

(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) 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) 図は、ガスタービンの翼の空気による4種類の冷却法を示す説明図である。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) タービン翼を冷却すると、無冷却の場合に比べて、性能上どのような利点があるか。
- (2) 膜冷却(フィルム冷却)及び対流冷却(コンベクション冷却)は、それぞれ図の(a)~(d)の中のどれか。また、膜冷却は、どのようにして翼面の温度を低く保つか。



2 (一) ディーゼル機関のシリンダ内における燃焼について述べた次の文の中で、正しくないものを2つあげ、その理由を記せ。

- ㉞ 始動時においては、化学的点火遅れが物理的点火遅れより長い。
- ㉟ 運転中、点火遅れの長短は、空燃比の大きさに比例する。
- ㊱ 点火遅れが短い場合には、完全な燃焼が行われやすい。
- ㊲ シリンダ内の最高圧が高くても、圧力上昇率が小さければディーゼルノックは、起こりにくい。
- ㊳ 高速回転になるにつれて、燃焼期間中における制御燃焼期間の割合が短くなる。

2 (ロ) 大形二サイクルディーゼル機関のシリンダライナに関する次の問いに答えよ。

- (1) シリンダライナに発生するアブレイブ摩耗の原因は、何か。
- (2) 上記(1)のアブレイブ摩耗は、どのようにして防止するか。

(三) ディーゼル機関の排気作用に関する次の文の  の中に適合する字句を記せ。

- (1) 多くのシリンダが共通の排気管に連結されている場合、あるシリンダの排気作用が次のシリンダの排気吹出しによって阻害される現象を  ⑦ という。これを避けるには排気の時期が重ならないように排気管を  ① るか、排気管を  ② する。
- (2) 排気管系の動的効果は二サイクル機関では特に顕著で、排気吹出しに続く  ③ 波を掃気期間の  ④ 期に同調させ掃気効率をよくする。
- (3) 排気管に  ⑤ を取り付けると、③波が大きくなり、かつその持続時間も長くなるので、同調回転速度範囲を広げることができる。

3 (ハ) 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。

(ロ) ディーゼル機関の吸気弁及び排気弁のサージングに関する次の問いに答えよ。

- (1) 吸気弁及び排気弁のサージングとは、どのようなことか。
- (2) 上記(1)のサージングは、どのようにして防止するか。

(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、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。

(二) 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。

(三) ボイラ清浄剤について、次の(1)~(4)の文に適合するものを、下記㉠~㉧の語群の中から1つずつ選べ。

- (1) ボイラ鋼板に作用して、リン酸鉄の皮膜をつくり、腐食やスケールの付着を防止する。
- (2) 高圧ボイラに使用すると、加水分解してスケール防止効果が少なくなり、か性ぜい化の原因となる。
- (3) ボイラ水のpHが高い場合、適度なpHとするために使用する。
- (4) ボイラ水中の溶存酸素と反応して、窒素と水を生成し、水中全固形物は増加しない。

- 語 群：
- |   |                                  |   |                 |   |         |
|---|----------------------------------|---|-----------------|---|---------|
| ㉠ | 亜硫酸ナトリウム                         | ㉡ | アミン             | ㉢ | 硫酸カルシウム |
| ㉣ | リン酸一ナトリウム(第1リン酸ソーダ, リン酸二水素ナトリウム) |   |                 |   |         |
| ㉤ | ヒドラジン                            |   |                 |   |         |
| ㉥ | リン酸三ナトリウム(第3リン酸ソーダ)              | ㉦ | 塩化マグネシウム        |   |         |
| ㉧ | 炭酸ナトリウム(炭酸ソーダ)                   | ㉨ | 水酸化ナトリウム(か性ソーダ) |   |         |

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、 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  $P(\text{kW})$ 、揚液の密度を  $\rho(\text{kg}/\text{m}^3)$ 、送出し量を  $Q(\text{m}^3/\text{min})$ 、全揚程を  $H(\text{m})$  として算出すると、ポンプ効率  $\eta$  は、

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

(二) 浸管式低圧造水装置(蒸気加熱)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を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) 電気回路の増幅器に関する次の問いに答えよ。

- (1) 周波数応答とは、何か。
- (2) 正帰還及び負帰還とは、それぞれどのようなことか。
- (3) 負帰還を行うと、どのような利点があるか。

(二) ブラシレス同期発電機に関する次の問いに答えよ。

- (1) 励磁回路は、どのようになっているか。(図を描いて説明せよ。)
- (2) 発電機励磁電流の調整は、どのようにして行われるか。

3 (一) M0 船の電気設備に関する次の問いに答えよ。

- (1) 優先遮断方式及び選択遮断方式とは、それぞれどのようなことか。
- (2) 電動補機を発停できる場所が2箇所以上ある場合、機側とその他の場所の発停操作はいずれが優先するようにインタロックされているか。また、それはなぜか。

(二) 図は、水タンクの水位を一定に保持する空気式制御装置である。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) ①のベローズの役目は、何か。
- (2) ②の絞りは、何のために設けられるか。
- (3) ③の連結金具を左右に移動すると、何が変わるか。
- (4) 図の状態において、水タンクの水位が下がると、この制御装置は、どのように作動するか。

図は、著作権の関係から、掲載することができません。

4 (一) 図は、油圧シリンダのクッション機構の略図である。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) ①～③の名称は、それぞれ何か。
- (2) ストローク末端では、どのようにして衝撃を緩和しているか。(図中の記号及び名称を用いて説明せよ。)
- (3) 通路(B)がごみ等で詰まった場合、どのような不具合が生じるか。(図中の記号及び名称を用いて説明せよ。)

図は、著作権の関係から、掲載することができません。

(二) 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。

(配点 各問100, 総計300)

1 (一) 重油に関する次の(1)~(3)の安定性をそれぞれ説明せよ。

- (1) 熱安定性
- (2) 貯蔵安定性
- (3) 混合安定性

(二) 滑り軸受(平軸受)の潤滑に関する次の問いに答えよ。

- (1) 摩擦係数と軸受特性値の関係を表した摩擦特性曲線において、軸受特性値がどのような状態であれば、摩擦面に完全な油膜を生成させることができるか。
- (2) 摩擦面に完全な油膜を生成させるため、油の供給についてどのような事項に考慮するか。

2 (一) 柱の座屈に関する次の問いに答えよ。

- (1) 座屈とは、どのような現象をいうか。
- (2) 座屈を起こす原因は、何か。

(二) 鋼の腐食について、次の(1)~(4)の事項は、腐食の進行速度にどのような影響を及ぼすか。それぞれ理由とともに記せ。

- (1) 水の温度
- (2) 水中における流速
- (3) 材料にかかる荷重
- (4) 材料の表面粗さ

(三) 図は、船体側面及び船体横断面の略図である。図に関する次の問いに答えよ。

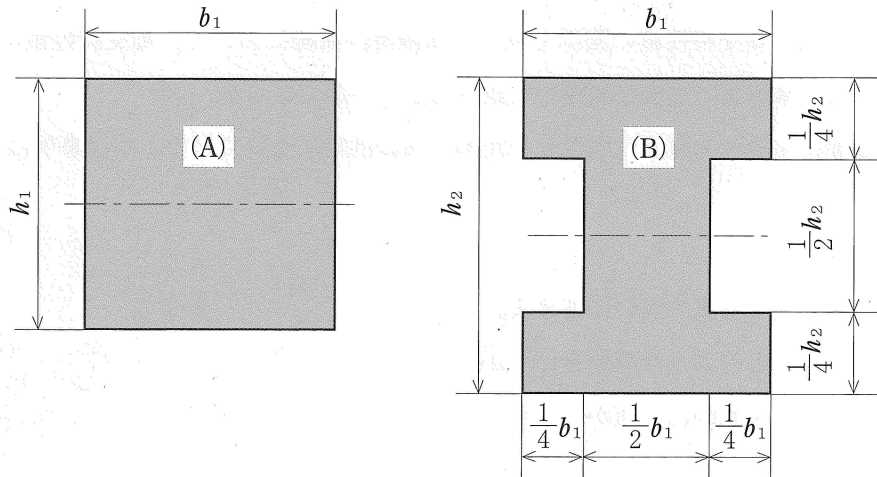
- (1) 側面図において、上甲板船側線が船首及び船尾で反り上がっている部分(斜線部)の船体構造上の名称は、何か。また、その役目は、何か。
- (2) 横断面図において、上甲板中央部が盛り上がっている部分(斜線部)の船体構造上の名称は、何か。また、その役目は、何か。

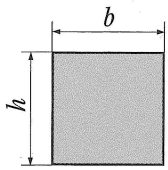
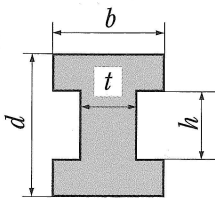
図は、著作権の関係から、  
掲載することができません。

(裏へ続く)

3 (一) 直径 130 cm のタービンロータに、一様な横断面積  $0.7 \text{ cm}^2$ 、付け根から外方の部分の長さ 20 cm の動翼が取り付けられ、毎分 3900 回転しているとき、遠心力により動翼の付け根にかかる引張荷重は、いくらになるか。ただし、動翼の材料の密度を  $8500 \text{ kg/m}^3$  とする。

(二) 図に示すような断面(幅及び面積がそれぞれ等しい。)をもつ長さの等しい2つの単純ばり (A)及び(B)において生じる最大曲げ応力が等しいとき、これらのはりの断面に作用する曲げモーメントの比は、いくらか。ただし、(A)及び(B)の材料は、同じものとし、それぞれの断面係数は、下欄を参考にすること。



	
図の断面係数は $\frac{1}{6} bh^2$ で表される。	図の断面係数は $\frac{bd^3 - h^3(b-t)}{6d}$ で表される。

3  
注：問2(一)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

1 E シ

3 時間

(配点 各問100, 総計400)

- 1 (一) 機関部における航海当直基準(運輸省告示)において、航行中の当直体制を確保するため、機関長が十分に考慮しなければならないと定められている事項を記せ。
- (二) 船内において、爆発性ガスの引火のおそれのある場所で作業を行う場合、災害防止上注意しなければならない事項をあげよ。
- 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) プロペラ軸系の<sup>ま</sup>艀装に関する次の問いに答えよ。
- (1) プロペラの軸心見とおしにおいて、前部基準点及び後部基準点は、それぞれどこにおくか。
  - (2) 軸系の据付けにおいて、心出しの際に考慮しなければならない事項は、どのようなことか。

(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。

*SOLAS consolidated edition* ~~2017~~ より  
2020

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