

学籍番号 (                      ) 氏名 (                      ) 2024 年 8 月 9 日(金) 23:59 まで

## 令和 6 年度 エネルギー変換工学 期末試験

(注：書ききれない場合は裏面を利用すること)

担当：重信颯人

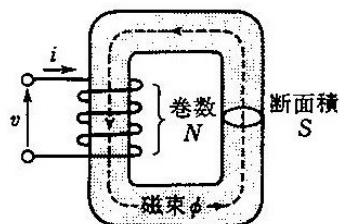
1. 下記の法則について、50～100 字で説明せよ。数式も示すこと。
  - ① ファラデーの法則
2. 三相交流回路の座標変換の際に用いられる下記のユニタリ行列を示し、その逆行列を導出せよ。
  - ① 対称座標変換(abc 相→零相,正相逆相)

② フレミングの右手の法則

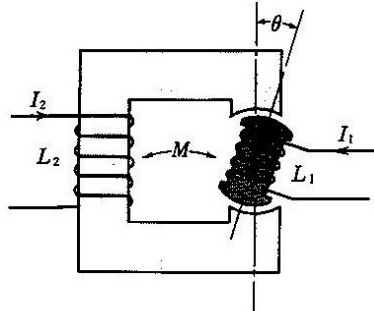
③ フレミングの左手の法則

② 回転座標変換(反時計回り)

3. 鉄心の透磁率を  $\mu$  [H/m] としたとき、下図の磁気回路における起磁力、磁気抵抗、インダクタンスを式で示せ。なお単位を明記すること。



5. 下図に示す2つのコイルの自己および相互インダクタンスは以下の通り与えられるとする。各コイルに一定の電流  $I_1=10\text{A}$ 、 $I_2=8\text{A}$  を流した状態で、回転角  $\theta$  を  $0$  から  $90^\circ$  まで変化させるのに要する機械的な仕事の量を求めよ。



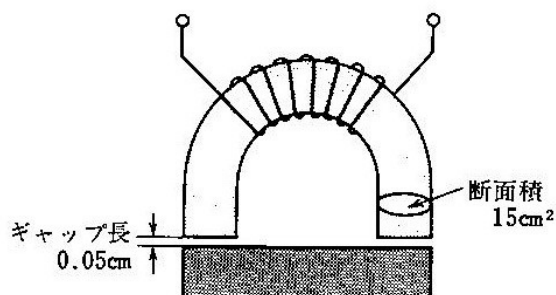
$$L_1 = 0.63 + 0.55 \cos \theta \quad [\text{H}]$$

$$L_2 = 0.94 + 0.82 \cos \theta \quad [\text{H}]$$

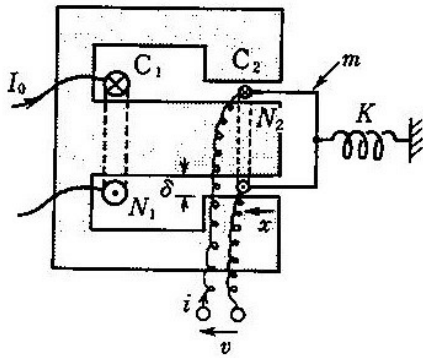
$$M = 0.72 + 0.72 \cos \theta \quad [\text{H}]$$

4. 同期発電機にコンデンサ、リアクトルを接続した場合のベクトル図を描き、電機子反作用について説明せよ。

6. 下図に示すつり上げ電磁石の吸引力を求めよ。ただし、ギャップの磁束密度は  $B_g=0.6\text{T}$  で、漏れ磁束は無視し、鉄心の透磁率は無限大とする。



7. 下図のコイル  $C_1$ 、 $C_2$  間の相互誘導係数  $M$  およびコイル  $C_2$  に発生する誘導起電力  $v$  を求め、 $M$  が変位  $x$  に、 $v$  が  $x$  の変化速度  $\dot{x}$  にほぼ比例することを示せ。ただし、コイル  $C_2$  の周の長さを  $l$  とする。



8. 電源周波数が  $60\text{Hz}$ 、極対数である 2 の機械の同期速度を求めよ。またこの時、機械を誘導機としたときの回転数は  $1746\text{rpm}$  であった。誘導機のすべり [%] を求めよ。