

令和4年度 専攻科入学試験問題及び解答用紙 (学力)

受験番号

機械・電子システム工学専攻 専門科目 (電子工学)

1. 質量 $m > 0$, 電荷 $q > 0$ の荷電粒子が時間変化のない一様な磁束密度 B (+ x 方向)の空間の中を, この磁束に対して垂直に速さ v (+ y 方向)で原点から動き出した。以下の問いに答えよ。単位はSI単位とする。

(1) この荷電粒子はどのような運動をするか答えよ。

(解答欄)

(2) この荷電粒子が動き出す瞬間に磁束から受ける力の方向と向きを答えよ。

(解答欄)

(3) 前問における力の大きさを答えよ。

(解答欄)

(4) 前問の力は何と呼ばれるか答えよ。

(解答欄)

(5) この荷電粒子が原点以外に座標軸と交わるとき, その座標の値を導出せよ。

(解答欄)

2. 電子や光が粒子性と波動性の両方を持ち合わせていることが知られている。次の問いに答えよ。

(1) 粒子性と波動性の物理量を結びつける関係式を2種類示し, そこに用いたすべての文字が何という物理量を表しているか記せ。

(解答欄)

(2) 電子が波動性を持つことを実証した物理現象で, 現在も物質の評価技術として利用されているものを答えよ。

(解答欄)

(3) 光が粒子性を持つことを実証した実験の名称とそれを発表した物理学者の名前を答えよ。

(解答欄)

(4) エネルギー E [J]の光が, 仕事関数 Φ [J]の金属に照射された時, 金属から飛び出てきた電子の速度を導出せよ。但し電子の質量と電荷はそれぞれ $m, -e$ とし, すべてSI単位とする。

(解答欄)

令和4年度 専攻科入学試験問題及び解答用紙 (学力)

受験番号	
------	--

機械・電子システム工学専攻 専門科目 (電子工学)

3. エミッタ接地のトランジスタ増幅回路がある。これを小信号等価回路に書き換えることを考える。次の問いに答えよ。

(1) この際に用いる4つのhパラメータ (h_i , h_o , h_r , h_f) の名称を答えよ。

(解答欄)

(2) 上記4つのhパラメータを用いてトランジスタ単体を等価回路で示せ。

(解答欄)

(3) 常に0と近似可能なhパラメータはどれか答えよ。

(解答欄)

(4) 残り3つのhパラメータのうち場合によっては無視できるhパラメータはどれか答えて、無視できるのはどのような場合か答えよ。

(解答欄)

4. 整流回路について次の問いに答えよ。

(1) 単波整流回路, 両波整流回路, ブリッジ型全波整流回路の回路図をかけ。但し整流回路の入力側にトランスも入れること。

(解答欄)

(2) 両波整流回路とブリッジ型全波整流回路を比べた場合、両波整流回路の短所を2つ、ブリッジ型全波整流回路の短所を1つ答えよ。

(解答欄)