202610　　**2E　キ1**　　3時間

（注意）　二級機は，1，2，3，4，6の5問を解答のこと。(配点　各問100，総計500)
　　二級内は，2，3，5，6　　の4問を解答のこと。(配点　各問100，総計400)

1 ㈠　高圧及び低圧の2シリンダからなる蒸気タービンにおいて，反動段(反動段落)は，低圧シリンダに用いられる理由を述べよ。

㈡　図は，蒸気タービン主機の遊星歯車減速装置を示す。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)　遊星歯車減速装置を用いた場合，どのような利点があるか。

(2)　この遊星歯車減速装置における減速比を式で表すと，どのようになるか。(図中の記号を用いて示せ。)

(3)　太陽歯車を矢印の方向に回転させると，出力軸は，図中の㋐又は㋑のどちらへ回転するか。

㈢　ガスタービンの軸流圧縮機に関する次の問いに答えよ。

(1)　反動度とは，どのようなことか。

(2)　圧力比を大きくした場合，圧縮機効率は，よくなるか，悪くなるか，それとも変わらないか。

(3)　遠心圧縮機と比較した場合，軸流圧縮機の利点は何か。

2 ㈠　船用二サイクルディーゼル主機として採用されるロングストローク機関に関して，次の問いに答えよ。

(1)　行程とシリンダ径の比を大きくする目的は，何か。

(2)　この機関の不利な点は，何か。

(3)　この機関で採用されている掃気方式は，何か。

2 (二) 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) 図は，シリンダライナのフランジ部を示す。シリンダヘッド(シリンダカバー)を締め付けた場合，このフランジ部には，どのような力が加わるか。(図を描いて示せ。)

(2) 初期なじみ改善のため，どのような表面加工法があるか。(2つあげ，それぞれについてライナ表面の略図を描き，名称及び特徴を述べよ。)

図は著作権の関係から掲載することができません。

3 (一) クロスヘッド形ディーゼル機関において，ピストン棒がクランク室上部を貫通する部分に設けられるパッキン箱について，次の問いに答えよ。

(1) パッキン箱の役目は，何か。

(2) 運転中，パッキン箱の働きが正常かどうかは，何を検査して判断するか。

(3) パッキン箱を開放した場合の検査箇所及び計測箇所は，それぞれどこか。

(二) ディーゼル機関の排気タービン過給機に関する次の問いに答えよ。

(1) タービン側の軸受へ排気ガスが漏入しないようにするため，どのような構造となっているか。

(2) 大形二サイクル機関の過給機に無冷却過給機を採用すると，どのような利点があるか。

(3) 同一負荷に対し，過給機の送出し空気量が減少する場合の原因は，何か。

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) メンブレンウォール(板状溶接壁)は，どのような構造か。(略図を描いて説明せよ。)

(2) 緩熱蒸気(飽和蒸気)の取出しは，蒸気ドラムで発生した蒸気を直接出さず，緩熱器によって過熱蒸気の過熱度を下げる方法で行われるのは，なぜか。

(3) 運転中，ドラム内に設置された緩熱器のフランジ接合部が緩むと，どのような害があるか。

(二) 船用2胴D形水管主ボイラのエコノマイザの取扱いに関する次の問いに答えよ。

(1) 低温腐食を防止するには，どのような事項に注意しなければならないか。

(2) エコノマイザの管が破孔した場合は，どのように処置するか。

5 (一) 補助ボイラにおけるボイラ水の酸消費量(アルカリ度)に関して，次の問いに答えよ。

(1) 酸消費量を適度に保持すると，ボイラにどのような好影響を与えるか。

(2) 酸消費量が高過ぎると，ボイラにどのような悪影響を与えるか。

(3) 酸消費量 pH4.8(M アルカリ度)と酸消費量 pH8.3(P アルカリ度)の相違点は，何か。

(二) 補助ボイラの内部検査に関する次の問いに答えよ。

(1) 掃除前の検査は，どのような項目について行うか。

(2) 上記(1)の検査は，取扱い上のどのような事項の参考となるか。

6 (一) プロペラ羽根に生じる応力に関して，次の文の［　　］の中に適合する字句を記せ。

(1) プロペラは前進方向に回転しているとき，前進面には［㋐］応力，後進面には［㋑］応力が羽根断面に生じる。

(2) 羽根断面に生じる応力のうち，最大［㋒］応力は，羽根後縁部に生じ，最大［㋓］応力は，最大羽根厚さ部のところに生じる。一般に，オジバル形やエーロフォイル形の断面では，［㋔］応力のほうが，［㋕］応力よりも大きい。

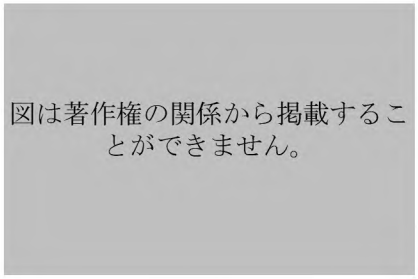
(二) 油潤滑式船尾管及び船尾管シール装置に関する次の問いに答えよ。

(1) 油潤滑式船尾管は，海水潤滑式船尾管に比べて，どのような利点があるか。

(2) シールリングが損傷する場合の原因は，何か。

（配点　各問100，総計400）

1 (一)　図は，うず巻ポンプ1台の運転時の揚水量と揚程及び管路抵抗の関係を表す揚程曲線と管路抵抗曲線を示す。このポンプ2台を並列運転した場合の各特性曲線を描き，下記㋐及び㋑をそれぞれ示して，概要を説明せよ。



㋐　単独運転時の運転点

㋑　並列運転時の運転点

(二)　ガス圧縮式冷凍装置に関する次の問いに答えよ。

(1)　2段圧縮1段膨張冷凍サイクルにおいて，各段の圧力比を等しくした場合，中間圧 p_i は，凝縮圧 p_1 及び蒸発圧 p_2 とどのような関係にあるか。また，この場合の冷凍サイクルは圧力−比エンタルピー線図に描くと，どのようになるか。（p_i，p_1，p_2 は絶対圧）

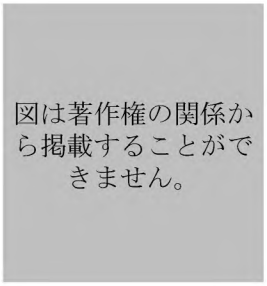
(2)　ガス圧縮式冷凍装置の自動運転において，冷凍負荷が変動した場合，どのような調節方法があるか。

2 (一)　対称三相交流電気に関する次の文の［　　］の中に適合する字句又は式を記せ。

(1)　Y結線における相電圧 V_p と線間電圧 V_l の関係式は［㋐］であって，線間電圧は対応する相電圧より $\frac{\pi}{6}$ rad だけ位相が［㋑］いる。また，三相平衡負荷を接続した場合，相電流 I_p と線電流 I_l の関係式は［㋒］である。

(2)　△結線における相電圧 V_p と線間電圧 V_l の関係式は［㋓］である。また，三相平衡負荷を接続した場合，相電流 I_p と線電流 I_l の関係式は［㋔］である。

(二)　図は，同期発電機の負荷電流 I の位相が端子電圧 V より φ だけ遅れている場合の一相についてのベクトル線図である。E_0 を無負荷時の誘導起電力とした場合，図中の①～⑤は，それぞれ何を表しているか記せ。



（裏へ続く）

3 (一) 誘導電動機の始動器に関する次の問いに答えよ。

(1) 不足電圧保護(UVP)型の始動器とは，どのようなものか。

(2) 不足電圧開放型の始動器に設けられる順次始動用限時継電器とは，どのような役目のものか。

(二) 乾式変圧器は油入変圧器と比較し，どのような点が優れているか記せ。

(三) 自動制御装置における空気式調節部に対する取扱い上の注意事項をあげよ。

4 (一) スチームトラップに関する次の問いに答えよ。

(1) バイメタル式のスチームトラップは，どのように作動してドレンを排除するか。(構造を示す略図を描いて，作動を説明せよ。)

(2) スチームトラップには，上記(1)のほか，どのような形式のものがあるか。(2つあげよ。)

(二) イナートガス装置に関する次の問いに答えよ。

(1) スクラバは，どのような役目をするものか。また，スクラバ自体の腐食防止には，どのような対策がとられているか。

(2) ディーゼル機関の排気ガスを直接イナートガスとして使用することが，不適当であるのは，なぜか。

(3) 運転中，安全装置が働いてイナートガス装置を停止する場合の原因は，何か。(4つあげよ。)

202610　　**2E**　キ3　　2½時間

（配点　各問100，総計300）

1 ㈠ 潤滑油の添加剤に関する次の問いに答えよ。

(1) 酸化防止剤は，どのようにして潤滑油の酸化を防止するか。

(2) 潤滑油に添加された極圧剤は，どのような働きをするか。

(3) 添加剤には，酸化防止剤や極圧剤のほか，どのようなものがあるか。（名称を記せ。）

㈡ 金属材料の硬さ試験について，次の(1)及び(2)の試験方法の概要をそれぞれ述べよ。

(1) ブリネル硬さ試験

(2) ショア硬さ試験

㈢ 船体構造における上甲板に関して，次の問いに答えよ。

(1) 上甲板とは，どのような甲板か。

(2) 上甲板の役目は，何か。（2つあげよ。）

2 ㈠ ある圧力の蒸気15 kgを17 ℃の水95 kgの中に吹き込んだところ，水の温度は，68 ℃となった。吹き込んだ蒸気の乾き度は，いくらであったか。ただし，この蒸気圧に相当する乾き飽和蒸気の比エンタルピーを2762 kJ/kg{660 kcal/kgf}，飽和水の比エンタルピーを697 kJ/kg{166 kcal/kgf}とする。

㈡ 横軸の直径15 cm，回転速度200 $\mathrm{min^{-1}}$(rpm)，軸受に働く力35 kN{3.5 tf}，摩擦係数0.02とすれば，軸受の摩擦による抵抗モーメント及び摩擦により毎時発生する熱量は，それぞれいくらか。{ただし，熱の仕事当量を427 kgf·m/kcalとする。}

注：問2 ㈠㈡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。

（裏へ続く）

3　下記によって，軸が平行でかみ合う一対の動力伝達用平歯車の製作図を，尺度 1 : 2 で描け。

記

(表)

区　　別	大 歯 車	小 歯 車
軸　　径	80 mm	40 mm
歯　　幅	60 mm	
キ ー 溝 の 幅	24 mm	18 mm
キー溝と反対側の穴径面から キー溝の底までの寸法	88 mm	46 mm

(表)

平　　歯　　車				
区　　別		大歯車	小歯車	精度　JIS　B1702-1 : 2016　5 級
歯 車 歯 形		標　　準		備考　相手歯車との中心距離 190 mm
基準ラック	歯　　形	並　　歯		
	モジュール	4		
	圧 力 角	20 °		
歯　　数		60	35	
基 準 円 直 径		240 mm	140 mm	
歯 先 円 直 径		248 mm	148 mm	
全 歯 た け		9 mm		
仕 上 方 法		研 削 仕 上		

注：① 正面図(歯車軸に直角な方向から見た図を断面で図示するものとする。)及び側面図を描け。

② 歯車の幅は，歯幅と同じものとする。

③ 図には歯車の(表)は，記入しなくてもよいものとする。

④ 指示された寸法以外の寸法，その他は適宜とする。

202610　　**2E　シ**　　3時間

（配点　各問100，総計400）

1 (一)　航海当直基準（運輸省告示）において，航行中，機関部の当直を行う職員が，当直を維持するために定められた事項をあげよ。

(二)　船内応急工作において，鋼管を曲げる場合の要領を述べよ。

2 (一)　船内の焼却装置（油及び廃棄物の処理装置）において，焼却中にダイオキシンの発生を抑制するため，機器の取扱い上，必要とされる事項をあげよ。

(二)　船内において，アーク溶接を行う場合，災害防止上注意しなければならない事項をあげよ。

（裏へ続く）

3　次の英文を日本文になおせ。

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。

Elementary Marine Engineer Textbook より

4　次の英文を日本文になおせ。

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