

(配点 各問 100, 総計 500)

1 (一) 蒸気タービンの低圧段に発生する水滴の対策に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 水滴の分離のため、どのような構造とするか。(2つあげよ。)
- (2) 翼の侵食を防止するため、翼を被覆保護する材料には、どのようなものがあるか。

(二) 高圧及び低圧の2シリンダからなる蒸気タービン主機において、低圧タービンが故障のため高圧タービンのみの単独運転をする場合に行わなければならない次の(1)及び(2)の作業について、それぞれ述べよ。

- (1) 運転前に行う準備作業
- (2) 運転中、低圧タービンについて行う作業

(三) ガスタービンの燃焼器に関する次の文の の中に適合する字句を記せ。

- (1) 燃焼器入口から出口までの間の全圧損失を燃焼器の圧力損失という。これは、通路壁面での 損失、渦流の発生などによる 損失及び燃焼による加熱膨張損失などを加え合わせたものである。
- (2) 燃焼器出口の燃焼ガスの半径方向温度分布を出口温度分布という。この温度分布は、内径側で く、外径側に向かって くなるほうが望ましい。これは、タービン動翼に作用する 力及び 応力が根元で最大となるため、根元にかかる 負担をできるだけ少なくして、動翼の耐久性を増すためである。

2 (一) ディーゼル機関の行程に関する次の問いに答えよ。

- (1) 行程容積、正味平均有効圧及び平均ピストン速度が一定の場合、長行程を用いる利点は何か。
- (2) 行程容積、正味平均有効圧及び平均ピストン速度が一定の場合、機関を短行程とするのは、機関のどのような使用目的によって決められるか。

2 (二) ディーゼル機関のシリンダヘッド(シリンダカバー)とシリンダライナに関する次の問いに答えよ。

- (1) シリンダヘッドの材料は、何か。(2つあげよ。)
- (2) シリンダヘッドとライナの合わせ部(ガスケット溝部)を、図の(A)又は(B)のようにした場合、それぞれどのような問題点があるか。
- (3) 上記(2)の問題点を除去するには、どのようにすればよいか。
(略図を描いて示せ。)

図は著作権の関係から掲載することができません。

(三) 四サイクルディーゼル機関のピストンスラップに関する次の問いに答えよ。

- (1) どのような現象か。また、この現象が起きるのは、どのような場合か。
- (2) この現象が発生すると、どのような不具合をひき起こすか。

3 (一) ディーゼル機関のカム軸駆動歯車に関する次の問いに答えよ。

- (1) 伝動力の大きいはずば歯車より、平歯車が多く使用されるのは、なぜか。
- (2) 低燃費化をすすめた最近の機関では、カム軸駆動歯車に加わる変動トルクが増大する傾向にあるのは、なぜか。

(二) ディーゼル機関の吸気弁及び排気弁に用いる「ばね」に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 不等ピッチばねを用いると、どのような利点があるか。
- (2) 巻き始めの位置と巻き終わりの位置は、互いに反対側にしたほうがよいか、それとも同じ側にしたほうがよいか。また、それはなぜか。
- (3) 疲れ強度を増すため、どのような加工がなされるか。
- (4) ばねの折損しやすい部分は、一般に、巻き終わりから何巻き目が多いか。

(三) ディーゼル機関の排気タービン過給機の軸受は、ころがり軸受又は滑り軸受(平軸受)を使用するが、次の(1)及び(2)の事項については、両者に、どのような相違があるか。それぞれについて記せ。

- (1) 非常に回転速度が高い場合の耐久性
- (2) 高周波の外部振動による力が加わる場合の対応

4 (一) 船用 2 胴 D 形水管主ボイラにおいて、低空気過剰率で運転すると、高温腐食及び低温腐食がともに防止できる理由をそれぞれ述べよ。

(二) 船用 2 胴 D 形水管主ボイラ(自然循環式)において、次の(1)～(3)の事項は蒸発管内のボイラ水の循環に対して、どのような影響を及ぼすか。それぞれ記せ。

- (1) 自己蒸発
- (2) 気泡先行
- (3) 制限気圧の高低

(三) 船用 2 胴 D 形水管主ボイラの外部掃除終了後の点検において、過熱器管の過熱の有無は、どのようにして発見するか。2 つあげよ。

5 (一) プロペラに関する次の問いに答えよ。

- (1) プロペラの羽根数の選定に際しては、どのような事項について考慮しなければならないか。
- (2) プロペラの後部に取り付けた遊転プロペラは、どのようにしてスラストを発生するか。

(二) プロペラ軸の軸コーンパート(テーパ部)大端部に発生する亀裂に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 亀裂の様相には、どのようなものがあるか。
- (2) 亀裂の原因には、どのようなものがあるか。
- (3) 亀裂の発生を防止するには、どのような方法があるか。

(配点 各問100, 総計400)

1 (一) 遠心ポンプに関する次の文の の中に適合する字句又は式を記せ。

- (1) 遠心ポンプの性能曲線図は、送出し量を横軸にとり、縦軸に全揚程、ポンプ軸動力、ポンプ効率及び をとって、試験成績表の数値に基づいて作成される。
- (2) ポンプが吸込み水面より上にある場合の全揚程は、吸込み水頭、送出し水頭及び の和であり、①を式で示すと となる。
- (3) ポンプ効率は、軸動力に対する の百分率で表される。すなわち、ポンプの軸動力を P (kW)、揚液の密度を ρ (kg/m³)、送出し量を Q (m³/min)、全揚程を H (m) として算出すると、ポンプ効率 η は、

$$\eta = \frac{\text{④}}{P} \times 100(\%) \text{ の式で表される。}$$

(二) 空気調和に関する次の(1)～(4)に適合する用語を、それぞれ答えよ。

- (1) 湿り空気の絶対湿度と、これと同温度の飽和空気の絶対湿度の比
- (2) 湿り空気中の水蒸気分圧と等しい水蒸気分圧を持つ飽和空気の温度
- (3) 湿り空気中に含まれている水蒸気の質量と、その中の乾き空気の質量との比
- (4) 湿り空気中の水蒸気分圧と、その温度における水蒸気の飽和圧との比

2 (一) NPN 接合トランジスタのエミッタ接地回路において、次の(1)及び(2)の場合、ベース電流及びコレクタ電流は、それぞれどのように変化するか。図を描いて説明せよ。

- (1) バイアス電流を加えずに交流入力信号電流を加えた場合
- (2) 適当なバイアス電流を加えて交流入力信号電流を加えた場合

(二) 二重かご形誘導電動機に関する次の問いに答えよ。

- (1) 二重かご形の回転子において、内側の導体と外側の導体では、どちらの抵抗値が大きいのか。
- (2) 始動時の二次電流の分布は、主にどの部分の導体に集中するか。
- (3) 二重かご形回転子にすることにより、始動特性はどのように改善されるか。(特性曲線を示し、説明せよ。)

(裏へ続く)

- 3 (一) 図は、高圧電気設備に使用される 6 / 10 kV EP ゴム絶縁ビニルシースあじろがい装ビニル防食ケーブルの構成例を示す。図について、次の問いに答えよ。

図は著作権の関係から掲載することができません。

- (1) ㊦～㊨の名称は、それぞれ何か。
- (2) 遮へい軟銅テープの役割は何か。
- (3) このケーブルの端末処理は、どのように行うか。また、そのようにする理由は、何か。

- (二) フィードバック制御系のサーボ機構に関する次の問いに答えよ。

- (1) サーボ機構とは、どのようなことか。(ブロック線図の 1 例を描いて説明せよ。)
- (2) 偏差の検出には、どのような機器が用いられるか。(2 つあげよ。)
- (3) 増幅又はリレー部には、どのような機器が用いられるか。(2 つあげよ。)

- 4 (一) 配管装置に関する次の問いに答えよ。

- (1) 蒸気管系における減圧弁のバイパス弁は、減圧弁より低い位置に設置しないのは、なぜか。
- (2) フランジ部に用いられるうず巻形ガスケット(内外輪付き)とは、どのようなものか。(図で示せ。)
- (3) 配管に設けられるコールドスプリングとは、どのようなことか。

- (二) 油圧装置に関する次の問いに答えよ。

- (1) カウンタバランス弁を設ける目的は、何か。
- (2) 油圧回路中にサージ圧が発生する原因は、何か。
- (3) 振動、衝撃及び騒音などを防止するため、一般に、どのような方法がとられているか。

(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)の性状判定に用いられる不溶分について, 次の問いに答えよ。

- (1) ペンタン不溶分とは, どのようなものか。また, どのような物質からなるか。
- (2) トルエン不溶分とは, どのようなものか。また, どのような物質からなるか。
- (3) 潤滑油の劣化が進行した場合, ペンタン不溶分の分析値とトルエン不溶分の分析値との差は, どのように変化するか。

(二) 回転軸が折損した場合, 折損原因となった繰返し応力の種類の違いによる破面の方向の特徴を 3 つあげ, それぞれの場合に作用した応力の種類を記せ。

2 (一) 図は, 鉄と炭素の合金が, 炭素含有量と温度により組織を変える状態を表す状態図の一部である。この図について, 次の文の の中の㉗～㉙に適合する字句又は記号を下記①～⑳の語群の中から選べ。

(1) 斜線部分の㉘を ㉗ といい, ㉙をオーステナイトという。

(2) 炭素量が 0.8 % 以下の鋼を ㉚ 鋼といい, その場合の焼入れ温度は, ㉕ 線以上の温度に加熱しなければならない。

(3) 炭素量が 0.8 % の鋼は, すべて共析組織の ㉜ で, これを ㉛ 鋼という。

(4) 炭素量が一般に 2 % 以上のものを ㉙ といい, この場合, 炭素は, 鉄と ㉞ をつくるか, ㉚ 又は ㉛ として存在する。

図は著作権の関係から掲載することができません。

語 群:

- | | | | | |
|-------|---------|-------|-------|------------|
| ① 純 鉄 | ② クリープ | ③ 鑄 鉄 | ④ 変態点 | ⑤ ニッケル |
| ⑥ 共 析 | ⑦ 共役溶液 | ⑧ 融 液 | ⑨ 亜共析 | ⑩ マルテンサイト |
| ⑪ 炭 素 | ⑫ 残留応力 | ⑬ 偏 晶 | ⑭ ねずみ | ⑮ シェラダイジング |
| ⑯ 鑄 鋼 | ⑰ パーライト | ⑱ 鍛 鋼 | ⑲ 固溶体 | ⑳ セメントライト |
| ㉑ K P | ㉒ 過共析 | ㉓ 黒 鉛 | ㉔ けい素 | ㉕ フェライト |
| ㉖ P Q | ㉗ 炭素鋼 | ㉘ 偏 析 | ㉙ ABC | ㉚ ダイカスト |

(裏へ続く)

2 (二) 安定の釣合いで直立に浮かんでいる船が、小角度に横傾斜した場合の復原力は、GM の大小に比例することを説明せよ。

(三) 通常の速力で船が航行する場合、船体の抵抗に影響を及ぼす事項をあげよ。

3 (一) 容量 4 m^3 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 32°C 、圧力計の示度は、 $3.0 \text{ MPa} \{30 \text{ kgf/cm}^2\}$ であった。その後、タンク内の温度は 27°C 、圧力計の示度は、 $2.8 \text{ MPa} \{28 \text{ kgf/cm}^2\}$ 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。

(二) 垂直に立てられた高さ 10 m の円柱の材料の引張強さが $3.4 \times 10^2 \text{ N/mm}^2 \{3.4 \times 10^3 \text{ kgf/cm}^2\}$ 、安全係数が 8 のとき、円柱に真横から最大風圧 $3.2 \times 10^3 \text{ Pa} \{320 \text{ kgf/m}^2\}$ を受けるものとすれば、円柱の直径は、いくらにすればよいか。ただし、風圧を受ける円柱の有効面積は、その垂直投影面積の 0.7854 倍とし、円柱の断面係数は、 $\frac{\pi}{32} d^3$ とする。(d : 円柱の直径)

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。

202607

1 E シ

3 時間

(配点 各問100, 総計400)

1 (一) 厳寒海域において、機関室の機器の保守管理上、注意しなければならない事項をあげよ。

(二) 港内における燃料油補給作業中に漏油事故が起きた場合について、次の問いに答えよ。

- (1) 燃料油が上甲板の空気抜管(空気管)からあふれ出た場合、どのように処置するか。
- (2) 上記(1)の場合、船外に流出した燃料油については、どのように処置するか。

2 (一) ディーゼル船の海上試運転において、機関区域無人運転試験を行う場合、確認しなければならない事項をあげよ。

(二) 船内作業における災害を防止するための機関室の安全点検について、次の問いに答えよ。

- (1) 安全点検の対象となる項目には、どのようなものがあるか。
- (2) 安全点検を行うときに考慮しなければならない点は、何か。
- (3) 安全点検を行って、改善すべき点を発見したときには、どのようにするか。

(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。

Marine Medium Speed Diesel Engines 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。

SOLAS CONSOLIDATED EDITION 2024 より