

令和7年度 三重大学 工学部 総合工学科 電気電子工学コース
学校推薦型選抜 推薦① 筆記試験問題

筆記試験（物 理）

令和6年11月23日（土） 10:50 ～ 11:50

注 意

1. 問題は全部で2題（1, 2）あります。全問題に答えなさい。
2. 解答用紙は1題につき1枚ずつ計2枚あります。
各解答用紙の所定の欄に解答する問題番号を記入しなさい。
なお、解答用紙の点線より上側に解答を書いてはいけません。
3. 解答用紙の表側だけで足りない場合は裏側も使用してよいが、
点線より下側に解答を記入しなさい。
解答用紙の裏側を使用する場合は表側にその旨記すこと。
4. 各解答用紙の所定の欄に受験番号を記入しなさい。
5. 問題冊子、解答用紙はすべて持ち出してはいけません。

1

図1に示すような水平となす角 θ ($0 < \theta < \pi/2$)の滑らかな斜面の上方から、質量 m の小さな物体を静かに自由落下させたところ、物体は鉛直距離 h を落下し、点 P にて斜面と衝突してはね返った。その後、物体は放物運動をして再び斜面上の点 Q に衝突した。物体と斜面の間の反発係数（はねかえり係数）を e 、重力加速度の大きさを g とする。以下の問に答えなさい。

- (1) 点 P に衝突する直前の物体の速度の大きさを求めなさい。
- (2) 点 P に衝突した直後における物体の速度の斜面に平行な成分、垂直な成分の大きさをそれぞれ求めなさい。
- (3) 物体が PQ 間を移動するのにかかった時間を求めなさい。
- (4) PQ 間の距離を求めなさい。

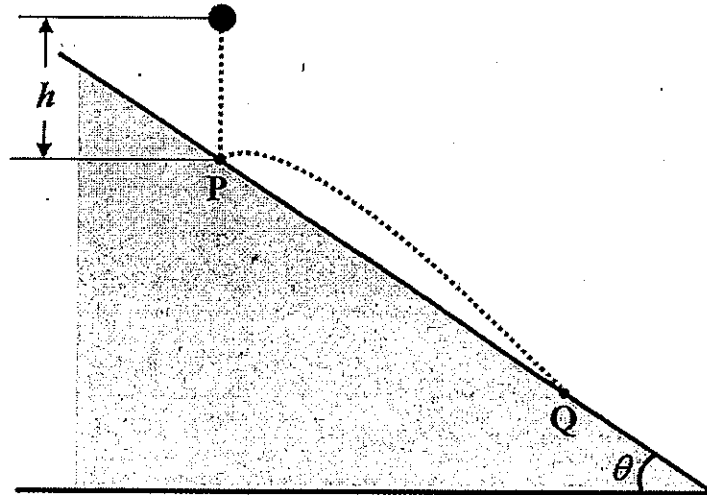


図1

2

図2に示すように、起電力 E_0 [V] の電池 E 、それぞれ電気容量 C [F]、 C [F]、 $3C$ [F]、 $5C$ [F] の極板間が空気である4つの平行板コンデンサー C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 と抵抗 R_1 およびスイッチ S_1 、 S_2 で構成された回路がある。はじめ、 S_1 、 S_2 は開いており、コンデンサーに電荷はないとする。空気の比誘電率は1とし、 R_1 以外の電気抵抗は無視できるものとして、以下の問に答えなさい。

まず、 S_1 だけを閉じて、十分時間が経過した。

- (1) C_1 、 C_2 、 C_3 の合成容量を求めなさい。
- (2) C_1 、 C_3 に蓄えられた電気量 Q_1 [C]、 Q_3 [C] と、 C_1 、 C_3 にかかる電圧 V_1 [V]、 V_3 [V] を求めなさい。
- (3) C_1 、 C_2 、 C_3 の静電エネルギーの和 U [J] を求めなさい。
- (4) S_1 を閉じてから R_1 で発生したジュール熱 W [J] を求めなさい。

次に、 S_1 を開き S_2 を閉じて、十分時間が経過した。

- (5) C_1 、 C_4 にかかる電圧 V'_1 [V]、 V'_4 [V] を求めなさい。また、 C_1 、 C_4 に蓄えられた電気量 Q'_1 [C]、 Q'_4 [C] を求めなさい。

続いて、 S_2 を開き、極板間隔 d [m] である C_4 に対して、極板と同形で、厚さ $d/2$ [m]、比誘電率 ϵ_r の誘電体を極板に対して平行に挿入して、十分時間が経過した。

- (6) 誘電体挿入後の C_4 の静電容量 C'_4 [F] を ϵ_r および C を用いて表しなさい。
- (7) C_4 にかかる電圧 V''_4 [V] は V'_4 [V] の何倍になるか答えなさい。

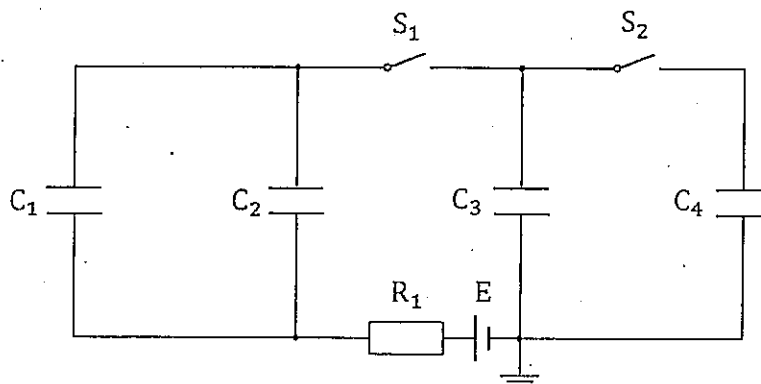


図2