202610　　**3E　キ1**　　3時間

（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 ㈠ 図は，蒸気タービンのエクステンド形速度線図を示す。この速度線図の作図に関する次の文の［　　］の中に適合する速度及び角度を記せ。

〔解答例　　速度の場合　㋕：$\overrightarrow{AB}$　　角度の場合　㋖：∠DCE〕

⑴ ノズルから出た蒸気の動翼入口における絶対速度［㋐］とノズル角［㋑］及び周速度［㋒］が決定すると，動翼入口の相対速度［㋓］の大きさと方向は，ベクトル的に差し引くことによって描くことができる。

図は著作権の関係から掲載することができません。

⑵ 動翼入口角を［㋔］に等しくとれば，蒸気は動翼に衝突することなく円滑に流入する。また，蒸気は動翼通過中に方向転換して，一般に動翼出口角［㋕］に等しい角度で流出し，そのときの動翼出口の相対速度［㋖］と周速度㋒をベクトル的に加えることによって動翼出口の絶対速度［㋗］を描くことができる。

㈡ 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。

㈢ ガスタービンに関する次の⑴～⑶の用語を，それぞれ説明せよ。

⑴ ハングスタート

⑵ フレームアウト

⑶ ホットセクション

2 ㈠ ディーゼル機関に関する次の問いに答えよ。

⑴ シリンダの点火順序は，どのようなことを考慮して決められるか。

⑵ 動圧過給方式の6シリンダ四サイクル機関において，各シリンダの排気を2本の排気管に分けて過給機へ導く場合，点火順序を1－5－3－6－2－4とすると，各シリンダの排気をどのように分けるか。

⑶ 一般に，定格回転速度よりも低い回転速度では，定格出力の場合より燃料消費率が大きいのは，なぜか。

2 (二) ディーゼル機関の最高圧に関する次の問いに答えよ。

(1) 最高圧がふぞろいとなる場合の原因は，何か。

(2) 最高圧が下記㋐及び㋑のようにふぞろいとなった場合，それぞれ機関にどのような影響を及ぼすか。

㋐ 最高圧が他のシリンダに比べて，高過ぎるシリンダがある。

㋑ 最高圧が他のシリンダに比べて，低過ぎるシリンダがある。

3 (一) 四サイクルディーゼル機関のシリンダ内において発生するブローバイについて，次の問いに答えよ。

(1) この現象が発生するのは，どのような場合か。

(2) この状態で運転を続けると，どのような害があるか。

(二) 図は，ディーゼル機関の排気弁の頂部に取り付けられるバルブローテータの略図を示す。図に関する次の問いに答えよ。

(1) ①及び②の名称とその役目は，それぞれ何か。

(2) 図は，排気弁が開いている状態か，それとも閉じている状態か。また，この状態からどのようにして弁棒を回転させるのか。(図を利用してその過程を説明せよ。)

図は著作権の関係から掲載することができません。

4 (一) 船用2胴D形水管主ボイラの安全弁に関する次の問いに答えよ。

(1) 安全弁の面積は，蒸発量を一定とした場合，制限気圧に比例するか，それとも反比例するか。また，その理由は，何か。

(2) 過熱器の安全弁吹出し圧は，ボイラ胴の安全弁吹出し圧よりも高くするか，それとも低くするか。また，その理由は，何か。

(3) 安全弁の仮封鎖は，どのような要領で行うか。

4 (二) 船用2胴D形水管主ボイラの燃焼装置に関する次の問いに答えよ。

(1) 天井だき方式とは，どのような方式か。また，この方式の利点は，何か。

(2) 圧力噴霧バーナにおいて，直流式(直接式)及び還流式(循環式)とは，それぞれどのような方式のバーナか。

(3) 蒸気噴霧バーナの利点は，何か。

5 (一) ディーゼル船に採用される補助ボイラ及びこれとは別に設置された排ガスエコノマイザを組み合わせた装置の系統図を描いて，航行中，ボイラ内へ送られた給水が，ボイラから蒸気となって出るまでの流れを，通過する主要な機器名を入れて説明せよ。

(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) プロペラに関する次の問いに答えよ。

(1) プロペラピッチ比及びプロペラボス比は，それぞれどのようなことか。

(2) プロペラの材料として必要な性質は，何か。(3つあげよ。)

(二) プロペラ軸系に関する次の問いに答えよ。

(1) プロペラ軸系の軸心の検査を浮心(うきしん)によって行う場合，どのような方法で行うか。

(2) スラスト軸受を調整するときは，ディーゼル主機について，どのような準備作業を行うか。

(3) プロペラ軸と船体の間を，ブラシや板ばねなどにより電気的に接続する場合の目的は，何か。

202610　　3E　キ2　　3時間

（配点　各問100，総計400）

1 (一)　図は，うず巻ポンプの略図である。図に関する次の問いに答えよ。

図は著作権の関係から掲載することができません。

(1)　ライナリング(マウスリング)は，①～③のうちどれか。また，どのような役目をするか。

(2)　④は，何か。また，どのような役目をするか。

(3)　⑤は，何か。また，どのような役目をするか。

(二)　たて形2段空気圧縮機に関する次の問いに答えよ。

(1)　シリンダ及び軸受の潤滑には，それぞれどのような方法があるか。

(2)　中間冷却器を設ける理由は，何か。

(3)　低圧段圧力計の示度が規定値より高過ぎる場合の原因は，何か。

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6 A，消費される電力(有効電力)が2.2 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

(二)　三相誘導電動機に関する次の文の中で，正しくないものを2つ選び，その理由を記せ。

㋐　運転中，3相回路のうち，1相が断線しても電動機の回転は止まらない。

㋑　電源周波数が一定の場合，極数が多いほど回転磁界の回転速度は高くなる。

㋒　かご形では，始動電流を小さくするため，固定子巻線を△結線にして始動する。

㋓　巻線形では，回転子回路の2次抵抗を加減して始動する。

㋔　かご形では，速度制御を行うため，周波数や極数を変える方法が用いられる。

（裏へ続く）

3 (一) アナログ式の回路計(テスタ)により抵抗を測定する場合に関して，次の問いに答えよ。

(1) どのような手順で行うか。

(2) 抵抗回路が断線していると，指針の示度は，どのようになるか。

(3) 導線(リード線)のプラス及びマイナスを考慮する必要があるか。

(4) 抵抗を電気回路に取り付けたまま測定する場合，正しい測定値を得るために，回路についてどのような注意が必要か。

(二) 自動制御装置の操作部に関する次の文の［　　］の中に適合する字句を記せ。

(1) 操作部は，偏差に応じて［ ㋐ ］部から出される信号によって，操作端に所定の動作を行わせる部分である。したがって，制御対象を操作するために十分な操作力が必要であり，動作速度が速く，かつ，［ ㋑ ］でなくてはならない。操作部の方式としては，空気式，電気式及び［ ㋒ ］式が実用されている。

(2) 空気式操作部として最も多く使われているものに［ ㋓ ］弁がある。これは，㋓に加えられる㋐部からの出力空気による力とばねが平衡する位置まで，弁軸に連結されている弁体を変位させ，弁を通過する流量を変化させる。そして㋓上面より操作空気が供給される場合，空気圧が増加すると弁軸が下方に向かう方式を［ ㋔ ］作動形という。

4 (一) 図は，作業工具のアイボルトの略図である。次の問いに答えよ。

(1) アイボルトは，どのような作業に使用するか。(具体的な作業名をあげよ。)また，使用にあたって，注意しなければならない点は，何か。

(2) アイボルトの強度は，ふつう，図の①～④の中の，どの部分で決めるか。

図は著作権の関係から掲載することができません。

(二) 電動油圧操舵(だ)装置に関する次の問いに答えよ。

(1) バイパス弁(交通弁)は，どのような場合に使用されるか。

(2) 油圧シリンダの安全弁は，どのような理由で設けられているか。

(3) 運転中，油圧ポンプの音が高い場合の原因は，何か。

202610　　**3E**　キ3　　1½時間

（配点　各問100，総計200）

1 (一)　燃料重油に含まれる灰分に関して，次の問いに答えよ。

(1)　灰分とは，何か。また，重油に含まれる灰分の主な成分は，何か。

(2)　ディーゼル機関に用いられる重油の灰分含有量を制限しているのは，なぜか。

(二)　次の(1)及び(2)の用語をそれぞれ説明せよ。

(1)　比　熱

(2)　ポアソン数

(三)　プロペラのスリップ比に関する次の問いに答えよ。

(1)　船では，真のスリップ比ではなく，見掛けのスリップ比が使われるのは，なぜか。

(2)　見掛けのスリップ比が大きくなる原因には，どのようなものがあるか。

2 (一)　機械製図に用いられる材料記号について述べた次の文の［　　］の中に適合する字句を記せ。

(1)　図面に材料名を指定する場合には，JIS［㋐］規格又はJIS［㋑］規格に示された記号で表す。

原則として㋐記号は下記の例にあげた3つの部分①～③からできている。

例　$\underset{①}{S}\ \underset{②}{S}\ \underset{③}{400}$　　$\underset{①}{S}\ \underset{②}{UP}\ \underset{③}{6}$

(2)　①の部分は，［㋒］を表す英語又はローマ字の頭文字若しくは［㋓］である。㋐はS(Steel：鋼)又はF(Ferrum：鉄)の記号で始まるものが多い。

(3)　②の部分は，板，棒，管，線及び鋳造品など，形状別の種類や用途の記号を組み合わせて［㋔］を表している。

(4)　③の部分は，材料の種類番号の数字，［㋕］又は耐力を表している。

(二)　1時間に600 m^3 の海水を9 mの高さにあげるポンプを駆動するには，いくらの出力の電動機を必要とするか。ただし，ポンプ及び電動機の総合効率を70 %，管内などにおける水の受ける抵抗は水頭に換算して4 mに相当し，海水の密度は1025 kg/m^3 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。

202610　　3E　シ　　1½時間

（配点　各問100，総計200）

1 (一) 機関の整備作業を行う場合，作業上の一般的注意事項をあげよ。（安全管理上の注意事項は除く。）

(二) 機関日誌に関する次の問いに答えよ。

(1) 海難が発生した場合，どのような役割をするか。

(2) 燃料油について，どのような項目を記録しておくか。

2 (一) 機関室の浸水に関する次の問いに答えよ。

(1) 浸水事故が発生した際，その原因が確認できるまでに行うべき事項は，何か。

(2) 船体の小破口から海水が流入している場合は，どのような処置を行うか。

(3) 防水処置の効果がない程の浸水状態の場合は，どのような処置を行うか。

(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。