

(配点 各問100, 総計500)

1 (一) 蒸気タービン主機の調速に関する次の問いに答えよ。

- (1) 絞り調速法による低負荷運転時の蒸気の動作状態は、定格負荷時の蒸気の動作状態とどのように異なるか。($h-s$ 線図を描き、蒸気の膨張線を記入して説明せよ。)
- (2) ノズル締切り調速法による低負荷運転時において、第1段の熱効率が定格負荷時における熱効率に比べて低下する理由は、何か。
- (3) ノズル締切り調速法では、どのようにしてノズル弁を開閉するか。(略図を描いて説明せよ。)

1 (二) 図は蒸気タービン船における復水装置の、飽和圧力と冷却水量比の関係を示す。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) ①の数値は、何を表しているか。
- (2) 冷却水量比とは、何か。
- (3) 冷却水量比は、どのくらいが適当か。
(理由をあげて説明せよ。)

図は著作権の関係から
掲載することができません。

1 (三) ガスタービンのタービン翼の材料及び加工に関する次の文の の中に適合する字句を記せ。

- (1) タービン翼の材料に必要な性質は、熱衝撃や熱疲労に強いこと、高温腐食に対して安定であること、高温 ⑦ 特性が優れていることである。一般に、超耐熱合金といわれる ① 基合金が使用されている。
- (2) タービン翼の鑄造には ② 法で知られる精密鑄造法が多く用いられる。
- (3) タービン翼のコーティング法として ③ 溶射が広く用いられる。コーティングの主目的は、上記(1)で述べたタービン翼の材料に必要な性質のうち、 ④ 性の向上である。

2 (一) ディーゼル機関の燃料の噴射において、次の(1)～(3)の事項は、油粒の到達距離にどのような影響を与えるか。それぞれについて述べよ。

- (1) 噴射圧
- (2) ノズルの噴口の長さや直径の比
- (3) シリンダ内の空気温度

2 (二) 四サイクルディーゼル機関において、シリンダライナの冷却水側に生じる侵食を防止するためにとられている構造上及び取扱い上の対策について、それぞれ記せ。

(三) ディーゼル機関のピストンに関する次の問いに答えよ。

- (1) 低速大形機関において、ピストンクラウン及びピストンスカートには、それぞれどのような材料が用いられるか。また、それはなぜか。
- (2) 第1ピストンリング溝の温度の限度は、主としてどのような事項によって制限されるか。
- (3) 大形二サイクル機関のピストンリングランド(リング溝間のピストン外周部分)に生じる縦割れの原因は、何か。

3 (一) ディーゼル機関のねじり振動に関する次の問いに答えよ。

- (1) ねじり振動によりクランク軸が折損するおそれがあるのは、ふつう、何節の振動か。
- (2) 機関の1節6次の危険速度が $33 \text{ min}^{-1}(\text{rpm})$ であったとすると、この軸系の1節の固有振動数は、いくらか。
- (3) 主危険速度及び副危険速度とは、それぞれどのような危険速度か。

(二) 図は、コモンレール(共通高圧管)式電子制御ディーゼル機関の燃料噴射システムの一例を示す。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) ①の名称は、何か。
- (2) 機関制御装置及び容積形燃料噴射制御装置による燃焼の制御パターンには、どのような方式があるか。
- (3) 従来の各シリンダ燃料カム駆動によるプランジャ噴射方式と比べて、この電子制御機関の利点は、何か。

図は著作権の関係から
掲載することができません。

(三) 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) 過給機の軸受に玉軸受を使用する場合、軸受部にダンパを装備するのは、なぜか。
- (2) 上記(1)のダンパの構造は、どのようなになっているか。(1例をあげて説明せよ。)

4 (一) ボイラ動特性に関する次の問いに答えよ。

- (1) ボイラ動特性とは、ボイラのどのような性能を示すものか。
- (2) ボイラ動特性の主なものは、何か。

4 (二) ボイラ水及び給水に関する次の問いに答えよ。

- (1) 給水中の硫酸カルシウムがボイラ内部でスケールとなるのは、一般に、ボイラのどのような箇所が多いか。また、その理由は、何か。
- (2) シリカ(けい酸)のキャリオバとは、どのようなことか。また、これを防止するためボイラ水の性状は、どのようにすればよいか。

(三) 船用 2 胴 D 形水管主ボイラにおいて、内部の腐食が発生しやすい箇所をあげよ。また、腐食を発見した場合、その後の運転のため、どのようなことを確認しておかなければならないか。それぞれ記せ。

5 (一) プロペラにおける次の(1)～(3)の事項が、プロペラの性能に及ぼす影響について、それぞれ述べよ。

- (1) 羽根厚さ
- (2) スキューバック
- (3) プロペラボスの大きさと形状

(二) 油潤滑式船尾管及び船尾管シール装置に関する次の問いに答えよ。

- (1) プロペラ軸を抜き出さない入渠^{きよ}の場合、船尾管軸受の摩耗量は、どのような要領で計測するか。
- (2) シールリング及びシールライナなどの接触部は異常なく、また、潤滑油圧も正常であるにもかかわらず海水の浸入があるのは、どのような場合か。
- (3) シールリングとシールライナの接触部の温度は、どのような事項によって影響されるか。

(配点 各問100, 総計400)

- 1 (一) うず巻ポンプの揚水量を同じ量だけ減らす場合、送出し止め弁を絞る方法とポンプの回転速度を減らす方法では、どちらが動力を多く消費するか。揚水量に対する揚程、管路の抵抗及び軸動力の関係をそれぞれ表す特性曲線を描いて説明せよ。

(二) 船舶の通風換気装置に関する次の問いに答えよ。

- (1) 軸流送風機と遠心送風機を比較した場合、低い送出し圧で使用されるのは、どちらか。
- (2) 軸流送風機において風量の増加に対して、軸動力及び送出し圧は、それぞれどのように変化するか。(図を描いて説明せよ。)
- (3) 遠心送風機において風量を調節する場合、入口ベーンの角度を調節する方式は、出口ダンパの開度を調節する方式よりも効率的に優れていることを図(風量比－軸動力比曲線)で示すとどのようなになるか。

- 2 (一) 図は、無接点方式アナンシエータを利用した回路を示す。次の(1)～(3)の場合における回路の導通状態及び作動について、それぞれ概要を説明せよ。なお、図において一点鎖線で囲ったものは、ユニット化されていることを示す。

- (1) 故障発生時にブザーが鳴る。
- (2) 故障発生時に赤ランプが点滅する。ただし、Fはフリッカ装置から出力されているパルス列信号である。
- (3) 上記(1)、(2)の状態、ブザー停止ボタンを押すと、ブザーが鳴りやむ。

図は著作権の関係から
掲載することができません。

- (二) 三相同期発電機において、電機子巻線の3端子を短絡し、定格速度で運転して、励磁電流を徐々に増加した場合、電機子電流はどのように変わるか。励磁電流と電機子電流の関係を図に描いて説明せよ。

(裏へ続く)

3 (一) 高圧配電盤に関する次の文の の中に適合する字句を記せ。

(1) 高圧配電盤の断面構造は 区画, 区画, ケーブル区画, 低電圧区画の 4 区画に分割され, 内部アーク短絡事故時の影響を考慮し, 金属板の としてメタルクラッド形構造である。

また, 内部短絡時に発生するアークを放出するため, 高圧配電盤天井部に を装備している。

(2) 機械的インターロックの装備として, 高圧配電盤扉の開放は, 主回路が のときで専用キーのみ可能である。

また, 高圧配電盤の真空遮断器 (VCB) 本体の挿入, 又は, 引出し可能な条件は, 真空遮断器が「開」及び が「開」であり, 真空遮断器本体を引き出さない限り, ㊦を「閉」とすることができない。

(二) 自動制御のステップ応答に関する次の問いに答えよ。

- (1) 行過ぎ量とは, どのようなことか。
- (2) 整定時間とは, どのようなことか。
- (3) 図は, ステップ入力信号に対応する制御動作の応答を示す。

図の㊦～㊥の応答は, それぞれ, 下記①～⑥のどれに該当するか。

- ① P 動作 ② I 動作 ③ D 動作
- ④ PD 動作 ⑤ PI 動作 ⑥ PID 動作

図は著作権の関係から
掲載することができません。

4 (一) ガラス電極 pH メータに関する次の問いに答えよ。

- (1) どのような原理によって, pH を測定するか。
- (2) 構成部の名称は, それぞれ何か。
- (3) pH 標準液には, どのようなものがあるか。
- (4) どのような手順で測定するか。

(二) 油圧装置に関する次の問いに答えよ。

- (1) 油圧モータの特性が自動制御の操作部動力源に適しているのは, どのような点か。
- (2) 油圧式制御に用いられるゼロラップのスプール弁とは, どのようなものか。
- (3) 作動油中に空気が溶解している場合, どのような不具合が生じるか。

202507

1 E キ 3

2 ½時間

(配点 各問100, 総計300)

1 (一) 使用中のディーゼル機関用潤滑油(システム油)の試験の結果, 次の(1)~(3)の性状変化があった場合の原因をそれぞれあげよ。

- (1) 密度の増加
- (2) 水分の増加
- (3) 引火点の低下

(二) 金属材料の加工に関する次の(1)~(3)の用語をそれぞれ説明せよ。

- (1) 加工硬化
- (2) 時効硬化
- (3) 再結晶

2 (一) 炭素鋼に含まれる次の(1)~(3)の不純物が, 炭素鋼の機械的性質に及ぼす影響をそれぞれ述べよ。

- (1) 硫 黄
- (2) リ ン
- (3) マンガン

(二) 船内で重量物を移動した場合, 船の重心の移動する方向と距離は, どのようなになるか説明せよ。

(三) 船が航行するとき伴流を生じる原因について説明せよ。

(裏へ続く)

3 (一) 毎分の回転速度 400 で 809 kW {1100 PS} を伝える直径 20 cm の軸の最大せん断応力は、
いくらか。

ただし、軸のねじりモーメントは常に一樣とし、軸の極断面係数を $\frac{\pi}{16} d^3$ とする。

(d : 軸の直径)

(二) 容量 8 m³ の空気タンクに圧縮空気を充填した直後、タンク内の温度は 30 °C、圧力計の示度は、2.6 MPa {26 kgf/cm²} であった。その後、タンク内の温度は 27 °C、圧力計の示度は、2.4 MPa {24 kgf/cm²} にそれぞれ下がった。この間、タンク内の空気は使用されなかったとすると、漏れた空気は何キログラムか。ただし、大気圧は標準状態とする。

注 : 問 3 (一)(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。

202507

1 E シ

3 時間

(配点 各問100, 総計400)

1 (一) 機器の保守整備計画については、どのように立案すればよいか。その要点を記せ。

(二) 大形船のプロペラ軸系の艀装^きにおける軸系アライメント(軸系の据付け配置)について、次の問いに答えよ。

- (1) スロープアライメントでは、プロペラ軸系をどのように据え付けるか。また、このアライメントを採用する理由は、何か。
- (2) ストレートアライメントの調整において、サグギャップ法は、どのようにして行われるか。
- (3) 上記(2)の調整の良否を確認するには、どのような方法がとられているか。

2 (一) 船舶からの排気ガス中に含まれる大気汚染物質に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 硫黄酸化物(SO_x)及び窒素酸化物(NO_x)の発生する量は、どのような事項に影響されるか。
(それぞれについて記せ。)
- (2) 窒素酸化物の排出削減には、どのような方法があるか。(3つあげ、それぞれ説明せよ。)

(二) 船内作業中に発生する災害を防止するため、機関長として、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。

Operation and Maintenance of Machinery in Motorships 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。

Rules for the Survey and Construction of Steel Ships Part R ClassNK より