

(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) 次の(1)～(5)の蒸気タービンは, 衝動タービン又は反動タービンのどちらに適合するか。それぞれ記せ。

- (1) 高温高圧の過熱蒸気を使用するのに適するタービン
- (2) ノズル数を加減することによって蒸気量を調整するタービン
- (3) 動翼に作用する蒸気の静的な推力を釣り合わせるために, 釣合いピストンを設けるタービン
- (4) 蒸気の通路がケーシングとロータの間に制限されているので, 摩擦損失が少ないタービン
- (5) 翼先端からの蒸気の漏えい量が少ないので, 翼先端とケーシングの隙間を大きくできるタービン

(二) 蒸気タービン主機の始動が困難な場合の原因をあげよ。

(三) ガスタービン付属装置に関する次の問いに答えよ。

- (1) 下記㉖及び㉗の液体燃料系統は, 一般にどのような機器で構成されているか。
  - ㉖ 燃料をガスタービンに供給するための燃料供給系統(3つあげよ。)
  - ㉗ ガスタービン本体まわりの系統(2つあげよ。)
- (2) 滑り軸受(平軸受)を用いるガスタービンでは, 停止後も潤滑油を送り, ターニングする必要があるのは, なぜか。

2(一) ディーゼル機関の熱サイクルに関する次の文の      の中に適合する字句を記せ。

複合サイクル(サバテサイクル)において熱効率を高めるためには, なるべく ㉕ 比及び最高圧力比を ㉘ くするとともに, ㉙ 比を1に近づければよい。すなわち, 燃料噴射時間を ㉚ くして, ㉛ のもとに燃焼させ, ㉜ のもとでの燃焼を少なくすればよい。

(二) 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。

3(一) トランクピストン形ディーゼル機関の接続棒に関する次の問いに答えよ。

- (1) 接続棒大端部の形状には、どのようなものがあるか。(2種類の名称をあげ、略図を描いて示せ。)
- (2) 接続棒の中心線が不正となるのは、どのような場合か。

(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) 機関の負荷が同じであるのに過給機出口の給気圧が標準値より高い場合の原因は、何か。
- (2) 運転中に行う軸流式タービンの固形物洗浄は、水洗浄による方法と比べた場合、どのような利点があるか。

4(一) 船用2胴D形水管主ボイラを開放復旧後、気醸し、通気する場合に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 最初の点火から使用蒸気圧に達するまでの時間を十分にとるのは、なぜか。
- (2) 過熱器については、過熱防止のため、どのような注意が必要か。
- (3) 蒸気圧が0.2～0.3 MPaに達した場合、どのような作業を行うか。
- (4) 初めて蒸気止め弁を開く場合、どのような作業を行うか。

(二) 船用2胴D形水管主ボイラのボイラ水及び給水の硬度に関する次の問いに答えよ。

- (1) 硬度に制限値を設けて、ボイラ水や給水の処理を行うのは、なぜか。
- (2) 一時硬度及び永久硬度とは、それぞれどのような硬度か。
- (3) 一時硬度と永久硬度の和は、何というか。

5(一) 補助ボイラに関する次の問いに答えよ。

- (1) 内部掃除のため全ボイラ水をブローした後、マンホールドアを開放する場合の注意事項は、何か。
- (2) 安全弁のドレン抜き装置は、どのような役目をしているか。

(二) 補助ボイラのボイラ水の酸消費量(アルカリ度)に関する次の問いに答えよ。

- (1) 適度の酸消費量を保つようにするのは、なぜか。
- (2) 酸消費量は、どのようにして計測するか。

6 (一) プロペラに関する次の問いに答えよ。

- (1) キャビテーションによる害には、どのようなものがあるか。(2つあげよ。)
- (2) キャビテーションの防止対策について、取り扱い上、どのようにするか。
- (3) キャビテーションが発生しにくいプロペラの羽根断面形状は、どのようなものか。

(二) 図は、ミッチェルスラスト軸受を示す。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) 受金片②の背面に放射状の段 ab を設ける理由は、何か。
- (2) 球面リング③の背面が球面になっているのは、なぜか。
- (3) スラスト軸受を調整するとき、ディーゼル主機については、どのような準備作業を行うか。

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400)

1 (一) 片吸込みうず巻ポンプの軸に平行な断面の略図を描いて、次の(1)~(5)の部分をそれぞれ示せ。

- (1) 吸込み口
- (2) 羽根車
- (3) ランタンリング(封水リング)
- (4) ライナリング(マウスリング)
- (5) 水切りつば(デフレクタ)

(二) 遠心油清浄機(分離板形)に関する次の問いに答えよ。

- (1) 傾斜した分離板を多数重ねて設ける理由は、何か。
- (2) 油を加熱して温度を上げると、清浄効果が上がるのは、なぜか。
- (3) 清浄(ピュリファイヤ)運転における3層分離及び清澄(クラリファイヤ)運転における2層分離とは、それぞれどのようなことか。
- (4) 封水を必要とするのは、上記(3)のいずれの運転方法か。また、それは、なぜか。

2 (一) 図は、交流電圧  $E$ 、交流電流  $I$  及びそれぞれの位相差  $\varphi$  を表すベクトル線図である。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) 電流  $I$  の無効分は、どのようになるか。(図を描いて示せ。)
- (2) 有効電力は、どのような式で表されるか。

図は、著作権の関係から、掲載することができません。

(二) 図は、ブラシレス同期発電機の基本回路図を示す。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) 原動機により駆動されるのは、どれか。  
(①~⑥を用いて、すべて示せ。)
- (3) 運転中、負荷が変動した場合、端子電圧はどのようにして一定に保たれるか。(①~⑥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。

3 (一) トランジスタに関する次の文の中で、正しくないものを2つあげ、正しい文となるように、下線部を訂正せよ。

- ㊦ トランジスタは、シリコンなどの真性半導体で構成される。
- ㊧ トランジスタには、スイッチング作用がある。
- ㊨ トランジスタ増幅回路における接地方式のうち、エミッタ接地方式が最も電流増幅作用が大きい。
- ㊩ エミッタ接地方式におけるNPN形トランジスタのベースは、エミッタより低電位として用いる。
- ㊪ 2つのP層(又はN層)ではさまれるベースの幅は、十分薄くする。

(二) 自動制御に関する次の(1)~(4)の用語を、それぞれ説明せよ。

- (1) シーケンス制御
- (2) 制御偏差
- (3) ステップ応答
- (4) プログラム制御

4 (一) 次の(1)~(4)の各弁が、それぞれの名称で呼ばれているのは、どのような特徴によるものか説明せよ。

- (1) 仕切弁
- (2) ボール弁
- (3) 玉形弁
- (4) アングル弁

(二) 図は、電動油圧操舵装置を示す略図である。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) 操縦棒は、何を制御するか。
- (2) 操縦装置が作動すると、遊動レバーは、どこを支点として動くか。また、舵が動きはじめると、次にどこを支点として動くか。
- (3) 所定の舵角になると、操縦棒は、どのような位置になるか。

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) 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) せん断応力
- (2) 偶力

(三) 炭素鋼において含有炭素量を0.1～1.0%の範囲内で増加した場合、炭素鋼の次の(1)～(5)の機械的性質は、どのように変わるか。それぞれについて記せ。

- (1) 伸び
- (2) 降伏点
- (3) 硬さ
- (4) 衝撃値
- (5) 引張強さ

2 (一) 機械製図における「ねじの略図」に関して、次の文の  の中に適合する字句を記せ。

(1) ねじは、ふつう略図で表す。ねじを描くにあたっての線の用い方は、おねじの山の頂を示す外径線は  ⑦ い実線、谷底を示す谷径線は  ⑧ い実線、完全ねじ部と不完全ねじ部の境界線は  ⑨ い実線で表す。

また、見えない部分のめねじは、 ⑩ 線で描く。

(2) ねじの表し方は、おねじの山の頂又はめねじの谷底を表す線から  ⑪ 線を出し、その端部に水平線を設け、その上にねじ山の  ⑫ 方向、ねじ山の  ⑬ 数、ねじの呼び及び  ⑭ 級を記入する。

(二) 18ノットで航行して1日46tの燃料油を消費する船が、405tの燃料油で3888海里を航行するためには、何ノットで航行すればよいか。ただし、一定航程を航行するのに要する燃料消費量は、船速の2乗に比例するものとする。

(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当直を交代する場合、確認しなければならない事項をあげよ。

(二) 船内応急工作において、次の(1)及び(2)の作業を行う場合の要領をそれぞれ述べよ。

- (1) チューブエキスパンダを用いて管端を管板に密着させる作業
- (2) 旋盤加工した工作物を突切りバイトによって切断する作業

2 (一) 図は、排出型汚水処理装置の一例を示す。図に関する次の文の  の中の㉠～㉣に適合する字句を下記①～⑬の語群の中から選べ。

汚水はスクリーンで固形物を除かれ  ㉠ 室に導かれる。㉠室では  ㉡ 性微生物(バクテリア)の作用により、 ㉢ と無機物とに分解される。微生物は散気管からの空気(酸素)と汚物によって増殖していく。この微生物群の集団を  ㉣ という。

㉠室で浄化された水は(A)室に流入し、ここで㉤は  ㉤ し、空気揚水ポンプにより㉦室へ絶えず返送され、浄化された上澄み液のみを(B)室で  ㉦ 処理し、貯留室に流し込む。たまった処理水は自動的に船外に排出される。

図は、著作権の関係から、掲載することができません。

- 語 群：
- |        |      |       |      |        |
|--------|------|-------|------|--------|
| ① 滅菌消毒 | ② 分解 | ③ ばっ気 | ④ 酸化 | ⑤ 水素ガス |
| ⑥ 活性汚泥 | ⑦ 沈殿 | ⑧ 嫌気  | ⑨ 洗浄 | ⑩ 活性炭  |
| ⑪ 炭酸ガス | ⑫ 好気 | ⑬ 有機物 |      |        |

(二) 船内において、墜落のおそれのある高所で作業する場合、災害防止上の注意事項をあげよ。