

I 次の1群～5群の全ての問題群からそれぞれ3問題，計15問題を選び解答せよ。（解答欄に1つだけマークすること。）

1群 設計・計画に関するもの（全6問題から3問題を選択解答）

I-1-1 ユニバーサルデザインに関する次の記述について，に入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。

北欧発の考え方である，障害者と健常者が一緒に生活できる社会を目指すア，及び，米国発のバリアフリーという考え方の広がりを受けて，ロナルド・メイス（通称ロン・メイス）により1980年代に提唱された考え方が，ユニバーサルデザインである。ユニバーサルデザインは，特別な設計やデザインの変更を行うことなく，可能な限りすべての人が利用できるよう製品やイを設計することを意味する。ユニバーサルデザインの7つの原則は，（1）誰でもが公平に利用できる，（2）柔軟性がある，（3）シンプルかつウな利用が可能，（4）必要な情報がすぐにわかる，（5）エしても危険が起こらない，（6）小さな力でも利用できる，（7）じゅうぶんな大きさや広さが確保されている，である。

	ア	イ	ウ	エ
①	カスタマイゼーション	環境	直感的	ミス
②	ノーマライゼーション	制度	直感的	長時間利用
③	ノーマライゼーション	環境	直感的	ミス
④	カスタマイゼーション	制度	論理的	長時間利用
⑤	ノーマライゼーション	環境	論理的	長時間利用

I-1-2 ある材料に生ずる応力 S [MPa] とその材料の強度 R [MPa] を確率変数として、 $Z = R - S$ が 0 を下回る確率 $Pr(Z < 0)$ が一定値以下となるように設計する。応力 S は平均 μ_S 、標準偏差 σ_S の正規分布に、強度 R は平均 μ_R 、標準偏差 σ_R の正規分布に従い、互いに独立な確率変数とみなせるとする。 $\mu_S : \sigma_S : \mu_R : \sigma_R$ の比として (ア) から (エ) の 4 ケースを考えると、 $Pr(Z < 0)$ を小さい順に並べたものとして最も適切なものはどれか。

$$\mu_S : \sigma_S : \mu_R : \sigma_R$$

(ア) $10 : 2\sqrt{2} : 14 : 1$

(イ) $10 : 1 : 13 : 2\sqrt{2}$

(ウ) $9 : 1 : 12 : \sqrt{3}$

(エ) $11 : 1 : 12 : 1$

- ① ウ→イ→エ→ア
- ② ア→ウ→イ→エ
- ③ ア→イ→ウ→エ
- ④ ウ→ア→イ→エ
- ⑤ ア→ウ→エ→イ

I-1-3 次の(ア)から(オ)の記述について、それぞれの正誤の組合せとして、最も適切なものはどれか。

(ア) 荷重を増大させていくと、建物は多くの部材が降伏し、荷重が上がらなくなり大きく変形します。最後は建物が倒壊してしまいます。このときの荷重が弾性荷重です。

(イ) 非常に大きな力で棒を引っ張ると、最後は引きちぎれてしまいます。これを破断と呼んでいます。破断は、引張応力度がその材料固有の固有振動数に達したために生じたものです。

(ウ) 細長い棒の両端を押すと、押している途中で、急に力とは直交する方向に変形してしまうことがあります。この現象を座屈と呼んでいます。

(エ) 太く短い棒の両端を押すと、破断強度までじわじわ縮んで、最後は圧壊します。

(オ) 建物に加わる力を荷重、また荷重を支える要素を部材あるいは構造部材と呼びます。

	ア	イ	ウ	エ	オ
①	正	正	正	誤	誤
②	誤	正	正	正	誤
③	誤	誤	正	正	正
④	正	誤	誤	正	正
⑤	正	正	誤	誤	正

I-1-4 ある工場で原料A, Bを用いて, 製品1, 2を生産し販売している。下表に示すように製品1を1[kg]生産するために原料A, Bはそれぞれ3[kg], 1[kg]必要で, 製品2を1[kg]生産するためには原料A, Bをそれぞれ2[kg], 3[kg]必要とする。原料A, Bの使用量については, 1日当たりの上限があり, それぞれ24[kg], 15[kg]である。

(1) 製品1, 2の1[kg]当たりの販売利益が, 各々2 [百万円/kg], 3 [百万円/kg] の時, 1日当たりの全体の利益 z [百万円]が最大となるように製品1並びに製品2の1日当たりの生産量 x_1 [kg], x_2 [kg]を決定する。なお, $x_1 \geq 0$, $x_2 \geq 0$ とする。

表 製品の製造における原料使用量, 使用条件, 及び販売利益

	製品1	製品2	使用上限
原料A [kg]	3	2	24
原料B [kg]	1	3	15
利益[百万円/kg]	2	3	

(2) 次に, 製品1の販売利益が Δc [百万円/kg]だけ変化する, すなわち $(2 + \Delta c)$ [百万円/kg]となる場合を想定し, z を最大にする製品1, 2の生産量が, (1)で決定した製品1, 2の生産量と同一である Δc [百万円/kg]の範囲を求める。

1日当たりの生産量 x_1 [kg]及び x_2 [kg]の値と, Δc [百万円/kg]の範囲の組合せとして, 最も適切なものはどれか。

- ① $x_1 = 0$, $x_2 = 5$, $-1 \leq \Delta c \leq 5/2$
- ② $x_1 = 6$, $x_2 = 3$, $\Delta c \leq -1$, $5/2 \leq \Delta c$
- ③ $x_1 = 6$, $x_2 = 3$, $-1 \leq \Delta c \leq 1$
- ④ $x_1 = 0$, $x_2 = 5$, $\Delta c \leq -1$, $5/2 \leq \Delta c$
- ⑤ $x_1 = 6$, $x_2 = 3$, $-1 \leq \Delta c \leq 5/2$

I-1-5 製図法に関する次の（ア）から（オ）の記述について、それぞれの正誤の組合せとして、最も適切なものはどれか。

（ア）第三角法の場合は、平面図は正面図の上に、右側面図は正面図の右にというように、見る側と同じ側に描かれる。

（イ）第一角法の場合は、平面図は正面図の上に、左側面図は正面図の右にというように、見る側とは反対の側に描かれる。

（ウ）対象物内部の見えない形を図示する場合は、対象物のある箇所で切断したと仮定して、切断面の手前を取り除き、その切り口の形状を、外形線によって図示することとすれば、非常にわかりやすい図となる。このような図が想像図である。

（エ）第三角法と第一角法では、同じ図面でも、違った対象物を表している場合があるが、用いた投影法は明記する必要がない。

（オ）正面図とは、その対象物に対する情報量が最も多い、いわば図面の主体になるものであって、これを主投影図とする。したがって、ごく簡単なものでは、主投影図だけで十分に用が足りる。

	ア	イ	ウ	エ	オ
①	正	正	誤	誤	誤
②	誤	正	正	誤	誤
③	誤	誤	正	正	誤
④	誤	誤	誤	正	正
⑤	正	誤	誤	誤	正

I-1-6 下図に示されるように、信頼度が0.7である n 個の要素が並列に接続され、さらに信頼度0.95の1個の要素が直列に接続されたシステムを考える。それぞれの要素は互いに独立であり、 n は2以上の整数とする。システムの信頼度が0.94以上となるために必要な n の最小値について、最も適切なものはどれか。

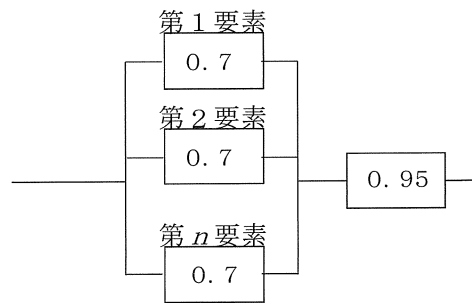


図 システム構成図と各要素の信頼度

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5
- ⑤ n に依らずシステムの信頼度は0.94未満であり、最小値は存在しない。

2群 情報・論理に関するもの (全6問題から3問題を選択解答)

I-2-1 情報の圧縮に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 復号化によって元の情報を完全に復元でき、情報の欠落がない圧縮は可逆圧縮と呼ばれ、テキストデータ等の圧縮に使われることが多い。
- ② 復号化によって元の情報には完全には戻らず、情報の欠落を伴う圧縮は非可逆圧縮と呼ばれ、音声や映像等の圧縮に使われることが多い。
- ③ 静止画に対する代表的な圧縮方式としてJPEGがあり、動画に対する代表的な圧縮方式としてMPEGがある。
- ④ データ圧縮では、情報源に関する知識(記号の生起確率など)が必要であり、情報源の知識が無い場合にはデータ圧縮することはできない。
- ⑤ 可逆圧縮には限界があり、どのような方式であっても、その限界を超えて圧縮することはできない。

I-2-2 下表に示す真理値表の演算結果と一致する、論理式 $f(x,y,z)$ として正しいものはどれか。ただし、変数 X,Y に対して、 $X+Y$ は論理和、 XY は論理積、 \bar{X} は論理否定を表す。

表 $f(x,y,z)$ の真理値表

- ① $f(x,y,z) = xy + z$
- ② $f(x,y,z) = \bar{x}y + y\bar{z}$
- ③ $f(x,y,z) = xy + y\bar{z}$
- ④ $f(x,y,z) = xy + \bar{x}y$
- ⑤ $f(x,y,z) = xy + \bar{x}z$

x	y	z	$f(x,y,z)$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

I-2-3 標的型攻撃に対する有効な対策として、最も不適切なものはどれか。

- ① メール中のオンラインストレージのURLリンクを使用したファイルの受信は、正規のサービスかどうかを確認し、メールゲートウェイで検知する。
- ② 標的型攻撃への対策は、複数の対策を多層的に組合せて防御する。
- ③ あらかじめ組織内に連絡すべき窓口を設け、利用者が標的型攻撃メールを受信した際の連絡先として周知させる。
- ④ あらかじめシステムや実行ポリシーで、利用者の環境で実行可能なファイルを制限しておく。
- ⑤ 擬似的な標的型攻撃メールを利用者に送信し、その対応を調査する訓練を定期的に実施する。

I-2-4 補数表現に関する次の記述の、に入る補数の組合せとして、最も適切なものはどれか。

一般に、 k 桁の n 進数 X について、 X の n の補数は $n^k - X$ 、 X の $n-1$ の補数は $(n^k - 1) - X$ をそれぞれ n 進数で表現したものと定義する。よって、3桁の10進数で表現した $(956)_{10}$ の ($n=$) 10の補数は、 10^3 から $(956)_{10}$ を引いた $(44)_{10}$ である。さらに $(956)_{10}$ の ($n-1=$) 9の補数は、 $10^3 - 1$ から $(956)_{10}$ を引いた $(43)_{10}$ である。

同様に、6桁の2進数 $(100110)_2$ の2の補数は ア 、1の補数は イ である。

- | | ア | イ |
|---|--------------|--------------|
| ① | $(000110)_2$ | $(000101)_2$ |
| ② | $(011010)_2$ | $(011001)_2$ |
| ③ | $(000111)_2$ | $(000110)_2$ |
| ④ | $(011001)_2$ | $(011010)_2$ |
| ⑤ | $(011000)_2$ | $(011001)_2$ |

I-2-5 次の に入る数値の組合せとして、最も適切なものはどれか。

次の図は2進数 $(a_n a_{n-1} \dots a_2 a_1 a_0)_2$ を10進数 s に変換するアルゴリズムの流れ図である。
ただし、 n は0又は正の整数であり、 $a_i \in \{0,1\}$ ($i=0,1,\dots,n$) である。

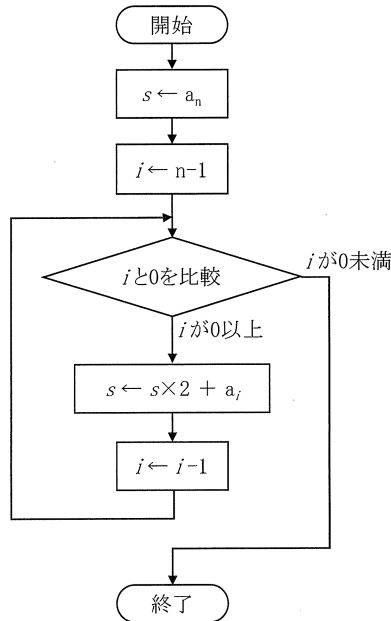


図 s を求めるアルゴリズムの流れ図

このアルゴリズムを用いて2進数 $(1101)_2$ を10進数に変換すると、 s には初め1が代入され、その後順に3、6と更新され、最後に s には13が代入されて終了する。このように s が更新される過程を、

$$1 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 13$$

と表すことにする。同様に、2進数 $(11010101)_2$ を10進数に変換すると、 s は次のように更新される。

$$1 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 13 \rightarrow \boxed{\text{ア}} \rightarrow \boxed{\text{イ}} \rightarrow \boxed{\text{ウ}} \rightarrow 213$$

- | | ア | イ | ウ |
|---|----|----|-----|
| ① | 25 | 52 | 105 |
| ② | 25 | 52 | 106 |
| ③ | 26 | 52 | 105 |
| ④ | 26 | 53 | 105 |
| ⑤ | 26 | 53 | 106 |

I-2-6 次の に入る数値の組合せとして、最も適切なものはどれか。

アクセス時間が50[ns]のキャッシュメモリとアクセス時間が450[ns]の主記憶からなる計算機システムがある。呼び出されたデータがキャッシュメモリに存在する確率をヒット率という。ヒット率が90%のとき、このシステムの実効アクセス時間として最も近い値は ア となり、主記憶だけの場合に比べて平均 イ 倍の速さで呼び出しができる。

- | | ア | イ |
|---|--------|---|
| ① | 45[ns] | 2 |
| ② | 60[ns] | 2 |
| ③ | 60[ns] | 5 |
| ④ | 90[ns] | 2 |
| ⑤ | 90[ns] | 5 |

3群 解析に関するもの (全6問題から3問題を選択解答)

I-3-1 3次元直交座標系 (x, y, z) におけるベクトル $V = (V_x, V_y, V_z) = (x, x^2y + yz^2, z^3)$ の

点 $(1, 3, 2)$ での発散 $\operatorname{div} V = \frac{\partial V_x}{\partial x} + \frac{\partial V_y}{\partial y} + \frac{\partial V_z}{\partial z}$ として、最も適切なものはどれか。

- ① $(-12, 0, 6)$ ② 18 ③ 24 ④ $(1, 15, 8)$ ⑤ $(1, 5, 12)$

I-3-2 関数 $f(x, y) = x^2 + 2xy + 3y^2$ の $(1, 1)$ における最急勾配の大きさ $\|\operatorname{grad} f\|$ として、

最も適切なものはどれか。なお、勾配 $\operatorname{grad} f$ は $\operatorname{grad} f = \left(\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y} \right)$ である。

- ① 6 ② $(4, 8)$ ③ 12 ④ $4\sqrt{5}$ ⑤ $\sqrt{2}$

I-3-3 数値解析の誤差に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 有限要素法において、要素分割を細かくすると、一般に近似誤差は大きくなる。
- ② 数値計算の誤差は、対象となる物理現象の法則で定まるので、計算アルゴリズムを改良しても誤差は減少しない。
- ③ 浮動小数点演算において、近接する2数の引き算では、有効桁数が失われる桁落ち誤差を生じることがある。
- ④ テイラー級数展開に基づき、微分方程式を差分方程式に置き換えるときの近似誤差は、格子幅によらずほぼ一定値となる。
- ⑤ 非線形現象を線形方程式で近似しても、線形方程式の数値計算法が数学的に厳密であれば、得られる結果には数値誤差はないとみなせる。

I-3-4 有限要素法において三角形要素の剛性マトリクスを求める際、面積座標がしばしば用いられる。下図に示す△ABCの内部（辺上も含む）の任意の点Pの面積座標は、

$$\left(\frac{S_A}{S}, \frac{S_B}{S}, \frac{S_C}{S} \right)$$

で表されるものとする。ここで、 S, S_A, S_B, S_C はそれぞれ、△ABC, △PBC, △PCA, △PABの面積である。△ABCの三辺の長さの比が、 $AB : BC : CA = 3 : 4 : 5$ であるとき、△ABCの内心と外心の面積座標の組合せとして、最も適切なものはどれか。

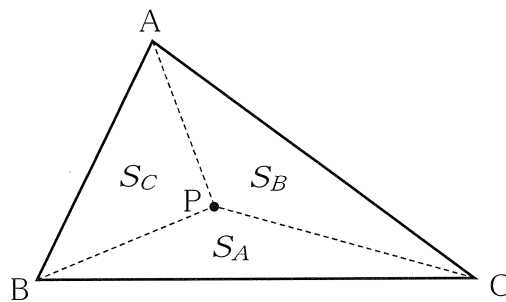


図 △ABCとその内部の点P

- | | <u>内心の面積座標</u> | <u>外心の面積座標</u> |
|---|---|--|
| ① | $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{3} \right)$ | $\left(\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2} \right)$ |
| ② | $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{3} \right)$ | $\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3} \right)$ |
| ③ | $\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3} \right)$ | $\left(\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2} \right)$ |
| ④ | $\left(\frac{1}{3}, \frac{5}{12}, \frac{1}{4} \right)$ | $\left(\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2} \right)$ |
| ⑤ | $\left(\frac{1}{3}, \frac{5}{12}, \frac{1}{4} \right)$ | $\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3} \right)$ |

I-3-5 下図に示すように、1つの質点がばねで固定端に結合されているばね質点系A、B、Cがある。図中のばねのばね定数 k はすべて同じであり、質点の質量 m はすべて同じである。ばね質点系Aは質点が水平に単振動する系、Bは斜め45度に単振動する系、Cは垂直に単振動する系である。ばね質点系A、B、Cの固有振動数を f_A 、 f_B 、 f_C としたとき、これらの大小関係として、最も適切なものはどれか。ただし、質点に摩擦は作用しないものとし、ばねの質量については考慮しないものとする。

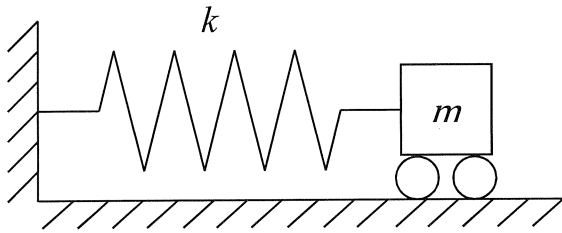


図1 ばね質点系A

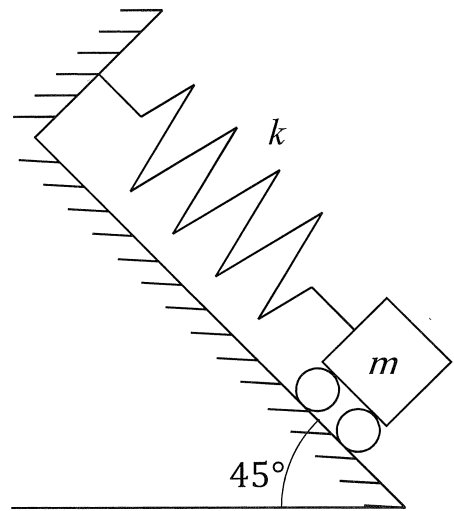


図2 ばね質点系B

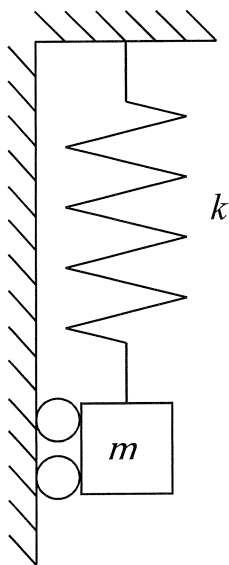


図3 ばね質点系C

- ① $f_A = f_B = f_C$
- ② $f_A > f_B > f_C$
- ③ $f_A < f_B < f_C$
- ④ $f_A = f_C > f_B$
- ⑤ $f_A = f_C < f_B$

I-3-6 下図に示すように、円管の中を水が左から右へ流れている。点 a、点 b における圧力、流速及び管の断面積をそれぞれ p_a 、 v_a 、 A_a 及び p_b 、 v_b 、 A_b とする。流速 v_b を表す式として最も適切なものはどれか。ただし ρ は水の密度で、水は非圧縮の完全流体とし、粘性によるエネルギー損失はないものとする。

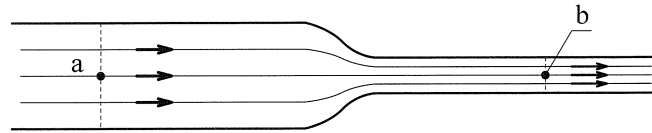


図 円管の中の水の流れ

$$\textcircled{1} \quad v_b = \frac{A_b}{A_a} \sqrt{\frac{p_b - p_a}{\rho}}$$

$$\textcircled{2} \quad v_b = \frac{A_a}{A_b} \sqrt{\frac{p_a - p_b}{\rho}}$$

$$\textcircled{3} \quad v_b = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{A_b}{A_a}}} \sqrt{\frac{2(p_b - p_a)}{\rho}}$$

$$\textcircled{4} \quad v_b = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{A_b}{A_a}}} \sqrt{\frac{2(p_a - p_b)}{\rho}}$$

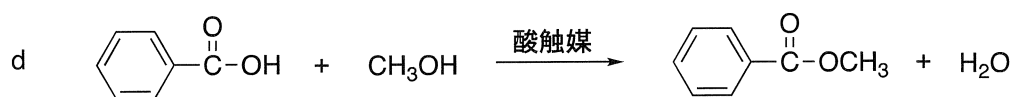
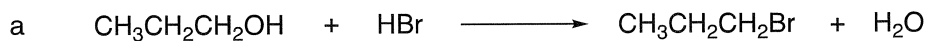
$$\textcircled{5} \quad v_b = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{A_b}{A_a}\right)^2}} \sqrt{\frac{2(p_a - p_b)}{\rho}}$$

4群 材料・化学・バイオに関するもの (全6問題から3問題を選択解答)

I-4-1 次の有機化合物のうち、同じ質量の化合物を完全燃焼させたとき、二酸化炭素の生成量が最大となるものはどれか。ただし、分子式右側の()内の数値は、その化合物の分子量である。

- ① メタン CH₄ (16)
- ② エチレン C₂H₄ (28)
- ③ エタン C₂H₆ (30)
- ④ メタノール CH₄O (32)
- ⑤ エタノール C₂H₆O (46)

I-4-2 下記 a ~ d の反応は、代表的な有機化学反応である付加、脱離、置換、転位の4種類の反応のうちいずれかに分類される。置換反応2つの組合せとして最も適切なものはどれか。



- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d)

I-4-3 鉄，銅，アルミニウムの密度，電気抵抗率，融点について，次の（ア）～（オ）の大小関係の組合せとして，最も適切なものはどれか。ただし，密度及び電気抵抗率は20[°C]での値，融点は1気圧での値で比較するものとする。

（ア）：鉄 > 銅 > アルミニウム

（イ）：鉄 > アルミニウム > 銅

（ウ）：銅 > 鉄 > アルミニウム

（エ）：銅 > アルミニウム > 鉄

（オ）：アルミニウム > 鉄 > 銅

	<u>密度</u>	<u>電気抵抗率</u>	<u>融点</u>
①	（ア）	（ウ）	（オ）
②	（ア）	（エ）	（オ）
③	（イ）	（エ）	（ア）
④	（ウ）	（イ）	（ア）
⑤	（ウ）	（イ）	（オ）

I-4-4 アルミニウムの結晶構造に関する次の記述の、に入る数値や数式の組合せとして、最も適切なものはどれか。

アルミニウムの結晶は、室温・大気圧下において面心立方構造を持っている。その一つの単位胞は個の原子を含み、配位数がである。単位胞となる立方体の一辺の長さを a [cm]、アルミニウム原子の半径を R [cm] とすると、の関係が成り立つ。

- | | ア | イ | ウ |
|---|---|----|---------------------------|
| ① | 2 | 12 | $a = \frac{4R}{\sqrt{3}}$ |
| ② | 2 | 8 | $a = \frac{4R}{\sqrt{3}}$ |
| ③ | 4 | 12 | $a = \frac{4R}{\sqrt{3}}$ |
| ④ | 4 | 8 | $a = 2\sqrt{2}R$ |
| ⑤ | 4 | 12 | $a = 2\sqrt{2}R$ |

I-4-5 アルコール酵母菌のグルコース (C₆H₁₂O₆) を基質とした好気呼吸とエタノール発酵は次の化学反応式で表される。



いま、アルコール酵母菌に基質としてグルコースを与えたところ、酸素を2モル吸収した。好気呼吸で消費されたグルコースとエタノール発酵で消費されたグルコースのモル比が1:6であった際の、二酸化炭素発生量として最も適切なものはどれか。

- ① 3モル ② 4モル ③ 6モル ④ 8モル ⑤ 12モル

I-4-6 PCR (ポリメラーゼ連鎖反応) 法は、細胞や血液サンプルからDNAを高感度で増幅することができるため、遺伝子診断や微生物検査、動物や植物の系統調査等に用いられている。PCR法は通常、(1) DNAの熱変性、(2) プライマーのアニーリング、(3) 伸長反応の3段階からなっている。PCR法に関する記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① DNAの熱変性では、2本鎖DNAの共有結合を切断して1本鎖DNAに解離させるために加熱を行う。
- ② アニーリング温度を上げすぎると、1本鎖DNAに対するプライマーの非特異的なアニーリングが起こりやすくなる。
- ③ 伸長反応の時間は増幅したい配列の長さによって変える必要があり、増幅したい配列が長くなるにつれて伸長反応時間は短くする。
- ④ 耐熱性の高いDNAポリメラーゼが、PCR法に適している。
- ⑤ PCR法により増幅したDNAには、プライマーの塩基配列は含まれない。

5 群 環境・エネルギー・技術に関するもの (全6問題から3問題を選択解答)

I-5-1 プラスチックごみ及びその資源循環に関する (ア) ~ (オ) の記述について、それぞれの正誤の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- (ア) 近年、マイクロプラスチックによる海洋生態系への影響が懸念されており、世界的な課題となっているが、マイクロプラスチックとは一般に5mm以下の微細なプラスチック類のことを指している。
- (イ) 海洋プラスチックごみは世界中において発生しているが、特に先進国から発生しているものが多いと言われている。
- (ウ) 中国が廃プラスチック等の輸入禁止措置を行う直前の2017年において、日本国内で約900万トンの廃プラスチックが排出されそのうち約250万トンがリサイクルされているが、海外に輸出され海外でリサイクルされたものは250万トンの半数以下であった。
- (エ) 2019年6月に政府により策定された「プラスチック資源循環戦略」においては、基本的な対応の方向性を「3R+Renewable」として、プラスチック利用の削減、再使用、再生利用の他に、紙やバイオマスプラスチックなどの再生可能資源による代替を、その方向性に含めている。
- (オ) 陸域で発生したごみが河川等を通じて海域に流出されることから、陸域での不法投棄やポイ捨て撲滅の徹底や清掃活動の推進などもプラスチックごみによる海洋汚染防止において重要な対策となる。

	ア	イ	ウ	エ	オ
①	正	正	誤	正	誤
②	正	誤	誤	正	正
③	正	正	正	誤	誤
④	誤	誤	正	正	正
⑤	誤	正	誤	誤	正

I-5-2 生物多様性の保全に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 生物多様性の保全及び持続可能な利用に悪影響を及ぼすおそれのある遺伝子組換え生物の移送、取扱い、利用の手續等について、国際的な枠組みに関する議定書が採択されている。
- ② 移入種（外来種）は在来の生物種や生態系に様々な影響を及ぼし、なかには在来種の駆逐を招くような重大な影響を与えるものもある。
- ③ 移入種問題は、生物多様性の保全上、最も重要な課題の1つとされているが、我が国では動物愛護の観点から、移入種の駆除の対策は禁止されている。
- ④ 生物多様性条約は、1992年にリオデジャネイロで開催された国連環境開発会議において署名のため開放され、所定の要件を満たしたことから、翌年、発効した。
- ⑤ 生物多様性条約の目的は、生物の多様性の保全、その構成要素の持続可能な利用及び遺伝資源の利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分を実現することである。

I-5-3 日本のエネルギー消費に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 日本全体の最終エネルギー消費は2005年度をピークに減少傾向になり、2011年度からは東日本大震災以降の節電意識の高まりなどによってさらに減少が進んだ。
- ② 産業部門と業務他部門全体のエネルギー消費は、第一次石油ショック以降、経済成長する中でも製造業を中心に省エネルギー化が進んだことから同程度の水準で推移している。
- ③ 1単位の国内総生産（GDP）を産出するために必要な一次エネルギー消費量の推移を見ると、日本は世界平均を大きく下回る水準を維持している。
- ④ 家庭部門のエネルギー消費は、東日本大震災以降も、生活の利便性・快適性を追求する国民のライフスタイルの変化や世帯数の増加等を受け、継続的に増加している。
- ⑤ 運輸部門（旅客部門）のエネルギー消費は2002年度をピークに減少傾向に転じたが、これは自動車の燃費が改善したことに加え、軽自動車やハイブリッド自動車など低燃費な自動車のシェアが高まったことが大きく影響している。

I-5-4 エネルギー情勢に関する次の記述の、に入る数値又は語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

日本の電源別発電電力量（一般電気事業用）のうち、原子力の占める割合は2010年度時点で%程度であった。しかし、福島第一原子力発電所の事故などの影響で、原子力に代わり天然ガスの利用が増えた。現代の天然ガス火力発電は、ガスタービン技術を取り入れたサイクルの実用化などにより発電効率が低い。天然ガスは、米国において、非在来型資源のひとつであるガスの生産が2005年以降顕著に拡大しており、日本も既に米国からガス由来の液化天然ガス（LNG）の輸入を始めている。

	ア	イ	ウ
①	30	コンバインド	シェール
②	20	コンバインド	シェール
③	20	再熱再生	シェール
④	30	コンバインド	タイトサンド
⑤	30	再熱再生	タイトサンド

I-5-5 日本の工業化は明治維新を経て大きく進展していった。この明治維新から第二次世界大戦に至るまでの日本の産業技術の発展に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 江戸時代に成熟していた手工業的な産業が、明治維新によって開かれた新市場において、西洋技術を取り入れながら独自の発展を生み出していった。
- ② 西洋の先進国で標準化段階に達した技術一式が輸入され、低賃金の労働力によって価格競争力の高い製品が生産された。
- ③ 日本工学会に代表される技術系学協会は、欧米諸国とは異なり大学などの高学歴出身者たちによって組織された。
- ④ 工場での労働条件を改善しながら国際競争力を強化するために、テイラーの科学的管理法が注目され、その際に統計的品質管理の方法が導入された。
- ⑤ 工業化の進展にともない、技術官僚たちは行政における技術者の地位向上運動を展開した。

I-5-6 次の(ア)～(オ)の科学史・技術史上の著名な業績を、古い順から並べたものとして、最も適切なものはどれか。

(ア) マリー及びピエール・キュリーによるラジウム及びポロニウムの発見

(イ) ジェンナーによる種痘法の開発

(ウ) ブラッテン、バーディーン、ショックレーによるトランジスタの発明

(エ) メンデレーエフによる元素の周期律の発表

(オ) ド・フォレストによる三極真空管の発明

① イ－エ－ア－オ－ウ

② イ－エ－オ－ウ－ア

③ イ－オ－エ－ア－ウ

④ エ－イ－オ－ア－ウ

⑤ エ－オ－イ－ア－ウ