

令和5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  
情報工学科)

(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 、、、
- 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、結論を明示しなさい。

問 1. ある 2 次関数  $y = f(x)$  のグラフを  $y$  軸に関して対称移動すると、2 次関数  $y = -x^2 - 2x + 1$  のグラフが得られた。関数  $f(x)$  を求めよ。

問 2.  $x$  を実数とする。以下の 2 つの条件  $p, q$  について、条件「 $\bar{p}$  または  $\bar{q}$ 」を満たす  $x$  の範囲を不等式を用いた条件で表せ。ただし、 $\bar{p}, \bar{q}$  はそれぞれ  $p, q$  の否定を表す。

$$p : -5 < x \leq 5, \quad q : 0 < x < 7$$

問 3. 赤球 3 個、白球 4 個、黒球 5 個が入っている袋から、3 個の球を同時に取り出すとき、3 個とも同じ色になる確率を求めよ。

問 4. 等式  $\left(\frac{\sqrt[4]{8}}{\sqrt[3]{2}\sqrt{2}}\right)^3 = 2^k$  を満たす実数  $k$  の値を求めよ。

問 5. 以下によって定義される数列  $\{a_n\}$  の一般項を求めよ。

$$a_1 = 4, \quad a_{n+1} = 2a_n - 3 \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

2] 以下の各問に答えよ。各問とも必ず解答の過程を書き、結論を明示しなさい。

問 1. 複素数  $\frac{1+2i}{3+i}$  の偏角  $\theta$  ( $0 \leq \theta < 2\pi$ ) を求めよ。ただし、 $i$  は虚数単位とする。

問 2. 極限  $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{4n^2 + 5n} - 2n)$  を求めよ。

問 3. 関数  $f(x) = \log(2x+1)$  の第 2 次導関数  $f''(x)$  を求めよ。ただし、対数は自然対数とする。

問 4. 次の定積分を求めよ。ただし、 $e$  は自然対数の底とする。

(i)  $\int_0^1 x e^{2x} dx$

(ii)  $\int_{\frac{\pi}{9}}^{\frac{\pi}{2}} \cos\left(3x + \frac{\pi}{2}\right) dx$

3 図のように、水平な床の上にある原点  $O$  から時刻  $t = 0$  に床となす角  $\theta$ 、速さ  $v_0$  で質量  $m$  の小球を投射する。ただし、水平右向きに  $x$  軸を、床に対し鉛直上向きに  $y$  軸をそれぞれ図のようにとり、重力加速度を  $g$  とし、小球の大きさは無視できるものとする。また、小球が最初に床に落下するまでの過程を考えることとする。以下の各問に答えよ。各問とも必ず解答の過程を書き、結論を明示しなさい。

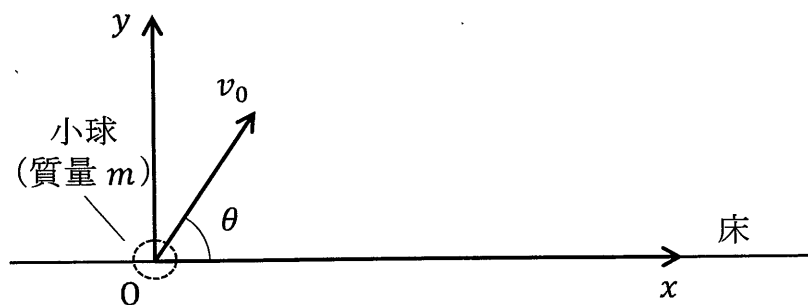
問 1. 時刻  $t$  における小球の  $x$  軸方向の速度  $v_x$  および  $y$  軸方向の速度  $v_y$  を求めよ。

問 2. 時刻  $t$  における小球の  $x$  軸方向の位置  $x$  および  $y$  軸方向の位置  $y$  を求めよ。

問 3. 小球が最高点に到達する時刻  $T$  と最高点の高さ  $y_{\max}$  を求めよ。

問 4. 小球が床に落下するまでに水平方向に移動した距離  $L$  を求めよ。

問 5. 問 4 で求めた  $L$  が最大となる  $\theta$  を求めよ。



図

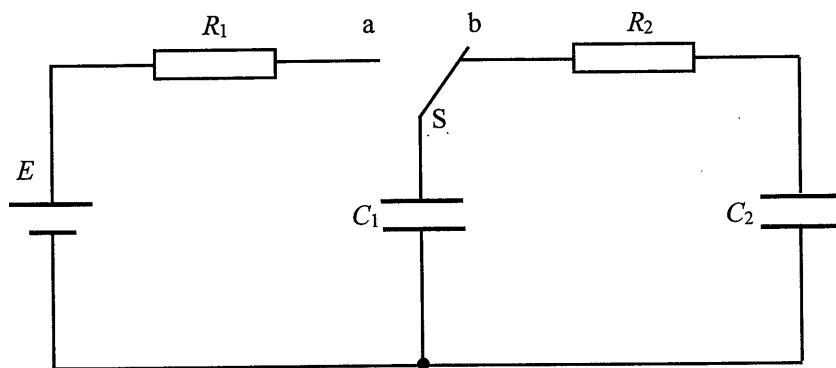
4 図のように、内部抵抗が無視できる起電力  $E$  の直流電源、抵抗値  $R_1$  と  $R_2$  の抵抗、電気容量  $C_1$  と  $C_2$  のコンデンサー、およびスイッチ  $S$  を接続した。はじめスイッチ  $S$  は  $b$  側に接続されていて、また2つのコンデンサーには電荷が蓄えられていなかった。以下の各問に答えよ。各問とも必ず解答の過程を書き、結論を明示しなさい。

問1. この状態でスイッチ  $S$  を  $a$  側に切り替えると、 $C_1$  の充電が始まる。コンデンサー  $C_1$  にかかる電圧が  $V$  になったとき、抵抗  $R_1$  に流れる電流を求めよ。

問2. 次に、コンデンサー  $C_1$  にかかる電圧が  $\frac{2E}{3}$  に達した瞬間にスイッチ  $S$  を  $b$  側に戻

した。その後、十分に時間が経過した。

- (1) コンデンサー  $C_2$  にかかる電圧を求めよ。
- (2) 抵抗  $R_2$  によって消費されたエネルギーを求めよ。



図