

令和7年度 国際バカロレア特別入試 小論文問題 (120 分)

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子の中を見てはいけません。
2. この問題冊子は、この表紙を含めて7ページあります。
3. 解答用紙と下書き用紙の定められた欄に、「学群・学類」、「氏名」、
「受験番号」を記入して下さい。
4. 解答用紙は3枚あります。各問題の解答は、それぞれ1枚の解答用紙（表裏）に記入して下さい。問題3はマス目のある解答用紙に記入して下さい。
5. 解答用紙の上部の 内には、問題番号を明記して下さい。

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

図 1 のように、水平でなめらかな床の上に斜面 AB と水平面 CD をもつ質量 M の台車がある。斜面 AB と水平面のなす角は θ であり、斜面 AB と水平面 CD はなめらかにつながっている。この台車の斜面上に、大きさの無視できる質量 m の小物体を載せ、台車を床に対して水平左向きに一定の加速度で運動させたところ、小物体は斜面上の点 E で静止していた。斜面上の点 E は、水平面 CD からの高さが H であり、台車端の点 D からの水平距離が L である。重力加速度の大きさを g とし、小物体と台車、および台車と床の間に摩擦はなく、空気抵抗は無視できるものとして、以下の問いに答えよ。

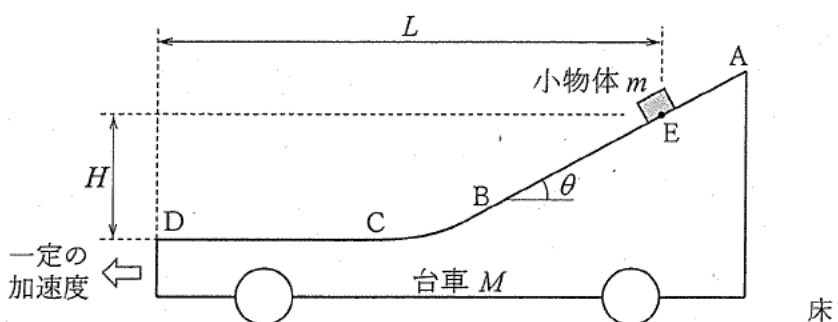


図 1

- (1) 台車の床に対する加速度を M , m , g , θ の中から必要なものを用いて表せ。
- (2) 小物体が斜面から受ける垂直抗力の大きさを M , m , g , θ の中から必要なものを用いて表せ。

次に、小物体を一旦取り去り、台車を静止させた後、小物体を斜面上の点 E に静かに置いた。すると、小物体が斜面に沿ってすべり始めると同時に、台車が右向きに動き出した。このとき、図 2 のように、台車の床に対する水平右向きの加速度を α 、小物体の台車に対する斜面に沿って下向きの加速度を β 、小物体が斜面から受ける垂直抗力の大きさを N とする。

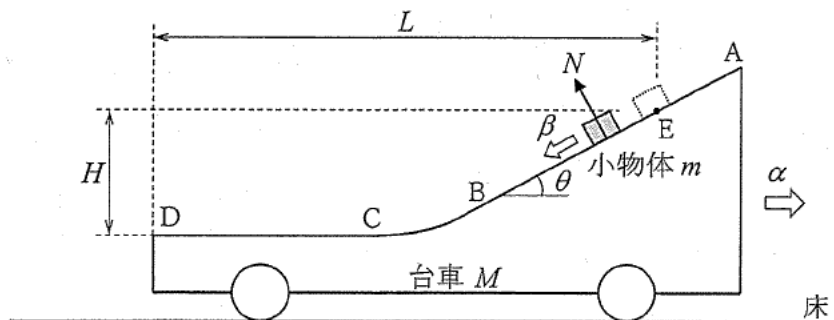


図 2

- (3) 台車の床に対する水平方向の運動方程式を M, N, α, θ を用いて表せ。
- (4) 小物体の台車に対する斜面上に沿う方向の運動方程式を $M, m, N, \alpha, \beta, g, \theta$ の中から必要なものを用いて表せ。
- (5) 垂直抗力の大きさ N を m, α, g, θ を用いて表せ。
- (6) 加速度の比 $\frac{\alpha}{\beta}$ を M, m, θ を用いて表せ。

その後、図3のように、小物体は台車上进行すべり、水平面 CD 上で等速直線運動をした。

- (7) 小物体が台車端の点 D に達したとき、床に対する小物体の速さを M, m, g, θ, H, L の中から必要なものを用いて表せ。
- (8) 小物体が斜面上に沿ってすべり始めてから台車端の点 D に達するまでの間、台車と小物体からなる物体系の重心は静止している。小物体が台車端の点 D に達したとき、台車の動いた距離を M, m, g, θ, H, L の中から必要なものを用いて表せ。

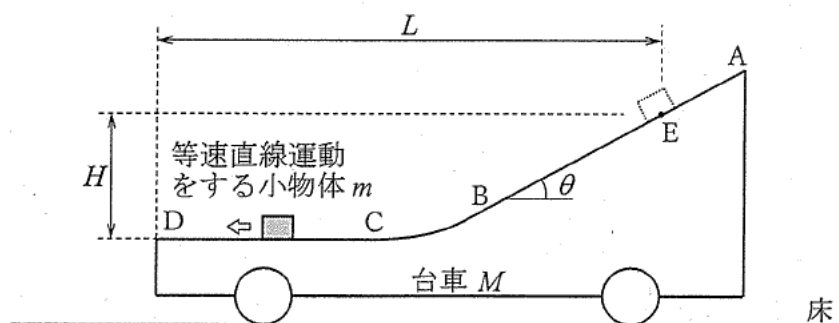


図 3

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