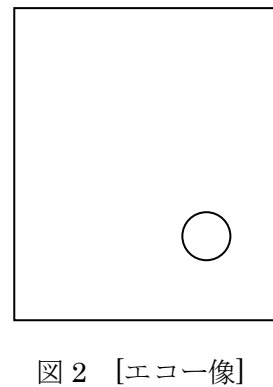
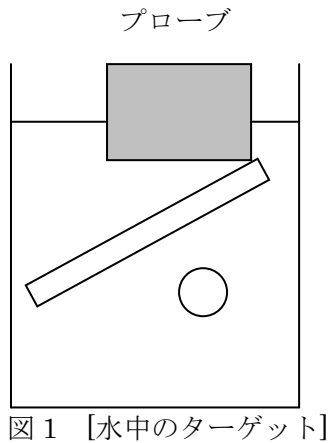


問 1 4

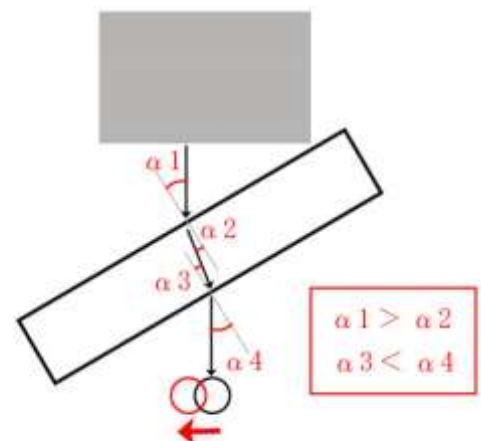
水の中(音速：C1)のターゲットがエコー像で図 2 のように見えています。
 ここで平らな板(音速：C2)を図 1 のように入れたときにエコー像で見ていた図 2 の像は
 実際の像と比べ、どのように変化するでしょうか。(但し $C1 > C2$)



- a:変わらない
- b:横長に見える
- c:縦長に見える
- d:右に見える
- e:左に見える

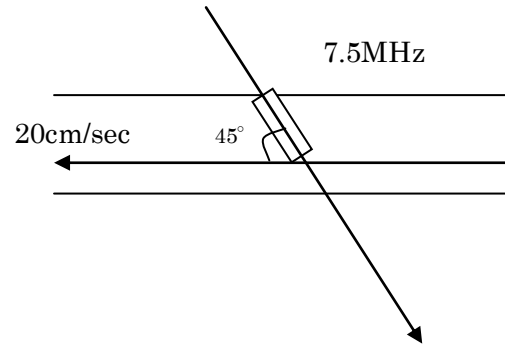
[解説]

スネルの法則より、 $C1 > C2$ なので
 $\alpha 1 > \alpha 2$ になる。
 また板より出る時は
 $\alpha 3 < \alpha 4$ となる。
 この時、 $\alpha 1 = \alpha 4$ 、
 $\alpha 2 = \alpha 3$ である。
 よって実際の位置よりも
 左に位置するようになる。
 ポイントは入射角、屈折角は、
 境界線に対して垂直な線とビーム進行方向との為す
 角度であることに
 注意して頂く事です。
 よって e が解答になります。



問3 2

図のように流速 20cm/sec で流れる血流に 45 度の角度で 7.5MHz の超音波ビームを当てたとき、発生するドプラ偏移周波数はいくらでしょうか。最も近い値を選んでください。(但し音速を 1500m/sec とします)



a:1000Hz

b:1400Hz

c:400Hz

d:2000Hz

[解説]

ドプラ偏移周波数 $f_d = (2v \cos \alpha F_0) / c$ で示される。よって $f_d = (2 \times 0.2 [\text{m/s}] \times \cos 45^\circ \times 7.5 \times 10^6) / 1500$ で表される。

$f_d = 1414 [\text{Hz}]$ より b が解答である。

問96

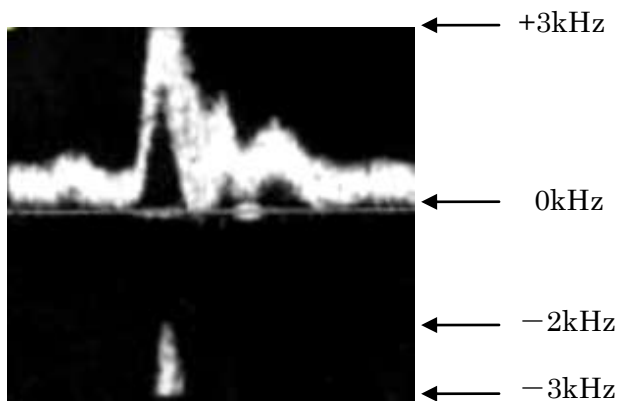
パルスドプラ法にてプローブに向かって血管内を流れる血流を観測したところ、 -2kHz のドプラシフトが観測された。このときの血流速度は次のうちどれでしょうか？

ただし、入射角 60° 、PRF 6kHz 、参照周波数 5MHz 、音速 1500m/s 、エイリアシングは1回だけ起こっているものとします。

- a. 0.5m/s
- b. 0.8m/s
- c. 1.2m/s
- d. 1.5m/s
- e. 1.7m/s

〔解説〕

PRFが 6kHz なので、ナイキスト周波数は $\pm 3\text{kHz}$ である。またエイリアシングが1回、観測ドプラ偏移が -2kHz なので、実際のドプラシフトは $+4\text{kHz}$ と考えられる。



あとは、ドプラの公式から求めればよい。 $V = \frac{4 \times 10^3 \times 1500}{2 \times 0.5 \times 5 \times 10^6} = 1.2\text{m/s}$

解答は c