

平成29年度第2次募集

新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

電気情報工学専攻  
電気電子工学コース

C2

## 専門科目（電気電子工学）

### 注意事項

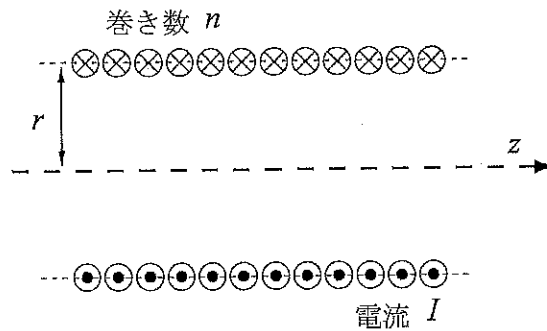
- 1 この問題冊子は、試験開始の合図があるまで開いてはならない。
- 2 問題冊子は、表紙を含めて全部で4ページある。
- 3 解答は、すべて解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 4 受験番号は、各解答用紙の指定された箇所に必ず記入すること。
- 5 解答時間は、120分である。
- 6 下書きは、問題冊子の余白を使用すること。

解答は、別途配布される解答用紙に行うこと。

【1】

下図のように、半径  $r$ 、単位長さ当たりの巻き数  $n$  の無限長ソレノイドコイルに電流  $I$  が流れているとする。ただし、透磁率を  $\mu_0$  とし、線の太さは無視できるものとする。以下の問いに答えよ。

- (1) ソレノイドコイル内とソレノイドコイル外の磁束密度をそれぞれ求めよ。
- (2) 無限長ソレノイドコイルの単位長さ当たりのインダクタンスを求めよ。
- (3) ソレノイドコイルの長さ  $l$  に蓄積されるエネルギーを求めよ。
- (4) ソレノイドコイルの  $z$  軸方向に作用する力を仮想変位法により求めよ。

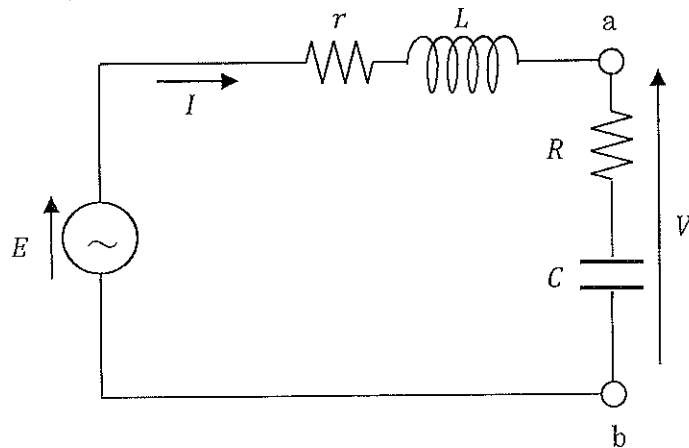


解答は、別途配布される解答用紙に行うこと。

**[2]**

図のように交流電源  $E$  [V]、未知の抵抗  $r$  [ $\Omega$ ]、コイル  $L=1$  [mH]、抵抗  $R=1$  [ $\Omega$ ]、コンデンサ  $C=1$  [mF] からなる回路がある。電源の角周波数  $\omega = 1000$  [rad/s] のとき、次の問いに答えよ。

- (1) 回路インピーダンスを求めよ。
- (2) 回路電流  $I$  [A] はいくらか。
- (3) 端子 ab 間の電圧  $V$  [V] はいくらか。
- (4)  $V$  の位相は  $E$  と比べ何 [rad] 異なっているか。また、それは進み位相か遅れ位相か答えよ。
- (5)  $|V| = |E|$  とすると、 $r$  はいくらか。



解答は、別途配布される解答用紙に行うこと。

**[3]**

図1の発振回路について設問に答えなさい。

- (1) この発振回路の名称は何か。
- (2) ループ利得を定義するために帰還路を切断する。回路図の中で適切な切断箇所を×印を付して解答しなさい。
- (3) ループ利得  $AH$  を計算しなさい。
- (4) 発振角周波数  $\omega$  を計算しなさい。
- (5) 発振の持続に必要な利得  $g_m r_d$  の下限を計算しなさい。

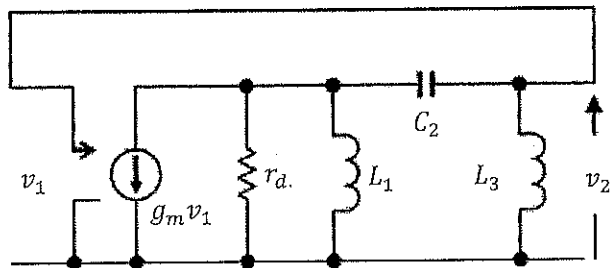


図1：発振回路