

問45-62を解説（電気、電子、情報）

34

午後

◎ 指示があるまで開かないこと。

（令和3年3月7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		
101	①	②	●	④	⑤	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「

◇M2-36

問題 1 院内感染の標準予防策として正しいのはどれか。

1. 患者の常在菌保有率の検査
2. 院内感染発生に関する患者説明会の開催
3. 電子カルテによる感染症データの一元化
4. 院内感染した職員の診療記録の全職員への開示
5. 感染リスクの分類に基づく医療器材の消毒滅菌

問題 2 疾病とその原因となる作業との組合せで誤っているのはどれか。

1. 難聴 ————— 騒音下での作業
2. 眼精疲労 ————— VDT 作業
3. 減圧症 ————— 高圧線保守作業
4. じん肺 ————— 鉱山掘削作業
5. 振動障害 ————— 削岩機作業

問題 3 酵素について誤っているのはどれか。

1. 触媒の一種である。
2. 基質は酵素が作用する物質を示す。
3. 体内での至適温度は 25℃ 付近である。
4. 酵素ごとの至適 pH が存在する。
5. タンパク質で構成される。

問題 4 炎症の5徴に含まれないのはどれか。

1. 発赤
2. 発熱
3. 掻痒感
4. 疼痛
5. 機能障害

問題 5 細胞について正しいのはどれか。

- a. 細胞膜は主にフィブリンで構成される。
- b. ゴルジ装置はATP産生を担う。
- c. リボゾームはタンパク合成を担う。
- d. リソソームは物質を分解処理する。
- e. 核はDNAを含む。

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

問題 6 誤っているのはどれか。

1. 右主気管支は左主気管支よりも短い。
2. 中葉は右肺に存在する。
3. 肺胞でガス交換が行われる。
4. 気管は食道の背側を走行する。
5. 胸膜腔は壁側胸膜と臓側胸膜に囲まれている。

問題 7 心臓の刺激伝導系と心電図について正しいのはどれか。

- a. 洞房結節と房室結節の間にヒス束がある。
 - b. プルキンエ線維は主に心室筋の収縮を担う。
 - c. P波は心房筋の興奮を表す。
 - d. 心房細動ではP波を認めない。
 - e. QRS波とともに拡張期が始まる。
1. a、b、c 2. a、b、e 3. a、d、e
4. b、c、d 5. c、d、e

問題 8 ホルモンと主な産生部位の組合せで適切でないのはどれか。

- 1. プロラクチン ————— 副甲状腺
- 2. グルカゴン ————— 膵 臓
- 3. 成長ホルモン ————— 下垂体
- 4. エリスロポエチン ————— 腎 臓
- 5. サイロキシン ————— 甲状腺

問題 9 老化、加齢に伴う変化でないのはどれか。

- 1. クレアチニンクリアランスは低下する。
- 2. 染色体の一部(テロメア)が短くなる。
- 3. 胃酸の分泌は低下する。
- 4. 血圧の調節機能が低下する。
- 5. 蝸牛の有毛細胞が増える。

問題 10 創傷治癒の過程について正しいのはどれか。

1. 炎症反応が始まると毛細血管の透過性は亢進する。
2. 出血に対しては好中球が凝集し止血する。
3. 上皮細胞は受傷直後に創部を覆いつくす。
4. 赤血球が肉芽を形成する。
5. 血管内皮細胞が壊死組織を貪食する。

問題 11 高齢者の細菌性肺炎の特徴はどれか。

- a. 意識混濁が起こりやすい。
- b. 高熱がでやすい。
- c. 咳症状が顕著である。
- d. 食事量に変化はない。
- e. 予後が不良である。

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

問題 12 低血圧に関連する病態はどれか。

- a. 脱水
- b. アジソン病
- c. 褐色細胞腫
- d. 原発性アルドステロン症
- e. 心タンポナーデ

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

問題 13 大動脈弁狭窄症について誤っているのはどれか。

1. 拡張期雑音を聴取する。
2. 失神の原因となる。
3. 高齢化とともに増加している。
4. 左室肥大を来たす。
5. 経カテーテル大動脈弁置換術(TAVI)による治療が増加している。

問題 14 バセドウ病において低下するのはどれか。

- a. 食 欲
- b. 脈拍数
- c. 体 重
- d. 甲状腺刺激ホルモン
- e. 甲状腺ホルモン

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

問題 15 発症時に激しい頭痛を伴うことが多いのはどれか。

1. アテローム血栓性脳梗塞
2. 心原性脳塞栓症
3. ラクナ梗塞
4. 脳出血
5. くも膜下出血

問題 16 肺結核症について正しいのはどれか。

1. 患者周辺では接触感染予防策を講じる。
2. 健常人は感染しても発症しない。
3. 喀痰塗抹検査は3日連続で行う。
4. 1種類の薬物で治療する。
5. 五類感染症に指定されている。

問題 17 尿路結石の診断や治療適応の判断に用いられない画像検査はどれか。

1. 腹部超音波検査
2. 単純 X 線検査
3. 点滴静注腎盂造影法
4. 腹部 CT 検査
5. 腎動脈造影法

問題 18 胃潰瘍の原因となるのはどれか。

1. カンジダ
2. ヘリコバクター・ピロリ菌
3. マイコプラズマ
4. ボツリヌス菌
5. ムンプスウイルス

問題 19 赤血球の破壊亢進に伴う貧血はどれか。

1. 鉄欠乏性貧血
2. 腎性貧血
3. 溶血性貧血
4. 再生不良性貧血
5. 巨赤芽球性貧血

問題 20 表面麻酔を用いるのはどれか。

- a. 脱臼整復
- b. 気管支鏡検査
- c. 胃内視鏡検査
- d. 気管切開術
- e. 三叉神経ブロック

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

問題 21 ICU 入室患者の重要臓器機能を評価する SOFA スコアにおいてより重症を示すのはどれか。

- a. 昇圧薬の使用
- b. 血清ビリルビン値の低下
- c. $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ の上昇
- d. 血小板数の増加
- e. 1 日尿量の減少

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

問題 22 病原体の感染経路で正しい組合せはどれか。

- a. 麻疹ウイルス ————— 空気感染
 - b. マイコプラズマ ————— 空気感染
 - c. 水痘・帯状疱疹ウイルス ————— 飛沫感染
 - d. インフルエンザウイルス ————— 飛沫感染
 - e. MRSA(メチシリン耐性黄色ブドウ球菌) ————— 接触感染
1. a、b、c 2. a、b、e 3. a、d、e
4. b、c、d 5. c、d、e

問題 23 医療安全について正しいのはどれか。

- 1. 医療行為により患者に重篤な損害を与えた事例をインシデントという。
- 2. アクシデントが発生する背景には数多くのインシデントが隠れている。
- 3. 患者がベッドから転落した場合、怪我がなければ報告しなくてよい。
- 4. 再診であれば患者確認作業は省略してよい。
- 5. 患者識別バンドを確認すればフルネームを名乗ってもらう必要はない。

問題 24 栄養成分として1gあたりの熱量が最大のものはどれか。

- 1. 炭水化物
- 2. 脂 質
- 3. タンパク質
- 4. 食物繊維
- 5. 水

問題 25 SI 単位について正しいのはどれか。

- a. J(ジュール)は基本単位である。
- b. dB(デシベル)は補助単位である。
- c. V(ボルト)は組立単位である。
- d. 1 S(ジーメンズ)は 1 A/V である。
- e. Ω (オーム)は基本単位である。

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

問題 26 睡眠脳波計測中に筋電図が混入した。これを除去するために行う処理で正しいのはどれか。

- 1. 加算平均
- 2. 移動平均
- 3. 微分演算
- 4. 自己相関
- 5. フーリエ変換

問題 27 心電図記録の交流雑音対策で正しいのはどれか。

- 1. 誘導コード同士は離してばらばらに配置する。
- 2. 心電計の電源コードはベッドと平行に配置する。
- 3. 心電計の弁別比は少なくとも 40 dB 以上を用いる。
- 4. 患者のベッドは病室の壁から離して配置する。
- 5. 心電計の右足コードは保護接地端子に直接接続する。

問題 28 オシロメトリック法による血圧測定で正しいのはどれか。

1. 最低血圧は測定できない。
2. 圧振動の周波数から算出する。
3. 不整脈は計測誤差の原因とならない。
4. 最高血圧以上では圧振動は検出されない。
5. 平均血圧付近で圧振動の振幅が最大となる。

問題 29 カプノメータについて正しいのはどれか。

- a. サイドストリーム型では測定に時間的な遅れが生じる。
- b. 脱酸素化ヘモグロビンの吸光特性を利用する。
- c. 窒素ガス濃度は誤差の原因となる。
- d. ゼロ点校正が不要である。
- e. 二酸化炭素ガスは $4.3\ \mu\text{m}$ に光吸収のピークをもつ。

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

問題 30 医用サーモグラフについて正しいのはどれか。

- a. 赤外線を照射して体温を計測する。
- b. 光量子型検出器は赤外線検出器として用いられている。
- c. ステファン・ボルツマンの法則から温度を求めている。
- d. 深部の温度分布がわかる。
- e. 温度分解能は 1°C である。

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

問題 31 MRI について正しいのはどれか。

- a. 造影剤を用いなくても血管を描画できる。
- b. 炭素原子の分布を画像化したものである。
- c. 画像の輝度値は水を 0、空気を -1000 とする。
- d. X 線 CT に比べ肺の構造観察に適している。
- e. 撮影では傾斜磁場を用いて位置情報を得ている。

1. a、b 2. a、e 3. b、c 4. c、d 5. d、e

問題 32 内視鏡画像計測について誤っているのはどれか。

- 1. カプセル内視鏡の光源には LED が用いられる。
- 2. 超音波内視鏡ではセクタ走査が用いられる。
- 3. 狭帯域光観察 (NBI) では 2 つの狭帯域波長光を用いる。
- 4. カプセル内視鏡は無線回路を内蔵している。
- 5. 電子内視鏡の先端にはイメージセンサが装着されている。

問題 33 植込み型ペースメーカーについて正しいのはどれか。

- 1. AAI は心室をペーシングする。
- 2. デマンド機構は pulse on T 対策には無効である。
- 3. デュアルチャンバ・ペースメーカーの AV ディレイは 120~250 ms 程度に設定する。
- 4. 電極は自己心拍の心内波高値が 1 mV 以下の箇所に留置する。
- 5. X 線 CT はペースメーカーの誤作動を起こさない。

問題 34 植込み型ペースメーカについて正しいのはどれか。

- a. 洞不全症候群(SSS)は適応疾患である。
 - b. NBG(ICHD)コードの4番目の文字Rは心拍応答機能を示す。
 - c. DDDペースメーカの電極リードは1本である。
 - d. ニッケル水素電池が用いられる。
 - e. ジェネレータはチタン合金製のケースに密封されている。
1. a、b、c 2. a、b、e 3. a、d、e
4. b、c、d 5. c、d、e

問題 35 冠動脈インターベンション治療について正しいのはどれか。

- 1. 治療中の冠動脈造影は不要である。
- 2. 治療中の血管内超音波診断装置の使用は禁忌である。
- 3. バルーン拡張圧は10気圧程度である。
- 4. ステント留置後の再狭窄はない。
- 5. 補助循環装置の待機は不要である。

問題 36 正しい組合せはどれか。

- a. 内視鏡的癌治療 —— ArFエキシマレーザー
 - b. 角膜形成術 —— Nd:YAGレーザー
 - c. 網膜光凝固 —— Arレーザー
 - d. 光線力学的治療 —— Dyeレーザー
 - e. 尿路結石破碎 —— CO₂レーザー
1. a、b 2. a、e 3. b、c 4. c、d 5. d、e

問題 37 腹部内視鏡外科手術において正しいのはどれか。

- a. 気腹に二酸化炭素を用いる。
 - b. 気腹により静脈還流は増加する。
 - c. 硬性鏡は使用できない。
 - d. トロッカを介して器具を挿入する。
 - e. 肺血栓塞栓症のリスクがある。
1. a、b、c 2. a、b、e 3. a、d、e
4. b、c、d 5. c、d、e

問題 38 事故が発生した場合のリスクマネジメントのあり方として適切でないのはどれか。

- 1. 状況の把握
- 2. 原因の分析
- 3. 責任の追及
- 4. 再発防止策の立案
- 5. 対処策の事後評価

問題 39 100 kHz の電流を成人男性に通電したときの最小感知電流[mA]に近いのはどれか。

- 1. 0.1
- 2. 1
- 3. 10
- 4. 100
- 5. 1000

問題 40 非接地配線方式について正しいのはどれか。

- a. 地絡事故による停電を防止する。
- b. 絶縁変圧器の二次側電路は片側を接地する。
- c. 絶縁変圧器の定格容量は 30 kVA 以下である。
- d. 絶縁変圧器の二次側の対地インピーダンスは 1 MΩ 以下で警報が発生する。
- e. 絶縁変圧器の二次側から一次側への漏れ電流値は 0.1 mA 以下である。

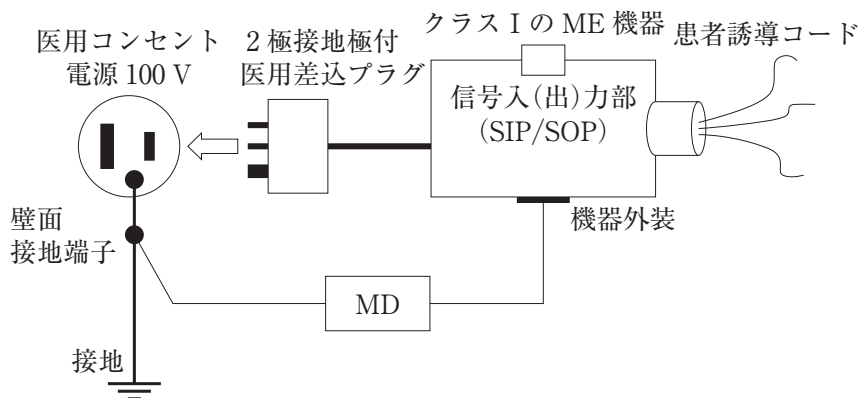
1. a、b 2. a、e 3. b、c 4. c、d 5. d、e

問題 41 JIS T 1022 で MRI 室などのカテゴリ C に属する医用室に設けなければならない電気設備はどれか。

- a. 保護接地
- b. 等電位接地
- c. 非接地配線方式
- d. 無停電非常電源
- e. 一般または特別非常電源

1. a、b 2. a、e 3. b、c 4. c、d 5. d、e

問題 42 図の漏れ電流測定で正常状態の許容値[μA]はどれか。



1. 10
2. 50
3. 100
4. 200
5. 500

問題 43 JIS T 0601-1 における漏れ電流測定で使用する電圧測定器に必要な性能はどれか。

- a. 指示誤差が $\pm 5\%$ 以内である。
- b. 入力容量が 150 pF 以下である。
- c. 入力抵抗が 1 M Ω 以上である。
- d. 出力抵抗が 10 k Ω 以上である。
- e. 測定できる周波数の上限は 10 MHz 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 44 内容積 3.5 L の酸素ボンベの圧力調整器が 10 MPa を示している。5 L/min の流量で酸素を投与した場合の投与可能時間はおよそ何分か。

1. 35
2. 70
3. 175
4. 350
5. 500

問題 45 電磁環境について誤っているのはどれか。

1. ME 機器に対する携帯電話の推奨離隔距離は 1 m である。
2. 携帯電話は受信状態がよい場合に送信出力が小さくなる。
3. 無線 LAN に影響を及ぼす ME 機器がある。
4. 医用テレメータは近隣病院との混信がありうる。
5. 医用テレメータの受信範囲を広げるには送信機の送信出力を上げる。

45 : 5

問題 46 N 巻きコイル(右巻き)をダイオード D、抵抗 R からなる回路につなぎ (図 1)、時間 t とともに変化する一様な磁界中に置いた。図 2 は、3 つの時間領域 ①、②、③における B の時間変化を表している。

図 1 における電流 I の有無について正しいのはどれか。

ただし、ダイオードは理想的とする。

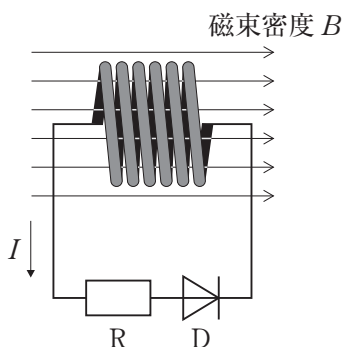


図 1

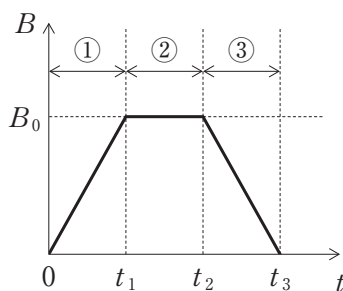


図 2

- | | ① | ② | ③ |
|---------|------|------|------|
| 1. 電流あり | 電流なし | 電流なし | 電流なし |
| 2. 電流あり | 電流なし | 電流あり | 電流あり |
| 3. 電流あり | 電流あり | 電流あり | 電流あり |
| 4. 電流なし | 電流あり | 電流なし | 電流なし |
| 5. 電流なし | 電流なし | 電流あり | 電流あり |

$$e = - \frac{d\phi}{dt}$$

左がファラデーの電磁誘導の式。従って時間変化のない領域 2 では電流は流れない。1, 2, 5 のいずれか。さらに回路にダイオードがあるので、1, 5 のいずれか。

問題 47 シールドについて正しいのはどれか。

- a. フェライトは磁気シールド材として用いられる。
- b. 真空にすると電気力線は遮断される。
- c. 磁力線を遮断するには誘電体が適している。
- d. 同軸ケーブルは静電シールドの機能をもっている。
- e. 電磁波をシールドするには導電率の大きな材料が適している。

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

問題 48 100 V の電圧を加えると 5 W の電力を消費する抵抗器に、0.2 A の電流を流したときの消費電力[W]はどれか。

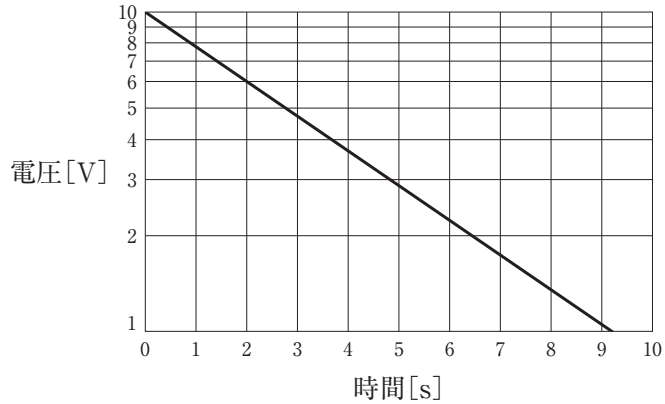
- 1. 4
- 2. 20
- 3. 25
- 4. 80
- 5. 400

$$R = 100^2 / 5 = 2000 \quad P = RI^2 = 2000 \times 0.04 = 80$$

47 : 3、 48 : 4

問題 49 コンデンサを 10 V に充電した後、100 Ω の抵抗で放電した場合のコンデンサにかかる電圧の経時変化を図の片対数グラフに示す。

コンデンサの静電容量[F]はどれか。



1. 0.02
2. 0.04
3. 0.1
4. 0.2
5. 0.4

グラフから時定数は4.5秒程度。4.5 = CR = C × 100
C = 0.045F前後

問題 50 複素数の偏角が $-\frac{\pi}{4}$ rad となるのはどれか。

ただし、 j は虚数単位である。

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

偏角が-45度になるのは $Z = R + jX$ で $X = -R$
つまり、 $R - jR$ となる複素数

49 : 2、50 : 2

問題 51 ダイオードの電流 I 、電圧 E の方向を図1のように定めたとき、このダイオードの特性グラフは図2のようになった。このとき、このダイオードの順方向電圧 V_F と逆方向降伏電圧 V_R はどれか。

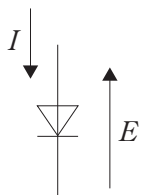


図1

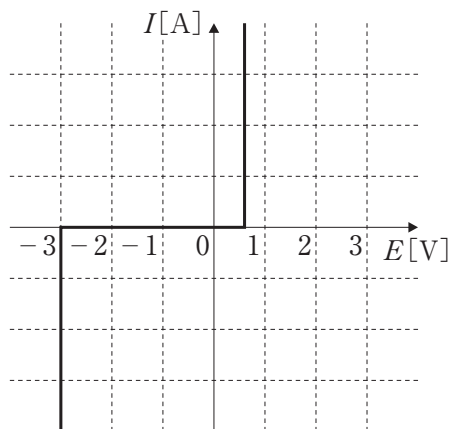


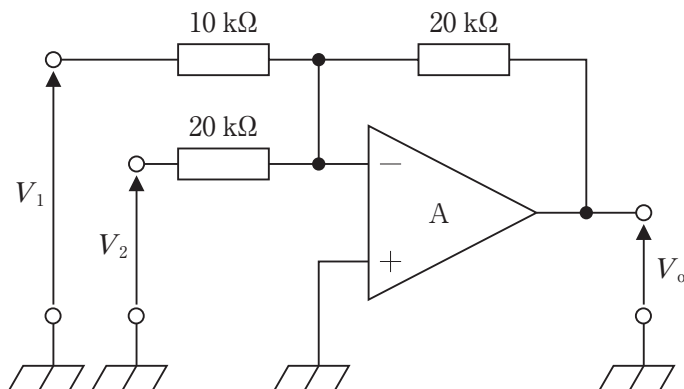
図2

1. $V_F = 0.6 \text{ V}$ $V_R = -3.0 \text{ V}$
2. $V_F = -0.6 \text{ V}$ $V_R = -3.0 \text{ V}$
3. $V_F = -0.6 \text{ V}$ $V_R = 3.0 \text{ V}$
4. $V_F = -3.0 \text{ V}$ $V_R = 0.6 \text{ V}$
5. $V_F = 3.0 \text{ V}$ $V_R = 0.6 \text{ V}$

Eは電界ではなく電圧（V）。
従って普通の電圧電流特性。

問題 52 図の回路の V_o が、 $V_1 = 2\text{ V}$ 、 $V_2 = 3\text{ V}$ のときの V_o と同じになるのはどれか。

ただし、A は理想演算増幅器とする。



- a. $V_1 = 5\text{ V}$ $V_2 = 6\text{ V}$
- b. $V_1 = 4\text{ V}$ $V_2 = -1\text{ V}$
- c. $V_1 = 3\text{ V}$ $V_2 = 1\text{ V}$
- d. $V_1 = -1\text{ V}$ $V_2 = 0\text{ V}$
- e. $V_1 = 1\text{ V}$ $V_2 = 2\text{ V}$

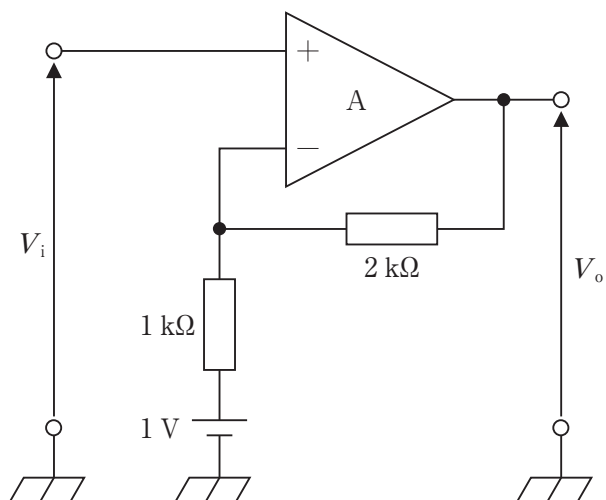
- 1. a、b 2. a、e 3. b、c 4. c、d 5. d、e

この問題の解説は本資料の最終ページに掲載した。

個別解説資料も参考に（内容は同じ）

問題 53 図の回路において V_i に 3V を入力したときの V_o [V] はどれか。

ただし、A は理想演算増幅器とする。



1. 1
2. 3
3. 5
4. 7
5. 9

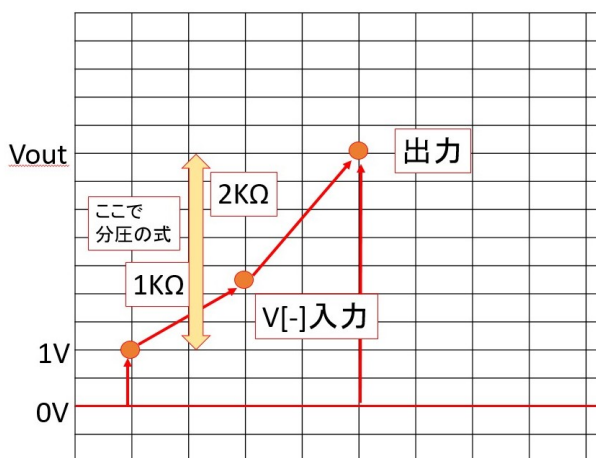
V_i は[+]端子の入力でイマジナリーショートと考えからそのまま[-]端子の電圧に等しい。[-]端子の電圧 = V_i 電圧なので、

$$V_i = (V_o - 1) \times \left(\frac{1k}{1k + 2k} \right) + 1 [V]$$

(最後の 1V を忘れないように)

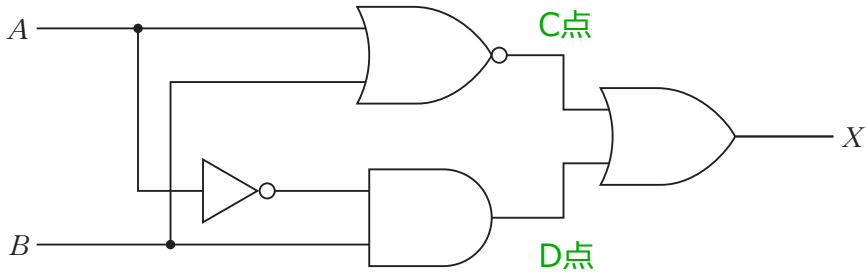
$$V_o - 1 = (1 + 2k/1k) \times (V_i - 1) \text{ ---}$$

$$V_o - 1 = 3 \times 2 \text{ --- } \therefore V_o = 7 [V]$$



53 : 4

問題 54 図の論理回路の X を示す論理式はどれか。



1. $X = \overline{A}$
2. $X = \overline{B}$
3. $X = A + B$
4. $X = \overline{A} + \overline{B}$
5. $X = \overline{A + B}$

否定のバーを"で表すと

$$C = (A + B) "$$

$$D = A" \cdot B$$

$$\begin{aligned} X = C + D &= (A + B) " + A" \cdot B \\ &= A" \cdot B" + A" \cdot B = A" \cdot (B" + B) \\ &= A" \end{aligned}$$

問題 55 19200 bps の伝送路で時分割多重通信方式(TDM)により複数チャネルを同時通信する場合、全てのチャネルが 300 byte/s 以上の伝送速度を確保可能なチャネル数の最大値はどれか。

1. 1
2. 2
3. 4
4. 8
5. 16

単位をbitに揃える。1chが
 $300B = 2400\text{bit}$
 $19200\text{bps} \div 2400\text{bit} = 8\text{ch}$

54 : 1、55 : 4

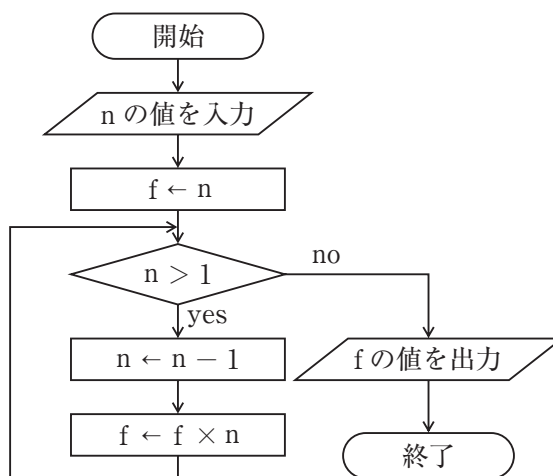
問題 56 CPU について誤っているのはどれか。

1. 演算ユニット、制御ユニット、一時記憶ユニットから構成される。
2. 主記憶装置から命令を読み込んで解読し、実行する。
3. マルチコア CPU では複数の処理を並列に実行することができる。
4. 64 ビット CPU では一度に処理するデータ長が 64 ビットである。
5. CPU の構造が同じであれば、クロック周波数が低いほど処理速度が速い。

問題 57 図のフローチャートで、 n に 5 を入力したとき出力される f の値はどれか。

1. 14
2. 15
3. 24
4. 40
5. 120

	n	f
	5	5
$n > 1$	yes	
$n = n - 1$	4	
$f = f \times n$		20
$n > 1$	yes	
$n = n - 1$	3	
$f = f \times n$		60
$n > 1$	yes	
$n = n - 1$	2	
$f = f \times n$		120
$n > 1$	yes	
$n = n - 1$	1	
$f = f \times n$		120
$n > 1$	no	
f		120



問題 58 標的型攻撃メールの特徴について誤っているのはどれか。

1. 特定組織(官公庁、企業、医療機関等)の機密情報の窃取を目的とする。
2. 件名、本文、添付ファイル名を業務に関連したものに偽装する。
3. 本文や添付ファイルに記載したリンク先にウイルスを仕込む。
4. 組織が頻繁に利用するウェブサイトを改ざんしウイルスを仕込む。
5. 大量のスパムメールを不特定多数に送信する。

標的型は特定のアドレスにメールを送る。5 項は不特定多数に送信するので特定の標的に送るものとは異なる。

56/57/58:全て 5

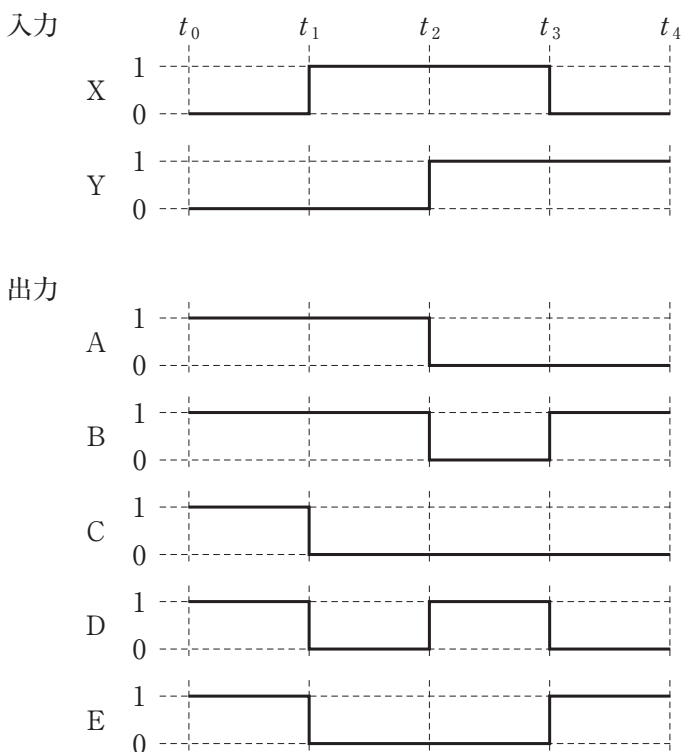
問題 59 16進数の減算 $4A - 25$ の結果を 10進数で表したのはどれか。

1. 19
2. 25
3. 31
4. 37
5. 49

$$\begin{aligned}
 4A \mid_{16} &= 4 \times 16 + 10 = 74 \\
 25 \mid_{16} &= 2 \times 16 + 5 = 37 \\
 74 - 37 &= 37
 \end{aligned}$$

問題 60 論理演算 $\overline{X \cdot Y}$ を求める論理回路がある。図のような X、Y を入力した時の出力はどれか。

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



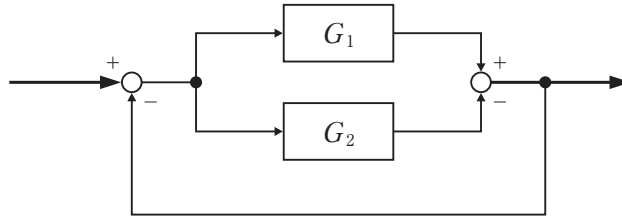
NANDの出力
1・1のみ0出力

問題 61 生体時系列信号の解析手法と用途の組合せで正しいのはどれか。

1. ローパスフィルタ ———— 聴覚誘発電位の検出
2. FFT ———— 周波数分析
3. 微分法 ———— 基線動揺の除去
4. 加算平均法 ———— 平滑化
5. 移動平均法 ———— 波形パターンの認識

59 : 4、60 : 2、61 : 2

問題 62 図のブロック線図における全体の伝達関数はどれか。



1. $\frac{G_1 + G_2}{1 - G_1 - G_2}$
2. $\frac{G_1 - G_2}{1 - G_1 - G_2}$
3. $\frac{G_1 - G_2}{1 - G_1 + G_2}$
4. $\frac{G_1 - G_2}{1 + G_1 - G_2}$
5. $\frac{G_1 + G_2}{1 + G_1 + G_2}$

FeedBack系の伝達関数は
 上 ÷ (1 + 上 · 下)
 上 = $G_1 - G_2$
 下 = 1
 $(G_1 - G_2) \div (1 + G_1 - G_2)$

問題 63 一酸化窒素吸入療法について正しいのはどれか。

- a. 一酸化窒素には血管拡張作用がある。
 - b. 一酸化窒素は酸化されて有害な二酸化窒素になる。
 - c. 一酸化窒素はヘモグロビンと結合すると失活する。
 - d. 一酸化窒素吸入により換気血流不均等が悪化する。
 - e. 一酸化窒素吸入によりメトヘモグロビンが減少する。
1. a、b、c
 2. a、b、e
 3. a、d、e
 4. b、c、d
 5. c、d、e

問題 64 パルスオキシメータについて正しいのはどれか。

1. 動脈血酸素分圧を測定する。
2. 足趾では測定できない。
3. 紫外光の吸光度により判定する。
4. 循環不全では動脈波の検出が難しい。
5. マニキュアの影響は受けない。

問題 65 人工呼吸中のファイティングの原因として考えにくいのはどれか。

1. 不適切な換気パターン
2. 気道分泌物の貯留
3. 鎮静薬の投与不足
4. 血圧の低下
5. 咳嗽発作

問題 66 高気圧酸素治療の効果について誤っているのはどれか。

1. 自然気胸を改善する。
2. 気体による周囲組織の圧迫を解除する。
3. 低酸素の末梢組織を酸素化する。
4. 体内組織に溶解した窒素を速やかに体外へ排出する。
5. 一酸化炭素ヘモグロビンを速やかに解離する。

問題 67 在宅酸素療法について正しいのはどれか。

1. 慢性心不全に用いられる。
2. 肺高血圧症に用いられない。
3. 慢性閉塞性肺疾患(COPD)の予後を改善しない。
4. 動脈血の二酸化炭素分圧の確認は不要である。
5. 吸気デマンドバルブで酸素ボンベの使用時間は10倍に伸びる。

問題 68 高気圧酸素治療の加圧時に生じる合併症はどれか。

- a. 鼓膜障害
- b. 腸管破裂
- c. 皮下気腫
- d. 肺の過膨張症候群
- e. 副鼻腔スクイーズ

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

問題 69 膜型人工肺について正しいのはどれか。

1. シリコーンの気体透過係数はポリプロピレンより大きい。
2. シリコーンを用いた多孔質膜が用いられている。
3. 親水性の膜が用いられている。
4. 内部灌流型が多数を占める。
5. ウェットラングは微小孔からの血漿漏出により生じる。

問題 70 人工心肺を用いた体外循環中の電解質、内分泌系の変動で正しいのはどれか。

- a. 血中ナトリウム濃度は低下する。
- b. 血中カリウム濃度は低下する。
- c. 赤血球液の使用で血中カルシウム濃度は上昇する。
- d. インスリンの過剰分泌により低血糖になりやすい。
- e. バソプレシンは増加する。

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

問題 71 人工心肺を用いた体外循環中の溶血について正しいのはどれか。

- 1. 膜型肺より気泡型肺の方が溶血は少ない。
- 2. 遠心ポンプよりローラポンプの方が溶血は少ない。
- 3. 高度溶血例ではヘパリンを追加する。
- 4. 細い送血カニューレを用いると溶血は少なくなる。
- 5. 血中カリウム濃度が上昇した場合、高度溶血を疑う。

問題 72 人工心肺を用いた体外循環で正しいのはどれか。

- 1. 開始時には、まず脱血カニューレ、続いて送血カニューレを挿入する。
- 2. 大動脈遮断時には、一時的に送血流量を増加させる。
- 3. 大動脈遮断解除時には、一時的に送血流量を増加させる。
- 4. 遠心ポンプを用いる場合、復温時には、同一回転数でも流量が増加する。
- 5. 人工心肺停止時には、脱血側回路をクランプしてから回転を止める。

問題 73 人工心肺を用いた体外循環中の血液凝固系管理で正しいのはどれか。

1. ACT(活性化凝固時間)を200秒以下に維持する。
2. 全回路ヘパリンコーティング人工心肺では充填時のヘパリン量を半減できる。
3. プロタミン投与によって血圧は上昇する。
4. プロタミンには軽度の抗凝血作用があるのでヘパリン中和時の過量投与は避ける。
5. プロタミン投与後も術野出血が続く場合は吸引ポンプを回し回収を続ける。

問題 74 人工心肺を用いた体外循環中の安全管理で正しいのはどれか。

1. レベルセンサには磁気センサが用いられている。
2. レベルセンサはエアトラップ(バブルトラップ)に取り付ける。
3. フィルタのサイズは動脈フィルタの方がバブルトラップより目が細かい。
4. 閉鎖回路では気泡流入の可能性はない。
5. エアブロックとは送血回路が空気で満たされ送血が止まることをいう。

問題 75 腹膜透析液に含まれ、除水を行うために必要な物質はどれか。

- a. ブドウ糖
- b. カリウム
- c. アルブミン
- d. クレアチニン
- e. イコデキストリン

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

問題 76 糸球体濾過量と同じ単位をもつ指標はどれか。

- a. Kt/V
- b. ふるい係数
- c. クリアスペース
- d. 透析液流量
- e. 総括物質移動面積係数

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

問題 77 維持透析患者の内シャントで、本来末梢組織側に流れるべき血液がシャント側に流れることによって生じる末梢循環障害はどれか。

- 1. スチール症候群
- 2. 静脈高血圧症
- 3. ソアサム症候群
- 4. 仮性動脈瘤
- 5. 血清腫

問題 78 急性血液浄化として持続的に施行される治療はどれか。

- 1. CART
- 2. CHDF
- 3. DFPP
- 4. HHD
- 5. On-line HDF

問題 79 血液透析施行中、静脈圧上限警報が鳴った。原因として考えられないのはどれか。

- a. 脱血不良
- b. ダイアライザ内の血液凝固
- c. 静脈側ドリップチャンバ内の血液凝固
- d. 静脈側回路の折れ曲がり
- e. 静脈側穿刺針の穿刺不良

1. a、b 2. a、e 3. b、c 4. c、d 5. d、e

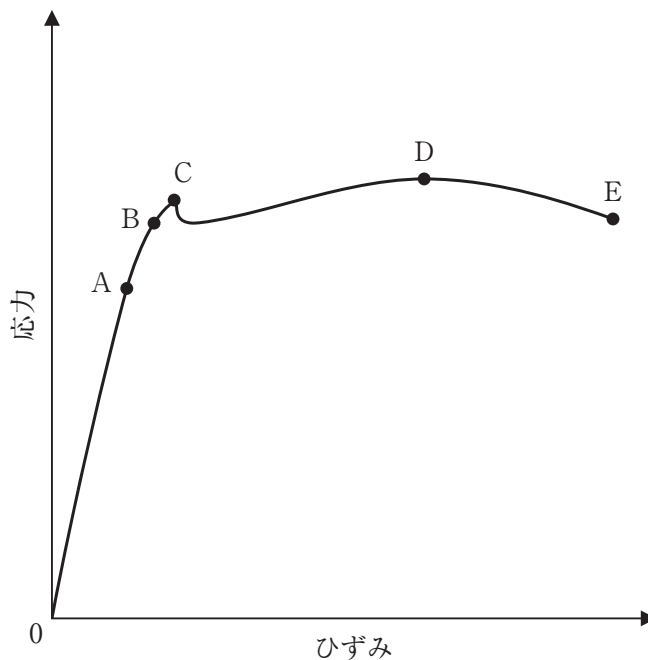
問題 80 質量 50 kg の物体が秒速 10 m で動いている。この物体に一定の大きさの制動力を加え続けると 25 m 移動したところで停止した。制動力の大きさ[N]はどれか。

ただし、制動力以外に運動を妨げる効果は無視できるものとする。

- 1. 1
- 2. 2
- 3. 20
- 4. 100
- 5. 200

問題 81 ある材料を引っ張って徐々にひずみを増やし、そのときの応力を記録した結果を図に示す。ある時点から特性が大きく変化して、応力がほとんど増加しないにもかかわらずひずみが増加し続ける現象が起こった。その時点を示すのはグラフ上のどれか。

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



問題 82 ベルヌーイの定理に含まれるパラメータ(物理変数)はどれか。

- a. 流速
- b. 静圧
- c. 高さ
- d. 温度
- e. 粘性率

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

問題 83 可聴音におけるドプラ効果において、観測される音の周波数変化に影響しない因子はどれか。

1. 音波の振幅
2. 風 速
3. 音源と観測者の速度ベクトルのなす角度
4. 音源の速さ
5. 観測者の速さ

問題 84 変形しない容器に空気を密封し 27℃ から 57℃ に加熱したときの圧力の変化はどれか。

1. 0.9 倍
2. 1.1 倍
3. 1.5 倍
4. 1.8 倍
5. 2.1 倍

問題 85 神経細胞の興奮について誤っている組合せはどれか。

1. 跳躍伝導 ————— 有髄神経の興奮伝搬
2. 静止電位 ————— 細胞内外のイオン濃度差
3. 脱分極 ————— Na イオンの細胞内流入
4. 再分極 ————— 静止膜電位への復帰
5. 興奮持続時間 ————— 1 秒程度

問題 86 筋肉の特性音響インピーダンスを $1.7 \times 10^6 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、血液の特性音響インピーダンスを $1.6 \times 10^6 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ としたとき、筋肉と血液の境界面の超音波の反射係数はおよそどれか。

1. 0.01
2. 0.03
3. 0.06
4. 0.08
5. 0.09

問題 87 能動輸送によるものはどれか。

- a. 肺胞における毛細血管への酸素の移動
- b. 毛細血管から血管外組織への酸素の移動
- c. 毛細血管から血管外組織へのグルコースの移動
- d. 尿細管におけるグルコースの再吸収
- e. 細胞における静止膜電位の維持

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

問題 88 医用材料の滅菌で正しいのはどれか。

1. 電子線滅菌の処理時間は数時間である。
2. 乾熱滅菌は高分子材料の滅菌に用いられる。
3. 高圧蒸気滅菌はタンパク質を変性させる。
4. EOG 滅菌の処理温度は 80°C 程度である。
5. 濾過滅菌はウイルスの除去に用いられる。

問題 89 埋植した材料に対する慢性局所反応で正しいのはどれか。

- a. 血栓形成
- b. 肉芽形成
- c. 石灰化
- d. アナフィラキシー
- e. 補体活性化

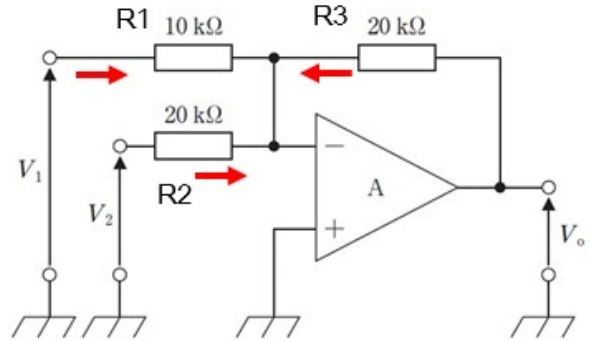
1. a、b 2. a、e 3. b、c 4. c、d 5. d、e

問題 90 形状記憶機能をもつのはどれか。

- 1. ニッケル-チタン合金
- 2. パイロライトカーボン
- 3. ステンレス
- 4. チタン-アルミニウム-バナジウム合金
- 5. コバルト-クロム合金

第34回 午後 問52

右の図のように抵抗を R_1, R_2, R_3 としそこに流れる電流を I_1, I_2, I_3 とする。またオペアンプの入端子電圧を V_+ 、 V_- と表記すると次式が成り立つ。



$$V_o = Ad(V_+ - V_-)$$

$$I_1 = \frac{V_1 - V_-}{R_1}, \quad I_2 = \frac{V_2 - V_-}{R_2}, \quad I_3 = \frac{V_o - V_-}{R_3}$$

$$I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

電流の合計が0になる式に各電流の式を代入する。

$$\frac{V_1 - V_-}{R_1} + \frac{V_2 - V_-}{R_2} + \frac{V_o - V_-}{R_3} = 0, \quad \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_o}{R_3} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)V_-$$

$$\therefore V_- = \frac{\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_o}{R_3}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{R_2 R_3 V_1 + R_3 R_1 V_2 + R_1 R_2 V_o}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}$$

$V_o = Ad(V_+ - V_-)$ であり、かつ $V_+ = 0$ であるから $\frac{V_o}{Ad} = -V_-$ 、 $Ad = \infty \rightarrow V_- = 0$ となる。したがって、

上で求めた式の左辺=0として、 V_o を求めれば良い。

分母 $= R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1$ 、 とすると、

$$0 = \frac{R_2 R_3 V_1 + R_3 R_1 V_2}{\text{分母}} + \frac{R_1 R_2 V_o}{\text{分母}}, \quad \therefore V_o = -\frac{R_3}{R_1} V_1 - \frac{R_3}{R_2} V_2$$

ここに与えられた数値を代入すると、 $V_1|V_2=2|3V$ で $V_o=-7$ となる。同様に $V_o=-7V$ になるのは、 $V_1|V_2=4|-1V$ 、 $V_1|V_2=2|1V$ の時で、解答の様な結果となる。