

基礎科目

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 製造物責任法に関する次の記述の，に入る語句の組合せとして，最も適切なものはどれか。

製造物責任法は，「ア」の「イ」により人の生命，身体又は財産に係る被害が生じた場合における製造業者等の損害賠償の責任について定めることにより，「ウ」の保護を図り，もって国民生活の安定向上と国民経済の健全な発展に寄与することを目的とする。

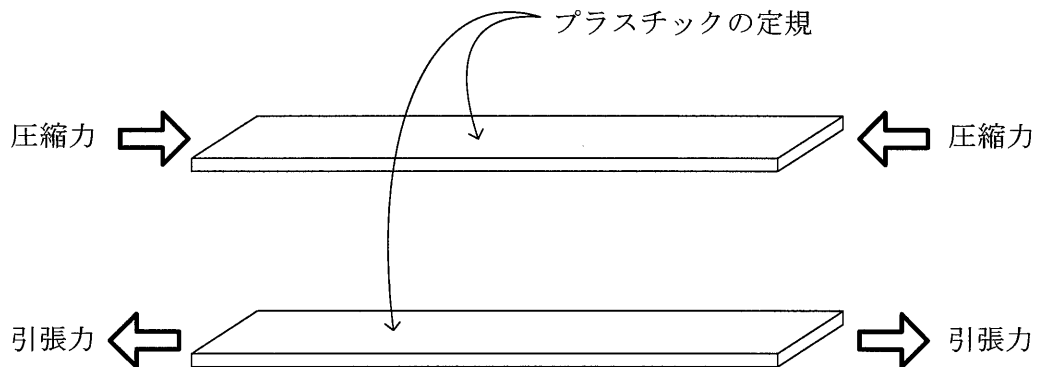
製造物責任法において「ア」とは，製造又は加工された動産をいう。また，「イ」とは，当該製造物の特性，その通常予見される使用形態，その製造業者等が当該製造物を引き渡した時期その他の当該製造物に係る事情を考慮して，当該製造物が通常有すべき「エ」を欠いていることをいう。

- | | ア | イ | ウ | エ |
|-------|----|-----|-----|---|
| ① 製造物 | 欠陥 | 被害者 | 機能性 | |
| ② 設計物 | 欠陥 | 製造者 | 安全性 | |
| ③ 製造物 | 欠陥 | 被害者 | 安全性 | |
| ④ 設計物 | 破損 | 被害者 | 機能性 | |
| ⑤ 製造物 | 破損 | 製造者 | 機能性 | |

I-1-2 材料の強度に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

下図に示すように、プラスチックの定規に手でを与えて破壊することは難しいが、を加えると容易に変形して抵抗をなくしてしまう。これが現象である。設計に使用される許容応力度は、材料強度の特性値である設計基準強度をで除して決められている。

- | | ア | イ | ウ | エ |
|---|-----|-----|----|-----|
| ① | 引張力 | 圧縮力 | 剥離 | 安全率 |
| ② | 圧縮力 | 引張力 | 剥離 | 安全率 |
| ③ | 圧縮力 | 引張力 | 剥離 | 弾性率 |
| ④ | 圧縮力 | 引張力 | 座屈 | 弾性率 |
| ⑤ | 引張力 | 圧縮力 | 座屈 | 安全率 |



I-1-3 最適化手法に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

最適化問題の定式化では、いくつかののもとで、システムの最適性の尺度であるを最大にする変数、あるいは最小化する変数を探索する。最適化問題を数式的に表したものを数理計画問題といい、この問題を数理的に解くための手法を総称して数理計画法と呼ぶ。

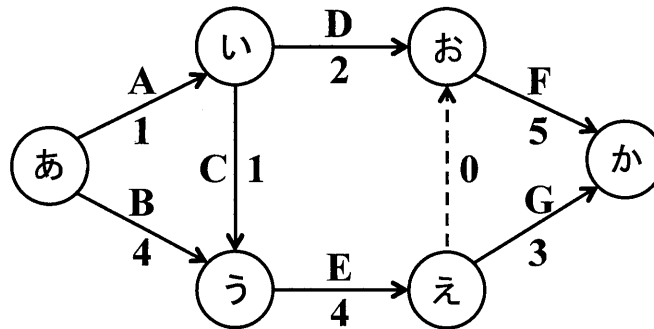
最も代表的な数理計画法である線形計画法では、とがともにで表される。また、システムの最適設計や運用計画の効率化を考える場合、多くの解候補の中から最適な組合せを選択する。これを組合せ最適化問題というが、最適解を求めるのに要する計算量が問題の規模に対して爆発的に増加する。この場合、が効率的な手法として利用される。

	<u>ア</u>	<u>イ</u>	<u>ウ</u>	<u>エ</u>
①	制約条件	目的関数	二次式	厳密解法
②	制約条件	目的関数	一次式	近似解法
③	制約条件	調和関数	二次式	近似解法
④	十分条件	目的関数	一次式	厳密解法
⑤	十分条件	調和関数	二次式	厳密解法

I-1-4 設計開発プロジェクトの作業リストが下表のように示されている。下図は、この表から作成したアローダイアグラムである。表に示されているように、各作業（AからG）は、終了されていなければならない先行作業のあるものがある。また、追加費用を投じることによって、作業日数を1日短縮することができる作業もある。このプロジェクトの最早完了日数を1日短縮する最も安価な方法を選択したい。その場合の追加費用を支払い、作業日数を1日短縮すべき作業はどれか。

作業リストと作業日数を1日短縮するために必要な費用

作業名	作業日数	先行作業	追加費用(万円)
A	1	-	-
B	4	-	45
C	1	A	-
D	2	A	15
E	4	B,C	50
F	5	D,E	40
G	3	E	30



アローダイアグラム

- ① 作業B ② 作業D ③ 作業E ④ 作業F ⑤ 作業G

I-1-5 ある駅に1つの改札があり、1分当たり6人が到着する。この改札の1人当たりの平均処理時間を6秒とする。このとき、利用客が改札に並んでから処理が終了するまでの平均の時間として正しいものはどれか。ただし、単位時間当たりに到着する人数の分布はポアソン分布に、また、処理に要する時間は指数分布に従うものとする。参考までに、本問題に関する計算式を次に示す。

$$\text{待ち行列長} = \text{利用率} \div (1 - \text{利用率})$$

$$\text{平均待ち時間} = \text{待ち行列長} \times \text{平均処理時間}$$

$$\text{利用率} = \text{単位時間当たりの平均到着人数} \div \text{単位時間当たりの平均処理人数}$$

$$\text{平均応対時間} = \text{平均待ち時間} + \text{平均処理時間}$$

- ① 6秒 ② 9秒 ③ 12秒 ④ 15秒 ⑤ 18秒

I-1-6 次の(ア)～(エ)の記述は品質管理に関する用語の説明である。説明された語句の組合せとして最も適切なものはどれか。

(ア) 特性の規定された公差を工程能力で除した値

(イ) 応答変数に説明変数を結びつけるモデルを評価するための手続きの集まり

(ウ) 工程異常の検出を目的として用いる、プロセスの変動を視覚化するための図

(エ) 測定値の存在する範囲をいくつかの区間に分けた場合、各区間を底辺とし、その区間に属する測定値の度数に比例する面積をもつ長方形を並べた図

	ア	イ	ウ	エ
①	標準偏差	主成分分析	管理図	ヒストグラム
②	標準偏差	回帰分析	工程図	散布図
③	工程能力指数	回帰分析	管理図	ヒストグラム
④	工程能力指数	主成分分析	工程図	ヒストグラム
⑤	工程能力指数	回帰分析	工程図	散布図

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)

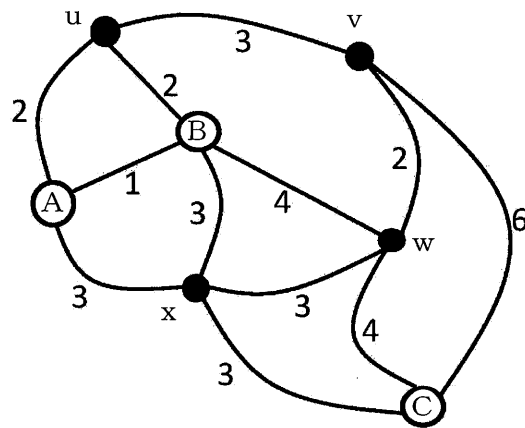
I-2-1 数種類のランプを一行に並べ、ランプを点けた状態 (ON) と消した状態 (OFF) を考える。例えば、2つのランプを使った場合には、次の4通りの状態を表現できる。

ランプ1	ランプ2
ON	ON
ON	OFF
OFF	ON
OFF	OFF

8個のランプを用いる場合には、4個のランプを用いる場合と比べて表現できる状態の数は何倍になるか。

- ① 2倍 ② 4倍 ③ 8倍 ④ 16倍 ⑤ 32倍

I-2-2 下図は3つの施設A, B, Cが存在する道路網を示している。道路に振られている数字は道路の距離を表す。施設ではない点u, v, w, xには1人ずつ施設の利用者がおり、その人は最も道路距離が短い施設に利用者として登録されるものとする。ただし、等距離に複数の施設がある場合には、それらの施設全てに登録される。例えば、点uに居る人は、施設AとBに登録されることになる。



このとき、A, B, Cに登録されている人の数をそれぞれ a , b , c とすると、 a , b , c の大きさの関係が正しいものはどれか。

- ① $a > b > c$
- ② $a = b > c$
- ③ $a = b = c$
- ④ $b > a = c$
- ⑤ $b > a > c$

I-2-3 下の論理式と等価な論理式はどれか。

$$X = \overline{(\overline{A} \cdot \overline{B})} \cdot \overline{(A + B)}$$

ただし、論理式中の+は論理和、 \cdot は論理積、 \overline{X} はXの否定を表す。また、2変数の論理和の否定は各変数の否定の論理積に等しく、論理積の否定は各変数の否定の論理和に等しい。

- ① $X = (A + B) \cdot (A \cdot \overline{B})$
- ② $X = (A + B) \cdot (\overline{A} \cdot B)$
- ③ $X = (\overline{A} + B) \cdot (A \cdot \overline{B})$
- ④ $X = (\overline{A} \cdot \overline{B}) + (A + \overline{B})$
- ⑤ $X = (\overline{A} \cdot \overline{B}) + (\overline{A} + B)$

I-2-4 100万件のデータを有するデータベースにおいて検索を行ったところ、結果として次のデータ件数を得た。

- ・「論理」という語を含む 65万件
- ・「情報」という語を含む 55万件

「論理」という語を含み「情報」という語を含まないデータ件数を k とするとき、 k がとりうる値の範囲を表わす式として正しいものはどれか。

- ① $0 \leq k \leq 35$ 万
- ② $0 \leq k \leq 45$ 万
- ③ $0 \leq k \leq 65$ 万
- ④ 10 万 $\leq k \leq 45$ 万
- ⑤ 10 万 $\leq k \leq 65$ 万

I-2-5 基数変換に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、正しいものはどれか。

10進数の0.85を小数部4桁の2進数で表せばとなる（小数部5桁目以降は切り捨て）。このを0.5倍した結果はとなる（同じく小数部5桁目以降は切り捨て）。また、を10進数に変換するととなる。

- | | ア | イ | ウ |
|---|--------|--------|-------|
| ① | 0.1101 | 0.0101 | 0.375 |
| ② | 0.1101 | 0.0110 | 0.375 |
| ③ | 0.1101 | 0.0110 | 0.425 |
| ④ | 0.1010 | 0.0101 | 0.375 |
| ⑤ | 0.1010 | 0.0101 | 0.425 |

I-2-6 10,000命令のプログラムをクロック周波数2.0 GHzのCPUで実行する。下表は、各命令の個数と、CPI（命令当たりの平均クロックサイクル数）を示している。このプログラムのCPU実行時間として最も適切なものはどれか。

命令	個数	CPI
転送命令	3,500	6
算術演算命令	5,000	5
条件分岐命令	1,500	4

- ① 26ナノ秒
- ② 25マイクロ秒
- ③ 26マイクロ秒
- ④ 25ミリ秒
- ⑤ 26ミリ秒

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 直交座標系における垂直応力の3成分を σ_x , σ_y , σ_z としたとき, x 方向の垂直ひずみ ε_x を与える式として正しいものはどれか。なお, 材料は, ヤング率 E , ポアソン比 ν の等方線形弾性体であるとする。

① $\varepsilon_x = \sigma_x E$

② $\varepsilon_x = \{\sigma_x + \nu(\sigma_y + \sigma_z)\} E$

③ $\varepsilon_x = \{\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)\} E$

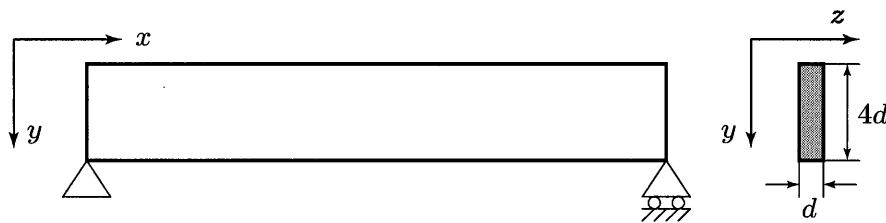
④ $\varepsilon_x = \{\sigma_x + \nu(\sigma_y + \sigma_z)\} \frac{1}{E}$

⑤ $\varepsilon_x = \{\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)\} \frac{1}{E}$

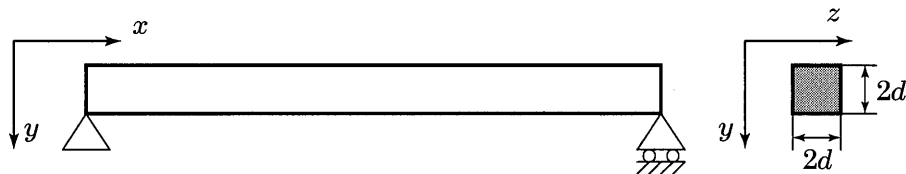
I-3-2 下図に示す、長さが同じで同一の断面積 $4d^2$ を有し、断面形状が異なる3つの単純支持のはり (a), (b), (c) の xy 平面内の曲げ振動について考える。これらのはりのうち、最も小さい1次固有振動数を有するものとして正しいものはどれか。ただし、はりとは同一の等方性線形弾性体からなり、はりの断面は平面を保ち、断面形状は変わらず、また、はりに生じるせん断変形は無視する。

- ① (a) のみ ② (b) のみ ③ (c) のみ
 ④ (a) と (b) ⑤ (b) と (c)

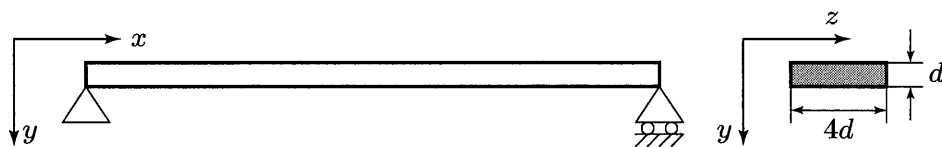
(a)



(b)

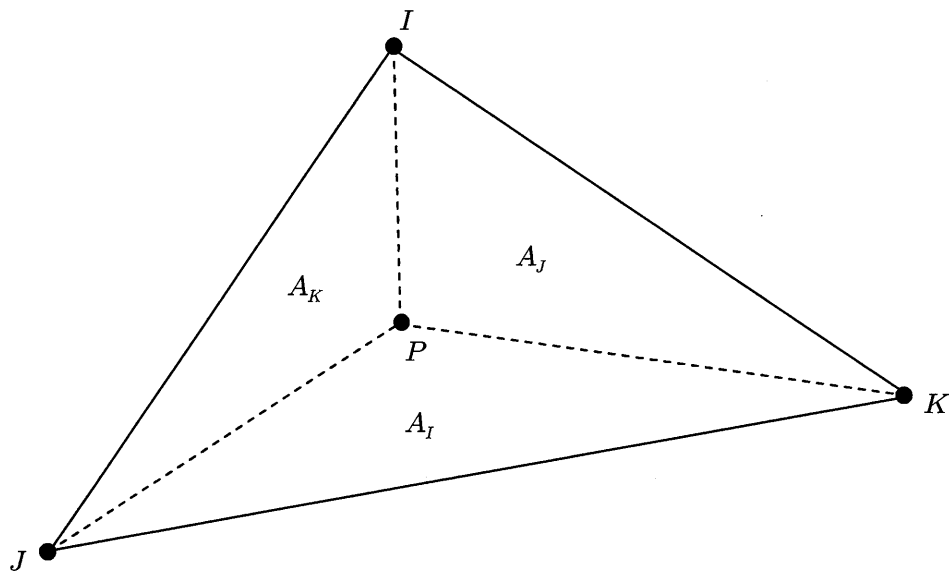


(c)



I-3-3 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、しばしば面積座標が使用される。下図に示すように、任意の点 P の面積座標は $\left(\frac{A_I}{A}, \frac{A_J}{A}, \frac{A_K}{A}\right)$ で表される。ただし、 A は 3 点 (I, J, K) を頂点とする三角形の面積である。同様に A_I, A_J, A_K はそれぞれ $(P, J, K), (P, K, I), (P, I, J)$ を頂点とする三角形の面積である。点 P を三角形 A の重心とすると、点 P の面積座標として正しいものはどれか。

- ① $\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$ ② $\left(\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
 ③ $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ ④ $\left(\frac{2}{\sqrt{3}}, \frac{2}{\sqrt{3}}, \frac{2}{\sqrt{3}}\right)$
 ⑤ $\left(\frac{2}{3}, \frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right)$



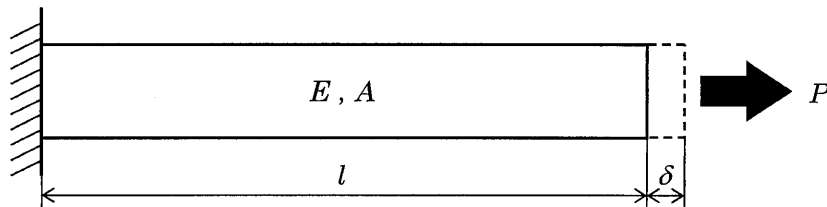
I-3-4 行列 $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ の逆行列が存在する場合、その逆行列として正しいものはどれか。

① $\frac{1}{ad+bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$ ② $\frac{1}{ad+bc} \begin{bmatrix} d & -c \\ -b & a \end{bmatrix}$

③ $\frac{1}{ad+bc} \begin{bmatrix} d & b \\ c & a \end{bmatrix}$ ④ $\frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & b \\ c & a \end{bmatrix}$

⑤ $\frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$

I-3-5 下図に示すように、左端を固定された長さ l 、断面積 A の棒が、右端に荷重 P を受けている。このとき、棒が微小長さ δ 伸びたとする。この棒のヤング率を E としたとき、荷重 P と、棒全体に蓄えられるひずみエネルギー U の組合せとして最も適切なものはどれか。



① $P = \frac{AE\delta}{l}, U = \frac{AE\delta^2}{l}$

② $P = \frac{AE\delta}{l}, U = \frac{AE\delta^2}{2l}$

③ $P = \frac{AE\delta}{2l}, U = \frac{AE\delta^2}{l}$

④ $P = \frac{AE\delta}{2l}, U = \frac{AE\delta^2}{2l}$

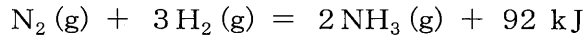
⑤ $P = \frac{AE\delta}{2l}, U = \frac{AE\delta^2}{4l}$

I-3-6 2次元直交座標系 (x, y) におけるベクトルを $\vec{V} = (V_x, V_y) = (x+y, x^2)$ とする。このとき、関数 $\text{rot}\vec{V} = \frac{\partial V_y}{\partial x} - \frac{\partial V_x}{\partial y}$ の、点 $(2, 3)$ における値として正しいものはどれか。

- ① $(1, 2x)$ ② $(1, 4)$ ③ $(1, 6)$ ④ 3 ⑤ 5

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 次のアンモニア合成反応の熱化学方程式に関する記述として、最も適切なものはどれか。



ただし、(g)は気体を意味する。

- ① できるだけ高温及び高压での反応により、アンモニア生成率は向上する。
- ② できるだけ低温及び高压での反応により、アンモニア生成率は向上する。
- ③ できるだけ高温及び低压での反応により、アンモニア生成率は向上する。
- ④ できるだけ低温及び低压での反応により、アンモニア生成率は向上する。
- ⑤ 反応温度及び反応圧力を変化させてもアンモニア生成率に変化はない。

I-4-2 次の(ア)～(オ)の濃度の各水溶液1L(リットル)がある。これらの中から2つの水溶液を選び混合溶液を作る。そのとき、混合水溶液が酸性になる組合せとして正しいものはどれか。

(ア) 1.0 mol/L 硫酸 (H_2SO_4)

(イ) 2.0 mol/L 水酸化ナトリウム (NaOH)

(ウ) 1.0 mol/L 塩酸 (HCl)

(エ) 2.0 mol/L アンモニア水 (NH_4OH)

(オ) 1.0 mol/L 酢酸 (CH_3COOH)

- ① アとイ ② アとエ ③ イとウ ④ イとオ ⑤ エとオ

I-4-3 電子セラミックスに関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- ・チタン酸バリウム系のセラミックスは高いを持ち、コンデンサとして使用されている。
- ・温度制御に用いられるサーミスタは、温度によってセラミックスのが変化する性質を利用している。
- ・外部からひずみを加えると電圧が発生するセラミックスをセラミックスと呼び、着火装置や圧力センサとして使用されている。
- ・電圧によってが大幅に変わるセラミックスはバリスタとして利用され、異常電圧から回路を守るために有用である。

	ア	イ	ウ	エ
①	導電率	電気抵抗	圧電体	体積
②	導電率	熱膨張係数	放電体	電気抵抗
③	比誘電率	電気抵抗	放電体	体積
④	比誘電率	電気抵抗	圧電体	電気抵抗
⑤	比誘電率	熱膨張係数	圧電体	体積

I-4-4 金属材料の腐食に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

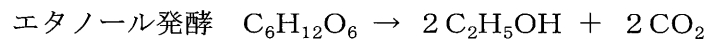
- ① 金属材料の腐食には、空気や反応生成ガス、燃焼ガスなどのガス中で生じる乾食と、水などの液体中で生じる湿食がある。
- ② 金属の中には、イオン化傾向から判断されるよりはるかに化学的安定性の高いものがあるが、それらの金属が化学的に安定な理由は、酸化物が金属の表面に強固に結合して不動態皮膜を形成しやすいからである。
- ③ 一般に、ステンレス鋼は表面に強固な不動態皮膜を形成するので、炭素鋼よりも海水中の用途に適している。
- ④ 応力腐食割れとは、腐食作用と引張り応力の共同作用で、引張り強さ以下の応力で材料が割れてしまう現象である。
- ⑤ 水素脆化とは、原子状の水素が金属内に入り拡散して、格子欠陥など特異な場所に集まり、金属を脆くする現象である。

I-4-5 アミノ酸に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

一部の特殊なものを除き、天然のタンパク質を加水分解して得られるアミノ酸は種類である。アミノ酸の α -炭素原子には、アミノ基と,そしてアミノ酸の種類によって異なるR基が結合している。R基に脂肪族炭化水素鎖や芳香族炭化水素鎖を持つロイシンやフェニルアラニンは性アミノ酸である。グリシン以外のアミノ酸には光学異性体が存在するが、天然に主に存在するものはである。

- | | ア | イ | ウ | エ |
|---|----|--------|----|----|
| ① | 20 | カルボキシ基 | 疎水 | L体 |
| ② | 20 | ヒドロキシ基 | 疎水 | D体 |
| ③ | 30 | カルボキシ基 | 親水 | L体 |
| ④ | 30 | ヒドロキシ基 | 親水 | L体 |
| ⑤ | 30 | カルボキシ基 | 疎水 | D体 |

I-4-6 アルコール酵母菌のグルコース ($C_6H_{12}O_6$) 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3モル吸収し、二酸化炭素を7モル発生した。このとき、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として、正しいものはどれか。

- ① 1 : 1 ② 1 : 2 ③ 1 : 4 ④ 1 : 6 ⑤ 1 : 7

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 石油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。

日本で消費されている原油はそのほとんどを輸入に頼っているが、財務省貿易統計によれば輸入原油の中東地域への依存度(数量ベース)は2012年で約%と高く、その大半は同地域における地政学的リスクが大きい海峡を經由して運ばれている。また、同年における最大の輸入相手国はである。鉱物性燃料における原油(粗油を含む)及び石油製品の輸入金額が日本の総輸入金額に占める割合は、東日本大震災のあった翌年の2012年には約%となった。

	ア	イ	ウ	エ
①	93	マラッカ	クウェート	21
②	93	ホルムズ	サウジアラビア	42
③	83	マラッカ	サウジアラビア	42
④	83	ホルムズ	クウェート	42
⑤	83	ホルムズ	サウジアラビア	21

I-5-2 以下に示す(A)と(B)の二酸化炭素(CO₂)排出量の比として、最も適切なものはどれか。ただし、電力1 kWhの消費に伴って発電所で排出されるCO₂は0.42 kg、ガソリン1リットルの燃焼により発生するCO₂は2.32 kgとする。

(A) 消費電力500 Wの暖房器具1台を、1日当たり3時間の割合で50日間使用したときのCO₂排出量

(B) 燃費10 km/リットルのガソリン自動車で200 km走行したときのCO₂排出量

- ① A : B ≒ 1 : 3
- ② A : B ≒ 2 : 3
- ③ A : B ≒ 1 : 1
- ④ A : B ≒ 3 : 2
- ⑤ A : B ≒ 3 : 1

I-5-3 環境保全，環境管理に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① 環境基本法に基づく環境基準とは，大気の汚染，水質の汚濁，土壌の汚染及び騒音に係る環境上の条件について，それぞれ，人の健康を保護し，及び生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準をいう。
- ② クリーン開発メカニズムとは，京都議定書の温室効果ガス削減約束を達成するに当たって導入された制度であり，先進国と途上国が共同で排出削減・植林事業を行い，その結果生じた削減量・吸収量を「認証された排出削減量」として先進国等が獲得できるものである。
- ③ カーボンフットプリントとは，食品や日用品等について，原料調達から製造・流通・販売・使用・廃棄の全過程を通じて排出される温室効果ガス量を二酸化炭素に換算し，「見える化」したものである。
- ④ 地球温暖化防止に向けた対策は大きく緩和策と適応策に分けられるが，適応策は地球温暖化の原因となる温室効果ガスの排出を削減して地球温暖化の進行を食い止め，大気中の温室効果ガス濃度を安定させる対策のことをいう。
- ⑤ 製品に関するライフサイクルアセスメントとは，資源の採取から製造，使用，廃棄，輸送など全ての段階を通して環境影響を定量的，客観的に評価する手法をいう。

I-5-4 環境保全のための対策技術に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 産業廃棄物の管理型処分場では、環境保全対策として遮水工や浸出水処理設備を設けることなどが義務付けられている。
- ② 下水処理の工程は一次処理から三次処理に分類できるが、活性汚泥法などによる生物処理は一般的に一次処理に分類される。
- ③ ヒートアイランド対策としての屋上緑化や壁面緑化は、建物表面温度の上昇を抑えることで気温上昇を抑制するとともに、居室内への熱の侵入を低減し、空調エネルギー消費を削減することができる。
- ④ 汚染土壌の対策技術としては、化学的作用や生物学的作用等を用いた様々な技術があるが、土壌汚染対策法に基づいて実施された対策では掘削除去の実績が多い。
- ⑤ ごみ焼却施設におけるダイオキシン類対策においては、炉内の温度管理や滞留時間確保等による完全燃焼、及びダイオキシン類の再合成を防ぐための排ガスの急冷などが有効である。

I-5-5 科学技術の進展と日常生活への浸透とともに、近年「科学技術コミュニケーション」と呼ばれる領域の重要性が指摘されている。科学技術コミュニケーションの領域や活動内容などに関する次の(ア)～(エ)の記述について、適切なものの組合せはどれか。

(ア) 科学者や技術者たちが、科学技術コミュニケーション活動に携わることは、自らの活動に対して社会・国民が抱く様々な考え方を知り、研究者・技術者自身の社会への理解を深めるという意味でも極めて有意義である。

(イ) 基礎的な科学と応用的な技術領域とが、より頻繁かつ実質的に情報を共有することを科学技術コミュニケーションと称し、このような用語こそなかったものの、古代ギリシア時代から盛んに行われていたことである。

(ウ) 科学者や技術者たちが専門的な情報を発信するだけでは、社会にはなかなか受け入れられない。社会的ニーズや非専門家にとっての有効性などを理解し、科学技術と社会との双方向コミュニケーションを促進することが必要である。

(エ) マスメディアには、しばしば科学や技術に対する理解不十分な記述が散見される。このような記述をなくすために、コンテンツの製作にもっと科学技術を駆使するべきである。科学技術によるメディア・コミュニケーションが必要である。

- ① ア, イ ② ア, ウ ③ イ, ウ ④ イ, エ ⑤ ウ, エ

I-5-6 次の(ア)～(オ)の科学史及び技術史上の著名な業績を、年代の古い順から並べたものはどれか。

(ア) ワットの蒸気機関の発明

(イ) ダーウィン、ウォーレスによる進化の自然選択説の提唱

(ウ) 福井謙一によるフロンティア電子理論の提唱

(エ) 周期彗星（ハレー彗星）の発見

(オ) アインシュタインによる一般相対性理論の提唱

- ① エーアーイーオーウ
② アーイーエーウーオ
③ エーアーイーウーオ
④ アーエーオーイーウ
⑤ アーイーエーオーウ