

# 問題訂正

共生システム理工学類

物理基礎・物理

生物基礎・生物

## 注意事項

1. 試験開始まで、この問題訂正紙の中を見てはいけません。  
「解答はじめ。」の指示の後に、問題訂正の内容を確認しなさい。
2. 試験終了後、問題訂正紙は持ち帰ってください。

# 問題訂正

## 物理基礎・物理

【訂正1】 11 ページ II の問題文の最後に、以下の下線の文章を追加する。

… 空気抵抗は無視できるものとする。なお、台の上面と下面は平行である。

【訂正2】 12 ページの図4を以下に差し替える。

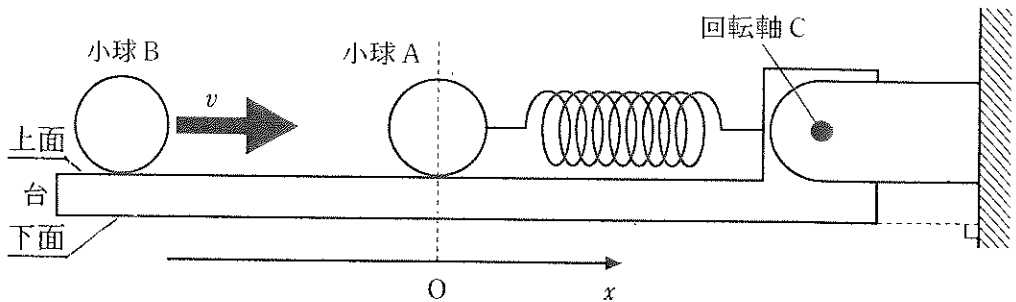


図4

【訂正3】 13 ページ III の問1の最後に、以下の下線の文章を追加する。

問1 …を用いて表しなさい。ただし、取り除いた複合板には電荷は蓄えられていないものとする。

## 問題訂正

### 生物基礎・生物

21 ページ **I** 問3 を以下に差し替える。

**I**

問3 ヒトのウイルス感染症としてエイズ（後天性免疫不全症候群）が知られている。エイズの原因となるウイルス（HIV）に感染すると日和見感染症を発症しやすくなる。その理由を60字程度で説明しなさい。

# 問題訂正

(食農学類)

数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学A・数学B

物理基礎・物理

生物基礎・生物

## 注意事項

1. 試験開始まで、この問題訂正冊子を開いてはいけません。  
「解答はじめ」の指示の後に、問題訂正の内容を確認しなさい。
2. 試験終了後、問題訂正冊子は持ち帰ってください。

## 問題訂正

数学I・数学II・数学A・数学B

31 ページ III を以下に差し替える。

III 定数  $s$  を用いて空間内に4点

$$O(0, 0, 0), \quad A(40, 0, 0), \quad B(0, s, 0), \quad H(40, 30, 120)$$

が与えられている。 $\angle AHB = 90^\circ$  のとき、以下の問いに答えなさい。

- (1) 線分  $OH$  の長さを求めなさい。
- (2) 定数  $s$  の値を求めなさい。
- (3) 点  $P(x, y, 0)$  とする。このとき、 $\angle BHP = 90^\circ$  をみたす点  $P$  の軌跡が表す方程式を求めなさい。

## 問題訂正

### 物理基礎・物理

【訂正1】 11 ページ II の問題文の最後に、以下の下線の文章を追加する。

… 空気抵抗は無視できるものとする。なお、台の上面と下面は平行である。

【訂正2】 12 ページの図4を以下に差し替える。

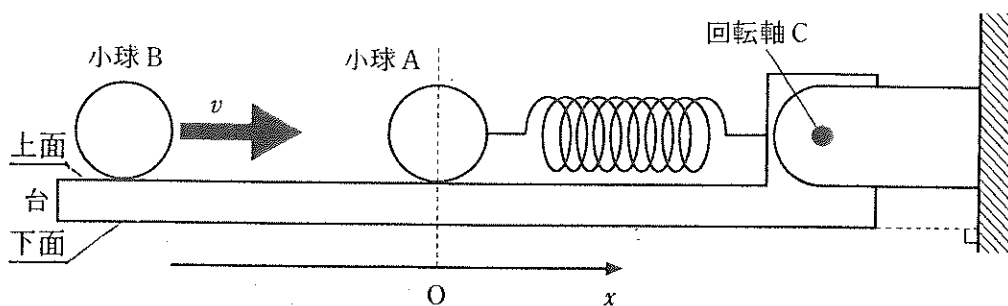


図4

【訂正3】 13 ページ III の問1の最後に、以下の下線の文章を追加する。

問1 …を用いて表しなさい。ただし、取り除いた複合板には電荷は蓄えられていないものとする。

## 問題訂正

生物基礎・生物

21 ページ **I** 問 3 を以下に差し替える。

**I**

**問 3** ヒトのウイルス感染症としてエイズ（後天性免疫不全症候群）が知られている。エイズの原因となるウイルス（HIV）に感染すると日和見感染症を発症しやすくなる。その理由を 60 字程度で説明しなさい。



# 学力検査「数学」・「理科」

(共生システム理工学類・食農学類)

共生システム理工学類

教科	試験科目	ページ	解答用紙枚数	時間
数 学	数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学Ⅲ・ 数学A・数学B	必須	1～8	4枚
理 科	物理基礎・物理 化学基礎・化学 生物基礎・生物	から1科目	9～14	3枚
			15～20	4枚
			21～26	3枚
				2科目で 120分

食農学類

教科	試験科目	ページ	解答用紙枚数	時間
数 学	数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学A・ 数学B	27～34	4枚	2科目で 120分
理 科	物理基礎・物理 化学基礎・化学 生物基礎・生物	9～14	3枚	
		15～20	4枚	
		21～26	3枚	
英 語			別冊子	

## 注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
2. この問題冊子は34ページある。印刷不鮮明の箇所などがある場合には、監督者に申し出ること。
3. 共生システム理工学類受験者は、「数学」(1～8ページ)および、あらかじめ届け出た「理科」の試験科目(「物理基礎・物理」, 「化学基礎・化学」, 「生物基礎・生物」)を解答すること。
4. 食農学類受験者は、あらかじめ届け出た試験科目(「数学」(27～34ページ), 「物理基礎・物理」, 「化学基礎・化学」, 「生物基礎・生物」, 「英語」(別冊子)の中から2科目)を解答すること。  
なお、本冊子以外に「英語」の問題冊子が配布されていることを確認すること。配布されていない場合は監督者に申し出ること。
5. 解答はすべて別紙の解答用紙に記入すること。
6. 解答用紙の指定欄には必ず氏名および受験番号を記入すること。
7. 解答用紙の評点欄には何も記入しないこと。
8. 解答用紙は持ち帰らないこと。







## 数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学Ⅲ・数学A・数学B

以下の「数学」(1～8ページ)は共生システム理工学類の問題です。

食農学類の「数学」は27～34ページにあります。

**I** 以下の問いに答えなさい。

- (1) 5進法で表された数  $1234_{(5)}$  を10進法で表しなさい。
- (2)  $\sqrt[3]{6.4 \times 10^{16}}$  の値を求めなさい。
- (3) 2桁の自然数  $n$  がある。 $n$  の一の位の数は十の位の数より2大きい。また、 $n$  の十の位の数の2乗は  $n$  より26小さい。このとき、自然数  $n$  を求めなさい。

このページは、計算・下書きに利用してください。

II 以下の問いに答えなさい。

- (1)  $z = 1 + \sqrt{3}i$  とする。このとき、

$$1 + z + z^2 + z^3 + z^4 + z^5$$

の値を求めなさい。

- (2) 関数

$$y = x \log_e x$$

を  $x$  について微分しなさい。

- (3) 不定積分

$$\int \log_e x \, dx$$

を求めなさい。

- (4) 媒介変数  $t$  を用いて、

$$x = \frac{4}{\sqrt{t^2 + 16}}, \quad y = \frac{t}{\sqrt{t^2 + 16}}$$

で表される曲線について、点  $\left(\frac{4}{5}, \frac{3}{5}\right)$  における接線の方程式を求めなさい。

このページは、計算・下書きに利用してください。

Ⅲ 次の連立不等式

$$x + 2y \leq 6, \quad 3x + y \leq 12, \quad 2x + y \geq 4, \quad y \geq 0$$

の表す領域を  $D$  とする。点  $(x, y)$  がこの領域  $D$  を動くとき、以下の問いに答えなさい。

- (1) 領域  $D$  を図示しなさい。
- (2) 領域  $D$  の面積を求めなさい。
- (3)  $x + y$  の最大値を求めなさい。
- (4)  $x + y$  の最小値を求めなさい。

このページは、計算・下書きに利用してください。



IV  $a, p$  を実数とする。曲線  $C: y = 2 \log_e x$  が直線  $l: y = ax$  と点  $P(p, ap)$  で接している。このとき、以下の問いに答えなさい。

- (1) 実数  $p, a$  の値を求めなさい。
- (2) 曲線  $C$  と直線  $x = p, y = 0$  で囲まれた図形の面積  $S$  を求めなさい。
- (3) 関数  $y = x(\log_e x)^2$  を  $x$  について微分しなさい。
- (4) 曲線  $C$  と直線  $l, y = 0$  で囲まれた図形を  $x$  軸のまわりに 1 回転してできる立体の体積  $V$  を求めなさい。

このページは、計算・下書きに利用してください。

## 物理基礎・物理

注意 解答の過程も重視する。また、解答は解答用紙の枠内に記入すること。

I 以下の問い(問1～問4)に答えなさい。

問1 図1のように、容器Aと容器Bが管でつながっている。この連結された容器に理想気体を閉じ込めた。全体の状態が一様になったときの連結された容器内の気体の温度が $27^{\circ}\text{C}$ 、圧力が $0.25 \times 10^5 \text{ Pa}$ となった。容器Bの体積を $3.0 \text{ m}^3$ として、このときの容器B内の気体の物質量を有効数字2桁で求めなさい。ただし、気体と容器との間の熱のやりとりは無視できる。また、気体定数 $R$ を $8.31 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ とする。

問2 図2のように、音源を挟んで反射板と観測者が一直線上に並んでいる。反射板は、 $2 \text{ m/s}$ の速さで音源に向かって近づいている。このとき、観測者の位置でうなりが観測された。観測された1秒間のうなりの回数を求めなさい。ただし、音源の振動数を $676 \text{ Hz}$ 、音速を $340 \text{ m/s}$ とし、風の影響は無視する。また、観測者と音源は静止しているものとする。

問3 図3のように、焦点距離 $12 \text{ cm}$ の凸レンズの前方 $30 \text{ cm}$ の位置に光源を置いた。この凸レンズによって作られる光源の像の位置、および像の倍率を求めなさい。さらにその像は、実像か虚像か、また正立像か倒立像かを答えなさい。

問4  $470 \text{ g}$ のウラン $^{235}\text{U}$ の原子核が核分裂したときに放出されるエネルギーは、 $3.85 \times 10^{13} \text{ J}$ である。 $1.00 \text{ J}$ のエネルギーが放出されるためには何個の $^{235}\text{U}$ の原子核が必要かを答えなさい。ただし、アボガドロ定数を $6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$ 、 $^{235}\text{U}$ の $1 \text{ mol}$ あたりの質量を $235 \text{ g}$ とする。

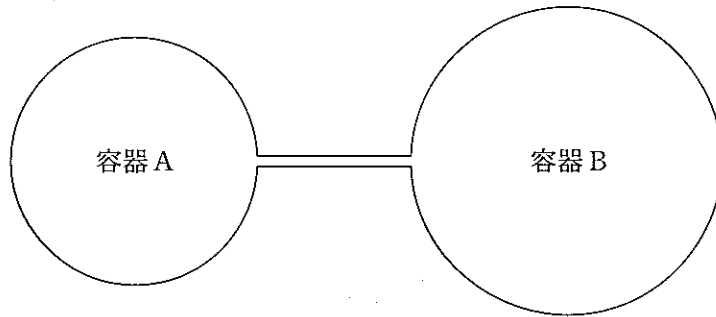


図 1

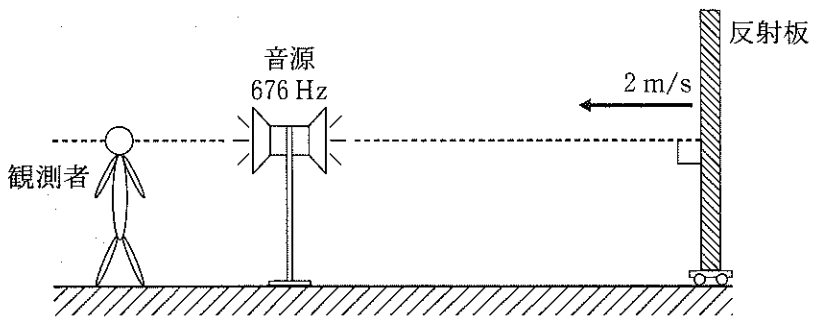


図 2

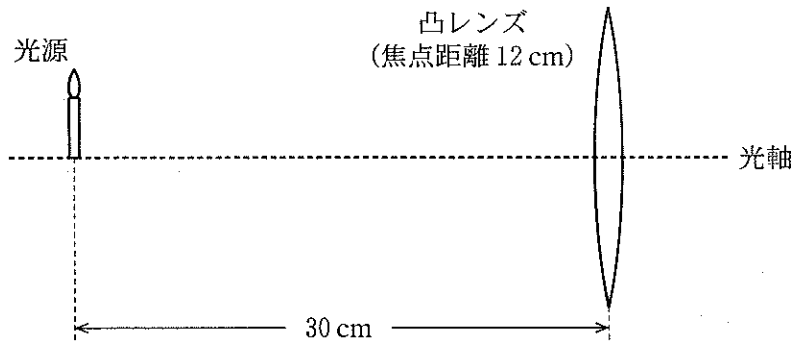


図 3

Ⅱ 図4のように、鉛直な壁に取り付けられたなめらかで平らな台の上に、質量  $m_A$  [kg] の小球 A と質量  $m_B$  [kg] の小球 B が置かれている。台の傾きは、図5のように回転軸 C のまわりで自由に変えることができ、水平面と台のなす角を  $\theta$  とする。小球 A は、ばね定数が  $k$  [N/m] の軽いばねの左端に取り付けられており、ばねの右端は台に取り付けられている。最初に  $\theta$  は  $0^\circ$  で固定されており、このとき、ばねが自然の長さとなる小球 A の位置を原点 O とする  $x$  軸を台に沿ってとり、右向き(ばねが縮む向き)を正の向きとする。小球 B は正の向きに速さ  $v$  [m/s] で等速直線運動し、原点に静止している小球 A と衝突した。その後、小球 B は負の向きに進んだ。小球 A と小球 B の間の反発係数を  $e$  として、以下の問い(問1～問3)に答えなさい。ただし、 $0 < e < 1$ 、 $m_A > m_B$  とする。また、重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>]、円周率を  $\pi$  とし、空気抵抗は無視できるものとする。

問1 衝突直後の小球 B の速度を、 $m_A$ 、 $m_B$ 、 $v$ 、 $e$  を用いて表し、小球 B が衝突後に負の向きに進むための反発係数  $e$  の条件を求めなさい。

問2 小球 A が衝突後に初めて速さ 0 になる位置  $x_1$  [m] を、 $m_A$ 、 $m_B$ 、 $v$ 、 $e$ 、 $k$  を用いて表しなさい。

問3 小球 A は、小球 B と衝突後に単振動した。その後、台を図5のように傾け、 $\theta$  を  $0^\circ$  から  $90^\circ$  までゆっくりと変えた。このときの、 $\theta$  と小球 A の振動の中心および振動数の関係をそれぞれグラフに描きなさい。なお、 $\theta = 45^\circ$  のときの小球 A の振動の中心と振動数を式で表してグラフ中に書き入れなさい。

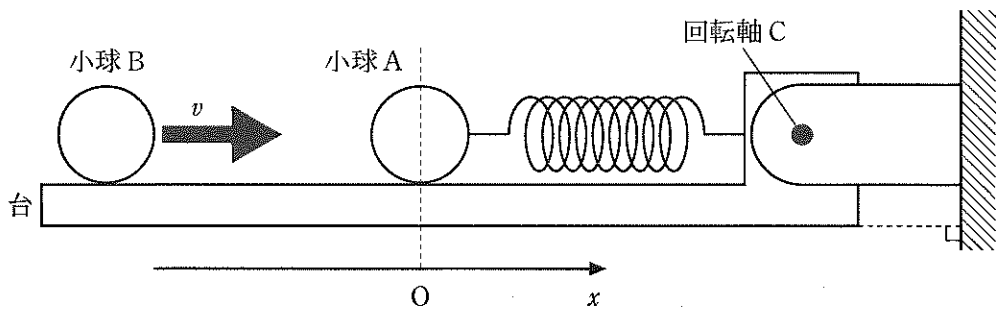


圖 4

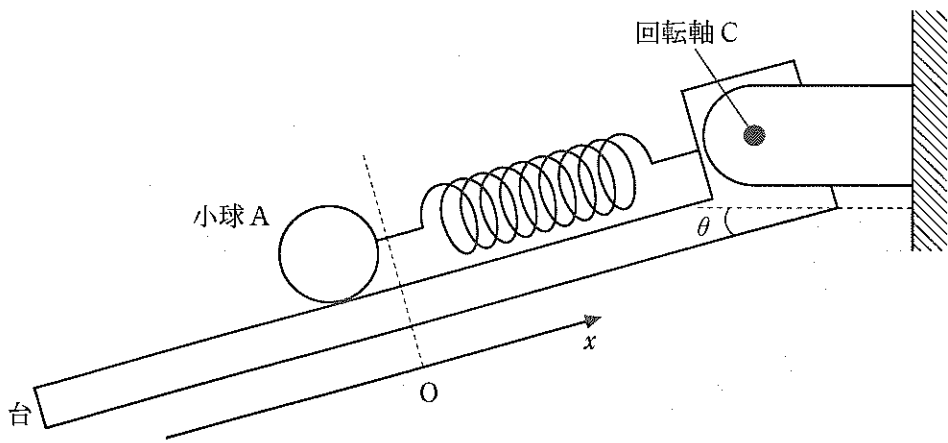


圖 5

III 真空中に置かれた図6のような平行板コンデンサーを考える。コンデンサーの極板間には、金属板と誘電体板を密着させた複合板が図のように挿入されている。コンデンサーの極板の面積は  $S(\text{m}^2)$ 、極板間の距離は  $3d(\text{m})$  である。また、複合板を構成する金属板と誘電体板は同じ寸法であり、その面積は  $S/2(\text{m}^2)$ 、厚さは  $d(\text{m})$  である。なお、コンデンサーの下側の極板と複合板は密着している。複合板の有無による静電容量の違いを計測したところ、有りの場合の静電容量は、無しの場合と比較して1.5倍になった。以下の問い(問1～問3)に答えなさい。なお、コンデンサーおよび複合板には、初めに電荷は蓄えられていないものとし、また、コンデンサーの極板の面積は十分に広く、極板の間隔は十分に小さいものとする。

問1 図7のような回路を考える。コンデンサーの極板間に複合板が挿入された状態でスイッチを閉じ、電圧  $V(\text{V})$  を加えてコンデンサーを充電した。十分に時間が経過した後に、コンデンサーに蓄えられた静電エネルギーを  $U_0(\text{J})$  とする。その後、スイッチを開き、続いて複合板を取り除いた。このとき、コンデンサーに蓄えられている静電エネルギーを、 $U_0$  を用いて表しなさい。

問2 誘電体板の比誘電率を求めなさい。答えは以下の選択肢の中から選びなさい。

- (a) 1.5                      (b) 2                      (c) 3

問3 図8に示す点  $P_1$  および点  $P_2$  における電場の強さ  $E_1(\text{V/m})$ 、 $E_2(\text{V/m})$  を、 $V$  と  $d$  を用いてそれぞれ表しなさい。

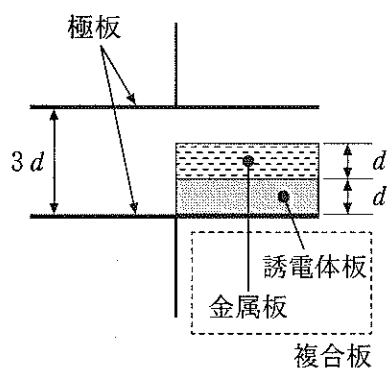


图 6

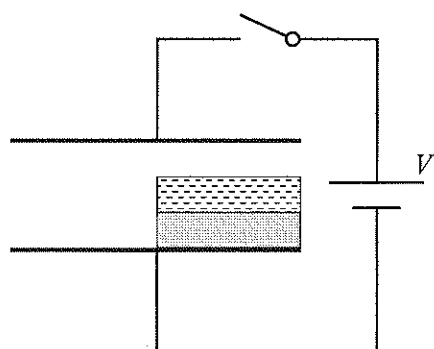


图 7

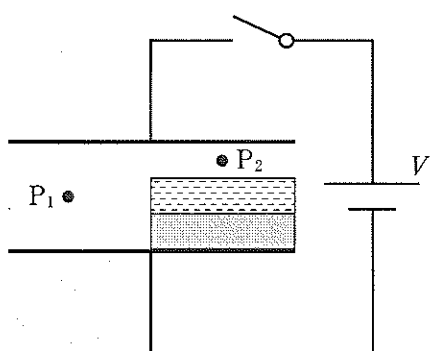


图 8



## 化学基礎・化学

注意 計算問題については、計算過程が分かるように書きなさい。

必要があれば、以下の数値を用いなさい。

各元素の原子量 H = 1.0, C = 12.0, O = 16.0

I 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

周期表の1, 2族と12~18族の元素を( A )元素といい、3~11族の元素を( B )元素という。特に、金属元素は我々にとって、なくてはならない元素である。金属の固体は、電気や熱をよく通す。これは、金属の固体中に存在する( C )電子が電気や熱を伝えるためである。金属のなかで、H以外の1族元素を( D )金属といい、2族元素のうち、Ca, Sr, Ba, Raを( D )土類金属という。工業的に( D )金属や( D )土類金属は、それらの金属を含む化合物を( E )電解して得られる。これは電気分解の一種である。

Al, Zn, Sn, Pbは酸、強塩基の水溶液の両方とも反応し、それぞれの塩をつくる。このような金属を( F )という。例えば、Alは水酸化ナトリウム水溶液と反応し、水素とテトラヒドロキシドアルミン酸ナトリウム<sup>(1)</sup>が生じる。このテトラヒドロキシドアルミン酸ナトリウムのように、非共有電子対をもった分子やイオンが金属イオンに配位結合してできた( G )イオンを含んでいる塩を( G )塩という。

Alは銀白色のやわらかい金属であり、空気中でAl表面に $\text{Al}_2\text{O}_3$ の緻密な酸化被膜を生じ内部が保護されるため、濃硝酸などに溶けない。このような状態を( H )態という。Alは工業的にボーキサイトから得られた $\text{Al}_2\text{O}_3$ を( E )電解して得られる。 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ と $\text{K}_2\text{SO}_4$ との混合水溶液を濃縮するとミョウバン( $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ )が得られる。このように2種類以上の塩が組み合わさり、それぞれの成分イオンがそのまま存在する塩を( I )塩という。

Alの粉末と $\text{Fe}_2\text{O}_3$ との混合物を( J )という。例えば、この混合物にマグネシウムリボンをさし込んで点火すると $\text{Fe}_2\text{O}_3$ が還元され、融解したFeが得られる。この反応を( J )反応といい、鉄道のレールの溶接などに利用される。

問 1 空欄( A )から( J )に入る適切な語句を答えなさい。

問 2 硫酸酸性下の硫酸銅(Ⅱ)水溶液の電解液中で、陽極として以下に示す[ ]内の金属を含む粗銅、陰極として純銅を用いて、低電圧にて電気分解を行ったところ、陽極の下に金属が沈殿した。沈殿に含まれる金属を[ ]内からすべて選び出し答えなさい。また、陽極の下に金属の沈殿が生じる理由を、簡潔に説明しなさい。

[ Au , Ag , Fe , Ni , Zn ]

問 3 下線部(1)の反応について、化学反応式で示しなさい。

問 4 アボガドロ定数を $n$ (/mol)、Alの原子量と原子半径をそれぞれ $a$ と $r$ (cm)とする。面心立方格子をもつAlの結晶の密度を( $\text{g}/\text{cm}^3$ )の単位にて求める式を導き示しなさい。なお、解答に根号を用いる場合は、開かず根号のまま示しなさい。

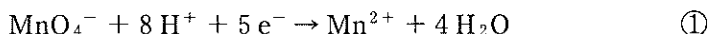
II

次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

化学的酸素要求量(COD)は、水質汚濁の指標として用いられる。CODは試料水中の有機化合物を酸化して分解したときに消費される酸化剤の量を、酸素の質量(mg)に換算したものであり、単位は(mg/L)を用いる。

ある湖で採取した水のCODを、次の(1)~(3)の操作で測定した。

- (1) 試料水 100 mL をとり、硫酸で酸性にして、 $5.00 \times 10^{-3}$  mol/L の過マンガン酸カリウム  $\text{KMnO}_4$  水溶液 10.0 mL を加えて振りまぜ 30 分間加熱し、試料水中の有機化合物を完全に酸化した。このとき  $\text{KMnO}_4$  は、①式のように酸化剤としてはたらき、消費される。



- (2) 加熱をやめた後、すぐに  $1.25 \times 10^{-2}$  mol/L のシュウ酸ナトリウム  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  水溶液 10.0 mL を加えて、未反応で残っている  $\text{KMnO}_4$  と反応させた。このとき  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  は、②式のように還元剤としてはたらく。



- (3) 次に、未反応で残っている  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  を  $5.00 \times 10^{-3}$  mol/L の  $\text{KMnO}_4$  水溶液を用いて、液温を約  $60 \sim 80^\circ\text{C}$  に保ちながら滴定した。

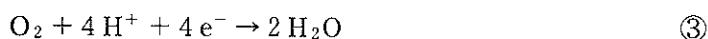
空試験として、試料水のかわりに純水を用いて同様に(1)~(3)の操作を行った。

空試験は、試薬や溶媒中の不純物などによる滴定の誤差を補正するために行われる。この補正のためには、試料水で得られた結果から空試験の結果を差し引く必要がある。

問 1 硫酸酸性下における  $\text{MnO}_4^-$  と  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  の酸化還元反応をイオン反応式で示しなさい。

問 2 (1)の操作で使用した  $\text{KMnO}_4$  水溶液 10.0 mL と(2)の操作で使用した  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  水溶液 10.0 mL に含まれる  $\text{KMnO}_4$  と  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  の物質量 (mol) をそれぞれ求めなさい。

問 3 試料水中の有機化合物を  $\text{KMnO}_4$  水溶液のかわりに酸素  $\text{O}_2$  で酸化したとすると、 $\text{O}_2$  は③式のように酸化剤としてはたらし、消費される。



$5.00 \times 10^{-3}$  mol/L の  $\text{KMnO}_4$  水溶液 1.00 mL 中の  $\text{KMnO}_4$  が受け取る電子  $\text{e}^-$  の物質量に対して、それと等しい物質量の電子  $\text{e}^-$  を受け取る  $\text{O}_2$  の質量 (mg) を求めなさい。

問 4 試料水を用いた試験と空試験の滴定において、終点に達するまでに滴下した  $5.00 \times 10^{-3}$  mol/L の  $\text{KMnO}_4$  水溶液は、それぞれ 4.15 mL と 0.20 mL であった。この試料水の COD (mg/L) を求めなさい。ただし、試料水には  $\text{KMnO}_4$  と反応するような有機化合物以外のものは含まれないとして考えなさい。

III 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

炭素の数を  $n$  としたとき、炭素と水素のみから構成される鎖式不飽和炭化水素である ( A ) の一般式は、 $C_nH_{2n}$  ( $n \geq 2$ ) で表される。( A ) の二重結合は、ハロゲンや水素などの原子が結合すると、単結合となる。このような反応を ( B ) 反応という。例えば、白金を触媒として、エチレンに水素を ( B ) させると、( C ) が生成する。また、高温・高圧下で、リン酸を触媒として、エチレンに水蒸気を ( B ) させると、( D ) が生成する。

二クロム酸カリウムの硫酸酸性溶液を用いて、( D ) を酸化すると、( E ) を経て、( F ) が生じる。純度の高い ( F ) は、気温が低いと凝固することから、( G ) とよばれる。( F ) は、水溶液中でわずかに電離して弱酸性を示し、( F ) と炭酸水素ナトリウムを反応させると気体が発生する。<sup>(1)</sup> また、( F ) に脱水剤を加えて加熱すると、( F ) 2 分子から水 1 分子がはずれ縮合し、( H ) が生じる。( H ) は、刺激臭のある無色の液体で、医薬品などの原料として用いられている。例えば、サリチル酸と ( H ) を硫酸触媒のもとで反応させると、解熱鎮痛剤として用いられる ( I ) が生じる。<sup>(2)</sup> また、サリチル酸にメタノールと濃硫酸を加えて加熱すると、消炎鎮痛剤として用いられる ( J ) が生じる。

問 1 空欄 ( A ) から ( J ) に入る適切な語句または化合物名を答えなさい。

問 2 化合物 ( E ) をアンモニア性硝酸銀水溶液に加えて加熱すると、器壁に銀が析出した。同様の反応を示す化合物を、以下の [ ] 内からすべて選び出し、構造式とともに書きなさい。また、このような反応を示す理由を、化合物の構造とその性質の点から簡潔に説明しなさい。

[ メタノール , ホルムアルデヒド , アセトン , ギ酸 , マレイン酸 ]

問 3 下線部(1)の反応について，化学反応式で示しなさい。

問 4 下線部(2)の反応について，構造式を含む化学反応式で示しなさい。

問 5 塩化鉄(Ⅲ)水溶液によって呈色反応を示す化合物を，以下の[ ]内からすべて選び出し，構造式とともに書きなさい。

[ サリチル酸 ， フェノール ， ベンジルアルコール ， アニリン ]

## 生物基礎・生物

I 以下の文章を読み、問いに答えなさい。

動物は、外界から体内に侵入する病原体などの異物に対して、その侵入や体内での増殖を防ぐために「免疫」という生体防御システムを持っている。体内に侵入した病原体などの異物に対しては、まず[ア]がはたらき、それでも病原体などが排除されないと、さらに[イ]がはたらく。[ア]において主要な役割を持つ細胞は好中球とマクロファージであり、[イ]においてはT細胞・B細胞と呼ばれる二種類の[ウ]が主役となる。T細胞のうち、[エ]はB細胞の増殖と分化を誘導し、[オ]はウイルスに感染した細胞やがん細胞などを攻撃して破壊する。

問1 [ア]～[オ]に入る最も適切な語句を記入しなさい。

問2 以下の1)～4)の説明は、文章中の[ア]と[イ]のいずれに当てはまるか、あるいは[ア]と[イ]の両方に当てはまるかを答えなさい。解答欄に、ア、イ、または、両方、を記入しなさい。

- 1) 異物を特異的に認識して細胞が応答・作用する。
- 2) 異物を細胞内に取り込んで消化・分解して体内から排除する。
- 3) 体液に含まれる白血球が関与している。
- 4) 免疫記憶に関与している。

問3 ヒトのウイルス感染症としてエイズ(後天性免疫不全症候群)が知られている。エイズウイルス(HIV)に感染すると日和見感染症を発症しやすくなる。その理由を60字程度で説明しなさい。





Ⅱ 以下の文章AおよびBを読み、問いに答えなさい。

A. 種子植物は種によって決まった季節に花芽を形成し花を咲かせる。多くの植物は、季節変化を日長の変化として感知し花芽をつくる。このように日長の変化に応答する性質を〔ア〕という。

イネ、オナモミなどは、暗期が一定の時間より長くなると花芽を形成する短日植物である。コムギ、カーネーションなどは、暗期が一定の時間より短くなると花芽を形成する長日植物である。一方で、日長の長さに関係なく花芽を形成する植物も存在し、〔イ〕植物という。短日植物と長日植物が花芽を形成するかしないかの境界となる暗期の長さを限界暗期という。花芽の形成に必要な暗期は連続している必要があり、暗期の途中で光を照射すると短日植物は花芽を形成しない。このような効果を持つ光処理のことを〔ウ〕という。

問1 〔ア〕, 〔イ〕および〔ウ〕に入る最も適切な語句を記入しなさい。

問2 図1は人工的に明期の長さや暗期の長さを調節した環境で、短日植物と長日植物を栽培し、花芽の形成の有無を調べる実験を表している。光条件が②～④の場合、短日植物と長日植物が花芽を形成するかどうかについて、形成する場合には○、形成しない場合には×を〔エ〕～〔ケ〕にそれぞれ記入しなさい。

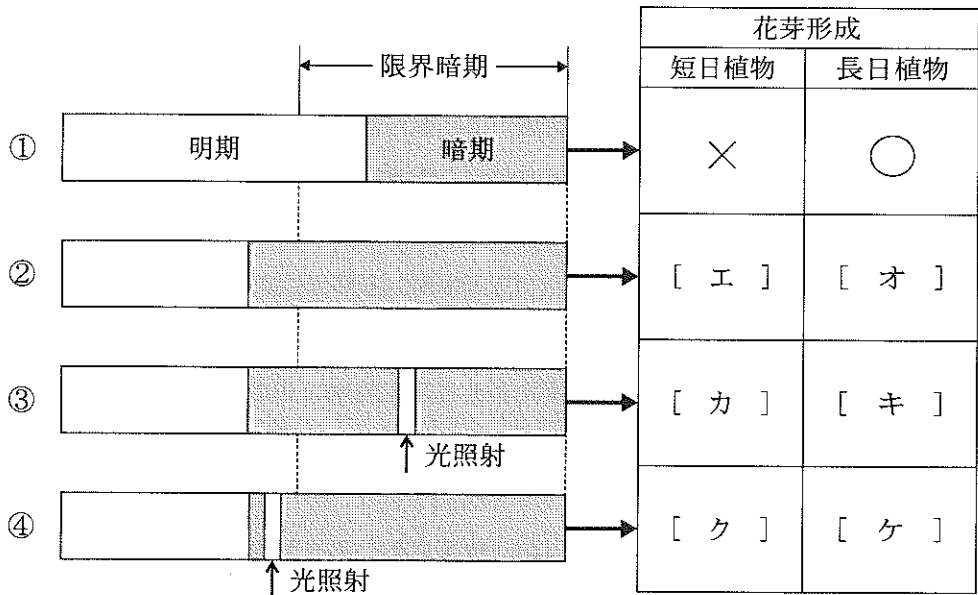


図1 人工的な日長条件における花芽形成の有無

B. オナモミは、葉の部分のみを短日処理すると花芽を形成する一方で、葉を切除して茎と茎頂を短日処理しても花芽を形成しない。また、2本に枝分かれし、両方の枝に葉のあるオナモミを準備し、片方の枝のみを短日処理すると、未処理の枝にも花芽を形成する。しかし、未処理の枝を環状除皮(茎の形成層より外側を除去する処理)すると、除皮した先の部分には花芽が形成されない。

問3 短日処理によりオナモミの花芽が形成される仕組みについて、以下の用語をすべて用いて60字以上80字以内で説明しなさい。

花成ホルモン, 師部, 葉, 茎頂, 花芽

Ⅲ 以下の文章を読み、問いに答えなさい。

ある里山に、在来の魚類、貝類、エビ類、水生昆虫類、水生植物が豊富なため池があった。池の水位は、ため池の水を用水路へと流出させる「排水栓」を操作することによって人為的に調節することができる。このため池で、外来生物であるオオクチバス(ブラックバス)とコイ(海外から移入されたコイ、以下、外来コイと呼ぶ)が著しく増え、水生植物が減ってしまった。そこで池の中の生物調査を実施したところ、外来生物はオオクチバスと外来コイの他に少数のアメリカザリガニが確認された。一方、在来の魚類、貝類、エビ類、水生昆虫類も少数が生息していた。

オオクチバスは魚食性が強いが、魚類以外にもエビ類、水生昆虫類を食べる。外来コイは雑食性で、貝類、エビ類、水生昆虫類、水生植物を食べる。アメリカザリガニも雑食性で、貝類、エビ類、小型魚類、水生昆虫類、水生植物を食べる。そこで、ため池の排水栓を操作して水位を徐々に下げ、ため池の水がほぼ無くなった状態で、外来生物であるオオクチバス、外来コイ、アメリカザリガニを駆除することにした。池に生息する在来生物への影響を考慮して、駆除は冬季に実施することにした。

オオクチバスと外来コイはすべてを捕獲し、駆除することができた。降雨などによってため池の水が増えた時点で、外来生物の駆除時に捕獲し、保護飼育していた在来生物をため池に戻した。その後しばらくの間、在来の動植物の個体数は増加傾向を示した。

ところが数年後、このため池では再び水生植物がほとんど見られなくなってしまった。そこで再び池の中の生物調査を実施したところ、オオクチバスと外来コイは発見されなかったが、アメリカザリガニが著しく増え、魚類と水生昆虫類は激減し、在来の貝類とエビ類はほとんど発見できなくなってしまった。池の中で①アメリカザリガニが著しく増えてしまったのは、アメリカザリガニの駆除が不十分であったことと、[ ② ]が原因であると考えられる。

問 1 外来生物に関する次の文章A～Dについて、外来生物と呼ぶかどうかの判定として正しいものには○、間違っているものには×を解答用紙に記入しなさい。また、間違っているものについては、下線部のどの部分が間違っているのかを、解答用紙の例にならって指摘しなさい。

例 海外の植物の種子が海流に乗って日本の海岸に流れ着くことがある。海流に乗って日本の海岸に流れ着いたこの海外の植物も外来生物と呼ぶ。

- A ペットショップなどで販売されている海外の水草は、海外から輸入されたものであるが、その水草に付着した海外の水生生物が日本に非意図的に移入されることがある。この水生生物は海外から日本へ非意図的に移入されたものであるため、外来生物とは呼ばない。
- B 日本国内では本州、四国、九州の森林にしか生息していない生物が、人為的に本州から北海道の森林へと持ち込まれ、北海道の森林にも生息するようになった。北海道に生息するようになった本州由来のこの生物は、日本国内からの移入であるが、外来生物と呼ぶ。
- C 本来日本には分布していなかった暖地性の生物が、日本の平均気温や冬季の最低気温の上昇によって日本でも生息が確認されるようになった。この生物の分布拡大は人為的な移入によるものではないため、日本に生息するようになったこの生物は外来生物とは呼ばない。
- D マツ類の樹木内部に感染するセンチチュウがいる。このセンチチュウは、マツ類を餌として利用する昆虫によってマツ類からマツ類へと感染を拡げる。海外のセンチチュウが感染した輸入マツ類と日本在来のマツ類の両方を日本在来の昆虫が餌として利用し、海外のセンチチュウを日本のマツ類に感染させた場合、海外のセンチチュウの日本のマツ類への感染に人間は関わっていないため、日本のマツ類に感染した海外のセンチチュウは外来生物とは呼ばない。

問 2 下線部①のように，個体群サイズや個体群密度が低下すると，近親交配の確率上昇によって絶滅が起こりやすくなる。近親交配の確率上昇によって絶滅が起こりやすくなる理由を 40 字以上 80 字以内で答えなさい。

問 3 [ ② ]に入るアメリカザリガニが著しく増えてしまった原因として考えられることを 40 字以上 80 字以内で答えなさい。



## 数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学A・数学B

以下の「数学」(27～34 ページ)は食農学類の問題です。

共生システム理工学類の「数学」は1～8 ページにあります。

**I** 以下の問いに答えなさい。

(1) 以下の値を求めなさい。

$$\frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + 1}}}$$

(2)  $75^\circ$  を弧度で表しなさい。

(3) 方程式

$$\sqrt{25\sqrt{25\sqrt{25}}} = 25^x$$

をみたす  $x$  の値を求めなさい。

(4) 多項式

$$(x^2 - y^2)^2 + (2xy)^2$$

を因数分解しなさい。

(5) 実数  $a, b, c$  が

$$a - b + c = 3, \quad a^2 + b^2 + c^2 = 15$$

をみたすとき,  $ab + bc - ca$  の値を求めなさい。



Ⅱ 以下の問いに答えなさい。

(1) 以下で定める数列

$$a_1 = 36, \quad a_2 = 3636, \quad a_3 = 363636, \quad a_4 = 36363636, \quad \dots$$

について、以下の問いに答えなさい。

- (a)  $a_n$  を  $n$  を用いて表しなさい。
- (b) 初項から第  $n$  項までの和  $S_n$  を  $n$  を用いて表しなさい。

(2)  $x \leq -2$  とする。このとき、以下の問いに答えなさい。

- (a)  $-1 \leq t \leq 1$  のとき、関数  $f(x) = |x - t|$  を絶対値のない式で表しなさい。
- (b)  $t$  に関する積分

$$\int_{-1}^1 |x - t| dt$$

を  $x$  の式で表しなさい。

このページは、計算・下書きに利用してください。

Ⅲ 定数  $s$  を用いて空間内に 4 点  $O(0, 0, 0)$ ,  $A(40, 0, 0)$ ,  $B(0, s, 0)$ ,  $H(40, 30, 120)$

$O(0, 0, 0)$ ,  $A(40, 0, 0)$ ,  $B(0, s, 0)$ ,  $H(40, 30, 120)$

が与えられている。以下の問いに答えなさい。

- (1) 線分  $OH$  の長さを求めなさい。
- (2)  $\angle AHB = 90^\circ$  のとき,  $s$  の値を求めなさい。
- (3) 点  $P(x, y, 0)$  とする。このとき,  $\angle BHP = 90^\circ$  をみたす点  $P$  の軌跡を表す方程式を求めなさい。

このページは、計算・下書きに利用してください。

IV 連立不等式

$$x + 3y \leq 15, \quad 2x + y \leq 10, \quad x \geq 0, \quad y \geq 0$$

が表す領域を  $D$  とする。点  $P(x, y)$  がこの領域  $D$  を動くとき、以下の問いに答えなさい。

- (1) 領域  $D$  を図示しなさい。
- (2)  $3x + 2y$  の最大値を求めなさい。
- (3)  $m, n$  を自然数とする。点  $Q(m, n)$  が領域  $D$  上を動くとき、 $3m + 2n$  が最小となる点  $(m, n)$  とその最小値を求めなさい。
- (4) 実数  $a$  に対し、 $ax + y$  の最大値を求めなさい。

このページは、計算・下書きに利用してください。



令和5年3月3日

令和5年度福島大学共生システム理工学類・食農学類一般選抜  
(前期日程)における出題ミスについて

福 島 大 学

このたび、令和5年2月26日(日)に実施しました令和5年度福島大学共生システム理工学類および食農学類一般入試(前期日程)の試験問題において、試験終了後に出題ミスがあることが判明しました。

受験者および保護者の皆様、高校関係者の皆様、地域社会の皆様には多大なご迷惑をおかけしましたこととお詫び申し上げますとともに、試験問題の作成・点検を、なお一層、入念に行い再発防止に努めていく所存です。

1. 選抜区分の概要

- (1) 選抜区分 共生システム理工学類・食農学類 一般選抜(前期日程)
- (2) 試験実施日 令和5年2月26日(日)
- (3) 試験科目名 物理
- (4) 当該科目の受験者数 共生システム理工学類 157名  
食農学類 5名

2. ミスの概要

物理の大問Ⅲの問3において、条件設定の説明が不十分であり正答が導きだせない可能性があり得ると判断しました。

3. 受験者に対する対応

ミスがあった設問については、受験者全員を正解として扱います。

【本件についての問い合わせ先】

福島大学入試課 024-548-8064