

令和4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3年11月27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のように、斜面 AB および斜面 CD が水平面 BC とつながっており、斜面 AB と斜面 CD が水平面となす角はそれぞれ θ と ϕ ($0^\circ < \theta < 90^\circ$, $0^\circ < \phi < 90^\circ$) である。水平面 BC から高さ h に位置する斜面 AB 上の点 P から小球が静かにすべり出した後、点 C から水平方向に飛び出して斜面 CD 上の点 Q に着地した。重力加速度の大きさを g として、以下の間に答えなさい。ただし、斜面 AB と水平面 BC はなめらかにつながっており、摩擦抵抗、空気抵抗および小球の大きさは無視できるものとする。

- (1) 斜面 AB 上において、小球の斜面に対して平行方向の加速度の大きさを求めなさい。
- (2) 小球が点 B を通過した後、水平面 BC 間を運動するときの小球の速さ v_1 を求めなさい。
- (3) 小球が点 C を飛び出してから点 Q に着地するまでの時間 t および距離 CQ を求めなさい。
- (4) 点 Q に着地する直前の小球の速さ v_2 を求めなさい。

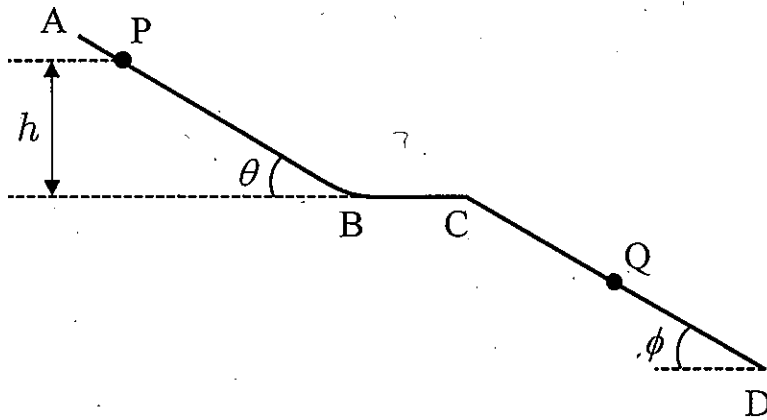


図1

図2のように、鉛直下向き（紙面に垂直に表から裏向き）の磁束密度 B [Wb/m^2] の一様な磁場中に、十分長い平行な直線導体のレールが水平面内に間隔 l [m] でおかれている。レール上には、一様な直線導体 P がレールと垂直になるようにおかれている。レールには、図2のような、電池、抵抗、コンデンサー、スイッチからなる電気回路が接続されている。直線導体 P はレール上を摩擦なしに動くことができ、はじめ、スイッチ S_1 およびスイッチ S_2 は開いており、コンデンサーに電荷はない。レールと直線導体 P およびそれらの間の電気抵抗、電気回路を流れる電流が作る磁場は、いずれも無視できるものとする。以下の問に答えなさい。

- (1) 直線導体 P が静止しており、スイッチ S_2 が開いている状態で、スイッチ S_1 を a 側に入れた。
 - ① このとき、直線導体 P にはたらく力の大きさ F [N] を求めなさい。
 - ② ①の後、直線導体 P が動きはじめ、速さが v_1 [m/s] になった。このときの直線導体 P がレールと接する2つの点 c と d の間で発生する起電力の大きさ V [V] を求めなさい。
 - ③ ②のとき、直線導体 P に流れる電流の大きさ i [A] を求めなさい。
- (2) 直線導体 P が静止している状態で、スイッチ S_1 を a 側に入れ、同時に、スイッチ S_2 を入れると、直線導体 P は運動をはじめた。十分時間が経過した後、直線導体 P はレール上を一定の速さ v_2 [m/s] で進むようになった。速さ v_2 [m/s] を求めなさい。
- (3) スwitch S_2 が開いている状態で、スイッチ S_1 を b 側に入れた。レール上の直線導体 P を右向きにすべらせたところ減速し、レール上を一定の速さ v_3 [m/s] で進むようになった。電気容量 $2C$ [F] のコンデンサーの上側極板に蓄えられている電荷 Q [C] を求めなさい。

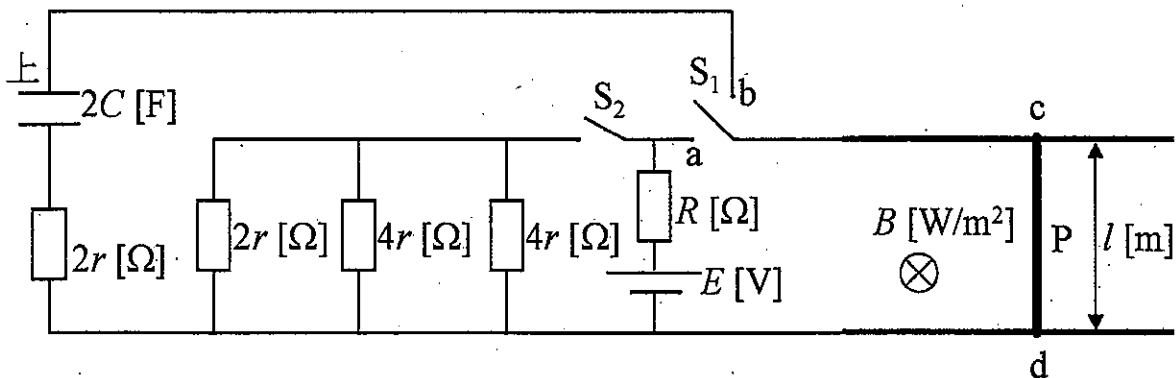


図2

解答用紙

受験番号	
------	--

問題番号	
------	--

○ ○

【裏面】 点線より下からご記入ください。

解答用紙

受験番号	
------	--

問題番号	
------	--

○ ○

【裏面】点線より下からご記入ください。
