

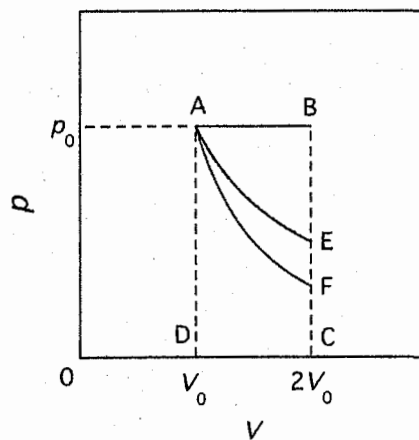
平成28年度
理学部物理学科
推薦入試

1. 試験開始の合図があるまで、この試験問題冊子を開かないこと。
2. この中には問題用紙5枚、解答用紙4枚、下書き用紙1枚が折りこまれている。試験開始の合図があってから確認すること。なお、文字などの印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れなどがあった場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
3. 試験開始後に、解答用紙の指定欄に受験番号を算用数字で記入すること。氏名を書いてはいけない。
4. 解答はすべて解答用紙に記入すること。
5. 試験終了後、解答用紙の4枚のみを提出し、表紙・問題用紙・下書き用紙は持ち帰ること。

実施年月日
27.11.25
富山大学

1 図の $p-V$ グラフのように理想気体の圧力 p と体積 V が変化する場合を考える。状態 A は (p_0, V_0) ，状態 B は $(p_0, 2V_0)$ ，点 C は $(0, 2V_0)$ ，点 D は $(0, V_0)$ ，状態 E は $(p_E, 2V_0)$ ，状態 F は $(p_F, 2V_0)$ である。ただし， $p_0 > p_E > p_F$ であるとする。

- (1) 熱力学の第一法則がどのようなものか説明せよ。
- (2) 状態 A から状態 B への変化の過程で、領域 ABCD の面積はどのような物理量を示すか記せ。
- (3) 状態 A から状態 B への変化の過程で、温度はどのように変化するか説明せよ。
- (4) 断熱変化がどのようなものか説明せよ。
- (5) 状態 A から状態 E、あるいは状態 A から状態 F の過程は、等温変化あるいは断熱変化である。状態 A から状態 E、あるいは状態 A から状態 F の過程が、等温変化と断熱変化のいずれであるか記せ。そのように考えた理由を熱力学の第一法則に基づいて述べよ。



図

2 図1のように軸が鉛直で半頂角 θ の滑らかな円錐面上で、質量 m の小球が頂点からの高さ h のところで等速円運動をしている。図2に軸と小球を含む断面図を示す。円錐の母線方向に x 軸、法線方向に y 軸をとる。重力加速度の大きさを g とし、以下の問いに答えよ。

- (1) 円錐面の母線方向と法線方向について、小球の力のつりあいの式を書け。ただし、垂直抗力は N 、遠心力は F とせよ。
- (2) N および F を m, θ, g, h の中から必要なものを用いて表せ。
- (3) 小球の速さを m, θ, g, h の中から必要なものを用いて表せ。
- (4) 小球の角速度を m, θ, g, h の中から必要なものを用いて表せ。

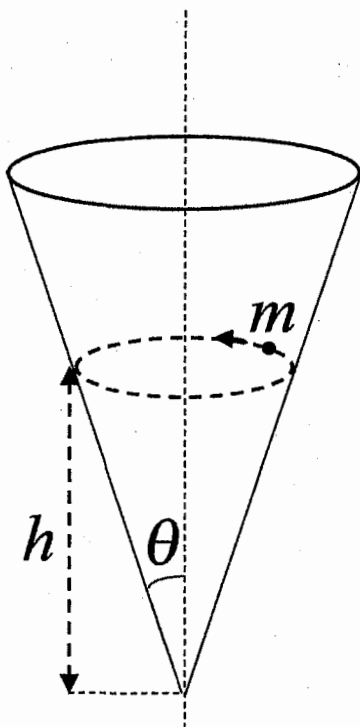


図1

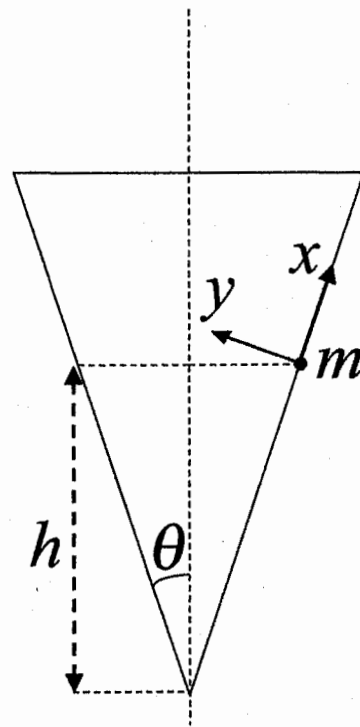


図2

3 (1) 質量が m で正電荷 q を持つ荷電粒子の運動について次の問いに答えよ。

- (a) 図1で $x \leq 0$ の領域にのみ一様な電場(電界) E が x 軸の正の向きにかけられている。荷電粒子が時刻 $t = 0$ に、原点から x 軸の負の向きに速さ v で動き出した。荷電粒子の速度の x 成分 v_x が時間と共に変化する様子を $t \geq 0$ の場合についてグラフに示せ。
- (b) 図2で $x \leq 0$ の領域にのみ磁束密度 B の一様な磁場(磁界) が紙面に垂直に裏から表へ向かう向きにかけられている。荷電粒子が時刻 $t = 0$ に、原点から x 軸の負の向きに速さ v で動き出した。 $t \geq 0$ での荷電粒子の軌跡をグラフに示せ。

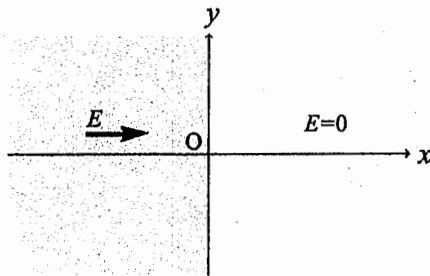


図1

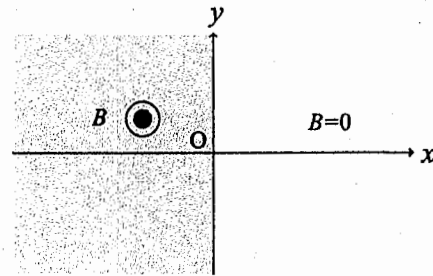


図2

(2) 図3のように、起電力 V の電池、電気抵抗 R の抵抗、電気容量 C のコンデンサー、インダクタンス L のコイル、及びスイッチ Sw からなる回路がある。スイッチ Sw は3つの端子 T_1, T_2, T_3 のうち2つを接続することができる。最初、コンデンサーには電荷がないものとして次の問いに答えよ。

- (a) Sw の T_1 と T_2 を接続した。点Aでの電位 V_A が時間と共に変化する様子を、 Sw を接続した時刻を $t=0$ としてグラフに示せ。
- (b) 時間が十分に経過した後、次に、 Sw の T_1 と T_3 を接続した。点Bの電位 V_B が時間と共に変化する様子を、 Sw の T_1 と T_3 を接続した時刻を $t=0$ としてグラフに示せ。
- (c) 次に、 Sw の T_1 と T_3 を切り離し、時間が十分に経過した後、 Sw の T_2 と T_3 を接続した。点Aの電位 V_A が時間と共に変化する様子を、 Sw の T_2 と T_3 を接続した時刻を $t=0$ としてグラフに示せ。

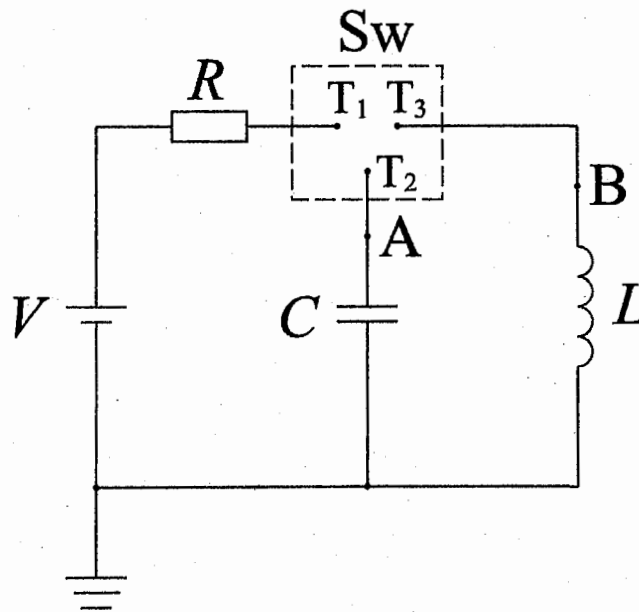


図3

物理学科

受験番号

1

(1)		
(2)		
(3)		
(4)		
(5)	状態 A から状態 E:	状態 A から状態 F:
	理由	

物理学科

受験番号

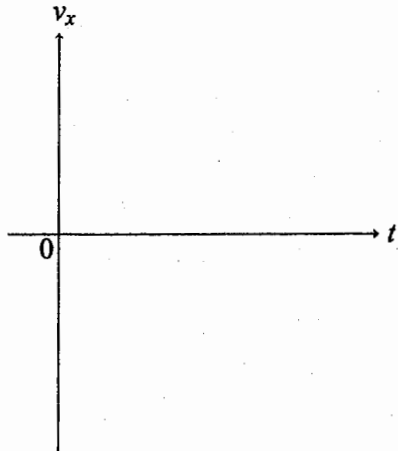
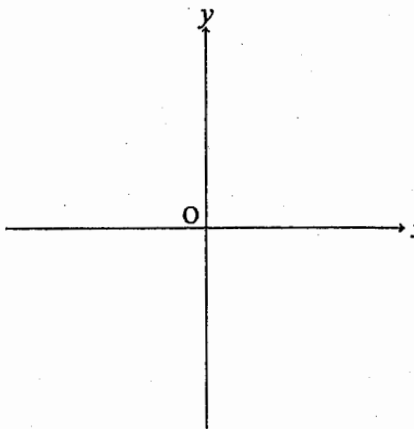
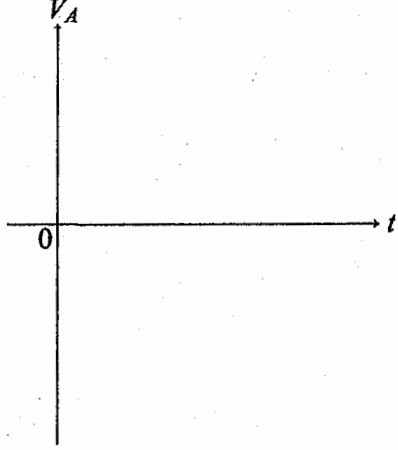
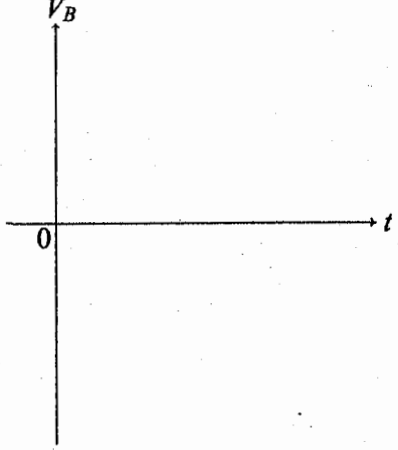
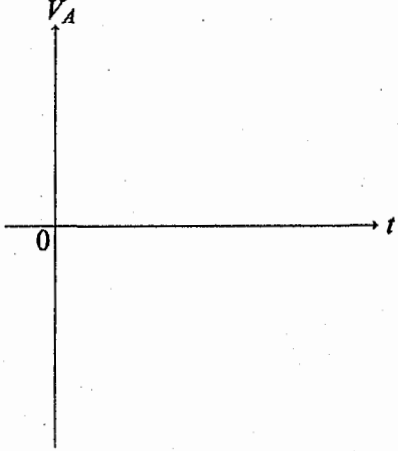
2

(1)	母線 (x) 方向:
	法線 (y) 方向:
(2)	$N =$
	$F =$
(3)	
(4)	

物理学科

受験番号

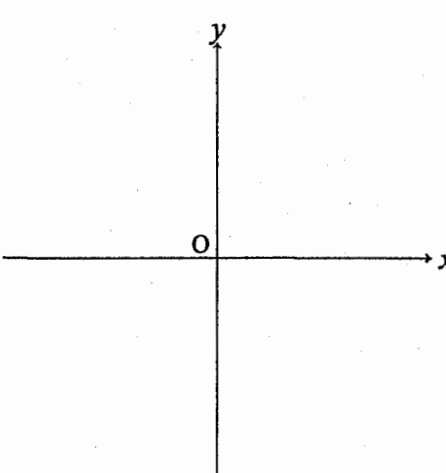
3

(1)	(a) 	(b) 
(2)	(a) 	(b) 
	(c) 	

物理学科

受験番号

4

(1)		
(2)	(a)	(b)
(3)	(a)	(b)