

編入学者選抜検査 問題用紙 専門科目 電気理論

1. つぎの問いに答えなさい。ただし、もっとも簡単な形にして答えること。虚数単位には j を用いること。

① つぎの複素数の絶対値を求めなさい。

$$5 + j5\sqrt{3}$$

② つぎの式を簡単な形にしなさい。

$$\frac{10}{4 + j3}$$

③ つぎの式を x で微分しなさい。

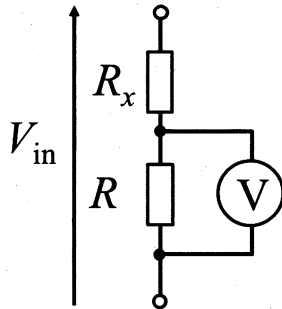
$$\cos x$$

④ つぎの式を x で積分しなさい。

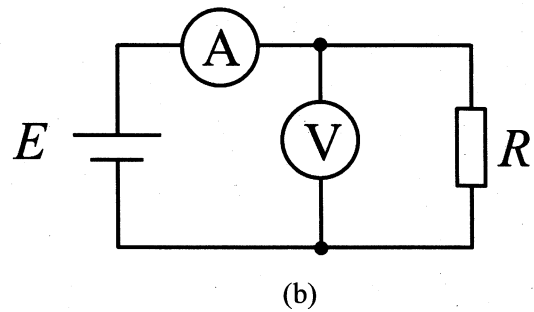
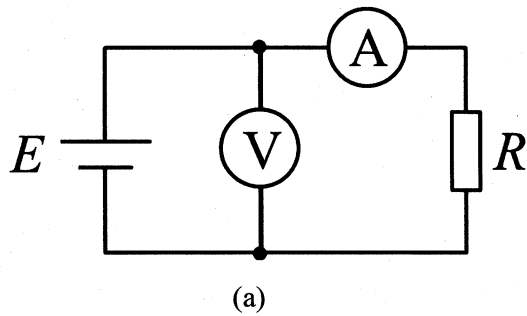
$$x^3$$

2. つぎの問いに答えなさい。

①最大 30[mV]測定可能な電圧計がある。この電圧計を下図のような回路により入力電圧 $V_{in}=3[V]$ まで測定できるようにしたい。抵抗 R_x は抵抗 R の何倍になるか答えよ。



②小さな抵抗 R を電圧計と電流計で測定する方法として、正しい回路の接続は(a), (b)のどちらであるかを記号で答えよ。



3. つぎの問いに答えなさい。

①電流の向きに対して発生する磁界の向きをまとめた法則について名称を一つ答えよ。

②巻数 $N=150$ 回の半径 $r=2[\text{cm}]$ の円形コイルがある。このコイルに電流 $I=400[\text{mA}]$ を流したとき、コイル中心の磁界の大きさ $H[\text{A/m}]$ を求めよ。

③環状半径 $r=3[\text{cm}]$ の環状コイルに $6.28[\text{mA}]$ の電流を流したところ、コイル内部に $H=10[\text{A/m}]$ の磁界が発生した。このコイルの巻数 N を求めよ。

4. つぎの問いに答えなさい。

①コイルを貫く磁束が一定の割合で変化しているとき、コイルの両端には起電力が発生する。この起電力の名称を答えよ。

②磁束密度 $B=2.5[\text{T}]$ の一様な磁界中に、磁界に対して垂直に置かれた長さ $l=5[\text{cm}]$ の導体を導体の軸方向と磁界の方向に対して垂直に速度 $v=4[\text{m/s}]$ で動かした。この導体に発生する起電力 $e[\text{V}]$ を求めよ。

③磁束密度 $B=5[\text{T}]$ の磁界に対して垂直に長さ $l=10[\text{cm}]$ の導体をおいた。この導体に電流 $I=200[\text{mA}]$ を流したとき、導体に働く力 $F[\text{N}]$ の大きさを求めよ。

5. つぎの問いに答えなさい。

①空気中に平行平板電極が $d=2[\text{mm}]$ 離れて置かれている。この電極間に電圧 $V=300[\text{mV}]$ を印加したとき、平行平板間の電界の大きさ $E[\text{V/m}]$ を求めよ。

②電界 $E=15[\text{V/m}]$ の一様な電界中に電荷 $Q=2[\mu\text{C}]$ が置かれている。この電荷をクーロン力に逆らって距離 $l=1[\text{cm}]$ 動かしたときの電位 $V[\text{V}]$ を求めよ。

③コンデンサ $C_1=5[\mu\text{F}]$ と $C_2=10[\mu\text{F}]$ が直列に接続された回路がある。この回路においてコンデンサ C_2 に $Q_2=10[\mu\text{C}]$ の電荷が蓄えられているとき、回路全体の電圧 $V[\text{V}]$ を求めよ。

編入学者選抜検査 問題用紙 専門科目 電気理論

6. つぎの問いに答えなさい。ただし、もっとも簡単な形にして答えること。虚数単位には j を用いること。

① つぎの瞬時値表示で示された交流電圧 v の実効値 V [V] を答えよ。

$$v = 4 \sin \left(314 t - \frac{\pi}{3} \right) \text{ [V]}$$

② 抵抗 $R=30[\Omega]$ と静電容量 $C=25[\mu\text{F}]$ のコンデンサが直列に接続された負荷がある。この負荷の合成インピーダンス $Z[\Omega]$ を複素数で求めよ。ただし、角周波数 $\omega=1000[\text{rad/s}]$ とする。

③ 下図の回路に流れる電流 i [A] を複素数で求めよ。

