

函館工業高等専門学校

令和4年度編入学生学力検査問題

専 門

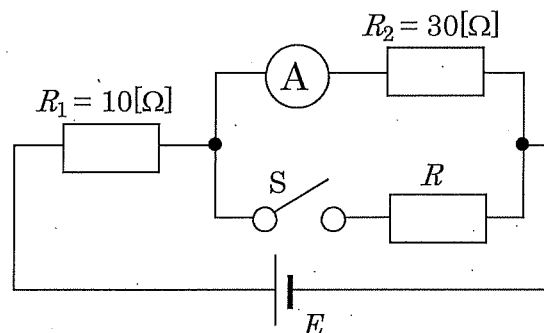
生産システム工学科 電気電子コース

電気電子工学

(注意)

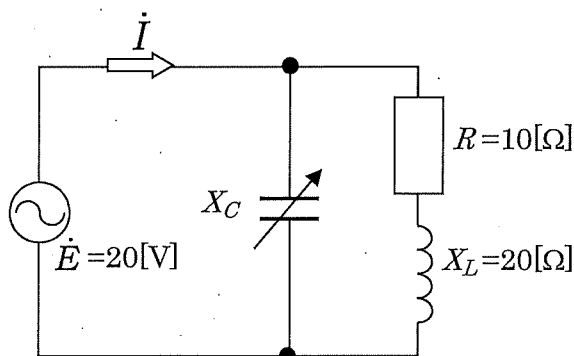
1. 問題用紙および解答用紙は試験監督者の指示があるまで開かないこと。
2. 問題用紙は1ページから2ページまでである。
3. 解答用紙所定欄に受験番号・氏名を記入すること。
4. 解答は解答用紙の所定欄に記入すること。
5. 解答用紙(表紙含む)は試験終了時に回収する。
6. 問題用紙は持ち帰ること。

問1 図の回路において、スイッチSを開いた場合の電流計の指示値を I_a [A]、スイッチSを閉じた場合の電流計の指示値を I_b [A]とすると、 I_a が I_b の7倍となるようにするには、 R を何 $[\Omega]$ にすればよいか求めなさい。ただし、 R_1 、 R_2 、 R は抵抗である。



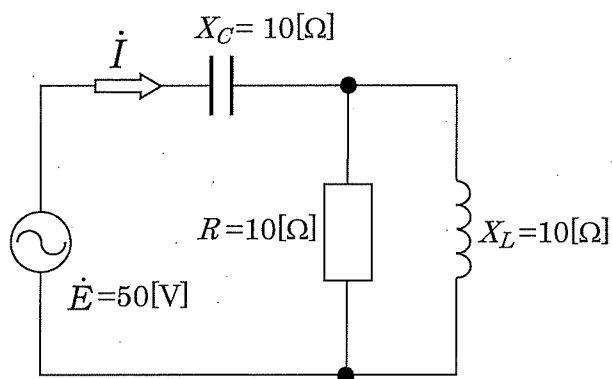
問2 図の回路において、抵抗 R 、誘導リアクタンス X_L 、容量リアクタンス X_C からなる負荷が電源 \dot{E} に接続されている。ただし X_C は可変リアクタンスである。つぎの問いに答えなさい。

- (1) 電流 \dot{I} の位相を電源 \dot{E} と同相とする場合、可変リアクタンス X_C の値を何 $[\Omega]$ にすればよいか求めなさい。
- (2) 可変リアクタンス X_C の値を(1)で求めた値に設定したときの電流 \dot{I} の大きさ I [A]を求めなさい。



問3 図の回路において、抵抗 R 、誘導リアクタンス X_L 、容量リアクタンス X_C からなる負荷が電源 \dot{E} に接続されている。つぎの問いに答えなさい。

- (1) 電源 \dot{E} からみた回路全体の合成インピーダンス \dot{Z} [Ω]の値を求めなさい。解答は複素数形式 ($a \pm jb$) で示しなさい。
- (2) 電流 \dot{I} [A]の値を求めなさい。解答は複素数形式 ($a \pm jb$) で示しなさい。
- (3) 負荷の力率 $\cos \theta$ を求めなさい。
- (4) 負荷で消費される電力 P [W]を求めなさい。



問4 真空中において、紙面に対して裏から表へ垂直に磁束密度 $B=10$ [T] を有する一様な磁界中へ、速度 $v=6.0 \times 10^6$ [m/s]、電荷量 $q=1.6 \times 10^{-19}$ [C]、質量 $m=9.1 \times 10^{-31}$ [kg] を持つ電荷を図4に示すように右方向に侵入させた。次の設問に答えなさい。ただし、真空の透磁率を $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}$ [H/m] とする。解答欄の[]には単位を書きなさい。

- (1) 磁界中へ侵入した電荷が受ける力の方向を解答欄内の図の電荷に示しなさい。
- (2) (1) において、電荷が受ける力の大きさを求めなさい。
- (3) この電荷は、最終的に円軌道上を運動するようになった。この時の円の半径を求めなさい。

問5 図5に示すような間隔 D [m] で平行な2枚の電極の間に電圧 V_D [V] が印加されている。質量 m [kg]、電荷 q [C] の粒子が陽極に静止して置かれた。真空の誘電率を ϵ_0 [F/m] として、次の設問に答えなさい。

- (1) 陽極からの距離 x [m] において粒子に働く力を計算しなさい。
- (2) (1) の状態における粒子の加速度を計算しなさい。
- (3) 電界から力を受けて、粒子が陽極から距離 x [m] 離れた点まで移動した時の速度を計算しなさい。ただし、電位の基準は陽極とする。

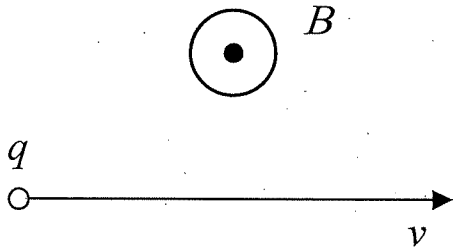


図4

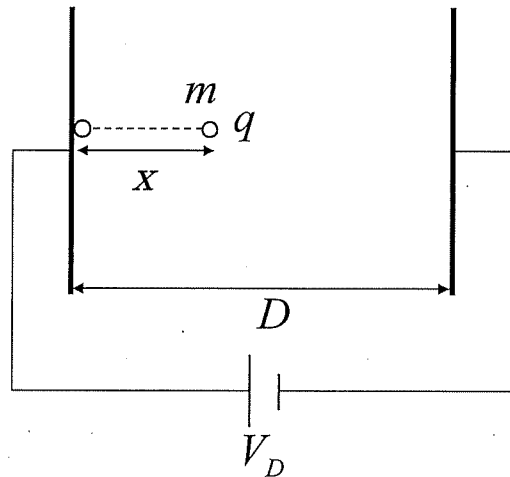


図5