

【基礎科目模擬試験 2025 の正解と解説】

(設計・計画分野)

●問題 1-1

正解は④ ※R1 (再) I-1-2、H18 年度 I-1-2 類似問題

(ア)：線形計画問題の解法の一つに「シンプレックス法」が挙げられる。

(イ)：主問題に対して制約条件・設計変数の関係を逆にした問題は「双対問題」と呼ばれる。

(ウ)：複数の目的関数について最適化することを「多目的最適化」と呼ぶ。

(エ)：設計変数を変化させる際に、ある目的関数が改良できても他の目的関数が悪化する対立状況は「トレードオフ」と呼ばれる。

(オ)：トレードオフ状況下にある解集合のことを「パレート解」と呼ぶ。

●問題 1-2

正解は② 類似問題 R1 (再) I-1-3, H17 I-1-1

「AND」は直列システム、「OR」は並列システムとも表され、信頼度は下式で表される。

$$A \text{ AND } B \rightarrow A \times B、A \text{ OR } B \rightarrow 1 - (1 - A) \times (1 - B)$$

下図に示す各事象 (1) ~ (5) が起きる確率は、以下のとおり。

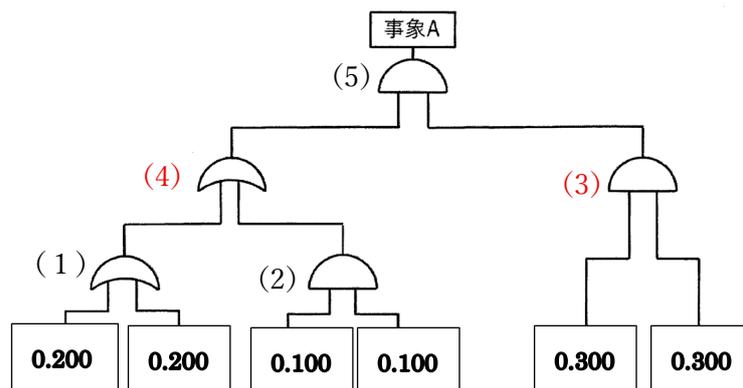
(1) $1 - (1 - 0.2) \times (1 - 0.2) = 1 - 0.8 \times 0.8 = 0.36$

(2) $0.1 \times 0.1 = 0.01$

(3) $0.3 \times 0.3 = 0.09$

(4) $1 - (1 - 0.36) \times (1 - 0.01) = 1 - 0.64 \times 0.99 = 0.3664$

(5) $0.3664 \times 0.09 = 0.032976 \approx 0.033$



●問題 1-3

正解は② R1 (再) I-1-4 類似問題

(ア)：正しい。

(イ)：正しい。

(ウ)：誤り。クリティカルパスとは、プロジェクト完了までに最も時間がかかるパス又は一連の工程を示す。プロジェクト全体の工期短縮のためには、余裕のあるクリティカルな作業を短縮することが必要となる。

(エ)：正しい。

●問題 1-4

正解は② ※2021 (R3) I-1-4 類似問題

アベイラビリティは平均故障間隔 (MTBF) を、平均故障間隔と平均修復時間の合計値(MTBF + MTTR)で除した式で表される。よって正解は②

故障間隔が長ければ長いほど稼働率は高いのだから分子が x であることはわかる。そして極端な話修理時間 B がゼロだったら故障しても一瞬で直るので稼働率は 100%つまり 1 になる。そう考えると正解は自ずと明らかになる。

●問題 1-5

正解は② 類似問題 R1 (再) I-1-5, R4 I-1-4 他

トータルコスト C は、コストと見込み損害額の合計値で表される。

問題文より、損失額 10 億円、損害発生確率 $1/(1+2x)$ 、製造コスト $10x$ 億円である。

よって、トータルコスト C について、 $C = 10x + 10 / (1+2x)$

①から⑤について $x = 1.0$ 、 $x = 1.25$ 、 $x = 1.5$ 、 $x = 1.75$ 、 $x = 2.0$ と当てはめ計算をすると、

① $x = 1.0$ のとき、 $C = 10 \times 1.0 + 10 / (1 + 2 \times 1.0) \doteq 13.3$

② $x = 1.25$ のとき、 $C = 10 \times 1.25 + 10 / (1 + 2 \times 1.25) \doteq 15.4$

③ $x = 1.5$ のとき、 $C = 10 \times 1.5 + 10 / (1 + 2 \times 1.5) = 17.5$

④ $x = 1.75$ のとき、 $C = 10 \times 1.75 + 10 / (1 + 2 \times 1.75) \doteq 19.7$

⑤ $x = 2.0$ のとき、 $C = 10 \times 2.0 + 10 / (1 + 2 \times 2.0) = 22.0$

よって、選択肢①の安全率が 1.0 のとき、総コストが最小となる。

●問題 1-6

正解は① ※R3 I-1-5 類似問題

(ア)：正しい。

(イ)：誤り。許容応力は基準強度を安全率で除したものである。安全率は実際の強度より低くなる。

(ウ)：誤り。限界状態は褶曲限界状態や使用限界状態など複数のものがある。

(エ)：正しい。部材長を短くする。細い棒を両側から圧縮すると考えると感覚で分かる。

(情報・論理分野)

●問題 2-1

正解は④ ※類似問題 H27 問題 1-2-5

- ①：×…秘密鍵と公開鍵が逆。
- ②：×…認証局が発行するのは秘密鍵ではなく、公開鍵の正当性を保証するデジタル証明書である。
- ③：×…スマホがウィルスに感染した例は多くあり、対策が必要である。
- ④：○…正しい。
- ⑤：×…WEP は暗号化手法としては比較的脆弱である。WPA、WPA2 を用いる。

●問題 2-2

正解は④

ユークリッド互除法の解より(3)、(4) 式から最大公約数 (ア) は 3 となる。
よって正解はアが 3 の④又は⑤に絞ることができる。

$$\begin{aligned} \mathbf{A} &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -7 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

[イ] は 4, [ウ] は -7 となる。

念のため検算すると、 $111 \times 4 + 63 \times (-7) = 3$

$111 \times [イ] + 63 \times [ウ] = 3$ を満たすのは、④である。

●問題 2-3

正解は④ ※類似問題 R1 I-2-4, H29 I-2-2

26.0 は正の数なので、符号部は 0 である。

26 は $2^4 \times (1 + 0.625)$ なので、(3) 式より $\alpha = 4$ 。

よって $\alpha + 127 = 131$

131 を 2^n で表すと以下の式で表される。

$$131 = 128 + 2 + 1 = 2^7 + 2^1 + 2^0$$

よって、n+1 桁目の数字が 1、その他は 0 となり、指数部は $(10000011)_2$

仮数部は例と同じなので $(1010000000000000000000)_2$

●問題 2-4

正解は⑤ ※類似問題 R2 I-2-6

問題文より、ヒット率が 92%、キャッシュメモリのアクション時間 75ns、アクセス時間 500ns について、システムの実行アクセス時間は以下の式で示される。

$$\text{システムの実行アクセス時間} = 75 \times 0.92 + 500 \times (1 - 0.92) = 109\text{ns}$$

よって、選択肢のうち、システムの実効アクセス時間として最も近い値は 110ns であり、主記憶だけの場合に比べて約 5 倍の速さで呼び出しができる。

●問題 2-5

正解は① 類似問題 H25 I-2-4

「論理」を含んで「情報」を含まないデータ件数について、最小値となるのは、図 1 に示すように「情報」を含むデータすべてに「論理」も含まれているときである。

よって、求める値の最小値は、 $75 - 65 = 10$ (万件)

「論理」を含んで「情報」を含まないデータ件数について、最大値となるのは、図 2 に示すように「情報」のみを含むデータ（「論理」を含まないデータ）が最大となるときである。

よって、求める値の最大値は、 $75 - ((75 + 65) - 130) = 65$ (万件)

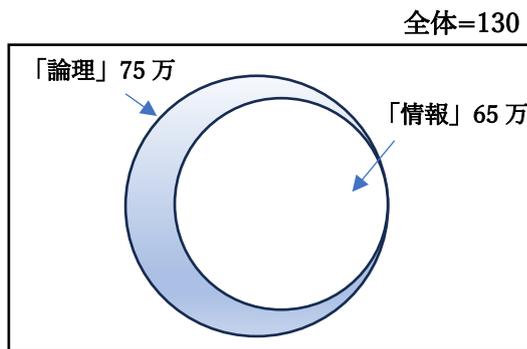


図 1

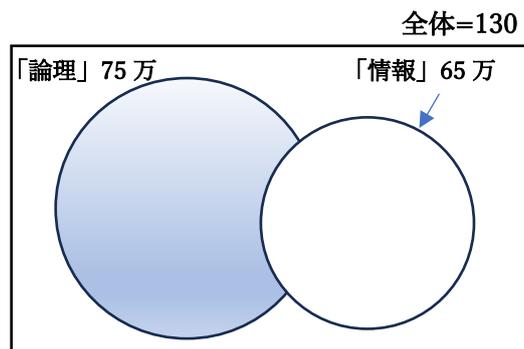


図 2

よって、正解は 10 万～k ～65 万

●問題 2-6

正解は④ ※類似問題 R4 I-2-6

ビットが 1 つ増えると 2 倍になるので、8 ビット→16 ビットで 2^8 倍、それが 4 フィールド→8 フィールドで 2^4 倍、8 ビットを 10 進数→16 ビットを 16 進数で 2^3 倍、よって $2^{8 \times 4 \times 3} = 2^{96}$ 倍。

(解析分野)

●問題 3-1

正解は⑤ ※類似問題 R1 (再) I-3-1

$$f''(x) = 2f(x)f'(x)$$

$$f'''(x) = 2f'(x)^2 + 2f(x)f''(x)$$

ここで $f(0) = 2$ より、

$$f'(0) = 1 + \{f(0)\}^2 = 5$$

よって題意より

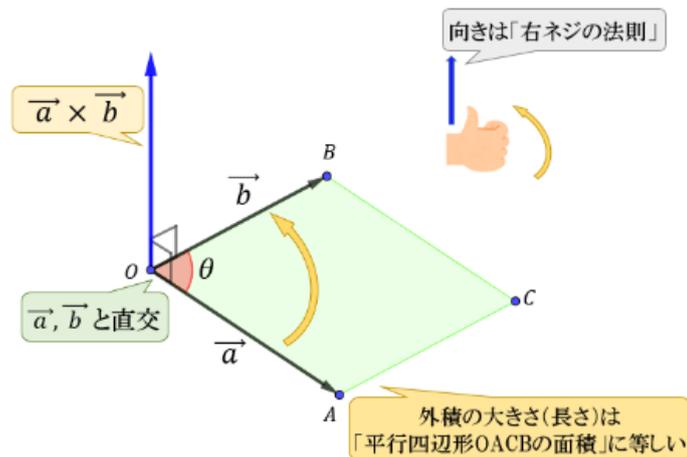
$$f''(0) = 2f(0)f'(0) = 2 \times 2 \times 5 = 20、$$

$$f'''(0) = 2 \times 5^2 + (2 \times 2 \times 20) = 130$$

●問題 3-2

正解は④ ※類似問題 R4 I-3-2

下図より「右ネジの法則」なので、 $a \times b = b \times a$ ではなく $a \times b = b \times -a = -b \times a$



●問題 3-3

正解は⑤ ※R1 再試験 1-3-4

シンプソンの 1/3 数値積分公式は下式で表される。

$$(b-a) / 6 \times \{ f(a) + 4f((a+b)/2) + f(b) \}$$

問題文より、 $a = -1$ 、 $b = 1$ 、 $f(x) = 1 / (x+3)$

よって、

$$1 - (-1) / 6 \times \{ f(-1) + 4f((-1+1)/2) + f(1) \}$$

$$= 1/3 \times \{ 1/2 + 4/3 + 1/4 \}$$

$$= 1/6 + 4/9 + 1/12$$

$$= (6+16+3) / 36 = 25 / 36$$

$$\approx 0.693$$

●問題 3-4

正解は③ ※類似問題 R4 I-3-3

有限要素解析において、解の変化が大きい領域の要素分割を粗くすると精度は低下する。

●問題 3-5

正解は② ※類似問題 R3 I-3-4

熱膨張による棒の伸び (a) は、熱膨張率 (b)、棒の長さ (L)、温度変化量 (ΔT) を乗じて下式により求められる。

$$1.0 \times 10^{-4} \times 4.0 \times (30 - 10) = 0.008 \text{ m}$$

縦弾性係数 (E) は問題文より 2.0×10^3

フックの法則 $\sigma = E \epsilon = E \cdot (a/L)$

$$\sigma = (2.0 \times 10^3 \times 0.008) / 4.0 = 4.0 \text{ MPa}$$

●問題 3-6

正解は③ ※類似問題 R1 再 I-3-6、H23 I-3-2 と同じ問題

楕円形の応力に関する問題である。

最大応力 σ_{\max} について、長楕円形の短辺 b, 長楕円形の長辺 a について下式が成り立つ。

$$\text{最大応力 } \sigma_{\max} = \sigma_0 (1 + 2a/b)$$

問題文より、y 方向のみに応力 σ (> 0) を受けていることから、

$$\sigma_x = 0 \quad \dots\dots (1)$$

$$\sigma_y = \sigma_0 (1 + 2 \times a/b)$$

題意より、 $a > b$

よって、 $a/b > 1$

$$\sigma_y = \sigma_0 (1 + 2 \times a/b) > 3\sigma$$

$$\rightarrow \sigma_y > 3\sigma \quad \dots\dots (2)$$

(1) (2) から選択肢③に正解を絞ることができる。

τ_{xy} は、線 A におけるせん断応力である。y 方向に応力 σ を受けていることから $\tau_{xy} = 0$

よって、正解は③

(材料・化学・バイオ分野)

●問題 4-1

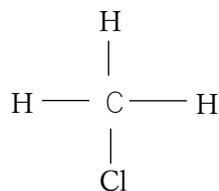
正解は② ※類似問題 H22 I-4-1 R1 (再) I-4-1

構造式は以下のとおり。極性であるものは②である。

①二酸化炭素 CO_2



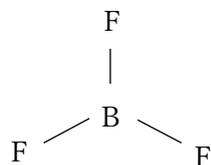
① クロロメタン CH_3Cl



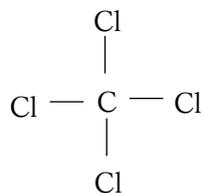
② アセチレン C_2H_2



④三フッ化ホウ素 BF_3



⑤四塩化炭素 CCl_4



●問題 4-2

正解は③ ※類似問題 H23 I-4-1 R1 (再) I-4-2 R4I-4-1 他

酸性度はベンゼンスルホン酸、酢酸、炭酸、フェノールの順に強い。フェノールが最も酸性度が弱い。

●問題 4-3

正解は② ※類似問題 R4 I-4-3

標準反応ギブスエネルギー (J) は、化学物質を生成するために必要とされる指標である。エンタルピーは熱の外部へのはたらきによる損失分を取り込んでいる状態量、エントロピーは乱雑さを表す状態量である。

標準反応ギブスエネルギーは下式で表される。

$$\Delta r G^{\ominus} = \Delta r H^{\ominus} - T \times (\Delta r S^{\ominus})$$

化学反応は標準反応ギブスエネルギー ($\Delta r G^{\ominus}$) の変化が負になる方向で進む。

●問題 4-4

正解は② ※類似問題 R2-4-4

鉄は体心立方構造をもつ。単位胞に含まれる原子の数は 2 個、1 つの原子を取り囲む原子の数は 8 個である。 α と R について以下の式が成り立つ。体心立方格子の平面を α で表すと、縦 α 、横 $\sqrt{2}\alpha$ の長方形となる。

よって対角線は下式が成り立つ。

$$\sqrt{(\alpha^2 + 2\alpha^2)} = \sqrt{3}\alpha$$

R は原子の半径なので $4R = \sqrt{3}\alpha$

よって求める α は、

$$\alpha = 4R/\sqrt{3}$$

●問題 4-5

正解は① ※類似問題 R3I-4-5 H29 問題 I-4-5

知識問題。アミノ酸の種類は 20 種類、アミノ酸の単子にはカルボキシル基が結合している。イソロイシン等は疎水性アミノ酸である。システインやメチオニンには硫黄が含まれており、化学結合は共有結合である。タンパク質が等電点よりも高い pH の水溶液中に存在するとタンパク質は負に帯電する。

●問題 4-6

正解は② ※類似問題 R1 (再) I-4-6 H29 I-4-6

- ① ×：組換え DNA 技術により、大腸菌によるインスリン合成に成功したのは 1979 年である。
- ② ○：ポリメラーゼ連鎖反応(PCR) では、n 回の反復増幅過程を行うと 2^n 倍に複製される。
- ③ ×：ある遺伝子の翻訳領域が、1 つの組織から調製したゲノムライブラリーには存在していても、その同じ組織からつくった cDNA ライブラリーに存在しない場合がある。
- ④ ×：制限酵素 EcoRI でゲノム DNA を切断すると DNA 断片の長さは切断部位によって異なる。
- ⑤ ×：DNA の断片は電気泳動によって陽極へ向かって移動する。

(環境・エネルギー・技術分野)

●問題 5-1

正解は① ※類似問題 R1 (再) I-5-1

問題文のとおりである。気候変動対策は緩和策と適応策に大別される。また、適応策には、生態系を活用した防災・減災 (Eco-DRR) が含まれる。

緩和策：温室効果ガスを削減するための取り組み

適応策：気候の変動やそれに伴う気温・海水面の上昇などに対して人や社会、経済のシステムを調節することで影響を軽減する取り組み

Eco-DRR：生態系を活用した防災・減災

●問題 5-2

正解は④

(ア) ×：バーゼル条約ではリサイクル目的であっても国境を越えた有害物質の取引が規制されている。

(イ) ○：正しい。容器包装リサイクル法ではリサイクルにかかる費用を生産者及び消費者に義務付けている。容リ法の分別収集の対象となる容器包装は、ガラスびん、PET ボトル、紙製容器包装、プラスチック製容器包装である。なお、スチール缶、アルミ缶は市場経済の中、有価で取引されており、円滑なリサイクルが進んでいるので、再商品化義務の対象とはなっていない。

(ウ) ×：3R の中でもリデュース (ゴミ削減) が最優先である。

(エ) ○：正しい。

(オ) ×：分別解体等実施義務は、特定建設資材を用いた建築物等に係る解体工事又はその施工に特定建設資材を使用する新築工事等であって、その規模が政令で定める基準以上のものが対象である。また、分別解体等及び再資源化等の義務は、受注者又は自主施工者に義務付けられている。

●問題 5-3

正解は② ※類似問題 R4 I-5-3

日本は主にサウジアラビア、アラブ首長国連邦 (UAE)、クウェート、カタール等の中東地域から原油を輸入しており、2022 年度の原油輸入に占める中東地域の割合 (中東依存度) は 95.2% である。

また、原油の輸入価格が日本の総輸入金額に占める原油輸入金額の割合は、第二次オイルショック後に 35% を超え、その後、1980 年代半ば以降は約 10~15% の水準で推移した。2020 年度は新型コロナウイルスの影響で 5.9% まで下がったが、経済回復に伴い上昇し 2022 年度の割合は 11.4% であった。

●問題 5-4

正解は③ ※類似問題 R4 年度 I-5-4

注目されているクリーンエネルギーに関する問題である。液体水素の体積は気体の 1/800 である。

また、二次クリーンエネルギーとしてアンモニアが注目されており、工場等から排出される二酸化炭素を利用するため「カーボンリサイクル」への貢献が期待されている。

●問題 5-5

正解は① ※類似問題 R4 I-5-5

リスク評価は、リスクの大きさを科学的に評価する作業であり、その結果とともに技術的可能性や費用対効果などを考慮してリスク管理が行われる。

●問題 5-6

正解は④ ※類似問題 R1 (再) I-5-5、R3 I-5-5 他

年代の古い準から以下のとおりである。

(エ) ハレー彗星 1758 年、(イ) 自然選択説 1858 年、(ア) ベルによる電話の発明 1876 年、
(オ) ハーバーによるアンモニアの工業合成法 1908 年、(ウ) フロンティア軌道理論 1952 年