

--

令和 3 年度編入学試験学力検査問題

専門科目（エネルギーコース）

注 意 事 項

- 1 検査開始の合図まで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 問題冊子の総枚数はこの表紙を含めて 5 枚です。
- 3 問題は、「A」及び「B」の 2 つに分けられています。

問題の区分	検査科目
「A」	電気回路
「B」	電磁気学

- 4 落丁、乱丁及び印刷不鮮明の箇所等があれば、直ちに申し出てください。
- 5 問題冊子の所定の箇所に受検番号を記入してください。
- 6 解答は、問題冊子の所定の欄に記入してください。
- 7 問題冊子の総得点及び小計欄、得点欄には記入しないでください。
- 8 検査開始後 20 分は、退室を認めません。

--

令和3年度編入学試験学力検査問題

総得点

エネルギーコース「A」(電気回路 1 / 2)

小計

--

- 1 二つの電流 $i_1 = 10\sqrt{6} \sin(\omega t + \pi/6)$ [A], $i_2 = 10\sqrt{2} \sin(\omega t - \pi/3)$ [A]がある。電流 i_1 を表すベクトルを \vec{i}_1 , 電流 i_2 を表すベクトルを \vec{i}_2 としたとき, 次の問いに答えなさい。(25点)

(1) $\vec{i}_1 + \vec{i}_2$ の大きさと位相角を求めなさい。(10点)

得点

--

(2) $\vec{i}_1 - \vec{i}_2$ の大きさと位相角を求めなさい。(10点)

得点

--

(3) $\vec{i}_1 - \vec{i}_2$ で表される電流の瞬時値の式を求めなさい。(5点)

得点

--

- 2 抵抗 R と誘導リアクタンス X_L を並列に接続した回路に, 120 Vの交流電圧を加えたとき, 25 Aの大きさの電流が流れ, 消費電力は 2400 Wであった。次の問いに答えなさい。(25点)

(1) 抵抗 R を求め, R に流れる電流の大きさ I_R を求めなさい。(10点)

得点

--

(2) 誘導リアクタンス X_L に流れる電流の大きさ I_L を求めなさい。(5点)

得点

--

(3) 誘導リアクタンス X_L を求めなさい。(5点)

得点

--

(4) 回路の力率を求めなさい。(5点)

得点

--

--

令和3年度編入学試験学力検査問題

エネルギーコース「A」(電気回路 2 / 2)

小計

- 3 $\dot{Z} = R + jX$ のインピーダンス3個を星形に結線した平衡三相負荷（功率60%）に、線間電圧173Vの対称三相交流電圧を加えたとき、5Aの大きさの線電流が流れた。 $\sqrt{3} = 1.73$ として、次の問い合わせに答えなさい。（25点）

(1) 相電圧の大きさを求めなさい。（5点）

得点

得点

(2) インピーダンス \dot{Z} の大きさ Z を求めなさい。（5点）(3) R および X を求めなさい。（10点）

得点

(4) 三相電力を求めなさい。（5点）

得点

- 4 定格3V、内部抵抗 $3\text{k}\Omega$ の電圧計がある。この電圧計に図1のように倍率器を接続し、10V、30V、100Vの多重目盛電圧計を作りたい。この多重目盛電圧計について次の各問い合わせに答えなさい。（25点）

(1) R_1 、 R_2 、 R_3 を求めなさい。（18点）

得点

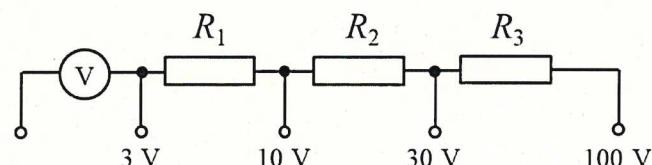


図1

(2) 10Vレンジの等価内部抵抗を求めなさい。（7点）

得点

受検番号

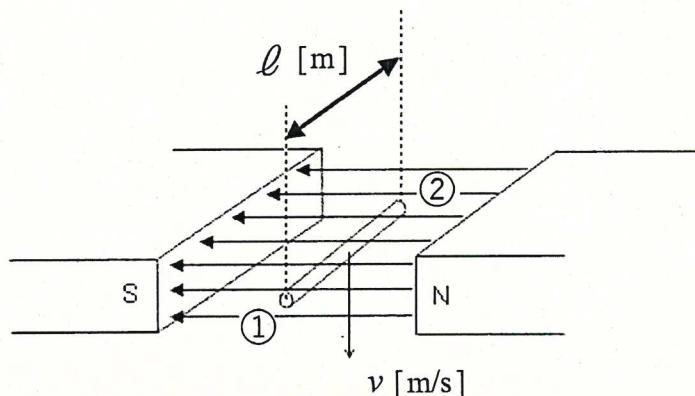
総得点

小計

令和3年度編入学試験学力検査問題

エネルギーコース「B」（電磁気学 1／2）

- 1 下図に示すように、磁束密度 $B = 0.6 \text{ T}$ の平等磁界中に、長さ $\ell = 0.50 \text{ m}$ の導体の棒が、平等磁界に対して垂直に置かれている。次の各問いに答えなさい。
(25点)



- (1) 図に示すように導体の棒が下方に速度 $v = 10 \text{ m/s}$ で移動しているとき、導体の棒に生じる誘導起電力 e 大きさを求めなさい。 (10点)

得点

- (2) 前問(1)で求めた誘導起電力の向きは、①から②の方向か、あるいは、②から①の方向かを答えなさい。また、そのような向きになる理由について簡単に説明しなさい。 (15点)

得点

- 2 自己インダクタンス $L_1 = 20 \text{ mH}$ と $L_2 = 45 \text{ mH}$ のコイルがあり、 L_1 と L_2 の間の相互インダクタンスは $M = 27 \text{ mH}$ であった。次の各問いに答えなさい。 (25点)

- (1) L_1 と L_2 を和動接続したコイルの自己インダクタンス L_s を求めなさい。
(10点)

得点

- (2) L_1 と L_2 を差動接続したコイルの自己インダクタンス L_d を求めなさい。
(10点)

得点

- (3) L_1 と L_2 の間の結合係数 k を求めなさい。 (5点)

得点

--

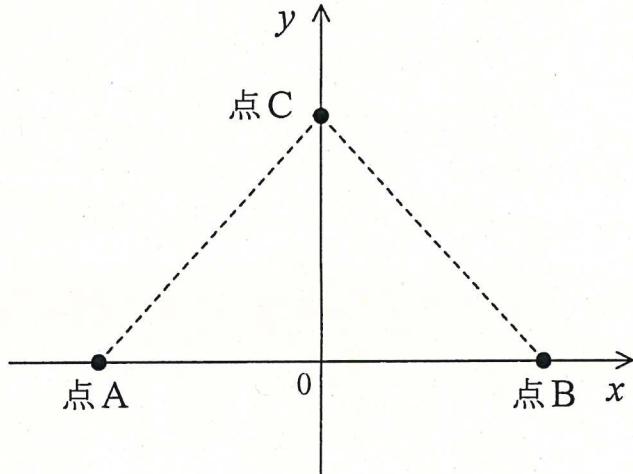
令和3年度編入学試験学力検査問題

エネルギーコース「B」(電磁気学 2/2)

小計

- 3 下図に示すように真空中の点A $(-a, 0)$ に $+Q$ [C], 点B $(a, 0)$ に $-2Q$ [C]の電荷が置かれている。次の各問いに答えなさい。ただし、真空の誘電率を ϵ_0 [F/m]とし、 $1/(4\pi\epsilon_0) \doteq 9 \times 10^9$ とする。また $a = 2.0$ m, $Q = 1.60 \times 10^{-5}$ C とする。

(30点)



- (1) 点Aに置かれた電荷によって点C $(0, \sqrt{3}a)$ に生じる電界の大きさ E_A を求めなさい。
(10点)

得点

- (2) 点Bに置かれた電荷によって点Cに生じる電界の大きさ E_B を求めなさい。(10点)

得点

- (3) 点Aと点Bに置かれた電荷によって点Cに生じる合成電界 E の大きさを求めなさい。(10点)

得点

- 4 $C_1 = C_2 = C_3 = 30 \mu F$ のコンデンサがある。このコンデンサを、直列に接続したときの合成静電容量 C_s 及び、並列に接続したときの合成静電容量 C_p を求めなさい。(20点)

得点