

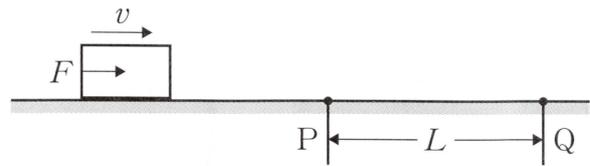
# ⑨2 P 2025年度 物 理

問 題 冊 子 (1~2ページ)

## 注 意 事 項

- (1) 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見ないこと。
- (2) 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に申し出ること。
- (3) 解答は別に配付する解答用紙の該当欄に正しく記入すること。ただし、解答に関係のない語句・記号・落書き等は解答用紙に書かないこと。
- (4) 解答用紙上部に印刷してある受験学部・学科コード、受験番号、氏名(カタカナ)を確認し、氏名欄に氏名(漢字)を記入すること。もし、印刷に間違いがあった場合は、手を挙げて監督者に申し出ること。

〔 I 〕 図のように、質量  $m$  の小物体を、あらい水平面上で水平方向右向きに大きさ  $F$  の一定の力で押し続けたところ、小物体



は一定の速度  $v$  で運動した。小物体が点 P に達したときに  $F$  を 0 にしたところ、小物体は点 P から距離  $L$  だけ先にある点 Q で静止した。小物体と水平面との間の動摩擦係数を  $\mu$ 、重力加速度の大きさを  $g$ 、小物体が点 P に達した時刻を  $t = 0$  として、以下の問いに答えよ。ただし、図の右向きを正とする。

まず、速度  $v$  で運動した小物体が点 P に達するまでの運動について考える。

- (1) 小物体にはたらく垂直抗力の大きさはいくらか。
- (2)  $F$  を  $\mu$  を含む式で表せ。

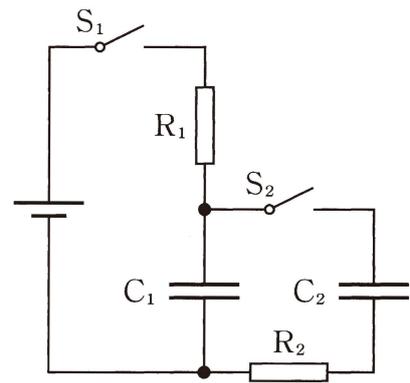
つぎに、P から Q に達するまでの間における小物体の運動について考える。

- (3) 小物体の加速度はいくらか。  $\mu$  を含む式で表せ。
- (4) 時刻  $t$  での小物体の速度はいくらか。  $v$ 、  $\mu$  を含む式で表せ。
- (5) 小物体が点 Q で静止したときの  $t$  はいくらか。  $v$ 、  $\mu$  を含む式で表せ。

つぎに、PQ 間における小物体の運動エネルギーや、動摩擦力が小物体にした仕事について考える。

- (6) 点 P における小物体の運動エネルギーはいくらか。  $v$  を含む式で表せ。
- (7) PQ 間で動摩擦力が小物体にした仕事はいくらか。  $\mu$  を含む式で表せ。
- (8)  $\mu$  を  $v$  を含む式で表せ。

〔Ⅱ〕 図のように、電気容量がそれぞれ  $2.0 \times 10^{-6} \text{ F}$ 、 $3.0 \times 10^{-6} \text{ F}$  のコンデンサー  $C_1$ 、 $C_2$ 、電気抵抗が  $5.0 \Omega$  の抵抗  $R_1$ 、 $R_2$ 、起電力  $15 \text{ V}$  の電池、スイッチ  $S_1$ 、 $S_2$  を接続した。はじめ、すべてのコンデンサーに電荷は蓄えられておらず、すべてのスイッチは開いていた。次に示す (i)、(ii) のスイッチ操作を順に行うとき、以下の問いに答えよ。ただし、有効数字 2 桁で答えること。



(i) まず、 $S_1$  のみを閉じた。

- (1)  $S_1$  を閉じた直後に、 $R_1$  を流れる電流の強さはいくらか。
- (2)  $S_1$  を閉じて十分に時間が経過したとき、 $C_1$  にかかっている電圧はいくらか。
- (3)  $S_1$  を閉じて十分に時間が経過したとき、 $C_1$  に蓄えられた電気量はいくらか。
- (4)  $S_1$  を閉じて十分に時間が経過したとき、 $C_1$  に蓄えられた静電エネルギーはいくらか。

(ii) つづいて、 $S_1$  を開いた後、 $S_2$  を閉じた。

- (5)  $S_2$  を閉じて十分に時間が経過したとき、 $C_2$  にかかっている電圧はいくらか。
- (6)  $S_2$  を閉じて十分に時間が経過したとき、 $C_2$  に蓄えられた電気量はいくらか。
- (7)  $S_2$  を閉じて十分に時間が経過したとき、 $C_1$  に蓄えられた静電エネルギーと  $C_2$  に蓄えられた静電エネルギーの和はいくらか。
- (8)  $S_2$  を閉じて十分に時間が経過したとき、 $S_2$  を閉じる前と比較して失われた静電エネルギーはいくらか。