

(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 (一) 蒸気タービンの調速に関する次の文の の中に適合する字句を記せ。

- (1) 絞り調速法では, 低負荷時には, 蒸気は操縦弁によって絞られるから, 等 変化をし, このとき温度降下よりも圧力降下のほうが大きいから, 度が增加する。
- (2) ノズル絞り調速法では, 低負荷時においてもタービン入口蒸気状態は変わらないが, 第 1 段の熱落差が著しく増加して速度比が くなる。
- (3) 低負荷時においては, 絞り調速法のほうがノズル絞り調速法よりも単位出力当たりの蒸気消費量は, くなる。
- (4) 操縦弁やノズル弁には, 弁座が 3 ~ 6° のテーパ状になった 形弁座を用いて, 蒸気の速度エネルギーの一部を として回収する。

(二) 蒸気タービンにおいて, 次の(1)及び(2)の翼を用いる目的をそれぞれ記せ。

- (1) テーパー翼
(2) ねじれ翼

(三) ガスタービンに関する次の問いに答えよ。

- (1) 大気中の塩分の吸入は, ガスタービンにどのような害を与えるか。
(2) 上記(1)の防止には, どのような対策があるか。

2 (一) ディーゼル機関における燃焼に関して, 次の問いに答えよ。

- (1) 燃料油の自然発火(自発点火)温度は, シリンダ内の圧縮圧が上昇するに従ってどのように変わるか。
(2) 燃焼過程のうち, 燃焼を制御できる期間の圧力上昇は, どのような事項に影響されるか。
(3) 物理的点火遅れ及び化学的点火遅れとは, それぞれどのようなことか。また, 機関の始動時及び運転中における点火遅れを, 主に支配するのは, それぞれどちらか。

2 (ロ) 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) ライナに生じる機械的応力、熱応力及びこの両者の合成応力は、ライナの肉厚の増加によってどのように変わるか。(横軸に肉厚、縦軸に応力をとる図を描いて説明せよ。)
- (2) ライナ材料として、鋳鉄が優れているのは、なぜか。
- (3) ライナに発生する亀裂は、燃焼室側よりも冷却水側に発生しやすいのは、なぜか。

3 (ハ) ディーゼル機関のクランク軸に関する次の問いに答えよ。

- (1) クランク軸の油穴を図のように設けると、燃焼ガス圧による最大負荷のかかる位置と開口部が一致し、軸受を大きくしなくてはならなくなる。そのため、特に高出力機関では、どのように油穴を設けるか。(略図を描いて説明せよ。)
- (2) クランク軸にヘアクラックを発見した場合、どのような処置をするか。

図は著作権の関係から掲載することができません。

(ロ) ディーゼル主機に関する次の問いに答えよ。

- (1) 潤滑油システムのフラッシングは、どのような要領で行うか。
- (2) 低速運転時に生じるミスファイヤの防止には、どのような対策があるか。

4 (ハ) 船用2胴D形水管主ボイラの過熱器に関する次の問いに答えよ。

- (1) 接触過熱器(対流過熱器)、放射過熱器及び放射接触過熱器(放射対流過熱器)の中で、負荷が増加すると過熱蒸気温度が低下する特性をもつ過熱器は、どれか。
- (2) 主ボイラに設置されるのは、上記(1)の中のどの過熱器が多いか。また、それはなぜか。
- (3) 過熱器内の蒸気は、どのように流れるか。(過熱器管及び管寄せの略図を描き、蒸気の流れを矢印で示せ。)
- (4) 過熱器管が過熱する場合の原因は、何か。

(ロ) 船用2胴D形水管主ボイラのボイラ水の試験に関する次の問いに答えよ。

- (1) ボイラ水の試料を採取する場合、どのような注意が必要か。
- (2) 陸上の試験機関に依頼する場合、添付書類にはどのような事項について記入しておかなければならないか。

5 (一) ディーゼル船におけ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に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 排ガスエコノマイザに過熱器が設置されている場合、設置位置は排ガスエコノマイザのどこにするか。
- (2) 排ガスエコノマイザが大形になるほどスタートファイヤが発生しやすいのは、なぜか。また、スタートファイヤの早期発見のため、どのようなものが設けられているか。
- (3) 排ガスエコノマイザのスタートファイヤを防止するため、取扱い上どのような注意が必要か。

(二) 補助ボイラ内部におけるスケールに関して、次の問いに答えよ。

- (1) スケールが付着すると、どのような害があるか。(3つあげよ。)
- (2) スケールの付着防止対策として、どのようなことを行うか。

6 (一) プロペラ羽根に関する次の問いに答えよ。

- (1) 前進回転中、羽根に作用する外力には、どのようなものがあるか。(定常的に作用する外力とその作用する方向を3つ、変動的に作用する外力を2つあげよ。)
- (2) 一般に、羽根レーキを設けるのは、なぜか。
- (3) 最大羽根幅が、羽根の中央にあるか、又は先端付近にあるかによって、どのような事項が変わるか。

(二) プロペラ軸に関する次の問いに答えよ。

- (1) 軸コーンパート(テーパ部)の腐食防止のため、プロペラボスの船首側、船尾側及びボス内凹部は、それぞれどのようにするか。
- (2) ロープガードを設ける目的は、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㉗及び㉘をそれぞれ示して、概要を説明せよ。

- ㉗ 単独運転時の運転点
- ㉘ 並列運転時の運転点

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、ガス圧縮式冷凍装置における理論冷凍サイクルを示した圧力-比エンタルピー線図である。図に関する次の問いに答えよ。ただし、図の1, 2, 3及び4の各点における冷媒の比エンタルピーをそれぞれ h_1 , h_2 , h_3 及び h_4 とする。

- (1) 成績係数は、どのように表されるか。
- (2) 凝縮器で取り去られる熱量は、どのように表されるか。
- (3) 凝縮温度が一定で、蒸発温度が t °Cから t_1 °Cに下がった場合の成績係数は、どのようになるか。(圧力-比エンタルピー線図を描いて説明せよ。)

図は著作権の関係から掲載することができません。

- 2 (一) 同期発電機に関する次の問いに答えよ。

- (1) 三相同期発電機の電機子巻線は、ふつう、Y結線が用いられる理由は、何か。
- (2) 運転中、突発短絡が生じると、発電機にどのような影響を及ぼすか。(概要を記せ。)

- (二) 図は、交流電源に負荷とサイリスタを直列に接続して、ゲート入力回路をつくっていることを示す。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) サイリスタの導通状態が解除されるのは、どのような場合か。
- (2) ゲート信号に直流電圧(プラス)を印加するとき、負荷両端の波形は、どのようになるか。
- (3) サイリスタの図記号のA端子及びK端子は、それぞれ何といわれるか。

図は著作権の関係から掲載することができません。

3 (一) 変圧器に関する次の問いに答えよ。

- (1) 通常運転時の温度上昇の原因は、何か。
- (2) 温度が限度以上になると、どのような不具合を生じるか。
- (3) 冷却するには、どのような方法があるか。

(二) 自動制御に関する次の問いに答えよ。

- (1) サンプリングとは、どのようなことか。
- (2) 比例ゲインとは、どのようなことか。
- (3) 計装フローシートとは、どのようなものか。

4 (一) 容積流量計に関する次の問いに答えよ。

- (1) オーバル歯車式容積流量計の構造の略図を描いて、歯車の回転方向と流体の流れの方向をそれぞれ矢印で示すと、どのようなになるか。
- (2) オーバル流量計と同じ原理で、流量計に使用されるロータの形式には、ほかにどのようなものがあるか。

(二) 油圧ウインチの動力源に可変容量形油圧ポンプを用いる場合の利点をあげよ。

(配点 各問100, 総計300)

1 (一) 潤滑油の極圧添加剤に関する次の文の の中の㉗～㉙に適合する字句を、下記①～⑳の語群の中から選べ。

- (1) 摩擦面の ㉗ が極めて大になり、 ㉘ 剤の添加のみでは、潤滑作用が維持できなく、 ㉙ 接触の状態になる場合に備えて、極圧添加剤が潤滑油に少量添加される。
- (2) 極圧添加剤は、㉘ 剤が摩擦面に ㉚ を生成するのに対し、摩擦面上の境界膜が局部的に ㉛ した場合、急速に ㉜ と反応して無機金属化合物の ㉝ を生成する。このように、反応が速いことは、極圧添加剤として重要な性質であるが、低温で反応しやすいものは、金属面を ㉞ させるおそれがある。

語 群 :	① 形 成	② 気 体	③ 腐 食	④ 離 脱	⑤ 沈 殿
	⑥ 生成物	⑦ 凹 部	⑧ 研 磨	⑨ 分 子	⑩ 破 断
	⑪ 領 域	⑫ 吸着膜	⑬ 高 温	⑭ 荷 重	⑮ 共 存
	⑯ 機 構	⑰ 平 滑	⑱ 潤滑油	⑲ 摩 擦	⑳ 安 定
	㉑ 作 用	㉒ 液 体	㉓ 皮 膜	㉔ 軸受面	㉕ 固 体
	㉖ 融 点	㉗ 減 摩	㉘ 防 食	㉙ 油 性	㉚ 清浄分散

(二) 金属材料の引張試験に関する次の問いに答えよ。

- (1) どのようなことが計測できるか。(4つあげよ。)
- (2) 鋳鋼品、鍛鋼品などの試験片は、一般にどのような形状とするか。(図を描いて示せ。)
- (3) 試験を無効とすることができるのは、一般に切断箇所がどの部分で、伸びがどのような場合のときか。

(三) 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 (一) 高さ2.0 mの円筒たて形油タンクがある。タンク底から30 cmの高さの位置に中心をもつ円形の取出し穴をつくる場合、油量がタンク容積の75%のときに毎秒2.0 Lの流量にするためには、穴の直径をいくらにすればよいか。ただし、流量係数を0.6とし、流出中は油面の高さに変化はないものとする。

(裏へ続く)

2 (ロ) はずみ車が 130 回転する間に、回転速度が $200 \text{ min}^{-1}(\text{rpm})$ から $320 \text{ min}^{-1}(\text{rpm})$ まで一様に増加した場合について、次の問いに答えよ。

- (1) 回転速度の増加に要した時間は、何秒か。
- (2) 上記(1)の場合の角加速度は、いくらになるか。

3 六角ボルトの製作図を下記により尺度 1 : 1 で描け。

記

頭の高さ	26 mm
頭の対角距離	75 mm
頭の二面幅	65 mm
首下の丸み	2 mm
呼び長さ	200 mm
円筒部の直径	42 mm
ねじの種類	メートル並目ねじ
ねじの呼び	M 42
ねじ部長さ	96 mm
円筒部とねじ部との境界の不完全ねじ部の長さ	9 mm
おねじの外径(呼び径)	42 mm
おねじの谷の径	37.129 mm
ねじ先端面取り部の長さ	4.5 mm
ねじ先端面取り部の形状	平先

注：指示された寸法以外の寸法，その他は適宜とする。

202410

2 E シ

3 時間

(配点 各問100, 総計400)

1 (一) 通常航行中の船舶において、機関室で職員が当直を行っているとき、船橋から突然、主機の停止、続いて後進の指令(オーダー)が出された場合、機関部の当直職員が処置しなければならない事項をあげよ。ただし、主機は蒸気タービン又は自己逆転式ディーゼル機関で、プロペラは固定ピッチの船舶とする。

(二) 船内応急工作において、アーク溶接を行った場合、溶接の結果の良否は、どのようにして判定するか。また、その良否は、どのような事項によって左右されるか。それぞれ記せ。

2 (一) 機関艙装[※]における艙装員に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 派遣されるのは、どのような者か。
- (2) 造船所に派遣されるのは、どのような時期か。
- (3) 業務内容には、どのようなものがあるか。

(二) 船舶の汚水処理装置とは、どのようなものか。また、どのような方式があるか。それぞれ記せ。

(裏へ続く)

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。

PRACTICAL MARINE ENGINEERING 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。

*BASIC ELECTRICITY*より