

令和 7 年度 後期日程 工学部 小論文

出題意図および解答例

問 1

設問(1)

出題意図：文章，図から内容を正しく理解し，計算する力を問う。

解 答 例：一辺 1 cm の立方体では， $6 \times (1 \text{ cm})^2 \times 1 \text{ 個} = 6 \text{ cm}^2$ 。

一辺 100 μm の立方体では $6 \times (10^{-2} \text{ cm})^2 \times (10^2)^3 \text{ 個} = 6 \times 10^2 \text{ cm}^2$ 。

したがって， $6 \times 10^2 \text{ cm}^2 / 6 \text{ cm}^2 = 100$ 倍

設問(2)

出題意図：文章，図から内容を正しく理解し，計算する力を問う。

解 答 例：一辺の立方体数を n 個とすると，6 つの面にある立方体数は $6n^2$ ，12 本の稜にある立方体数 $12 \times n$ ，8 つの頂点にある立方体数 8。これらの重複を考えると表面にある粒子数 N は $N = 6n^2 - 12n + 8$ 個となる。問題では一辺の立方体数は 100 個であるから，全立方体数は 10^6 個。したがって，

$$(6 \times 100^2 - 12 \times 100 + 8) / 10^6 = 0.058808$$

よって， $5.8808\% \approx 5.9\%$ である。

設問(3)

出題意図：比表面積を正しく理解し，一般式を導出する力を問う。

解 答 例：直径 0.2 μm の球の表面積を質量で割ればよい。質量は体積と密度の積で求められる。

粒子の直径は， $0.2 \mu\text{m} = 2 \times 10^{-5} \text{ cm}$

よって，比表面積は $\{4\pi(2 \times 10^{-5}/2)^2\} / \{(4/3)\pi(2 \times 10^{-5}/2)^3 \times 4.0\} = 7.5 \times 10^4 \text{ cm}^2/\text{g}$

設問(4)

出題意図：想像力や発想力を問う。

解 答 例：物質を水に溶かすとき，水との接触面積が大きくなると速く溶ける。(31 字)

物質を燃やすとき，空気との接触面積が大きくなると速く燃える。(30 字)

微粒子化した水で消火すると，火の熱を奪いやすくなり速く消火できる。

(33 字)

水を霧状に噴射すると気化しやすくなり速く温度が下がる。(27 字)

物質に気体を吸着させるとき，表面積が大きくなると吸着量が増える。(32 字)

問 2

設問(1)

出題意図：問題文で述べられているアンペアの再定義の要因を読みとることができるかを問う。

解 答 例：従来の定義では高精度の計測が期待できないため。(23 字)

設問(2)

出題意図：問題文で説明されている物理法則の理解とその法則を用いた計算力を問う。

解 答： 8×10^{-7} ニュートン(N)

(参考) 同じ大きさの電流が流れている導線間に働く力の大きさは，流れている電流の 2 乗に比例するので，電流が 2 倍になると力は 4 倍になる。

設問(3)

出題意図：問題文で説明されている物理量の関係を数式として表すことができるかを問う。

解 答： $Q = It$ (It のみでも可)

設問(4)

出題意図：問題文の内容を理解できているかを問う。

解 答 例：電気素量（素電荷）

設問(5)

出題意図：問題文の読解力と内容を整理して論理的に考えることができるかを問う。

解 答 例：交流ジョセフソン効果によって測定した電圧と、量子ホール効果によって測定した抵抗をオームの法則に用いて電流を算出する。（58 字）

問 3

設問(1)

出題意図：示されたデータから概算する能力（基礎学力）を問う。

解 答 例：運輸部門からの二酸化炭素排出量（1 億 8500 万トン）のうち、自動車によるものは $47.0 \% + 39.8 \% = 86.8 \%$ の 1 億 6058 万トンであり、日本の二酸化炭素排出量に対する運輸部門（旅客部門・貨物部門）の自動車からの二酸化炭素排出量は、 $1 \text{ 億 } 6058 \text{ 万トン} / 10 \text{ 億 } 6400 \text{ 万トン} \times 100 = 15.1 \%$ 。 答え：15 %

設問(2)

出題意図：情報をもとに解決策を考える能力（問題解決力）を問う。

解 答 例：自家用乗用車に代えて鉄道やバス等の公共交通機関を利用する。（29 文字）

設問(3)

出題意図：社会的背景の状況を把握し、論理的に説明する力（課題探索力）を問う問題。

解 答 例：①は②に比べ、鉄道の利用割合が多い。鉄道は利用者数が確保できる都市内輸送や都市間輸送で強みを発揮するため、三大都市圏の鉄道網の方が発達している。よって、②が地方都市圏を示していると考えられる。（96 文字）

地方都市圏では、少子高齢化の影響でバスや鉄道の運行本数削減や路線廃止

などの問題が起きており、自動車の利用が多くなる傾向にある。よって、①
に比べ自動車の利用割合が多い②が地方都市圏と考えられる。(96 文字)