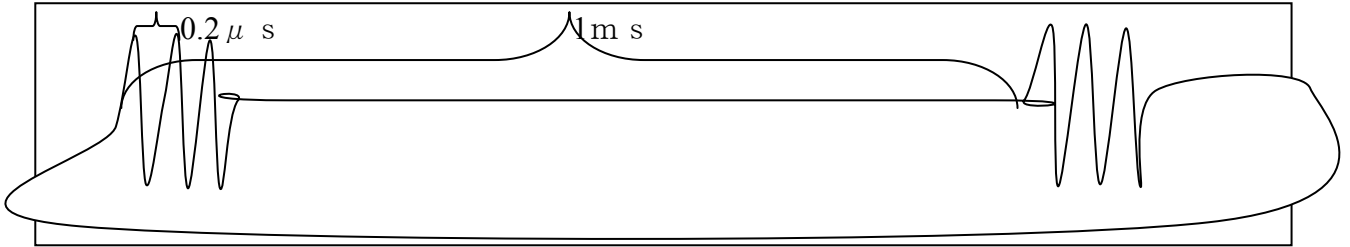


### 問題1

図のような正弦波パルス波形(バースト波)について正しいのはどれか。ただし水中での伝搬速度を $1,500\text{m/s}$ とする。



- 1 中心周波数 $10\text{MHz}$ 、パルス幅 $1\text{ms}$ 、パルス繰り返し周期 $0,2\mu\text{s}$ で水中でのパルスの長さは $1,5\text{mm}$ である。
- 2 中心周波数 $1\text{kHz}$ 、パルス幅 $1\mu\text{s}$ 、パルス繰り返し周期 $1\text{ms}$ で水中でのパルスの長さは $0,15\text{mm}$ である。
- 3 中心周波数 $10\text{MHz}$ 、パルス幅 $1\mu\text{s}$ 、パルス繰り返し周波数 $1\text{kHz}$ で水中でのパルスの長さは $1,5\text{mm}$ である。
- 4 中心周波数 $5\text{MHz}$ 、パルス幅 $0,6\text{ms}$ 、パルス繰り返し周期 $0,2\mu\text{s}$ で水中でのパルスの長さは $1,5\text{mm}$ である。
- 5 中心周波数 $5\text{MHz}$ 、パルス幅 $1\text{ms}$ 、パルス繰り返し周期 $0,2\mu\text{s}$ で水中でのパルスの長さは $0,75\text{mm}$ である。
- 6 中心周波数 $5\text{MHz}$ 、パルス幅 $0,6\mu\text{s}$ 、パルス繰り返し周波数 $1\text{kHz}$ で水中でのパルスの長さは $0,9\text{mm}$ である。

### 問題2

一様な幅の超音波ビームに直角に音響レンズを挿入して、ビームを集束させたい、レンズのタイプとして正しいものはどれか。

- a 周囲の媒質に比べ減衰が大きな材質で作った凹面レンズ
- b 周囲の媒質に比べ音速の大きな材質で作った凹面レンズ
- c 周囲の媒質に比べ音速の大きな材質で作った凸面レンズ
- d 周囲の媒質に比べ音速の小さな材質で作った凸面レンズ
- e 周囲の媒質に比べ音速の小さな材質で作った凹面レンズ

答

- 1 a,b
- 2 b,c
- 3 c,d
- 4 d,e
- 5 b,d

### 問題3

媒質の減衰定数が周波数に比例する時、5MHzの超音波が10cm進む間に受ける減衰と等しいのはどれか

- 1 4MHzの超音波が8cm進む間に受ける減衰
- 2 5MHzの超音波が20cm進む間に受ける減衰
- 3 10MHzの超音波が20cm進む間に受ける減衰
- 4 1MHzの超音波が50cm進む間に受ける減衰
- 5 4MHzの超音波が12cm進む間に受ける減衰

### 問題4

周波数 $f$ 、波長 $\lambda$ 、音速 $c$ の関係として正しいものはどれか

- a  $\lambda = f/c$
- b  $\lambda = cf$
- c  $\lambda = c/f$
- d  $\lambda f = c$
- e  $c/\lambda = f$

答

- 1 a,b,c
- 2 b,c,d
- 3 c,d,e
- 4 a,c,e
- 5 a,d,e

### 問題5

体積弾性率 $K$ と音速 $c$ 、密度 $p$ の関係で正しいのはどれか

- 1  $K = PC$
- 2  $K = P/C$
- 3  $K = PC^2$
- 4  $K = C/P$
- 5  $K = P/C$

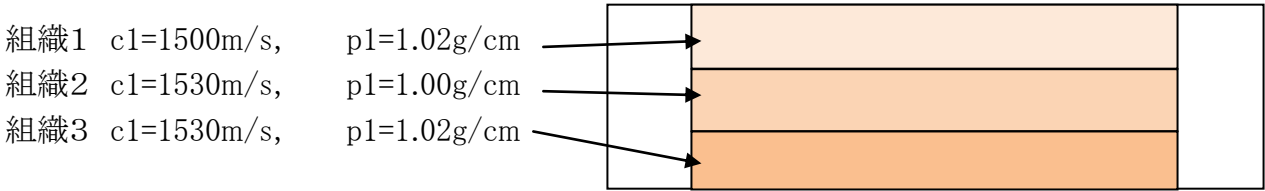
### 問題6

Snellの法則で正しいのはどれか

- 1  $\sin \theta_1/c_1 = \sin \theta_2/c_2$
- 2  $\sin \theta_1 * c_1 = \sin \theta_2 * c_2$
- 3  $c_1/\sin \theta_1 = c_2/\sin \theta_2$
- 4  $c_1 = \sin \theta_1 * \sin \theta_2$
- 5  $c_2 = \sin \theta_1/\sin \theta_2$

問題7

下記のような音速と密度をもつ組織があるとき誤っているのはどれか



- a 組織1、2の境界で垂直入射音波の反射がある
- b 組織2、3の境界で垂直入射音波の反射がある
- c 組織1、2の境界で斜入音波の屈折がある
- d 組織2、3の境界で斜入音波の屈折がある

- 1 a,c,d
- 2 a,b
- 3 a,d
- 4 c,d
- 5 a,b,c,d

問題8

A群の項目とB群の項目とで関係が深いと考えられる組み合わせはどれか

A群	B群
a 非線形パラメータ	ア 屈折
b 音速	イ STC
c 減衰定数	ウ ハーモニックイメージング
d 音響特性インピーダンス	エ 反射
e 干渉	オ スペックル

- 1 aーウ bーア cーイ dーエ eーオ
- 2 aーウ bーア cーエ dーオ eーイ
- 3 aーオ bーウ cーイ dーエ eーア
- 4 aーオ bーア cーイ dーエ eーウ
- 5 aーイ bーオ cーア dーエ eーウ

問題9

媒質の減衰定数が周波数に比例するとき、5MHzの超音波が6cm進む間に受ける減衰と等しいのはどれか

- 1 3MHzの超音波が5cm進む間に受ける減衰
- 2 3MHzの超音波が10cm進む間に受ける減衰
- 3 3MHzの超音波が15cm進む間に受ける減衰

- 4 3MHzの超音波が20cm進む間に受ける減衰
- 5 3MHzの超音波が25cm進む間に受ける減衰

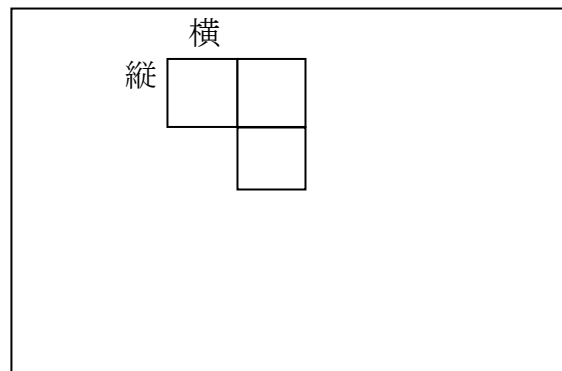
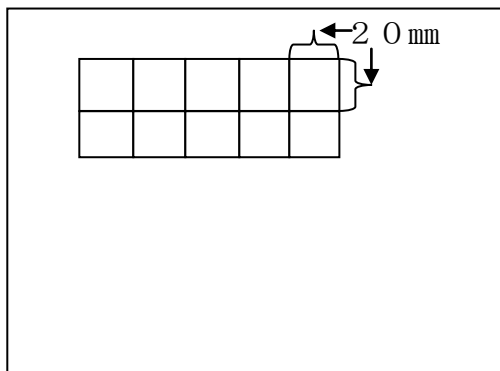
問題10

超音波の周波数5MHzで深さ12cmまで観察できた、周波数を10MHzにした場合何cmまで観察できるか。ただし生体組織の減衰定数がdB/cm/MHzで表せるものとする。

- 1 3cm
- 2 6cm
- 3 9cm
- 4 12cm
- 5 24cm

問題11

図のようにリニア走査型診断装置を用い音速1400m/sの溶液中で縦20mm横20mmで張られた糸のBモード像を得た、診断装置の音速設定値が1540m/sのとき、観察された糸の間隔で正しいものはどれか。



- 1 縦20mm 横20mm
- 2 縦21mm 横20mm
- 3 縦20mm 横21mm
- 4 縦22mm 横20mm
- 5 縦20mm 横22mm

問題12

Bモードの超音波を押し付け、反射体までの距離を1cmだけ短くした、多重反射によるエコーであればエコーの表示位置として正しいのはどれか

- 1 多重反射によるアーチファクトなので位置は変化しない
- 2 表示位置が1cm上方に移動する
- 3 表示位置が2cm上方に移動する
- 4 表示位置が1cm下方に移動する

5 表示位置が2cm下方に移動する

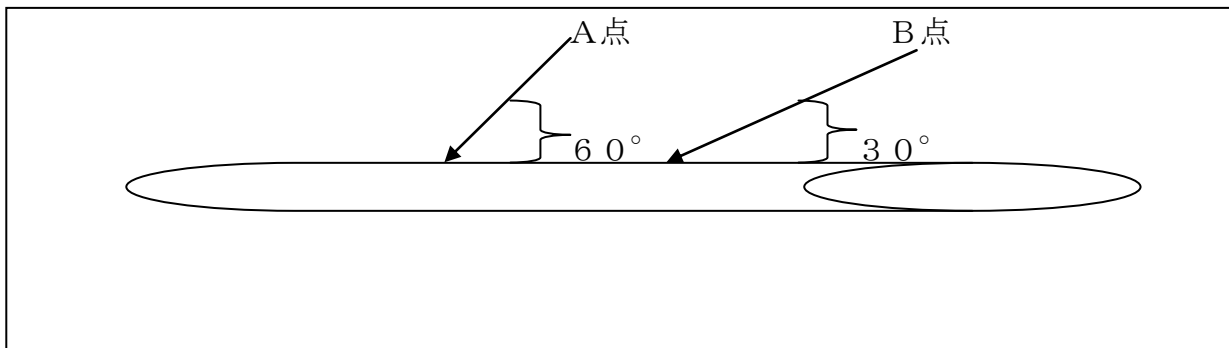
問題13

リニア走査型診断装置より、中心周波数3MHzの超音波パルスを送波した、生体中での波長が0.5mmだったとすると、計測可能な深さはいくらか

- 1 100mm
- 2 150mm
- 3 200mm
- 4 250mm
- 5 300mm

問題14

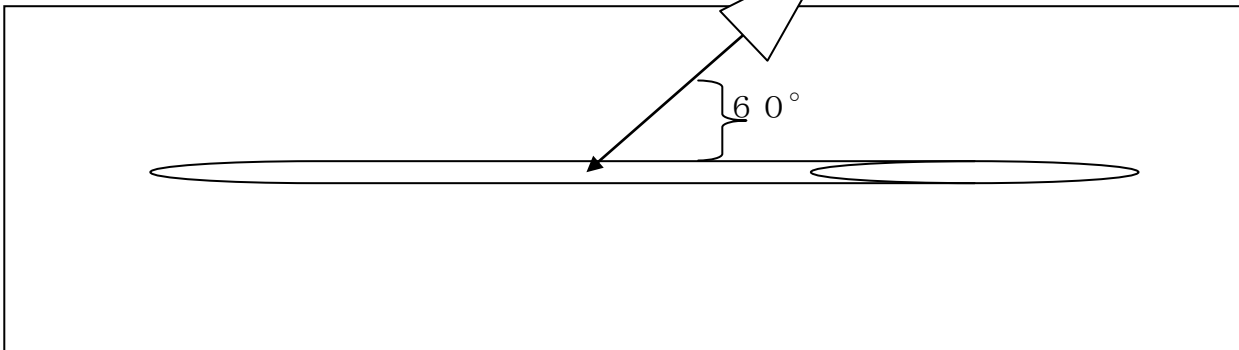
図のように血管内を血液が50cm/sで流れているとき、パルスドップラー法でA点およびB点で流速を測定した、角度補正を行わない時A点およびB点で測定される血流速度の組み合わせに最も近いものはどれか



- 1 A 50cm      B 50cm
- 2 A 58cm      B 100cm
- 3 A 100cm     B 50cm
- 4 A 43cm      B 25cm
- 5 A 25cm      B 43cm

### 問題15

図のように超音波ビームと血流のなす角度が60度となるようにプローブを設定し、3MHzの周波数の超音波を入射させたとき、ドップラー偏移周波数が+1KHzであった。この血流で正しいのはどれか。ただし音速を1500m/sとする。



- 1 左方向に流速25cm/s
- 2 右方向に流速25cm/s
- 3 左方向に流速50cm/s
- 4 右方向に流速50cm/s
- 5 左方向に流速75cm/s

### 問題16

超音波パルスドップラー法において、超音波の周波数が3MHz、PRFを2KHzで超音波ビームと血流のなす角度が60度のとき、エイリアシングを起こさずに測定可能な血流速度の上限値はどれか。ただし音速は1500m/sとする

- 1 25cm
- 2 50cm
- 3 75cm
- 4 90cm
- 5 150cm

### 問題17

ドップラー法におけるエイリアシングの特性として正しく無いのはどれか

- 1 超音波周波数が低いほど起こりにくい
- 2 血流とビームのなす角度が大きいほど起こりにくい
- 3 PRFが低いほど起こりやすい
- 4 血流速度が早いほど起こりやすい
- 5 超音波強度が低いほど起こりやすい

### 問題18

正しいのはどれか

- 1 ゲインを上げると同じ割合でSN比も上がる
- 2 エンハンスをかけるとBモード画像の輪郭が強調される
- 3 送信時にマルチフォーカスを行うと超音波画像のフレームレートも上がる
- 4 超音波のPRFを上げると超音波画像のフレームレートは下がる
- 5 超音波のPRFを上げると超音波画像の診断深さは深くなる

### 問題19

超音波診断装置の利得(ゲイン)とSTC(TCG)を調整した時変化するもので正しいものはどれか

- 1 超音波の出力パワー
- 2 超音波の受信パワー
- 3 超音波の出力振幅
- 4 受信電気信号の周波数
- 5 受信電気信号の振幅

### 問題20

図に示すような減衰器と増幅器の組み合わせで得られる利得(ゲイン)はどれか

- 1 10db
  - 2 20db
  - 3 30db
  - 4 40db
  - 5 55db
- 減衰器 増幅器1 増幅器2 増幅器3  
入力→(-12db)→(10倍)→(4倍)→(20db)

### 問題21

ドップラー法について正しいものはどれか

- 1 血流と超音波ビームとのなす角度はできるだけ90度に近いほうが正確に計測できる
- 2 エイリアシングを生じたら参照周波数を高く設定すると消失する
- 3 連続波ドップラーはサンプリング周波数が低くてもエイリアシングは絶対起きない
- 4 連続波ドップラーは基本的にエイリアシングは起きない
- 5 深部の血流を感度良く検出するには、周波数の高い超音波を使用すると良い

### 問題22

カラードップラー法について誤っているのはどれか

- 1 カラードップラー法の速度表示は平均ドップラー偏移周波数をカラー表示している
- 2 パワードップラー法はドップラー信号強度をカラー表示している
- 3 カラードップラー法の速度表示は角度依存性がない
- 4 カラードップラー法のフレームレートは、Bモード表示のみに比べて基本的に少なくなる
- 5 PRFを高くすると、より高速の血流が計測できる

### 問題23

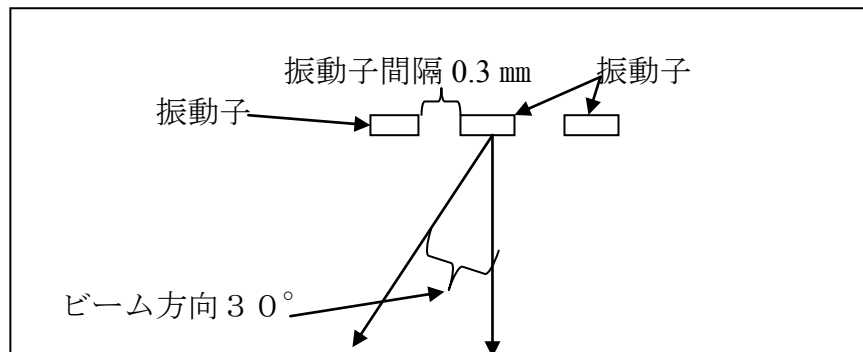
電子走査で得られる画像のフレームレートを高くする方法について誤っているのはどれか

- 1 超音波のPRFを高くする
- 2 超音波の走査線密度を低くする
- 3 診断深さを浅くする
- 4 超音波の周波数を高くする
- 5 多段フォーカスの段数を減らす

### 問題24

振動子を0、3mm間隔に並べたアレイで構成される電子セクター装置がある。プローブの鉛直下方向から左へ30度方向に超音波ビームを形成する為に隣り合う素子間に与える遅延時間として正しいのはどれか。ただし音速は1500m/sとして考えよ

- 1 0、1  $\mu$ s
- 2 0、2  $\mu$ s
- 3 0、3  $\mu$ s
- 4 0、4  $\mu$ s
- 5 0、5  $\mu$ s





### 問題25

プローブに関する次の事項で距離分解能に関係するものはどれか。

- a 音響整合層
- b バックリング材
- c 送信波形
- d 送信電圧
- e PRF

- 1 a,b,c
- 2 a,b,e
- 3 a,d,e
- 4 b,c,d
- 5 c,d,e

### 問題26

音響レンズについて誤っているのはどれか

- 1 アレイ探触子の音響レンズは、超音波ビームを厚み(スライス)方向に集束させる
- 2 厚み方向に凸型の形状をもつ音響レンズは、生体中の音速より小さい
- 3 厚み方向に凹型の形状をもつ音響レンズは、生体中の音速より小さい
- 4 音響レンズの音響インピーダンスは、生体の音響インピーダンスに近いほうが望ましい
- 5 音響レンズは音波の屈折現象を利用して超音波ビームを集束させている

### 問題27

超音波プローブについて正しいのはどれか

- a PZTはPVDFよりも音響インピーダンスが高い
- b PZTはPVDFよりも電気音響変換効率が高い
- c PZTはPVDFよりも周波数帯域幅が狭い
- d PZTは圧電セラミックスである
- e PPVDFは高分子圧電材料である

- 1 a,c,d
- 2 a,c
- 3 b,d
- 4 a,b,d,e
- 5 a～eまですべて

## 問題28

誤っているのはどれか

- 1 モニターの像をプリントで出力するため、モニターに並列にプリンターを接続したがモニター画面が暗くなったので、モニターのコントラストとブライトネスを再調整して使用した
- 2 モニター画面と写真の写りが異なるのはモニターとフィルムの $\gamma$ 特性が異なるためである
- 3 カメラ撮影用のCRTは真空管であるから、電源をいれて数分間たち輝度が安定してから写真を撮ったほうがよい
- 4 部屋の明るさに応じてモニターのコントラストとブライトネスを再調整する必要がある
- 5 通常コントラストはモニター画面の濃淡値を調整し、ブライトネスは画面の輝度を調整する機能である

## 問題29

超音波断層用ファントムについて誤っているのはどれか

- 1 ファントムの音速は生体軟部組織の音速に近似している
- 2 ファントムの特性を示す $\text{db/cm/MHz}$ は、超音波の減衰値を表している
- 3 ファントム中のワイヤーターゲットは位置表示の校正には適さない
- 4 ファントム中の接近した2本のワイヤーターゲットで、装置の空間分解能が評価できる
- 5 ファントムを表示できる深さを調べることによって、装置の感度を評価できる

### 問題30

誤っているのはどれか

- 1 強い超音波は生体組織の温度を上昇させ、組織に損傷を与える可能性がある
- 2 超音波の強さは、通常ハイドロホンを用いて計測する
- 3 キャビテーションは、超音波によって生体内に気泡が発生して破壊する現象を言う
- 4 生体に接するプローブの表面温度は、送波超音波が強くなるにつれて上昇する
- 5 原因不明の発熱で検査する場合、超音波強度を最高に上げて出来るだけ長時間細かく 観察した方がよい

### 問題31

超音波による焦点付近での発熱に最も依存するのはどれか

- 1 SPPA
- 2 SATA
- 3 SATP
- 4 SPTA
- 5 SPTP

### 問題32

音響的、電気的安全性について正しいものはどれか

- 1 超音波パルスの中心周波数が高いほど、メカニカルインデックス(MI)値が高くなる
- 2 SPTAは、音の強さが音場中で最大値、あるいは指定した領域中で極大値をとる点での音の強さの時間平均値を表す
- 3 パルス超音波の強さおよび周期を直接かつ迅速に測定する方法はスキャンコンバーター法である
- 4 100V、15A定格の電源コンセントを使って、消費電力800Wの診断装置を2台を同時に使用している
- 5 超音波診断装置のアース接地があれば、MRI室など電磁波の強い環境に設置できる

### 問題33

超音波診断装置CF型とBF型における患者漏れ電流の規制値として正しいものはどれか

- 1 CF型 100mA BF型 250mA
- 2 CF型 10mA BF型 25mA
- 3 CF型 100  $\mu$  A BF型 250  $\mu$  A
- 4 CF型 10  $\mu$  A BF型 250  $\mu$  A
- 5 CF型 10  $\mu$  A BF型 100  $\mu$  A

### 問題34

プローブの保守管理について正しいのはどれか

- 1 装置の設置ケーブルがはずれているが、画像に影響がないのでそのまま使用している
- 2 プローブのレンズ表面に亀裂が入って内部が露出しているので消毒滅菌処理をして使用している
- 3 プローブの表面温度が通常より高いが、画像に影響がないのでそのまま使用している
- 4 プローブを安定させるため、使用していない時でもつねに超音波を送波し使用している
- 5 初めて使用する装置なので、取り扱い説明書を読んでから装置を使用した

### 問題35

誤っているのはどれか

- 1 プローブの患者接触面には強い衝撃を与えないように十分注意する
- 2 プローブケーブルは無理に折り曲げてはいけない
- 3 消毒可能なプローブでも、むやみにオートクレーブや薬品につけて消毒しない
- 4 術中に使用する場合は、オートクレーブにかけ、さらに薬品につけて消毒する
- 5 患者漏れ電流とは、診断装置の患者に接触する部分とアースとの間に患者を経由して流れる電流のことである

この模擬試験は超音波医学会超音波検査士認定試験に出た過去問題を少しだけアレンジしました。問題間違いもあります、それに惑わされないことも試験対策となります。去年は組み合わせ回答方式ではなく、ひとつを選択する問題形式であったようです。

大阪国際会議場はおそらく明るい部屋でせまい会場となります。

30分ほど前に行かれ受付パネルを確認し、その近くで待機しましょう。

できる限り沖縄からの受験者と共同で受付の前で陣取ってください。

試験時間は70分 35問

1問2分以内で解くのが目安です。

さらにマークシートへの書き込みや確認の時間を考慮すると1問1分30秒の計算になります。