

平成28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】

図1に示すように三脚鉄心回路においてすべての脚の断面積が S 、磁路の平均長は左右の脚では l_a 、中央の脚では l_b となっている。また、左の脚に N ターン巻線が巻かれており、中央の脚には空隙部 δ が存在する。右の脚には n ターンの巻き線が巻かれている。巻線の方法は図に従い、鉄心の透磁率を μ 、大気中の透磁率を μ_0 とし、漏れ磁界は無いものとして下の問いに答えなさい。

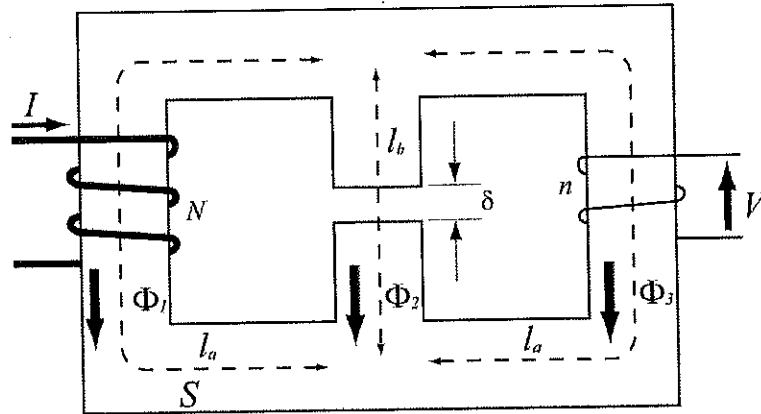


図1

- (1) それぞれの脚の磁気抵抗を求めよ。
- (2) 左の脚のコイルに電流 I が流れているときの空隙部に生じる磁界の強さを求めよ。
- (3) 電流 $I = I_m \sin \omega t$ とするとき、右の脚のコイルに生じる電圧 V を求めよ。

解答は、別途配布される解答用紙に行うこと。

【2】以下の問いに答えなさい。

(1) 図2のように、抵抗 R 、静電容量 C 、インダクタンス L が接続されているときに、電圧 V 、角周波数 ω を端子 a-b 間に印加したとき電流 I が流れた。このとき、力率 $\cos \theta$ が 1 となるような静電容量 C の値を求めよ。

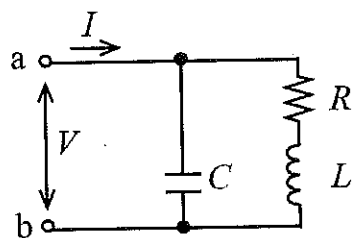


図2

(2) 図3の回路を図4のように変換した場合、両回路の端子 a, b 間で同じ抵抗値となるための R_t を求めよ。

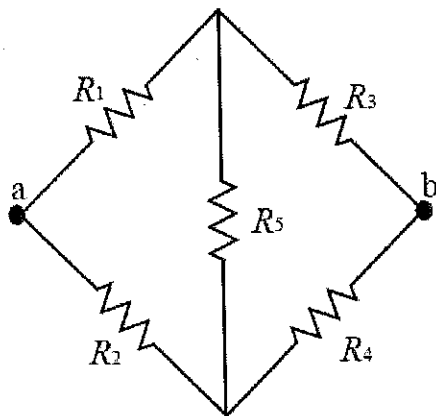


図3

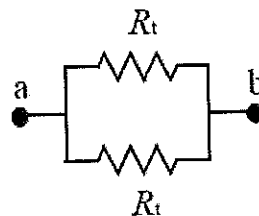


図4

解答は、別途配布される解答用紙に行うこと。

【3】 図5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にも×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 ω 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。

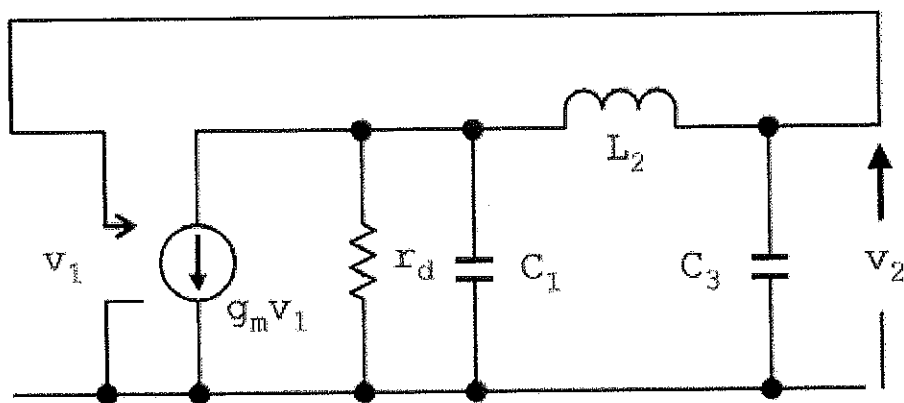


図5 発振回路。