

新潟大学工学部

プログラム	電子情報通信プログラム
受験番号	

令和4年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

試 験 科 目	専門基礎科目	全 6 頁 (表紙を除く)
---------	--------	------------------

注意事項

1. この表紙を含め、全ての試験用紙左上の所定欄に受験番号を記入してください。
2. 解答はその問題と同一の試験用紙に記入してください。解答スペースが足りない場合は、「(裏面に続く)」と明記し
たうえで、その用紙の裏に続けて解答してください。

プログラム	電子情報通信プログラム
受験番号	

令和4年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目 (数学・微分積分)	1 / 6 頁
---------	------------------	---------

[I] 以下の問いに答えよ。

(1) $f(x) = \frac{\sin x}{x}$ とする。以下の問いに答えよ。計算過程を示すこと。

① $\frac{df(x)}{dx}$ を求めよ。

② $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ を求めよ。

(2) $0 \leq x \leq 2\pi$ の範囲において x 軸に垂直な平面による切口が半径 $1 + \sin x$ の円で与えられる回転体の体積 V を求めよ。回転体は x 軸を中心に回転しているとする。

プログラム	電子情報通信プログラム
受験番号	

令和4年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目 (数学・線形代数)	2 / 6 頁
---------	------------------	---------

(II) 行列 $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & \sqrt{3} \\ \sqrt{3} & 3 \end{pmatrix}$ について、以下の問いに答えよ。

(1) \mathbf{A} の固有値 λ_1, λ_2 を求めよ。

(2) \mathbf{A} を対角化する行列 \mathbf{P} のうち、 $\mathbf{P} = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$ となるものを求めよ。

ただし、 $0 \leq \theta \leq \pi/2$ とする。また、 θ を求めよ。さらに、 \mathbf{P} を用いて \mathbf{A} を対角化せよ。

(3) 前問 (2) の条件において、 \mathbf{P}^6 を求めよ。

新潟大学工学部

プログラム	電子情報通信プログラム
受験番号	

令和4年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試験科目	専門基礎科目 (電気回路)	3 / 6 頁
------	---------------	---------

〔Ⅲ〕以下の問いに答えなさい。

(1) 図1のように、抵抗 R , $2R$ で構成された回路の端子対1-2に直流電圧 96V を印加した。端子対 a-b間の電圧 V_{ab} を求めよ。

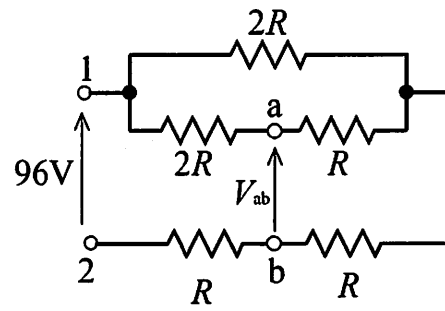


図1

プログラム	電子情報通信プログラム
受験番号	

令和4年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試験科目	専門基礎科目 (電気回路)	4 / 6 頁
------	---------------	---------

〔IV〕 以下の問いに答えなさい。

(1) 図2のような交流電源及び抵抗 R 、インダクタンス L 、静電容量 C で構成された回路がある。端子対 $a-b$ から見た負荷側のアドミタンス Y_{ab} を求めよ。また、 Y_{ab} のコンダクタンス成分 G とサセプタンス成分 B をそれぞれ求めよ。ここで、交流電源の角周波数を ω とする。

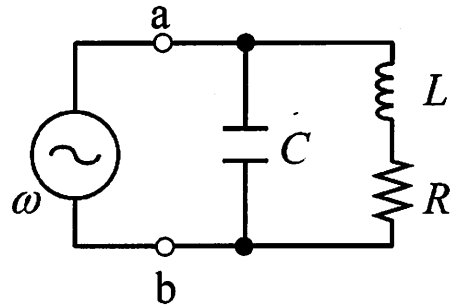


図2

(2) 図2の回路におけるサセプタンス成分が $B=0$ となる角周波数 ω を求めよ。

プログラム	電子情報通信プログラム
受験番号	

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目 (電磁気学)	5 / 6 頁
---------	-----------------	---------

〔V〕長方形の長辺と短辺がそれぞれ a , b の極板が2枚あり、間隔 d の平行平板コンデンサとして真空中に置かれている。以下の問いに答えよ。ただし、真空の誘電率を ϵ_0 とし、極板の厚みと端の影響は無視するものとする。

(1) コンデンサの極板に面密度 $+\sigma$, $-\sigma$ の電荷をそれぞれ与えた。

極板間の電界の大きさを導出せよ。計算過程を示すこと。

(2) 図3に示すように、コンデンサの極板が微小に傾き、極板の一端の間隔が $d+\Delta d$ に変化した。コンデンサの静電容量を求めよ。ただし、 Δd は微小とする。

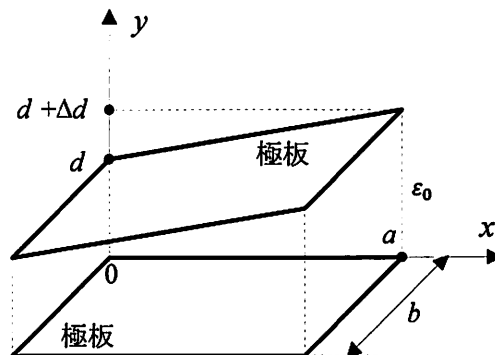


図3

プログラム	電子情報通信プログラム
受験番号	

令和4年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目 (電磁気学)	6 / 6 頁
---------	-----------------	---------

[VI] n 巻きの半径 a の円形の巻線 A と m 巻きの半径 b の円形の巻線 B が、真空中にあるとする。以下の問に答えよ。ただし、真空の透磁率を μ_0 、 a に比べ b は十分に小さいとし、巻線の太さは無視できるとする。計算過程を示すこと。

- (1) 図4に示すように、巻線 A のみがあり、巻線に電流 I を流した。巻線の中心から中心軸上に沿って x 離れた位置に発生する磁界の大きさを求めよ。
- (2) 図4の巻線 A の中心から中心軸上に沿って d 離れた位置に巻線 B の中心を置き、巻線 A と平行に配置した。両巻線間の相互インダクタンスを求めよ。

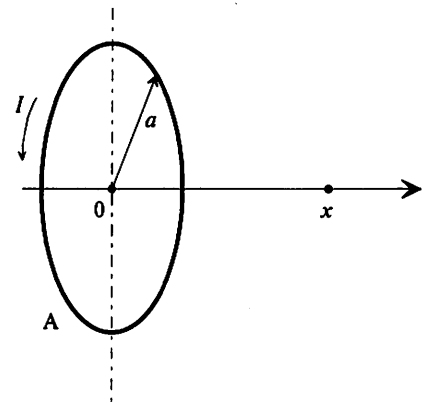


図4