

32

午後

◎ 指示があるまで開かないこと。

（平成 31 年 3 月 3 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、 101 ① ② ③ ④ ⑤ ↓ 101 ① ② ● ④ ⑤	答案用紙②の場合、 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">101</td> <td style="width: 50%;">101</td> </tr> <tr> <td>①</td> <td>①</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>②</td> </tr> <tr> <td>③ →</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>④</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>⑤</td> </tr> </table>	101	101	①	①	②	②	③ →	●	④	④	⑤	⑤
101	101												
①	①												
②	②												
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「~~✕~~」のような消し方などをした場合は、修正したことにならないから注意すること。
- (4) 1 問に二つ以上解答した場合は誤りとする。
- (5) 答案用紙は折り曲げたりメモやチェック等で汚したりしないよう特に注意すること。

**問題 1** 老齢、廃疾、死亡など労働能力の長期的喪失に対する補償を給付する社会保険はどれか。

1. 年金保険
2. 医療保険
3. 雇用保険
4. 労働者災害補償保険
5. 介護保険

**問題 2** 糖代謝について正しいのはどれか。

- a. 糖質は1gあたり4kcalのエネルギーに相当する。
  - b. 低酸素では解糖系からATPを生成できない。
  - c. 糖質は主に胃で吸収される。
  - d. ペントースリン酸系ではリボースを合成する。
  - e. 低血糖はインスリン過剰投与で誘発される。
1. a、b、c
  2. a、b、e
  3. a、d、e
  4. b、c、d
  5. c、d、e

**問題 3** 塩基のうち、DNAの構成成分でないのはどれか。

1. イノシン
2. アデニン
3. チミン
4. シトシン
5. グアニン

**問題 4** 循環障害について誤っているのはどれか。

1. 動脈硬化粥腫病変の破綻による血栓性閉塞を塞栓症と呼ぶ。
2. 虚血により細胞組織が壊死に陥った状態を梗塞と呼ぶ。
3. 側副血行は動脈閉塞時の組織壊死範囲を軽減する。
4. 肺塞栓の原因として深部静脈血栓が挙げられる。
5. 粥状硬化は動脈狭窄の原因の一つである。

**問題 5** 血液・血清の測定値でパニック値(生命に危険が及ぶ値)はどれか。

- a.  $K^+$  4.5 mEq/L
- b.  $Na^+$  148 mEq/L
- c. クレアチニン 1.5 mg/dL
- d. ヘモグロビン 4.6 g/dL
- e. 血糖 38 mg/dL

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

**問題 6** 誤っているのはどれか。

1. 前腕における脈拍の触知は橈骨動脈で行う。
2. 観血式血圧測定では動脈内にカテーテルを留置する。
3. 非観血式血圧測定ではカフ部の高さを心臓と同じにする。
4. 脈圧は収縮期血圧と拡張期血圧との平均値である。
5. 脈圧の左右差は動脈閉塞性疾患でみられる。

**問題 7** フィブリンを分解するのはどれか。

1. ヘパリン
2. トロンビン
3. カルシウム
4. プラスミン
5. ワルファリン

**問題 8** ある物質 A の血漿中濃度が 30 mg/dL、1 分間の尿中排泄量が 11 mg であった。糸球体濾過量が 120 mL/分のとき、物質 A は濾過されたうちのおよそ何 % が排泄されているか。

ただし、物質 A は血中で代謝を受けず糸球体で自由に濾過されるものとする。

1. 10 %
2. 30 %
3. 50 %
4. 70 %
5. 90 %

**問題 9** ホルモンについて誤っているのはどれか。

- a. バソプレッシンは主に腎臓の集合管に作用する。
  - b. 成長ホルモンは副腎より分泌される。
  - c. 原発性甲状腺機能亢進症では甲状腺刺激ホルモン (TSH) の分泌が亢進する。
  - d. 副腎皮質刺激ホルモン (ACTH) は糖質コルチコイドの分泌を刺激する。
  - e. 副甲状腺ホルモン (PTH) は血中カルシウム濃度を上昇させる。
1. a、b
  2. a、e
  3. b、c
  4. c、d
  5. d、e

**問題 10** 創傷治癒の過程について正しいのはどれか。

1. 成熟相(組織再構築期)は受傷直後～3日間の時期でみられる。
2. 増殖相には肉芽組織が形成される。
3. 上皮細胞はコラーゲンを産生する。
4. 線維芽細胞は分裂し扁平化しシート状に結合して創部を覆いつくす。
5. 炎症相にはコラーゲン線維の再構築により瘢痕組織が形成される。

**問題 11** 抗結核薬の副作用の組合せで正しいのはどれか。

- a. イソニアジド(INH) ————— 末梢神経炎
  - b. ピラジナミド(PZA) ————— 心筋炎
  - c. リファンピシン(RFP) ————— 髄膜炎
  - d. カナマイシン(KM) ————— 難聴
  - e. エタンブトール(EB) ————— 視力障害
1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e
  4. b、c、d                      5. c、d、e

**問題 12** 二次性高血圧症の基礎疾患でないのはどれか。

1. アジソン病
2. クッシング症候群
3. 甲状腺機能亢進症
4. 原発性アルドステロン症
5. 糸球体腎炎

**問題 13** 高血圧症について正しいのはどれか。

1. 診断は基準値以上の平均血圧の値で決める。
2. 診断は一回の血圧測定で決める。
3. 初回治療では、まず薬物治療を開始する。
4. 本態性高血圧症は高血圧患者の約半数を占める。
5. 若年者の高血圧症では、基礎疾患の存在を考慮する。

**問題 14** カテーテルアブレーションの適応とならないのはどれか。

1. 心房細動
2. 心室頻拍
3. 上室性頻拍
4. WPW 症候群
5. Brugada 症候群

**問題 15** 肥満の原因となるのはどれか。

- a. クッシング症候群
  - b. 甲状腺機能亢進症
  - c. アジソン病
  - d. 褐色細胞腫
  - e. インスリノーマ
1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 16** 医療従事者として感染予防のために血清抗体価の確認が行われるのはどれか。

- a. 肺炎球菌肺炎
- b. インフルエンザ
- c. 麻疹
- d. 風疹
- e. 流行性耳下腺炎

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

**問題 17** 針刺し事故でできるだけ早く予防内服が必要な感染症はどれか。

- 1. HIV 感染症
- 2. ポリオ
- 3. インフルエンザ
- 4. サイトメガロウイルス感染症
- 5. ウイルス肝炎

**問題 18** 急性腎不全の病型と原因との組合せで誤っているのはどれか。

- 1. 腎前性 ——— 出血
- 2. 腎性 ——— 高カルシウム血症
- 3. 腎性 ——— 横紋筋融解症
- 4. 腎後性 ——— 造影剤
- 5. 腎後性 ——— 尿管閉塞

**問題 19** 尿路結石症で体外衝撃波結石破砕術(ESWL)の適応となるのはどれか。

- a. 繰り返す尿路感染
- b. 無機能腎
- c. 腎動脈瘤
- d. 易出血傾向
- e. 水腎症

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

**問題 20** 胆嚢疾患について正しいのはどれか。

- 1. 胆嚢内結石はほとんどが手術の適応である。
- 2. 胆石の痙痛発作は空腹時に出現する。
- 3. 胆管内の結石の診断は腹部 X 線で行う。
- 4. 胆嚢癌の危険因子として胆石がある。
- 5. 胆嚢炎の原因は血行性感染である。

**問題 21** 顆粒球はどれか。

- a. 好中球
- b. 好酸球
- c. 好塩基球
- d. 単球
- e. リンパ球

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



**問題 22** 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. インドシアニングリーン(色素)は測定値に影響しない。
  - d. 一酸化炭素ヘモグロビンは測定誤差の原因にはならない。
  - e. 末梢循環不全では測定値の信頼性が乏しい。
1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e  
4. b、c、d                      5. c、d、e

**問題 23** ヒトの手を介し感染する病原体はどれか。

- 1. 結核菌
- 2. MRSA(メチシリン耐性黄色ブドウ球菌)
- 3. A型肝炎ウイルス
- 4. リケッチア
- 5. 梅毒トレポネーマ

**問題 24** 医療安全について正しいのはどれか。

- 1. 医療事故では、関係する個人の責任が最も問われる。
- 2. 医療事故を減らすには、組織の対応より個人の注意が重要である。
- 3. インシデント報告書は、事故発生後に原因を究明したのちに提出する。
- 4. 各医療機関は、医療従事者全員を対象とした研修が義務付けられている。
- 5. 病棟での患者確認では、忙しい場合には患者の姓のみでもよい。

**問題 25** 最も高い周波数成分まで記録する必要があるのはどれか。

1. 筋電図
2. 心電図
3. 脳波
4. 心音図
5. 容積脈波

**問題 26** 標準紙送り速さで記録した心電図の R-R 間隔が 20 mm であった。心拍数 [回/分]はどれか。

1. 40
2. 48
3. 65
4. 75
5. 90

**問題 27** 脳波計測で電位変化の最も小さいのはどれか。

1. 睡眠脳波電位
2. 覚醒時脳波電位
3. 聴性脳幹誘発電位
4. 体性感覚誘発電位
5. 視覚誘発電位

**問題 28** 観血式血圧計の波形ダンピングの原因となるのはどれか。

- a. 回路内への気泡混入
  - b. カテーテル先端での血栓形成
  - c. カテーテルの先当り
  - d. ゼロ点調整不良
  - e. 血圧トランスデューサの設置高さの変更
1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e  
4. b、c、d                      5. c、d、e

**問題 29** 体表面サーモグラフで測定する光の主な波長はどれか。

- 1. 10 nm
- 2. 100 nm
- 3. 1  $\mu\text{m}$
- 4. 10  $\mu\text{m}$
- 5. 100  $\mu\text{m}$

**問題 30** 超音波診断装置について正しいのはどれか。

- a. 狭窄部位の高血流速度の測定にはパルス波を用いる。
  - b. 心臓弁運動の定量には M モードを用いる。
  - c. 組織性状の画像化には高調波が有用である。
  - d. 腹部の画像描出にはセクタ走査が適している。
  - e. B モード画像描出には連続波を用いる。
1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 31** ラジオアイソトープ(RI)を用いた医用画像について正しいのはどれか。

- a.  $\alpha$ 線を測定する。
- b. 空間分解能は1 mm 程度である。
- c. PET では腫瘍の存在を検出できる。
- d. PET では糖代謝の画像が得られる。
- e. SPECT では組織線維化の画像が得られる。

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

**問題 32** 体外式除細動器で正しいのはどれか。

- a. 二相性波形は半導体スイッチにより極性を反転する。
- b. 出力パルス幅は2～5  $\mu$ s である。
- c. 出力端子の一方は接地されている。
- d. 通電テストには50  $\Omega$  の無誘導抵抗を用いる。
- e. 心房細動除去にはR波同期を用いる。

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

**問題 33** 冠動脈インターベンション治療(PCI)について正しいのはどれか。

- a. ガイドワイヤはX線透視下で誘導する。
- b. バルーン拡張時に冠動脈血流量は減少する。
- c. 治療後の再狭窄はない。
- d. ロータブレードは衝撃波を利用する。
- e. 術後の抗血小板療法は不要である。

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

問題 34 輸液ポンプで誤っているのはどれか。

1. シリンジポンプは微量注入に適する。
2. 滴下センサには赤外線が用いられる。
3. ペリスタルティック方式には気泡アラームがある。
4. 流量制御型では汎用輸液セットが使える。
5. 与圧注入方式は小型軽量である。

問題 35 正しい組合せはどれか。

- a. Ar レーザ ————— 近視治療
- b. ArF エキシマレーザ ———— 網膜光凝固
- c. CO<sub>2</sub> レーザ ————— 切 開
- d. Nd : YAG レーザ ————— 凝固止血
- e. Dye レーザ ————— 疼痛治療

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

問題 36 RF 容量結合型加温法で正しいのはどれか。

- a. 100 MHz 以上の周波数の電波を用いる。
- b. 誘電損により発熱する。
- c. 電気抵抗の低い組織ほど加温されやすい。
- d. 表面冷却のためにポーラス(水バッグ)を使用する。
- e. 電極サイズが小さいほど電極近傍の加温は強くなる。

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

**問題 37** ME 機器の表示光で「操作者による即時の対処が必要」を意味する色はどれか。

1. 青
2. 黄
3. 緑
4. 橙
5. 赤

**問題 38** 非接地配線方式について正しいのはどれか。

- a. 絶縁変圧器の 2 次巻線から 1 次巻線への漏れ電流は  $10\mu\text{A}$  以下である。
  - b. 絶縁監視装置の表示値が  $1\text{mA}$  を超えると警報が発生する。
  - c. 地絡発生時における電源供給の確保が主目的である。
  - d. 多数の ME 機器を使用すると絶縁監視装置の警報が発生する可能性がある。
  - e. 保護接地設備は必要ない。
1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 39** JIS T 0601-1 における単一故障状態はどれか。

- a. 保護接地線の断線
  - b. 電源導線のいずれか 1 本の断線
  - c. 絶縁のいずれか一つの短絡
  - d. SIP/SOP への外部電圧の印加
  - e. F 形装着部の患者接続部への外部電圧の印加
1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e  
4. b、c、d                      5. c、d、e

**問題 40** 着脱式ではない電源コードをもつ医用電気機器で、電源プラグの接地ピンから金属外装までの抵抗値の規定値は何Ω以下か。

1. 0.1
2. 0.2
3. 0.5
4. 1
5. 2

**問題 41** IABP の始業点検項目でないのはどれか。

- a. バッテリの充電状態
- b. バルーン内圧の測定
- c. 接触電流の測定
- d. ヘリウムガスのボンベ内残量
- e. トリガ信号の確認

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

**問題 42** 内容積 10 L の酸素ボンベの圧力調整器が 5 MPa を示しているとき、酸素ガスのおよその残量[L]はどれか。

1. 50
2. 150
3. 200
4. 500
5. 1500

**問題 43** フールプルーフはどれか。

- a. 医療ガスボンベのヨーク形バルブ
- b. 体外式ペースメーカーの電源スイッチ
- c. IABP 装置のガスリークアラーム機構
- d. 体外式除細動器へのバッテリーの搭載
- e. 電気メスの対極板接触不良検知機構

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

**問題 44** 臨床工学技士の業務で、書面等により医師の具体的な指示を受けなければ  
ならないのはどれか。

- a. 人工呼吸中の吸引による喀痰の除去
- b. 人工心肺装置操作中の血液流量の条件変更
- c. 高気圧酸素治療中の加圧時間の設定
- d. 血液浄化装置先端部(穿刺針)の抜去後の止血処置
- e. 植込み型心臓ペースメーカーへのプログラミングヘッドの設置

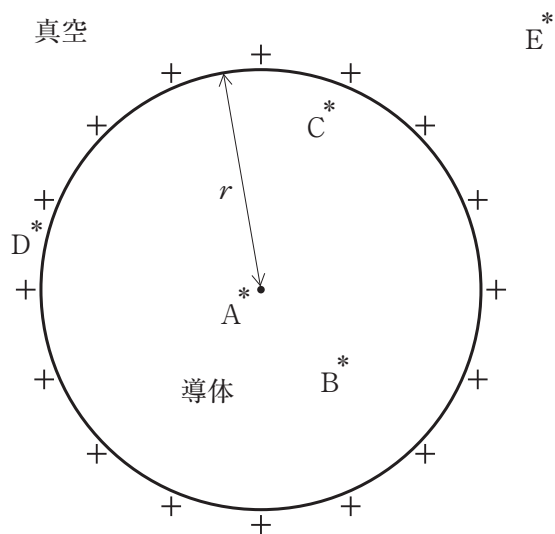
1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e



問題 45 図は、真空中に正電荷で帯電した半径  $r$  の導体球の断面である。

図中の各点(\*)において電界強度が最も大きい点はどれか。

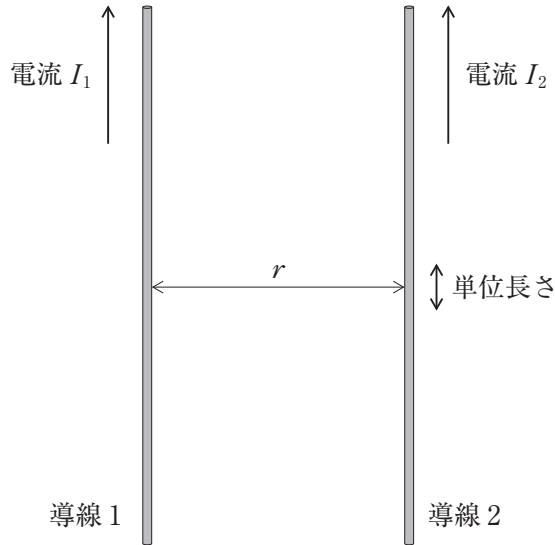
1. A
2. B
3. C
4. D
5. E



この円形のもは「導体球」なので  
 導体内に電界は存在しない。  
 したがってDかE。  
 表面からの距離の二乗に反比例する  
 ので、近い方が強い・

問題 46 図のように真空中で、 $r$  離れた無限に長い平行導線 1、2 に、大きさが等しい電流  $I_1$ 、 $I_2$  が同じ方向に流れているとき、正しいのはどれか。

ただし、 $I_1$  が導線 2 につくる磁束密度を  $B_1$ 、 $I_2$  が導線 1 につくる磁束密度を  $B_2$ 、導線 2 の単位長さにかかる力を  $F_2$  とする。



1. 磁束密度  $B_1$  は電流  $I_1$  に反比例する。
2. 電流  $I_1$  と磁束密度  $B_1$  との向きは逆方向となる。
3. 導線 1 と導線 2 の間には引力が働く。
4. 力  $F_2$  は導線間の距離  $r$  に比例する。
5. 磁束密度  $B_1$  と磁束密度  $B_2$  の向きは同方向となる。

直線電流による磁界は  $H=I/2\pi r$ 。  $B=\mu H$ 。磁界の向きは右ねじの法則。  
 (1)は誤り、(2)は直交する。(4) $F=BIl$  (フレミングの左手) 誤り,反比例。  
 (5)場所による。中心部分では逆方向。

問題 47 直径4 mm で長さ1 m の金属導体がある。この導体の長さを変えずに直径を2 mm にしたとき、抵抗値はもとの何倍か。

1.  $\frac{1}{4}$
2.  $\frac{1}{2}$
3. 1
4. 2
5. 4

$$R = \rho (l/S).$$

直径を半分にすると面積は1/4に。したがって抵抗はその逆の4倍になる。

問題 48 図1の片対数グラフは、図2の回路においてスイッチSを①にしてコンデンサCを10 Vに充電後、スイッチを②にして抵抗Rで放電したときのコンデンサCにかかる電圧の経時変化である。

およその時定数[秒]はどれか。

ただし、自然対数の底は  $e = 2.7$  とする。

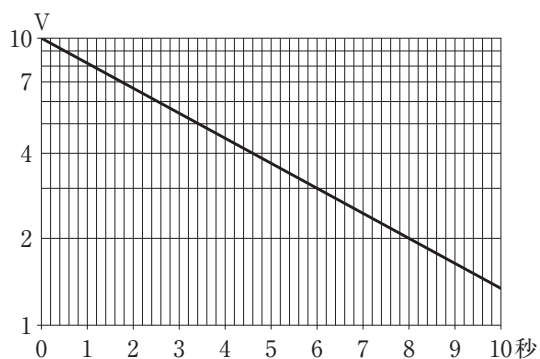


図1

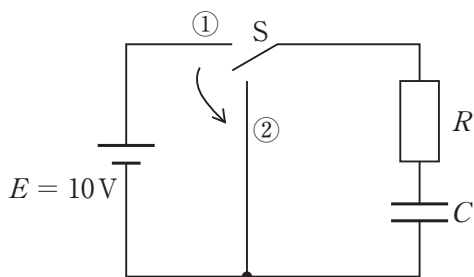


図2

1. 0.5
2. 1
3. 2
4. 5
5. 8

$$10[\text{V}] \times (1/e) = 10 \times 0.37 = 3.7[\text{V}]$$

図1から大体5sになる。

47:5, 48:4

問題 49 RLC 直列回路において共振時の電気インピーダンスの大きさはどれか。

ただし、 $\omega$  は共振角周波数とする。

1.  $R$
2.  $\frac{1}{\omega C}$
3.  $\omega L$
4.  $\omega L + \frac{1}{\omega C}$
5.  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$

$$Z = R + j(\omega L - 1/\omega C)$$

共振している時は虚数部が 0。したがって、

問題 50 直流電動機(モータ)に直流電圧 20 V を加えたところ、100 mA の電流が流れ定常回転した。

このモータを 10 分間回した時の消費エネルギー[J]はどれか。

1. 240
2. 1200
3. 2400
4. 12000
5. 24000

$$\text{電力 } W = VI = 20 \times 0.1 = 2[\text{W}]$$

$$10\text{分} = 10 \times 60 = 600\text{s}$$

$$\text{電力量 } [J = Ws] = 2 \times 600$$

問題 51 起電力を生じるデバイスはどれか。

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

CdS: 光の強さに応じて抵抗が変化する

サーミスタ: 温度変化に対し抵抗が変化する

ホール素子: 磁界の変化に応じて発生電圧が変化する

熱電対: 熱に応じて発生電圧が変化する。温度測定に

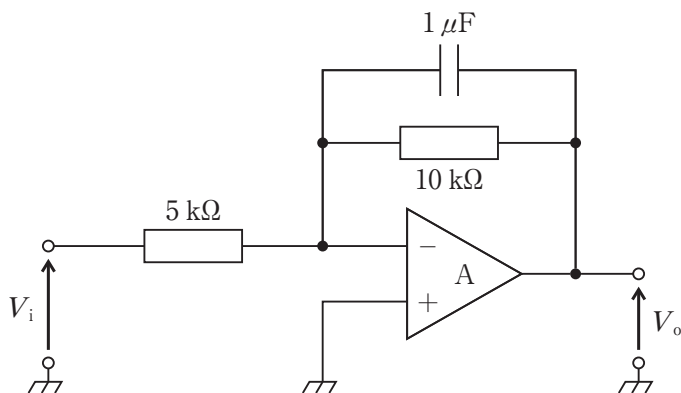
広く用いられている。

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

49:1, 50:2, 51:5

問題 52 図の回路について正しいのはどれか。

ただし、A は理想演算増幅器とする。

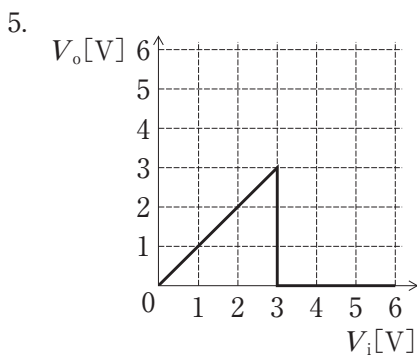
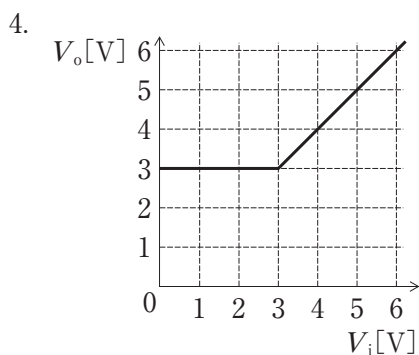
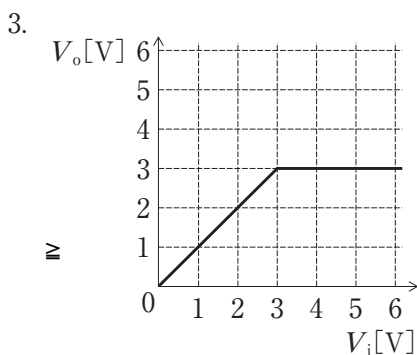
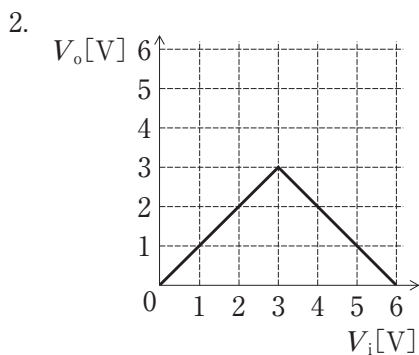
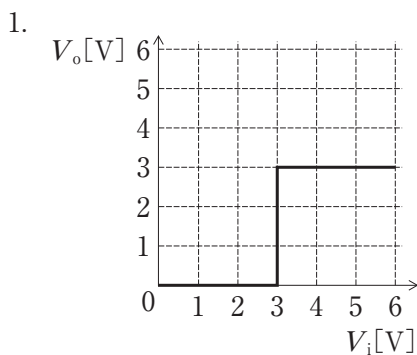
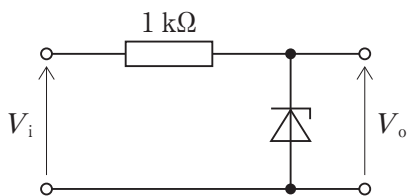


- 時定数は  $10\text{ ms}$  である。
- 通過域の増幅度は  $20\text{ dB}$  である。
- 遮断周波数では  $V_i$  と  $V_o$  の位相差はゼロである。
- 入力インピーダンスは周波数に反比例する。
- 遮断周波数より十分に高い帯域で積分特性を有する。

- a、b
- a、e
- b、c
- c、d
- d、e

消去法で考えよう。bの20dBは10倍という事でこの数字は何処からも出てこない。(1)(3)は誤り。eの話は、 $10\text{ k}\Omega$ が無視できる時、回路は積分回路になるので正しい。なので(2)(5)のいずれかが答え。dの入力インピーダンスは“イマジナリーショート”から  $Z_{in}=5\text{ k}\Omega$ 。なので(5)は誤り。a,cはシミュレーションしてみないと分からない。

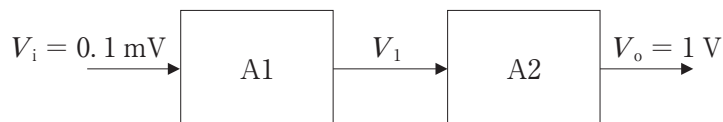
問題 53 ツェナー電圧 3V のツェナーダイオードを含む図の回路の  $V_i$  と  $V_o$  の関係を示すグラフはどれか。



ツェナーダイオードは逆方向電圧がある値以上になると一定電圧になるダイオード。  $V_i \geq 3V$  で一定になるのは(1)(3)。ある値以下の電圧では  $V_o = V_i$  だから

問題 54 図のように接続された二つの増幅器において、A2の増幅度が34 dBであるとき、 $V_1$ [mV]はどれか。

ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。



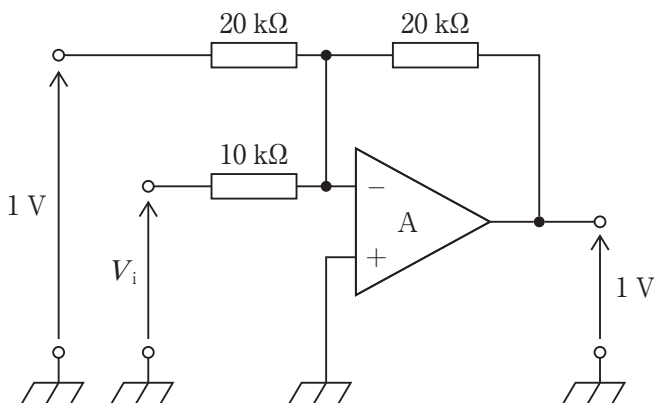
1. 2
2. 5
3. 20
4. 50
5. 200

この状態で利得は  $20\log(1000/0.1) = 80\text{dB} = A_2 + A_1 \therefore A_1 = 46\text{dB}$   
 これは  $10^{(46/20)} = 10^{2.3} = 10^2 \times 10^{0.3} = 200$   
 $V_1 = 0.1 \times 200 = 20\text{mV}$

(46/20)と20で割ったのは  $G = 20\log(X)$ [dB]の時  $X = 10^{(G/20)}$

問題 55 図の回路の  $V_i$ [V]はどれか。

ただし、Aは理想演算増幅器とする。



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

[-]端子電圧をVoとする。[-]端子に流れ込む電流の総和はゼロなので、これを求める。  
 $I_1 = (1 - V_o)/20\text{k}$ ,  $I_2 = (1 - V_o)/20\text{k}$ ,  $I_3 = (V_i - V_o)/10\text{k}$ .  $I_1 + I_2 + I_3 = 0$

$(1 - V_o)/20\text{k} + (1 - V_o)/20\text{k} + (V_i - V_o)/10\text{k} = 0$ .  $1 - V_o + 1 - V_o + 2V_i - 2V_o = 0$

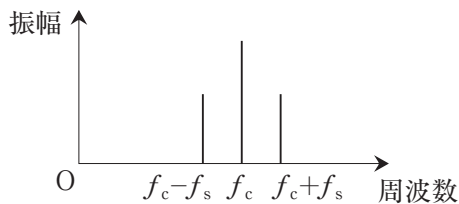
$2 - 4V_o + 2V_i = 0$ . ここで"イマジナリーショート"より  $V_o = 0$ [V]

$2 + 2V_i = 0 \therefore V_i = -1$

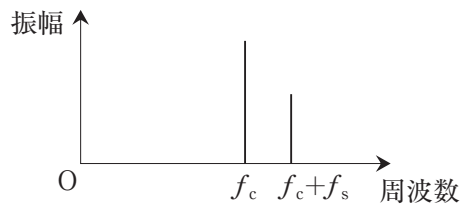
54:3, 55:2

問題 56 周波数  $f_c$  の搬送波(正弦波)を周波数  $f_s$  の正弦波により AM 変調し、DSB (両側波帯)で送信するときの周波数スペクトルはどれか。

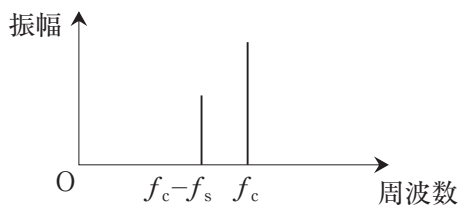
1.



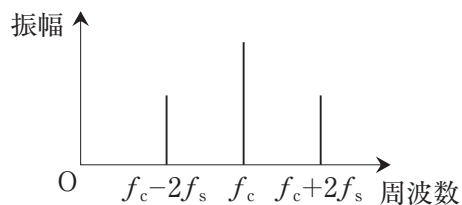
2.



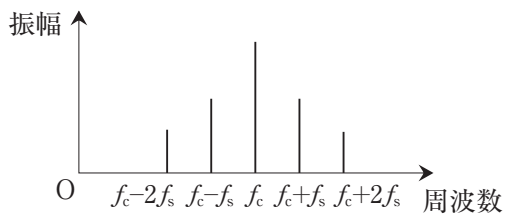
3.



4.



5.



$f_c$ を $f_s$ でAM変調 (DSB:Double Side Band) すると、1 の様な周波数成分となる。SSB(Single SB)の時はこちらか片方 (通常高い方) だけになる。

問題 57 プログラミング言語はどれか。

1. Android
2. DICOM
3. Java
4. GUI
5. Linux

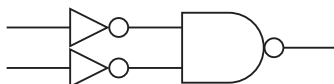
1, 5はOS、4はGraphical User Interface



問題 58 外部からの不正アクセスを防ぐ目的で、インターネットと内部のネットワークやシステムの間に置く仕組みはどれか。

1. スイッチングハブ
2. ウイルスチェッカ
3. ファイアウォール
4. SSL(Secure Sockets Layer)
5. スパイウェア

問題 59 図の回路に等価なのはどれか。



1. OR
2. AND
3. NOR
4. NOT
5. NAND

否定のバーを"とすると上の論理回路は  
 $Y = (A' \cdot B')' = (A') + (B') = A + B$

問題 60 帯域が1～200 Hzのアナログ信号をサンプリングするとき、エイリアシングを起こさないサンプリング間隔の最大値[ms]はどれか。

1. 1
2. 1.25
3. 2.5
4. 5
5. 10

サンプリング周波数は $f_s$ の2倍。400Hz以上。400Hzの  
周期 $T_s = 1/400 = 1000/400$ [ms]

58:3, 59:1, 60:3

問題 61 実効値 10 V の信号に実効値 1 V の雑音が重畳しているとき、SN 比[dB] はどれか。

1. -20
2. -10
3. 0
4. 10
5. 20

$$\begin{aligned} \text{SN比は電力で表現するので } & V_s^2/V_{\text{noise}}^2 \\ \text{SN} &= 10\log(V_s^2/V_{\text{noise}}^2) \\ &= 10\log(100/1)=10\log 10^2 \end{aligned}$$

問題 62  $Z(\sqrt{3} + j)$  の偏角が  $\frac{\pi}{2}$  となる  $Z$  はどれか。

ただし、 $j$  は虚数単位である。

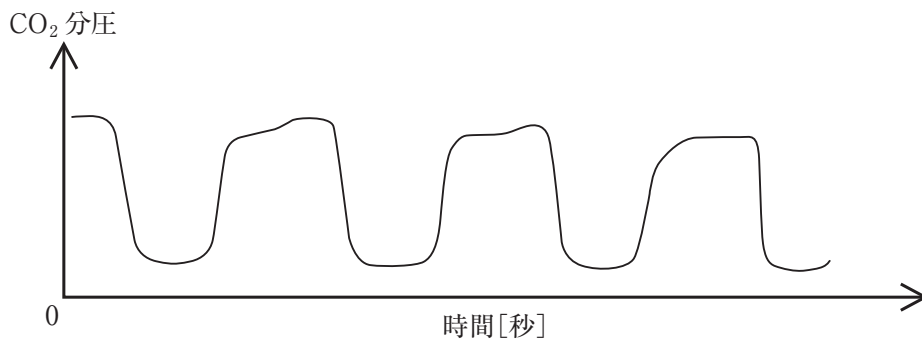
1. 1
2.  $j$
3.  $1 + j$
4.  $1 + j\sqrt{3}$
5.  $\sqrt{3} + j$

問題の意味が不正確だが、 $Z \times (\sqrt{3} + j)$  の偏角が、と読む。  
 $(\sqrt{3} + j) = 2\angle 30^\circ$  したがって  $Z = A\angle 60^\circ$  ならその積の偏角は  $90^\circ$  になる。  
 偏角  $60^\circ$  は  $1 + j\sqrt{3}$ 。左の数値の偏角を以下に示す。  
 (1)0, (2)90, (3)45, (4)60, (5)30 [単位°を省略した]

問題 63 高気圧酸素治療の生体に対する作用で誤っているのはどれか。

1. 酸素毒性の発現
2. 溶解型酸素の増加
3. 結合型酸素の増加
4. 一酸化炭素の排出促進
5. 不活性ガスの排出促進

問題 64 図のようなカプノグラムを呈する麻酔中の原因はどれか。



1. 誤挿管
2. 気道狭窄
3. 回路リーク
4. 自発呼吸の混入
5. 二酸化炭素吸収剤の劣化

問題 65 人工呼吸器回路ヒータワイヤの役割はどれか。

1. 回路内結露を防止する。
2. 回路強度を確保する。
3. 病原性微生物の殺菌を行う。
4. 室温のガスを体温まで加温する。
5. 体温の調節を行う。

問題 66 持続性気道陽圧(CPAP)の説明で正しいのはどれか。

1. 吸気呼気比は一定になる。
2. 分時換気量は一定になる。
3. 筋弛緩薬投与が必要になる。
4. 気道内圧が一定になる。
5. 高二酸化炭素血症が適応である。

**問題 67** 人工呼吸器を装着した成人患者の気管吸引で正しいのはどれか。

- a. 自発呼吸がある患者では吸気時に吸引カテーテルを挿入する。
  - b. 吸引圧を 80～120 mmHg に設定する。
  - c. 6～12 フレンチサイズ(Fr.)の吸引カテーテルを準備する。
  - d. 吸引カテーテルを 22～28 cm 挿入して徐々に引き上げながら吸引する。
  - e. 1 回の吸引時間は 10～15 秒以内とする。
1. a、b、c                      2. a、b、e                      3. a、d、e  
4. b、c、d                      5. c、d、e

**問題 68** 成人患者で PSV モードにおいて、PS：10 cmH<sub>2</sub>O、PEEP：5 cmH<sub>2</sub>O に設定したとき、アラームの設定として適切なのはどれか。

- a. 分時換気量上限    4 L/分
  - b. 分時換気量下限    2 L/分
  - c. 気道内圧上限    40 cmH<sub>2</sub>O
  - d. 呼吸数上限        15 回/分
  - e. 無呼吸時間        120 秒
1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 69** 人工心臓における遠心ポンプについて正しいのはどれか。

- a. 流量計は不要である。
  - b. 吸引ポンプに用いることができる。
  - c. ローラポンプに比べて血液損傷が少ない。
  - d. 回路閉塞時に回路破裂の心配がない。
  - e. 空気を送り込む心配がない。
1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

問題 70 外部灌流型膜型肺について誤っているのはどれか。

1. 中空糸の外側を血液が流れる。
2. 落差脱血に用いるのに適している。
3. 内部灌流型膜型肺より圧力損失が小さい。
4. 内部灌流型膜型肺より多く用いられている。
5. 血液の流れは層流になる。

問題 71 人工心肺中の血液への影響について正しいのはどれか。

- a. 送血ポンプは溶血の原因になる。
  - b. T細胞やNK細胞の活性が低下する。
  - c. 顆粒球は人工心肺開始直後から一過性に増加する。
  - d. 血小板は70～80%減少する。
  - e. 溶血によりハプトグロビンが増加する。
1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

問題 72 人工心肺中の血液希釈について正しいのはどれか。

- a. 充填量の大きい人工心肺ほど希釈率は高くなる。
  - b. 小児では成人に比して希釈率は低くなる。
  - c. 希釈限界はヘマトクリット10%である。
  - d. 希釈率が高いほど酸素運搬能は高まる。
  - e. 希釈率が高いほど末梢循環抵抗が減少する。
1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 73** 心筋保護について正しいのはどれか。

- a. 送血回路から側枝を出し送血ポンプの圧力で注入する。
- b. 細胞内液型心筋保護液中の Na 濃度は細胞外液型より低い。
- c. 逆行性心筋保護では右室の心筋保護液灌流が不十分となりやすい。
- d. 血液併用心筋保護液では晶質液性心筋保護液より注入温度を低くする。
- e. 初回注入量の目安は 80 mL/kg である。

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

**問題 74** IABP について正しいのはどれか。

- a. 上行大動脈にバルーンを留置する。
- b. 収縮期血圧を上昇させる。
- c. 中等度以上の大動脈弁閉鎖不全症には禁忌である。
- d. 冠動脈灌流圧を増加させる。
- e. 左室後負荷を軽減させる。

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(HD)、血液濾過(HF)、血液透析濾過(HDF)の特徴として誤っているのはどれか。

- 1. HD は HDF に比べ、大分子溶質の除去に優れる。
- 2. HD は HF に比べ、小分子溶質の除去に優れる。
- 3. 後希釈法 HF の補充液流量は血流量(Q<sub>B</sub>)に依存する。
- 4. 前希釈法 HDF では大量液置換が可能である。
- 5. オンライン HDF では清浄化した透析液を置換液として利用する。

**問題 76** 最も大きな細孔をもつ分離膜はどれか。

1. 逆浸透膜
2. 透析膜
3. 限外濾過膜
4. 血漿成分分画膜
5. 血漿分離膜

**問題 77** 血液透析において、出血性病変を有する患者にも使用可能な抗凝固薬はどれか。

- a. ナファモスタットメシル酸塩
- b. 低分子量ヘパリン
- c. 未分画ヘパリン
- d. アルガトロバン
- e. ワルファリン

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

**問題 78** 体重 60 kg で残腎機能がない血液透析患者において、1日あたりの摂取量で適切なのはどれか。

- a. 食塩 ————— 12 g
- b. エネルギー ———— 2000 kcal
- c. リン ————— 800 mg
- d. カリウム ————— 3000 mg
- e. 水 ————— 2L

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

**問題 79** 透析用患者監視装置の警報項目とその原因との組合せで正しいのはどれか。

- a. 動脈側圧上昇 ———— ダイアライザ内血液凝固
- b. 静脈側圧上昇 ———— 脱血不良
- c. 透析液圧上昇 ———— 給水圧低下
- d. 気泡混入 ———— 返血針脱落
- e. 漏 血 ———— 膜破損

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

**問題 80** ベクトル量はどれか。

- a. 質 量
- b. 時 間
- c. 加速度
- d. 運動量
- e. 仕事量

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

**問題 81** 速度に比例する抵抗力を発揮する機械要素(ダンパ)がある。比例定数であるダンパ定数の次元はどれか。

- 1.  $\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}$
- 2.  $\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$
- 3.  $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$
- 4.  $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
- 5.  $\text{kg}\cdot\text{s}$



**問題 82** 流速  $1 \text{ m/s}$  の血流に生じる動圧[mmHg]のおよその値はどれか。

1. 0.4
2. 1
3. 4
4. 10
5. 40

**問題 83** 血管内のレイノルズ数が最も大きいのはどれか。

1. 総頸動脈
2. 上行大動脈
3. 橈骨動脈
4. 大腿動脈
5. 毛細血管

**問題 84**  $20^\circ\text{C}$ 、 $100 \text{ g}$  の水を 1 分間加熱して  $30^\circ\text{C}$  とするために必要な仕事率[W]はどれか。

ただし、水の比熱は  $4.2 \text{ J}/(\text{g}\cdot^\circ\text{C})$  とする。

1. 7
2. 42
3. 70
4. 420
5. 700

**問題 85** 正しいのはどれか。

1. 粘性流体のずり速度の SI 単位は m/s である。
2. 生体軟組織のポアソン比はおよそ 1.0 である。
3. 縦弾性率を表すヤング率の単位は Pa である。
4. 腱より筋のヤング率は大きい。
5. 動脈血管の円周方向の最大変形は 20 % 程度である。

**問題 86** 生体の熱特性について正しいのはどれか。

- a. 脂肪組織は筋組織に比べて比熱が大きい。
  - b. 運動時に熱の産生が最も多い臓器は肝臓である。
  - c. 体表からの放射エネルギーのピーク波長は赤外領域にある。
  - d. 皮膚における末梢血管の拡張は体表からの熱の放散を促進させる。
  - e. 生体内部での熱の移動に最も寄与しているのは組織の熱伝導である。
1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 87** 能動輸送による物質の移動はどれか。

- a. 肺胞から血液への酸素の移動
  - b. 血中酸素の血管外組織への移動
  - c. 毛細血管から組織間質へのグルコースの移動
  - d. 細胞内から細胞外へのナトリウムイオンの移動
  - e. 尿細管におけるグルコースの移動(再吸収)
1. a、b      2. a、e      3. b、c      4. c、d      5. d、e

**問題 88** 医用材料の安全性試験で誤っているのはどれか。

1. 無菌性を評価する。
2. 溶出物を用いて評価する。
3. 製品個々について評価する。
4. 機械的な特性を評価する。
5. 接触部位に応じて評価する。

**問題 89** 医用材料に対する血栓形成反応で誤っているのはどれか。

1. タンパク質の吸着
2. 血小板の活性化
3. フィブリンの形成
4. トロンビンの活性化
5. ナトリウムイオンの放出

**問題 90** ステンレスの表面に形成されるのはどれか。

1. 酸化クロム
2. 酸化鉄
3. 酸化亜鉛
4. 酸化マグネシウム
5. 酸化銅

