

(2 枚中 1 枚)

北九州工業高等専門学校
編入学者選抜試験 サンプル問題及び解答例
専門科目 (電気電子コース)

1 次の電気回路に関する問いに答えなさい。

問1 図1-1の可変抵抗 R_L を含む直流回路に関する以下の問いに答えなさい。

(1) R_L をある値にした時, $V_L = 3 \text{ [V]}$, $I_L = 0.5 \text{ [A]}$ となった。抵抗 r を求めなさい。

(解答例) $r = 2.5 \text{ [}\Omega\text{]}$

(2) R_L を調整した結果, R_L での消費電力 P_L が最大となった。最大となったときの R_L , P_L をそれぞれ求めなさい。

(解答例) $R_L = 2 \text{ [}\Omega\text{]}$, $P_L = 2 \text{ [W]}$

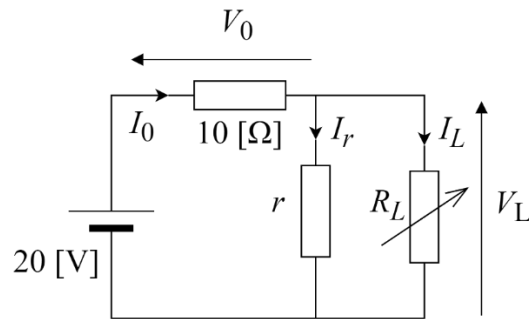


図1-1

問2 瞬時電圧 $v(t)$ と瞬時電流 $i(t)$ の積を瞬時電力 $p(t)$ と呼び, $p(t)$ を1周期で時間平均した値を有効電力 P といい, 定義式は以下の通りである。電力に関する以下の問いに答えなさい。

【有効電力の定義式】
$$P = \frac{1}{T} \int_0^T p(t) dt = \frac{1}{T} \int_0^T v(t)i(t) dt$$

(1) コイル L に瞬時電流 $i(t) = \sqrt{2}I \sin \omega t \text{ [A]}$ を流したとき, コイル両端の電圧 $v_L(t)$ とコイルでの有効電力 P_L を定義に従って求めなさい。

(解答例) $v_L = \sqrt{2}\omega LI \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ [V]}$, $P_L = 0 \text{ [W]}$

(2) ある負荷に $v(t) = \sqrt{2}V \sin(\omega t + \pi/3) \text{ [V]}$ を加えた時, $i(t) = \sqrt{2}I \sin(\omega t + \pi/6) \text{ [A]}$ が流れた。力率を答えなさい。

(解答例) 力率 $\cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

(2 枚中 2 枚)

北九州工業高等専門学校
編入学者選抜試験 サンプル問題及び解答例
専門科目 (電気電子コース)

2 次の電気磁気学に関する問いに答えなさい。

問1 図2-1に示すように、空間に内径及び厚さが共に R の導体球殻があり、中心に点電荷 q が配置されている。場の誘電率を ϵ_0 、点電荷からの距離を r 、導体球殻は帯電していないものとして、以下の問いに答えなさい。

(1) 導体球殻の内側表面及び外側表面の電荷量 q_i 及び q_o をそれぞれ答えなさい。

(解答例) $q_i = -q, q_o = q$

(2) 導体球殻の内側及び外側の電界 $E_i(r)$ 及び $E_o(r)$ をそれぞれ求めなさい。

(解答例) $E_i = E_o = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$

(3) 導体球殻を接地した場合の、導体球殻の内側表面及び外側表面の電荷量 q'_i 及び q'_o をそれぞれ答えなさい。

(解答例) $q'_i = -q, q'_o = 0$

問2 図2-2に示すように、 z 軸に平行な3本の電線があり、全て同じ方向に電流 I が流れている。場の透磁率を μ_0 、電線の太さは考慮しないものとして、以下の問いに答えなさい。

(1) $(0, d)$ の電流が $(0, -d)$ の位置に作る磁界 H_1 を求めなさい。

(解答例) $H_1 = \frac{I}{4\pi d}$

(2) $(0, d)$ の電流が $(d, 0)$ の位置に作る磁界 H_2 を求めなさい。

(解答例) $H_2 = \frac{I}{2\sqrt{2}\pi d}$

(3) $(d, 0)$ の電線に加わる単位長さ当たりの力 f を求めなさい。

(解答例) $f = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi d}$

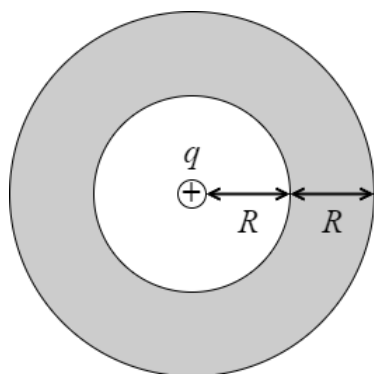


図2-1

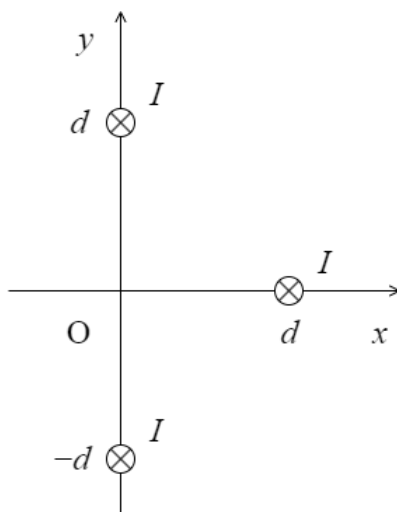


図2-2