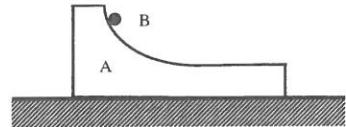


※机上の受験番号を記入してください。

(注) 解答はすべて解答用紙に記入すること

- 問題 1. 図のように、曲面と水平面からなる質量  $6.0\text{ kg}$  の台 A が、なめらかで水平な床の上に置かれている。ここで台 A の曲面上から、質量  $2.0\text{ kg}$  の小球 B を静かにすべらせたところ、台 A の水平面での B の床に対する速さが  $1.2\text{ m/s}$  となった。台 A の曲面と水平面はなめらかにつながっており、台 A と小球 B の間に摩擦はないものとし、重力加速度を  $9.8\text{ m/s}^2$  として次の問いに答えよ。



- (1) 小球 B が台 A の水平面をすべてているときの台 A の速さはいくらか.  
 (2) 台 A の水平面を基準として、小球 B の最初の高さはいくらか.

- 問題 2. 水平でなめらかな床に、小球が床面と  $45^\circ$  の角をなす方向から衝突したところ、床面と  $30^\circ$  の角をなす方向へはねかえった。

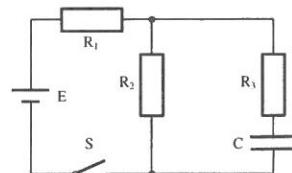
- (1) 小球と床面との衝突係数  $e$  はいくらか.  
 (2) 小球の質量を  $m$ 、衝突直前の速さを  $v$  とすると、衝突によって失われる力的エネルギーはいくらか.

- 問題 3. それぞれ  $0.35 \text{ m}^3$ ,  $0.48 \text{ m}^3$  の容積をもつ容器 A, B がコックのついた細管でつなぎである。最初コックを閉じて、A には温度  $350 \text{ K}$ ,  $20 \text{ mol}$  の単原子分子理想気体を入れ、B は真空とする。コックを開いて全体が一様となったときの温度と圧力を求めよ。ただし、容器と周囲との熱のやりとりではなく、気体の内部エネルギーは一定に保たれ、細管の体積は無視できるものとする。また、気体定数を  $8.3 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$  とする。

- 問題4. 一様な抵抗線 A, B は同じ材質でできており、抵抗率は等しいとする。A, B の断面は円で、A の直径は 0.20 mm である。A, B の長さがそれぞれ 80 cm のとき、A の抵抗は  $25\Omega$ 、B の抵抗は  $1.0\Omega$  であった。

- (1) B の抵抗を  $25\Omega$  にするには長さをいくらにすればよいか.  
 (2) B の直径はいくらか.

- 問題 5. 図のように、起電力 12V の電池 E,  $2.0\Omega$  の抵抗  $R_1$ ,  $6.0\Omega$  の抵抗  $R_2$ ,  $3.0\Omega$  の抵抗  $R_3$ , コンデンサー C, スイッチ S を接続した。 $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  それぞれに流れる電流を  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ , C の極板間の電位差を  $V$  として次の問い合わせに答えよ。ただし、はじめコンデンサーには電荷がなく、抵抗  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  以外の抵抗は無視できるものとする。



- (1) S を閉じた直後の  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  の大きさはそれぞれいくらか.
  - (2)  $I_1$  が  $1.8\text{ A}$  のとき,  $I_2$ ,  $I_3$  および  $V$  の大きさはそれぞれいくらか.
  - (3) S を閉じて十分時間が経過したとき,  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  の大きさはそれぞれいくらか.