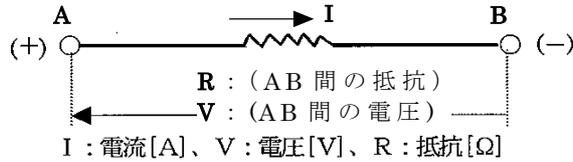


平成 21 年度資格検定試験問題・標準解答（船舶電装士）

問 1. オームの法則 について、下図を基に次の問に答えよ。(4 点)



(1) オームの法則 を簡単に説明せよ。

〈解答〉 『**導体 A、B、2 点間に流れる電流 [I] の大きさは、その間の電圧 [V] に比例し、かつ、導体抵抗 [R] に反比例する**』という法則を「オームの法則」という。

(2) 導体 A、B 間の電圧 V が 24 [V]、抵抗 R が 3 [Ω] の時の電流 I [A] を求めよ。

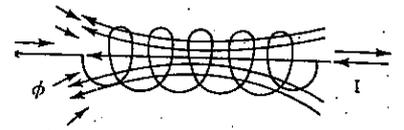
〈解答〉 上記 (1) の法則を利用することにより、次のとおり計算できる。

$$I = \frac{V}{R} = \frac{24}{3} = 8 [A] \quad [1 \cdot 9 \cdot 1 \text{ オームの法則 (13 頁) 参照}]$$

問 2. 自己誘導 とはどんな現象か、簡単に説明せよ。(2 点)

〈解答〉

コイルに電流の変化 (例えば、交流) を与えれば、磁束も変化し、その結果、電磁誘導によって、コイルに起電力が生じる。この現象を自己誘導という。



Φ : 磁束 I : 電流

[2・7・1 自己誘導 (32 頁) 参照]

問 3. 次の表は、交流の実効値、最大値及び平均値との関連を示したものである。(7 点)

(1) 表中の 内に下欄の数値の中から適切なものを選んで記入せよ。

既知のもの 求めるもの	実効値	最大値	平均値
実効値	—	最大値 × 0.707	平均値 × 1.11
最大値	実効値 × 1.414	—	平均値 × 1.57
平均値	実効値 × 0.9	最大値 × 0.637	—

数値【 1.57、2.57、0.637 (又は $2/\pi$)、1.63、1.414 (又は $\sqrt{2}$)、1.515、1.9、0.9 (又は $2\sqrt{2}/\pi$)、1.11、0.707 (又は $1/\sqrt{2}$)、0.909 】

〈解答〉 問題の 内に記載。

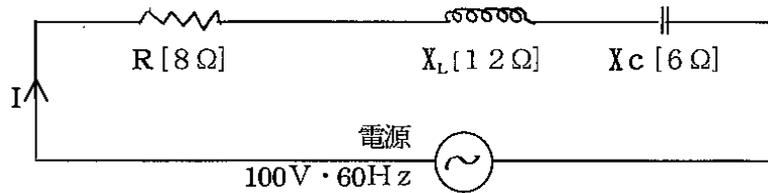
(2) 交流電流計の指示が 10 [A] のとき、最大値は何アンペア [A] かを計算せよ。

〈解答〉 最大値 = $10 \times 1.414 = 14.14 [A]$

[7・2・3 (4) 実効値、最大値及び平均値との関連 (84 頁) 参照]

問4. 下図の回路において、抵抗Rが8[Ω]、誘導リアクタンス X_L が12[Ω]、容量リアクタンス X_C が6[Ω]のときのインピーダンスZ[Ω]、電流I[A]、皮相電力[kVA]、力率[%]及び有効電力[kW]を計算式を示して求めよ。

(5点)



<解答>

- (1) インピーダンス Z [Ω] = $\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{8^2 + (12 - 6)^2} = 10$ 答 10 Ω
 (2) 電流 I [A] = $V/Z = 100/10 = 10$ A 答 10 A
 (3) 皮相電力[kVA] = $V \times I = 100 \times 10 \times 10^{-3} = 1$ 答 1 kVA
 (4) 力率[%] = $R/Z = 8/10 = 0.8$ 答 80 %
 (5) 有効電力[kW] = 皮相電力 × 力率 = $1 \times 0.8 = 0.8$ 答 0.8 kW

[7・4・3 (5) RLCの直列回路 (101頁) 参照]

[7・5・6 電力、皮相電力、無効電力 (112頁) 参照]

問5. 次の文は、絶縁材料の絶縁耐力について説明したものである。文中の に下欄の用語の中から適切なものを選んで記入せよ。(7点)

絶縁材料に電圧を加え低い間は、ほとんど電流は流れないが、電圧を順次 上げれば、絶縁材料の中に電流の通路ができ、その機能を失い 火花放電 が起こる。

このような現象を 絶縁破壊 という。

今述べた現象は、絶縁材料の 内部の現象 であるが、こればかりとは限らず、絶縁材料の表面に沿って起こる場合もある。これを 沿面放電 という。この現象は、絶縁材料の表面の状態によって大きな影響があるが、 絶縁破壊電圧 よりも低い電圧で起こることもあるので、特に注意して区別する必要がある。

実際の製品の絶縁性の程度を示す尺度として 耐電圧 が用いられるが、その単位は、普通、キロボルト[kV]で表わしている。

用語【絶縁破壊、耐電圧、内部の現象、外部の現象、絶縁破壊電圧、絶縁安全電圧、沿面放電、外面放電、火花放電、下げて、上げて】

<解答> 問題の 内に記載。 [8・4・2 (3) 絶縁材料の絶縁耐力 (127頁) 参照]

問6. 船舶の航行中に使用される 主な船灯 について、次の問に答えよ。(5点)

(1) 主な船灯名をあげよ。(3点)

<解答> ① マスト灯 ② 舷灯 ③ 船尾灯

[4・6・3 船灯 (63頁) 参照] (海上衝突予防法第23条)

[解説] 「4・6・3 船灯 (63頁)」では、装備すべき船灯の種類として、マスト灯、舷灯、船尾灯、白灯、紅灯、緑灯、黄灯、引き船灯、三色灯をあげているが、そのうち航海中に使用される主な船灯はマスト灯、舷灯及び船尾灯である。

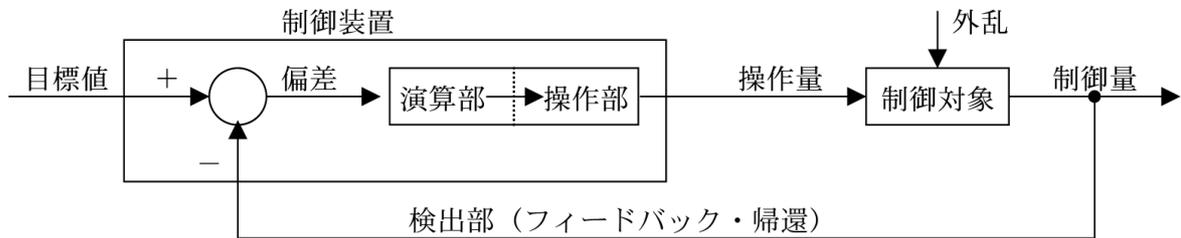
(2) 2重式(電気式)船灯の設置を要求される船舶はどのような船舶かを記せ。(2点)

<解答> ① 遠洋区域又は近海区域を航行区域とする船舶。(船舶設備規程第271条2項)
 ② 総トン数500トン以上の漁船。(漁船特殊規程第66条)

[4・6・3 船灯 (63頁) 参照]

問7. 次の文は自動制御装置のフィードバック制御方式について述べたものである、 の中に下欄の用語の中から適切なものを選んで記入せよ。(4点)

フィードバック制御とは、あらかじめ定められた目標値と制御対象(物体・機械等)の **制御量** とを比較し、その偏差を検出し、その結果を制御量の調節装置に **フィードバック(帰還)** させながら調節し、たえず **偏差** を零にさせる動作を **自動的** に行わせる制御方式をいう。定値制御、追従制御及びプログラム制御等がある。



用語【自動的、手動、制御量、目標値、偏差、フィードバック(帰還)】

<解答> 問題の 内に記載。 [3・8・1 フィードバック制御系(41頁)参照]

問8. 次の表は、日本海事協会鋼船規則で規定されている電気機器類の“周囲温度”を示したものである。表中の 内に適切な数値又は語句を記入せよ。(4点)

周囲温度(日本海事協会鋼船規則 表H1.1)

	設置場所	温度(°C)
空気	閉囲区域内	<input type="text" value="0~45"/>
	45°Cを超える区域又は0°Cを下回る区域内	<input type="text" value="計画条件による。"/>
	暴露甲板上	<input type="text" value="-25~45"/>
海水	—	<input type="text" value="32"/>

<解答> 問題の 内に記載。

[4・1・1の(3)日本海事協会鋼船規則における周囲温度(46頁)参照]

問9. 次の用語について、簡単に説明せよ。(4点)

(1) 船舶安全法上の「旅客船」

<解答> 12人を超える旅客定員を有する船舶をいう。(第8条第1項)

[1・2・3 用途による分類(4頁)参照]

(2) 蛍光灯のラピッドスタート形点灯方式

<解答> 安定器にフィラメント加熱用巻線を設けて、常にフィラメントを加熱するようにしたもので、1秒前後の始動時間で点灯する。なお、グローランプを必要としない。

[4・6・1の(2) 蛍光灯(62頁)参照]

問10. 接地工事の目的について、簡単に述べよ。(3点)

<解答>

電気機器の金属外被又は電線の金属被覆に漏電があれば、身体に感電するおそれがあるため、これを防止し、漏電のため発生する火花による火災を防止し、また、金属外被に誘導された高周波が妨害電圧となって、付近の電子装置に誘導障害を起こすことを防止するためである。

[6・2・8の(1) 接地工事(84頁)参照]

問 11. 船舶電気機装工事を施行するに当り、心得ておくべき「電気機器の取扱い心得」を5つあげよ。(5点)

<解答> 下記から5項目を選ぶ。

- ① ぬれた手又はぬれた手袋で操作しないこと。
- ② 不用意に金属製工具、懐中電灯などで、生きた回路(例えば、母線など)を点検し、これに誤って、触れないようにすること。
- ③ 故障修理、部品取替えは電気機器の電源を“開”の位置で行うようにすること。
- ④ 遮断器やスイッチの開閉は、火花の発生することを想定して、付近に可燃物のないことを確かめて行うこと。
- ⑤ 機器の回路を“閉”にするときは、これに関連する機器を調べ、問題ないことを確かめた上で、閉じること。また、逆に“開”にする場合も同様である。
- ⑥ 回路の電氣的保護装置は、指定どおり調整がなされているかどうかを調べること。
- ⑦ 変流器の2次側は、常時、短絡しておき、開いてはいけない。
- ⑧ 計器用変成器は、保安上2次的一端を接地しておくこと。
- ⑨ コンデンサに触れるときは、必ずその端子間を短絡してから触れること。

[10・3・1 電気機器の取扱い心得(91~92頁)参照]

問 12. 次の文は、電気機器に対する一般要求について説明したものである。文中の 内に下欄の用語の中から適切なものを選んで記入せよ。(6点)

- (1) JEM規格に規定されている線端識別のための端子の表示色は、三相交流回路では、R相(又はU相)は 赤 、S相(又はV相)は 白 、T相(又はW相)は 青 、絶縁中性線は黒、接地線は 緑又は緑 / 黄の縞 である。

用語【白、赤、橙、黄、青、黒、緑又は緑 / 白の縞、緑又は緑 / 黄の縞、】

<解答> 問題の 内に記載。[1・4・3の(2) 端子の表示(15頁)参照]

- (2) 船舶設備規程では、配電盤への供給電圧が 50 [V]を超える配電盤は デッドフロント 型のものでなければならない。

用語【ライブフロント、デッドフロント、50、55、60】

<解答> 問題の 内に記載。[1・4・10の(5) 配電盤は次による。(17頁)参照]

問 13. 2台以上の交流発電機を安定に並列運転させる場合の「発電機及び原動機」に必要な条件を3つあげよ。(3点)

<解答> システムとして、基本的な次の中から3つの条件をあげる。

- ① 電圧の大きさが等しいこと。
- ② 電圧の周波数が等しいこと。
- ③ 電圧の位相が等しいこと。
- ④ 原動機の手特性が等しく、且つ、垂下特性であること。

[2・1・3(11)(b) 並列運転用発電機(40頁)参照]

問 14. 次の文は、日本海事協会鋼船規則で規定されている交流発電機の保護についての説明文である。文中の 内に適切な語句を記入せよ。(5点)

発電機は、すべての絶縁極を同時に開路できる多極遮断器によって短絡及び過負荷保護を行わなければならない。ただし、定格出力が 50 kW 未満の 並列運転 を行わない発電機は、多極連係スイッチと各絶縁極に取り付けたヒューズ又は配線用遮断器によって保護することができる。

過負荷保護は、**発電機の熱容量** に対して適当なものでなければならない。並列運転を行う発電機には、前記に規定するもののほかに、原動機の特성에応じて発電機の定格出力の **2~15** % の間の一定値を設定できる **限時付逆電力保護** 装置を備えなければならない。

〈解答〉 問題の 内に記載。

[2・2・4 の (6) 発電機用開閉装置及び保護装置の種類 (62 頁) 参照]

問 15. 蓄電池について、次の問に答えよ。(5 点)

アルカリ蓄電池について、鉛蓄電池と比較したものである。文中の 内の正しいものを で囲め。

- ① 機械的強度が 弱い。、 強い。
- ② 大電流の急速放電に 強い、 弱い。
- ③ 寿命が 短い。、 長い。
- ④ 鉛蓄電池のように耐酸処置が 必要、 不要 である。
- ⑤ 単電池 (1 個分) の電圧が鉛蓄電池に比し、 約 $1/2$ 、 約 $1/3$ である。

〈解答〉 問題の 内に記載。

[2・6・5 鉛蓄電池とアルカリ蓄電池の比較(111、112 頁)参照]

問 16. 鉛蓄電池の **浮動充電法 (フローティングチャージ法)** について、利点を 3 つあげよ。(3 点)

- 〈解答〉
- ① 負荷には安定した電力が供給される。
 - ② 蓄電池の寿命が長くなる。
 - ③ 蓄電池、整流器の容量が小さくてすむ
- [2・6・8 (2) (e) 浮動充電(116 頁)参照]

問 17. **音響測深機 (Echo Sounding Device)** について、簡単に説明せよ。(2 点)

〈解答〉

音響測深機は、船底に装備された送波器から海底に向かって超音波パルスを発射し、その音波の海底からの反射波 (エコー: Echo) を受波器で受信するまでの時間を測定し、水深を求めるものである。(国際規格では、水中音速は 1500m/s で設計されている。) 実際には、送波器及び受波器を一体とした送受波器 (Transducer) が使用されている。

[2・13・11 音響測深機 (ESD: Echo Sounding Device) 及び魚群探知機(187 頁)参照]

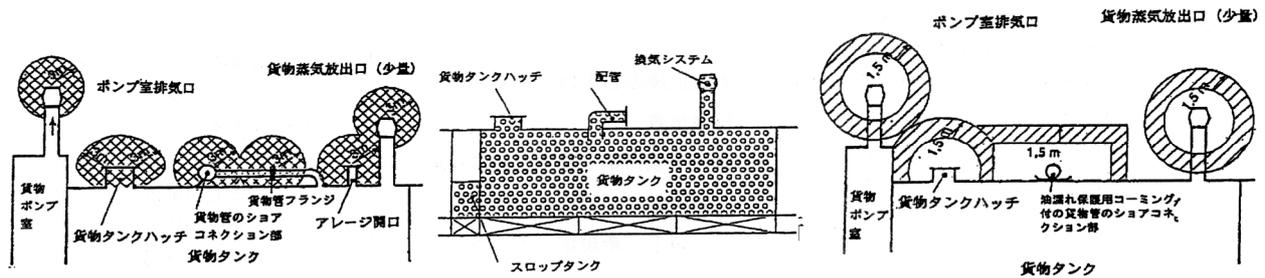
問 18. 船舶電気艙装工事における「高所での安全作業」で守るべき安全心得を5つあげよ。(5点)

〈解答〉 次の中から5つ選ぶ。

- ① 2m以上の高所の作業では、必ず命綱を使用すること。
- ② 足場、照明、作業環境等を作業前に十分点検すること。
- ③ マスト、ポスト等暴露部での高所の作業は、悪天候時に行わないこと。
- ④ 工具、材料等を落下させないように注意すること。
- ⑤ ガス切断、溶接作業等を行うときは、下部に十分注意すること。
- ⑥ 血圧その他、身体に故障のある者は、高所の作業をしてはならない。

[1・1・5 高所での安全作業 (3頁) 参照]

問 19. 危険場所とは、引火性液体を運送する船舶の電氣的危険場所における電気設備の要件に規定する0種危険場所、1種危険場所、及び2種危険場所をいうが、下図はどの危険場所に該当するかの中に記載せよ。(3点)



〈解答〉 問題の 内に記載。 [4・5 特殊工事 (80頁) 参照]

問 20. ケーブルの支持・固定間隔 については、船舶設備規程及び日本海事協会 (NK) 鋼船規則で規程 (規定) されている。下記の表中の 内に標準間隔 (単位: mm) を記入せよ。(8点)

	ケーブルの外径 (単位: mm)	支持間隔 (mm)		固定間隔 (mm)
		がい装無し	がい装有り	
船舶設備規程 (第 256 条の 第 3 項)	13 以下	250	<input type="checkbox"/> 300	同 左
	13 を超え 20 以下	300	<input type="checkbox"/> 350	
	20 を超え 30 以下	350	<input type="checkbox"/> 400	
	30 を超える	400	<input type="checkbox"/> 450	
日本海事協会 鋼船規則 (H 編 2.9.14)	暴露甲板以外に布設されるケーブルであって、ハンガ等の上に水平に布設されるもの	<input type="checkbox"/> 400 以下		<input type="checkbox"/> 900 以下
	暴露区域に布設されるケーブル及び水平以外で布設されるもの	<input type="checkbox"/> 400 以下		<input type="checkbox"/> 400 以下

〈解答〉 問題の 内に記載。 [3・1・2 の表 3.1 ケーブルの支持間隔及び固定間隔 (31頁) 参照]

問 21. 次の文は、ケーブルの積重ねの注意事項を述べたものである。文中の 内の記述で正しいものを で囲め。(5点)

- (1) ケーブルの積重ねは、原則として 1層、 2層、 3層 までとし、積重ね高さは 50 mm 以下とする。
- (2) ケーブルを積重ねる時は、原則として 太い、 細い 線を、上積みとする。

- (3) ハンガ上のケーブルは、**中央部、壁側** が高くなるように積む。
- (4) ケーブルは、ハンガの **上面に積む**、**下面に吊り下げる** ことを原則とする。
- (5) 調理室、洗面所、浴室、便所など湿気の多い区画では、ケーブルの積重ねは努めて **2層以下、1層以下** とする。

〈解答〉 問題の 内に記載。 [4・3・6 ケーブルの積重ね (68 頁) 参照]

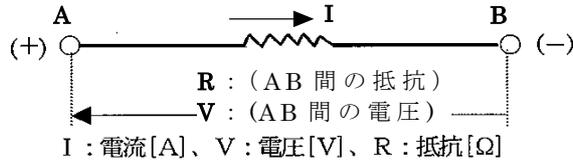
問 22. 次の文は、**ケーブルの結線作業**の注意事項を述べたものである。文中の 内に適切な語句を記入せよ。(5 点)

- (1) 結線する場合は、端子にケーブルの重量が **加わらないように** する。
- (2) 結線する際は、絶対に心線の **減線** をしない。
- (3) ヒーター回路のヒーター端子に接続する場合は、はんだ付け処理を **行わない**。
- (4) 接地線の接続は、接地抵抗を極力 **少なく** するようにする。
- (5) 各機器間の端子符号などは、できるだけ **統一する**。

〈解答〉 問題の 内に記載。 [5・2・1 一般 (99 頁) 参照]

平成 21 年度資格検定試験問題・標準解答（船舶電装士）

問 1. オームの法則 について、下図を基に次の問に答えよ。(4 点)



(1) オームの法則 を簡単に説明せよ。

〈解答〉 『**導体 A、B、2 点間に流れる電流 [I] の大きさは、その間の電圧 [V] に比例し、かつ、導体抵抗 [R] に反比例する**』という法則を「オームの法則」という。

(2) 導体 A、B 間の電圧 V が 24 [V]、抵抗 R が 3 [Ω] の時の電流 I [A] を求めよ。

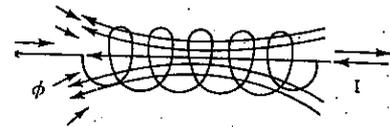
〈解答〉 上記 (1) の法則を利用することにより、次のとおり計算できる。

$$I = \frac{V}{R} = \frac{24}{3} = 8 \text{ [A]} \quad [1 \cdot 9 \cdot 1 \text{ オームの法則 (13 頁) 参照}]$$

問 2. 自己誘導 とはどんな現象か、簡単に説明せよ。(2 点)

〈解答〉

コイルに電流の変化 (例えば、交流) を与えれば、磁束も変化し、その結果、電磁誘導によって、コイルに起電力が生じる。この現象を自己誘導という。



Φ : 磁束 I : 電流

[2・7・1 自己誘導 (32 頁) 参照]

問 3. 次の表は、交流の実効値、最大値及び平均値との関連を示したものである。(7 点)

(1) 表中の 内に下欄の数値の中から適切なものを選んで記入せよ。

既知のもの 求めるもの	実効値	最大値	平均値
実効値	—	最大値 × 0.707	平均値 × 1.11
最大値	実効値 × 1.414	—	平均値 × 1.57
平均値	実効値 × 0.9	最大値 × 0.637	—

数値【 1.57、2.57、0.637 (又は $2/\pi$)、1.63、1.414 (又は $\sqrt{2}$)、1.515、1.9、0.9 (又は $2\sqrt{2}/\pi$)、1.11、0.707 (又は $1/\sqrt{2}$)、0.909 】

〈解答〉 問題の 内に記載。

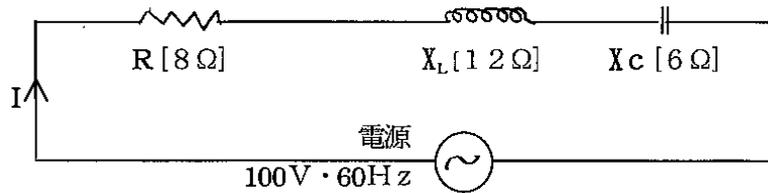
(2) 交流電流計の指示が 10 [A] のとき、最大値は何アンペア [A] かを計算せよ。

〈解答〉 最大値 = $10 \times 1.414 = 14.14$ [A]

[7・2・3 (4) 実効値、最大値及び平均値との関連 (84 頁) 参照]

問4. 下図の回路において、抵抗Rが8[Ω]、誘導リアクタンス X_L が12[Ω]、容量リアクタンス X_C が6[Ω]のときのインピーダンスZ[Ω]、電流I[A]、皮相電力[kVA]、力率[%]及び有効電力[kW]を計算式を示して求めよ。

(5点)



〈解答〉

- (1) インピーダンス Z [Ω] = $\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{8^2 + (12 - 6)^2} = 10$ 答 10 Ω
 (2) 電流 I [A] = $V/Z = 100/10 = 10$ A 答 10 A
 (3) 皮相電力[kVA] = $V \times I = 100 \times 10 \times 10^{-3} = 1$ 答 1 kVA
 (4) 力率[%] = $R/Z = 8/10 = 0.8$ 答 80 %
 (5) 有効電力[kW] = 皮相電力 × 力率 = $1 \times 0.8 = 0.8$ 答 0.8 kW

[7・4・3 (5) RLCの直列回路 (101頁) 参照]

[7・5・6 電力、皮相電力、無効電力 (112頁) 参照]

問5. 次の文は、絶縁材料の絶縁耐力について説明したものである。文中の に下欄の用語の中から適切なものを選んで記入せよ。(7点)

絶縁材料に電圧を加え低い間は、ほとんど電流は流れないが、電圧を順次 上げれば、絶縁材料の中に電流の通路ができ、その機能を失い 火花放電 が起こる。

このような現象を 絶縁破壊 という。

今述べた現象は、絶縁材料の 内部の現象 であるが、こればかりとは限らず、絶縁材料の表面に沿って起こる場合もある。これを 沿面放電 という。この現象は、絶縁材料の表面の状態によって大きな影響があるが、 絶縁破壊電圧 よりも低い電圧で起こることもあるので、特に注意して区別する必要がある。

実際の製品の絶縁性の程度を示す尺度として 耐電圧 が用いられるが、その単位は、普通、キロボルト[kV]で表わしている。

用語【絶縁破壊、耐電圧、内部の現象、外部の現象、絶縁破壊電圧、絶縁安全電圧、沿面放電、外面放電、火花放電、下げて、上げて】

〈解答〉 問題の 内に記載。 [8・4・2 (3) 絶縁材料の絶縁耐力 (127頁) 参照]

問6. 船舶の航行中に使用される 主な船灯 について、次の問に答えよ。(5点)

(1) 主な船灯名をあげよ。(3点)

〈解答〉 ① マスト灯 ② 舷灯 ③ 船尾灯

[4・6・3 船灯 (63頁) 参照] (海上衝突予防法第23条)

[解説] 「4・6・3 船灯 (63頁)」では、装備すべき船灯の種類として、マスト灯、舷灯、船尾灯、白灯、紅灯、緑灯、黄灯、引き船灯、三色灯をあげているが、そのうち航海中に使用される主な船灯はマスト灯、舷灯及び船尾灯である。

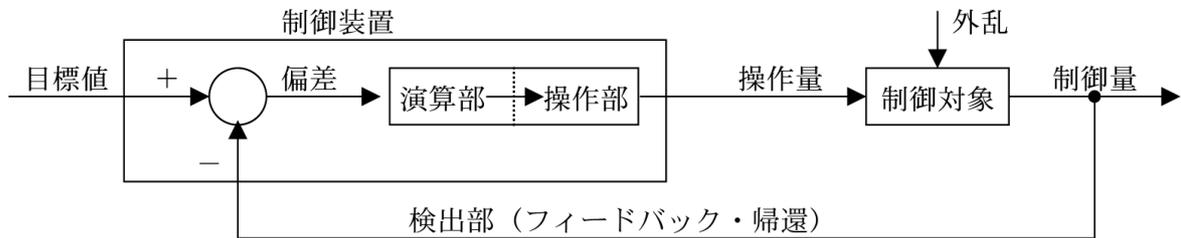
(2) 2重式(電気式)船灯の設置を要求される船舶はどのような船舶かを記せ。(2点)

〈解答〉 ① 遠洋区域又は近海区域を航行区域とする船舶。(船舶設備規程第271条2項)
 ② 総トン数500トン以上の漁船。(漁船特殊規程第66条)

[4・6・3 船灯 (63頁) 参照]

問7. 次の文は自動制御装置のフィードバック制御方式について述べたものである、の中に下欄の用語の中から適切なものを選んで記入せよ。(4点)

フィードバック制御とは、あらかじめ定められた目標値と制御対象(物体・機械等)の **制御量** とを比較し、その偏差を検出し、その結果を制御量の調節装置に **フィードバック(帰還)** させながら調節し、たえず **偏差** を零にさせる動作を **自動的** に行わせる制御方式をいう。定値制御、追従制御及びプログラム制御等がある。



用語【自動的、手動、制御量、目標値、偏差、フィードバック(帰還)】

<解答> 問題の 内に記載。 [3・8・1 フィードバック制御系(41頁)参照]

問8. 次の表は、日本海事協会鋼船規則で規定されている電気機器類の“周囲温度”を示したものである。表中の 内に適切な数値又は語句を記入せよ。(4点)

周囲温度(日本海事協会鋼船規則 表H1.1)

	設置場所	温度(°C)
空気	閉囲区域内	<input type="text" value="0~45"/>
	45°Cを超える区域又は0°Cを下回る区域内	<input type="text" value="計画条件による。"/>
	暴露甲板上	<input type="text" value="-25~45"/>
海水	—	<input type="text" value="32"/>

<解答> 問題の 内に記載。

[4・1・1の(3)日本海事協会鋼船規則における周囲温度(46頁)参照]

問9. 次の用語について、簡単に説明せよ。(4点)

(1) 船舶安全法上の「旅客船」

<解答> 12人を超える旅客定員を有する船舶をいう。(第8条第1項)

[1・2・3 用途による分類(4頁)参照]

(2) 蛍光灯のラピッドスタート形点灯方式

<解答> 安定器にフィラメント加熱用巻線を設けて、常にフィラメントを加熱するようにしたもので、1秒前後の始動時間で点灯する。なお、グローランプを必要としない。

[4・6・1の(2) 蛍光灯(62頁)参照]

問10. 接地工事の目的について、簡単に述べよ。(3点)

<解答>

電気機器の金属外被又は電線の金属被覆に漏電があれば、身体に感電するおそれがあるため、これを防止し、漏電のため発生する火花による火災を防止し、また、金属外被に誘導された高周波が妨害電圧となって、付近の電子装置に誘導障害を起こすことを防止するためである。

[6・2・8の(1) 接地工事(84頁)参照]

問 11. 船舶電気機装工事を施行するに当り、心得ておくべき「電気機器の取扱い心得」を5つあげよ。(5点)

<解答> 下記から5項目を選ぶ。

- ① ぬれた手又はぬれた手袋で操作しないこと。
- ② 不用意に金属製工具、懐中電灯などで、生きた回路(例えば、母線など)を点検し、これに誤って、触れないようにすること。
- ③ 故障修理、部品取替えは電気機器の電源を“開”の位置で行うようにすること。
- ④ 遮断器やスイッチの開閉は、火花の発生することを想定して、付近に可燃物のないことを確かめて行うこと。
- ⑤ 機器の回路を“閉”にするときは、これに関連する機器を調べ、問題ないことを確かめた上で、閉じること。また、逆に“開”にする場合も同様である。
- ⑥ 回路の電氣的保護装置は、指定どおり調整がなされているかどうかを調べること。
- ⑦ 変流器の2次側は、常時、短絡しておき、開いてはいけない。
- ⑧ 計器用変成器は、保安上2次的一端を接地しておくこと。
- ⑨ コンデンサに触れるときは、必ずその端子間を短絡してから触れること。

[10・3・1 電気機器の取扱い心得(91~92頁)参照]

問 12. 次の文は、電気機器に対する一般要求について説明したものである。文中の 内に下欄の用語の中から適切なものを選んで記入せよ。(6点)

- (1) JEM規格に規定されている線端識別のための端子の表示色は、三相交流回路では、R相(又はU相)は 赤 、S相(又はV相)は 白 、T相(又はW相)は 青 、絶縁中性線は黒、接地線は 緑又は緑 / 黄の縞 である。

用語【白、赤、橙、黄、青、黒、緑又は緑 / 白の縞、緑又は緑 / 黄の縞、】

<解答> 問題の 内に記載。[1・4・3の(2) 端子の表示(15頁)参照]

- (2) 船舶設備規程では、配電盤への供給電圧が 50 [V]を超える配電盤は デッドフロント 型のものでなければならない。

用語【ライブフロント、デッドフロント、50、55、60】

<解答> 問題の 内に記載。[1・4・10の(5) 配電盤は次による。(17頁)参照]

問 13. 2台以上の交流発電機を安定に並列運転させる場合の「発電機及び原動機」に必要な条件を3つあげよ。(3点)

<解答> システムとして、基本的な次の中から3つの条件をあげる。

- ① 電圧の大きさが等しいこと。
- ② 電圧の周波数が等しいこと。
- ③ 電圧の位相が等しいこと。
- ④ 原動機の手特性が等しく、且つ、垂下特性であること。

[2・1・3(11)(b) 並列運転用発電機(40頁)参照]

問 14. 次の文は、日本海事協会鋼船規則で規定されている交流発電機の保護についての説明文である。文中の 内に適切な語句を記入せよ。(5点)

発電機は、すべての絶縁極を同時に開路できる多極遮断器によって短絡及び過負荷保護を行わなければならない。ただし、定格出力が 50 kW 未満の 並列運転 を行わない発電機は、多極連係スイッチと各絶縁極に取り付けたヒューズ又は配線用遮断器によって保護することができる。

過負荷保護は、**発電機の熱容量** に対して適当なものでなければならない。並列運転を行う発電機には、前記に規定するもののほかに、原動機の特성에応じて発電機の定格出力の **2~15** % の間の一定値を設定できる **限時付逆電力保護** 装置を備えなければならない。

<解答> 問題の 内に記載。

[2・2・4 の (6) 発電機用開閉装置及び保護装置の種類 (62 頁) 参照]

問 15. 蓄電池について、次の問に答えよ。(5 点)

アルカリ蓄電池について、鉛蓄電池と比較したものである。文中の 内の正しいものを で囲め。

- ① 機械的強度が 弱い。、 強い。
- ② 大電流の急速放電に 強い、 弱い。
- ③ 寿命が 短い。、 長い。
- ④ 鉛蓄電池のように耐酸処置が 必要、 不要 である。
- ⑤ 単電池 (1 個分) の電圧が鉛蓄電池に比し、 約 $1/2$ 、 約 $1/3$ である。

<解答> 問題の 内に記載。

[2・6・5 鉛蓄電池とアルカリ蓄電池の比較(111、112 頁)参照]

問 16. 鉛蓄電池の浮動充電法 (フローティングチャージ法) について、利点を 3 つあげよ。(3 点)

- <解答> ① 負荷には安定した電力が供給される。
② 蓄電池の寿命が長くなる。
③ 蓄電池、整流器の容量が小さくてすむ
[2・6・8 (2) (e) 浮動充電(116 頁)参照]

問 17. 音響測深機 (Echo Sounding Device) について、簡単に説明せよ。(2 点)

<解答>

音響測深機は、船底に装備された送波器から海底に向かって超音波パルスを発射し、その音波の海底からの反射波 (エコー: Echo) を受波器で受信するまでの時間を測定し、水深を求めるものである。(国際規格では、水中音速は 1500m/s で設計されている。) 実際には、送波器及び受波器を一体とした送受波器 (Transducer) が使用されている。

[2・13・11 音響測深機 (ESD: Echo Sounding Device) 及び魚群探知機(187 頁)参照]

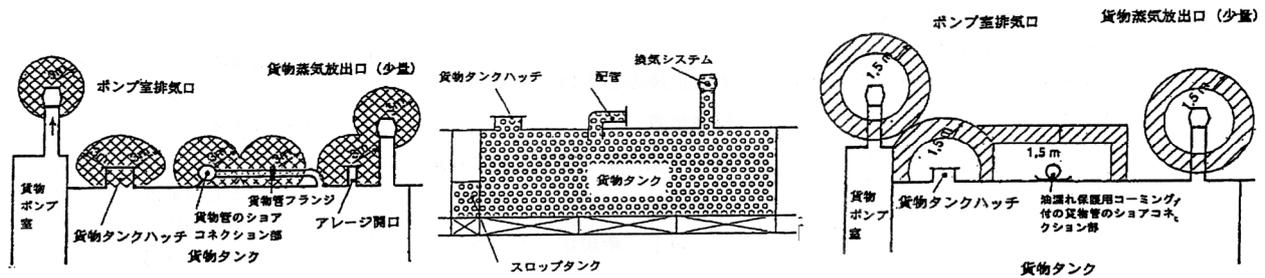
問 18. 船舶電気艙装工事における「高所での安全作業」で守るべき安全心得を5つあげよ。(5点)

〈解答〉 次の中から5つ選ぶ。

- ① 2m以上の高所の作業では、必ず命綱を使用すること。
- ② 足場、照明、作業環境等を作業前に十分点検すること。
- ③ マスト、ポスト等暴露部での高所の作業は、悪天候時に行わないこと。
- ④ 工具、材料等を落下させないように注意すること。
- ⑤ ガス切断、溶接作業等を行うときは、下部に十分注意すること。
- ⑥ 血圧その他、身体に故障のある者は、高所の作業をしてはならない。

[1・1・5 高所での安全作業 (3頁) 参照]

問 19. 危険場所とは、引火性液体を運送する船舶の電氣的危険場所における電気設備の要件に規定する0種危険場所、1種危険場所、及び2種危険場所をいうが、下図はどの危険場所に該当するかの中に記載せよ。(3点)



〈解答〉 問題の 内に記載。 [4・5 特殊工事 (80頁) 参照]

問 20. ケーブルの支持・固定間隔 については、船舶設備規程及び日本海事協会 (NK) 鋼船規則で規程 (規定) されている。下記の表中の 内に標準間隔 (単位: mm) を記入せよ。(8点)

	ケーブルの外径 (単位: mm)	支持間隔 (mm)		固定間隔 (mm)
		がい装無し	がい装有り	
船舶設備規程 (第 256 条の 第 3 項)	13 以下	250	<input type="checkbox"/> 300	同 左
	13 を超え 20 以下	300	<input type="checkbox"/> 350	
	20 を超え 30 以下	350	<input type="checkbox"/> 400	
	30 を超える	400	<input type="checkbox"/> 450	
日本海事協会 鋼船規則 (H 編 2.9.14)	暴露甲板以外に布設されるケーブルであって、ハンガ等の上に水平に布設されるもの	<input type="checkbox"/> 400 以下		<input type="checkbox"/> 900 以下
	暴露区域に布設されるケーブル及び水平以外で布設されるもの	<input type="checkbox"/> 400 以下		<input type="checkbox"/> 400 以下

〈解答〉 問題の 内に記載。 [3・1・2 の表 3.1 ケーブルの支持間隔及び固定間隔 (31頁) 参照]

問 21. 次の文は、ケーブルの積重ねの注意事項を述べたものである。文中の 内の記述で正しいものを で囲め。(5点)

- (1) ケーブルの積重ねは、原則として 1層、 2層、 3層 までとし、積重ね高さは 50 mm 以下とする。
- (2) ケーブルを積重ねる時は、原則として 太い、 細い 線を、上積みとする。

- (3) ハンガ上のケーブルは、**中央部、壁側**が高くなるように積む。
- (4) ケーブルは、ハンガの**上面に積む**、**下面に吊り下げる**ことを原則とする。
- (5) 調理室、洗面所、浴室、便所など湿気の多い区画では、ケーブルの積重ねは努めて**2層以下、1層以下**とする。

〈解答〉 問題の 内に記載。 [4・3・6 ケーブルの積重ね (68 頁) 参照]

問 22. 次の文は、**ケーブルの結線作業**の注意事項を述べたものである。文中の 内に適切な語句を記入せよ。(5 点)

- (1) 結線する場合は、端子にケーブルの重量が **加わらないように** する。
- (2) 結線する際は、絶対に心線の **減線** をしない。
- (3) ヒーター回路のヒーター端子に接続する場合は、はんだ付け処理を **行わない**。
- (4) 接地線の接続は、接地抵抗を極力 **少なく** するようにする。
- (5) 各機器間の端子符号などは、できるだけ **統一する**。

〈解答〉 問題の 内に記載。 [5・2・1 一般 (99 頁) 参照]