【基礎科目演習問題の正解と解説】

（設計・計画分野）

●問題 1-1

正解は⑤

抜き取り検査は統計処理により「危険率」を元に合格ラインを決める。たとえば不良率を 1%未満にしたければ平均値±3×標準偏差とする。こういった基本的なことがわかっていれば簡単な問題。

アは不良率・危険率ですから当然不適合品の数。

イは満足な製品を不合格としてしまうと生産者が損をするから生産者危険。

ウは同様に不満足な製品が合格して市場に出てしまうと消費者が損をするから消費者危険。

エはなみ検査などの意味がわからなくとも、「切り替え」であることから「AとB」という関係であることがわかる。

●問題 1-2

正解は⑤

まずシステム A の信頼度を計算する。0.9 の回路 2 つの直列だから、0.9×0.9＝0.81。

次にシステム B の並列部分を計算する。0.8 の回路 2 つの並列だから、1-(1-0.8)×(1-0.8)＝1-(0.2×0.2)＝1-0.04＝0.96。これと信頼度 X の回路が直列なので、システム B の信頼度は 0.96×X。

システム A の信頼度＝システム B の信頼度にするのだから、0.81＝0.96X。よって X＝0.81÷0.96＝0.84375。よってこれより大きい 0.85 が正解となる。

●問題 1-3

正解は⑤

車種Ⅰ：3×5＋4×3＋6×2＝39、車種Ⅱ：5×5＋2×3＋1×2＝33、車種Ⅲ：2×5＋4×3＋3×2＝28

よってⅢ＜Ⅱ＜Ⅰ。

こういう比較計算（≠絶対値計算）のときは計算しやすいように小数点を全部外すなどするとよい。馬鹿正直にそのまま計算すると余計な手間がかかる。

●問題 1-4

正解は②

（ア）×：物理的な障壁だけでなく、社会的、制度的、心理的な障壁、情報面での障壁などすべての障壁を除去する考え方。

（ウ）×：記述内容はバリアフリーデザインではなくユニバーサルデザイン。

●問題 1-5

正解は②

①…×　定性的な測定（ガタつくなど）も検査方法としてあり。

②…○　そのとおり。ただし、不合格品の合格品への混入防止（識別）はきちんとやらねばならない。

③…×　そんなことはない。成果品作成途中、解析中、設計妥当性検証など、大変有効である。

④…×　抜き取り検査でもよい（そちらのほうが主体である）。

⑤…×　設計者などの担当者自らや自社でも検査はできる。

●問題 1-6

正解は③

安い方からできるだけ買うようにしてみる。店 C へ安いほうの倉庫 B から全部購入すると、

4 万×160 個＝640 万

店 D へ安い方の倉庫 A から全部購入したいが、保管量＜必要量なので、保管量全部を購入するとして

4 万×240 個＝960 万

また 20 個足りないから、これは倉庫 B より購入するとして（ちょうど保管量残りが 20 個）

5 万×20 個＝100 万

合計 1700 万。よって③。

（情報・論理分野）

●問題 2-1

正解は⑤

ヒット率 90%ということは、9 割は 50ns、1 割は 450ns なので、50×0.9＋450×0.1＝90ns で、450ns に比べると 5 倍となる。ごくごく簡単な計算で、サービス計算問題といえる。

●問題 2-2

正解は④

A カードが特定のマークである確率は 1/4、特定の数である確率は 1/13。要は確率 C を $\log_2 C$ として情報化しているということ。

「ハートのキング」のように特定マークで、かつ特定数である確率は 1/（4×13）＝1/52。

よって、その情報量は、$\log_2 52$。$2^2=4$、$2^3=8$、$2^4=16$、$2^5=32$、$2^6=64$ だから、2^5 と 2^6 の間。

よって正解は 5 と 6 の間。

●問題 2-3

正解は①

3 つ目の「数字」はスルーできない→最後は数字じゃないとダメということが読み取れれば楽勝。

構文図の間違い探しは、「絶対にスルーできないモノ」を探すのが一番手っ取り早い。

●問題 2-4

正解は②

6 桁の 2 進数$(100110)_2$の 2 の補数は n^k-X より $2^6-(100110)_2=(1000000)_2-(100110)_2=(011010)_2$

2 進数での計算がわかりにくいので 10 進数にすると、$2^6=64$、$(100110)_2=2^5+2^2+2^1=34+4+2=40$

なので、$64-40=26=2^4+2^3+2^1=(011010)_2$となる。

次に 1 の補数は$(n^k-1)-X$より$(2^6-1)-(100110)_2=64-1-40=25=2^4+2^3+2^0=(011001)_2$となる。

●問題 2-5

正解は③

①…×　以前のファイルが消えてはどうにもならない。

②…×　一覧表はダメ。

③…○　これが情報漏えいリスクを最小限にする方法。

④…×　非常に危険

⑤…×　ハッキングのリスクがあるのでダメ。

●問題 2-6

正解は③

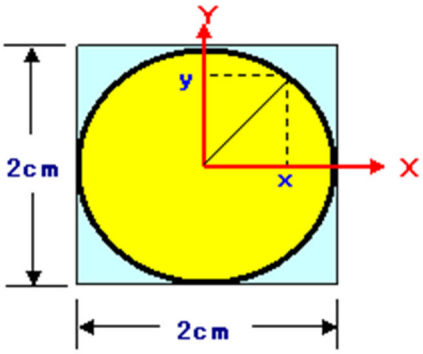
右図のように、円の中心を原点にした XY 座標を考える。

x， y に 0～1 までのランダム値を入れるということは、 x ＝1、

y ＝1 で正方形の端だから、正方形の中には必ず「針が落ちる」。

さらに円の中にも入ればカウンタ（変数 n ）を 1 つアップ。

円内に入った場合、半径 1cm 以内、すなわち原点からの距離が 1cm 以内ということ。原点からの距離 L は、L=√x2+y2 だが、L≦1cm なので、√を取って、 x 2+ y 2≦1 でもよい。



（解析分野）

●問題 3-1

正解は①

一要素あたりの節点数は様々なものが可能で、近年では三次元要素もよく使われる。

●問題 3-2

正解は③

①…×　要素分割を細かくすると計算回数が増え、近似誤差が小さくなる。

②…×　①や④のように格子幅、要素分割を細かくするだけでも近似誤差が減少する。

③…○　浮動小数点演算過程で、絶対値のほぼ等しい数の差を計算したときに有効桁数が大幅に減少するための誤差を「桁落ち誤差」と言う。

④…×　格子幅が小さいほど計算回数が増え、近似誤差が小さくなることは数値解析法の趣旨を理解していれば推測できる。

⑤…×　数値解析法は厳密な数学では解決できない分野における近似誤差を伴う計算法。数値解析法はあくまで「近似解」であり、「厳密解」でないことを理解しよう。

●問題 3-3

正解は⑤

速度が均衡するときの釣り合い方程式は、

$3 \cdot \mu \cdot D \cdot u = m \cdot g$

ここに、m：質量、g：重力加速度

これを速度(u)の式にすると、

$u = (m \cdot g) / (3 \cdot \mu \cdot D)$

ここで、D を 1/10 とすると、質量mは 1/1000 となる。

これを代入すると、

$u = ((1/1000)m \cdot g) / (3 \cdot \mu \cdot (1/10)D) = (m \cdot g) / (100 \times 3 \cdot \mu \cdot D) = u/100$

となる。

●問題 3-4

正解は②

①…×　もちろん構造に依存する。

③…×　厚みが無視できる平板でも、モードは多数存在する。

④…×　もちろん依存する。

⑤…× 通常、固有値ひとつがわかれば対応するモードひとつは求められる。(通常とは，固有値が重複していないと確信できる場合)

●問題 3-5

正解は①

これは感覚でわかるのではないかと思う。b は一番ビヨーンと長く振動しそう。逆に両端をがっちり固定されている c が一番細かく振動しそう。

●問題 3-6

正解は③

一方が 20℃、もう一方が 50℃。真ん中より 20℃側。だから平均 35℃より低い。だから③。①と②はＬに数をかけているけど、Ｌは長さで温度ではない。だから感覚的におかしい。

（材料・化学・バイオ分野）

●問題 4-1

正解は④

37-17Cl は 35-17Cl の同位体であり、質量が大きい分だけ中性子が多いが、電子の数は同じ。

●問題 4-2

正解は③

Ｃ、Ｈ、Ｏそれぞれの１モル質量（＝原子量）が 12、1、16 なので、生成物の分子量は、

水（H_2O）→1×2＋16＝18、二酸化炭素（CO_2）→12＋16×2＝44

よって、炭素・水素・酸素の質量は、

（炭素）　44 g ×C/CO_2＝44×12/44＝12 g

（水素）　9 g ×2H/H_2O＝9×1×2/18＝ 1 g

（酸素）　61 g －12 g － 1 g ＝48 g

そこで、各原子の原子数の割合は次のように求められる。

Ｃ：Ｈ：Ｏ＝12/12：1/1：48/16＝1：1：3

この結果を組成式で表すと、CHO_3＝HCO_3となる。この組成に対する分子量は、

Ｈ＋Ｃ＋Ｏ×3＝12＋1＋16×48＝61

物質Ａの１モル質量（＝分子量）が 61 なので、分子式はそのままHCO_3となる。

●問題 4-3
正解は③
①が力学的なものではなく化学的なものであることは感覚的にわかると思うし、②や⑤はそんなことはないことは生活上わかると思う。④は知らないとわからないと思うが、主にクロムを含有させる（ISO規格では 10.5%以上）。
③はそのとおりで、反射望遠鏡の鏡はこの酸化膜を形成して安定する。

●問題 4-4
正解は②
単なる呼称の問題なので説明省略。ただ、土の一軸圧縮試験を知っている人は、弾性領域はわかるはず。

●問題 4-5
正解は④
そのような事実はない。

●問題 4-6
正解は③
DNA は、アデニン・チミン・グアニン・シトシンの 4 つの塩基と、デオキシリボースという糖、そして糖と糖を結ぶリン酸から成っている。高校化学レベル。

（環境・エネルギー・技術分野）

●問題 5-1
正解は①
適応策ではなく緩和策。

●問題 5-2
正解は③
特定外来種について、駆除などの対策がとられている。

●問題 5-3
正解は③
ガスタービンと蒸気タービンが逆。

●問題 5-4

正解は②

全エネルギー総和に占める割合が暖房が 25.9%、冷房が 1.8%と、暖房が冷房の 14 倍。

●問題 5-5

正解は①

スノウの「二つの文化と科学革命」は、出版されており、知識問題だが、前段の記述で、①のことであろうということは推定できるはず。

●問題 5-6

正解は⑤

（ア）…×：ギリシア科学は思弁的色彩の強い自然科学であった。

（イ）…×：コンテンツの制作において助言をすべきである。