

筑波大学理工学群応用理工学類

令和7年度国際バカロレア 特別入学試験

小論文問題

注意事項

- 1) 試験開始の合図があるまでこの問題冊子の中を見てはならない。
- 2) この冊子には、[問題1] から [問題3] まで3題の問題がある。
- 3) 解答用紙5枚すべてにおいて、受験する「学群、学類」、「氏名」、「受験番号」を定められた欄へ記入すること。
- 4) 下の表に示す枚数を使って、各問題の解答はそれぞれ別の解答用紙に記入すること。表面に書ききれない場合には、裏面を使用しても差し支えない。問題3の解答はマス目のある解答用紙に記入すること。

問題番号	解答用紙
問題 1	2枚
問題 2	2枚
問題 3	1枚

- 5) 解答用紙の罫線部上側、横長の四角欄 に問題番号を記入すること。

問題 1

問 1 底面が一边 a ($a > 0$) の正方形であり、高さが $\frac{8}{8+a^2}$ であるような直方体がある。この直方体の表面積 $S(a)$ および体積 $V(a)$ をつかって、関数 $f(a)$ を $f(a) = \frac{V(a)}{S(a)}$ と定める。以下の問いに答えよ。

- (1) 極限值 $\lim_{a \rightarrow +0} f(a)$ および $\lim_{a \rightarrow \infty} f(a)$ を求めよ。
- (2) $a \geq 1$ の範囲について関数 $f(a)$ の増減表を書き、この範囲における $f(a)$ の最大値および最大値を与える a の値を求めよ。

問 2 xy 平面上の曲線 C が、媒介変数 t ($t > 0$) を用いて

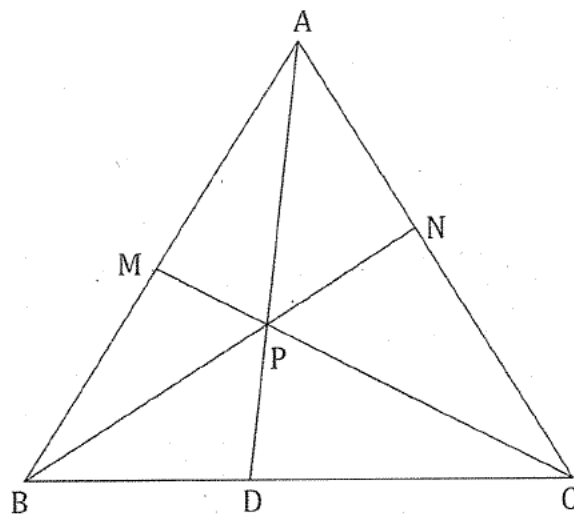
$$\begin{cases} x = e^{t^2} \\ y = \frac{e^{-t^2}}{t} \end{cases}$$

で表されているとき、以下の問いに答えよ。ただし、 e は自然対数の底を表す。

- (1) 曲線 C 上の x 座標が e である点における、曲線 C の接線の方程式を求めよ。
- (2) 曲線 C と、 x 軸、直線 $x = e$ および直線 $x = e^4$ で囲まれた図形の面積を求めよ。

問題 2

- 問1 図のように $\triangle ABC$ において、辺 AB 上に点 M 、辺 AC 上に点 N があり、 $AM:MB = m:1$ 、 $AN:NC = n:1$ とする。線分 BN と線分 CM の交点を P とし、直線 AP と辺 BC の交点を D とする。このとき、以下の問いに答えよ。
- (1) $\overrightarrow{CM}$ および $\overrightarrow{BN}$ を $\overrightarrow{AB}$ 、 $\overrightarrow{AC}$ を用いて表せ。
 - (2) $\overrightarrow{AP}$ を $\overrightarrow{AB}$ 、 $\overrightarrow{AC}$ を用いて表せ。
 - (3) $BD:DC$ を求めよ。
 - (4) $\triangle ABC$ の面積を S としたとき、 $\triangle PAB$ 、 $\triangle PBC$ 、 $\triangle PCA$ の面積を S を用いて表せ。



- 問2 数列 $\{a_n\}$ が p_0, p_1, p_2, p_3 を定数として、

$$a_n = p_0 + p_1 n + p_2 n^2 + p_3 n^3 \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

で与えられ、数列 $\{b_n\}$ 、 $\{c_n\}$ を $b_n = a_{n+1} - a_n$ 、 $c_n = b_{n+1} - b_n$ とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 数列 $\{b_n\}$ の一般項を求めよ。
- (2) 数列 $\{b_n\}$ が q_0, q_1, q_2 を定数として、

$$b_n = q_0 + q_1 n + q_2 n^2 \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

で与えられるとき、数列 $\{c_n\}$ の一般項を求めよ。

- (3) $a_1 = 3$ 、 $a_2 = 4$ 、 $a_3 = 7$ 、 $a_4 = 10$ のとき、 a_5 の値を求めよ。
- (4) $a_{10} = 7$ 、 $a_{20} = 4$ 、 $a_{30} = 10$ 、 $a_{40} = 10$ のとき、 a_{50} の値を求めよ。

問題 3

次の英文は、カーボンニュートラル視点から電気自動車について解説した記事の抜粋である。英文を読み、その内容に関して以下の設問に答えよ。(星印 (＊) のついた語には本文の後に注がある。)

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

出典 : André Gonçalves, (March 9, 2020) "Are Electric Cars Really Greener?"

(<https://youmatter.world/en/category-economy-business/are-electric-cars-eco-friendly-and-zero-emission-vehicles-26440/>より抜粋, 一部改変)

(注) fossil fuel: 化石燃料, kinetic: 運動の, combustion: 燃焼, hydroelectric: 水力発電の, refine: 精製する, graphite: グラファイト, beneath: 〜の真下に, council: 評議会, lead: 鉛,

electric grid: 配電網, offset: ～を相殺する, amortize: (負債を)償却する, tailpipe: 排気管

(注意) 解答する際、句読点は1マスに1文字記入すること。

問1 下線部①について、なぜ電気自動車は必ずしもグリーンでないといえるのか、本文に即して、40字程度の日本語で説明せよ。

問2 下線部②を和訳せよ。ただし、本文中の“they”の中身を明示せよ。

問3 下線部③について、どうしてこのような状況になるのか、本文に即して、具体的な要因を60字程度の日本語で説明せよ。

問4 下線部④を和訳せよ。

問5 下線部⑤の“another solution”を、本文に即して、60字程度の日本語で説明せよ。

問6 下線部⑥について、作者は何に対して“improvement”が必要と考えているのか、本文の文脈に即して、以下の選択肢から3つ選んで答えよ。

(A) lithium-ion battery, (B) recycle, (C) solar panel, (D) manufacturing process, (E) tailpipe
(F) energy-production, (G) engine, (H) combustion, (I) chemical reaction, (J) power plant