

1 正弦波とその重ねあわせについて考える。

(1) x 軸の正の向きに正弦波が進行している。図1は、時刻 $t[s]$ が $0s$ と $0.1s$ のときの、位置 $x[m]$ と媒質の変位 $y[m]$ の関係を表している。時刻 $t(t \geq 0)$ における $x=0m$ での媒質の変位が

$$y = 0.1 \sin\left(2\pi \frac{t}{T} + \alpha\right)$$

と表されるとき、 $T[s]$ と $\alpha[rad]$ の数値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。

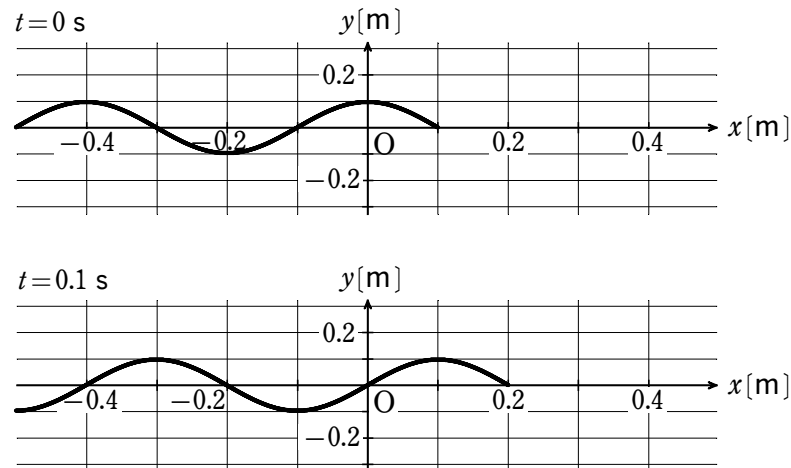


図1

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
T	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4
α	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$

(2) 次の文章中の空欄 ・ に入れる数値と語の組合せとして最も適当なものを、下の ①～⑥ のうちから1つ選べ。

x 軸の正の向きに進行してきた波(入射波)は、 $x=1.0m$ の位置で反射して逆向きに進み、入射波と反射波の合成波は定常波となる。図2は、ある時刻における入射波の波形を実線で、反射波の波形を破線で表している。 $-0.2m \leq x \leq 0.2m$ における定常波の節の位置をすべて表すと、 $x = \text{ア} m$ である。また、入射波は $x=1.0m$ の位置で 反射している。

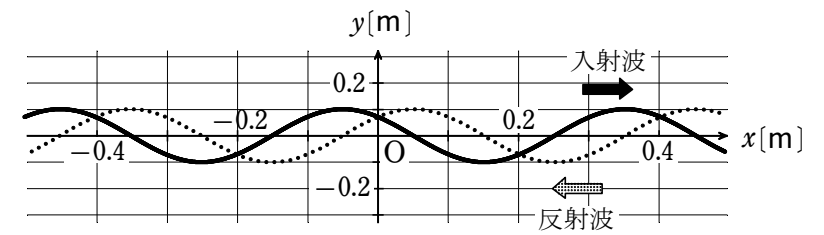


図2

	ア	イ
①	-0.1, 0.1	固定端
②	-0.1, 0.1	自由端
③	-0.2, 0, 0.2	固定端
④	-0.2, 0, 0.2	自由端
⑤	-0.2, -0.1, 0, 0.1, 0.2	固定端
⑥	-0.2, -0.1, 0, 0.1, 0.2	自由端

(3) 両端を固定した弦の振動を考える。基本振動の周期は T であり、図3には時刻 $t=0$ から $t = \frac{4T}{8}$ までの基本振動、2倍振動、およびそれらの合成波の様子を、 $\frac{T}{8}$ ごとに示している。時刻 $t = \frac{5T}{8}$ でのそれぞれの波形を表す図4の記号(a)～(f)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。ただし、図3と図4の破線と破線の間隔は、すべて等しい。

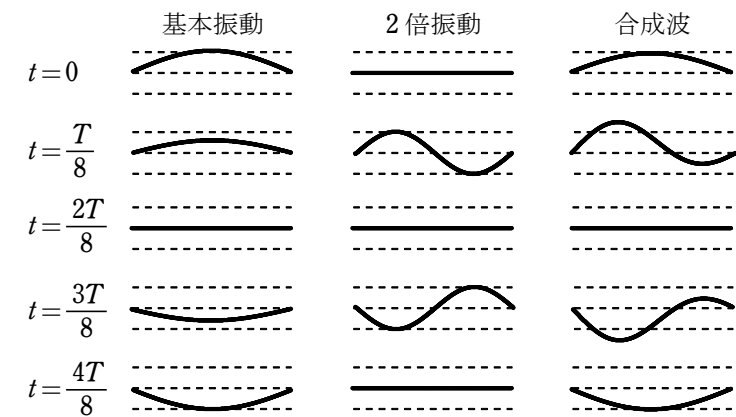


図3

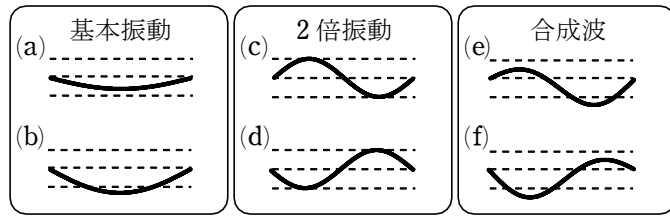


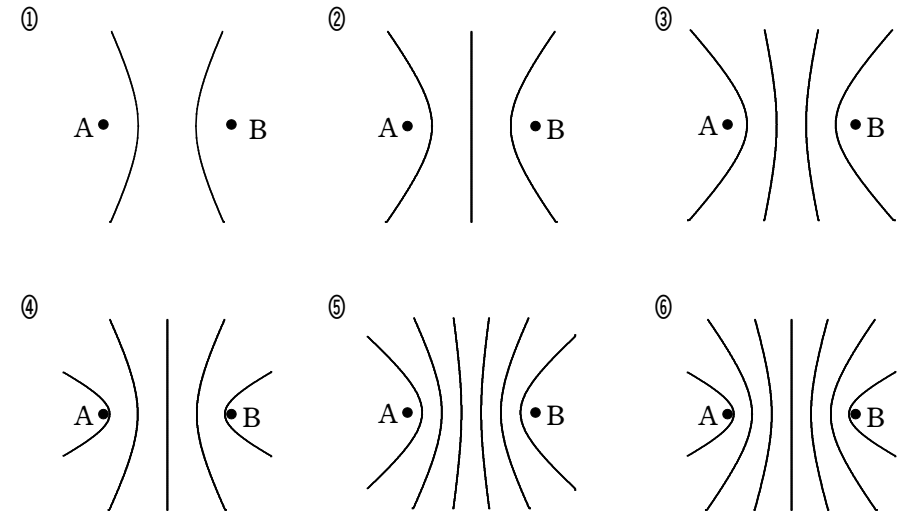
図4

	基本振動	2倍振動	合成波
①	(a)	(c)	(e)
②	(a)	(c)	(f)
③	(a)	(d)	(e)
④	(a)	(d)	(f)
⑤	(b)	(c)	(e)
⑥	(b)	(c)	(f)
⑦	(b)	(d)	(e)
⑧	(b)	(d)	(f)

解答 (1) ⑥ (2) ② (3) ①

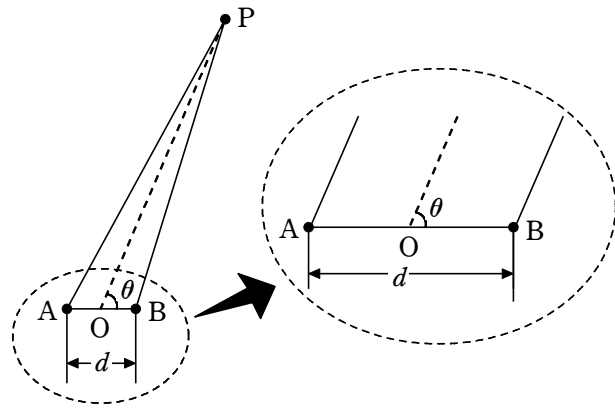
2 水面上に距離 d だけ離れた 2 つの波源 A, B がある。それぞれの波源からは同じ振幅で同じ波長 λ の円形水面波が発生している。この 2 つの円形波が干渉して波が強めあう場所や打ち消しあう場所が生じる。波が強めあう点をつなぎあわせると、ある曲線群を描くことができる。波源 A, B の間隔は $d = 3.3\lambda$ であり、水面は十分に広いものとする。

(1) 波源 A, B が逆位相で振動している場合に波が強めあう点をつないだ曲線群として最も適当なものを、次の ①～⑥ のうちから 1 つ選べ。



(2) 次の文章中の に入る式として最も適当なものを、また に入る数値として最も適当なものを、下のそれぞれの解答群から 1 つずつ選べ。

波源 A, B が同位相で振動しているとき、遠方にある点 P での振動のようすを考える。AB の中点 O と点 P を結ぶ直線が線分 AB となす角度を θ とする。点 P が十分遠方にあるとき、図のように直線 AP と直線 BP は直線 OP に平行であるとみなしてよいので、A からの波と B からの波とが強めあう角度 θ を与える条件は整数 m を用いて と表される。 $d = 3.3\lambda$ のとき、この条件を満たす $\theta (0^\circ \leq \theta < 360^\circ)$ の値は 個ある。



2 の解答群

- ① $d \sin \theta = m\lambda$ ② $d \sin \theta = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$
 ③ $d \cos \theta = m\lambda$ ④ $d \cos \theta = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$

3 の解答群

- ① 4 ② 6 ③ 8 ④ 10 ⑤ 12 ⑥ 14

解答 (1) ⑤ (2) 2 ③ 3 ⑥