

(注意) 三級機は, 1, 2, 3, 4, 6の5問を解答のこと。(配点 各問100, 総計500)  
三級内は, 2, 3, 5, 6の4問を解答のこと。(配点 各問100, 総計400)

1 (一) 速度複式衝動蒸気タービンに関する次の問いに答えよ。

- (1) 1つの翼車に2列の動翼を植え込んだカーチスタービンにおいて, ノズルと翼列の配置は, どのようになっているか。また, 蒸気の圧力と速度は, どのように変化するか。(配置及び蒸気の変化を, それぞれ略図で示せ。)
- (2) 船舶において, どのようなタービンとして用いられているか。

(二) 蒸気タービンにおけるロータの危険速度とは, どのようなことか。また, 危険速度で運転すると, どのような害があるか。それぞれ述べよ。

(三) ガスタービンの作動流体に関する次の問に答えよ。

- (1) 作動流体の圧力は, 機関内部のどこで最高となるか。
- (2) 作動流体の温度は, 機関内部のどこで最高となるか。
- (3) 作動流体の速度は, どこを通過時に最高に達するか。
- (4) 燃焼器を通過した作動流体により, タービンが作り出す出力のうち約  $\frac{2}{3}$  は, 何に消費されるか。また, 残り約  $\frac{1}{3}$  は, 何に消費されるか。

2 (一) 四サイクルディーゼル機関の複合サイクル(サバテサイクル)に関する次の問いに答えよ。

- (1) 理論熱サイクルの圧力 - 体積線図( $p-V$ 線図)において, 仕事量は, どのように示されているか。(図を描いて示せ。)
- (2) 縮切比とは, 何と何の比か。また, この比を小さくすることは, 燃料の噴射及び燃焼をどのようにすることか。
- (3) 複合サイクルにおいて, 熱効率に影響を及ぼす項目は, 縮切比のほか何か。

(二) トランクピストン形ディーゼル機関のクランク室内の爆発に関する次の問いに答えよ。

- (1) 爆発の原因は, 何か。
- (2) 爆発を防止するため, どのような警報装置が設けられるか。
- (3) 運転中, 上記(2)の警報が鳴り, クランク室の異常過熱を認めた場合は, どのように処置するか。
- (4) 爆発の被害を減少させるため, クランク室は, どのような構造になっているか。

3 (一) ディーゼル機関の燃料カムの調整に関する次の問いに答えよ。

- (1) カムの位置を調整できるようにしてあるのは、なぜか。
- (2) 図は、燃料カムのカム軸への取付け状態を示す。このカムの場合、どのような要領で位置の調整を行うか。

図は、著作権の関係から、掲載することができません。

(二) ディーゼル機関の排気タービン過給機に関する次の問いに答えよ。

- (1) 遠心圧縮機に生じるサージングとは、どのような現象か。
- (2) 上記(1)の現象は、どのような場合に発生するか。

4 (一) 船用2胴D形水管主ボイラに関する次の問いに答えよ。

- (1) 水管は、ドラムや管寄せにどのような方法で取り付けられるか。
- (2) 前部蒸発管の管のピッチ(隣の管との中心間の距離)は、後部蒸発管のピッチより大きくするのは、なぜか。
- (3) 下記㉗～㉙の管を管径の大きい順に並べると、どのようなになるか。  
㉗ 降水管                      ㉘ 過熱器管                      ㉙ 水冷壁管

(二) 船用2胴D形水管主ボイラに発生するスートファイヤに関して、次の問いに答えよ。

- (1) スートファイヤとは、どのような現象か。
- (2) スートファイヤが発生すると、どのような害があるか。

5 (一) ディーゼル船に採用される補助ボイラ及びこれとは別に設置された排ガスエコノマイザを組み合わせた装置の系統図を描いて、航行中、ボイラ内へ送られた給水が、ボイラから蒸気となって出るまでの流れを、通過する主要な機器名を入れて説明せよ。

(二) 補助ボイラに関する次の問いに答えよ。

- (1) 内部掃除の場合、スケールを取り除くには、どのような方法があるか。(2つあげ、それぞれ概要を記せ。)
- (2) 内部掃除の終了後、マンホールドアを取り付ける前には、ボイラ内部についてどのような事項に注意しなければならないか。

6 (一) プロペラに関する次の文の  の中に適合する字句又は数字を記せ。

- (1) プロペラ羽根設計中心線と羽根先端とのずれの距離を、 という。
- (2) プロペラピッチ比とは、プロペラピッチと  の比をいい、この値の  いるものは、タグボートなどに使用される。
- (3) プロペラとプロペラ付近の船体との隔たり又はプロペラを取り付ける部分の船体の空所のことを、プロペラ  という。
- (4)  とは、プロペラ羽根の各断面で、前縁及び後縁が前進面基準線より反り上がった状態をいう。

(二) 油潤滑式船尾管及びプロペラ軸に関する次の問いに答えよ。

- (1) 海水潤滑式に比べて、軸受の長さを短くできるのは、なぜか。
- (2) 軸受用潤滑油重力タンクの位置は、何を基準にして決められるか。
- (3) 潤滑油は、軸受に供給されるほか、どこに供給されるか。
- (4) 油潤滑式の場合、プロペラ軸にスリーブを施さないのは、なぜか。

(配点 各問100, 総計400)

1 (一) 往復ポンプに関する次の問いに答えよ。

- (1) 実際の送出し量が理論上の送出し量より少なくなるのは、なぜか。(理由となる具体的な例をあげよ。)
- (2) ポンプの弁において、円板弁及び円すい弁は、それぞれどのような特徴があるか。

(二) ガス圧縮式冷凍装置に関する次の問いに答えよ。

- (1) リキッドバックとは、どのような現象か。また、リキッドバックのまま運転すると、どのような不具合を生じるか。
- (2) 上記(1)の不具合対策のために、どのようなものを設けるか。

2 (一) 電気機器に関する次の㉗～㉜の文に適合する字句を、下記①～③の語群の中から選べ。

- ㉗ 交流回路において、周波数が増加すると誘導リアクタンスが大きくなるもの
- ㉘ 交流回路において、周波数が増加すると容量リアクタンスが小さくなるもの
- ㉙ 直流は通さないが、交流は通すもの
- ㉚ 交流回路においても、直流回路と同様に、オームの法則がそのまま適用できるもの
- ㉜ 抵抗と直列回路をつくった場合、電流の位相が供給電圧より遅れるもの

語 群 : [ ① 抵 抗      ② コイル      ③ コンデンサ ]

(二) 三相誘導電動機に関する次の問いに答えよ。

- (1) 三相一次巻線のうち、1相の巻線が運転中に断線しても運転を続けるのは、なぜか。
- (2) 三相一次巻線のうち、1相の巻線が断線している誘導電動機に三相電圧を加えても始動しないのは、なぜか。
- (3) 単相運転になると、どのような不具合を生じるか。

(裏へ続く)

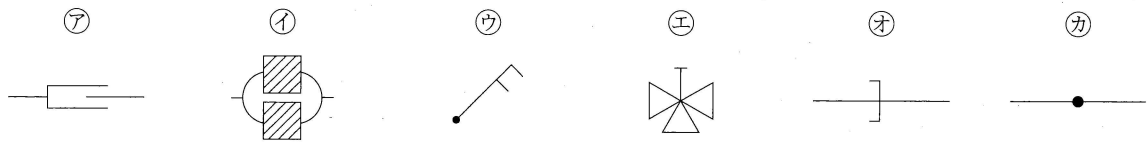
3 (一) 同期発電機の配電盤に設けられているアースランプ(接地灯)に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 三相3灯式アースランプの接続図を描くと、どのようになるか。
- (2) アース(接地)が発生すると、アースランプの明るさが変化するのは、なぜか。(上記(1)で描いた図を用いて説明せよ。)

(二) コンピュータネットワークの構成に関する次の問いに答えよ。

- (1) コンピュータネットワークとは、何か。
- (2) LAN 及び WAN とは、それぞれ何か。
- (3) WAN は、どのようなところで利用されているか。(具体例を1つあげよ。)
- (4) ネットワークを守るセキュリティ管理は、どのように行われているか。

4 (一) 次の㉗～㉛に示す船舶用配管系統の図記号は、何を表すか。それぞれ記せ。



(二) 圧力計に関する次の問いに答えよ。

- (1) ブルドン管圧力計の示度に誤差を生じる原因は、何か。
- (2) 指針の振れが大きい場合、どのようにして振れを小さくするか。
- (3) 圧力検出部には、ブルドン管のほかにもどのようなものがあるか。

(配点 各問100, 総計200)

1 (一) 潤滑油に関する次の問いに答えよ。

- (1) 動粘度とは、どのようなことか。また、その単位は、何か。
- (2) 油性とは、どのようなことか。

(二) 図は、軟鋼の材料に引張荷重をかけた場合に材料に生じる応力とひずみの関係を示した概略図である。A点は比例限度、B点は弾性限度を示す。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) C点及びD点は、それぞれ何と呼ばれるか。また、それぞれどのようなことを表す点か。
- (2) 比例限度内において、断面積 $S$ の材料にかかる引張荷重を $P$ とすれば、そのとき材料に生じる応力 $\sigma$ は、どのように表されるか。(式で示せ。)

図は、著作権の関係から、  
掲載することができません。

2 (一) 力学の用語において、トルクとは何か。図を描いて説明せよ。

(二) プロペラのスリップ比に関する次の問いに答えよ。

- (1) 船では、真のスリップ比ではなく、見掛けのスリップ比が使われるのは、なぜか。
- (2) 見掛けのスリップ比が大きくなる原因には、どのようなものがあるか。

(三) 空気タンクの圧力計の示度が $2.8 \text{ MPa}$  ( $28 \text{ kgf/cm}^2$ )で、そのときのタンク内の空気の温度は $38^\circ\text{C}$ であった。その温度が $23^\circ\text{C}$ に下がると圧力計の示度は、いくらになるか。ただし、大気圧は標準状態とする。

注：問2(三)の計算は、SI(国際単位系)又は重力単位系いずれで行ってもよい。

202310

3 E シ

1 ½時間

(配点 各問100, 総計200)

1 (一) 寒冷地において停泊中の当直を行う場合、機関部の当直を行う職員として、注意しなければならない事項をあげよ。

(二) 船内応急工作において、板厚 15 mm 程度の軟鋼板に、直立ボール盤で貫通穴をあける作業を行う場合の要領を記せ。

2 (一) 機関室の浸水に関する次の問いに答えよ。

(1) 浸水事故が発生した際、その原因が確認できるまでに行うべき事項は、何か。

(2) 船体の小破口から海水が流入している場合は、どのような処置を行うか。

(3) 船体の大破口から海水が流入し、排出量が流入量を上回っている場合は、どのような処置を行うか。

(4) 防水処置の効果が無い程の浸水状態の場合は、どのような処置を行うか。

(二) 船内において、墜落のおそれのある高所で作業する場合、災害防止上の注意事項をあげよ。