

1. パルス波について考える。以下の図の1目盛りの示す大きさはすべて等しいものとする。

- (1) 図1のように、横波のパルス波が x 軸の正の向きに進行している。この波は $x=0$ で反射した後、 x 軸の負の向きに進行する。 $x=0$ の点が自由端の場合と固定端の場合のそれぞれについて、反射した後の波形を表す図2の記号(a)~(d)の組合せとして最も適当なものを、下の①~⑧のうちから1つ選べ。 1

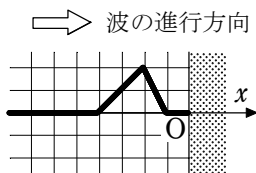


図1

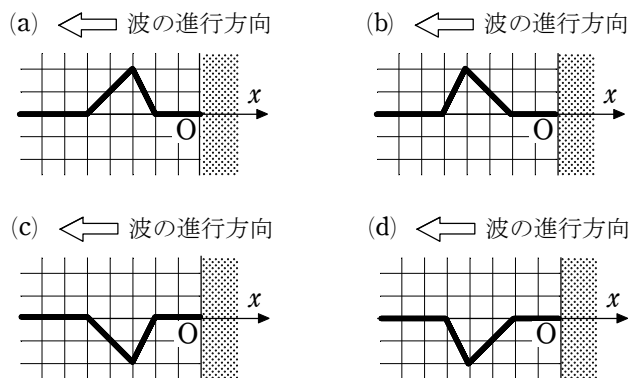


図2

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
自由端	(a)	(a)	(b)	(b)	(c)	(c)	(d)	(d)
固定端	(c)	(d)	(c)	(d)	(a)	(b)	(a)	(b)

- (2) 図3(a)のように、2つのパルス波が逆向きに x 軸上を進んでいる。どちらの波も1秒間に1目盛りずつ進行する。図3(b)は、図3(a)から1秒経過した後の波のようすを示している。

図3(a)から2秒後、図3(a)から4秒後の波形を表す図4の記号(c)~(h)の組合せとして最も適当なものを、下の①~⑨のうちから1つ選べ。 2

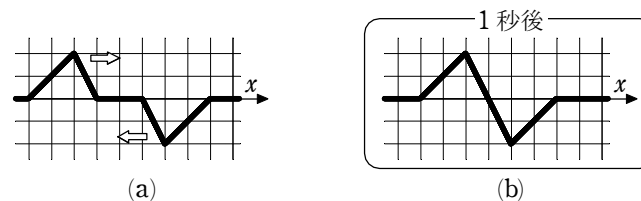


図3

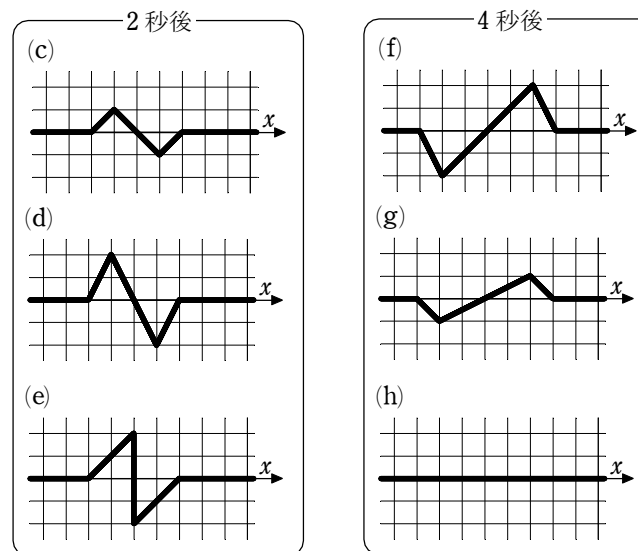


図4

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
2秒後	(c)	(c)	(c)	(d)	(d)	(d)	(e)	(e)	(e)
4秒後	(f)	(g)	(h)	(f)	(g)	(h)	(f)	(g)	(h)

解答 (1) ④ (2) ①

解説

- (1) 自由端による反射では、端より先に進めた波形をかき、これを端を軸にして折り返した波形となる(図 i)。一方、固定端による反射では、端より先に進めた波形をかき、これを上下反転し、さらに端を軸にして折り返した波形となる(図 ii)。以上より、最も適当なのは④。

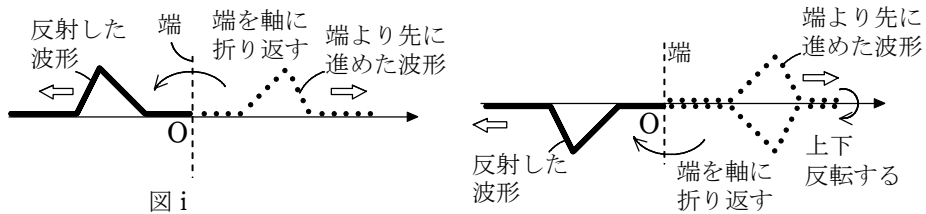


図 i

図 ii

- (2) 図 iii のように、2 秒後は、図 3(a) の 2 つのパルス波を 2 目盛りずつ進め、また、4 秒後は、図 3(a) の 2 つのパルス波を 4 目盛りずつ進めた上で、合成波を作図する (図 iii)。

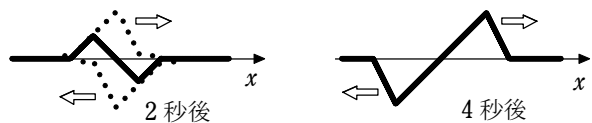
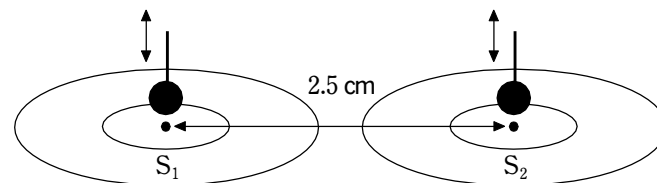


図 iii

以上より、最も適当なものは ①。

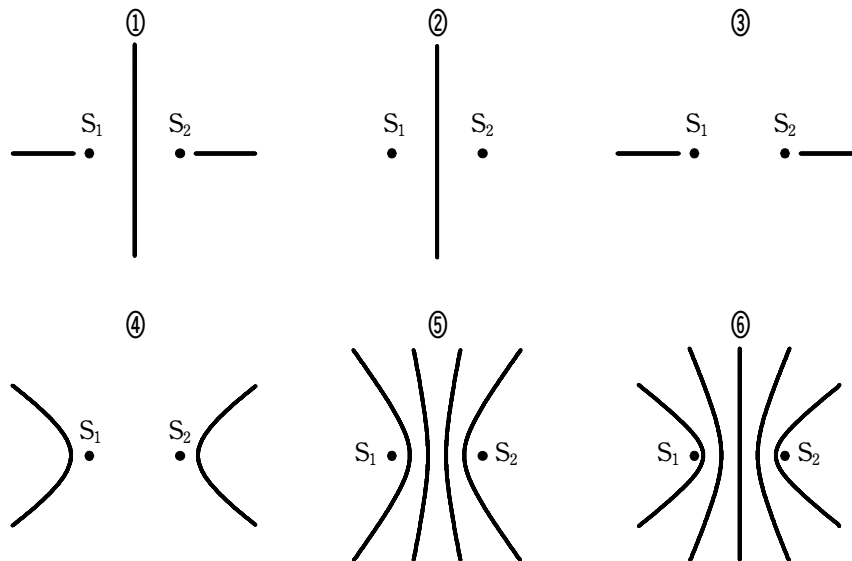
2.

底の平らな広い水槽を水平に置き、水をはる。図のように、2.5 cm 離れた水面上の 2 点 S_1 , S_2 で、2 つの小球を上下に同じ振動数、同じ振幅、同じ位相で振動させたところ、 S_1 , S_2 から円形に広がる 2 つの水面波が発生した。



- (1) 発生した水面波の波長は 1.0 cm であった。真上から見た 2 つの波が強めあう点を線で結んだ図として最も適当なものを、下の ①～⑥ のうちから 1 つ選べ。
- (2) 次に、2 つの小球の振動数を減らし、発生する水面波の波長を 5.0 cm にした。このとき、真上から見た 2 つの水面波が強めあう点を線で結んだ図として最も適当なものを、次の ①～⑥ のうちから 1 つ選べ。

・ の解答群



解答 (1) ⑥ (2) ②

解説

(1) 2つの波源 S_1 と S_2 の線分上では波長、速さ、振幅が等しく、逆向きに進む波が重なりあうので定常波ができる。波源の位相は等しいので、中央は腹になる。また、腹と腹の間隔は

$$d = \frac{\lambda}{2} = \frac{1.0}{2} = 0.50 \text{ cm}$$

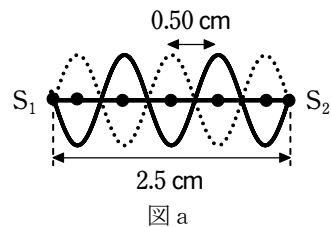


図 a

よって、図 a のように、線分 S_1S_2 上には腹が 5 個できる。

水面上の強めあう点を結んだ曲線は、これらの腹の位置を通る。よって、その図は図 b のようになる。

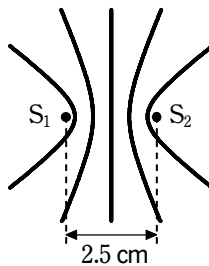


図 b

以上より、最も適当なものは ⑥。

(2) 波長 λ が 5.0 cm のとき、線分 S_1S_2 上の定常波の腹の間隔は

$$d = \frac{\lambda}{2} = \frac{5.0}{2} = 2.5 \text{ cm}$$

よって、腹は線分 S_1S_2 の中央にだけできる。よって、その図は図 c のようになる。

以上より、最も適当なものは ②。

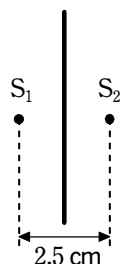


図 c