

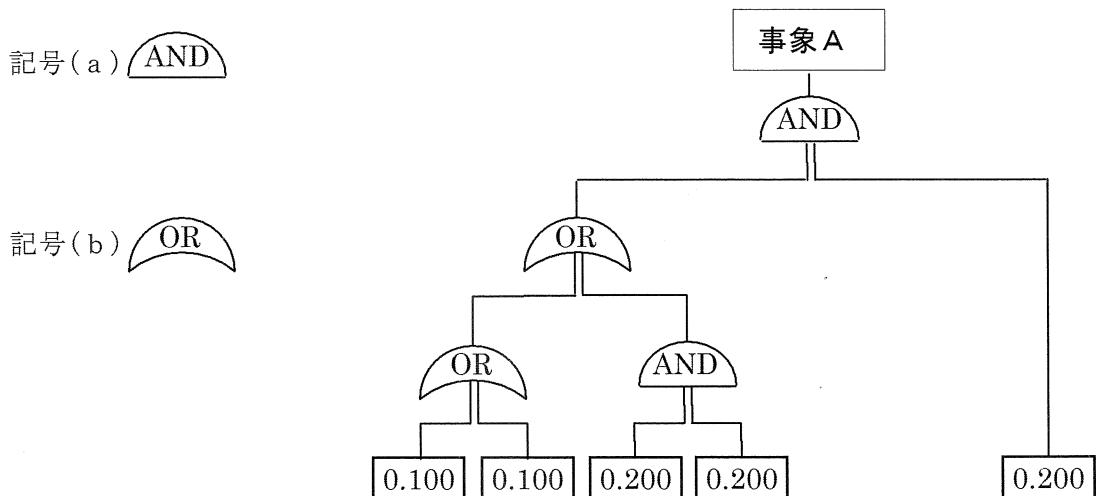
平成17年度技術士第一次試験問題〔基礎科目〕

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 下図は、システム信頼性解析の一つであるFTA(Fault Tree Analysis)図である。図で、記号(a)は、その下流(下側)の事象が同時に生じた場合に、上流(上側)の事象が発現することを、記号(b)は、下流の事象のいずれかが起きた場合に上流の事象が発現することを意味する。事象Aが発現する確率に最も近い値を選べ。最下段の枠内の数値は、最も下流で起きる事象の発現確率を表す。なお、記号の下流側の事象の発生はそれぞれ独立事象とする。



- ① 0.200 ② 0.044 ③ 0.048 ④ 0.203 ⑤ 0.204

I - 1 - 2 凸部と凹部(例えば、軸と穴)が組み合う場合、組み合う部分の幅寸法の分布が次式で表される正規分布に近似できる。

$$\text{凸部の幅(例えば、軸の外径)} : N(\mu_1, \sigma_1^2)$$

$$\text{凹部の幅(例えば、穴の内径)} : N(\mu_2, \sigma_2^2)$$

ここで、 μ_i は平均値、 σ_i は標準偏差である。 $(i=1,2)$

この2つの部品を組み合わせた場合に生じるすき間寸法の分布を表すものを選べ。ただし、すき間がある場合はすき間寸法は正であるとする。

$$① (\mu, \sigma^2) = \left(\frac{\mu_1 + \mu_2}{2}, \frac{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}{2} \right)$$

この問題は、元々は出題ミスでしたので、内容を訂正した上で掲載しています。

$$② (\mu, \sigma^2) = \left((\mu_1 + \mu_2), (\sigma_1^2 + \sigma_2^2)^{\frac{1}{2}} \right)$$

$$③ (\mu, \sigma^2) = \left(\frac{\mu_1}{\mu_2}, \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \right)$$

$$④ (\mu, \sigma^2) = \left((\mu_2 - \mu_1), (\sigma_1^2 + \sigma_2^2) \right)$$

$$⑤ (\mu, \sigma^2) = \left((\mu_1 - \mu_2), (\sigma_1^2 + \sigma_2^2)^{\frac{1}{2}} \right)$$

I - 1 - 3 JIS Z 8311:1998 「製図一製図用紙のサイズ及び図面の様式」で規定されている、図面として具備しなければならないものののみを挙げているものを選べ。

- ① 中心マーク、輪郭線、方向マーク
- ② とじ代、中心マーク、輪郭線
- ③ 中心マーク、輪郭線
- ④ とじ代、輪郭線、方向マーク
- ⑤ 輪郭線、方向マーク

I-1-4 次の記述の（ア）～（オ）には、A : De facto standard (事実上の標準)とB : De jure standard (正当な、法律上の標準)のいずれかが入る。その組合せとして最も適切なものを選べ。

情報通信分野をはじめとする多くの工業分野では、市場でのシェアの優位性を背景に（ア）が形成されることが多い。一方、各分野で国際標準を策定する場合には、安全性や信頼性などの要件の統一を考慮して（イ）としての性格をもつ標準が作られることが少なくない。国あるいは地域ごとに異なった（ウ）がすでに形成されている場合、その間の競争の側面もあり、国際標準策定過程の投票権を有する国数のシェアと製品の流通シェアが一致しないことが、問題を引き起こすこともある。公共調達にかかるWTO/TBT協定上、我が国も国際標準の尊重が求められているが、例えばセメント材料や地盤分類などをはじめとする粉体の、分級のフレイの目にかかる我が国の（エ）と国際標準との不整合が、近年危機感をもって受け止められたことは記憶に新しい。一方、（オ）の概念は製造物責任法の責任範囲とも関係しており、製品の安全性・信頼性に関するstate of the artsを常に認識しておく必要がある。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
①	A	B	A	A	A
②	A	B	A	A	B
③	A	B	B	B	A
④	A	B	B	B	B
⑤	A	B	B	A	B

I - 1 - 5 プロジェクトの代替案としてA, B, C, D, E, Fがあり、これらの間に比較優位の順位付けが求められている。しかし、判定の困難さから、2個一組の一対比較でしか優劣がつけられないものとする。これまでの調査で、 $B > A$, $D > C$, $E > F$, $E > B$, $B > C$, $D > E$ であることが判明した。これによって得られる判断として正しいものを選べ。ただし、これらの案の間には明確な順位付けが可能で、調査によって得られた優劣判断には誤りがないものとする。

- ① まだ「6案中○位」という順位付けのはっきりしている案はない。
- ② 「6案中○位」という順位付けのはっきりしている案は1個だけある。
- ③ うまく組合せを選べば、あと2回の比較で必ずすべての順位付けを確定できる。
- ④ うまく組合せを選んでも、あと2回の比較ですべての順位付けが確定できる確率は50%である。
- ⑤ どのように組合せを選んでも、あと2回の比較ではすべての順位付けが確定できる可能性はない。

I - 1 - 6 単位期間中の故障発生確率が1%であるように調整されたシステムがある。このシステムを100単位期間稼動させたとき、この期間内に故障がまったく発生しない確率は次のうちどれに最も近いか。ただし個々の単位期間における故障の発生は、それぞれ独立事象とする。

- ① ほぼ0
- ② 約1/3
- ③ 約1/2
- ④ 約2/3
- ⑤ ほぼ1

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中から、最も適切なものを選べ。

- ① 現在のデジタル情報は0と1の2値を1ビットとして表す方式が主流である。1ビットに多値の情報をもたせることにより、情報のビット数を減らし、情報を圧縮することができる。
- ② ワードプロセッサで作成した文書ファイルが大きすぎるときは、文字サイズを小さくすることにより、ページ数を減らし、ファイルの大きさを小さくして情報を圧縮することができる。
- ③ ファイルに含まれる同じパターンの繰り返しなどの冗長さをとらえて短く表現することにより、情報を圧縮することができる。
- ④ 情報を圧縮する専用ソフトウェアを用いればファイルの大きさは小さくなる。このソフトウェアを2回適用すれば、ファイルの大きさはさらに小さくなる。
- ⑤ 紙に印刷すれば数千ページの文書も1枚のCD-Rに記録することができる。このように、重量や体積の小さな媒体に情報を格納することが情報圧縮の基本である。

I-2-2 レジスタを使い、符号付き二進数整数A(ただし、符号は正とする)の値を8で除算したときの商と余りを求めたい。次の空欄に当てはまる処理の組合せを選べ。
アルゴリズム

【商を求める】

- ・レジスタに値Aを入れる。
- ・3ビット(ア)し、値を取り出す。

【余りを求める】

- ・レジスタに値Aを入れる。
- ・7と(イ)演算を行い、値を取り出す。

(ア) (イ)

- ① 左シフト 論理和(OR)
- ② 左シフト 論理積(AND)
- ③ 左シフト 排他的論理和(XOR)
- ④ 右シフト 論理和(OR)
- ⑤ 右シフト 論理積(AND)

I - 2 - 3 デジタル時計などで使われる7セグメントのLED(発光ダイオード)がある。



LEDが0～9の数字を等しい確率で表示するとき、ある数字(たとえば5)を見たときの情報量は $\log_2 10$ ビットである。

一方、LEDの上部のセグメントが故障している場合には、■は■と表示されるため、7と1を区別することはできない。この状態で■を見たときの情報量を選べ。

- | | | |
|------------------|-------------------|------------------|
| ① $\log_2 4$ ビット | ② $\log_2 5$ ビット | ③ $\log_2 8$ ビット |
| ④ $\log_2 9$ ビット | ⑤ $\log_2 10$ ビット | |

I - 2 - 4 (ア)～(ウ)は3種類のデータ探索手法の特徴を述べたものである。

- (ア) 探索時間を一定にできる。データの大小比較には適さない。
(イ) 探索時間はデータ量に比例する。探索のための前処理は不要である。
(ウ) 探索時間はデータ量の対数に比例する。更新処理の多い用途には適さない。

これらの特徴に最もよく当てはまる手法の組合せを選べ。

(ア)	(イ)	(ウ)
① ハッシュ探索	線形探索	二分探索
② 二分探索	線形探索	ハッシュ探索
③ 二分探索	ハッシュ探索	線形探索
④ ハッシュ探索	二分探索	線形探索
⑤ 線形探索	ハッシュ探索	二分探索

I - 2 - 5 インターネットに関する次の記述の中から、最も適切なものを選べ。

- ① WWW(World Wide Web)を公開するには必ず国への届出が必要である。
② WWWを構成するページ(Webページ)はすべての端末で同じレイアウトで表示される。
③ 検索エンジンはインターネットに存在するすべてのWebページから検索を行う。
④ URLに指定されたドメイン名は常にIPアドレスに変換されてから通信に使われる。
⑤ WWWに書かれた内容は常に信頼できる。

I－2－6 情報ネットワークを通じて重要な情報を送信するときは、暗号化する必要がある。暗号に関する次の記述の中から、最も適切なものを選べ。

- ① 近年広く用いられている公開鍵暗号は、同一グループ内で送受信されている情報をそのグループに参加している者が共有することを主要な目的として用いられる。
- ② 近年広く用いられている暗号には、素数を鍵として用いるものがある。素数は有限個しか存在しないので、この方式は、将来は使えなくなる。
- ③ 暗号化は2回行う(暗号文に再度同じ暗号化を施す)方が、1回行うより安全である。
- ④ 暗号化の鍵はときどき変えることが、安全のために望ましい。
- ⑤ デジタル署名は、暗号文が受信者に正しく届いたことを送信者に伝えるために、送信者のアドレスを数値化して暗号文の一部に埋め込んだものである。

3群 解析に関するもの (全7問題から3問題を選択解答)

I - 3 - 1 連続な関数 $f(x)$ について等間隔の格子点 $x_{i+1}, x_i, x_{i-1}, x_{i-2}$ の関数値を $f_{i+1}, f_i, f_{i-1}, f_{i-2}$ と表すとき、格子点 x_i における一階導関数の差分近似式として誤っているものを次のなかから選べ。ただし、格子分割は等間隔で格子幅を δ とする。

① $\frac{f_i - f_{i-1}}{\delta}$

② $\frac{f_{i+1} - f_i}{\delta}$

③ $\frac{f_{i+1} - f_{i-1}}{2\delta}$

④ $\frac{f_{i+1} - 2f_i + f_{i-1}}{\delta}$

⑤ $\frac{3f_i - 4f_{i-1} + f_{i-2}}{2\delta}$

I - 3 - 2 数値解析の誤差に関する次の記述のうち、最も適切なものを選べ。

- ① 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ことがある。
- ② 非線形現象を線形方程式系で近似しても、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。
- ③ 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、格子幅によらずにほぼ一定値となる。
- ④ 有限要素法の要素分割を細かくすると近似誤差は大きくなる。
- ⑤ 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。

I - 3 - 3 下図のような一次元トラスの有限要素モデルを考える。

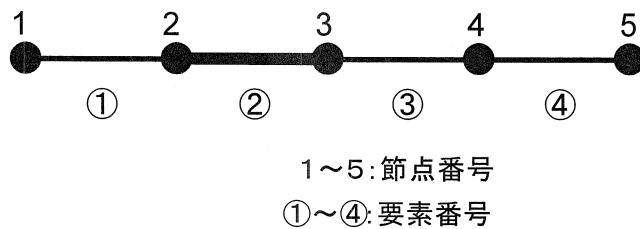


図1 一次元トラスモデル

この場合、全体剛性マトリクスは5行5列の正方マトリクスである。ここで、上図のように要素②のみ補強する。5行5列の全体剛性マトリクスの成分で変化するのは次のどれか。なお、 (i, j) は剛性マトリクスの*i*行*j*列の成分を表す。

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

I - 3 - 4 N は ξ, η, ζ の関数とする。すなわち、 $N = N(\xi, \eta, \zeta)$ と表すことができる。また、 ξ, η, ζ と x, y, z の間には $x = x(\xi, \eta, \zeta)$, $y = y(\xi, \eta, \zeta)$, $z = z(\xi, \eta, \zeta)$ の関係があるとする。このとき、 N の ξ, η, ζ に関する偏微分と、 N の x, y, z に関する偏微分との間には次のような関係式が成り立つ。

$$\begin{Bmatrix} \frac{\partial N}{\partial \xi} \\ \frac{\partial N}{\partial \eta} \\ \frac{\partial N}{\partial \zeta} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} (1) & \frac{\partial y}{\partial \xi} & (4) \\ \frac{\partial x}{\partial \eta} & (2) & \frac{\partial z}{\partial \eta} \\ (5) & \frac{\partial y}{\partial \zeta} & (3) \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} \frac{\partial N}{\partial x} \\ \frac{\partial N}{\partial y} \\ \frac{\partial N}{\partial z} \end{Bmatrix}$$

下記の中から間違っているものを選べ。

① (1) は $\frac{\partial x}{\partial \eta}$ である。

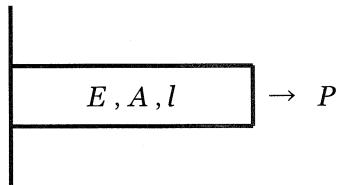
② (2) は $\frac{\partial y}{\partial \eta}$ である。

③ (3) は $\frac{\partial z}{\partial \zeta}$ である。

④ (4) は $\frac{\partial z}{\partial \xi}$ である。

⑤ (5) は $\frac{\partial x}{\partial \zeta}$ である。

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。この棒のヤング率を E としたとき、棒全体に蓄えられるひずみエネルギーはどのように表示されるか。次の中から選べ。

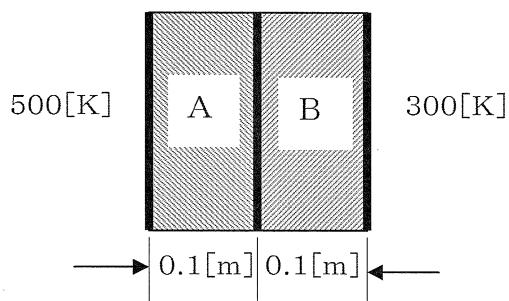


- ① $\frac{P}{2AE}$ ② $\frac{P}{A}$ ③ $\frac{P^2 l}{2AE}$ ④ $\frac{Pl}{2AE}$ ⑤ $\frac{P^2}{2A^2 E}$

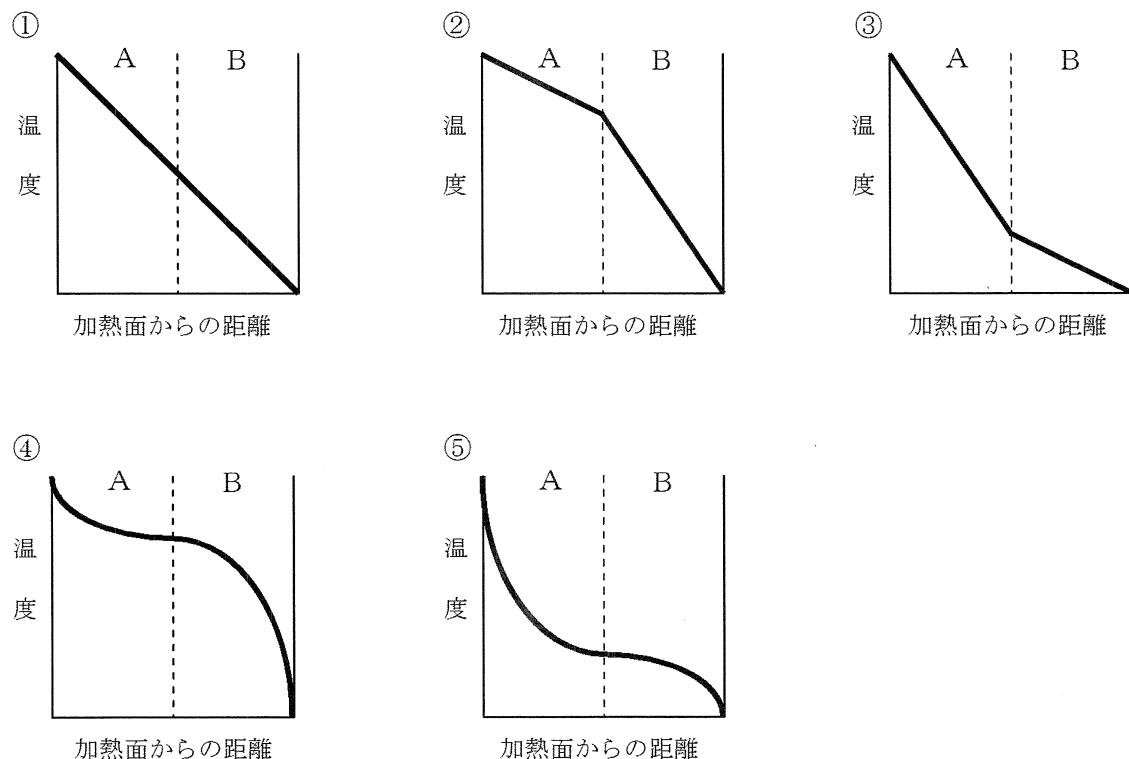
I – 3 – 6 一定の高い圧力を持った気体を密閉する円筒容器の応力解析を線形弾性微小変形理論に基づいた有限要素法で行うに際して、材料の縦弾性係数（ヤング率）に実際の値よりも大きな値を代入してしまった。このときに得られた最大応力と最大径変化量の記述に関して、次のなかから正しいものを選べ。

- ① 応力は正しいが、径変化量は実際よりも大きい。
- ② 応力は正しいが、径変化量は実際よりも小さい。
- ③ 径変化量は正しいが、応力は実際よりも大きい。
- ④ 径変化量は正しいが、応力は実際よりも小さい。
- ⑤ 応力、径変化量とも正しくない。

I – 3 – 7 下図に示すように2種類の固体材料A, Bからなる壁の両面が加熱, 冷却されている。



このとき、壁内部の温度分布を表すグラフとして最も適切なものを選べ。ただし、材料A, Bの内部材質は均一で熱伝導率はそれぞれ 1.5[W/mK] , 0.5[W/mK] で、厚みはいずれも 0.1[m] とし、加熱・冷却面の温度はそれぞれ 500[K] , 300[K] とする。



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 化学結合は、いくつかに分類できる。以下のように、「結合の名称—結合の形成に深く関わる事項—具体的な物質」を順に組み合わせるとき、誤りを含むものを選べ。

- ① イオン結合 — 静電引力 — 塩化ナトリウム
- ② 共有結合 — 共有電子対 — 二酸化ケイ素
- ③ 金属結合 — 自由電子 — カルシウム
- ④ 水素結合 — 極性 — フッ化水素
- ⑤ 配位結合 — 非共有電子対 — グラファイト

I-4-2 次の元素やイオンの中から、M電子殻内の電子数が最小の値(0を含む)をとるものを選べ。ただし、元素記号の左下の数値は、原子番号である。

- ① $_{11}\text{Na}$ ② $_{13}\text{Al}^{3+}$ ③ $_{15}\text{P}$ ④ $_{17}\text{Cl}$ ⑤ $_{19}\text{K}^+$

I-4-3 無機材料の機能に関する次の記述のうち、最も適切なものを選べ。

- ① 無機材料の熱膨張率は結合様式によって異なる。原子の充填構造が密であるほど、熱の吸収による原子の格子振動を緩和しやすくなり、熱膨張率は小さくなる。
- ② 水酸アパタイトは骨や歯などの生体骨組織と類似しており、生体親和性に優れたインプラント材料である。水酸アパタイトは、酸性水溶液中で難溶性であることを利用して粉体が合成される。
- ③ 発光ダイオードでは、化合物半導体のpn接合の順方向に電圧をかけて、pn接合領域から電子をn型領域へ、正孔をp型領域へと移動させると発光する。
- ④ ニッケルー水素化物二次電池の負極には、水素吸蔵合金が用いられている。充電時には、合金中へ水素が取り込まれ、逆に放電時には合金から放出される。
- ⑤ ダイヤモンドは、電気伝導性、熱伝導性は低く、硬度は高いという特徴を持っており、超硬材料として切削工具等に広く使われている。

I - 4 - 4 資源と金属製造に関する次の記述の括弧内に入る金属の組合せとして最も適切なものを選べ。

金属の地殻中の存在量は、(1)が(2)より多いが、年間世界生産量は(2)の方が多い。(3)は埋蔵量が少なく可採年数も短いため、資源節約の面からみればリサイクルの重要性が高い。金属製造のための鉱石は、ほとんどが酸化鉱であるが、(3)は硫化鉱、(4)は炭酸塩鉱も原料となる。反応性に富む卑金属は、炭素や水素を用いた普通の還元法では金属採取が困難であるため、(1)、(4)は溶融塩電解法が工業化されている。また、(5)は、電解法で作製した(4)を使って、塩化物から金属への還元が行われており、トンあたりの価格も(5)が最も高い。

- | | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| ① | Al | Fe | Zn | Mg | Ti |
| ② | Al | Mg | Zn | Fe | Ti |
| ③ | Ti | Fe | Al | Mg | Zn |
| ④ | Ti | Fe | Al | Zn | Mg |
| ⑤ | Ti | Mg | Al | Fe | Zn |

I - 4 - 5 DNAの変性について述べている次の文章の括弧内に入る語句の組合せとして最も適切なものを選べ。

二本鎖DNAを熱や強アルカリで処理すると、変性して一本鎖となる。DNAを徐々に加熱していくと変性の度合いに応じて(1)の吸収量が増加する。DNA分子の(2)が変性する温度を融解温度といい、グアニンと(3)の含量が多いほど高くなる。熱変性したDNAをゆっくり冷却すると再び二重らせん構造に戻るが、これを(4)という。

- | | (1) | (2) | (3) | (4) |
|---|------|-----|------|--------|
| ① | 紫外線 | 半 分 | ウラシル | メルティング |
| ② | 紫外線 | 半 分 | シトシン | アニーリング |
| ③ | 紫外線 | 全 部 | シトシン | メルティング |
| ④ | 可視光線 | 半 分 | ウラシル | アニーリング |
| ⑤ | 可視光線 | 全 部 | シトシン | メルティング |

I - 4 - 6 タンパク質の性質について述べている次の記述のうち、最も適切なものを選べ。

- ① タンパク質を構成するアミノ酸はほとんどがD体である。
- ② タンパク質は、アミノ酸同士がエステル結合によってつながったものである。
- ③ α -ヘリックス（らせん）は特定のタンパク質に見られる二次構造である。
- ④ 疎水性相互作用は、タンパク質の立体構造の維持にとても重要である。
- ⑤ 電荷を持たないアミノ酸の側鎖はタンパク質の表面に分布していることが多い。

5群 技術連関 (全6問題から3問題を選択解答)

I - 5 - 1 エネルギー消費を伴う次のような行動に伴って排出される1人当たりの二酸化炭素 (CO_2) の量について、大小関係の正しいものはどれか。ただし、ガソリンの比重は0.75とし、ガソリン1kgに含まれる炭素 (C) は0.85kgとする。また、電力1kWhの消費に伴って発電所で排出される二酸化炭素 (CO_2) は0.36kgとする。

a : 燃費10km/リットルのガソリン自動車に2人が乗車して100km走行したときの1人当たりの排出量

b : 平均消費電力8,000kW、平均時速200kmの高速鉄道車両1編成に1,000人が乗車して、500km走行したときの1人当たりの排出量

c : 4人家族の世帯が、消費電力500Wの暖房器具1台を、1日当たり4時間の割合で50日間使用したときの1人当たりの排出量

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

I－5－2 廃棄物処理・リサイクルに関する国際条約および我が国の法律に関する以下の記述についての正誤の組合せとして最も適切なものを選べ。

- a) 循環型社会形成推進基本法は、焼却するごみの量を減らすことを目的に、リサイクルを最優先とする社会の構築を目指した法律である。
- b) 容器包装リサイクル法（容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律）では、PETボトル、スチール缶、アルミ缶、ガラスびんの4品目について、リサイクル（分別収集及び再商品化）のためのすべての費用を、商品を販売した事業者が負担することを義務づけている。
- c) 家電リサイクル法（特定家庭用機器再商品化法）では、電子レンジや冷蔵庫などの主な家電製品について、リサイクルのための費用を製品の購入時にあらかじめ消費者が負担することが義務付けられている。
- d) バーゼル条約（有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約）は、発展途上国から先進国へ有害廃棄物が輸入され、環境汚染を引き起こした事件を契機に採択されたものであるが、リサイクルが目的であれば、日本から発展途上国に有害廃棄物を輸出することは規制されてはいない。

	a)	b)	c)	d)
①	正	正	正	正
②	正	正	正	誤
③	誤	正	誤	正
④	誤	誤	正	誤
⑤	誤	誤	誤	誤

I－5－3 温室効果と気候変動に関する次の記述について、正しいものを選べ。

- ① フロン類のうちCFCとHFCはオゾン層破壊物質としてモントリオール議定書で生産が規制されている。一方、HCFCはオゾン層を破壊しないが強力な温室効果ガスであるため、モントリオール議定書ではなく京都議定書で削減数値目標が定められている。
- ② IPCC（気候変動に関する政府間会合）第三次評価報告書によれば、人為的な温室効果ガス濃度の上昇による気候変動は、過去2万年間に生じた自然的な変化と比べても急速なものであり、低緯度付近に比べて極地に近づくほど気温上昇が激しくなる。
- ③ 気候変動枠組条約では、最終目標として「大気中の温室効果ガスの濃度を地球の気候に悪影響を与えないような濃度レベル」に抑えることを決めている。これを受け、京都議定書では、2008年～2012年の5年間に付属書I国全体で、温室効果ガスを、基準年で排出していた量より、少なくとも10%削減することを定めた。
- ④ 地球の表面温度は太陽から降り注ぐエネルギーと、宇宙空間へ放射するエネルギーのバランスによって決まる。大気中にある温室効果ガスには、地球が宇宙空間へ放射するエネルギーを吸収し、一部を地表面に戻すことで地面を暖める作用がある。もし、大気中に温室効果ガスが全く存在しなければ、地球表面の平均気温は産業革命以前の平均気温に戻ると推定される。
- ⑤ 京都議定書は2005年2月に発効したが、世界のCO₂排出量の中で国家として一位と二位を占める米国と中国は、京都議定書から離脱している。

I－5－4 アイデア創出法の一つにブレインストーミングと呼ばれる方法がある。ブレインストーミングでは、参加者が4つのルールを守りながら、会議形式でアイデアを出す。次に掲げた4つのルール中の（　）に入る言葉の組合せとして、最も適切なものを選べ。

ルールA：他の参加者から出たアイデアに対する批判（ア）

ルールB：自由奔放な発想（イ）

ルールC：（ウ）を求む

ルールD：他の参加者から出たアイデアの組合せ・改善（エ）

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	を歓迎	お断り	質より量	を歓迎
②	を歓迎	を歓迎	量より質	お断り
③	お断り	を歓迎	質より量	を歓迎
④	お断り	お断り	量より質	お断り
⑤	お断り	を歓迎	量より質	を歓迎

I－5－5 ある工場では生産能力増強のため新規に生産設備を導入することにした。候補としては2種類の生産設備A、Bがあり、両設備は同じ機能を有し、同じ耐用年数で、使用後の処分価格は共にゼロ円とする。また、設備Aの価格は500万円、設備Bの価格が600万円であり、製品1個当たりの変動加工費は設備Aでは600円／個、設備Bでは500円／個である。このとき、どちらの設備を導入すべきかを経済性の面から検討した。検討結果の意見として最も適切なものを選べ。ただし、金利、税については考慮対象外とする。

- ① 製品の生産量にかかわらず、価格の安い設備Aを導入すべきである。
- ② 耐用年数内の製品生産量が1万個未満では設備Aを、1万個を超える場合は設備Bを導入すべきである。
- ③ 耐用年数内の製品生産量が5万個未満では設備Aを、5万個を超える場合は設備Bを導入すべきである。
- ④ 耐用年数内の製品生産量が6万個未満では設備Aを、6万個を超える場合は設備Bを導入すべきである。
- ⑤ 製品の生産量にかかわらず、変動加工費の安い設備Bを導入すべきである。

I－5－6 科学技術の進展と日常生活への浸透とともに、専門的な領域と一般社会との関係をさらに密接にしていくことが望まれている。このことに関して、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を表したものとして、次の記述のうち最も適切なものを選べ。

- ① 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。
- ② 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、マスメディアの製作にもっと科学技術を駆使すべきである。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。
- ③ 科学者や技術者たちは、学会発表や専門論文の執筆を通して、同じ領域の専門家に情報を伝達するが、そのような専門的なコミュニケーションの方法は一般社会とのコミュニケーションにそのまま使えるものである。
- ④ 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。
- ⑤ 人間のコミュニケーションは言語によるものだけではない。非言語コミュニケーションも含め、人間のコミュニケーションを円滑に促進するための科学技術を開発する領域が、科学技術コミュニケーションと呼ばれるものである。