

202502

1 E キ 1

3 時間

(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) 蒸気タービンの歯形たわみ継手(歯車継手)に関する次の問いに答えよ。

- (1) かみ合い歯面への給油は、どのように行われるか。
- (2) かみ合い歯面部に異物が滞留しないようにするため、どのようにしているか。
- (3) 継手の歯のバックラッシが増すと、どのような害を生じるか。

(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。

図は著作権の関係から掲載することができません。

2 (一) 図は、固定ピッチプロペラを直結したディーゼル主機運転範囲線図を示す。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) ⑦線はプロペラ設計特性であるが、①線は何か。また、①線はどのような状態を表したものか。
- (2) 太線で囲まれた④、⑥及び③の領域は、それぞれ何と呼ばれるか。
- (3) この図におけるプロペラの回転速度マージンは、何パーセントか。(式を示して答えよ。)

図は著作権の関係から掲載することができません。

2 (二) 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 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 るか、排気管を 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 波を掃気期間の 期に同調させ掃気効率をよくする。
- (3) 排気管に を取り付けると、 \ominus 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。

(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) 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。

(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) 船用ディーゼル機関の電子ガバナが、機械-油圧式ガバナと比べて、優れている点をあげ、それぞれについて理由を記せ。

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形水管主ボイラにおいて、航行中、水冷壁管及び過熱器管が破裂した場合の応急処置に関する次の問いに答えよ。

- (1) 水冷壁管にプラグを打ち込む作業は、どのような要領で行うか。
- (2) 水冷壁管及び過熱器管にプラグを打ち込んだままボイラを運転する場合は、それぞれ運転諸元の上でどのような事項が変化するか。(理由をあげて説明せよ。)

(三) 船用2胴D形水管主ボイラに発生するハイドアウトに関して、次の問いに答えよ。

- (1) どのような現象か。
- (2) ボイラにどのような害を及ぼすか。

5 (一) プロペラに関する次の問いに答えよ。

- (1) 1軸の大形船では、4枚羽根のプロペラより5枚羽根のプロペラがよく採用される理由は、何か。
- (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) 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) うず巻ポンプのサージングに関する次の問いに答えよ。

- (1) サージングが発生するおそれがあるのは、どのような場合か。(条件を3つあげよ。)
- (2) サージングが発生した場合、運転点はどのように変化するか。(ポンプの揚水量に対する揚程の関係を表す特性曲線を描いて、図中に示せ。)
- (3) 遠心送風機におけるサージングよりも、発生の可能性が少ないのはなぜか。

(二) 蒸気加熱の2段フラッシュ式造水装置について概要を述べよ。

2 (一) 図は、交流電源から直流定電圧を取り出す回路を示す。図に関する次の文の の中に適合する字句を記せ。

図は著作権の関係から掲載することができません。

変圧器の二次側に4個の (ア) をブリッジ形に接続して、 (イ) を行う。これだけでは、電圧の大きさが変化するので、 (ウ) と抵抗を組み合わせた (エ) 回路で、脈流に含まれる交流成分を除去し、さらに、電源電圧が変動しても、出力電圧を安定化するために (オ) と (カ) を組み合わせて、一定の電圧を保持するようにしている。この組み合わせは、(イ)による安定化だけでは (キ) が不足する場合に採用される方法である。特徴は負荷電流が大幅に変化するとき、安定度はよくないが、 (ク) に対して安全性を持っている。

(二) 巻線形誘導電動機の比例推移に関する次の問いに答えよ。

- (1) 比例推移とは、どのようなことか。(図を描いて説明せよ。)
- (2) 比例推移を利用して、どのような始動方法がとられているか。

(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) ㊶～㊸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) 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ーロックされているか。また、それはなぜか。

- 4 (一) 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。

- (二) 配管装置に関する次の問いに答えよ。

- (1) 管系の圧力損失の原因となる事項には、どのようなものがあるか。
- (2) 熱膨張とともに、たわみや振動を受ける箇所用いられるベローズ形伸縮継手を管系に取り付ける場合、注意しなければならない事項は、何か。

(配点 各問100, 総計300)

1 (一) 燃料重油に含まれている硫黄の腐食性は、硫黄の含有量が同じでもバナジウムが存在するか、しないかによって、はなはだしく相違する理由を述べよ。

(二) 熱機関の性能改善に関する次の文の の中に適合する字句を記せ。

(1) 熱機関の熱効率は、一般に、 ⑦ 過程中の動作流体温度を高くするほど、また、 ① 過程中の動作流体温度を低くするほどよくなる。しかし、⑦過程中の温度には、熱機関の ⑧ や構造によって定まる上限があり、①過程中の温度には、 ⑤ 温度や ④ 温度によって定まる下限がある。

(2) 熱機関は、一般に、相当に複雑なシステムであるが、システム内に存在する不 ⑨ 性を減らせば熱効率は改善される。例えば、流体の流動に伴う ⑥ 損失、熱交換器における両流体間の ② 差及び流体を混合するときの②差などを減らし、また、システム中のポンプ、圧縮機(ブロワ)及びタービンなどの過程をできるだけ等 ⑦ 変化に近づければ、全体としての熱効率は改善される。

2 (一) 金属材料の加工に関する次の問いに答えよ。

- (1) 塑性変形とは、何か。
- (2) 塑性加工とは、どのようなことか。
- (3) 塑性加工が切削加工より優れているのは、どのような点か。

(二) 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。

(三) 船舶の推進と機関の出力に関する次の問いに答えよ。

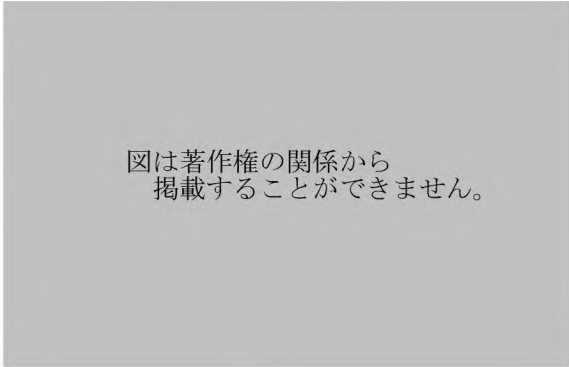
- (1) 伝達出力とは、どのようなものか。また、軸出力と伝達出力を用いて伝達効率を表すと、どのようなになるか。(式で示せ。)
- (2) プロペラに発生するスラストを $T N\{\text{kgf}\}$ 、そのときのプロペラの前進速度を $V_a \text{ m/s}$ とすれば、スラスト出力は、どのように表されるか。また、プロペラ効率は、どのように表されるか。(それぞれ式で示せ。)

注：問2 (三)(2)は、SI(国際単位系)又は重力単位系いずれで答えてもよい。

(裏へ続く)

3 (一) 直径 120 cm のタービンロータに、一様な横断面積 0.8 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 3600 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 kg/m^3 とする。

(二) 図に示すように、支点 A 及び B で支えられている長さ 4.0 m の単純ばりにおいて、その長さを 4 等分する 3 点にそれぞれ 200 N {20 kgf}、300 N {30 kgf} 及び 500 N {50 kgf} の垂直な集中荷重をかけるときの最大曲げモーメントは、いくらか。



図は著作権の関係から
掲載することができません。

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。

(配点 各問100, 総計400)

1 (一) 図は、部品及びシステムの故障率と時間の関係の一般的傾向を示す曲線の1例である。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) ㉗, ㉘及び㉙の期間をそれぞれ何というか。
- (2) 摩耗故障期間とは、どのようなことか。

図は著作権の関係から掲載することができません。

(二) 機関部の航海当直の管理にあたって、機関長として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) 船内作業において、騒音が作業員に及ぼす害をあげよ。

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 Engines Third Edition 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。

RED BOOK of MARINE ENGINEERING より