

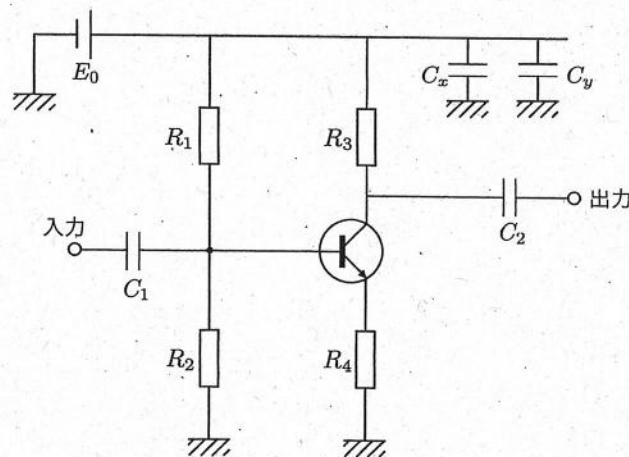
受験番号	志望学科・コース
	学科
	コース

[エレ専門-1]

問題1

図のようにトランジスタと受動部品を用いたアンプの設計に関して以下の問に答えよ。アンプは動作している状態にあり、 C_1 および C_2 の値は設計の際に考慮しなくて良いとする。トランジスタに流れ込むベース電流の直流成分 I_B は無視できるものとする ($I_B \approx 0$)。ただし、(2) 以降の解答には、式や答えだけを示すのではなく、答えを求める過程を文章、式、図表などを用いて論述せよ。

- (1) このトランジスタは NPN 型か PNP 型かを答えよ。
- (2) エミッタおよびコレクタ、ベースの直流電位を求めよ。ただし、ベース-エミッタ間の電圧を 0.6 V とする。
- (3) この回路における電圧の交流利得（増幅度）を求める方法について説明せよ。
- (4) 問 (3) の交流利得が 5 になるように各素子の値を決めたい。設計上、コレクタを流れる直流電流を $I_C = 1\text{ mA}$ 、 R_4 の直流電圧降下を 2 V とすると、 R_3 および R_4 はどのような値のものを選べば良いか説明せよ。
- (5) トランジスタの電流増幅率を h_{FE} とした場合、ベースには $I_B = I_C/h_{FE}$ の電流が流れている。 $h_{FE} = 200$ および $E_0 = 15\text{ V}$ のとき、 I_B を考慮すると、 R_1 および R_2 はどのような値のものを選べば良いかを説明せよ。他の条件は問 (4) と同じとする。
- (6) C_x と C_y はバイパスコンデンサである。これらの用途および効果について説明せよ。実際の回路にはなぜ異なる 2 種類のコンデンサが用いられている場合があるのか、実装における注意点は何か、などを説明せよ。



15

2022年度 大阪大学基礎工学部編入学試験
[エレクトロニクスコース専門科目] 試 験 問 題

受 験 番 号	志 望 学 科 ・ コ ー ス
	学 科
	コ ー ス

[エレ専門－2]

問題2

- (1) マクスウェルの方程式は以下の4つの方程式で示される.

$$\operatorname{div} \boldsymbol{D} = \rho$$

①

$$\operatorname{rot} \boldsymbol{E} = -\frac{\partial \boldsymbol{B}}{\partial t}$$

②

$$\operatorname{div} \boldsymbol{B} = 0$$

③

$$\operatorname{rot} \boldsymbol{H} = \boldsymbol{J} + \frac{\partial \boldsymbol{D}}{\partial t}$$

④

それぞれの式の物理的な意味を説明せよ.

伝導電流および真電荷が存在せず, 誘電率と透磁率が一様かつ時間変化がない場合を考える.

- (2) 直交座標系において, 電界がx成分のみ存在し, 電磁波がz軸の正の方向に伝搬する場合の波動方程式を求めよ. また, 電界, 磁界と電磁波の伝搬方向の関係を図示せよ. ただし, 誘電率を ϵ , 透磁率 μ とせよ.
- (3) 誘電率 ϵ_0 , 透磁率 μ_0 の真空から誘電率 ϵ_1 , 透磁率 μ_0 の媒質に問(2)の条件を満たす電磁波が垂直入射する場合を考える. 入射波の電界を E_0 , 透過波の電界を E_1 としたとき, 媒質への電界透過率 (E_1/E_0) を求めよ.
- (4) 問(3)において, 電磁波の反射率が高くなる媒質の性質を説明せよ.

2022年度 大阪大学基礎工学部編入学試験

〔知能システム学コース専門科目〕試験問題の注意事項

問題1から問題3の中から2つの問題を選択して解答すること。

2022 年度 大阪大学基礎工学部編入学試験

[専門科目(知能システム学)]の試験問題の訂正について

問題3 文1

【誤】 一方, 交換回数は選択ソートでは多くとも 回と, バブルソートに比べて少ない.

☐ 【正】 一方, 交換回数は選択ソートでは 回と, 一般的に バブルソートに比べて少ない.