

## 電気・電子・情報の解説（問45～62）

31

午後

◎ 指示があるまで開かないこと。

（平成 30 年 3 月 4 日 13 時 30 分～16 時）

### 注意事項

1. 試験問題の数は 90 問で解答時間は正味 2 時間 30 分である。
2. 解答方法は次のとおりである。
  - (1) 各問題には 1 から 5 までの五つの答えがあるので、そのうち質問に適した答えの一つを選び、次の例にならって答案用紙に記入すること。

（例） **問題101** 県庁所在地でない市はどれか。


1. 青森市
2. 千葉市
3. 川崎市
4. 神戸市
5. 福岡市

正解は「3」であるから答案用紙の ③ をマークすればよい。

答案用紙①の場合、						答案用紙②の場合、			
101	①	②	③	④	⑤	101	101		
			↓			①	①		
						②	②		
101	①	②	●	④	⑤	③	→	●	
						④	④		
						⑤	⑤		

- (2) 答案の作成には HB の鉛筆を使用し濃くマークすること。

良い解答の例…… ●（濃くマークすること。）

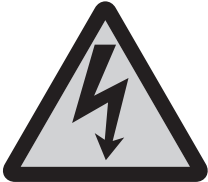




悪い解答の例…… ○ ⊖ ⊕（解答したことにならない。）
- (3) 答えを修正した場合は、必ず「消しゴム」であとが残らないように完全に消すこと。鉛筆の色が残ったり「

◇M2—36

**問題 1** 医療従事者が患者との信頼関係を築くためには、患者との良好な共感的コミュニケーションを図ることが大切である。この場合の「共感」の意味に最も近いのはどれか。

1. 相手の気持ちに過剰に入り込む。
2. 相手の気持ちを完全に理解する。
3. 自分の気持ちに相手を巻き込む。
4. 自分の気持ちを可能な限り相手に理解させる。
5. 相手の気持ちを自分の気持ちのように実感する。

**問題 2** 感染性廃棄物の運搬容器に表示することが推奨されているマークはどれか。

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 

**問題 3** 血糖調節に関与するホルモンについて誤っているのはどれか。

1. インスリンは肝臓での糖新生を促進する。
2. インスリンは筋肉でのグルコース取り込みを促進する。
3. アドレナリンは筋肉でのグリコーゲン分解を促進する。
4. コルチゾールは末梢組織でのグルコース分解を抑制する。
5. グルカゴンは肝臓でのグリコーゲン合成を抑制する。

**問題 4** 急性炎症が慢性期に移行したことを示唆する所見はどれか。

1. 好中球の遊走
2. 血管透過性の亢進
3. 液性成分の滲出
4. 組織圧の上昇
5. 線維芽細胞の増殖

**問題 5** ある疾患の検査結果を表に示す。感度はどれか。

		疾 患	
		あ り	な し
検査結果	陽 性	真の陽性(TP) 80人	偽陽性(FP) 10人
	陰 性	偽陰性(FN) 20人	真の陰性(TN) 90人

1. 0.20
2. 0.22
3. 0.80
4. 0.89
5. 0.90

**問題 6** 呼吸機能について誤っているのはどれか。

1. 自発呼吸下の吸気時に肺胞内圧は陰圧である。
2. 機能的残気量は予備呼気量と残気量の和である。
3. 肺コンプライアンスが小さいと肺は膨らみやすい。
4. 肺動脈血の二酸化炭素分圧は肺静脈血のそれよりも高い。
5. 酸素は二酸化炭素よりも肺胞での拡散能が小さい。

**問題 7** 体液調節に関わる物質の作用で正しいのはどれか。

- a. レニン血中アンギオテンシンを減少させる。
- b. アンギオテンシンⅡは細動脈を拡張させる。
- c. アルドステロンは $\text{Na}^+$ の再吸収を促進する。
- d. バソプレッシンは水の再吸収を促進する。
- e. 心房性ナトリウム利尿ペプチドは水の再吸収を抑制する。

- 1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e
- 4. b、c、d                      5. c、d、e

**問題 8** 細胞外液濃度よりも細胞内液濃度の方が高いイオンはどれか。

- a.  $\text{K}^+$
- b.  $\text{Cl}^-$
- c.  $\text{Na}^+$
- d.  $\text{HCO}_3^-$
- e.  $\text{HPO}_4^{2-}$

- 1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 9** クレアチニンの血漿中濃度 $2.0 \text{ mg/dL}$ 、尿中濃度 $60 \text{ mg/dL}$ 、1時間の尿量は $120 \text{ mL}$ であった。クレアチニンクリアランス $[\text{mL}/\text{min}]$ はどれか。

- 1. 20
- 2. 30
- 3. 60
- 4. 90
- 5. 120

**問題 10** 創傷治癒の直接的な阻害因子はどれか。

- a. 腎不全
  - b. 妊 娠
  - c. 脂質異常症
  - d. 低栄養
  - e. 副腎皮質ステロイドの投与
1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e  
4. b、c、d                      5. c、d、e

**問題 11** 日和見感染症はどれか。

- a. マイコプラズマ肺炎
  - b. サイトメガロウイルス肺炎
  - c. ニューモシスチス肺炎
  - d. 肺炎球菌肺炎
  - e. インフルエンザ菌肺炎
1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 12** 上部縦隔に好発する腫瘍はどれか。

- 1. 甲状腺腫
- 2. 気管支嚢胞
- 3. 神経性腫瘍
- 4. リンパ腫
- 5. 奇形腫

**問題 13** 下肢の急性動脈閉塞で見られる症状はどれか。

- a. 発赤
- b. 浮腫
- c. 疼痛
- d. 運動麻痺
- e. 知覚鈍麻

- 1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e
- 4. b、c、d                      5. c、d、e

**問題 14** 感染性心内膜炎で緊急手術の適応とならない所見はどれか。

- 1. 血液培養陽性
- 2. 弁輪部膿瘍
- 3. 繰り返す塞栓症
- 4. 可動性のある直径 10 mm の菌塊(疣贅)
- 5. 進行する心不全

**問題 15** 糖尿病性ケトアシドーシスの症状はどれか。

- a. 顔面蒼白
- b. 動悸
- c. クスマール呼吸
- d. 腹痛
- e. 発汗

- 1. a、b              2. a、e              3. b、c              4. c、d              5. d、e

**問題 16** HIV 感染症について正しいのはどれか。

- a. わが国の感染者数は増加している。
  - b. 感染初期には抗体検査が陽性にならない期間がある。
  - c. 感染によりヘルパー T 細胞 (CD4) は増加する。
  - d. 感染後数ヶ月で AIDS (後天性免疫不全症候群) が発症する。
  - e. 治療は抗 HIV 薬を 3 剤以上用いる多剤併用療法が中心である。
1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e  
4. b、c、d                      5. c、d、e

**問題 17** 急性単純性腎盂腎炎について正しいのはどれか。

- a. 高齢者に多い。
  - b. 高熱はみられない。
  - c. 尿検査で膿尿、細菌尿を認める。
  - d. 起因菌として大腸菌が多い。
  - e. 感染経路は膀胱からの上行感染である。
1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e  
4. b、c、d                      5. c、d、e

**問題 18** 肝硬変重症度分類である Child-Pugh 分類の評価項目はどれか。

- a. 血清ビリルビン
  - b. 血清アルブミン
  - c. 腹 水
  - d. 赤血球数
  - e. 尿 酸
1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e  
4. b、c、d                      5. c、d、e

**問題 19** DIC について誤っているのはどれか。

1. 血漿フィブリノーゲンが増加する。
2. 血小板数が減少する。
3. 血管内凝固が亢進する。
4. プロトロンビン時間が延長する。
5. 治療に抗凝固薬が用いられる。

**問題 20** パルスオキシメータによるモニタリングについて正しいのはどれか。

- a. 同じ酸素分圧でも高体温では酸素飽和度が低くなる。
  - b. 同じ酸素分圧でもアシドーシスでは酸素飽和度が低くなる。
  - c. インジゴブルーなどの臨床検査用の色素は測定値に影響しない。
  - d. 一酸化炭素ヘモグロビン(CO-Hb)の存在は測定値に影響しない。
  - e. 末梢循環不全で拍動が検知不良の場合、測定誤差が生じる。
1. a、b、c
  2. a、b、e
  3. a、d、e
  4. b、c、d
  5. c、d、e

**問題 21** 脳死判定基準に含まれるのはどれか。

- a. 深昏睡
  - b. 平坦脳波
  - c. 左右瞳孔不同
  - d. 腱反射消失
  - e. 自発呼吸消失
1. a、b、c
  2. a、b、e
  3. a、d、e
  4. b、c、d
  5. c、d、e



問題 22 消毒滅菌について正しい組合せはどれか。

- a. 消化器内視鏡 ———— 次亜塩素酸ナトリウム
  - b. 粘 膜 ———— エタノール
  - c. 皮膚創傷部位 ———— クロルヘキシジングルコン酸塩
  - d. 膀胱鏡 ———— グルタルアルデヒド
  - e. 手術器具 ———— 高圧蒸気滅菌
1. a、b、c                    2. a、b、e                    3. a、d、e  
4. b、c、d                    5. c、d、e

問題 23 正しい組合せはどれか。

- 1. ビタミン B<sub>1</sub> 欠乏 ———— 出血傾向
- 2. ビタミン K 欠乏 ———— 脚 気
- 3. ビタミン D 欠乏 ———— 骨軟化症
- 4. ビタミン B<sub>12</sub> 欠乏 ———— Wernicke 脳症
- 5. ビタミン A 欠乏 ———— 悪性貧血

問題 24 血液製剤の有効期間として正しいのはどれか。

- a. 赤血球濃厚液(2～6℃) ———— 21日間
  - b. 洗浄赤血球(2～6℃) ———— 洗浄後7日間
  - c. 血小板(20～24℃) ———— 6時間(振盪保存)
  - d. 新鮮凍結血漿(-21℃以下) ———— 10日間
  - e. グロブリン製剤(10℃以下) ———— 2年間
1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 25** 雑音について誤っているのはどれか。

1. 熱雑音は電子の不規則な運動によって発生する。
2. ショット雑音は半導体内部で発生する。
3. ハム雑音は商用交流によって発生する。
4. クリック雑音は回路の接点で発生する。
5. フリッカ雑音は周波数に比例して大きくなる。

**問題 26** 心電図成分で高域通過フィルタの時定数を小さくすると最も影響する部分  
はどれか。

1. P
2. Q
3. R
4. ST
5. T

**問題 27** 運動神経伝導速度の計測について誤っているのはどれか。

- a. 計測には複合筋活動電位 (CMAP) 波を用いる。
  - b. 神経部位の 2 カ所の電気刺激が必要である。
  - c. 電気刺激はアイソレータを介して行う。
  - d. 刺激電流のパルス幅は 5 ~ 10 ms を用いる。
  - e. 加算平均装置が必要である。
1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 28** 超音波パルスドプラ血流計について正しいのはどれか。

- a. 血流がプローブに向うとき受信周波数は送信周波数よりも低くなる。
- b. 超音波ビームが血流方向に対して垂直なときは測定できない。
- c. 周波数折り返し現象は血流速度が速いほど起こりやすい。
- d. パルス繰り返し周波数は超音波の振動周波数の2倍以上とする。
- e. 最大計測深度はパルス繰り返し周波数が高いほど大きい。

1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 29** 体温計測について誤っているのはどれか。

- 1. 電子体温計は測温体としてサーミスタを用いる。
- 2. 予測式電子体温計は温度上昇曲線で体温を推定している。
- 3. 深部体温計は熱流補償法を用いて核心温を測定する。
- 4. 耳用赤外線体温計には量子型検出器が使われる。
- 5. サーモグラフは体表面の赤外線放射分布を画像化したものである。

**問題 30** X線を使用した医用画像について正しいのはどれか。

- a. X線に対する臓器の反射率を画像化する。
- b. X線CTの空間分解能は0.5～1mm程度である。
- c. X線CTは臓器の立体構造を画像化できる。
- d. 造影剤はX線画像のコントラストを増強する。
- e. 体表面に近い臓器の画像化に適している。

1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e  
4. b、c、d                      5. c、d、e

**問題 31** 内視鏡画像計測の構成要素でないのはどれか。

- a. 光ファイバ
- b. CCD
- c. レンズ
- d. 光電子増倍管
- e. 検出コイル

1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 32** マイクロ波手術装置で正しいのはどれか。

- a. ISM 周波数を使用する。
- b. 同軸ケーブルを使用する。
- c. 渦電流損で発熱する。
- d. 対極板を使用する。
- e. 組織を凝固する。

1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e  
4. b、c、d                      5. c、d、e

**問題 33** 植込み型除細動器(ICD)について正しいのはどれか。

- 1. Brugada 症候群には禁忌である。
- 2. 頻脈停止機能を有する。
- 3. 刺激電極は左室に留置する。
- 4. 開胸手術で留置する。
- 5. 360 J で刺激する。

**問題 34** 正しいのはどれか。

- a. シリンジポンプは大量急速注入に適する。
  - b. シリンジポンプには気泡アラームがついている。
  - c. 輸液ポンプの滴下センサは赤外線を用いている。
  - d. 流量制御型輸液ポンプでは専用の輸液セットを用いる。
  - e. 携帯型ポンプには与圧注入方式がある。
1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e  
4. b、c、d                      5. c、d、e

**問題 35** 超音波吸引手術器で正しいのはどれか。

- a. 振動子は5 MHzで振動する。
  - b. 対極板が必要である。
  - c. 電気メスより止血機能に優れる。
  - d. 生理食塩液で洗浄しながら使用する。
  - e. 白内障手術に用いる。
1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 36** 腹腔鏡手術で誤っているのはどれか。

- 1. 気腹に二酸化炭素を使用する。
- 2. 気腹圧は100 mmHg程度に設定する。
- 3. 気腹による血圧低下が起こる。
- 4. トロッカ(トロカール)を使用する。
- 5. 自動吻合器が使用できる。

**問題 37** 電流に対する人体の反応について正しいのはどれか。

- a. 直接心臓に電流が流れ込んで起こる電撃をマクロショックという。
- b. 直流電流は交流電流に比べて生体組織に化学的变化を起こしにくい。
- c. 直接心臓に  $10\ \mu\text{A}$  の商用交流電流が流れると心室細動が誘発される。
- d. 体表面に  $0.1\ \text{A}$  の商用交流電流が流れると心室細動が誘発される。
- e. 最小感知電流閾値は  $1\ \text{kHz}$  を境に周波数に比例して上昇する。

1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 38** 非接地配線方式の絶縁監視装置の警報が鳴ったときに、考えられるのはどれか。

- a. 地絡が発生した。
- b. 接地分岐線が断線した。
- c. 絶縁抵抗が  $100\ \text{k}\Omega$  以上になった。
- d. 負荷の消費電流の合計が  $20\ \text{A}$  を超えた。
- e. 多数の ME 機器が使用されていた。

1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 39** 正常状態の許容値が  $10\ \mu\text{A}$ なのはどれか。






- a. CF 形装着部の接触電流
- b. CF 形装着部の患者測定電流(交流の場合)
- c. BF 形装着部の患者漏れ電流(直流の場合)
- d. B 形装着部の患者測定電流(直流の場合)
- e. CF 形装着部の合計患者漏れ電流(交流の場合)

1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e  
4. b、c、d                      5. c、d、e

問題 40 定格 10 A の医療機器の着脱可能な保護接地線のインピーダンスを JIS T 0601-1 に基づいた電圧降下法で測定した。インピーダンスが許容値内であるときの電圧降下[V]の上限はどれか。

1. 1.0
2. 1.5
3. 2.0
4. 2.5
5. 3.0

問題 41 静止圧状態において標準送気圧力が最も高い配管端末器はどれか。

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 

**問題 42** 高圧ガス保安法におけるガス容器の貯蔵に関して誤っているのはどれか。

1. 転倒を防止する措置がある。
2. 周囲温度は 40℃ 以下である。
3. 気密性が保たれた場所である。
4. 充填容器と残ガス容器が区別できる。
5. 可燃性ガス容器は種類ごとに区分して置く。

**問題 43** フェイルセーフはどれか。

- a. 医療ガス配管端末器のピン方式
- b. 電気メスの対極板コード断線検知機構
- c. 麻酔器における酸素供給停止時の亜酸化窒素ガス遮断装置
- d. IABP 装置のバッテリー搭載
- e. 心電図モニタの不整脈アラーム

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

**問題 44** 特定機能病院において、医療機器安全管理責任者が年に 2 回程度定期的に研修を行うべき医療機器はどれか。

- a. 経皮的心肺補助装置
- b. 電気メス
- c. 消化管内視鏡
- d. 自動体外式除細動器(AED)
- e. 閉鎖式保育器

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e



図1 :  $C = \epsilon_0(S/d)$ , 図2 : 上の  $C1 = 3\epsilon_0\{S/(d/2)\} = 6C$ , 下  $C2 = 6\epsilon_0\{S/(d/2)\} = 12C$ 。コンデンサの直列接続は  $C_t = C1 \cdot C2 / (C1 + C2) = \{6 \cdot 12 / (6 + 12)\} \times C = \dots$

問題 45 図1の極板間距離  $d$  の平行平板空気コンデンサの極板間を、比誘電率 ( $\epsilon_r$ ) 3 及び 6 の材料で図2のように充填すると、静電容量は何倍になるか。

1. 3.0
2. 4.0
3. 4.5
4. 5.0
5. 6.0

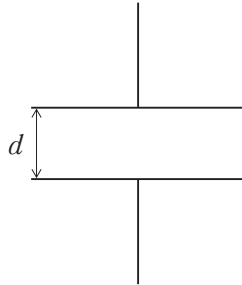


図1

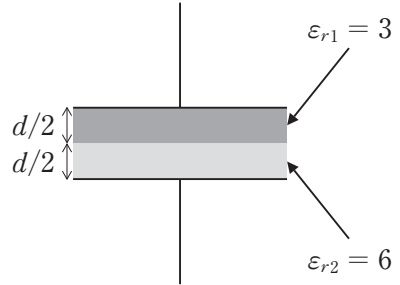


図2

問題 46 インダクタに流れる電流を 1 s 間に 0.1 A から 0.2 A に一定の割合で増加させたところ、1 V の誘導起電力が生じた。

このときの、自己インダクタンス [H] はどれか。

1. 0.1
2. 0.5
3. 1.0
4. 5.0
5. 10

$$VL = L \cdot dI/dt, \quad 1 = L(0.2 - 0.1)/1$$

$$L = 1/(0.2 - 0.1) = \dots$$

問題 47 出力 500 W の電熱器で、20 °C の水 100 g を温めたとき、60 °C になるまでのおよその時間 [s] はどれか。

ただし、電熱器の出力はすべて水の温度上昇に使われるものとし、水の比熱は、 $4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$  とする。

1. 17
2. 34
3. 50
4. 67
5. 84

$$\text{電気エネルギー} = 500 \text{ W} \cdot t$$

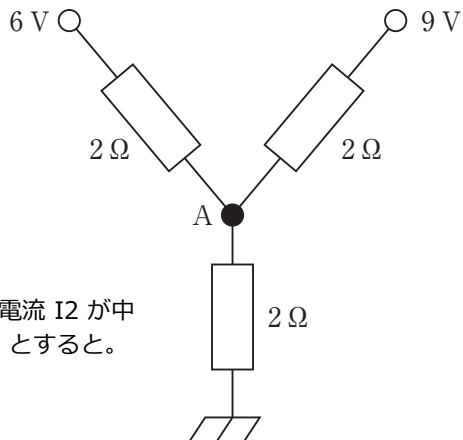
$$\text{熱エネルギー} = 40^\circ \times 0.1 \times 4.2 \times 10^3$$

$$t = (4 \times 4.2 \times 1000) / 500 = \dots$$

45:2, 46:5, 46:2

問題 48 図の回路で節点 A の電位[V]に最も近いのはどれか。

1. 3
2. 4
3. 5
4. 6
5. 7



右の図で左 6V からの電流  $I_1$  と、右 9V からの電流  $I_2$  が中央の  $2\Omega$  の抵抗に流れ込む。節点 A の電位を  $V_a$  とすると。  
 $I_1 = (6 - V_a) / 2$ ,  $I_2 = (9 - V_a) / 2$ ,  $I_3 = V_a / 2$   
 $I_3 = I_1 + I_2$ ,  $\Rightarrow V_a / 2 = (6 - V_a + 9 - V_a) / 2$   
 $V_a = (15 - 2V_a) \therefore ???$

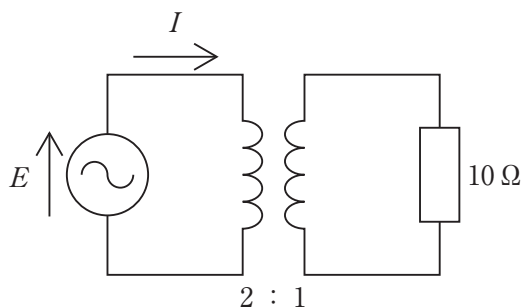
問題 49 キャパシタに正弦波電圧を印加した場合、キャパシタの両端にかかる電圧と流れる電流との位相について正しいのはどれか。

1. 電圧は電流より  $\frac{\pi}{2}$  位相が遅れている。
2. 電圧は電流より  $\frac{\pi}{4}$  位相が遅れている。
3. 電圧は電流と同位相である。
4. 電圧は電流より  $\frac{\pi}{4}$  位相が進んでいる。
5. 電圧は電流より  $\frac{\pi}{2}$  位相が進んでいる。

交流電流を  $i(t)$  とすると、 $V_c = (1 / j \omega C) i(t)$   
 位相を考えると  $\angle V_c = [ (1 / \omega C) \angle -90^\circ ] \times [i(t)]$   
 つまり、『電圧の位相は電流の位相より  $90^\circ$  遅れる』

問題 50 図の変圧器の一次側電流  $I$  が  $2\text{ A}$  のとき、電圧  $E[\text{V}]$  はどれか。

ただし、変圧器の巻数比は  $2 : 1$  とする。



1. 10
2. 20
3. 40
4. 80
5. 160

変圧器の一次側と二次側でエネルギー不変であるから、 $W=EI$  は一定。電圧は半分なので、電流は倍 ( $2 \times I$ )。

抵抗の両端電圧は  $V=R \times 2I=10\ \Omega \times 2 \times 2=40\text{V}$   
一次側ではその倍だから…

問題 51 抵抗変化を利用する素子はどれか。

- a. サーミスタ
- b. CdS
- c. ホール素子
- d. 熱電対
- e. 圧電素子

抵抗変化を利用する代表的な電気素子はサーミスタである。したがって 1か2が正解。  
ホール素子は磁界を検出、  
熱電対は温度によって発生電圧が変わる。  
圧電素子は圧力変化に対して電圧が変化する。  
では…

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

50:4, 51:1

問題 52 図1に示した特性のダイオードを2つ用いた図2の回路の出力電圧  $V_o$  の  
 最大値  $V_{o\max}$  [V]と最小値  $V_{o\min}$  [V]はどれか。

ただし、順方向の電圧降下は0.6Vとする。

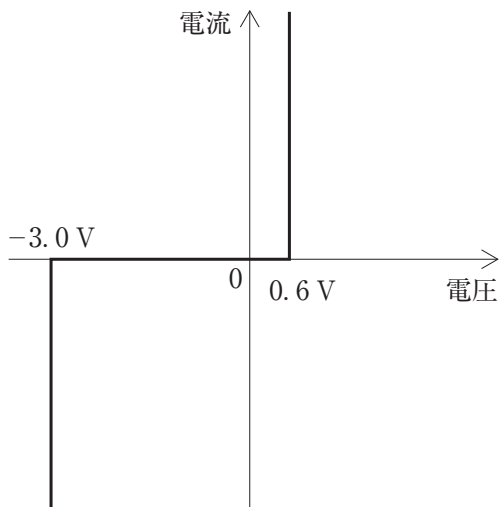


図1

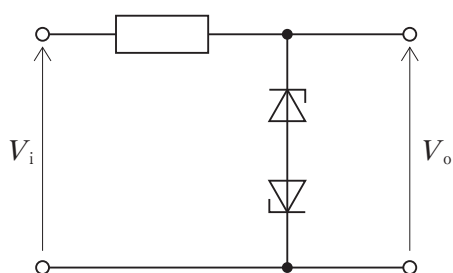


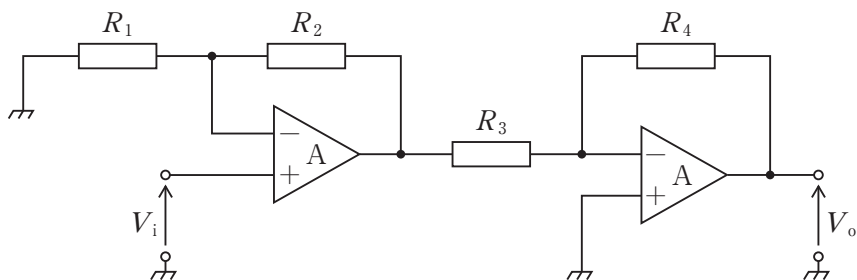
図2

1.  $V_{o\max} = 0.6$ 、 $V_{o\min} = -0.6$
2.  $V_{o\max} = 0.6$ 、 $V_{o\min} = -3.0$
3.  $V_{o\max} = 3.0$ 、 $V_{o\min} = -3.0$
4.  $V_{o\max} = 3.6$ 、 $V_{o\min} = -3.6$
5.  $V_{o\max} = 6.0$ 、 $V_{o\min} = -6.0$

図2の下側のラインをアースと考えると  $V_i$  は上側ダイオードの逆方向電圧と、下側ダイオードの順方向電圧の和を超えない。つまり、 $3.0+0.6=3.6V$   
 逆に  $V_i$  が負電圧だとすると、どんどんマイナス方向に振れても、下側の逆方向電圧と上側の順方向電圧以下になることはない。その値は上と同様、 $3.6V$ 。  
 つまり、最大、最小は・・・

問題 53 図の回路の入力電圧  $V_i$  と出力電圧  $V_o$  の関係式 ( $V_o/V_i$ ) はどれか。

ただし、A は理想演算増幅器とする。



1.  $-\left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \cdot \frac{R_4}{R_3}$
2.  $\left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \cdot \frac{R_4}{R_3}$
3.  $-\left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \cdot \left(1 + \frac{R_4}{R_3}\right)$
4.  $\frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{R_4}{R_3}$
5.  $-\frac{R_2}{R_1} \cdot \left(1 + \frac{R_4}{R_3}\right)$

R3 の左側の電位を  $V'$  とする。

左側のオペアンプでは  $V' = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) V_i$

右側のオペアンプでは  $V_o = -\left(\frac{R_4}{R_3}\right) V'$

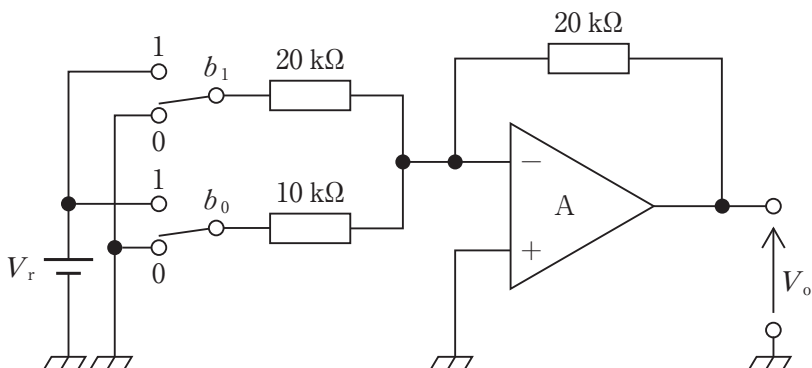
したがって

$V_o = -\left(\frac{R_4}{R_3}\right) \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \cdot V_i$

利得の式は・・・

問題 54 図の回路のスイッチが、 $b_0 = 1$ 、 $b_1 = 1$  のときの  $V_o$  はどれか。

ただし、A は理想演算増幅器とする。



1. 0
2.  $-V_r$
3.  $-2V_r$
4.  $-3V_r$
5.  $-4V_r$

$b_0$  の出力は  $\Rightarrow -20/10 \times V_r = -2V_r$   
 $b_1$  の出力は  $\Rightarrow -20/20 \times V_r = -V_r$   
 出力はおのこの和になるから、したがって...

**[別解]** オペアンプの入力端 (20 k の左側) から  $V_r$  を見ると 20 k と 10 k の並列合成抵抗となる。合成抵抗は  $20 \times 10 / (10 + 20) = 200/30$ 。この抵抗値を使って計算すると  $V_o = -20 / (20/3) V_r = -3V_r$  と成り、同じ結果が得られる。

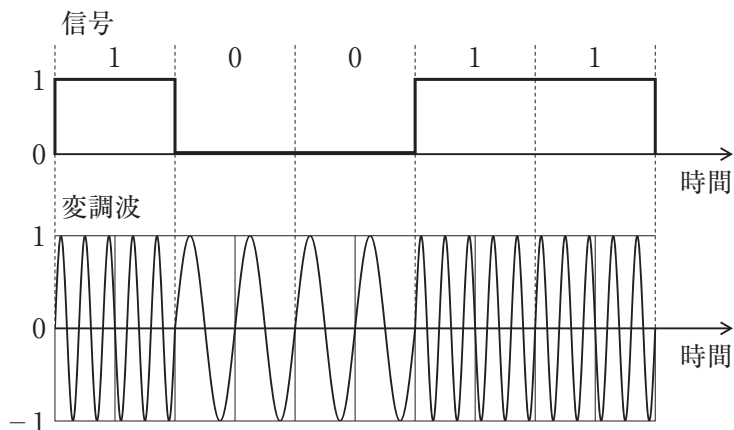
問題 55 差動増幅器の入力端子に振幅 0.5 mV の逆相信号と振幅 1 V の同相信号が入力された。出力では逆相信号が 1 V に増幅され、同相信号が 10 mV に減衰した。この差動増幅器の同相除去比 (CMRR) [dB] はどれか。

ただし、 $\log_{10} 2$  は 0.3 とする。

1. 66
2. 86
3. 92
4. 96
5. 106

差動利得 :  $1000/0.5 = 2000$ 、同相利得 :  $0.01/1 = 1/100$ 。CMRR は  $2000 / (1/100) = 2 \times 10^5$   
 $20 \log (2 \times 10^5) = 20 \{ \log(2) + \log(10^5) \} = 20 \times (5.3) = \dots\dots$

問題 56 図の変調方式はどれか。



1. ASK
2. FSK
3. PSK
4. PPM
5. PWM

「1」と「0」で周波数が異なっている。つまり、Frequency が異なる。

問題 57 コンピュータの構成要素で正しい組合せはどれか。

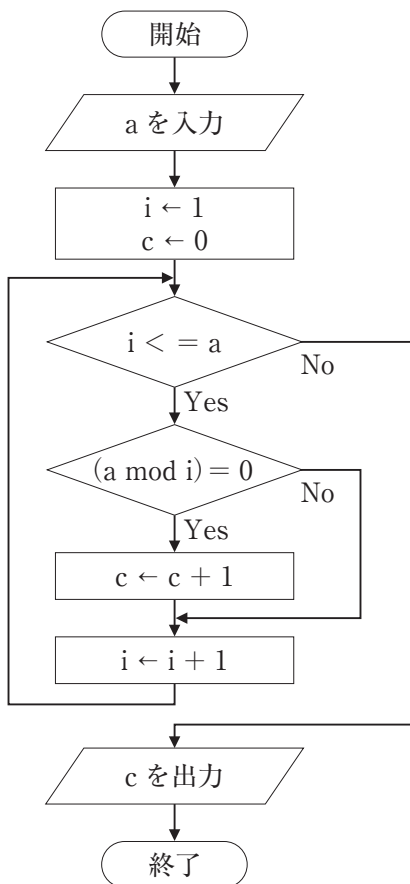
1. OCR ————— 入力装置
2. RAM ————— 制御装置
3. RAID ————— 演算装置
4. タッチパネル ————— 記憶装置
5. USB フラッシュメモリ ——— 出力装置

1. Optical Character Reader
2. Random Access Memory
3. Redundant Array of Inexpensive Disks
- 4.
5. USB Memor

56:2, 57:1

問題 58 図のフローチャートでaに6を入力したとき、出力cはどれか。

ただし、 $(a \bmod i)$ はaをiで割った余りを表す。



1. 2
2. 3
3. 4
4. 6
5. 8

a	i	c	$i \leq a$	$(a \bmod i) = 0$
6	1	0	yes	yes
6	2	1	yes	yes
6	3	2	yes	yes
6	4	3	yes	no
6	5	3	yes	no
6	6	3	yes	yes
6	7	4	no	終了



問題 59 コンピュータネットワークに関係する用語と説明との組合せで誤っているのはどれか。

1. TCP/IP ——— インターネットで用いられる標準プロトコル
2. FTP ——— ファイル転送のためのプロトコル
3. HTTPS ——— 通信内容を暗号化した HTTP プロトコル
4. SMTP ——— ネットワーク管理のためのプロトコル
5. POP ——— 電子メールをサーバから取得するためのプロトコル

2. File Transfer Protocol
3. Hyper Text Transfer Protocol Secure(d)
4. Simple Mail Transfer Protocol
5. Post Office Protocol

問題 60 文字 A をアスキーコードで表すと 16 進数で 41 である。文字 J を表すアスキーコードはどれか。

1. 49
  2. 4A
  3. 4B
  4. 50
  5. 51
- "A" = "65(10)" = "41(16)" "J" = "A" + 9 = "74(10)" = "16x4 + 10" = "4? (16)"

問題 61 帯域が 1 ~ 100 Hz の信号を量子化ビット数 8 bit で AD 変換する。5 秒間の信号を記録するのに最小限必要な容量[byte]はどれか。

ただし、圧縮符号化は行わず、信号以外のデータは無視する。

1. 500
2. 1000
3. 2000
4. 4000
5. 8000

1~100 Hz の信号をサンプリング。  
Fs=200Hz。8 bit で A/D 変換⇒1.6kbps  
容量 = 1.6 kbps × 5s = 8kbit = 1kbyte

59:4, 60:2, 61:2

問題 62  $(1 + j)(\sqrt{3} - j)$  の絶対値はどれか。

ただし、 $j$  は虚数単位である。

1. 2
2.  $2\sqrt{2}$
3.  $2\sqrt{3}$
4.  $2\sqrt{3} - 2$
5. 8

$$|(1+j)(\sqrt{3}-j)| = |(1+j)| \cdot |(\sqrt{3}-j)| = \sqrt{2} \cdot 2$$

したがって、...

問題 63 ICU で用いられる人工呼吸器の構成要素はどれか。

- a. 呼気弁
- b. 気道内圧モニタ
- c. 酸素濃度調節装置
- d. 二酸化炭素吸収装置
- e. ピンインデックスシステム

1. a、b、c
2. a、b、e
3. a、d、e
4. b、c、d
5. c、d、e

問題 64 喀痰吸引が業務として認められていないのはどれか。

- a. 臨床工学技士
- b. 作業療法士
- c. 臨床検査技師
- d. 薬剤師
- e. 言語聴覚士

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

**問題 65** 高気圧酸素治療における加圧時に発症する合併症はどれか。

- a. 皮下気腫
  - b. 急性動脈ガス塞栓
  - c. 滲出性中耳炎
  - d. 鼓膜損傷
  - e. 副鼻腔障害
1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e  
4. b、c、d                      5. c、d、e

**問題 66** 人工呼吸器の換気設定で  $\text{PaCO}_2$  に直接影響するのはどれか。

- a. 換気回数(RR)
  - b. 1回換気量( $V_T$ )
  - c. 吸気終末休止(EIP)
  - d. 呼気終末陽圧(PEEP)
  - e. 吸入酸素濃度( $\text{FI}_{\text{O}_2}$ )
1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 67** 医療用酸素濃縮器について正しいのはどれか。

- a. 吸着型では空気中の窒素を吸着する。
  - b. 膜型では 20 L/分以上の酸素を供給できる。
  - c. 膜型では酸素濃度 90 % 以上を供給できる。
  - d. 膜型ではゼオライト膜が使用されている。
  - e. 装置の安全性は JIS で規定されている。
1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 68** ジャクソンリース回路について正しいのはどれか。

1. 自己膨張式バッグが使用されている。
2. 吸気弁が使用されている。
3. 自発呼吸はできない。
4. 呼気の一部を再吸入する。
5. 酸素流量は 4 L/分以下で使用する。

**問題 69** 膜型人工肺について正しいのはどれか。

- a. 中空糸膜が主に使用される。
  - b. 多孔質膜が均質膜より多く使用される。
  - c. 外部灌流型が内部灌流型より多く使用される。
  - d. 親水性の膜が主に使用される。
  - e. ポリエチレン製の膜が主に使用される。
1. a、b、c
  2. a、b、e
  3. a、d、e
  4. b、c、d
  5. c、d、e

**問題 70** 人工心肺を用いた体外循環中に血中濃度が低下するのはどれか。

1. 血糖
2. レニン
3. アドレナリン
4. サイトカイン
5. カルシウム

**問題 71** 人工心肺を用いた開心術中の抗凝固対策で正しいのはどれか。

1. 抗血小板薬投与例ではヘパリン投与量を減量する。
2. ワルファリン投与例ではヘパリン投与量を減量する。
3. アンチトロンビンⅢ欠損症ではヘパリン投与量を減量する。
4. ACT が600秒以上に延長した場合にはプロタミンを投与する。
5. ヘパリンコーティング回路を用いる場合も ACT は400秒以上を保つ。

**問題 72** 慢性腎不全による維持透析患者における人工心肺管理で正しいのはどれか。

1. 無輸血体外循環が容易である。
2. 血清カリウム値は高めになるよう補正する。
3. 灌流圧は高めになる場合が多い。
4. 利尿薬を大量に用い自尿の確保に努める。
5. 術中透析施行中はその流量分だけ灌流量を増やす。

**問題 73** 人工心肺を用いた開心術中の心筋保護について正しいのはどれか。

- a. 細胞内液型心筋保護液のナトリウム濃度は細胞外液型より低い。
  - b. 高カルシウム液で心停止を得る。
  - c. 心筋保護液に血液を混じる場合には超低温がよい。
  - d. 僧帽弁手術では選択的冠灌流が必要である。
  - e. 逆行性冠灌流の場合には冠静脈洞から注入する。
1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 74** IABP の適応について正しいのはどれか。

- a. 冠動脈ステント再狭窄予防
  - b. 人工心肺離脱困難
  - c. 開心術後低心拍出量症候群
  - d. 急性心筋梗塞後心室中隔穿孔を合併した心原性ショック
  - e. 冠動脈バイパス術後のグラフト閉塞予防
1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e  
4. b、c、d                      5. c、d、e

**問題 75** 血液透析と比べた連続的腹膜透析の特徴として正しいのはどれか。

- a. 小分子溶質の除去に優れる。
  - b. 残存腎機能の保持に優れる。
  - c. バスキュラーアクセスが不要である。
  - d. 心血管系への負担が少ない。
  - e. 長期透析が可能である。
1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e  
4. b、c、d                      5. c、d、e

**問題 76** 血液透析で流量[mL/min]の単位をもつ性能指標はどれか。

- 1. ふるい係数
- 2. 濾過係数
- 3. 限外濾過率
- 4. 除去率
- 5. 総括物質移動面積係数

**問題 77** 原水中の残留塩素を主として除去する水処理装置はどれか。

1. プレフィルタ
2. 軟水化装置
3. 活性炭濾過装置
4. 逆浸透装置
5. 限外濾過フィルタ

**問題 78** 維持血液透析患者の内シャントに関連した合併症はどれか。

- a. スチール症候群
  - b. 不均衡症候群
  - c. 手根管症候群
  - d. 静脈高血圧症
  - e. 静脈瘤
1. a、b、c
  2. a、b、e
  3. a、d、e
  4. b、c、d
  5. c、d、e

**問題 79** 維持血液透析における尿素の  $K_t/V$  について誤っているのはどれか。

1. 透析量を表す。
2. 1.2 以上が推奨されている。
3. 蛋白異化率に比例する。
4. 生命予後規定因子である。
5. 無次元数である。

問題 80 図のように断面積が  $10\text{ cm}^2$  と  $50\text{ cm}^2$  の 2 本のピストン管をつなぎ、細いピストンに  $10\text{ N}$  の力を加えた。ピストンを静止させるために必要な力  $F[\text{N}]$  はどれか。



1. 2
2. 10
3. 50
4. 100
5. 250

問題 81 バネ定数  $400\text{ N/m}$  のバネに質量  $1\text{ kg}$  のおもりを吊るし単振動させた。およその周期  $[s]$  はどれか。

1. 0.03
2. 0.05
3. 0.3
4. 0.5
5. 3



**問題 82** 図のように水平に置かれた絞りのあるパイプに流体が流れている。絞りの前のパイプの断面積を  $A_1$ 、絞りの後のパイプの断面積を  $A_2$  とする。絞りの前後の圧力差  $P_1 - P_2$  を表す式はどれか。

ただし、流体の密度を  $\rho$  (一定)、絞りの前の流速を  $v_1$  とし、完全流体が定常流で流れているとする。

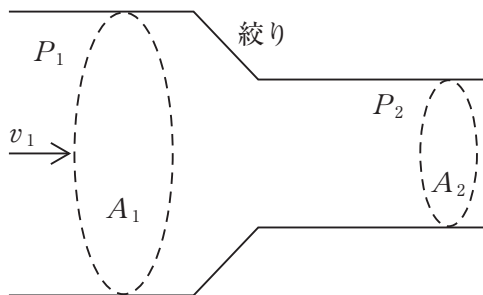
1.  $\frac{1}{2} \rho v_1^2 \left( \frac{A_1^2}{A_2^2} - 1 \right)$

2.  $\frac{1}{2} \rho v_1^2 \left( 1 - \frac{A_1^2}{A_2^2} \right)$

3.  $\frac{1}{2} \rho v_1^2 \left( \frac{A_1}{A_2} - 1 \right)$

4.  $\frac{1}{2} \rho v_1^2 \left( 1 - \frac{A_1}{A_2} \right)$

5.  $\frac{1}{2} \rho v_1^2 \left( \frac{A_1^2}{A_2^2} \right)$



**問題 83** 観測者が静止音源に一定速度で近づき遠ざかる際、音源を通過する前後で観測される音の振動数が 10 % 低下した。観測者のおよその速度はどれか。

ただし、音速を  $c$  とする。

1.  $0.01c$

2.  $0.05c$

3.  $0.1c$

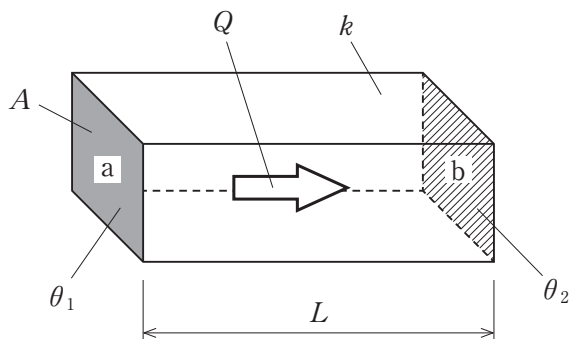
4.  $0.2c$

5.  $0.3c$

**問題 84** 図のように長さ  $L$ 、一様な断面積  $A$ 、熱伝導率  $k$  の直方体の物体において、面 a の温度が  $\theta_1$ 、面 b の温度が  $\theta_2$  である。  $t$  秒間に移動する熱量  $Q$  について誤っているのはどれか。

ただし、熱量は面 a から面 b へのみ移動する。

1. 熱伝導率  $k$  に比例する。
2. 断面積  $A$  に比例する。
3. 時間  $t$  に比例する。
4. 温度差  $\theta_1 - \theta_2$  に比例する。
5. 長さ  $L$  に比例する。



**問題 85** 生体の電気特性について誤っているのはどれか。

1. 骨格筋は大きな電氣的異方性を示す。
2. 血液の導電率は肝臓の導電率よりも高い。
3. 周波数の増加とともに導電率は低下する。
4. 細胞膜の電気容量は  $1 \text{ cm}^2$  あたり  $1 \mu\text{F}$  程度である。
5. 周波数が高い電流ほど電氣的感受性が低下する。

**問題 86** 正しいのはどれか。

1. 血漿はほぼニュートン流体と見なせる。
2. 水を多く含む生体軟組織のポアソン比はほぼ1である。
3. 組織のヤング率が大きいほど応力に対するひずみ大きい。
4. マックスウェルモデルは弾性要素と粘性要素が並列に接続されている。
5. 軟組織は膠原線維の割合が大きいほど伸展性が大きい。

問題 87 生体における熱作用で正しいのはどれか。

1. 体温が 28℃ 以下になると体温調節機能が損なわれる。
2. 体温が 40℃ を超えるとシバリングが生ずる。
3. 身体が寒冷環境下に置かれると皮膚血流が増加する。
4. 身体が温熱環境下に置かれると不感蒸泄が減少する。
5. 身体内部での熱移動は主に組織間の熱伝導による。

問題 88 医療材料について誤っている組合せはどれか。

1. 感作性試験 ————— 皮膚の組織反応
2. 刺激性試験 ————— 目の組織反応
3. 慢性毒性試験 ————— 染色体の変異
4. トキシコキネティクス ————— 化学物質の体内動態
5. 血液適合性試験 ————— 溶血反応

問題 89 抗血栓性をもつのはどれか。

- a. リン脂質ポリマー
- b. セルロース
- c. ポリメチルメタクリレート
- d. コラーゲン
- e. セグメント化ポリウレタン

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

問題 90 化学結合の強さの順番で正しいのはどれか。

1. 金属結合>ファンデルワールス結合>共有結合
2. ファンデルワールス結合>共有結合>金属結合
3. 共有結合>ファンデルワールス結合>金属結合
4. 金属結合>共有結合>ファンデルワールス結合
5. 共有結合>金属結合>ファンデルワールス結合

