

機関係専門科目

海洋交通システム学専攻

(配点)		300 点満点
1	内燃機関	100 点
2	電気工学	100 点
3	熱力学	100 点

中期日程（令和5年9月6日）

〔注意事項〕

1. 問題冊子は指示があるまで開いてはいけません。
2. 問題は3題（3ページ）あります。
検査開始の合図のあとで確かめてください。
3. 解答時間は90分です。
4. 各専門分野の問題（内燃機関，電気工学，熱力学）すべてに解答してください。
5. 解答の際に計算が必要なときは，問題冊子の余白部分を使用して構いません。
6. この問題冊子は，本学力検査科目終了後に持ち帰ることができます。
7. 本学力検査科目の検査時間中に退室する場合は，この問題冊子を持ち出すことはできません。この問題冊子の持ち帰りを希望する方は，検査終了後に検査監督者に申し出てください。

内燃機関

問1. 以下に示す内燃機関の各問題について解答しなさい。

1. ディーゼルノックに関する次の問に答えよ。
 - (1) ディーゼルノックとは何か説明せよ。(25点)
 - (2) ディーゼルノックを防止する方法を5つ述べよ。(25点)

2. ディーゼル機関における燃焼噴射の要件に関する次の問に答えよ。
 - (1) 拡散燃焼では、良好な燃焼を得るために燃料噴射の貫徹力を有する必要がある理由を述べよ。(20点)

3. 燃料消費率に関する次の問に答えよ。
 - (1) 正味出力 242 [kW]で燃料消費量 41.2 [kg/h]で運転する機関の燃料消費率を求めよ。(30点)

電気工学

問2. 以下に示す電気工学の各問題について解答しなさい。

1. 抵抗とコンデンサの接続について以下の問いに答えよ。

- (1) 抵抗 $R = 90 \Omega$ を 2 個並列接続したときの合成抵抗を求めよ。(15 点)
- (2) 静電容量 $C = 30 \mu F$ のコンデンサを 5 個並列接続したときの合成静電容量を求めよ。(15 点)

2. 電圧 v_1, v_2 がそれぞれ

$$v_1 = 200\sqrt{2} \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ [V]}$$

$$v_2 = 200\sqrt{2} \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ [V]}$$

で表される。ただし、時刻 t [s] である。(解答の際、ルートはそのままよい)

- (1) 時刻 $t = \frac{1}{100}$ s のときの電圧 v_1 の値を求めよ。(10 点)
- (2) 電圧 v_1 と v_2 の周波数は同じである。周波数を求めよ。(10 点)
- (3) 電圧 v_1 と v_2 の位相差の大きさを求めよ。(10 点)

3. 図1のような Δ 結線で各相は抵抗 $R = 12 \Omega$ と誘導リアクタンス $X_L = 16 \Omega$ のコイルが直列接続されている。対称三相交流の線間電圧を $V_L = 100 \text{ V}$ とするとき三相交流電力の値を求めよ。(解答の際、ルートはそのままよい) (40 点)

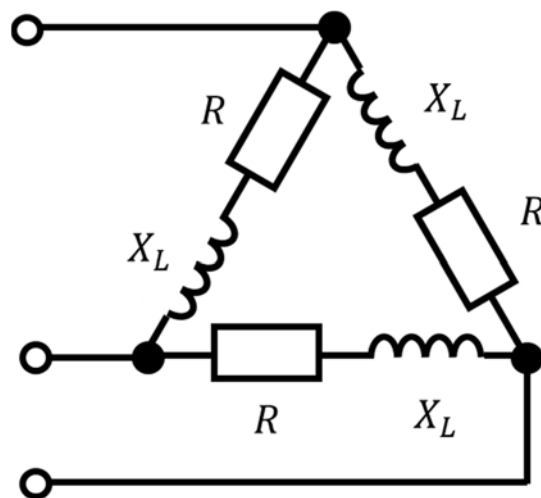


図1

熱力学

問3. 以下に示す熱力学の各問題について解答しなさい。

問題1. 内径 200cm, 長さ 300cm の円筒形空気タンクにゲージ圧 2.6MPa, 温度 27°Cの空気が入っているとすれば, タンク内の空気の量は, 何キログラムか。但し, 空気のガス定数を 300J/(kg · K)とする。小数点以下第1位を四捨五入して良い。(配点 : 50 点)

問題2. 高熱源 727°Cと低熱源 20°Cとの間で動作するカルノー機関について, 次の問いに答えよ。小数点以下第1位を四捨五入して良い。

(1) 熱効率 η を求めよ。(配点 : 25 点)

(2) 高熱源からの受熱量 Q_1 が 2kW のとき, この機関の動力 P を求めよ。(配点 : 25 点)