

## 第11回 平成元年 6月



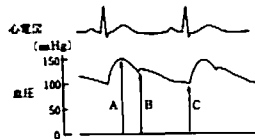
【問題 1】 眼球運動に関係する脳神経は次のどれか。

- 1) 三叉神経
- 2) 滑車神経
- 3) 舌咽神経
- 4) 迷走神経
- 5) 副神経

【問題 2】 下図は心電図波形と血圧波形の同時記録で、

A, B, C はそれぞれの時点の血圧値である。脈圧は次のどの式から算出されるか。

- 1) A-B
- 2) A-C
- 3) B-C
- 4) A÷B
- 5) B÷C



【問題 3】 健常人において、腎小体でろ過され尿細管でその全量が吸収される物質はどれか。

- 1) 糖質
- 2) 尿素
- 3) クレアチニン
- 4)  $\text{NH}_3$
- 5) K

【問題 4】 内分泌と外分泌の両方の機能をもつ臓器はどれか。

- 1) 卵巣
- 2) 甲状腺
- 3) 副腎
- 4) 膵臓
- 5) 唾液腺

【問題 5】 バイタルサイン (Vital signs) でないものはどれか。

- 1) 脈拍数
- 2) 体温
- 3) 呼吸数
- 4) 血圧
- 5) 尿量

【問題 6】 正常状態に関する記述で誤っているのはどれか。

- 1) 心音の第1音は主に房室弁の閉鎖時に発する。
- 2) 心臓を出た血液は平均して約1分で再び心臓に戻る。
- 3) 左冠状動脈の血液は主に収縮期に流れる。

4) 心室に充滿した血液の60~70%が次の駆出時に拍出される。

5) 肺動脈楔入圧は左房圧におおよそ等しい。

【問題 7】 上腕で測定された血圧について誤っているものはどれか。

- 1) 安静時の最高血圧が140mmHg未滿、最低血圧が80mmHg未滿であれば高血圧ではない。
- 2) 安静時の最高血圧が160mmHg以上、最低血圧が95mmHg以上であれば高血圧である。
- 3) 人の血圧は労作や運動に関わらず、1日を通じて一定に保たれている。
- 4) 左右上腕で測定された正常人の血圧差は10mmHg以内である。
- 5) 通常の体格の成人から、約20ml程度の静脈採血を行っても失血による血圧低下は無視できる。

【問題 8】 体温について誤っているものはどれか。

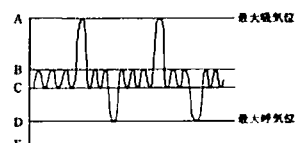
- 1) 人の体温は、正常時に腋窩温、舌下温、直腸温が一致する。
- 2) 人の体温は早期起床時に低く、午後やや上昇する日内変動を示し、厳密に一定に保たれているわけではない。
- 3) 小児や若年者では、午後安静時の体温が37°Cを越えることがある。
- 4) 人の体温は食事や、体動によっても変動しうる。
- 5) 成人女子は月経周期にともない、早期起床時の基礎体温が低温相・高温相の2相性変化を示す。

【問題 9】 血液ガスに関する記述のうち誤っているものはどれか。

- 1) 低換気状態では呼吸性アシドーシスを生じる。
- 2) 激しいおう吐により代謝性アシドーシスを生じる。
- 3) ショックなどで末梢循環不全になると、代謝性アシドーシスを生じる。
- 4) 慢性呼吸不全では代謝性アルカローシスを生じる。
- 5) 輸血を多量に行うと、代謝性アルカローシスを生じる。

【問題 10】 下図の肺気量分画において、機能的残気量(FRC)はどの部分か。

- 1) AB
- 2) BC
- 3) CD



- 4) CE
- 5) AE

【問題 11】 心肺停止患者に対して行う心肺蘇生（救命処置）はABC（Airway, Breathing, Circulation）が基本となっている。このABCとして誤っているものはどれか。

- 1) 頭の下に枕を入れて、頭を上げる。
- 2) 気管内挿管を行う。
- 3) 体外式心マッサージを行う。
- 4) 口ー口（mouth to mouth）人工呼吸を行う。
- 5) 経口エアウェイを挿入する。

【問題 12】 血圧を上昇させる因子として誤っているものはどれか。

- 1) 心拍出量の増加
- 2) 末梢細動脈の収縮
- 3) 交感神経の興奮
- 4) 循環血液量の減少
- 5) 血液粘性の増加

【問題 13】 正常成人の呼吸について誤っているものはどれか。

- 1) 胸腔内圧は $-2 \sim -8$  cmH<sub>2</sub>Oである。
- 2) 呼吸数は14~18/minである。
- 3) 1回換気量は約500mlである。
- 4) 解剖学的死腔は約150mlである。
- 5) 肺活量は1000~2000mlである。

【問題 14】 肝臓の機能でないものはどれか。

- 1) グリコーゲンをつくり貯蔵する。
- 2) 尿素を合成する。
- 3) アルブミンを合成する。
- 4) 胆汁をつくる。
- 5) インスリンを分泌する。

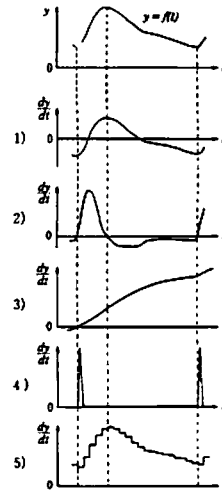
【問題 15】 血液についての正常値で誤っているものはどれか。

- 1) 血小板数——20万~40万/mm<sup>3</sup>
- 2) 白血球数——4000~9000/mm<sup>3</sup>
- 3) 赤血球数——40万~55万/mm<sup>3</sup>
- 4) ヘモグロビン——14~18g/dl
- 5) ヘマトクリット——35~45%

【問題 16】 次のうち誤っているものはどれか。

- 1) 1pF = 10<sup>-6</sup>F
- 2) 1GHz = 10<sup>9</sup>Hz
- 3) 1nm = 10<sup>-9</sup>m
- 4) 1MΩ = 10<sup>6</sup>Ω
- 5) 1mA = 10<sup>-3</sup>A

【問題 17】 図の波形 ( $y=f(t)$ ) を微分すると、 $dy/dt$  はどのような波形になるか。



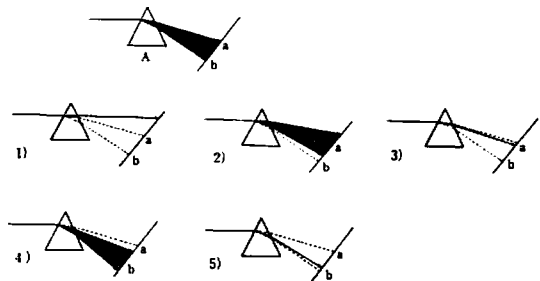
【問題 18】 一定の高さの音で、強弱に最も関係のあるものはどれか。

- 1) 音速
- 2) 波長
- 3) 波形
- 4) 周波数スペクトル
- 5) 振幅

【問題 19】 音波および超音波の説明として誤っているものはどれか。

- 1) 空気や水中に生じる音波は疎密波といわれる縦波である。
- 2) 波が重なるとき位相の関係により干渉が生ずる。
- 3) 音波は周波数が高いほど指向性が良くなる。
- 4) 超音波の伝搬速度は可聴音に比べ速い。
- 5) 音響インピーダンスの異なる界面で反射する。

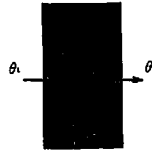
【問題 20】 太陽光線をプリズムに入射したら、A 図のような現象がみられた。このプリズムに He-Ne レーザの光(波長632.8nm)を入射したとき得られる図はどれか。なお、影の部分は光の広がりを示す。



【問題 21】 図のように厚さ  $l$  の一様な板の一方の温度

を  $\theta_1$ , 他方を  $\theta_2$  に保ったとき, 単位面積当り単位時間に流れる熱量  $Q$  は次のどの式で表されるか。ただし,  $\lambda$  は熱伝導率である。

- 1)  $Q = \frac{\lambda (\theta_1 - \theta_2)}{\lambda}$
- 2)  $Q = \frac{\lambda \ell}{(\theta_1 - \theta_2)}$
- 3)  $Q = \frac{\lambda (\theta_1 - \theta_2)}{\ell}$
- 4)  $Q = \frac{(\theta_1 - \theta_2)}{\lambda \ell}$
- 5)  $Q = \lambda \ell (\theta_1 - \theta_2)$



【問題 22】 ヘマトクリットが40%の血液100mlに生理食塩液50mlを加えた。この時のヘマトクリットはおよそ何%になるか。

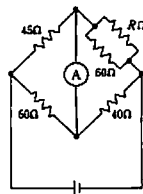
- 1) 20
- 2) 27
- 3) 36
- 4) 55
- 5) 60

【問題 23】 100mmHg の圧力が10cm<sup>2</sup>の面に加えられたとき, この面に加わる荷重は何g重になるか。

- 1) 136g 重
- 2) 760g 重
- 3) 1000g 重
- 4) 1360g 重
- 5) 7600g 重

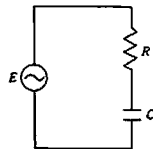
【問題 24】 下図の回路で, 電流計Aの針が0となるときの抵抗  $R$  は何  $\Omega$  か。

- 1) 20 $\Omega$
- 2) 30 $\Omega$
- 3) 45 $\Omega$
- 4) 60 $\Omega$
- 5) 105 $\Omega$

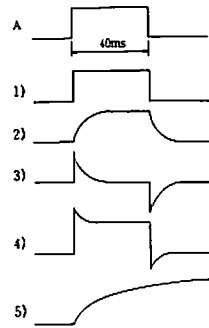
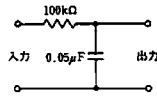


【問題 25】 下図の正弦波交流回路で, コンデンサ  $C$  と抵抗  $R$  の両端の電圧を計測したところ, それぞれ実効値3Vと4Vであった。電源電圧の実効値  $E$  について正しいものはどれか。

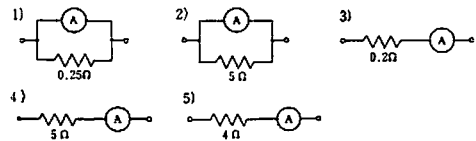
- 1) 25V
- 2) 7V
- 3) 5V
- 4) 1V
- 5) 計測データからは求められない。



【問題 26】 下図の回路に図 A の波形を入力したとき, 出力波形はどれか。

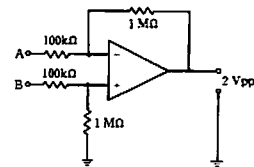


【問題 27】 最大目盛1A, 内部抵抗1 $\Omega$ の電流計Aを使って5Aまでの電流を計測したい。次のどの回路を使うのが正しいか。



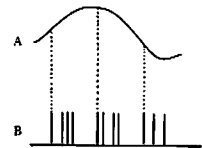
【問題 28】 下図の回路で, 出力に2Vppの波形を得るためには AB 間の入力電圧はいくらにしたらいいか。

- 1) 20mVpp
- 2) 100mVpp
- 3) 200mVpp
- 4) 500mVpp
- 5) 1Vpp



【問題 29】 信号 A を B のように変調した。変調方式は次のうちどれか。

- 1) PAM (パルス振幅変調)
- 2) PWM (パルス幅変調)
- 3) PPM (パルス位置変調)
- 4) PNM (パルス数変調)
- 5) PCM (パルス符号変調)



【問題 30】 次のうち誤っているものはどれか。

- 1) 1バイトは8ビットである。
- 2) 5ビットの2進符号で32種の記号を表現することができる。
- 3) 16進数1Fを2進数で表現すると00011111である。
- 4) 2進数1110より1少ない2進数は1101である。
- 5) 2進データ1101と1010についてビットごとの論理和 (OR) をとると1000となる。

【問題 31】 検出素子と機器の組合せで不適当なものはどれか。

- 1) ストレインゲージ——観血式血圧計
- 2) 赤外線検出器——サーモグラフ
- 3) 圧電素子——超音波診断装置

- 4) ガラス電極———pH メータ  
5) ホール素子———ニューモタコグラフ

【問題 32】 次の組合せのうち誤っているものはどれか。

- 1)  $\gamma$ 線検出素子——NaI  
2) 温度検出素子——サーミスタ  
3) 光検出素子——フォトダイオード  
4) 磁界検出素子——マグネトロン  
5) 超音波検出素子——チタン酸バリウム

【問題 33】 次の生体計測に使われるトランスデューサのうち、発生する起電力を利用するのはどれか。

- 1) サーミスタ  
2) ストレインゲージ  
3) 圧電素子  
4) CdS  
5) 差動トランス

【問題 34】 動脈血の酸素分圧を測定するために用いられる電極はどれか。

- 1) 水素イオン電極  
2) クラーク電極  
3) 水銀電極  
4) セベリングハウス電極  
5) カロメル電極

【問題 35】 生体計測用体表電極について、正しいものはどれか。

- 1) 接触面積を大きくすると、インピーダンスが下がる。  
2) 電極用ペーストは、分極電圧を著しく下げる効果がある。  
3) 絶縁電極は、直流成分の計測に適している。  
4) 銀-塩化銀電極は、分極電圧が比較的大きい。  
5) 皿電極は特にペーストを必要としない。

【問題 36】 微小ガラス電極を使って、細胞内電位を測定した。誤っているものはどれか。

- 1) 時定数3.2秒の交流増幅器を使用した。  
2) 負性容量のための正帰還回路をもつ増幅器を使用した。  
3) 微小ガラス電極には、KCl を満たした。  
4) 微小ガラス電極は、抵抗が50M $\Omega$ のものを使用した。  
5) 基準電極を細胞外に置いた。

【問題 37】 生体電気現象計測用の初段増幅器の入力インピーダンスが大きな値となっている主な理由として正しいものはどれか。

- 1) 生体の起電力が小さいので大きな増幅度を必要

とするため

- 2) 信号源のインピーダンスが高いため  
3) 機器の接続された患者を電撃から守るため  
4) 商用交流の混入を防ぐため  
5) 測定すべき信号の周波数が比較的小さいため

【問題 38】 生体信号を計測するときに、差動増幅器を使用する理由として、最も適切なものはどれか。

- 1) 帯域幅が広い  
2) 増幅度が大きい  
3) 入力インピーダンスが大きい  
4) 同相雑音が軽減できる  
5) 線形性が優れている

【問題 39】 筋電図の測定に必要な低域遮断周波数が5 Hz とすれば、増幅器の時定数はおよそいくりに設定すればよいか。

- 1) 30 s  
2) 3 s  
3) 0.3 s  
4) 0.03 s  
5) 0.003s

【問題 40】 誘発脳波の検出において、SN 比を改善するために最も有効な処理はどれか。

- 1) 移動平均  
2) 同期加算  
3) フーリエ変換  
4) ラプラス変換  
5) 零交差解析

【問題 41】 ホルター心電計について誤っているものはどれか。

- 1) ホルター心電計は長時間の無拘束心電図記録に適している。  
2) ホルター心電計は、ICU モニタの代わりとなり得る。  
3) ホルター心電計は、不整脈の診断に適している。  
4) ホルター心電計の周波数特性は、通常的心電計に比べ良好でない。  
5) ホルター心電計の心電図波形は患者の体位や行動によって変化する。

【問題 42】 気体の状態について正しいものはどれか。

- 1) 温度を一定に保てば、気体の容積は圧力に比例する。これをボイルの法則という。  
2) 大気や肺内の気体中に水蒸気が含まれていると、ボイル・シャルルの法則は成り立たない。  
3) 気体の圧力を一定に保てば、気体の容積は室温に比例する。これをシャルルの法則という。

- 4) BTPSとは体温37°C、測定時の気圧で乾燥状態をいう。
- 5) STPDとは体温37°C、大気圧で乾燥状態をいう。

【問題 43】 除細動器で非同期通電を行わなければならないのはどれか。

- 1) 心室頻拍
- 2) 心房細動
- 3) 心房粗動
- 4) WPW症候群
- 5) 心室細動

【問題 44】 MRI(NMR-CT)と最も関連の深い用語はどれか。

- 1) 水平磁化
- 2) 核融合
- 3) 電磁結合
- 4) 直列共振
- 5) 核磁気共鳴

【問題 45】 CO<sub>2</sub>レーザー光について誤っているものはどれか。

- 1) 赤外線であるから目には見えない。
- 2) 波長は10.6μmで、光速は普通の光と同じ30万Km/sである。
- 3) 水中の透過性が優れているので、身体の内部まで達することができる。
- 4) 外科用切開に適するので、レーザーメスとして用いられる。
- 5) 不用意に目に入らないように、術者やまわりの方は防護メガネを使用する。

【問題 46】 次の滅菌法で不適当な組合せはどれか。

- 1) 紫外線照射滅菌——手術台
- 2) ホルムアルデヒドガス滅菌——麻酔器
- 3) 高圧蒸気滅菌——プラスチック製医療用具
- 4) γ線照射滅菌——人工心肺回路
- 5) 乾熱滅菌——ガラス器具

【問題 47】 次の組合せで誤っているものはどれか。

- 1) 血中酸素飽和度——mmHg
- 2) 胸腔内圧——cmH<sub>2</sub>O
- 3) 心拍出量——l/min
- 4) 血糖値——mg/dl
- 5) 浸透圧——mOsm/l

【問題 48】 次の生体組織のうち、音響インピーダンスが最も小さく、かつ超音波減衰率の最も大きいものは

どれか。

- 1) 血液
- 2) 筋
- 3) 脂肪
- 4) 骨
- 5) 肺

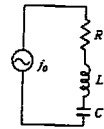
【問題 49】 生体組織の導電率の大小比較として、正しいものはどれか。

- 1) 血液 < 肝臓 < 脂肪
- 2) 肝臓 < 脂肪 < 血液
- 3) 脂肪 < 血液 < 肝臓
- 4) 血液 < 脂肪 < 肝臓
- 5) 脂肪 < 肝臓 < 血液

【問題 50】 呼吸インピーダンスを図に示すような肺・胸郭系の弾性抵抗 ( $X_c=1/\omega C$ ) と慣性抵抗 ( $X_L=\omega L$ )、粘性抵抗 ( $R$ ) の直列回路とすればオシレーション法によって加えた正弦波状圧力の振動周波数 ( $f_0$ ) をいくらにすると、原理的に粘性抵抗 ( $R$ ) のみを測定することができるか。

ただし、 $\omega=2\pi f$  とする。

- 1)  $2\pi LC$
- 2)  $\frac{1}{2\pi LC}$
- 3)  $\sqrt{2\pi LC}$
- 4)  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- 5)  $2\pi\sqrt{LC}$



【問題 51】 次のうち単極誘導でないものはどれか。

- 1) 第I誘導
- 2) V<sub>6</sub>誘導
- 3) 食道誘導
- 4) 体表面電位図(マッピング)
- 5) aV<sub>L</sub>誘導

【問題 52】 心電図に関して誤っているものはどれか。

- 1) 単極胸部誘導の不関電極はウィルソンの中心電極である。
- 2) aV<sub>R</sub>はV<sub>R</sub>の1.5倍の振幅となる。
- 3) 双極肢誘導ではII=I+IIIの関係が成立している。
- 4) aV<sub>F</sub>は単極肢誘導の1つである。
- 5) 単極胸部誘導では四肢電極は不要である。

【問題 53】 脳波計で時定数を小さくした場合の出力の変化で、正しいものはどれか。

- 1) 低周波成分が抑制される。
- 2) 高域遮断周波数が低下する。

- 3) 増幅度が増大する。
- 4) 周波数帯域が増大する。
- 5) 高域の位相変化が増大する。

【問題 54】誘発筋電図を測定する時に用いるアイソレータの主な使用目的は何か。

- 1) ミクロショックを防ぐため
- 2) 過剰刺激を防止するため
- 3) 不必要な箇所を刺激したり、アーチファクト混入を防ぐため
- 4) 刺激パルスが歪まないようにするため
- 5) マクロショックを防ぐため

【問題 55】超音波診断装置について誤っているものはどれか。

- 1) 超音波断層像は、反射エコーの時間の差から位置を検出する。
- 2) 超音波診断装置は、生体内の水と空気と組織における超音波の屈折性を利用して画像化する。
- 3) 腹部領域では、通常リニア走査方式の探触子が用いられる。
- 4) 心臓領域では、心臓に近い胸部の肋間から計測する必要があり、セクタ（扇形）走査方式の探触子が用いられる。
- 5) 超音波ドプラ法では、移動する血球からの反射エコーに含まれるドプラシフト成分を検出して血流速度を計測する。

【問題 56】超音波パルスドプラ法での計測の際に考慮しなくてよい条件はどれか。

- 1) 打ち出し（搬送）周波数
- 2) パルス繰り返し周波数
- 3) 計測深度
- 4) 脈波速度
- 5) 折返し現象（aliasing）

【問題 57】呼吸流量計の測定方式として一般に使われていないものはどれか。

- 1) 羽根車式
- 2) 差圧式
- 3) 熱線式
- 4) 電磁式
- 5) 超音波式

【問題 58】心拍出量計に関して誤っているのはどれか。

- 1) 熱希釈法ではセンサとしてサーミスタが使われる。
- 2) 色素希釈法では X 線造影剤を注入してその濃度変化をセンサで検出する。
- 3) 熱希釈法では  $0^{\circ}\text{C}$  に近い低温の生理食塩液を

注入する。

- 4) 色素希釈法のセンサを耳朶に付けて測定するものもある。
- 5) 熱希釈法では注入液の注入速度が遅いと測定誤差が大きくなる。

【問題 59】心磁図計測に用いられる SQUID 磁束計は、どれを利用したものか。

- 1) ヒステリシス現象
- 2) 核磁気共鳴
- 3) ジョセフソン効果
- 4) ホール効果
- 5) ベルチェ効果

【問題 60】MRI (NMR-CT) を X 線 CT に比較した場合の利点として、不適切なものはどれか。

- 1) 任意方向のスライスの選択が容易である。
- 2) 軟部組織のコントラストがよい。
- 3) 放射線を被曝することがない。
- 4) 生化学的情報の測定が可能である。
- 5) 計測時間が短い。

【問題 61】MRI (NMR-CT) は、核磁気共鳴に伴って発生する何を検出して画像を作っているか。

- 1) 赤外線
- 2) 高周波電磁波
- 3)  $\beta$  線
- 4)  $\gamma$  線
- 5) 磁気

【問題 62】ポジトロン CT の検出器で検出される放射線はどれか。

- 1) 赤外線
- 2) 陽電子
- 3)  $\alpha$  線
- 4)  $\beta$  線
- 5)  $\gamma$  線

【問題 63】電気メスについて誤っているものはどれか。

- 1) 使用する周波数は数100kHz～数 MHz である。
- 2) 作用を起こさせる電流は数100mA～数 A 必要である。
- 3) 凝固に対しては連続正弦波を用いる方がよい。
- 4) バイポーラ型凝固器では対極板はいらぬ。
- 5) フローティング型電気メスでは分流が少ない。

【問題 64】レーザーメスについて誤っているものはどれか。

- 1) 外科的メスは主として熱的作用を利用している。
- 2)  $\text{CO}_2$  レーザは生体の表面に作用するため、切開

に通している。

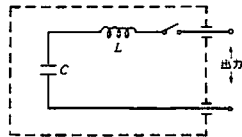
- 3) Ar レーザは、主として眼科用に使用されている。
- 4) Nd-YAG レーザは、止血や凝固には適さない。
- 5) CO<sub>2</sub> レーザも Nd-YAG レーザも、可視光ではない。

【問題 65】 超音波吸引装置（超音波メス）について誤っているものはどれか。

- 1) 滅菌生理食塩液の還流・吸引装置が付属している。
- 2) 使用超音波の周波数は10MHz 以上である。
- 3) 超音波振動発生には電歪素子や磁歪素子が使われる。
- 4) プローブを体内に挿入して、腎臓結石の破碎吸引にも使われる。
- 5) プローブ先端部は約100～300 $\mu$ m の振幅で振動する。

【問題 66】 下図に示す除細動器の出力回路において、コンデンサ (C) に直列に挿入されたコイル (L) の役目はどれか。

- 1) 出力電圧をより高くするため
- 2) 出力をフローティングにするため
- 3) ダンピング波形を得るため
- 4) 商用交流によるマクシジョックを防止するため
- 5) 商用交流によるミクシジョックを防止するため



【問題 67】 血液透析施行後の血清中の濃度が最も低下するものはどれか。

- 1) 血中尿素窒素
- 2) 重炭酸イオン
- 3) グルコース
- 4) アルブミン
- 5) ナトリウムイオン

【問題 68】 人工腎臓について誤っているものはどれか。

- 1) 中空糸（ホローファイバ）型が多く使われている。
- 2) 血液と透析液の間の濃度差で物質が移動する。
- 3) 透析膜は生体膜でできている。
- 4) 血液浄化法の一つである。
- 5) 血中の有害成分のほかに水分も除去される。

【問題 69】 IABP（大動脈バルーンポンピング）について誤っているのはどれか。

- 1) バルーンは心臓の拡張期に膨張させる。
- 2) バルーンの駆動ガスにはヘリウムまたは炭酸ガスを用いる。
- 3) 右心房へ血液を灌流させ右心不全を改善する。
- 4) バルーンの収縮・拡張のタイミングは通常心電図による。
- 5) 心臓の仕事量の減少と冠循環の改善を図る。

【問題 70】 次のうち誤っているものはどれか。

- 1) PTCA は、Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty の略である。
- 2) PTCA は冠状動脈の病変部までカテーテルを進め、狭窄した血管をバルーンで力学的に拡張するものである。
- 3) PTCA の対象となる疾患は、狭心症や心筋梗塞などの冠状動脈疾患である。
- 4) 十分に冠状動脈を拡張させるために PTCA では、少なくとも連続10分間のバルーン拡張を行う。
- 5) PTCA では、過大な圧力で血管を破らぬよう、バルーン内圧をモニタするための圧力計を使用する。

【問題 71】 ホルター心電計について誤っているものはどれか。

- 1) 日常生活時の心電図を記録するものであり、できるだけ動作を妨げない装着法が望ましい。
- 2) 記録中はできるだけ安静にしているよう、被検者に指導しておく。
- 3) 被検者への装着に際しては、電極と皮膚との接触抵抗を下げるために十分に皮膚を拭い電極を張り付ける。
- 4) 体動時に不安定とならぬよう、電極用リード線は体表電極の近位部で皮膚にしっかり張り付け固定しておく。
- 5) 記録されたデータについては、解析器を用いて不整脈の数の積算やトレンドグラフの作成を行う。

【問題 72】 少量の空気でも誤って注入すると最も危険性が高いのは、次のうちどれか。ただし患者には、心大血管において短絡疾患がないものとする。

- 1) 左手肘部の皮下静脈への注射の際
- 2) 動脈血ガス分析のための右橈骨動脈採血の際
- 3) 右心カテーテル検査における肺動脈造影の際
- 4) 左心カテーテル検査における左心室造影の際
- 5) 左鎖骨下静脈への IVH（経静脈高カロリー栄養）ルートへの輸液の際

【問題 73】 人工心臓操作中に突然停電によってポンプが停止した。正しい処置はどれか。

- 1) 純酸素を用いて人工呼吸を行う。

- 2) 脱血及び送血カニューレを遮断する。
- 3) 手回しハンドルで送血ポンプを回す。
- 4) 急いで除細動装置を使用する。
- 5) 心臓マッサージを行う。

【問題 74】 心電図記録に商用交流雑音が入り込んだので次のことを行った。誤っているものはどれか。

- 1) アース線がベッドの金属部に接続されていることを確かめた。
- 2) 患者の右足にアース線を接続した。
- 3) 電極装着部に異常がないかを確認した。
- 4) 誘導コードが断線しているかどうかを調べた。
- 5) 広がった誘導コードをまとめて配置した。

【問題 75】 有線式または無線式の心電図モニタの取り扱いに関して誤っているのはどれか。

- 1) 病室が遠いときはテレメータモニタの送信機のアンテナを長いものに取り替える。
- 2) ICU/CCU では除細動保護機構付きのものを使用する。
- 3) モニタ用電極としては銀-塩化銀電極が適している。
- 4) 電気メス使用時には手術野の近傍に電極を貼ると分流による熱傷が起こり得る。
- 5) 電池式のテレメータモニタの送信器は保護接地しなくてよい。

【問題 76】 聴診法による非観血的血圧測定法について正しいものはどれか。

- 1) 脱気速度が速すぎると最高血圧は高めに測定される。
- 2) マンシュートは指が4～5本入る程度ゆるく巻く。
- 3) 水銀柱が傾いていると、最高血圧は低めに測定される。
- 4) マンシュートの幅が広いと最高血圧は低めに測定される。
- 5) 測定部位が心臓より低いと最低血圧は低めに測定される。

【問題 77】 脳波記録法について誤っているものはどれか。

- 1) 標準的には時定数0.3秒で記録する。
- 2) 平坦脳波の記録では感度を上げる。
- 3) 電極は白金電極が望ましい。
- 4) 標準感度は一般に5 mm/50 $\mu$ Vを用いる。
- 5) 電極配置法は10/20法が標準である。

【問題 78】 血液ガス分析の手技について正しいものはどれか。

- 1) 採血量が少ない場合はヘパリンを多く用いる。
- 2) 注射器内の気泡混入は気にする必要がない。
- 3) 採血後すぐ測定できない時には冷凍庫で保存する。
- 4) 測定直前に血液を攪拌する目的で注射器を手のひらで回転させる。
- 5) 測定値は室温に補正する。

【問題 79】 パルスオキシメータは血液中の何を測定しているものか。

- 1) Pco<sub>2</sub>
- 2) So<sub>2</sub>
- 3) Po<sub>2</sub>
- 4) pH
- 5) BE

【問題 80】 人工呼吸器で使用される用語について誤っているものはどれか。

- 1) PEEP : 呼吸終末時に気道内圧を陽圧に維持すること。
- 2) HFV : 数Hz程度の高頻度の振動(換気)を与える方法。
- 3) SIGH : 人工呼吸中に一回換気量の1.5～2.0倍の換気量を1時間に数回与える方法。
- 4) IMV : 自発呼吸中に、一定時間ごとに強制的に換気する方法。
- 5) EIP : 呼吸終末に少しの間、肺泡膨張のまま維持する方法。

【問題 81】 人工呼吸器使用中に低圧アラームが鳴った。原因として考えられないものはどれか。

- 1) ファイティング(自発呼吸との競合)
- 2) 呼吸弁の閉鎖不全
- 3) 気管内チューブと呼吸回路のはずれ
- 4) 加湿器のパッキングの破損
- 5) 気管内チューブのカフ漏れ

【問題 82】 麻酔器の使用について誤っているものはどれか。

- 1) 中央配管で酸素が供給されている時でも、予備の酸素ポンプは必要である。
- 2) 麻酔器は人工呼吸器としても使用することができる。
- 3) 炭酸ガス吸収剤が変色した場合には新しいものと交換する。
- 4) 前の麻酔が終了した直後には、リークテストを行ってはならない。
- 5) 気化器には定められた揮発性麻酔薬を注入する。

【問題 83】 エチレンオキシドガス(EOG)滅菌につ



いて、誤っているものはどれか。

- 1) EOG は血液と接触すると溶血を起こす。
- 2) EOG は耐熱性のない器具の滅菌に適している。
- 3) EOG 滅菌後は滅菌した器具を直ちに使用することができる。
- 4) EOG は空気より重く、水に溶けやすい。
- 5) EOG 滅菌に必要な条件としては、温度、時間、濃度、圧力などがある。

【問題 84】 携帯式心臓ペースメーカー使用上の注意として誤っているものはどれか。

- 1) 付属のパネル保護カバーは調整時以外は必ず装着しておく。
- 2) 刺激電極リードを抜くときは、マイクロショック防止のためゴム手袋を着用する。
- 3) 刺激電極から心内心電図を誘導するときは必ずCF形心電計を使う。
- 4) 刺激電極リード線を他の機器の商用交流電源コードに近づけてはいけない。
- 5) 電気メスと併用するときには、デマンドモードにしておくと障害をうけない。

【問題 85】 電気メスの対極板の使用に関して誤っているのはどれか。

- 1) 湿式ディスクポザブル対極板は使用前にペーストの状態を必ず確認する。
- 2) 接触不良になるので仙骨部には対極板を貼ってはならない。
- 3) 使用中、急に切れ味が悪くなったときは対極板の接触不良をまず疑う。
- 4) 容量結合型対極板にはペーストをぬらなくてよい。
- 5) 小児にはできるだけ小さい対極板を使用するほうが安全である。

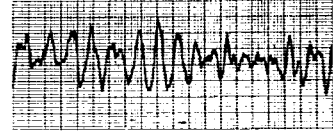
【問題 86】 除細動器の取り扱いに関して誤っているものはどれか。

- 1) 患者の胸部全体にペーストを塗ると除細動が無効になる率が高くなる。
- 2) 心房細動除去の場合は心電図のP波に同期して通電する。
- 3) 通電電極端子は接地してはいけない。
- 4) 介助者は患者に素手で触れていると感電の危険がある。
- 5) 通電電極の押しつけ圧が足りないと電極接触部に熱傷が発生する。

【問題 87】 下図の心電図を呈する患者（成人）に対する処置として誤っているのはどれか。

- 1) 直ちに左前胸部を拳で叩く。

- 2) 除細動器の出力エネルギーを250Jに設定する。
- 3) 除細動器を非同期式にして充電する。
- 4) 除細動器の電極を心尖部と心基部におしつける。
- 5) 除細動が不成功のときは出力エネルギーを下げる。



【問題 88】 トレッドミルによる運動負荷試験を行った。誤った方法または処置はどれか。

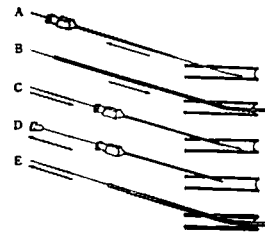
- 1) 心電計の四肢電極は体幹（四肢のつけね）に移動し、装着した。
- 2) 負荷様式はマスター（Master）のプロトコールを使用した。
- 3) 負荷開始直後、心室性期外収縮が散発したが医師の判断により続行した。
- 4) 負荷中、血圧が180/100mmHgに上昇したが医師の判断により続行した。
- 5) 目標心拍数に達したので負荷を中止した。

【問題 89】 心電図検査の際、左手と右手の電極を逆に装着した。標準12誘導の波形について誤っているのはどれか。

- 1) Iの波形は極性（上下）が逆に記録される。
- 2) IIとIIIは互いに逆に記録される。
- 3)  $aV_R$ と $aV_L$ は互いに逆に記録される。
- 4)  $aV_F$ の波形は極性（上下）が逆に記録される。
- 5)  $V_1 \sim V_6$ は正しく記録される。

【問題 90】 下図にセルジンガー法による動脈内カテーター挿入の操作法を示す。正しい手順はどれか。

- 1) D → C → A → B → E
- 2) C → D → A → B → E
- 3) C → A → D → E → B
- 4) B → C → D → A → E
- 5) E → B → C → A → D



【問題 91】 超音波検査法について誤っているものはどれか。

- 1) 乳腺、甲状腺などで用いられる水浸法には脱気水が用いられる。

- 2) 腹部検査では腸内ガスの除去が望ましい。
- 3) 産婦人科領域では排尿後直ちに検査する。
- 4) 脾・胆・肝の検査では食抜き(欠食)状態で行うのがよい。
- 5) 胆石像の確認にはしばしば体位変換による方法が用いられる。

【問題 92】 観血的血圧測定について、誤っているものはどれか。

- 1) トランスデューサドーム内の気泡は零点校正を不正確にする。
- 2) トランスデューサの滅菌にはエチレンオキシドガスを用いてもよい。
- 3) 動脈圧測定に用いる延長チューブはできるだけ硬くて短いものを用いる。
- 4) カテーテルのフラッシングには、ヘパリンの入った生理食塩水を用いる。
- 5) カテーテル先端で凝血が生じると、血圧波形が平坦化する。

【問題 93】 血液透析を施行する上で特に必要のないものはどれか。

- 1) ダイアライザ
- 2) 血圧計
- 3) 回路内圧モニタ
- 4) 抗凝固剤
- 5) 粘度計

【問題 94】 超音波診断法について誤っているのはどれか。

- 1) 反射エコーを利用して画像化し、生体の断層像が観察できる。
- 2) 肝・胆・脾など腹部臓器のほか、拍動する心臓の観察にも適している。
- 3) 超音波はわずかでも危険であるため、乳幼児には用いてはならない。
- 4) 超音波ドブラ法を用いると、心臓や血管内の血流を計測できる。
- 5) 超音波ゼリーは、探触子と体表の間に空気を入れられないために用いる。

【問題 95】 心電図モニタについて以下の記述で誤っているものはどれか。

- 1) 心電図用電極は同時に呼吸波形の監視にも使われることがある。
- 2) 心電図モニタの誘導法には普通双極誘導が用いられる。
- 3) 無線式モニタの送信器のアンテナは必要ない。
- 4) 心拍数は心電図のRR時間から換算して計測される。

- 5) 携帯型無線式モニタは有線式よりも患者漏れ電流に関して安全性が高い。

【問題 96】 クラスIでCF形の心電計の漏れ電流を点検した。安全基準を満足していないものはどれか。

- 1) 患者リード線に100Vの商用交流を接続したときに保護接地線に流れる電流=77 $\mu$ A
- 2) 保護接地線を外した状態で外装金属部から大地に流れる電流=25 $\mu$ A
- 3) 正常状態で保護接地線に流れる電流=396 $\mu$ A
- 4) 保護接地線を外した状態で患者リード線から大地に流れる電流=26 $\mu$ A
- 5) 電源導線の1本を断線状態にして潤った保護接地線に流れる電流=512 $\mu$ A

【問題 97】 クラスI機器の保護接地回路の抵抗を測定した。医用プラグの接地ピンと機器の金属外装とに、0.6Vの商用交流をかけたところ、7.5Aの電流が流れた。保護接地回路の抵抗はいくらかとみなせるか。

- 1) 1.25 $\Omega$
- 2) 0.75 $\Omega$
- 3) 0.45 $\Omega$
- 4) 0.08 $\Omega$
- 5) 0.06 $\Omega$

【問題 98】 心電計の前置増幅器の出力をブラウン管で観察したところ、入力短絡状態で12mVppの雑音があった。この増幅器の入力換算雑音はいくらか、ただし、前置増幅器の利得は60dBとする。

- 1) 2 $\mu$ Vpp
- 2) 12 $\mu$ Vpp
- 3) 20 $\mu$ Vpp
- 4) 120 $\mu$ Vpp
- 5) 200 $\mu$ Vpp

【問題 99】 心電計の外部出力端子の出力抵抗を次のように測定した。

- ①誘導セレクトを第I誘導に設定して右手リードを右足リードにつけ、これと左手リードとの間に、10Hz、2mVppの正弦波交流を加えた。
- ②出力端子に入力抵抗10M $\Omega$ のオシロスコープを接続し、電圧を測ったら2Vppを示した。
- ③出力端子に40k $\Omega$ の抵抗をつけてオシロスコープでその両端の電圧を測ったら1.6Vppを示した。出力インピーダンスはいくらと計算できるか。

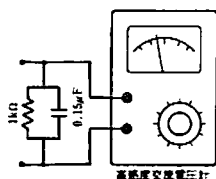
- 1) 50k $\Omega$
- 2) 40k $\Omega$
- 3) 32k $\Omega$
- 4) 16k $\Omega$
- 5) 10k $\Omega$

【問題 100】 ある記録器の紙送り速度を測定するために、60Hzの交流電圧を加えたところ、10cmに正弦波が100周期記録された。紙送り速度はいくらか。

- 1) 60 cm/s
- 2) 36 cm/s
- 3) 17 cm/s
- 4) 6 cm/s
- 5) 1.7cm/s

【問題 101】 下図の回路を用いて漏れ電流を測定したところ、電圧計の値が400mVを指示した。漏れ電流はいくらとみなされるか。

- 1) 0.02mA
- 2) 0.35mA
- 3) 0.40mA
- 4) 0.42mA
- 5) 求まらない



【問題 102】 ある観血式血圧計の点検をした。方法として誤っているのはどれか。

- 1) 水銀柱を用いて血圧表示値のキャリブレーションを行った。
- 2) ステップ圧力をカテーテル先端から加えてダンピング定数を求めた。
- 3) ストレインゲージの断線をテスタを用いて調べた。
- 4) 励振電圧をオシロスコープで調べた。
- 5) ステップ電圧を入力に加えて低域時定数を調べた。

【問題 103】 ある除細動器の点検をした。故障と思われるのはどれか。

- 1) 外装と通電電極端子との間の絶縁をメガーで測ったら20MΩ以上あった。
- 2) 通電電極のケーブルの電気抵抗をテスタで測ったらほぼゼロであった。
- 3) 電極の片側と外装との間の静電容量を測ったら10μFであった。
- 4) 最高エネルギーに設定して、50Ωの負荷抵抗で出力電圧のピーク値をオシロスコープで測ったら約5 kVであった。
- 5) 内部コンデンサを充電しておいたら、約1分後にカチッと音がして内部放電した。

【問題 104】 自発心電図とベッシングパルスの観合がみられ、故障が疑われ、取り出した植込型ペースメーカの点検をした。異常と思われるのはどれか。ただし、負荷抵抗として500Ωのカーボン抵抗を使った。

- 1) 波形は完全な方形波ではなかった。
- 2) デマンド感度は25mVであった。
- 3) パルスレートは1分間で72であった。
- 4) パルス幅は0.8msであった。
- 5) パルス振幅は、立ち上がり部で4.8Vであった。

【問題 105】 漏れ電流を測定する方法について正しいのはどれか。

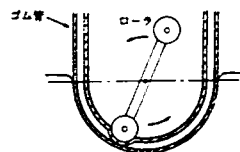
- 1) 外装が絶縁物で覆われている場合は外装漏れ電流を測る必要はない。
- 2) AC100V用のCF形機器の患者漏れ電流-3を測定するときには、装着部に60V以下の交流を乗せて測る。
- 3) B形心電計の患者漏れ電流-1は、患者に誘導コードをとりつけた状態で測定する。
- 4) 医用プラグを壁面の医用コンセントに差し込んだままではクラスI機器の接地漏れ電流は測れない。
- 5) 測定計器は100Hzまでの応答がある実効値型交流電圧計を用いる。

【問題 106】 治療器の点検に関して正しいのはどれか。

- 1) 電気メスの凝固出力電力を熱電型電流計の指示から計算した。
- 2) マイクロ波ハイパーサーミアの出力波形を電磁オシログラフで観測した。
- 3) ペースメーカの出力パルス幅の測定に熱ペン式ガルバノメータを使った。
- 4) 除細動器の出力に直流電流計を接続し、その読みから出力エネルギーを求めた。
- 5) 炭酸ガスレーザーメスをコップの水に照射してその温度上昇から出力を測った。

【問題 107】 人工透析用ポンプの点検をした。内直径が13cmのローラポンプに、内直径10mmのゴム管を装着し、水道水で満たし、毎分20回で回転した。分時吐出量はおおよそいくらかになるべきか。ただし、ゴム管の肉厚は無視する。また、 $\pi^2 \approx 10$ として計算せよ。

- 1) 1300ml/分
- 2) 600ml/分
- 3) 325ml/分
- 4) 130ml/分
- 5) 30ml/分



【問題 108】 電気メスの点検の際に使用する負荷抵抗には無誘導抵抗が使われる。その主な理由は何か。

- 1) 出力電圧が高いから
- 2) 出力電流が大きいから
- 3) 出力インピーダンスが低いから
- 4) 出力の周波数が高いから
- 5) 出力に直流が重畳しているから

【問題 109】 人工呼吸器の点検について誤っているものはどれか。

- 1) モデル肺を用いて換気能力を点検した。
- 2) 目視で呼吸回路の誤接続の有無をチェックした。

- 3) 呼吸回路の患者接続部を手で閉じて、高圧アラームが作動することをチェックした。
- 4) 吸気ガスの酸素濃度を酸素濃度計でチェックした。
- 5) 回路内のウォータートラップに水を満たした。

【問題 110】 麻酔器の点検について誤っているものはどれか。

- 1) 酸素濃度計のセンサを空気にさらして、21%に校正した。
- 2) ガスポンペを開いて、中に入っているガスの圧力をチェックした。
- 3) 酸素フラッシュ弁を作動させたときの酸素流量が10ℓ/分であることをチェックした。
- 4) 呼吸回路内の吸・呼気弁に破損、変形などがなければチェックした。
- 5) 酸素流量計の精度は20℃、1気圧で表示値の±10%以内である必要がある。

【問題 111】 電撃電流の値と人体反応の関係で誤っているのはどれか。

- 1) ミクロショックとは心臓を直撃する電気ショックのことである。
- 2) 心臓カテーテルを通して心臓に10μAの商用交流が流れると心室細動を起こす。
- 3) 手足に貼った電極から10mA以上の60Hzの交流が流れると動けなくなる。
- 4) 商用交流付近の低周波電流に対して刺激閾値が最も低い。
- 5) 成人男子の60Hzの正弦波電流に対する最小感知電流は約1mAである。

【問題 112】 機器のクラス別について正しいのはどれか。

- 1) クラスII機器には保護接地端子をつけなければならない。
- 2) 内部電源機器はクラスIII機器としても分類される。
- 3) 充電式電池を内蔵して、充電中も使える機器は内部電源機器とみなす。
- 4) すべてのクラスに共通する電撃に対する保護手段は保護接地である。
- 5) クラスI機器の追加保護手段は保護接地である。

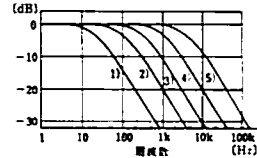
【問題 113】 医用電気機器の形別について誤っているのはどれか。

- 1) CF形の心電計でペースメーカーリードから心内心電図を直接計測してもよい。
- 2) 心内圧をモニタ中の患者の12誘導心電図をB形の心電計で計測してはいけない。
- 3) BF形機器は体表面に多数の機器を付ける場面

を想定して、他の機器からの漏れ電流が流入してくるのを制限している。

- 4) Bは「身体表面」を、Cは「心臓」を意味している。
- 5) C形は安全基準(JIS-T-1001)では定義されていない。

【問題 114】 人体の電撃に対する周波数特性を模擬した漏れ電流の測定インピーダンスの周波数特性は次のうちどれか。ただし、直流値を0dBとする。



【問題 115】 次のなかで誤っているものはどれか。

- 1) 保護接地設備にはアイソレーションモニタを設けなければならない。
- 2) 電導床は静電気による引火性麻酔ガスの発火の防止のための設備である。
- 3) 医用ガス配管はピンインデックス方式を用いて誤接続を防止している。
- 4) 瞬時特別非常電源は手術灯等のように一瞬でも消えては困るものに供給する。
- 5) 非接地配線方式では絶縁変圧器で電源をフロティングにする。

【問題 116】 次の医用室のなかで、ミクロショック対策として等電位接地設備を整えなければならない医用室はどれか。

- 1) 心臓カテーテル検査室
- 2) 心電図同期型結石破砕装置室
- 3) 心臓超音波検査室
- 4) ポジトロンCT室
- 5) 血清検査室

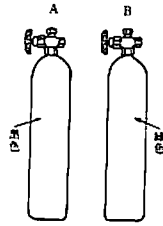
【問題 117】 次の医用室のうち非接地配線方式を設けなければならないものはどれか。

- 1) 生理検査室
- 2) X線CT検査室
- 3) 胸部手術室
- 4) 分娩室
- 5) 人工透析室

【問題 118】 ガスポンペの色は高圧ガス取締法によって決められた色で表示される。下図のポンペの内容について正しい組合せはどれか。

- |       |      |
|-------|------|
| A     | B    |
| 1) 笑気 | 炭酸ガス |

- 2) 酸素 炭酸ガス
- 3) 笑気 酸素
- 4) 窒素 酸素
- 5) 窒素 笑気



【問題 119】 麻酔器を介する酸素供給に関する安全確保について、誤っているものはどれか。

- 1) 新築、改築などで配管工事を行ったら、工事終了時に酸素であることを確認する。
- 2) 壁配管やポンペのピンインデックスの破損などに気をつける。
- 3) 麻酔器の呼吸回路には酸素濃度計を備える。
- 4) 麻酔器では酸素の流量計、ホースアセンブリ、補助ポンペは酸素のカラーコードである赤色に統一されている。
- 5) 麻酔器には酸素の供給圧が低下すると笑気が遮断される安全機構が組み込まれている。

【問題 120】 記号について誤った組合せはどれか。

- 1) ⊕ —BF 形機器
- 2) ○ —商用電源 OFF
- 3) ▼ —等電位化
- 4) △ —注意、附属文書参照
- 5) ⊕ —保護接地端子

## 小論文試験問題

最近、医療における“生活の質（quality of life: QOL）”が重視されるようになった。どんなに進んだ医療を受けていても、精神的あるいは肉体的な苦痛があったり、日常の社会生活に満足感や快適感など、生きがいや生きる喜びがなければ生活の質（QOL）は高いとはいえない。人工透析に例をとれば、透析機器の改善や家庭透析の実現によって透析に要する時間や経費が節約でき、会社や社会からの差別あるいは経済的不安が軽減する。また水分制限や食事制限が緩和されればより快適な生活が可能となり、生活の質が向上する。

以上のことを参考に、ICU/CCU、人工臓器、臓器移植、人工透析、在宅医療、ターミナル・ケアなどに例をとり、「先端（高度）医療と生活の質（QOL）」をテーマにあなたの考えを400～600字以内にまとめよ。

ただし、400字に満たない論文は不合格となる。

# 第2種ME技術実力検定試験解答

## 第11回

問題	正解	問題	正解
1	2	61	2
2	2	62	5
3	1	63	3
4	4	64	4
5	5	65	2
6	3	66	3
7	3	67	1
8	1	68	3
9	2	69	3
10	4	70	4
11	1	71	2
12	4	72	4
13	5	73	3
14	5	74	2
15	3	75	1
16	1	76	4
17	2	77	3
18	5	78	4
19	4	79	2
20	3	80	5
21	3	81	1
22	2	82	4
23	4	83	3
24	4	84	5
25	3	85	5
26	2	86	2
27	1	87	5
28	3	88	2
29	5	89	4
30	5	90	1
31	5	91	3
32	4	92	1
33	3	93	5
34	2	94	3
35	1	95	3
36	1	96	1
37	2	97	4
38	4	98	2
39	4	99	5
40	2	100	4
41	2	101	3
42	2	102	5
43	5	103	3
44	5	104	2
45	3	105	4
46	3	106	1
47	1	107	2
48	5	108	4
49	5	109	5
50	4	110	3
51	1	111	2
52	5	112	5
53	1	113	2
54	3	114	4
55	2	115	1
56	4	116	1
57	4	117	3
58	2	118	2
59	3	119	4
60	5	120	5