

令和6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5年11月25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

滑らかな水平面上にそれぞれ質量 M , m の物体 A, B があり, 物体 B にはばね定数 k , 自然長 l_0 のばねが取り付けられている。ばねの質量は無視できるものとする。なお, 以下の各衝突において力学的エネルギーは保存されるものとし, それぞれの問に答えなさい。

図 1 に示すように物体 B を壁に接した状態に置き, 物体 A を x 軸正方向に速度 v_0 でばねに衝突させた。

- (1) 物体 A の速度がゼロとなったときのばねに蓄えられているエネルギーを求めなさい。
- (2) 問(1) のときのばねの長さ l_1 を求めなさい。

次に, 図 2 に示すように壁のない状態で, 物体 A を x 軸正方向に速度 v_0 でばねに衝突させた。

- (3) 物体 A はばねに接触しながら移動し, 物体 B も動き出した。ばねが最小の長さまで縮んだときの物体 A の速度 v_A および物体 B の速度 v_B を求めなさい。
- (4) 問(3) のあと, やがて物体 A はばねから離れた。このときの物体 A の速度 v_A' を求めなさい。

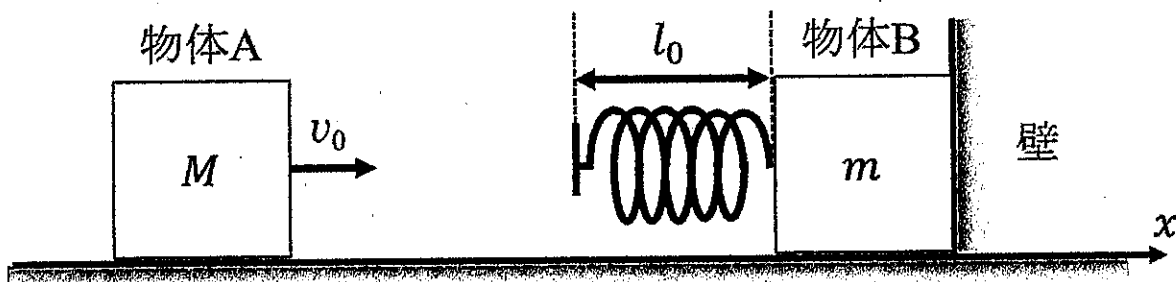


図 1

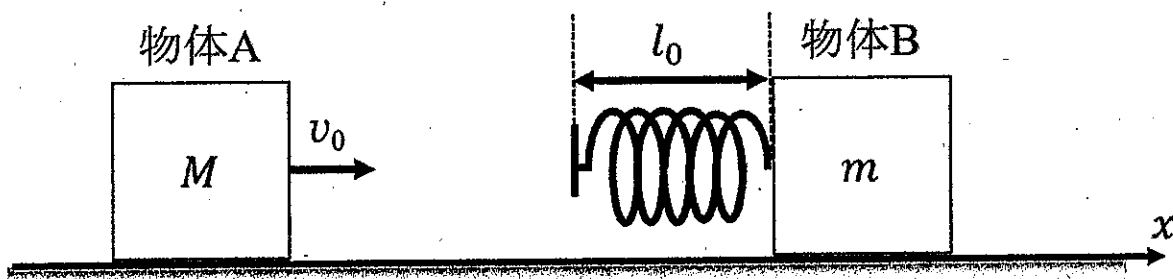


図 2

図3に示すような真空中の直交座標系において、電子が x 軸上を正方向に速さ v で等速直線運動し、時刻 $t=0$ に原点 O を通過する。電子の質量を m 、電気素量を e 、重力の影響は無視でき、 $t < 0$ には磁場、電場が存在しないとして、 $t \geq 0$ での電子の運動について以下の問に答えなさい。

- (1) $t \geq 0$ に全空間に磁束密度の大きさ B の一様な磁場を z 軸正方向に印加したところ、電子は xy 平面上で等速円運動を始めた。等速円運動の半径および周期を求めなさい。
- (2) $t \geq 0$ に yz 平面を境界として、 $x \geq 0$ には磁束密度の大きさ B の一様な磁場を z 軸正方向に、 $x < 0$ には磁束密度の大きさ $2B$ の一様な磁場を z 軸正方向に印加した。電子が xy 平面上で描く軌跡の概略を解答用紙のグラフに示しなさい。グラフの1目盛りは問(1)で求めた半径と同じ長さとする。
- (3) $t \geq 0$ に全空間に磁束密度の大きさ B の一様な磁場を z 軸正方向に、大きさ E_1 の一様な電場をある向きに印加したところ、電子は等速直線運動を続けた。印加した電場の向きと大きさを求めなさい。
- (4) $t \geq 0$ に全空間に磁束密度の大きさ B の一様な磁場を z 軸正方向に、大きさ E_2 の一様な電場を z 軸正方向に印加した。電子が原点 O を通過した後、最初に yz 平面と交差する時刻、およびこのときの座標と速度の x , y , z 成分をそれぞれ求めなさい。

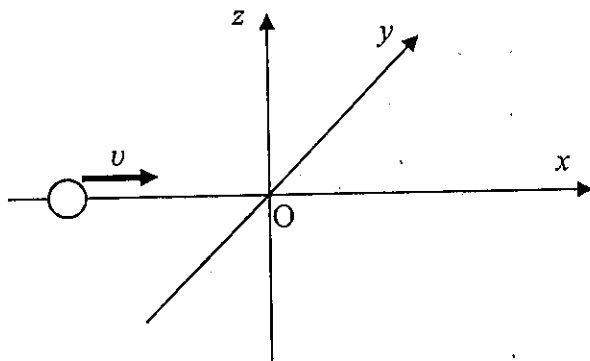


図3

解 答 用 紙

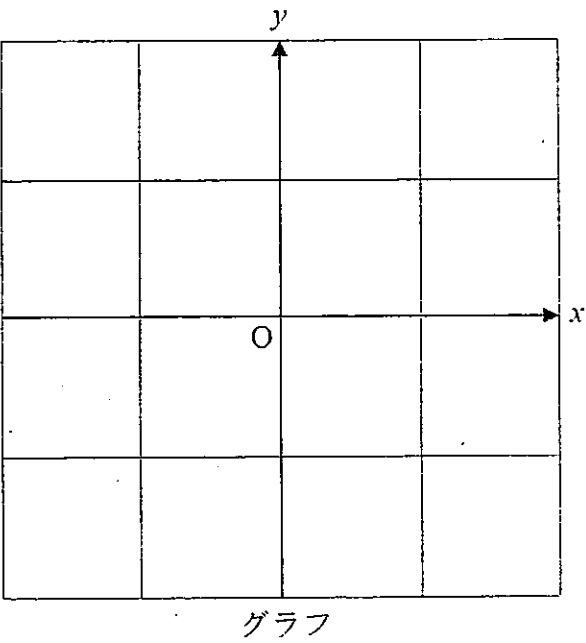
受 験 番 号	
---------	--

問 題 番 号	
---------	--

【裏面】 点線より下からご記入ください。

受 験 番 号	
---------	--

問 題 番 号	2
---------	---



【裏面】 点線より下からご記入ください。
