

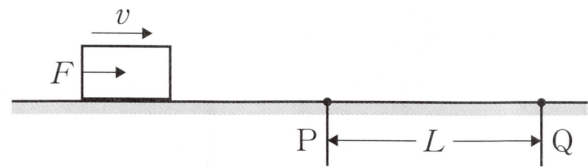
⑨2 P 2025年度 物 理

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 μ 、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 μ を含む式で表せ。

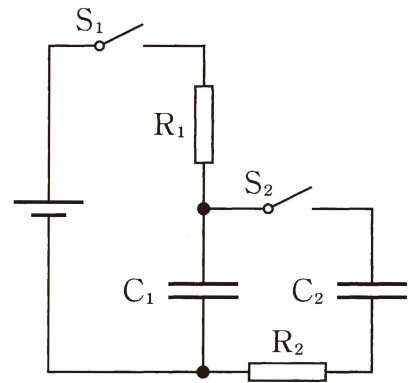
つぎに、P から Q に達するまでの間における小物体の運動について考える。

- (3) 小物体の加速度はいくらか。 μ 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 、 μ 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 、 μ 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。 μ を含む式で表せ。
- (8) μ 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 5.0Ω の抵抗 R_1 , R_2 , 起電力 15 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。