

令和4年度 学校推薦型選抜 入学試験問題

小論文 A

工学部

(昼間コース: 機械システム工学科 電気電子システム工学科 都市システム工学科)

(フレックスコース: 機械システム工学科)

注意事項

- ① 試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- ② 問題冊子は、4 ページ(表紙, 白紙を除く)です。試験開始後、確認してください。
- ③ 解答は、別紙の解答用紙の表面に記入しなさい。裏面に記入してはいけません。
解答用紙の裏面に解答しても、その部分は採点しません。
- ④ 受験番号は、解答用紙の指定の欄に各用紙ごとに記入しなさい。
- ⑤ 解答用紙(その1), (その2), (その3), (その4)には、それぞれ問題 1, 2, 3, 4 の解答を記述しなさい。

1 以下の各問に答えよ。各問とも必ず解答の過程を書き、結論を明示せよ。

問 1. 不等式 $9x^2 + 9x - 4 < 0$ を解け。

問 2. 2つの数 $\sqrt[3]{4^5}$, $\sqrt[5]{128}$ の大小を、不等号を用いて表せ。

問 3. 自動販売機で A, B, C の 3 種類の飲み物を合計 8 本購入するとき、その購入本数の組み合わせは何通りあるか求めよ。ただし、3 種類の飲み物のうち、購入しない種類の飲み物があってもよい。また、どの種類の飲み物も売り切れることはないものとする。

問 4. 100 から 200 までの自然数のうち、5 で割り切れない数の和を求めよ。

問 5. 座標平面上の 2 点 P (0, 4), Q (2, -10) に対して、三角形 PQR が正三角形となるような点 R の座標をすべて求めよ。

2 以下の各問に答えよ。各問とも必ず解答の過程を書き、結論を明示せよ。

問 1. 循環小数 $5.\dot{2}$ を既約分数で表せ。

問 2. 関数 $y = \sqrt{-\frac{x}{2}} + 3$ のグラフをかけ。

問 3. 極限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 7x}$ を求めよ。

問 4. 関数 $f(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{x^4}}$ の $x = 8$ における微分係数 $f'(8)$ を求めよ。

問 5. 定積分 $\int_1^{\frac{3}{2}} \sin \pi x \cos 2\pi x dx$ を求めよ。

3 鉄の比熱を $0.45 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$, 氷の比熱を $2.1 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$, 水の比熱を $4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$, 氷の融解熱を $3.3 \times 10^2 \text{ J/g}$ とする。以下の各問に答えよ。ただし, 水の蒸発はなく, 水と鉄製の球を入れる容器の熱容量は無視してよい。各問とも必ず解答の過程を書き, 結論を明示せよ。解答の数値は, すべて有効数字 2 桁で求めよ。

問 1. 20°C , 100 g の鉄製の球を加熱して, 80°C にしたい。このとき, 必要な熱量を求めよ。

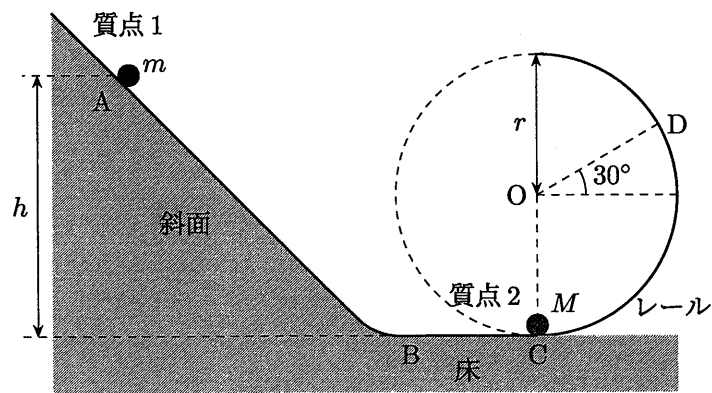
問 2. -20°C , 150 g の氷をすべてとかし, 20°C , 150 g の水にしたい。このとき, 必要な熱量を求めよ。

問 3. 20°C , 150 g の水に, 80°C , 100 g の鉄製の球を入れてかきまぜたところ, 全体の温度が一定となった。このときの温度は何 $^\circ\text{C}$ か。ただし, 熱は水と鉄製の球との間だけで移動するものとする。

問 4. 問 3 の測定後, 長い時間が経過して熱が逃げ, 全体の温度が 20°C に下がった。この間に逃げた熱量を求めよ。

- 4 図のように、斜面、斜面と滑らかに接続された水平な床、床と滑らかに接続された半径 r の円弧状のレールがある。斜面、床、レールとも摩擦がないものとする。床から高さ h の斜面上の点 A に質量 m の質点 1 を置き、静かに離した。質点 1 は床の上の点 B を通過した後、レールの最下点 C にある質量 M の質点 2 に衝突した。質点 1 と質点 2 の間の反発係数を e ($0 < e < 1$) とする。重力加速度の大きさを g とし、以下の各問に答えよ。各問とも必ず解答の過程を書き、結論を明示せよ。

- 問 1. 点 B における質点 1 の速さを求めよ。
- 問 2. 衝突直後の質点 2 の速さを求めよ。
- 問 3. 衝突した質点 2 はレールに沿って運動し、水平面からのなす角 30° の点 D で、レールから離れた。 $e = 0.5$, $M = 2m$ とし、点 A の高さ h と半径 r の関係を求めよ。



図