

(注意) 三級機は, 1, 2, 3, 4, 6の5問を解答のこと。(配点 各問100, 総計500)
三級内は, 2, 3, 5, 6の4問を解答のこと。(配点 各問100, 総計400)

1 (一) 蒸気タービンに関する次の文の の中に適合する字句を記せ。

(1) 初温(タービン入口の蒸気温度)と背圧(復水器の真空度)が一定の場合, 初圧(タービン入口の蒸気圧)を高くするほど, 排気の 度は減少する。この場合, タービンの低圧段において, 蒸気中に含まれる水滴は, 動翼の 面に衝突し, 作用を与え, 腐食や侵食を発生させる。

(2) この低圧段の腐食や侵食を防止するには, を上昇させるか, タービンを採用するか, 又はドレンを排出する装置を設けるなどの方法がとられている。

(二) 蒸気タービンにおけるロータの危険速度とは, どのようなことか。また, 危険速度で運転すると, どのような害があるか。それぞれ述べよ。

(三) 図は, ガスタービンの基本サイクルであるブレイトンサイクルの $T-s$ 線図である。図に関する次の問いに答えよ。

(1) 図の $1 \rightarrow 2$, $2 \rightarrow 3$ 及び $3 \rightarrow 4$ の熱力学的変化は, それぞれ何というか。

(2) 上記(1)の変化に対応するガスタービン機器の名称は, それぞれ何か。

(3) 作動流体 1 kg 当たりの加熱量 Q_1 及び放熱量 Q_2 は, それぞれどのような計算式で表されるか。ただし, 作動流体の定圧比熱 C_p は, 一定とする。

図は著作権の関係から掲載することができません。

2 (一) ディーゼル機関に関する次の問いに答えよ。

(1) 性能曲線(負荷試験曲線)には, 燃料消費率のほか, どのような事項が示されているか。

(2) 運転中の機関の燃料消費率を求める場合, 必要な計測項目は, 何か。

(3) 上記(2)の項目を正確に求めるため, それぞれどのようにして行うか。

2 (二) トランクピストン形ディーゼル機関のクランク室内の爆発に関する次の問いに答えよ。

- (1) 爆発の原因は、何か。
- (2) 爆発を防止するため、どのような警報装置が設けられるか。
- (3) 運転中、上記(2)の警報が鳴り、クランク室の異常過熱を認めた場合は、どのように処置するか。
- (4) 爆発の被害を減少させるため、クランク室は、どのような構造になっているか。

3 (一) 四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) ライナは、どのような要領で抜き出すか。(略図を描いて説明せよ。)
- (2) 抜き出したライナの冷却水側について、どのような事項を検査するか。

(二) 四サイクルディーゼル機関の吸気弁及び排気弁に関する次の問いに答えよ。

- (1) 弁フェース(弁の当たり面)に用いられるステライトは、どのような点が優れているか。
- (2) 排気弁にバルブローテータを取り付ける目的は、何か。
- (3) 中形機関において、吸気弁は直接シリンダヘッド(シリンダカバー)に取り付け、排気弁は弁箱(弁かご)を設けてシリンダヘッドに取り付ける方式を採用するケースが多いが、その理由は、何か。(吸気弁及び排気弁について、それぞれ述べよ。)

4 (一) 船用2胴D形水管主ボイラに関する次の問いに答えよ。

- (1) 蒸気ドラムの胴板は、上半と下半ではどちらが厚いか。また、それはなぜか。
- (2) 蒸気ドラム内には、どのようなものが設置されるか。
- (3) 降水管は燃焼ガスに接触しないようにするのは、なぜか。
- (4) ひれ付水管を互いに溶接した構造の水冷壁を、何というか。

(二) 船用2胴D形水管主ボイラの水処理に関する次の問いに答えよ。

- (1) 復水及び給水の中に含まれる空気は、どこで、どのようにして分離するか。
- (2) リン酸三ナトリウム(第3リン酸ソーダ)を使用する場合の注意事項は、何か。(安全管理上の注意事項は除く。)
- (3) リン酸三ナトリウムの投入は、ボイラ水中の何を測定して決めるか。

5 (一) 補助ボイラの自動燃焼制御装置に関する次の問いに答えよ。

- (1) 点火は、ボイラの何を検出して行うか。
- (2) 点火前、どのようなことを行うか。
- (3) この装置を設置すると、どのような利点があるか。

(二) 補助ボイラのプライミングに関する次の問いに答えよ。

- (1) どのような現象か。
- (2) 発生する原因は、何か。

6 (一) 図は、プロペラ羽根の断面の形を示す。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) (A)及び(B)は、それぞれ何形の断面か。
- (2) (a)を、何というか。
- (3) 一枚の羽根において、(A)及び(B)の形を併用する場合、羽根先端付近には、どちらの形を用いるか。また、それはなぜか。

図は著作権の関係から
掲載することができません。

(二) 海水潤滑式船尾管の支面材に用いられるゴム軸受に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 支面材としての利点は、何か。(4つあげよ。)
- (2) 軸受部に多量の水を供給する必要があるのは、なぜか。
- (3) プロペラ軸を船尾管に挿入する場合、軸受面にグリースを塗るか、それとも塗らないか。また、それはなぜか。

(配点 各問100, 総計400)

1 (一) 往復ポンプに関する次の問いに答えよ。

- (1) 実際の送出し量が理論上の送出し量より少なくなるのは、なぜか。(理由となる具体的な例をあげよ。)
- (2) ポンプの弁において、円板弁及び円すい弁は、それぞれどのような特徴があるか。

1 (二) 遠心油清浄機(分離板形)の運転に関して、次の文の の中に適合する字句を記せ。

- (1) 清浄機(ピュリファイヤ)運転とは、油と水及び の3層分離運転のことで、最も多く用いられる運転方法である。

正常な運転を行うため、 面をある一定の範囲内に設定する必要があるが、これは の内径を変えることで行う。

- (2) 一般に、処理可能な油の密度は実用的には $991 \text{ kg/m}^3 (15^\circ\text{C})$ を上限としている。これを越えると、水との密度差が小さくなり、多少の外乱により大きく 面の位置が変動し、分離不良や の原因となる。

- (3) また、密度が $991 \text{ kg/m}^3 (15^\circ\text{C})$ から $1010 \text{ kg/m}^3 (15^\circ\text{C})$ の油に対しては、 運転が推奨される。

運転とは、2層分離運転で、 を連続して機外に排出することができない。

2 (一) 抵抗とリアクタンスを並列に接続した交流回路において、この回路の両端にかかる電圧が 450 V 、流れる電流が 8 A 、消費される電力(有効電力)が 3 kW である場合、次の(1)~(4)をそれぞれ求めよ。

- (1) 力率
- (2) 有効電流
- (3) 無効電流
- (4) リアクタンス

2 (二) 同期発電機に関する次の問いに答えよ。

- (1) 電圧変動率とは、どのようなことか。
- (2) 負荷の変動に対する電圧の回復は、自励式と他励式では、どちらがはやいか。また、それは、なぜか。
- (3) 並行運転において、乱調とは、どのようなことか。また、どのような場合に乱調を生じやすいか。

(裏へ続く)

3(一) 下記①～④の電気図記号に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 図①及び図②は、それぞれ何という名称か。
- (2) 図③の㉞、㉟及び㊱の端子は、それぞれ何という名称か。
- (3) 図④のトランジスタは、NPN形か、それともPNP形か。

図は著作権の関係から掲載することができません。

(二) ~~自動制御装置~~^{電気計器}に関する次の問いに答えよ。

- (1) 伝達装置の機能には、信号の伝送の他にどのようなものがあるか。
- (2) 電気信号の伝送方式である電圧電流式及び平衡式とは、それぞれどのような方式か。

(三) ブルドン管圧力計の内部の構造は、どのようになっているか。略図を描いて主要部の名称を記せ。

4(一) 電動機の動力伝達に利用されるVベルトに関する次の文の中で、正しくないものを2つあげ、それぞれ正しい文になおせ。

- ㉞ 平ベルトに比べ、短い軸間距離で大きな速度比の伝達ができる。
- ㉟ 交換するときは、全部のベルトを同時に交換する。
- ㊱ 張りが強いと、ベルトがスリップしやすい。
- ㊲ 張り加減は、上側のベルトを下方へ押して調べる。
- ㊳ 張りの調整は、被駆動軸を移動させる。

(二) 次の㉞～㊱に示す船舶用配管系統の図記号は何を表すか。それぞれ記せ。

図は著作権の関係から掲載することができません。

(配点 各問100, 総計200)

1 (一) 潤滑油のアルカリ価に関する次の問いに答えよ。

- (1) どのようにして、表すか。(単位も記せ。)
- (2) アルカリ価の値は、潤滑油の添加剤における何の性状を表す尺度となるか。

(二) 摩擦に関する次の文の の中に適合する字句を記せ。

- (1) 固体と流体の接触する摩擦を 摩擦という。
- (2) 静摩擦(静止摩擦)において、摩擦力は、見掛けの接触 に関係がない。
- (3) すべり摩擦は、ころがり摩擦より摩擦力が い。
- (4) 一般に、動摩擦係数(運動摩擦係数)は、静摩擦係数(静止摩擦係数)よりも い。
- (5) 摩擦力は、摩擦係数と 方向の力との積で表される。

(三) 材料に加わる荷重に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 衝撃荷重及び交番荷重は、それぞれどのような荷重か。
- (2) 安全係数を決定する場合、衝撃荷重と交番荷重では、どちらの安全係数を大きくするか。

2 (一) 表は、機械製図の部品欄の1例である。表に関する次の問いに答えよ。

4	止めねじ	すりわり付き平頭 M10×12	S 15 C	1
3	キャップ		SF 440 A	1
2	ねじ棒	外径 22 角ねじピッチ 5	S 40 C	1
1	台		FC 250	1
部品番号	部品名称	形 式・寸 法・その他	材料(JIS 記号)	個 数

- (1) 台の材料に使われている金属の名称は、何か。
- (2) キャップの材料に使われている金属の名称は、何か。
- (3) ねじ棒及び止めねじの材料に使われている金属の名称は、何か。また、ねじ棒と止めねじでは、どちらの炭素含有量が多いか。

(二) あるボイラにおいて、1時間の燃料消費量が180 kg、蒸気発生量が2.5 tの場合、ボイラ効率はいくらになるか。ただし、給水温度は80℃、発生蒸気のもつ比エンタルピーは2770 kJ/kg {660 kcal/kgf}、燃料の発熱量は42000 kJ/kg {10000 kcal/kgf}とする。

注：問2(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。

202410

3E シ

1 ½時間

(配点 各問100, 総計200)

1 (一) 航行中、機関部の当直を行う職員が機関長に報告しなければならない事項をあげよ。

(二) 海洋汚染の防止に関する次の問いに答えよ。

- (1) スラッジタンクには、どのようなものが集められるか。
- (2) 上記(1)で集められたものは、どのように処理するか。
- (3) 船内で発生した廃プラスチック類は、どのように処理するか。また、処理を行うにあたり、禁止されている事項には、何があるか。

2 (一) 船内応急工作において、板厚 10 mm 程度の鋼板を手動でガス切断する場合の作業要領を説明せよ。

(二) 船内において、酸素欠乏のおそれのある場所で作業する場合、災害防止上注意しなければならない事項をあげよ。