

物 理 問 題 紙

工学部（電子情報工学科）

2024 年 2 月 10 日

11 : 50 ~ 12 : 50 (60分)

注 意 事 項

—— 注意事項は裏表紙にもある。問題紙を裏返して必ず読むこと。——

1. 物理の問題紙は全 8 ページである。
2. 解答用紙は問題紙の中に折り込まれている。その他に計算用紙が 1 枚入っている。
3. 解答はすべて解答用紙の指定された欄に記入すること。
4. 試験開始の合図があるまで問題紙を開いてはいけない。

試験終了まで退室してはいけない。

5. 受験番号の記入については裏表紙を参照すること。

物

1

図1のように、水平と 45° の角度をなす固定された斜面上の点Oから質量 m の小球を速さ v_0 で鉛直上方に投射した。その後、小球は最高点Aに達してから落下し、点Oで斜面に衝突してはね返された。この衝突後、小球は放物運動をして再び点Pで斜面に衝突してはね返され、続いて点Qで斜面に衝突してはね返された。その後も斜面との衝突とはね返りを繰り返し、全部で5回以上衝突した。点Oを原点として、斜面に沿って下方に x 軸正方向、斜面に垂直で上方に y 軸正方向を定める。重力加速度の大きさを g 、小球と斜面の間の反発係数を $\frac{1}{2}$ とし、この小球の運動についての以下の問いに答えよ。ただし、小球と斜面の間の摩擦、空気抵抗はないものとする。

- (1) 点Oから点Aに達するまでの時間を求めよ。
- (2) 線分OAの長さを求めよ。
- (3) 点Oに衝突する直前の速度の x 成分と y 成分を求めよ。
- (4) 点Oに衝突した直後の速度の x 成分と y 成分を求めよ。
- (5) 点Oに衝突した直後の運動エネルギーは、点Oに衝突する直前の運動エネルギーの何倍か求めよ。
- (6) 点Oに衝突してから点Pに衝突するまでの時間を求めよ。
- (7) 線分PQの長さを求めよ。
- (8) 点Oでの衝突を1回目の衝突として、5回目の衝突直後の速度の y 成分を求めよ。

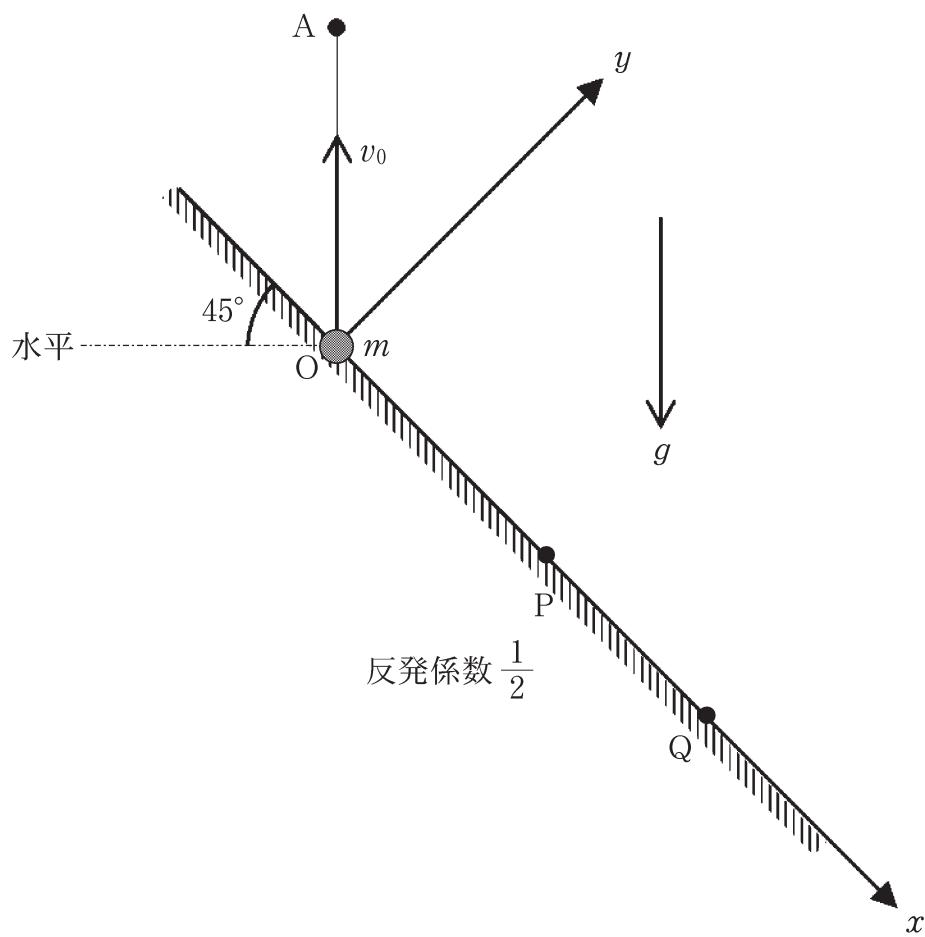


图 1

物

2

図 2 のように、抵抗値が R_1 , R_2 , R_3 の 3 つの抵抗器、電気容量 C のコンデンサー、スイッチ S_1 , S_2 , S_3 , 起電力 E の電池を接続し、点 A を接地する。 $R_1 = R_2 = 6.0 \, \Omega$, $R_3 = 3.0 \, \Omega$, $C = 2.0 \, \text{F}$, $E = 12 \, \text{V}$ とし、電池の内部抵抗と、スイッチと導線の抵抗はないものとする。初め、スイッチ S_1 , S_2 , S_3 は開いており、コンデンサーに電荷は蓄えられていない。

まず、スイッチ S_1 だけを閉じた。

- (1) 抵抗値 R_1 の抵抗器を流れる電流を求めよ。
- (2) 抵抗値 R_1 の抵抗器が消費する電力を求めよ。
- (3) 抵抗値 R_1 の抵抗器が 5.0 秒間に消費する電力量を求めよ。
- (4) 点 B の電位を求めよ。

次に、スイッチ S_1 を閉じたまま、スイッチ S_2 も閉じて十分に時間が経過した。

- (5) コンデンサーに蓄えられている電気量を求めよ。
- (6) 抵抗値 R_3 の抵抗器を流れる電流を求めよ。

最後に、スイッチ S_1 と S_2 を閉じたまま、スイッチ S_3 も閉じて十分に時間が経過した。

- (7) 抵抗値 R_2 の抵抗器を流れる電流を求めよ。
- (8) 点 B の電位を求めよ。
- (9) コンデンサーに蓄えられている電気量を求めよ。
- (10) コンデンサーに蓄えられている静電エネルギーを求めよ。

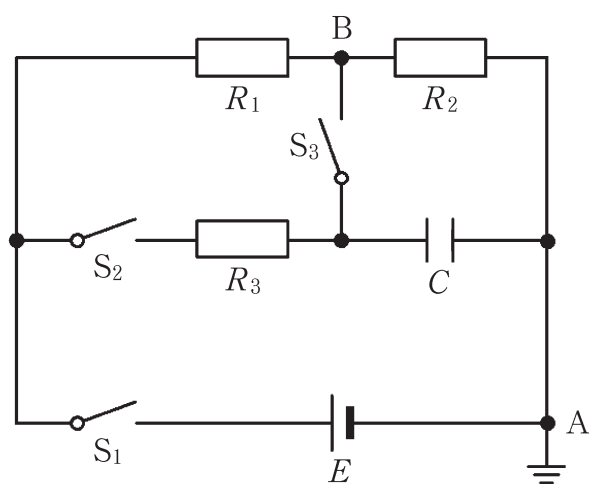


图 2

(こ の ペ ー ジ は 白 紙 で す)

(こ の ペ ー ジ は 白 紙 で す)

《注 意》

採点・集計などのさいに受験番号の読み間違いが生じないように，受験番号はつぎの点に注意して記入すること。

1. 受験番号は2箇所に入力する。
2. HBの鉛筆・シャープペンシルを使って，1マス1字ずつはっきり書く。
3. ほかの数字とまぎらわしくないように書く。

良い例	1	3	4	5	6	7
悪い例	1(7)	3(8)	4(6) 4(9)	5(6)	6(4)	7(1) 7(9)

それぞれ（ ）内の数字と誤解されやすい。