

(注意) 二級機は, 1, 2, 3, 4, 6 の 5 問を解答のこと。(配点 各問 100, 総計 500)
二級内は, 2, 3, 5, 6 の 4 問を解答のこと。(配点 各問 100, 総計 400)

1 (一) 前進低圧蒸気タービンの排気側に接続して設ける後進蒸気タービンに関して, 次の問いに答えよ。

- (1) 後進タービンに用いられる形式は, 一般に, 何か。また, その形式が用いられる理由は, 何か。
- (2) 後進タービンの出力は, どのような事項を基準として決められるか。
- (3) 後進運転中, 排気が前進タービンに衝突するのを防止するため, どのような方法がとられているか。

(二) 蒸気タービン車室の上半を開放した場合, 計測する箇所をあげよ。

(三) ガスタービンの燃焼器に関する次の問いに答えよ。

- (1) 図は, 3 種類の燃焼器を示す。①, ②及び③の形式名称は, それぞれ何か。また, ④は, 何か。
- (2) 内筒に設けられる保炎器の役目は, 何か。また, どのようなものが用いられるか。
- (3) 燃焼器へ送られてきた圧縮空気は, 燃焼用空気及び内筒冷却用空気として用いられるほか, どのような用途として用いられるか。

図は, 著作権の関係から,
掲載することができません。

2 (一) ディーゼル機関に関する次の(1)~(3)の下線を施した用語を説明せよ。

- (1) 軸受のクラッシュ
- (2) 燃料噴射装置に発生するベーパロック
- (3) 発電機駆動用ディーゼル機関のハンチング

(二) ディーゼル機関のピストンリングに関する次の問いに答えよ。

- (1) リングに一樣な張りを与えるため, どのような加工法があるか。
- (2) ニサイクル機関において, リングの合い口部の面圧は, 他の部分の面圧より小さくするのは, なぜか。
- (3) リングの外周の角部は, 十分な面取りがしてあるのは, なぜか。

3 (一) ディーゼル機関のボッシュ式燃料噴射ポンプに関する次の文の の中に適合する字句又は数字を記せ。

- (1) プランジヤの直径は、機関の 直径の 5～9% とするが、プランジヤの直径を大きくし過ぎると有効行程が短くなり、燃焼 が困難となって、各シリンダの出力を ることが難しくなる。
- (2) プランジヤの直径を小さくし過ぎると噴射期間が長くなり、 が低下する。
- (3) 一般に、有効行程は、ポンプの全行程の くらいにする。
- (4) 機関が高速になるほど、ポンプの実際の噴油量は、ポンプの有効行程の噴油量よりも くなる傾向がある。

(二) 発電機駆動用ディーゼル機関の遠心调速機(油圧管制式を除く。)に関する次の問いに答えよ。

- (1) 调速機のおもりの遠心力は、回転速度とどのような関係で変化するか。
- (2) 调速機の駆動装置にばね継手が設けられているのは、なぜか。
- (3) 调速機を開放した場合、摩耗について点検しなければならないのは、どのような箇所か。
(具体的な部品名をあげよ。)
- (4) 運転中、调速機と燃料加減軸の連結ピンが外れると、機関はどのようなになるか。

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) 過熱器出口の蒸気温度を一定に保つ方法として、水ドラム内に過熱低減器を設けた場合、どのようにして温度を調節するか。(略図を描いて説明せよ。)
- (2) 自動燃焼制御装置を使用し運転中、過熱器内の蒸気温度が通常より高くなる場合及び低くなる場合の原因は、それぞれ何か。

(二) 船用 2 胴 D 形水管主ボイラの温水洗いによる外部掃除に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 温水洗いを行う前、ボイラやその周囲について、どのような準備をするか。
- (2) 使用する温水の温度及び圧力は、それぞれどのくらいにするか。
- (3) スラッグがとれにくい場合、どのようにするか。
- (4) 温水洗い終了後は、どのような作業を行うか。

5 (一) ディーゼル船において、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に関する次の問いに答えよ。

- (1) 運転中、蒸気量が余る場合の対策には、どのような方法がとられているか。
- (2) 気水分離器を設けない場合、気水分離はどこで行われるか。
- (3) 排ガスエコノマイザに過熱器が装備されている場合、どこに設けられるか。また、この場合、ボイラ水が過熱蒸気となって出るまでの経路を図に示すと、どのようになるか。

(二) 補助ボイラのボイラ水及び給水に関する次の問いに答えよ。

- (1) ボイラ水の塩化物イオン濃度を測定する理由は、何か。
- (2) ボイラ水及び給水に pH の標準値を設けて、これを管理する目的は、何か。

6 (一) 固定ピッチプロペラ及びプロペラ軸に関する次の問いに答えよ。

- (1) プロペラをプロペラ軸から取り外す場合、どのような要領で行うか。
- (2) 船外に抜くプロペラ軸と船内に抜くプロペラ軸では、構造上、どのような相違があるか。

(二) 図は、油潤滑式船尾管シール装置の船首側部分を示す。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) ①、②及び③は、それぞれ何か。
- (2) ④の材料は、何か。
- (3) ④は、どのような力によって①に押しつけられているか。
- (4) ④の温度上昇を防止するため、どのようにするか。
- (5) ⑤の O リングの役目は、何か。

図は、著作権の関係から、
掲載することができません。

(配点 各問100, 総計400)

1 (一) 外接歯車ポンプに関する次の文の中で、正しくないものを2つあげ、その理由を記せ。

- ㊦ 回転速度が高い場合は平歯車が使用される。
- ㊧ 粘度の増加に伴ってポンプ効率が低下する。
- ㊨ 液体の中に空気が混入すると揚液が不能になる。
- ㊩ 液体に潤滑性がある場合は内軸受形が使用される。
- ㊪ 内部漏えい量が減少すると容積効率が上昇する。

(二) 図は、ガス圧縮式冷凍装置における理論冷凍サイクルを示した圧力-比エンタルピー線図である。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) 凝縮器で凝縮された液冷媒を過冷却する場合の冷凍サイクルを圧力-比エンタルピー線図に描くと、どのようなになるか。
- (2) 上記(1)の過冷却において、冷凍効果は、どのように変わるか。
- (3) 図中の点2と点1の比エンタルピーの差及び点2と点3の比エンタルピーの差は、それぞれ何を表すか。

図は、著作権の関係から、掲載することができません。

2 (一) 図の(ア)及び(イ)のように抵抗 R_1 及び R_2 を接続し、両方の回路に線間電圧 V の対称三相交流を加えた場合について、次の問いに答えよ。

- (1) 電流 I_1 及び I_2 は、それぞれどのような式で表されるか。
- (2) I_1 と I_2 を等しくするには、 R_1 と R_2 の抵抗値の比をどのようにすればよいか。

図は、著作権の関係から、掲載することができません。

2 (二) 2 台の同期発電機を並行運転中、両機の起電力の大きさに差を生じた場合について、次の問いに答えよ。

- (1) 周波数が等しくて、起電力の大きさに差を生じる原因は、何か。
- (2) 起電力の差は、両機の負荷分担の割合に影響があるか。また、それはなぜか。
- (3) 循環電流は、起電力に対してどのような位相で流れるか。

3 (一) PN 接合のダイオードに関する次の問いに答えよ。

- (1) 順方向電圧及び逆方向電圧を加えた場合、電圧と電流の関係は、どのようなになるか。(図を描いて示せ。)
- (2) ツェナー現象とは、どのようなことか。
- (3) 整流器に使用される理由は、何か。

(二) 自動制御に関する次の㉠～㉤に適合する用語を、それぞれ答えよ。

- ㉠ 入力がある定常状態から別の定常状態に変化したとき、出力が変化後の定常状態に達するまでの応答
- ㉡ 目標値、外乱の情報に基づいて、操作量を決定する制御
- ㉢ フィードバック制御系において、一つの制御装置の出力信号によって他の制御系の目標値を決定する制御
- ㉣ 変化する目標値に追従させるフィードバック制御系

4 (一) 燃料油の自動粘度調節器(ディーゼル主機関用)に関する次の問いに答えよ。

- (1) 細管式は、どのようにして粘度を検出し、調節するか。
- (2) 粘度の検出には、上記(1)のほかに、どのような方式があるか。(1つあげて説明せよ。)

(二) 回転軸に使用されるオイルシールに関する次の問いに答えよ。

- (1) オイルシールの役目は、何か。
- (2) 断面構造を図で示すと、どのようなになるか。
- (3) 取り付けるときには、どのような注意が必要か。

(配点 各問100, 総計300)

1 (一) ディーゼル機関で使用される船用内燃機関用潤滑油 3 種(HD 油)において, アルカリ価に関する次の問いに答えよ。

- (1) 測定する目的は, 何か。
- (2) 減少する原因は, 何か。
- (3) 減少した場合, 機関にどのような影響があるか。

(二) 鋼における次の(1)~(3)の「もろさ」をそれぞれ説明せよ。

- (1) 赤熱もろさ
- (2) 青熱もろさ
- (3) 低温もろさ

(三) 鋼船の横隔壁は, 最小限どのように配置されているか。船体側面図の略図を描いて示せ。

2 (一) 質量比で炭素 85 %, 水素 12 % 及び硫黄 3 % からなる燃料油 1 kg を完全燃焼させるために必要な理論空気量は, いくらか。(質量又は体積いずれで答えてもよい。)

ただし, 空気中には, 質量比で 23 %, 体積比で 21 % の酸素を含有しているものとする。また, 原子量は, 炭素 12, 水素 1, 硫黄 32 及び酸素 16 とする。

(二) 長さ 3 m, 横断面積 6 cm^2 の鋼製の棒に, 衝撃的に 36 kN {3.6 tf} の引張荷重をかけると, 材料に生じる応力, ひずみ及び伸びは, それぞれいくらになるか。ただし, 衝撃荷重のときに生じる応力は, 静荷重のときの応力の 2 倍とし, 材料の縦弾性係数を 200 GPa { $2.0 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ } とする。

注: 問 2 (二) 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。

- 3 図は、軸支えの見取図である。この図の矢印の方向から見た形を正面図として、第三角法により製作図を尺度1:1で描け。

図は、著作権の関係から、掲載することができません。

注：指示された寸法以外の寸法，その他は適宜とする。

202404

2 E シ

3 時間

(配点 各問100, 総計400)

1 (一) 入渠中の船舶の機関士が注意しなければならない事項をあげよ。

(二) 船内応急工作のガス切断作業において、切断の良否に影響する事項は、何か。また、その良否は、どのようにして判定するか。それぞれ記せ。

2 (一) ビルジ排出装置において、重力分離法による油水分離器によって処理され、船外へ排出される排水(処理水)の油分濃度が上昇する場合の原因をあげよ。

(二) 機関艙装において、ディーゼル船において行われる、主機の始動試験とは、どのような試験か、記せ。

(三) 船内において、人体に有害なガスが発生するおそれのある場所で作業を行う場合に、注意しなければならない事項をあげよ。

(裏へ続く)

3 次の英文を日本語になおせ。

この部分の文章は、著作権の関係から、掲載することができません。

DIESEL ENGINE OPERATION AND MAINTENANCE より

4 次の英文を日本語になおせ。

この部分の文章は、著作権の関係から、掲載することができません。

introduction to Marine Engineering より