

電 気 機 器

1 学期期末考查

電気科2年生

令和5年7月4日 火曜日

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。
答えは、指示がなければ小数点第2位まで。

【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 直流発電機に負荷をつないで電機子巻線に電流（電機子電流）を流すと、電機子電流によって電機子周辺に磁束が生じ、界磁電流による磁束、すなわち 界磁磁束 の分布が乱される。この電機子電流による界磁磁束への影響を何と言うか。

Ans ANS.[]

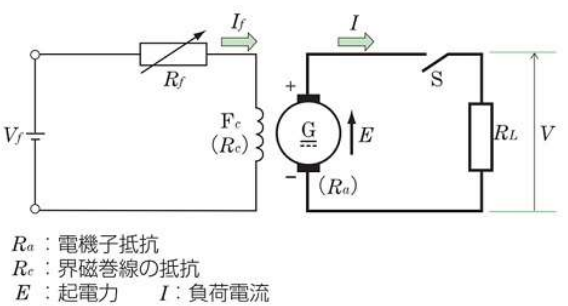
問題 2 直流発電機の電機子反作用とは、発電機に負荷を接続したとき、(①)巻線に流れる電流によってつくられる磁束が、(②)巻線による磁束に影響を与える作用のことである。電機子反作用は、ギャップの主磁束を(③)させて発電機の端子電圧を低下させたり、ギャップの磁束分布にかたよりを生じさせて、ブラシの位置と電気的中性軸とのずれを生じさせる。このずれが、ブラシがある位置の導体に(④)を発生させ、ブラシによる短絡などの障害の要因となる。ブラシの位置と電気的中性軸とのずれを抑制する方法の一つとして、補極を設け、ギャップの磁束分布のかたよりを補正する方法が採用されている。

- ① ANS.[]
- ② ANS.[]
- ③ ANS.[]
- ④ ANS.[]

語群

ア. 電機子 イ. 界磁 ウ. 減少 エ. 増加
オ. 接触抵抗 カ. 起電力

問題 3 次の図で示す直流発電機の種類を答えよ。また、端子電圧 V (V) と起電力 E (V) の関係式を記入せよ。ただし、電機子巻線抵抗 R_a (Ω) による電圧降下、電機子反作用による電圧降下 v_a 、ブラシの接触による電圧降下 v_b があるとする。 $V=$ で示せ。



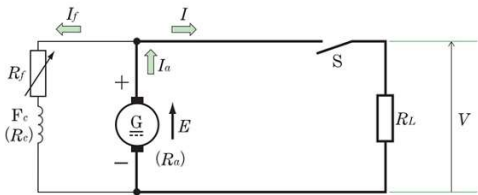
直流発電機の種類 ANS.[]

端子電圧 V (V) と起電力 E (V) の関係式 ANS.[$V=$]

端子電圧 V は 100 V で負荷電流 I は 40 A であった。この発電機の誘導起電力 E (V) を求めよ。ただし、電機子巻線抵抗 R_a を 0.05 Ω 、電機子反作用による電圧降下 v_a を 2 V、ブラシ接触電圧降下 v_b を 1 V とする。

誘導起電力 E (V) ANS.[]

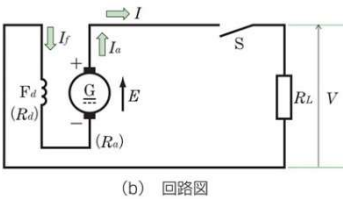
問題 4 次の図で示す直流発電機の種類を答えよ。また、端子電圧 V (V) と誘導起電力 E (V) の関係式を求めよ。(電機子反作用による電圧降下 v_a) (ブラシ接触電圧降下 v_b) (I_f の減少による電圧降下 v_f) を考慮する。 $V=$ で示せ。



直流発電機の種類 ANS.[]

端子電圧 V (V) と起電力 E (V) の関係式 ANS.[$V=$]

問題 5 次の図で示す直流発電機の種類を答えよ。また、端子電圧 V (V) と誘導起電力 E (V) の関係式を求めよ。(電機子反作用による電圧降下 v_a) (ブラシ接触電圧降下 v_b) を考慮する。 $V=$ で示せ。



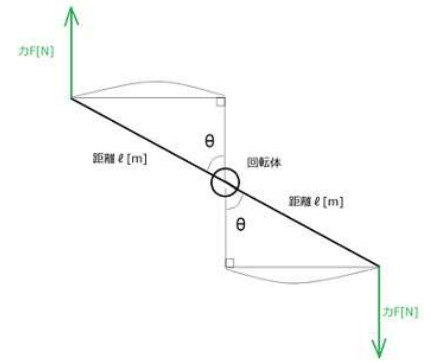
直流発電機の種類 ANS.[]

端子電圧 V (V) と起電力 E (V) の関係式 ANS.[$V=$]

問題 13 この場合のトルクは

ANS.[]

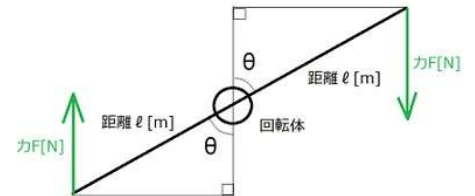
- ① $F \times \ell \sin \theta$ ② $2 \times F \times \ell \sin \theta$ ③ $F \times \ell \cos \theta$ ④ $2 \times F \times \ell \cos \theta$



問題 14 この場合のトルクは

ANS.[]

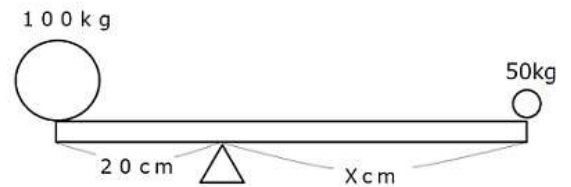
- ① $F \times \ell \sin \theta$ ② $2 \times F \times \ell \sin \theta$ ③ $F \times \ell \cos \theta$ ④ $2 \times F \times \ell \cos \theta$



問題 15 この場合の距離 X は

ANS.[]

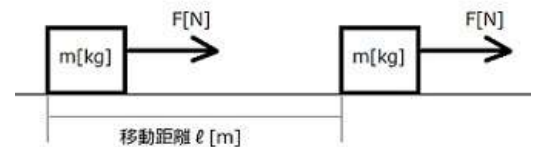
- ① 20 ② 40 ③ 400 ④ 4000



問題 16 この場合の仕事 W は

ANS.[]

- ① $m \times F$ ② $m \times \ell$ ③ $F \times m$ ④ $F \times \ell$



問題 17 J (ジュール)と同じ単位量はどれか

ANS.[] ① w ② kw ③ w/s ④ ws

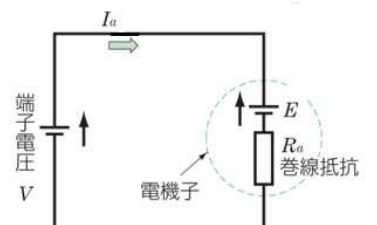
問題 18 J (ジュール)と同じ単位量はどれか

ANS.[] ① N/m ② N・m ③ m・s ④ kg・s

問題 19 図の回路においてキルヒホッフの第2法則を適用して式を立てた。正しいものはどれか

ANS.[]

- ① $E - V = R_a I_a$ ② $R_a I_a + V = E$ ③ $V - E = R_a I_a$ ④ $R_a I_a = V + E$



問題 20 1J (ジュール)は何 cal か

ANS.[] ① 0.1cal ② 0.24cal ③ 1cal ④ 4.18cal

問題 21 この電動機の回転数の特性は負荷電流の増減によって回転速度が大きく変わるので、変速度電動機と呼ばれている。この電動機は

ANS.[] ① 分巻電動機 ② 直巻電動機

問題 22 直流電動機の始動方法として始動電流を制限する方法で使われる方法は。

ANS.[] ① 界磁抵抗法 ② 電機子抵抗法 ③ 始動抵抗法 ④ 電圧制御法

問題 23 直流電動機の界磁磁束を強くした。回転数は？

ANS.[] ① 上昇する ② 下降する ③ 変わらない

問題 24 直流電動機の回転数を変える方法で、電機子の回路に直列に抵抗を入れて速度を制御する方法は？

ANS.[] ① 界磁制御法 ② 抵抗制御法 ③ 電圧制御法

問題 25 直流電動機の回転数を変える方法で、界磁回路に直列に抵抗を入れ界磁磁束の大きさを変えて速度を制御する方法は？

ANS.[] ① 界磁制御法 ② 抵抗制御法 ③ 電圧制御法

問題 26 直流電動機の回転数を変える方法で、電機子巻線に加える電圧 V [V]を変化させて速度制御をする方法は？

ANS.[] ① 界磁制御法 ② 抵抗制御法 ③ 電圧制御法

問題 27 直流電動機の回転数を変える方法で、速度制御範囲が狭いものはどれか

ANS.[] ① 界磁制御法 ② 静止レオナード方式 ③ 電圧制御法

問題 28 直流電動機の回転数を変える方法で、静止レオナード方式とは、

ANS.[] ① 界磁制御法 ② 抵抗制御法 ③ 電圧制御法

問題 29 直流電動機の回転数を変える方法で、直流チョッパ方式とは、

ANS.[] ① 界磁制御法 ② 抵抗制御法 ③ 電圧制御法

問題 30 直流電動機の回転数を変える方法のワードレオナード方式と静止レオナード方式で発電機で発生する電圧で回転数を変えるものは

ANS.[] ① ワードレオナード方式 ② 静止レオナード方式

問題 31 分巻電動機を逆回転させるには+端子と一端子を逆にすると逆回転する。

ANS.[] ① Yes ② No

問題 32 直巻電動機を逆回転させるには+端子と一端子を逆にすると逆回転する。

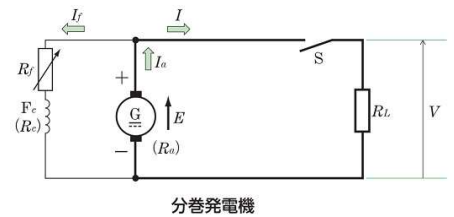
ANS.[] ① Yes ② No

問題 33 電車が勾配を下るときなど、電動機を発電機として運転し、電車のもつ運動エネルギーを電力(電気エネルギー)に変えて電源に送り返すことを

ANS.[] ① 発電制動 ② 回生制動 ③ 逆転制動

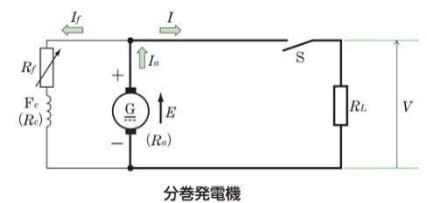
【思考・判断】 50点 計算式を残すこと。計算式も得点対象となる。

問題 1 分巻発電機に $8\ \Omega$ の負荷抵抗 $R_L[\Omega]$ を接続し、定格回転速度で回転させている。端子電圧 V を 100 V にするために、界磁電流 I_f を 2.5 A にした。このときの負荷電流 $I\text{ [A]}$ と誘導起電力 $E\text{ [V]}$ を求めよ。ただし、電機子巻線抵抗 R_a を $0.4\ \Omega$ 、電機子反作用による電圧降下 v_a を 2 V 、ブラシ接触電圧降下 v_b を 1 V とし、また、 I_f の減少による電圧降下 v_f は無視する。



負荷電流 I [A] ANS. [] 誘導起電力 E [V] ANS. []

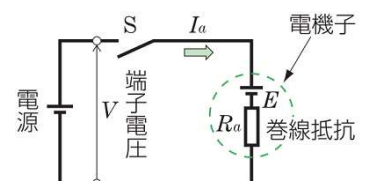
問題 2 分巻発電機において、誘導起電力 E が 110 V、電機子巻線抵抗 R_a が 0.1 Ω 、ブラシ接触電圧降下 v_b が 2 V、負荷電流 I が 50 A であるとき、発電機の端子電圧 V [V] と出力電力 P [kW] を求めよ。ただし、電機子反作用の影響と界磁電流 I_f [A] は無視する。

端子電圧 V [V] ANS. [] 出力電力 P [kW] ANS. []

問題 3 極数 p が 4, 磁束 Φ が 0.025 Wb, 並列回路数 a が 4, 電機子電流 I_a が 50 A, 電機子の半径 r が 15 cm, 電機子の全導体数 Z が 160 本, 回転速度 n が 1500 [1/min] の直流電動機のトルク T [N・m] および出力 P_o [kW] を求めよ

トルク T[N・m] ANS.[] 出力 Po [kW] ANS.[]

問題 4 直流電動機の電機子に 100 V の電圧が加えられ、20 A の電機子電流が流れているとき、電機子巻線の抵抗 R_a [Ω] を求めよ。ただし、電機子に発生している逆起電力 E は 94 V とする。



抵抗 Ra [Ω] ANS.[

始動抵抗 R [Ω] ANS.[]

電圧変動率 ε [%] ANS.[]

電圧変動率 ε [%] ANS.[]

速度変動率 v [%] ANS.[]

効率 η [%] ANS.[]

7

発生トルク T [N・m] ANS.[]端子電圧 V_o [V] ANS.[]

始動抵抗 R [Ω] ANS. []

効率 η [%] ANS.[] 発生トルク T [N・m] ANS.[]