

電 気 機 器

1 学期中間考查

電気科2年生

令和5年5月18日 木曜日

1 時限目

電卓使用可

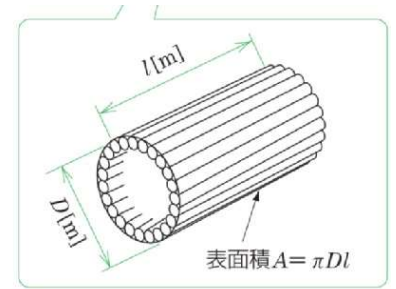
No()	氏名：	
--------------	-----	--

答は番号で記入できるところは番号で記入しなさい。

【知識・技能】50点（番号で答えられるものは番号で答えなさい）

問題1 直径 D [m] の円周の長さを求めよ。

Ans ANS.[]



問題2 直径 D [m] 1 分間の回転速度を n [/min] の時の 1 秒間の回転速度を求めよ。

Ans ANS.[]

問題3 直径 D [m] 1 分間の回転速度を n [/min] の時の 1 秒間の周速度（回転物の円周方向の速度）を求めよ。

Ans ANS.[]

問題4 直径 D [m] 1 分間の回転速度を n [/min] 平均磁束密度を B [T] 1 本の電機子導体の長さを l [m] のとき、1 本の導体に誘導される起電力 e [V] の式は

Ans ANS.[]

問題5 電機子巻き線の全導体数を Z 、正負ブラシ間の並列回路数を a とすると、発電機の起電力 E [V] を表す式はどれか。

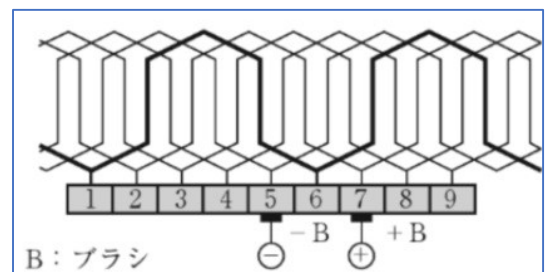
- ① $(a/Z)B l (\pi / (D n 60))$ ② $(a/Z)B l (\pi D n / 60)$ ③ $(Z/a)B l (\pi D n / 60)$ ④ $(Z/a)B l (\pi / (D n 60))$

ANS.[]

問題6 次の図で示す電機子の巻き線方法はどれか

- ① 直列巻 ② 波巻 ③ 重ね巻 ④ 並列巻

ANS.[]



問題7 重ね巻の並列回路数は

ANS.[]

- ① 2 ② 4 ③ 磁極数 p と同じ ④ 波巻と同じ

問題8 低電圧、大電流の直流機に適しているのは

ANS.[] ① 波巻 ② 重ね巻

問題9 新幹線の架線の電圧

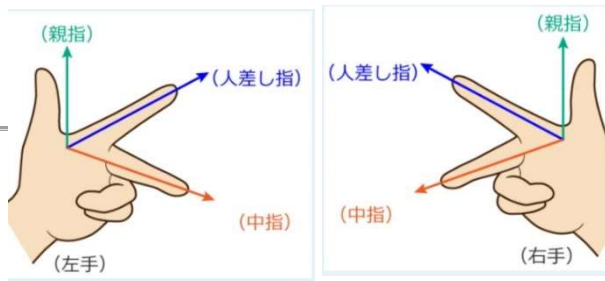
ANS.[] ① AC50kV ② DC600V ③ AC6000V ④ AC25kV

問題10 西日本の電源の周波数は

ANS.[] ① 100Hz ② 50Hz ③ 60Hz ④ 70Hz

問題 1 1 フレミングの左手の法則で親指が示すものは何か

ANS.[] ① 力 ② 磁界 ③ 電流



問題 1 2 フレミングの右手の法則で人差し指が示すものは何か

ANS.[] ① 力 ② 磁界 ③ 電流

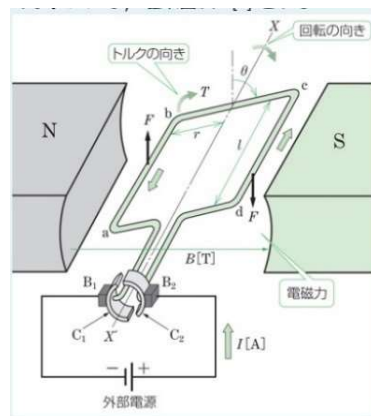
問題 1 3 フレミングの右手の法則を利用して一般に知るものは何か

ANS.[] ① 電動機の回転する方向 ② 発電機の発電する電流の方向 ③ 発電機の回転する方向

問題 1 4 図において、コイルに $I[A]$ の電流を流した。長さ $\ell [m]$ のコイル辺に生じる電磁力 $F [N]$ を求めよ。ただし、磁束密度 $B[T]$ とする

ANS.[]

① $F = B \ell v$ ② $F = I \ell v$ ③ $F = B I \ell \sin \theta$ ④ $F = B I \ell$



問題 1 5 直流発電機は、直流電動機にもなり得るか？

ANS.[] ① ○ ② ×

問題 1 6 偶然に発見され素晴らしいものになったことを英語で何と言うか？英語で答える。カタカナは 1/2 点

Ans ANS.[]

問題 1 7 (1)の名前は何か？

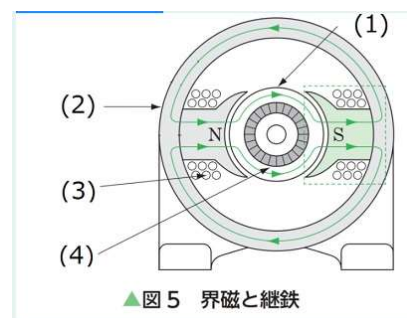
① ブラシ ② 界磁巻き線 ③ 整流子 ④ 電機子 ⑤ 継鉄

ANS.[]

問題 1 8 (2)の名前は何か？

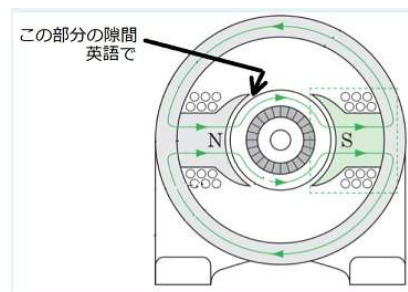
① ブラシ ② 界磁巻き線 ③ 整流子 ④ 電機子 ⑤ 継鉄

ANS.[]

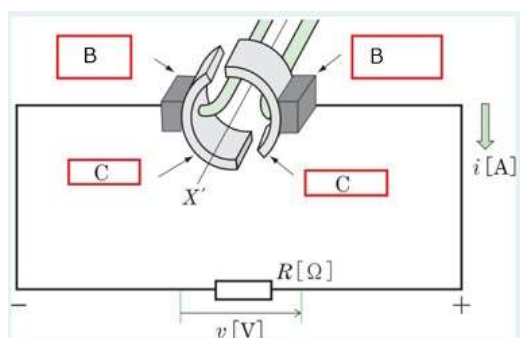


問題 1 9 この部分の隙間をカタカナで

Ans ANS.[]



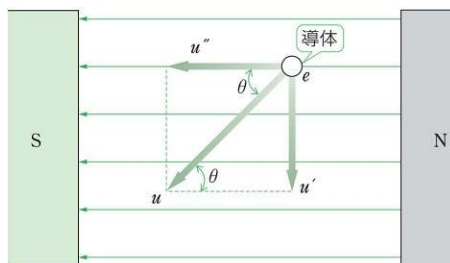
問題 2 0 Cの部分の名前を答えよ



Ans ANS.[]

問題 2 1 速度 u が磁束と θ の角度の場合の u' は

Ans **ANS.**[]



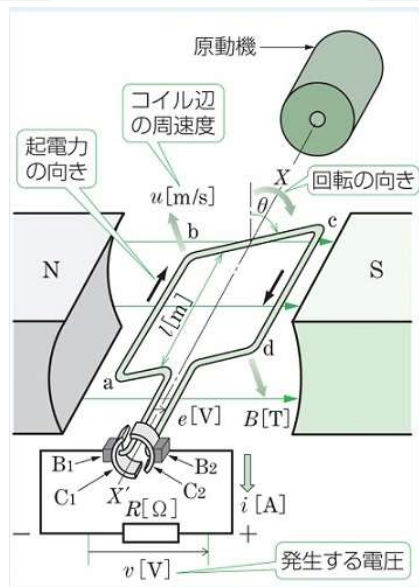
問題 2 2 磁界に垂直な面に対して、コイルの面がなす角度を θ [rad] とすると、コイル辺に誘導される起電力 e [V] を表す式を選びなさい。

ANS.[]

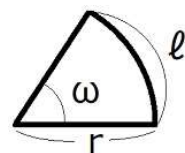
- ① $e = 2B\ell u$ ② $e = 2B\ell u \cos\theta$ ③ $e = 2B\ell u \tan\theta$
 ④ $e = 2B\ell u \sin\theta$

問題 2 3 次の図において、コイルが回転している。コイル辺の長さ ℓ は 0.4 m、周速度 u が 30 m/s、磁束密度 B が 0.1 T である。コイルの位置を示す角度 θ が $\pi/2$ rad のとき、発生する起電力 e [V] を求めよ。

Ans **ANS.**[]



問題 2 4 次の図において、円弧 ℓ の長さはいくらか？



Ans **ANS.**[]

問題 2 5 ラジアンと度の変換表を A~E を答えよ。

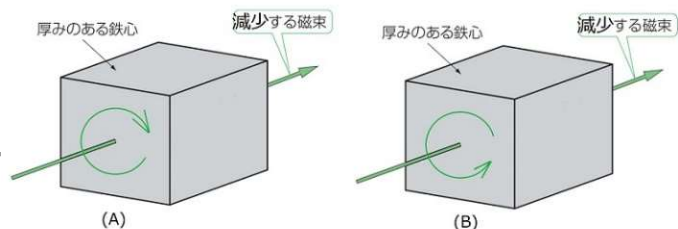
- A **ANS.**[]
 B **ANS.**[]
 C **ANS.**[]
 D **ANS.**[]
 E **ANS.**[]

ラジアン	度
2π	A
B	180
C	90
$\pi/4$	45
$\pi/3$	D
E	30

問題 2 6 $y = \sin\theta$ がとり得る最大値はいくらか **ANS.**[]

問題 2 7 渦電流に関する問題。磁束が減少しようとしているときの渦電流の向きはどちらか

ANS.[] ① (A) ② (B)



問題 2 8 渦電流が発生すると何が悪いのか

Ans **ANS.**[]

問題 2 9 渦電流の発生を抑えるためにはどんな工夫がなされているか

Ans **ANS.**[]

問題 3 0 渦電流を利用した電磁調理器は誘導加熱か誘電加熱か？

ANS.[] ① 誘導加熱 ② 誘電加熱

【思考・判断】50点 （要注意：数値を変えた） 計算式を残すこと。計算式も得点対象となる。

答えは、指示がなければ小数点第2位まで。

問題1 極数 p が 4、電機子巻線の全導体数 Z が 400、並列回路数 a が 4 の直流発電機がある。この電機子の直径 D が 30 cm、軸方向の長さ l が 40 cm、磁束密度 B が 2.5 T である。 $n = 1200$ [1/min] で回転させるときに誘導される起電力 E [V] を求めよ。

(式)

ANS.[]

問題2 極数 p が 6、電機子巻線の全導体数 Z が 200 の波巻の直流発電機がある。この発電機を $n = 1500$ [1/min] で回転させたときに誘導される起電力 E は 120 V であった。このときの 1 極あたりの磁束 Φ [Wb] を求めよ。

(式)

ANS.[]

問題3 磁極数 4、電機子導体数 480 の直流分巻発電機がある。各磁極の磁束が 0.01 [Wb] で、発電機の回転速度が 900 [1/min] であったとすれば、この発電機の誘起起電力 [V] を計算せよ。ただし、電機子巻線は波巻とする。

(式)

ANS.[]

問題4 電機子巻線が重ね巻である 4 極の直流発電機がある。電機子の全導体数は 576 で、磁極の断面積は 0.025 [m²] である。この発電機を回転数 600 [1/min] で無負運転しているとき、端子電圧は 110 [V] である。このときの磁極平均磁束密度 [T] の値を計算せよ。ただし、漏れ磁束は無いものとする。

(式)

ANS.[]

問題 5 (ア) ～ (オ) を適切な言葉、式で埋めなさい。

長さ l [m] の導体を磁束密度 B [T] の磁束の方向と直角に置き、速度 v [m/s] で導体及び磁束に直角な方向に移動すると、導体にはフレミングの (ア) の法則によって、 $e =$ (イ) [V] の誘導起電力が発生する。1 極あたりの磁束が ϕ [Wb]、磁極数が p 、電機子導体数が Z 、巻線の並列回路数が a 、電機子の直径が D [m] なる直流機が速度 n [/min] で回転しているとき、
周辺速度は $v = (\pi D n) / 60$ [m/s] となり、直流機の正負のブラシ間には (ウ) 本の導体が (エ) に接続されるので、電機子の誘導起電力は、 $E =$ (オ) [V] となる。

(ア) () (イ) () (ウ) ()
(エ) () (オ) ()

問題 6 (ア) ～ (オ) を下の語群を参考に適切な言葉で埋めなさい。

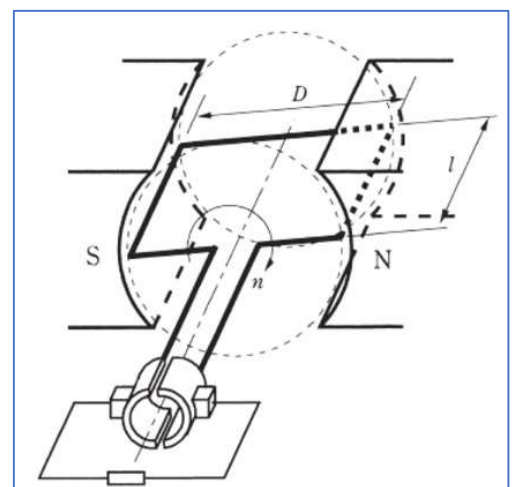
直流機の構造は、固定子と回転子とからなる。固定子は、(ア)、継鉄などによって、また、回転子は、(イ)、整流子などによって構成されている。電機子鉄心は、(ウ) 磁束が通るため、(エ) が用いられている。また、電機子巻線を収めるための多数のスロットが設けられている。六角形 (亀甲形) の形状の電機子巻線は、そのコイル辺を電機子鉄心のスロットに挿入する。各コイル相互のつなぎ方には、(オ) と波巻とがある。直流機では、同じスロットにコイル辺を上下に重ねて 2 個ずつ入れた二層巻としている。

界磁、 電機子、 交番、 一定、 積層鉄心、 鋳鉄、 重ね巻、 直列巻

(ア) () (イ) () (ウ) ()
(エ) () (オ) ()

問題 7 図は、磁極数が 2 の直流発電機を模式的に表したものである。電機子巻線については、1 巻き分のコイルを示している。電機子の直径 D は 0.5 [m]、電機子導体の有効長 l は 0.3 [m]、ギャップの磁束密度 B は、図の状態のように電機子導体が磁極の中心付近にあるとき一定で 0.4 [T]、回転速度 n は 1200 [/min] である。図の状態におけるこの 1 巻きのコイルに誘導される起電力 e [V] の値を計算せよ。

(式)



ANS.[]

問題 8 4 極の直流電動機が電機子電流 250A、回転速度 1200[1/min] で一定の出力で運転されている。電機子導体は波巻であり、全導体数が 258、1 極当たりの磁束が 0.020 Wb であるとき、この電動機の出力の値 [kW] を計算せよ。電動機の出力は、 $P=VI$ で計算すればよい。

(式)

ANS.[]

問題 9 地球の公転速度 (km/s) を次の手順でもとめよ。

(1) 太陽から地球までの距離 (m) を求めよ。(有効数字 3 桁)

(太陽の光が地球に届くまでに 8 分 19 秒かかる、光の速度は 30 万 km/s)

(式)

ANS.[]

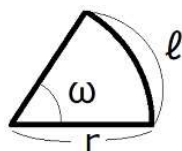
(2) 地球が 1 年 (365 日) で地球を 1 周することから 1 秒間の角速度 ω (rad) を求めよ。(有効数字 3 桁)

(式)

ANS.[]

(3) (1) と (2) より地球の公転速度 (km/s) を求めよ。

(式)



ANS.[]

知識 理解		思考 判断		合計	
----------	--	----------	--	----	--