



2022年度 日本医科大学 一般後期 入試問題

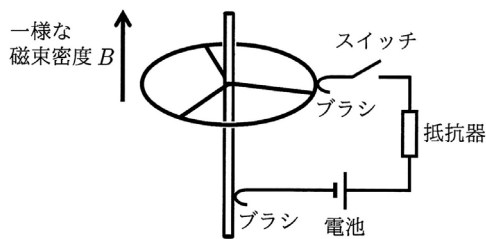
2022年3月4日実施

YMS 日医 直前講習会 から 入試問題がズバリ的中!!

実際の入試問題

回転子が静止している状態でスイッチを閉じた瞬間、抵抗器には ア [A] の電流が流れる。電流が流れると回転子は回転し始める。回転子の角速度はしだいに大きくなっていくが、回転軸と円輪との間に生じる誘導起電力が V [V] のとき、回転子の角速度は イ [rad/s] である。

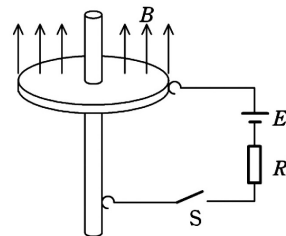
その後十分に時間が経つと、回転子は イ の ウ 倍の角速度で一定に回転するようになるが、このとき抵抗器での消費電力は エ [J/s] である。この角速度で一定に回転している回転子の円輪に不導体の物質を軽く押しつけ、その摩擦力で回転を減速させる。摩擦力を一定に保つように調整したところ、回転子の角速度はそれまでの3分の1となった。このとき、抵抗器では ア の オ 倍の電流が流れる。また、電池から供給されるエネルギーは、抵抗器でのジュール熱と、円輪と不導体の間で発生する熱を合計したものに等しくなるので、円輪と不導体の間で単位時間あたりに発生する熱は ア × カ [J/s] となる。この熱は、円輪と不導体との間の摩擦力がする仕事によって生じているものなので、この摩擦力の大きさは ア × キ [N] である。



図

2022年度YMS 日医 直前講習会

次の問題の に当てはまる数値を求め有効数字2桁で表示せよ。図は磁束密度 $B=8.0 \text{ Wb/m}^2$ の一様な磁界（磁場）内で、半径 0.20 m の導体円板が磁界と平行な方向をもった導体の中心軸を回転軸として置かれている（以後、回転子とよぶ）。それに外部からスイッチ S で接続のできる起電力 $E=12 \text{ V}$ の電源と抵抗 $R=4.0 \Omega$ が直列に接続された回路を示している。この外部回路と導体板との接触部分や回転の摩擦は無視できるものとする。



はじめ、回転子が静止している状態から S を閉じ、電源が接続されて円板がまわり始めた。しだいに角速度が大きくなって、回転子が角速度 20.0 rad/s で回転する瞬間には、中心軸と導体円板の縁に生じる起電力 E_1 は ア [V] になる。しばらくすると、回転は定常になり、回転子は一定の回転数で回転を続けるようになるが、このとき抵抗 R での消費電力は イ [W] である。次に、導体板の縁に絶縁棒を接触させたところ摩擦により回転数が $\frac{1}{3}$ におちた。このとき、回転子に生じる誘導起電力 E_1' は ウ [V] となり、抵抗には エ [A] の電流が流れる。この接触による摩擦を考えると、接触棒と導体円板の間には オ [N] の摩擦力がはたらいていることがわかる。

合否を分ける **大的中!**
まさに **YMS** の底力!

