

(配点 各問100, 総計500)

1 (一) 蒸気タービンのノズル内における蒸気の過飽和に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 過飽和となる原因は、何か。
- (2) ノズル内において蒸気が過飽和となると、ノズルを通る蒸気の流量は、理論蒸気量に比べてどのようなになるか。(理由をあげて説明せよ。)

(二) 蒸気タービン主機の歯車減速装置に関する次の問いに答えよ。

- (1) やまば歯車のねじれ角を大きくした場合、どのような利点と欠点があるか。
- (2) 歯車の減速比を高めるには、小歯車の直径を小さくし、大歯車の直径を大きくすればよいが、小歯車の直径をむやみに小さく、また、大歯車の直径もむやみに大きくできない理由は、それぞれ何か。

(三) 図は、ガスタービンの軸流タービン動翼を示す。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) ④及び⑤は、それぞれ何面というか。
- (2) ③の部分の名称及び役目は、それぞれ何か。
- (3) タービン動翼に反動衝動タービン翼が用いられる場合、先端部に使用されるのは、衝動タービン翼と反動タービン翼のどちらか。
- (4) タービン翼の空冷法には、どのような方式があるか。(2つあげよ。)

図は著作権の関係から掲載  
することができません。

2 (一) ディーゼル主機の陸上試験に関する次の問いに答えよ。

- (1) 固定ピッチプロペラを使用する船用主機の負荷試験について、機関の連続最大出力における毎分の回転速度が94の場合、 $\frac{2}{4}$ 負荷のときの回転速度はいくらとして行うか。
- (2) 負荷試験のほか、どのような試験を行うか。

2 (ロ) ディーゼル機関のタイロッドに関する次の問いに答えよ。

- (1) タイロッドは、なるべくクランク室中心(クランク軸)に近づけて設けられるのは、なぜか。
- (2) 大形機関のタイロッドの中間部に設けてある止めねじが緩むと、タイロッドが折損しやすくなるのは、なぜか。
- (3) タイロッドを締め付けたあとは、機関の変形を考慮してどのような点を確認しておかなければならないか。

(三) 大形二サイクルディーゼル主機のシリンダヘッド(シリンダカバー)に関する次の問いに答えよ。

- (1) シリンダライナの上部肉厚部(フランジ部)の熱応力を軽減するために、構造上どのような方法がとられているか。
- (2) 大きな熱負荷に対応するためのストロングバック方式及びボアクーリング方式とは、それぞれどのような構造のものか。

3 (一) ディーゼル機関のクロスヘッドピン軸受の損傷を防止するため、取扱い上注意しなければならない事項をあげよ。

(二) ディーゼル機関のクランク軸の縦振動に関する次の問いに答えよ。

- (1) 縦振動は、どこを節として振動するか。
- (2) 縦振動の振幅が大きい場合、クランク軸のどの部分に大きな応力が生じるか。
- (3) 縦振動を軽減するには、どのような方法があるか。

(三) ディーゼル主機の排気タービン過給機に関する次の問いに、圧縮機の圧力比と流量の関係を示す特性曲線を描いて答えよ。

- (1) サージングを防止するためには圧縮機のディフューザの入口角度を小さくしたほうがよいのは、なぜか。
- (2) 上記(1)で入口角度を小さくした場合、圧縮機の効率は、どのように変わるか。

4 (一) 船用2胴D形水管主ボイラにおいて、発生する蒸気の純度を向上させるため、蒸気ドラムの構造上考慮されている事項を記せ。

4 (二) 船用2胴D形水管主ボイラの燃焼制御装置のフレームアイに関する次の問いに答えよ。

- (1) フレームアイの取付けには、どのような考慮が必要か。
- (2) フレームアイのシールエアとして、押込み送風機からの空気を利用する場合には、どのような注意が必要か。

(三) ボイラ水中のシリカに関する次の文の  の中に適合する字句を記せ。

ボイラ水中のシリカは、ボイラ圧が  ⑦ くなるほど激しく  ⑧ を起こし、過熱器管内やタービン翼などにシリカ質の  ⑨ を付着させる害を生じる。しかし、ボイラ水のpHが  ⑤ いと、シリカの溶解度が  ④ くなるので、ブローによってボイラ外へ排出することができる。

5 (一) プロペラ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。

- ⑦ 羽根にスキューバックを設けると、船尾振動を防止するのに効果がある。
- ⑧ 羽根先端部にはエーロフォイル形を用い、羽根の半径の中央部から根元にかけてはオジバル形とするプロペラが多い。
- ⑨ プロペラの回転による振動の起振力の大きさは、5枚羽根のほうが4枚羽根に比べて小さい。
- ⑤ プロペラをプロペラ軸に取り付ける場合、プロペラボスの押込み量は、羽根の展開面積の大きさに比例して大きくする。
- ④ 羽根後縁にウォッシュバックをつけると、有効ピッチが減少する。

(二) 中速ギヤードディーゼル主機に用いられる弾性継手に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 弾性継手を設けるのは、なぜか。
- (2) ゴム継手において、アキシアル形及びラジアル形は、それぞれどのようにして動力を伝達する方式か。(略図を描いて説明せよ。)
- (3) ゴム継手が損傷を受ける外的トルク要因は、何か。

(配点 各問100, 総計400)

1 (一) 図は、ポンプの軸封装置に用いられるメカニカルシールの略図を示す。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) ①の回転軸とともに回転する部分  
は、どれか。(番号を列挙せよ。)
- (2) ⑦及び⑧の名称は、それぞれ何か。
- (3) 高圧側流体を用いてフラッシングを  
行う目的は、何か。
- (4) このメカニカルシールはバランス形  
か、それともアンバランス形か。  
(理由をあげて答えよ。)

図は著作権の関係から掲載することができません。

(二) 浸管式低圧造水装置に関する次の問いに答えよ。

- (1) 加熱管中にある不凝縮ガスは、運転にどのような障害を及ぼすか。
- (2) 上記(1)の障害を防止するため、どのような方策がとられているか。
- (3) 加熱蒸気入口側にオリフィスが使用される場合が多いのは、なぜか。
- (4) 加熱蒸気入口側のオリフィス通過後の蒸気管へ注水ノズルを設けるのは、なぜか。

2 (一) 海水が浸入した電気機器の乾燥法に関する次の問いに答えよ。

- (1) 乾燥する前、電気機器には、どのような応急処置を施しておくか。
- (2) 絶縁抵抗が非常に低下している場合には、熱気乾燥法及び電流乾燥法のうち、いずれを最初  
に行うほうがよいか。また、それはなぜか。
- (3) 浸水した巻線の場合、乾燥時間の経過に対して絶縁抵抗は、一般にどのように変化するか。

(二) ディーゼル機関で駆動する回転界磁形三相同期発電機の誘導起電力の波形を、ひずみの少ない  
正弦波にするための対策について述べよ。

(裏へ続く)

3 (一) 三相変圧器の並行運転に関する次の問いに答えよ。

- (1) 三相変圧器を並行運転する場合、相回転方向及び角変位を一致させなければならないが、角変位を一致させるとは、どのようなことか。
- (2) 並行運転の条件として、上記(1)の他にどのような事項があるか。

(二) 自動制御に関する次の問いに答えよ。

- (1) 周波数応答とは、何か。
- (2) 追従制御及びプログラム制御とは、それぞれどのようなことか。
- (3) 比例積分動作に微分動作を加えると、制御動作はどのように変化するか。

4 (一) 油圧装置に関する次の文の  の中に適合する字句又は数字を記せ。

- (1) 圧力平衡形定容量ベーン油圧モータは、半径方向の  を釣り合わせるため、流入口及び流出口は、それぞれ  個ずつ  の関係にある位置に配置される。
- (2) 可変容量形油圧ポンプと可変容量形油圧モータの組合わせは、変速の範囲が広く、速度制御は最小速度から中間速度までは  側の調整、中間速度から最大速度までは、 側の調整による方式が一般に多く採用されている。

(二) 熱交換器に関する次の問いに答えよ。

- (1) 円筒多管式(シェルアンドチューブタイプ)熱交換器において、使用時に生じる熱膨張に対してとられている構造上の対策は、何か。(4つ記せ。)
- (2) プレート式熱交換器とはどのようなものか。(構造の概要を記せ。)

(配点 各問 100, 総計 300)

1 (一) 潤滑油に関する次の問いに答えよ。

- (1) 油性とは、どのようなことか。また、油性は、どのように表示されるか。
- (2) 潤滑油に添加されている粘度指数向上剤は、どのような作用によって、温度による粘度変化を少なくするか。
- (3) ディーゼル機関用潤滑油 3 種 (HD 油) に添加されている清浄分散剤は、どのような作用をするか。また、3 種油をシステム油として使用中、添加剤の消耗の割合は、どのようにして調べるか。

(二) 図は、ディーゼル機関のシリンダ内の燃焼ガスが、断熱膨張又は等温膨張により状態 A から、同容積の状態 B 及び C まで変化した様子を示す。断熱膨張を表しているのは、状態 A → B の変化及び状態 A → C の変化のどちらか。式を用いて説明せよ。

図は著作権の関係から掲載することができません。

2 (一) ステンレス鋼の孔食(ピッチング)に関する次の問いに答えよ。

- (1) 孔食とは、どのようなものか。
- (2) 孔食を支配する主な要因は、何か。
- (3) 孔食を防止するには、どのような方法があるか。

(二) 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

(三) 船体構造において、機関室は、船体強度を保持するため、ほかの各部構造に比べ十分な補強を必要とする理由をあげよ。

(裏へ続く)

3 (一) 幅 300 mm, 厚さ 19 mm の 2 枚の鋼板を V 突合わせ溶接によって, 開先角度  $60^\circ$  で接合し, それに  $3.0 \times 10^5 \text{ N}$  (30 tf) の引張荷重をかけた場合, その鋼板と金属の接合部に生じる垂直応力及びせん断応力は, それぞれいくらか。

(二) 回転半径 70 cm, ロータの質量 1.6 t の蒸気タービンが, 毎分 3600 回転しているとき, 蒸気の供給を急に止めたところ, ロータが静止するまでに 3 分かかったとすれば, 平均の抵抗モーメントは, いくらか。ただし, ロータの慣性モーメント  $I$  は,

$$I = m k^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} m : \text{質量} \\ k : \text{回転半径} \end{array} \right.$$

$$\left\{ I = \frac{W}{g} k^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} W : \text{重量} \\ g : \text{重力の加速度} \\ k : \text{回転半径} \end{array} \right. \right\}$$

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。

202604

1 E シ

3 時間

(配点 各問100, 総計400)

1 (一) 機関の保守管理において、機器やシステムの信頼性及び安全性に関する次の(1)~(4)の用語の意味の概要をそれぞれ説明せよ。

- (1) 冗長性
- (2) 予防保全
- (3) 事後保全
- (4) フェールセーフ設計

(二) 自船の燃料油として、低質高粘度重油を使用する場合、貯蔵及び移送について、考慮すべき事項をそれぞれあげよ。

2 (一) 船舶から海面に流れ出た油を処理する次の(1)及び(2)の薬剤について、それぞれ説明せよ。

- (1) 乳化分散形の処理剤
- (2) 油ゲル化形の処理剤

(二) 酸素欠乏による災害の防止に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 船舶において、酸素欠乏のおそれがあるのは、どのような場所か。
- (2) 上記(1)の場所で作業を行う場合、災害防止上どのような注意をしなければならないか。

(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。

*introduction to Marine Engineering* 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。

*Marine Auxiliary Machinery* より