

令和5年度信州大学繊維学部 学校推薦型選抜および帰国生徒選抜  
面接の参考にするための基礎学力テスト  
＜機械・ロボット学科＞

# 数 学

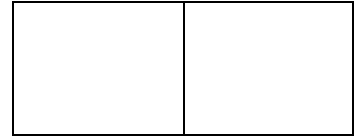
試験時間 45分

受験番号

---

## 注 意 事 項

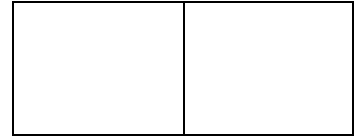
- 1 この問題冊子は試験開始の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 問題冊子と解答用紙の指定の位置に受験番号を記入し、氏名を書いてはいけません。
- 3 ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、監督者に申し出なさい。
- 4 この問題冊子は試験終了後回収します。



1

初項 $a_1 = 1$ の数列 $\{a_n\}$ がある。数列 $\{a_n\}$ の初項から $n$ 項までの和を $S_n$ とする。数列 $\left\{\frac{S_n}{a_n}\right\}$ が公差 $\frac{1}{2}$ の等差数列であるとき、次の問いに答えなさい。

- (1) 数列 $\left\{\frac{S_n}{a_n}\right\}$ の一般項を求めなさい。
- (2)  $a_n$ を $a_{n-1}$ を用いて表しなさい。
- (3) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めなさい。
- (4)  $\frac{1}{s_1} + \frac{1}{s_2} + \dots + \frac{1}{s_n} \leq 2$  を証明しなさい。



2

不等式  $y + \frac{1}{3}x \geq -3$ ,  $y - x \leq -7$ ,  $y + \frac{7}{5}x \leq \frac{49}{5}$  を満たす  $xy$  平面内の領域を  $D$  とする。以下の問いに答えなさい。

- (1) 解答用紙の  $xy$  座標平面上に領域  $D$  を図示すると共に、領域  $D$  の各頂点とその座標を記しなさい。
- (2) 領域  $D$  の面積を求めなさい。
- (3) 点  $P(x, y)$  が領域  $D$  内を動くとき、 $\frac{y}{x}$  が取りうる最大値と最小値を求めなさい。

令和5年度信州大学繊維学部 学校推薦型選抜および帰国生徒選抜  
面接の参考にするための基礎学力テスト  
＜機械・ロボット学科＞

# 物 理

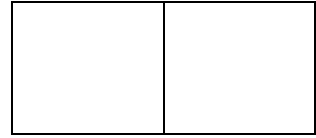
試験時間 45分

受験番号

---

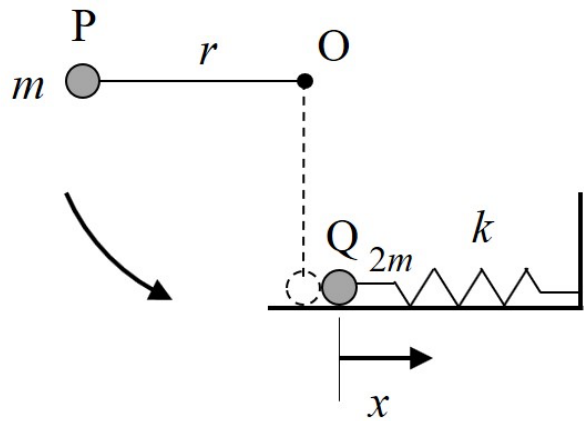
## 注 意 事 項

- 1 この問題冊子は試験開始の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 問題冊子と解答用紙の指定の位置に受験番号を記入し、氏名を書いてはいけません。
- 3 ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、監督者に申し出なさい。
- 4 この問題冊子は試験終了後回収します。



1

図のように大きさを無視できる質量  $m$  の小球 P が長さ  $r$  のひもで点 O につながれている。小球 P をひもが水平になる状態から落下させると、点 O 直下で大きさを無視できる質量  $2m$  の小球 Q と弾性衝突した。衝突後に小球 P は左向きに跳ね返り、小球 Q は右向きに進んだ。このとき、以下の問いに答えなさい。ただし、球と床との摩擦および空気抵抗は無視できるものとする。また、実験中にひもはたわまないものとする。解答には図中の記号および重力加速度  $g$ 、円周率  $\pi$  のみを用いなさい。



(1) 小球 P が小球 Q に衝突するときの速さ  $v$  を求めなさい。

(2) 小球 P が小球 Q に衝突した直後の小球 P, 小球 Q の速さ  $v_1, v_2$  を求めなさい。

小球 Q はばね定数  $k$  のばねで壁につながれており、衝突後に右に進んで停止した後左に進み、点 O 直下を通過した。小球 P も跳ね返った後に再び点 O 直下を左から右へと通過した。

(3) 衝突後に小球 Q が停止するまでに移動した距離  $x$  を求めなさい。

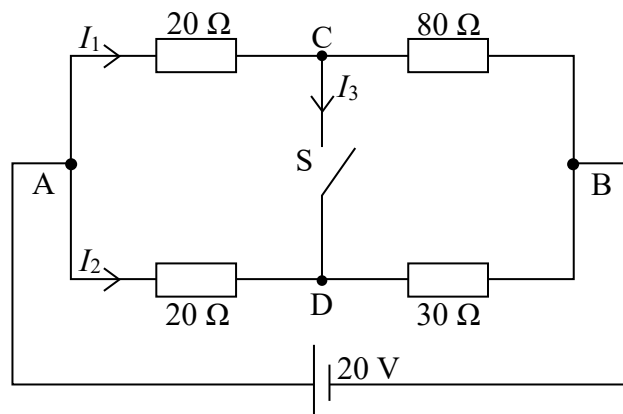
(4) 小球 P, 小球 Q が衝突後に再び点 O 直下に初めて到達するまでの時間をそれぞれ  $T_1, T_2$  とする。  $T_1, T_2$  を求めなさい。

- (5) 小球 P, 小球 Q が衝突後にそれぞれ再び点 O 直下に初めて到達する際に衝突した。このとき, ばね定数  $k$  が満たす条件を求めなさい。

--	--	--	--

2

下図に示す直流回路において、最初にスイッチ S が開いている状態を考える。なお、小問(1)から小問(4)の各小問で求める解答には、数値を求める説明と単位記号を記載すること。



(1) 2つの節点 AB 間の合成抵抗  $R$  を求めなさい。

(2) 2つの節点 CD 間の電位差  $V_{CD1}$  を求めなさい。

次に、スイッチ S を閉じた。

(3) 2つの節点 CD 間の電位差  $V_{CD2}$  を求めなさい。ただし、スイッチ S の抵抗は 0 とする。

(4) スイッチ S に流れる電流  $I_3$  を求めなさい。