答えなさい。

A メタン CH_4 とエタン C_2H_6 の混合気体が 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ で 8.4L ある。
この混合気体に十分な酸素を加えて完全に燃焼させたところ、 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ で 11.2L の二酸化炭素と、液体の水が生成した。

これに関する次の問1～3に答えなさい。ただし、 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ での気体のモル体積は 22.4L/mol とする。

問1 混合気体中のメタンの質量は何 g か。最も適当なものを、次の a～e の中から一つ選びなさい。

a 1.0 g b 2.0 g c 3.0 g d 4.0 g e 5.0 g

問2 混合気体の燃焼で生じた水の質量は何 g か。最も適当なものを、次の a～e の中から一つ選びなさい。

a 4.5 g b 6.8 g c 9.0 g d 14 g e 16 g

問3 燃焼前の混合気体の平均分子量として最も適当なものを、次の a～e の中から一つ選びなさい。

a 19 b 21 c 23 d 25 e 27

B 5種類の金属の単体A～Eについて次の実験結果が得られた。

- (1) Aだけが常温の水と反応した。
- (2) Bだけが熱濃硫酸と反応しなかったが、王水とは反応した。
- (3) Cは希塩酸と反応して水素が発生した。
- (4) Dの硝酸塩の水溶液にEを入れたら、Eの表面にDが析出した。
- (5) Eは希塩酸と反応しなかったが、濃硝酸とは反応した。

これらに関する次の問1～3に答えなさい。

問1 下線部の王水の説明として、最も適当なものを、次のa～eの中から一つ
選びなさい。 11

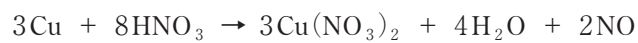
- a 濃硫酸と濃塩酸を体積比1：1で混合した溶液
- b 濃硫酸と濃塩酸を体積比1：3で混合した溶液
- c 濃硝酸と濃塩酸を体積比1：1で混合した溶液
- d 濃硝酸と濃塩酸を体積比1：3で混合した溶液
- e 濃硝酸と濃硫酸を体積比1：1で混合した溶液

問2 A～Eをイオン化傾向の大きい順に並べたものとして、最も適当なものを、
次のa～eの中から一つ選びなさい。 12

- a $A > C > D > E > B$
- b $A > C > E > D > B$
- c $B > D > E > C > A$
- d $C > A > D > E > B$
- e $C > D > B > E > A$

問 3 A～E のいずれかは銅であることがわかった。銅は希硝酸と次式のように反応して気体を発生する。銅 0.90 g が完全に反応したときに発生する気体の体積は、0℃、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ で何 L か。最も適当なものを、次の a～e の中から一つ選びなさい。

13



a 0.11 L b 0.16 L c 0.21 L d 0.32 L e 0.63 L

Ⅲ 次の問い(A・B)に答えなさい。

A リンは天然にはリン灰石などの鉱物に含まれて存在している。また動植物の体内にも核酸などの化合物に含まれており、生命活動には欠かせない物質である。リンの単体には赤リンや⁽¹⁾黄リンなどの同素体が存在する。また、リンの化合物には十酸化四リンや⁽²⁾リン酸がある。

これに関する次の問1～3に答えなさい。

問1 文中の下線部(1)の黄リンの分子式として、最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。

14

a P_2 b P_3 c P_4 d P_5 e P_8

問2 黄リンや赤リンに関する記述として誤っているものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。

15

- a 黄リンは水中に保存する。
- b 赤リンは二硫化炭素に溶けない。
- c 黄リンは毒性が強い。
- d 赤リンはマッチ棒の頭の丸い部分に使用されている。
- e 黄リンは空気中で自然発火する。

問 3 文中の下線部(2)のリン酸に関する記述として誤っているものを、次の a～e の中から一つ選びなさい。

16

- a リン酸は無色の結晶で潮解性がある。
- b 十酸化四リンを水に溶かして加熱するとリン酸が得られる。
- c リン酸は水に溶けて中程度の強さの酸性を示す。
- d リン酸は三価の酸である。
- e リン酸と硫酸カルシウムの混合物が過リン酸石灰である。

B ナトリウムの化合物に炭酸ナトリウムがある。炭酸ナトリウムは工業的にはアンモニアソーダ法(ソルバー法)でつくられている。アンモニアソーダ法では塩化ナトリウムの飽和水溶液にアンモニアを十分に吸収させて、二酸化炭素を吹き込み、比較的水に溶けにくい⁽¹⁾炭酸水素ナトリウムを沈殿させる。この炭酸水素ナトリウムを焼いて⁽²⁾炭酸ナトリウムを製造している。

これに関する次の問1～3に答えなさい。

問1 文中の下線部(1)の炭酸水素ナトリウムの用途として、最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。 17

a 胃薬 b 乾燥剤 c 農薬 d 発熱剤 e 消炎剤

問2 炭酸ナトリウム5.3kgをつくるには、質量パーセント濃度が26%の飽和塩化ナトリウム水溶液が理論上何kg必要か。最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。 18

a 12kg b 15kg c 18kg d 22kg e 30kg

問3 下線部(2)の炭酸ナトリウムには十水和物がある。炭酸ナトリウム十水和物の結晶を乾いた空气中に放置したところ、風解が完全に進み、炭酸ナトリウム一水和物となった。もとの炭酸ナトリウム十水和物の質量から何%減少したか。最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。 19

a 31% b 38% c 44% d 50% e 57%

IV 次の文章を読み、下の問い(問1～6)に答えなさい。

ベンゼンの水素原子が1個のニトロ基で置換された物質がニトロベンゼンである。このニトロベンゼンに濃塩酸とスズを加えて反応させるとアニリン塩酸塩ができる。生成したアニリン塩酸塩に水酸化ナトリウム水溶液を加えるとアニリンが遊離する。

アニリンに無水酢酸を加えるか、酢酸を加えて加熱するとアセトアニリドができる。アセトアニリドは白色の固体で、かつては **ア** として用いられていた。

アニリンに希塩酸を加え、 **イ** を加えて反応させると、塩化ベンゼンジアゾニウムができる。塩化ベンゼンジアゾニウムの水溶液に2-ナフトールを溶かした水酸化ナトリウム水溶液を加えると、アゾ化合物の 1-フェニルアゾ-2-ナフトール が生成する。このアゾ化合物は染料に利用されている。

問1 アニリンをさらし粉の水溶液に加えた。このとき見られる呈色反応の色として最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。 **20**

- a 黄色 b 黒色 c 白色 d 赤紫色 e 橙色

問2 文中の **ア** に入る語句として最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。 **21**

- a 殺菌剤 b 漂白剤 c 防腐剤
d 酸化防止剤 e 解熱剤

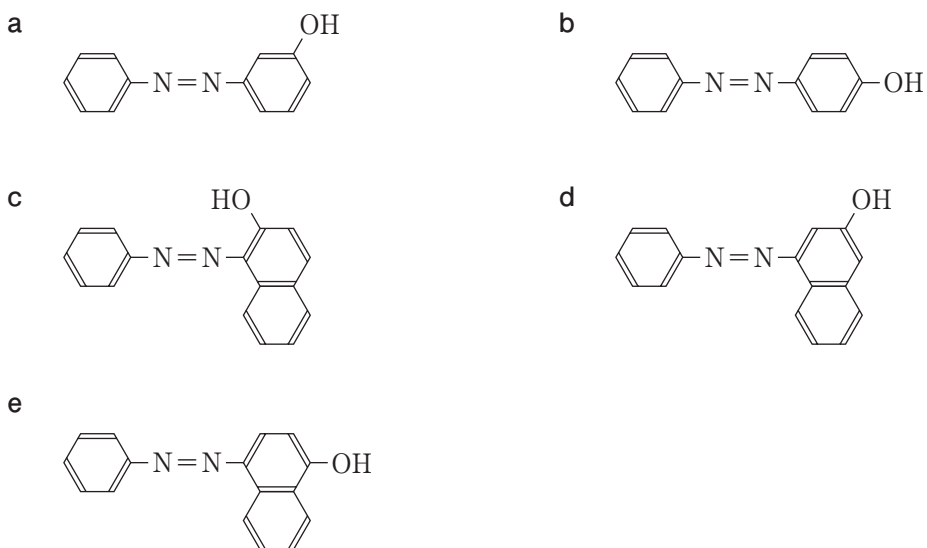
問3 2.0gのアニリンから生成するアセトアニリドは理論上何gか。最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。 **22**

- a 2.6g b 2.7g c 2.8g d 2.9g e 3.0g

問 4 文中の イ に入る記述として最も適当なものを、次の a ~ d の中から一つ選びなさい。 23

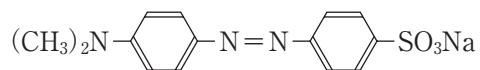
- a 氷冷下で亜硝酸ナトリウム水溶液
- b 氷冷下で硝酸ナトリウム水溶液
- c 常温で亜硝酸ナトリウム水溶液
- d 常温で硝酸ナトリウム水溶液

問 5 文中の下線部の 1-フェニルアゾ-2-ナフトールの構造式として最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。 24



問 6 次の構造式のアゾ化合物は、中和滴定の指示薬として用いられている物質である。この物質を水に溶解した後、pH を 2 に調整した水溶液の色と、pH を 11 に調整した水溶液の色の組み合わせとして最も適当なものを、次の a ~ d の中から一つ選びなさい。

25



	pH = 2 の水溶液	pH = 11 の水溶液
a	赤 色	黄 色
b	黄 色	赤 色
c	無 色	赤 色
d	赤 色	無 色

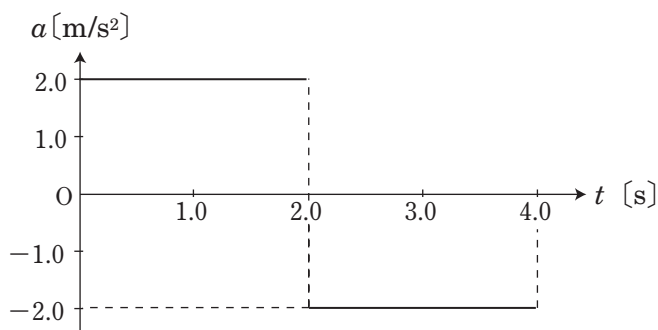
物理基礎・物理

(解答番号は ~ である)

I 次の問い(問1～4)に答えなさい。

問1 x 軸上の原点 $x = 0$ m で静止していた小物体が、時刻 $t = 0$ s から運動をはじめた。次の図はこの小物体の時刻 t [s] での加速度 a [m/s²] を表すグラフである。 x 軸の正の向きを加速度 a の正の向きとする。時刻 4.0 s での小物体の位置 x [m] として最も適当なものを、下の **a**～**e** の中から一つ選びなさい。

m



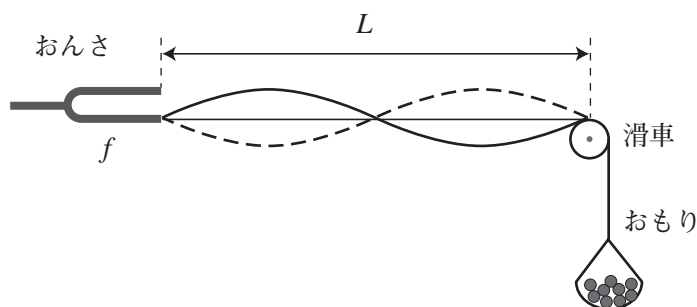
- a** 0 **b** 2.0 **c** 4.0 **d** 6.0 **e** 8.0

問2 周囲を断熱材で囲んだ容器に質量 80 g の水を入れると、全体の温度が 20 °C になった。この容器にさらに温度 50 °C、質量 50 g の水を入れてしばらくすると全体の温度が 30 °C になった。容器の熱容量は何 J/K か。最も適当なものを、次の **a**～**e** の中から一つ選びなさい。ただし、水の比熱(比熱容量)を 4.2 J/(g·K) とし、熱は容器と水の間だけでやりとりされるものとする。

J/K

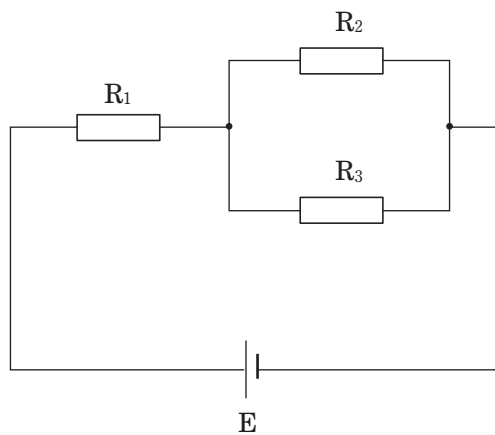
- a** 62 **b** 65 **c** 75 **d** 84 **e** 94

問 3 次の図のように、振動数 f のおんさに弦の一端を取り付け、滑車を通して他端におもりをつるした。おんさから滑車までの距離を L にして、おんさを振動させると弦が共鳴して腹が2つの定常波ができた。次に、距離 L は同じにしたまま、おもりの質量を少しずつ大きくしていくと、一旦共鳴しなくなった後、再び共鳴した。このとき、弦を伝わる波の速さはどう表されるか。最も適当なものを、下の **a** ~ **e** の中から一つ選びなさい。ただし、弦を伝わる波の速さは、弦の張力の大きさが大きくなるほど速くなる。 3



- a $\frac{2}{3}fL$ b fL c $\frac{4}{3}fL$ d $\frac{3}{2}fL$ e $2fL$

問 4 次の図のような、抵抗値 $4.0\ \Omega$, $3.0\ \Omega$, $6.0\ \Omega$ の抵抗 R_1 , R_2 , R_3 に、電圧が $9.0\ \text{V}$ の内部抵抗が無視できる直流電源 E を接続した電気回路がある。抵抗 R_2 を流れる電流の大きさとして最も適当なものを、下の **a** ~ **e** の中から一つ選びなさい。 4 [A]



- a** 0.25 **b** 0.50 **c** 1.0 **d** 1.5 **e** 2.0

次頁につづく

II 次の問い(A・B)に答えなさい。

A 図1のように、天井からつるした軽くてなめらかな滑車に軽い糸をかけ、糸の一方に質量 m の小球Aを取り付け、他方にそれぞれ質量 m の小球Bと小球Cを取り付ける。小球Bと小球Cの間の糸の長さを h とする。はじめ、小球Aと小球Cの水平な床面からの高さがそれぞれ h になるように、また、滑車と小球の間の糸が鉛直になるように小球Aを手で支える。小球Aを静かにはなすと小球Aは大きさ a の加速度で上昇をはじめた。糸は軽くて伸びず、小球Cや小球Bは床面に到達したとき、はねかえらないものとする。重力加速度の大きさを g とする。

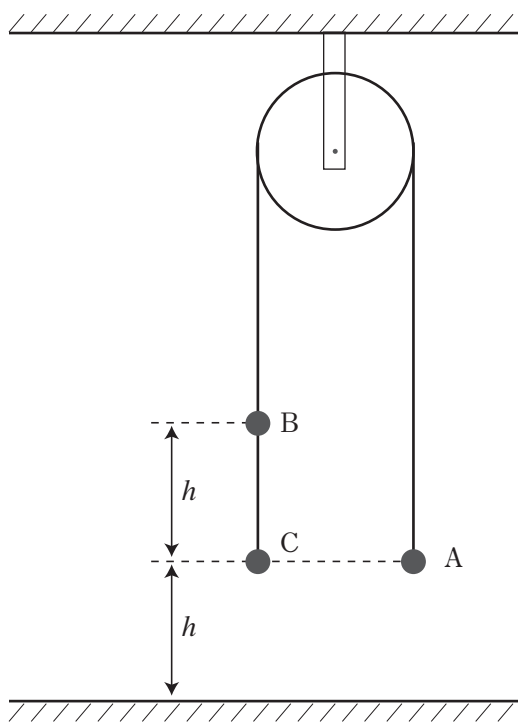


図1

問 1 小球 C が床面に到達するまでの運動で、小球 A の加速度の大きさ a はいくらか。最も適当なものを、次の **a** ~ **e** の中から一つ選びなさい。 5

a $\frac{1}{4}g$ **b** $\frac{1}{3}g$ **c** $\frac{1}{2}g$ **d** $\frac{2}{3}g$ **e** g

問 2 小球 C が床面に到達するまでの運動で、小球 B と小球 C の間の糸の張力の大きさは m と a と g を用いてどのように表されるか。最も適当なものを、次の **a** ~ **e** の中から一つ選びなさい。 6

a $m(g-a)$ **b** $m(g+a)$ **c** $m(2g-a)$
d $m(2g+a)$ **e** $m(g+2a)$

問 3 小球 B が床面に到達後、小球 A はさらに上昇する。小球 A の到達する最高点の床面からの高さはいくらか。最も適当なものを、次の **a** ~ **e** の中から一つ選びなさい。 7

a $\frac{4}{3}h$ **b** $\frac{7}{3}h$ **c** $\frac{8}{3}h$ **d** $\frac{10}{3}h$ **e** $\frac{11}{3}h$

- B 図2のように、水平面となす角 θ のあらい斜面上の点 P に質量 m の小物体を置き、斜面に沿って上向きに大きさ v_0 の初速度を与えると、小物体は斜面上の点 Q まで上昇して引き返した。PQ 間の距離を l 、小物体と斜面の間の静止摩擦係数を μ 、動摩擦係数を μ' 、重力加速度の大きさを g とする。

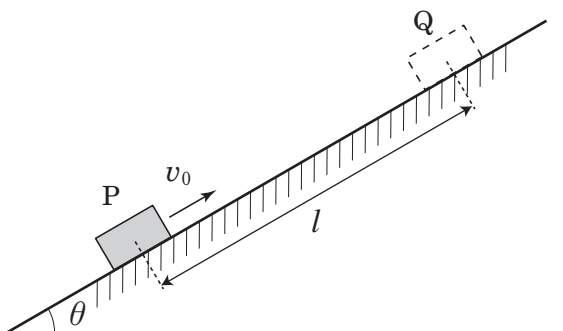


図 2

- 問 4 点 P から点 Q まで、動摩擦力が小物体にした仕事はいくらか。最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。 8

- a $-\mu' mgl$ b $-\mu' mgl \sin \theta$ c $-\mu' mgl \cos \theta$
d $-\frac{\mu' mgl}{\sin \theta}$ e $-\frac{\mu' mgl}{\cos \theta}$

- 問 5 小物体が点 Q まで上昇した後、静止しつづけることなく引き返すための条件として最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。

9

- a $\tan \theta > \mu$ b $\tan \theta > \frac{1}{\mu}$ c $\tan \theta > 1$
d $\cos \theta < \mu$ e $\cos \theta < \frac{1}{\mu}$

問 6 PQ 間の距離 l は v_0 , g , μ' , θ を用いてどのように表されるか。最も適当なものを、次の **a** ~ **e** の中から一つ選びなさい。

10

a $\frac{v_0^2}{2g(\sin\theta + \mu' \cos\theta)}$

b $\frac{v_0^2}{2g(\sin\theta - \mu' \cos\theta)}$

c $\frac{v_0^2}{g(\sin\theta + \mu' \cos\theta)}$

d $\frac{v_0^2}{g(\sin\theta - \mu' \cos\theta)}$

e $\frac{2v_0^2}{g(\sin\theta - \mu' \cos\theta)}$

Ⅲ 次の問い(A・B)に答えなさい。

A 図1のように、水平面となす角度が 45° のなめらかな斜面上の点Pの真上で点Pから高さ h の点Oから、質量 m の小球を静かに落下させると、小球は点Pで弾性衝突をしてはね返り、斜面上の点Qで2回目の衝突をした。点Pに衝突する直前の小球の速さを v_0 とし、重力加速度の大きさを g とする。

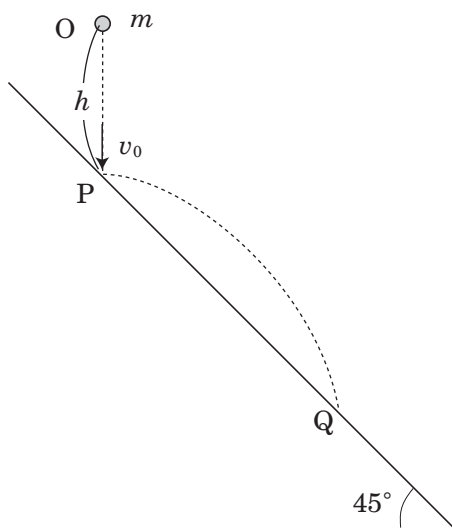


図1

問1 h は v_0 、 g を用いてどのように表されるか。最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。

11

- a $\frac{v_0}{2g}$ b $\frac{v_0}{g}$ c $\frac{v_0^2}{2g}$ d $\frac{v_0^2}{g}$ e $\frac{2v_0^2}{g}$

問 2 点 P での衝突で斜面が小球から受けた力積の大きさは m, v_0 を用いてどのように表されるか。最も適当なものを、次の **a** ~ **e** の中から一つ選びなさい。 12

- a** $\frac{mv_0}{2}$ **b** $\frac{\sqrt{2}mv_0}{2}$ **c** mv_0 **d** $\sqrt{2}mv_0$ **e** $2mv_0$

問 3 PQ 間の距離はいくらか。最も適当なものを、次の **a** ~ **e** の中から一つ選びなさい。 13

- a** h **b** $\sqrt{2}h$ **c** $2\sqrt{2}h$ **d** $4h$ **e** $4\sqrt{2}h$

B 図2のように、水平でなめらかな床面上に一端を固定したばね定数 k の軽いばねを置き、ばねの他端に質量 m の小球 A を取り付ける。このとき、ばねは自然の長さである。質量が同じ m の小球 B を小球 A に接触させて置き、小球 A に力を加えてばねを自然の長さから距離 d だけ縮めて静かにはなすと、ばねが自然の長さになったときに小球 A の速さが v になり、小球 B と衝突した。小球 A と B の間の反発係数(はねかえり係数)を e とし、運動は一直線上で起こるものとする。

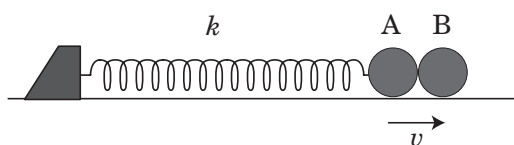


図 2

問 4 ばねを縮めた距離 d は k , m , v を用いてどのように表されるか。最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。 14

a $v\sqrt{\frac{m}{2k}}$ b $v\sqrt{\frac{m}{k}}$ c $v\sqrt{\frac{2m}{k}}$ d $\frac{mv^2}{2k}$ e $\frac{mv^2}{k}$

問 5 小球 A をはなしてから小球 B に衝突するまでの時間は k , m を用いてどのように表されるか。最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。 15

a $\frac{\pi}{4}\sqrt{\frac{k}{m}}$ b $\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{k}{m}}$ c $\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ d $\frac{\pi}{4}\sqrt{\frac{m}{k}}$ e $\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{m}{k}}$

問 6 衝突直後の小球 B の速さは e , v を用いてどのように表されるか。最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。 16

a ev b $\frac{1-e}{2}v$ c $\frac{1+e}{2}v$ d $(1-e)v$ e $(1+e)v$

次頁につづく

IV 次の問い(A・B)に答えなさい。

A 図1のように、一直線の道路上を振動数 f_0 の警笛音を出しながら一定の速さ v で近づいてきた自動車は、道路の真横で静止している観測者を通り過ぎ、遠ざかった。音速を V とし、風は吹いていないものとする。



図1

問1 自動車が観測者に近づくととき、観測者が聞く音の振動数を表す式として最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。 17

a $\frac{V}{V-v}f_0$ b $\frac{V}{V+v}f_0$ c $\frac{V-v}{V}f_0$ d $\frac{V+v}{V}f_0$ e $\frac{V+v}{V-v}f_0$

問2 自動車が観測者に近づくととき、自動車から観測者に向かう音波の波長を表す式として最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。

18

a $\frac{V}{f_0}$ b $\frac{V-v}{f_0}$ c $\frac{V+v}{f_0}$
 d $\frac{V^2}{(V-v)f_0}$ e $\frac{V^2}{(V+v)f_0}$

問 3 自動車が近づくとき観測者が聞いた音の振動数は 900 Hz であり，遠ざかるとき観測者が聞いた音の振動数は 800 Hz であった。音速を 340 m/s とすると，自動車が進む速さは何 m/s であったか。最も適当なものを，次の **a** ~ **e** の中から一つ選びなさい。

19

- a** 5.0 **b** 10 **c** 15 **d** 20 **e** 25

B 図2のように、真空中に直交する x 軸と y 軸をとる。 x 軸上の点 $A(a, 0)$ 、点 $B(-a, 0)$ に、それぞれ電気量 $Q(Q > 0)$ の点電荷を固定する。真空中でのクーロンの法則の比例定数を k とし、無限遠における電位を 0 とする。

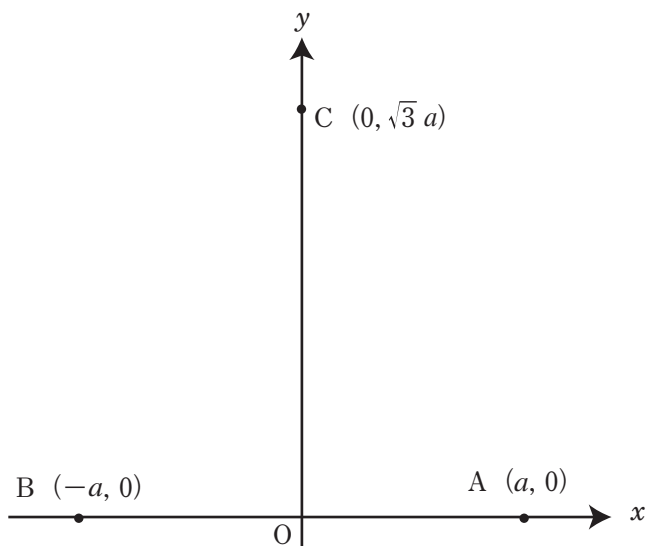


図2

y 軸上の点 $C(0, \sqrt{3}a)$ での、点 A の点電荷による電場(電界)の強さは である。したがって、点 A と点 B の点電荷による点 C での電場の強さは である。また、このとき、点 C における電位は である。

問4 空欄 に入れる式として最も適当なものを、次の $a \sim e$ の中から一つ選びなさい。

- a $\frac{kQ}{4a}$ b $\frac{kQ}{2a}$ c $\frac{kQ}{4a^2}$ d $\frac{kQ}{3a^2}$ e $\frac{kQ}{2a^2}$

問 5 空欄 に入れる式として最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。

a $\frac{\sqrt{3}kQ}{4a}$ b $\frac{kQ}{2a}$ c $\frac{\sqrt{3}kQ}{8a^2}$ d $\frac{\sqrt{3}kQ}{4a^2}$ e $\frac{kQ}{2a^2}$

問 6 空欄 に入れる式として最も適当なものを、次の a ~ e の中から一つ選びなさい。

a $\frac{kQ}{2a}$ b $\frac{kQ}{a}$ c $\frac{\sqrt{3}kQ}{a}$ d $\frac{kQ}{4a^2}$ e $\frac{kQ}{2a^2}$

国語

(解答番号は ~ である)

I 次の文章を読んで後の問いに答えなさい。

菌やウイルスの伝播^{でんぱ}は人と人との接触によって起きるが、経済発展に伴う都市化とグローバル化がその機会を飛躍的に増大させ、地球全体に広がった格好のバイ^アヨウ地をそれらに与える。すでに知られている病原菌やウイルスの変異、強毒化も、感染の機会を増やすグローバルな経済活動の亢進^{こうしん}によって促進される。このようにパンデミックも人類の経済活動の拡大の結果と考えることができ、その意味では人間の活動と自然との均衡の破れから生じる環境危機の一つと見ることができよう。

「戦後最大の危機」は、新しいウイルスの出現だけによってもたらされているのではない。現存する唯一のホモ属であり「知的生命」である現生人類（ホモ・サピエンス・サピエンス）は、生物的には同一の種で遺伝子的にはほとんど進化していないが、社会をつくることによって著しいセイ^イコウを取めた動物である。現生人類の社会の適応力は、以下の二点にあると言えるだろう。

①社会制度の柔軟性…人類の社会の仕組みは静的なものではなく、生物学の比喩を使って「有機的」秩序^Aと言われることもあるように、社会の実態は親密圏から国家、世界市場にいたる、公的、私的な社会関係がもつれ合って構成される複雑な構造となっている。精密機械のような現代社会の法律や規範は、社会そのものではない。それらは自然法則と違い、個人はそれらに反して行動することができる。規範は個人の行動を規律して行動の均衡状態をもたすが、そこから逸脱して個人が行動できることが、新しい秩序の源泉となる。社会関係は個人間の交渉によってイジ^ウされるとともに、新しく生み出される。そのため現生人類は、社会を自在に変化させて外部の脅威に対処することができる。②集合的学習による適応…知的生命である人類は、先を読んで自らの行動を変化させることができる。高度な知的能力を有する動物以外の、通常の生命の環境変動への適応は、遺伝子の変化とエピゲノムのメカニズムに基づいている。それは身体構造と行動の変異が自然選択によって継承され、新しい適応方法を生むというかたちで進行する。深刻な問題である抗生物質が効かない耐性菌の出現も、多量の抗生物質が存在する環境下で、たまたまそれに耐性を持った変異体が生き残り、ハン^エシヨクするという、自然選択のメカニズムに基づいている。それはまるで病原菌が意図的に行った合理的な進化のように見えるが、結果的にそうなっているだけである。その意味で通常の生命の適応は事後適応

であり、「**B**事後的な合理性」である。これに対して人類は結果を事前に予測し、それに対して自身の行動を変化させる「事前適応」の高い能力を持っていて、それが通常知性と呼ばれる。人類は知識に基づいて危機に対処したり、それを事前に感知して対応する。

このようにおそらく多くの危機を乗り越えて、ホモ属として唯一生き残ってきた現生人類の適応能力は、きわめて高いと考えられる。進化生物学者は気候変動や過度の土地利用による塩害や資源の枯渇、さらには火山^(オ)ファンカや疫病などを大きな制度や社会の崩壊の原因と考えることがあるが、そのような外的な脅威を社会の柔軟な変化や知識と技術によって平然と乗り切ったり、森林資源の枯渇を非再生エネルギーへの転換の契機とした初期近代経済などのように、それを飛躍のきっかけとした例も数多いのではないだろうか。環境危機が人類の適応の脅威となるのは、**i** だろう。

実際にグローバル経済、政治の困難な局面の下でパンデミックが生じたことが、それへの対応を非常に難しくしている。^{*1} 現在のところ有効な医学的対処法が発見されていないため、疫病の原因である個人間の物理的交渉を抑制する以外に方法がないが、それは経済活動を収縮させる。実体経済が堅調であり、高い成長率を安定して記録し、企業財務が健全で公的債務も小さいなど、市場経済が「健全」な状態にあるのなら、国際協調に基づき、一時的な経済の縮小を甘受^cして、戦時経済並みの大規模な財政出動を行い社会生活の崩壊を食い止めながら、効果的な対処法を見つけるまでの時間稼ぎをすることができる。そのような状態なら、治療法やワクチンなどの **I** 対策が完成すれば、経済の「V字回復」が可能となるだろう。

しかし現状はそうではない。実体経済面では前世紀末から西欧や日本で顕著になった先進工業国の低成長化と、それを補ってきた新興国中国・インド経済などの減速、貨幣経済の面では、世界金融制度がリーマン・ショックから回復できず、金融当局の自由経済としては異常な政策によって支えられてようやく機能している現実があり、世界経済の対応能力は制約を受けている。これに加えて右派ポピュリズム政権などがもたらす世界政治の混乱が、国際協調を難しくしている。そのためロックダウンなどのパンデミックに対する対策がつかない規模の不況を生むだけでなく、それを支える巨額の財政出動が、国家、企業の負債をさらに飛躍的に増大させて金融市場の **II** 性を高めるので、デフレ危機、インフレ危機の双方が想定できる。対応を誤れ

ば、この危機は文字通り戦後最大の危機に発展する可能性さえあるといえよう。

^D 経済学者は自らの誤りを忘れるのが得意である。かつてバブルの崩壊時には、实体经济が堅調なので大した問題ではないという議論が多く見られたが、そのあと日本は「失われた二〇年」に突入した。同様に高度経済成長末期には、資本主義はケインズ主義によって不況を克服したとして、社会学者・評論家の清水幾太郎までが巻きこまれて「未来学」という学問を提唱し、明るい未来を統計学の外挿法で^{*2}予測していた。ところが未来学の登場後ニクソンショック、オイルショックが続ぎ、先進工業国は低成長経済に入った。クリントン政権の好況時には、ITによる「第三の産業革命」によって景気循環は終わったというニュー・エコノミクスが台頭したが、直後にリーマン・ショックが襲い、世界大恐慌に匹敵するとさえ言われた金融危機が訪れた。金融当局の強力な介入によって好況の様相を呈している現在の金融市場については、MMT(現代貨幣理論)が提唱されている。経済学のミネルヴァの梟は^{*3}じつはアルバトロスであり、飛び立つ時は水平線上に嵐が迫っているのかもしれない。

かつて経済理論家・学史家でありつつエコノミストとして広く活躍した宮崎義一は、晩年にバブルの崩壊に着目し、当時の实体经济堅調論を批判して、「複合不況」^Eという概念を提唱し、危機の深刻さを警告した。製造業が中心となった高度経済成長の経験もあり、日本のエコノミストたちは概して産業を重視してきたが、宮崎は金融システムに内在する危機がそれとは独立して発現しつつ、实体经济の危機に結び付いていくと論じ、この両者に同時に対応する政策の必要を訴えた。その指摘がどれほどの受け手を持ったかはともかく、日本経済は「複合不況」に十分に対応できず、その後失われた年月を重ねることとなった。宮崎に倣い本稿では今回の「コロナ危機」を「複合危機」ととらえ、その意味を考えてみる。

地球温暖化を中心とした地球環境危機と、急激に増大する世界の人口に対応できないエネルギー、水や食料などの不足というグローバルな資源危機は、これらを本稿では合わせて地球環境・資源危機、あるいは地球環境危機と呼ぶが、現在のところその端緒が始まっているだけである。その本格的な被害は今世紀の中葉から顕著に表面化してくると予想されてきたが、具体的にどのような形態をとるのかわからなかった。今回のパンデミックにかかわる危機の観察からは、それが社会の内部の危機と環境からの外的脅威が結び付いて発展する「複合危機」として現れることがわかる。

農業経済では天候不順がもたらす飢饉きんなどの自然の脅威が、そのまま経済危機に結びつくことが多い。これに対して貨幣経済と工業社会は自然に直接①、自然からある程度②経済システムを創造した。市場メカニズムに基づく工業を主導的な部門とする近代経済についても、外的要因が大きく働く農業経済モデルに従って、W・S・ジェヴォンズのように自然（太陽活動の変化が気象異変をもたらして農業生産に打撃を与える）に危機の原因を求めた者もあるが、K・マルクス、J・A・シュンペーター、J・M・ケインズなど代表的な資本主義の批評者たちは、資本主義の危機は内因性であると考えた。世界恐慌のように、貨幣経済における需要と供給の不均衡の累積とその暴力的な調整のプロセスとして、近代経済の危機はシステムの内部から生まれる。現在の危機も先進工業国の实体经济と金融市場に一つの要因を持つ内因性である。パンデミックはこの状況下にある世界経済を襲っている。このように地球環境危機は、外因性の自然の脅威が、内因性の危機によって②化し、適応力を弱めた社会を襲うという形で、外因と内因が輻輳かくそうし合う複合危機^Fとして現れると考えられる。

（長尾伸二「複合危機と資本主義の未来」による）

（注）^{*1} 現在のところ——この文章は、二〇二〇年八月に発行された雑誌に掲載されたものである。

^{*2} 外挿法——分かっている数値データをもとに、データの範囲外の数値を予測する方法。

^{*3} ミネルヴァの梟はじつはアルバトロスであり——欧米において古来、梟は知恵の象徴、アルバトロス（アホウドリ）は

不吉の象徴とされてきた。ミネルヴァは知恵をつかさどるローマ神話の女神で梟とともに描かれることが多い。

問1 傍線部(ア)～(オ)に該当する漢字を含むものを、次の各群の a～e の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。

5

1

(ア) バイヨウ

1

- a 入場券のテンバイを禁じる
- b 感染症をバイカイする虫
- c 損害バイシヨウ金を支払う
- d ニュウバイの時期を迎える
- e サイバイ漁業に転換する

(イ) セイコウ

2

- a コウザイ相半はする評価
- b コウガク心が豊かな若者
- c 物理学をセンコウする
- d 犯人のコウミヨウな手口
- e 学問の進歩にコウケンする

(ウ) イジ

3

- a 応募要件のイサイを伝える
- b 明治イシンの経緯を学ぶ
- c 芸術は人間の尊いエイイだ
- d 先輩にイケイの念を抱く
- e 会社に残るようイリユウする

(工)

ハンシヨク

4

- a 大会の記念にシヨクジュ式を行う
- b キヨシヨクを廢し、質素に暮らす
- c 将来をシヨクボウされている青年
- d 新興国がシヨクサン興業に努める
- e 疑惑をフツシヨクすべく会見する

(オ)

フンカ

5

- a 巨大な岩をフンサイする
- b 監督が選手をフンキさせる
- c あの発表はフンパンものだ
- d コフンの埋葬者を同定する
- e 隣国とフンソウが勃発する

問2

傍線部A「『有機的』秩序と言われることもある」とあるが、どのような点が「有機的」であるというのか。その説明として最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。

6

- a 生物個体が外的危機に対処する機能を備えているのと同様に、人類社会が外部の脅威への対処法を備えている点。
- b 社会規範から逸脱することが可能であることと、逸脱後の新しい秩序の形成が社会を変化させてきたという点。
- c 人類の社会の仕組みが、常に均衡状態にあるわけではなく、外部の脅威に影響されることで変化を重ねている点。
- d 人類社会が、様々な位相の社会関係の複合的な構成体であり、それらが相互に影響し合って変化し続けている点。
- e 人類社会は精密機械のように強固ではなく、周囲の環境に適応し続けてきた生物のような柔軟性を備えている点。

問3 傍線部B「事後的な合理性」とあるが、どのようなことか。その具体的な説明として最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。

7

- a 人類が作った抗生物質でも死なない耐性菌が生じるように、生物進化は環境変化に適應する形で起きるということ。
- b 生物の進化は人類の種々の適應のように急激でなく、ある程度の時間が経過しないと説明ができないということ。
- c 環境に偶然適應した生物が生き残った結果から遡ると、この変異が道理にかなっているように見えるということ。
- d 生物の歴史を振り返ってみると、滅亡した種の数が環境變動に適切に対応した種の数を上回っているということ。
- e 知性を備えていない生物の環境變動への対応は、適切ではあっても必然的に變動の発生後に行われるということ。

問4 空欄

i

に入る言葉として最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。

8

- a 社会の適應力が衰退した時に外的危機が訪れるため
- b 従来の知見が役に立たない危機が訪れてしまった時
- c 現生人類に蓄積された経験からするとまれな出来事
- d 新しい菌やウイルスの伝播の問題に限ったことではない
- e 脅威であることが「事後的」に決まるといよいよ例

問5 傍線部Cの意味として最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。

9

- a 逆に利用してしまい
- b 大ごとと捉えないで
- c 逆らわずに対応して
- d 積極的に評価して
- e 好機だと理解して

問6 空欄

I

II

い。なお、二つある

II

には同じ語が入る。

I 10

II 11

に入る語として最も適当なものを、次の各群のa～eの中からそれぞれ一つずつ選びなさい。

- | | | |
|----|---|-----|
| I | a | 経済的 |
| II | a | 蓋然 |
| | b | 簡易的 |
| | b | 脆弱 |
| | c | 強制的 |
| | c | 互換 |
| | d | 革新的 |
| | d | 不謬 |
| | e | 抜本的 |
| | e | 流動 |

問7 傍線部D「経済学者は自らの誤りを忘れるのが得意」とあるが、これについて次の問いに答えよ。

(1) 「自らの誤りを忘れるのが得意」に関して、「前人が陥ったのと同じ失敗を後人がする」という意味である次の言葉の空欄に入る漢字として最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。

12

同じ

を踏む

- a 畔あぜ b 踏鞴たたら c 鞅てつ d 藁わら e 筵むしろ

(2) 筆者がここで言う、「経済学者は自らの誤りを忘れる」とはどのようなことか。その説明として最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。

13

- a 世界各国に経済危機の勃発と解決の事例があるのにその共有を怠り、経済危機が歴史的に繰り返されていること。
b 实体经济の危機を金融制度の改革で乗り越えはするが、その改革が不完全なため経済危機が何度も起きていること。
c リーマン・ショックからの回復を達成した現在、現代貨幣理論という確証性のない理論を提唱し始めていること。
d ある時代の経済状況を学問的見地から好況と判断するが、その後不況に陥ってしまう事態が繰り返されていること。
e 経済危機という嵐に何度襲われても、学問的な立場を堅持するために楽観的な見解を提示してしまっていること。

問8 傍線部E「複合不況」という概念とあるが、宮崎義一の提唱した「複合不況」の説明として最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。

14

- a 日本の実体経済と金融経済が互いに相反する景況を示していること。
- b 金融経済にはデフレ危機とインフレ危機の両者が内在していること。
- c 実体経済と金融経済の両者が抱える危機に共通点が存在すること。
- d バブルの崩壊が金融経済に影響を与えてリーマン・ショックが起きたこと。
- e 金融経済における危機が実体経済の危機につながっていくこと。

問9

空欄

①

②

に入る語の組み合わせとして最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。

15

- a ① 介入しない ② 独立した
- b ① 依存しない ② 自律した
- c ① 帰属しない ② 解放された
- d ① 圧迫されない ② 分岐した
- e ① 負託されない ② 打ち勝った

問10 傍線部F「複合危機」とあるが、筆者は「複合」の語をどのような意味で用いているか。その説明として最も適当なものを、

次のa～eの中から一つ選びなさい。

16

- a 実体経済の危機という外的要因と金融経済の危機という内的要因が複雑に絡み合っていること。
- b 資源危機という外的脅威に加えウイルスという健康に害をなす内的脅威に同時にさらされること。
- c 資本主義システムの外部から襲ってくる危機と内部に起因する危機とに共通点が存在すること。
- d 天候不順など自然がもたらす外因性の脅威に農業経済の打撃という内因性の脅威が合わさること。
- e 資本主義社会内部の危機にかぶさるように環境・資源・疫病のような外部的危機が起こること。

II 次の文章を読んで後の問いに答えなさい。

中南米に生息するチスイコウモリは、動物の血を三日間吸うことができなければ餓死してしまう。そんな彼らは、飢えて死にかけた仲間に自分の吸った血を^(ア)ハいて与えることがある。こんなことをすれば今度は自分が餓死する危険度が上がるのに、血縁関係がない相手をどうして救おうとするのだろうか。

これを説明するため打ち出されたのが、〈互惠的利他主義〉理論である。仲間を救っておけば、今度は自分が飢えたときに救ってもらえるという恩恵を当てにした行動なのだ。自己保存という利己的な目的のために、自分の身を犠牲にする利他的な行動を取るのである。

実際に、チスイコウモリはお互いに血を貸し借りすることが確認されている。以前に救った相手からお返しを受けることが、明らかに多いのである。

このような行動を取ることによって生存率が高まるので、進化の過程でこのような行動が定着したと考えられている。これが成り立つためには、仲間に血を与えないコウモリは救わないことが重要だ。一方的に自分だけが血をもらっていれば一時的には生存率が高まるので、放っておけばそんな自分勝手なコウモリだらけになって、結局は自分勝手なコウモリをも含めた全員の生存率が下がってしまう。ズルをするコウモリには〈罰〉を与えることにより、〈互惠的利他主義〉を保たなくてはならない。

^A最新の進化理論では、これが〈道徳感情〉の第一歩だというのである。

人間の場合は、他の生物とは比較にならないくらい、血縁者以外への利他的行動が多い。今後二度と逢う^あことはない、①のお返しは望みようもない相手にも親切にすることが^(イ)ヒンパンにある。

これは、人間は言葉や文化を持つので、単純な〈互惠的利他主義〉より遙かに複雑なメカニズムである〈間接互惠性〉が働いていると考えられている。自分の評判を高めたりすることで、巡り巡って恩恵が返ってくるのである。

そうになると、互惠に反する行動を取る者への監視や罰は、それに見合うように複雑なメカニズムを備えるようになる。実際

に、人間は不正に敏感に反応することが各種の実験によって確かめられている。自分が直接被害を受けた場合でなくとも、さらに自分が損をしてさえ、不正を行う者を罰しようとするのが確認されるのだ。

たとえば、千円をAが分配してBが受け入れるか拒否するかという実験を行うとする。五〇〇円ずつなら当然Bは受け入れるが、Aが七五〇円以上でBが二五〇円以下という割合になるとほとんどが拒否する結果となる。拒否すると両者とも受け取りは0円なので、Bも損をするのだが、損をしても公正に反するAを罰しようとするのである。理屈ではなく、感情がそのような行動を人間に取らせるのである。

Bに拒否権はなく、第三者のCが手持ちの金を出すと不正なAがその三倍の罰金を払うという別の実験してみると、さらに興味深い結果となる。

損をしてまで不正者に罰を与える瞬間の脳をスキャンすると、背側線条体という部分の活性が見られる。このような行動が、満足感を与えるように脳が反応しているのではないかというひとつの証拠である。

人間の場合は〈間接互惠性〉によって自己の生存率が高まるので、進化の過程でこのような行動と感情が定着したと考えられる。「市民の間に盛り上がる^B轟々たる空気」は、人類進化の結果だったのだ。

しかし、ここに大きな問題が^Cヒソんでいる。〈互惠的利他主義〉なら、この実験のように目の前で起こっていることなので報復は簡単だが、〈間接互惠性〉は目に見えない部分がほとんどなのでそう単純ではないのだ。〈評判〉というのは、記憶と言語によって広まるので、必ずしも正しくはないのである。

他の生物でも音声や匂いで信号を交わし合い、ときには意識的に^D嘘の情報を流すことさえあるが、I人間の言語や文化活動はもっと複雑である。そのために、人間は因果関係の推論能力が発達した。

人間が他者の喜びや悲しみの原因を理解しようとするのは、良き行動をした者に報酬を与える〈間接互惠性〉のため。

II、どのような行動が他人を喜ばせて、将来の自分の報酬に^E繋がるかを知るためでもあろう。しかし、前述の実験などを見ても、不正を発見して罰することへの比重が、進化上は大きいとも思われる。科学を発展させた人間の因果関係の推論能力

が、じつは人を罰するために備わった能力であるかもしれないのだ。本来、中立的なはずの「②」という言葉が、良い意味よりも、悪いことをすれば罰が当たるという意味で使われることのほうが多いのは示唆的ではある。

いずれにしても、〈共感〉は他者の喜びや悲しみの原因を理解するため、因果関係の推論のために、人間に備わった能力なのだろう。

しかし、どれほど発達しようが、因果関係の推論にはどうしても錯誤が混じることになる。むしろ、〈共感〉によって因果関係の推論が歪ゆがまされてしまうことさえある。

Ⅲ、冤罪えんざいが生まれてしまうわけだ。

アダム・スミスは二五〇年前に著した『道徳感情論』に於いて、一九七〇年代以降によく定説となったこれらの最新の進化生物学理論を完璧に先取りしている。さらに驚くべきことに、その遙か先まですでに到達しているのである。それが、〈公平な観察者〉だ。

自己の利害を超えた見地からのドウサツ力(エ)のことだが、それは〈世間の眼〉のことではない。その点で、同じく客観的に自己を見詰める意味ながら、観客の眼を意識している世阿弥の〈離見の見〉とは違う。

アダム・スミスはこの③ 的理論を説明するために冤罪を持ち出している。無実の罪で死刑となった人物は、死という恐ろしい運命よりも、誤った罪とともに己が記憶されることを怖おそれたと彼は説く。死刑ほど重大ではなくとも、誤解から非難を浴びるといふことは、我々の日常生活にもよくあることだ。それを気に病むのは、〈間接互惠性〉を成り立たせる〈評判〉に喜びを感じるように進化した人間感情の本性である。

しかし、アダム・スミスは、そこで世間に服従してしまうのは〈弱い人〉だと云う。世間の人々というのは間違えることも多いので、〈賢明な人〉は世間から受ける「賞賛や非難」そのものではなく、もっと本質的な「真に賞賛や非難に値するかどうか」を基準に行動すると云うのだ。

そのために、自己の利益だけではなく、他者の利益をも超越した、すべてを俯瞰ふかみして見る〈公平な観察者〉を自分の胸の裡うちに持つことが必要なのである。〈公平な観察者〉が「賞賛や非難に値するかどうか」を判断して、それに従って行動すべきなのである。

世間の人々の判定は一審にしか過ぎず、(公平な観察者)による二審のほうが上なので、(賢明な人)であるためには必ずその上級審に控訴しないとイケないとアダム・スミスは云うのだ。

(管賀江留郎『道徳感情はなぜ人を誤らせるのか 冤罪、虐殺、正しい心』による)

※現在は『冤罪と人類 道徳感情はなぜ人を誤らせるのか』とタイトルを改めて早川書房から文庫として刊行されている。

問1 傍線部(ア)～(エ)に該当する漢字を含むものを、次の各群の a～e の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。

20

17

(ア) ハいて

a 混合液をロウトでこす

17

b 道に迷いトホウに暮れる

c 偽らざる心情をトロする

d 薬剤を皮膚にトフする

e 友へのトシンにかられる

(イ) ヒンパン

a ケイヒン工業地帯

18

b ヒンコン問題への対策

c 使用ヒンドの低い靴

d ライヒンをもてなす

e ジョウヒンな人物

(ウ)

ヒソ|んで

19

a 事情をセ|ン|サクする

b セン|メイに記憶する

c セン|レイを受ける

d セン|ブク期間を過ぎる

e 選手セ|ン|セイを行う

(エ)

ドウ|サツ

20

a 猫のド|ウ|コウが開く

b ジド|ウ|書を編集する

c ドウ|メ|ダルをもらう

d ドウ|ク|ツを探検する

e ドウ|タイを損傷する

問2 傍線部A「最新の進化理論では、これが〈道德感情〉の第一歩だというのである」とあるが、筆者はどのようなことが言いたいのか。その説明として最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。

21

- a チスイコウモリの行う罰は安定した社会を保つための合理的な行動であり、人間の行動心理と共通する点があるということ。
- b チスイコウモリの行動は人間の損得を度外視した行動に比べると打算的な点が残っており、その分道德的な面が小さいということ。
- c 人間もチスイコウモリも自らの欲求を実現するために利他的な行動を取ることが多いが、チスイコウモリはその範囲が欲求に応じて狭いということ。
- d 人間は恩恵の有無に限らず利他的な行動を取るのに対し、チスイコウモリの利他的な行動の背後には必ず恩恵の存在があるということ。
- e チスイコウモリの行動は他者への罰を前提としているのに対し、人間の行動は他者への正義を前提としている点で優位性を持っているということ。

問3

空欄

22

①

③

に入る語の組み合わせとして最も適当なものを、次の a ～ e の中から一つ選びなさい。

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| e | d | c | b | a |
| ① | ① | ① | ① | ① |
| 将来 | 将来 | 直接 | 将来 | 直接 |
| ② | ② | ② | ② | ② |
| 因果応報 | 弱肉強食 | 弱肉強食 | 弱肉強食 | 因果応報 |
| ③ | ③ | ③ | ③ | ③ |
| 伝統 | 画期 | 画期 | 伝統 | 画期 |

問4 空欄

i

に入る文として最も適当なものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。

23

- a Cは自分の評判を高めるために、Bを救い出すべく手持ちの金を差し出すのだが、この時にCの中では間接互恵性が働いていたと考えることができる。
- b CはAに対して公正な分配を促したうえで、それが果たされない場合に罰金を課すことをAに忠告して公正性を保とうとしたのである。
- c Cは後にAから復讐ふくしゅうを受けるリスクはあるが、Bによって助けられることを見越して、損をしても手持ちの金を出すという行動を取るのである。
- d Cは「拒否権がない」というBの置かれた不公平な立場に同情し、AよりもBの方の分配金が高くなるように自ら直接金を提供するのだ。
- e Cは自分が直接被害を受けたわけでもなく、金を出すと損をするだけなのに、割合が不公正なほど高い金額を出して、不公正な者を罰しようとする。

問5 傍線部B・Cの意味として最も適当なものを、次の各群のa～eの中からそれぞれ一つずつ選びなさい。

B

24

・ C

25

B

曇々たるどんどん

a 集団で非難するような

24

b 怒りを内に秘めているような

c 始終張りつめているような

d 時があつという間に過ぎていくような

e 大きな音が響きわたるような

C

示唆

a ほのめかしている

25

b 考えの助けとなる

c 思いもよらない

d はつきりしている

e 検討に値する

問6

空欄

I

III

に入る言葉として最も適当なものを、次の各群の a～e の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。

い。I

26

・II

27

・III

28

- | | | | | | | | | | | |
|-----|---|-------|---|------|---|-----|---|------|---|------|
| I | a | したがって | b | ゆえに | c | やはり | d | ところで | e | もしくは |
| II | a | 同じく | b | なぜなら | c | また | d | けれども | e | さながら |
| III | a | さらに | b | ただし | c | しかし | d | そこで | e | もつとも |

問7

傍線部 D「その遙か先まですでに到達しているのである」とあるが、これはどういうことか。その説明として最も適当なもの、次の a～e の中から一つ選びなさい。

29

- a アダム・スミスは、共感が原因を理解するために備わった能力である間接互惠性の概念を知っていたことに加え、そうした能力に限界があることまで指摘していた点で、最新の理論を越えた議論を行っていたということ。
- b アダム・スミスは、人間が物事に対して誤った判断をしかねないという性質を理解していたのに留まらず、正しく判断するために他者の考えに左右されずに判断する道を探っていた点で、先進的な議論を行っていたということ。
- c アダム・スミスは、不正の発見やそれを罰することに満足感を持つ人間の本質を見抜くだけでなく、そうした人間に負いせず真実にたどり着くための作法を説いたという点で、具体的な解決策にまで踏み込んでいたということ。
- d アダム・スミスは、評判を気にする人間が真実から遠のいてしまう弱さを最初に見抜いた最新理論が提唱される以前に、そのような弱さを気にすることなく真実に忠実である者を理想の人間とした点で、先進的だったということ。
- e アダム・スミスは、人間の推論能力に誤りがある可能性を見抜いていたということに留まらず、冤罪を犯すリスクを考慮して上級審に控訴することの必要性を説いていたという点で、議論を法律学にまで発展させたということ。

問8 本文の読後に五人の生徒が人間の行動について意見を述べている。波線を付した語について、本文の趣旨とは異なる理解をしているものを、次のa～eの中から一つ選びなさい。

30

- a 生徒A―電車の中でご老人が座れずにいたんだ。自分もその時疲れていたんだけど、隣席の男性からのプレッシャーを感じて席を譲ってあげたよ。これって〈間接互惠性〉に基づく行動なのかな。
- b 生徒B―その通りだと思う。そのご老人に二度と逢う可能性は低いし、Aさんはその時一人だったのだから、決して自分の〈評判〉を気にしてのことじゃないんだから。
- c 生徒C―私は、「今度は譲ってもらえるかな」なんて考えて、一緒にいる友人に席を譲ってあげることはあるけど。〈互惠的利他主義〉に留まっているってことかな。
- d 生徒D―私は席を譲ること自体に抵抗感はないんだけど、感謝されたいとか、冷たい人だと思われたくないというのが動機になっている〈弱い人〉なのかもしれない。
- e 生徒E―この場合に、「真に賞賛や非難に値するかどうか」を基準に行動したらどうなるんだろう。これを判断する〈公平な観察者〉を自分の胸の裡に持つのはとても難しいよ。

国語の設問はここで終了です

注 意 事 項 続 き

3 解答用紙には、受験番号欄に受験番号5桁を記入し、マーク欄の該当するところをマークしなさい。

(例)

受験番号を記入し、さらにその下のマーク欄にマークして下さい。

受験番号				
0	0	6	0	3
●	●	○	●	○
○	○	○	○	○
○	○	○	○	○
○	○	○	○	○
○	○	○	○	○
○	○	○	○	○
○	○	○	○	○
○	○	○	○	○
○	○	○	○	○

氏名を記入してはならない。なお、記入した受験番号やマークが誤っている場合および無記入の場合は、当該科目の試験が無効となる。

4 解答用紙に選択する科目名を記入し、マーク欄の該当するところをマークしなさい。なお、記入した科目名とマークが異なっている場合、および無記入の場合は、当該科目の試験が無効となる。

科目名		生物基礎・生物	
○	英語	○	数学 I ・ 数学 A
○	国語	●	生物基礎・生物
		○	化学基礎・化学
		○	物理基礎・物理
			適性能力試験
		○	英語・国語
		○	英語・数学

5 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。マークは **HB・B** の鉛筆(シャープペンシル可)で濃くマークしなさい。解答用紙を折ったり曲げたりしてはならない。例えば

2

 とある表示のある問に対して **c** と解答する場合は、次の(例)のようにマークシートの **2** の解答欄の **c** にマークしなさい。

指定欄以外へマークした場合は解答が読み取れなくなる場合があるため、記入しないこと。訂正は、消しゴムできれいに消すこと。

(例)

(マークの仕方)

解答番号	解答欄				
	a	b	c	d	e
1	(a)	●	(c)	(d)	(e)
2	(a)	(b)	●	(d)	(e)

良い例	悪い例
●	○ ⊗ ○ ●

6 試験終了後には、問題冊子の上に解答用紙を裏返して置きなさい。解答用紙の回収後は監督者の指示に従うこと。

7 問題冊子は持ち帰ること。