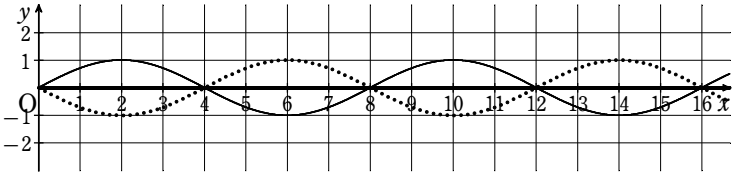


1. 定常波

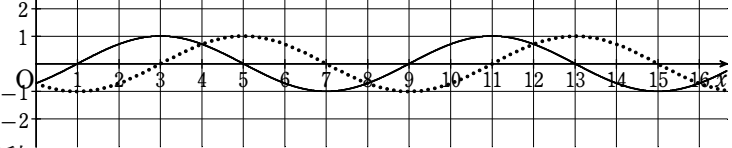
下のグラフにおける実線の正弦波は右向きに1m/sで動き、破線の正弦波は左向きに1m/sで動いているものとする。下の図が時刻0の瞬間であり、太線はその合成波形である。

(1) 時刻1秒以降の合成波を書け。

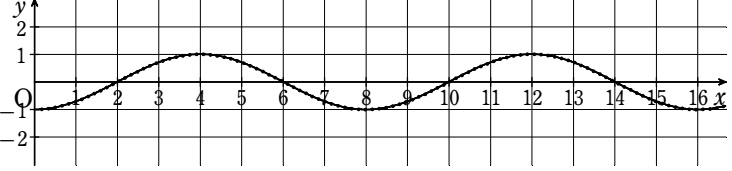
時刻0



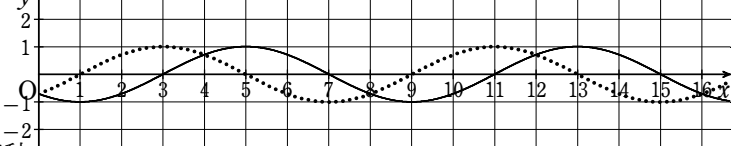
時刻1秒



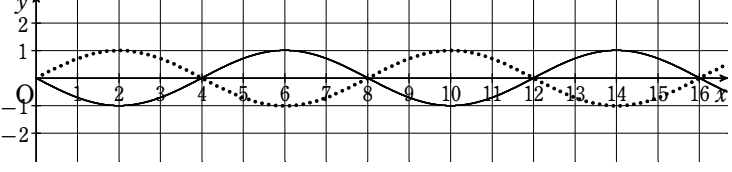
時刻2秒



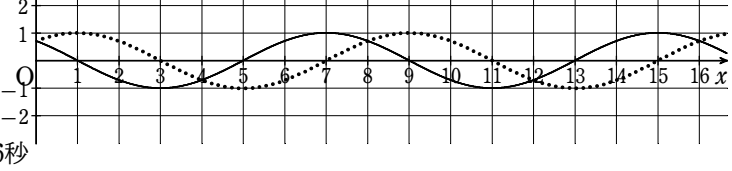
時刻3秒



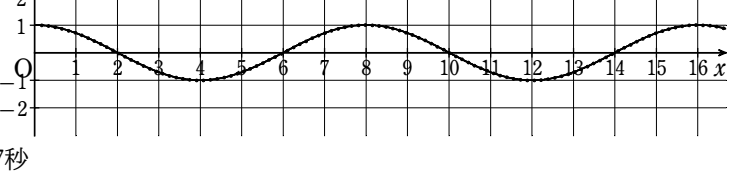
時刻4秒



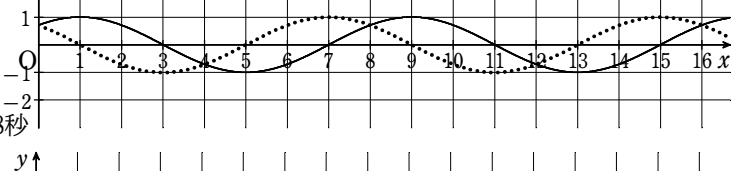
時刻5秒



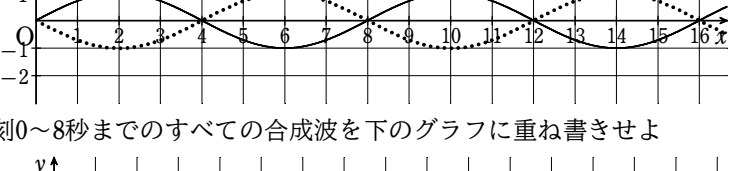
時刻6秒



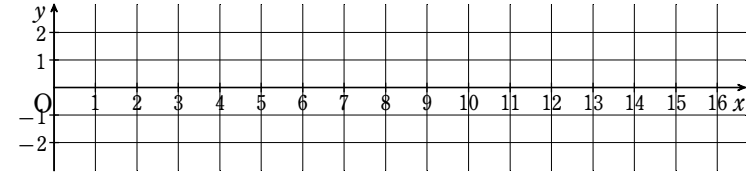
時刻7秒



時刻8秒



(2) 時刻0～8秒までのすべての合成波を下のグラフに重ね書きせよ



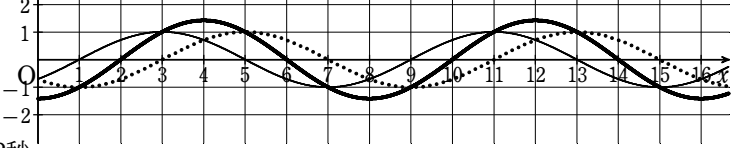
(3) 次の位置の各媒質の振幅を書け

|        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x$ 座標 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 振幅     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

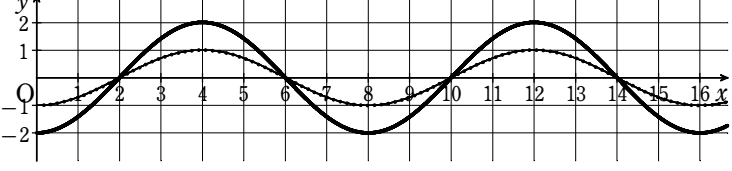
(4) 節となる  $x$ 座標をすべて書け

(解説)

時刻1秒



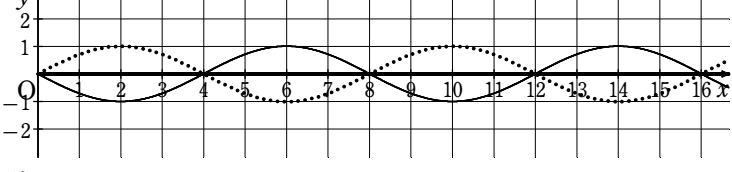
時刻2秒



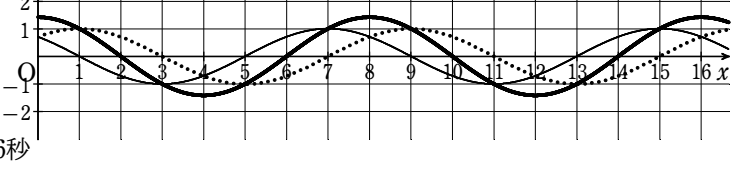
時刻3秒



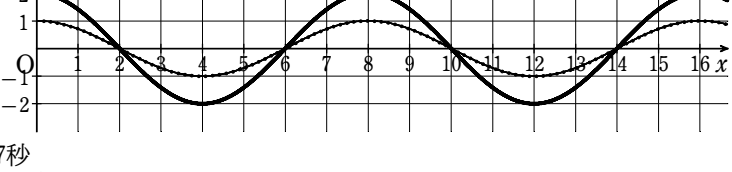
時刻4秒



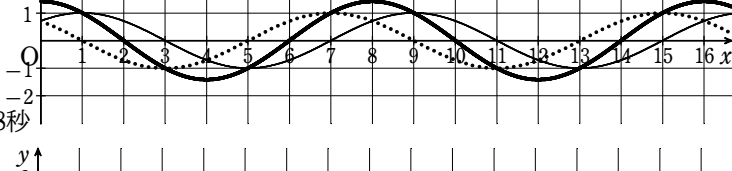
時刻5秒



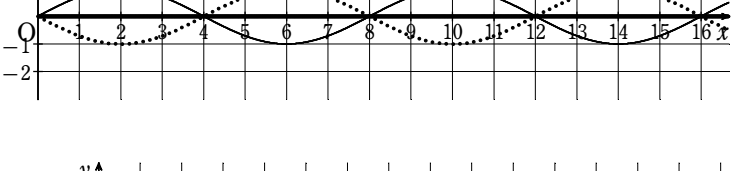
時刻6秒



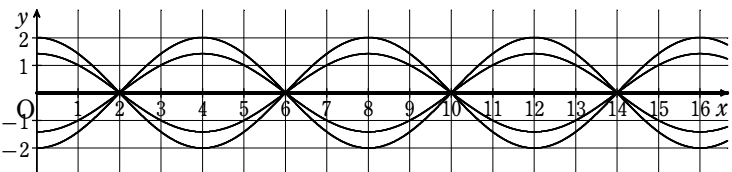
時刻7秒



時刻8秒



(2)



(3)

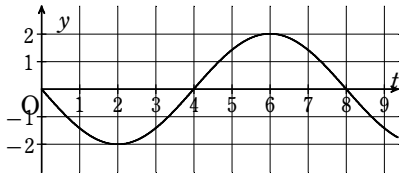
|        |   |            |   |            |   |            |   |            |   |
|--------|---|------------|---|------------|---|------------|---|------------|---|
| $x$ 座標 | 0 | 1          | 2 | 3          | 4 | 5          | 6 | 7          | 8 |
| 振幅     | 2 | $\sqrt{2}$ | 0 | $\sqrt{2}$ | 2 | $\sqrt{2}$ | 0 | $\sqrt{2}$ | 2 |

(4)  $x=2,6,10,14$ m

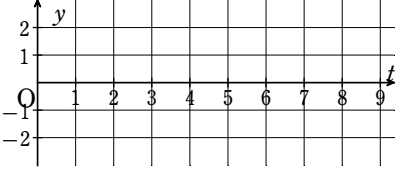
(5) 腹となる  $x$  座標をすべて書け

2. 定常波の媒質の動き

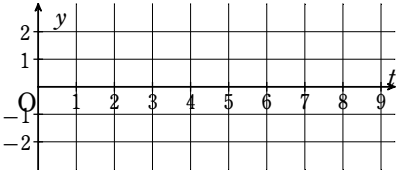
1. の定常波において0,1,2,3,4の各媒質の各時刻の変異を表すグラフを書け  
下のグラフは原点0の媒質の動きを示すグラフである。



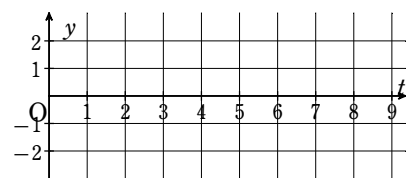
1mの位置の媒質の動き



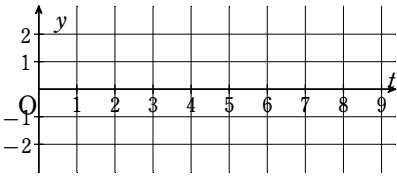
2mの位置



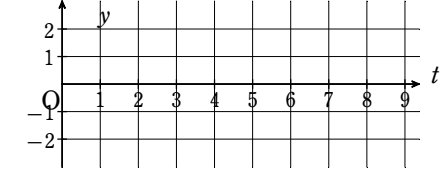
3mの位置



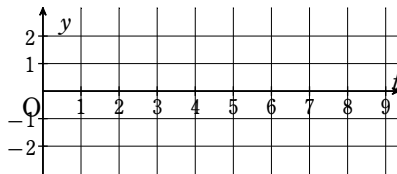
4mの位置



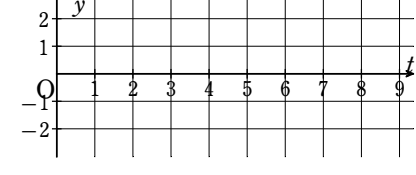
5mの位置



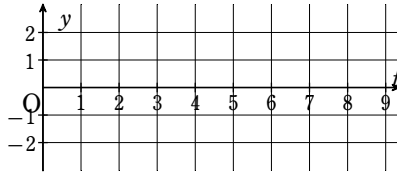
6mの位置



7mの位置



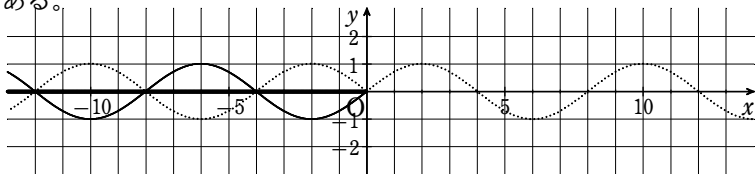
8mの位置



3. 自由端反射

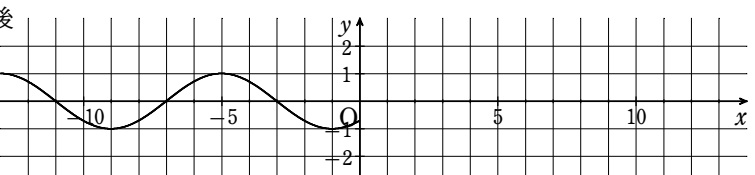
下のグラフの実線は  $x < 0$  の領域を右向きに  $1\text{m/s}$  で移動している正弦波であり、この正弦波は  $x = 0$  で自由端反射をしている。

$x > 0$  の破線はこの正弦波が反射しなかったとした時の波形を意味しており、 $x < 0$  領域の破線は反射波を意味している。太線は元の正弦波と反射波との合成波である。

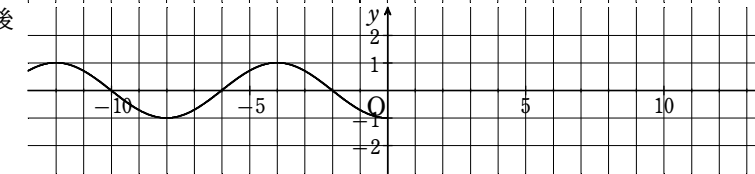


(1) 1秒後から8秒後までの合成波を書け

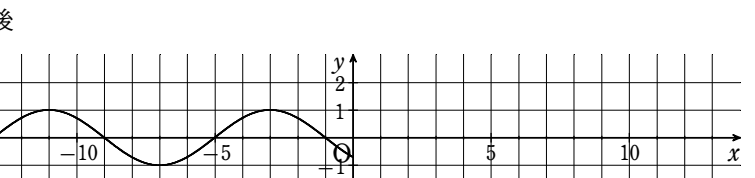
1秒後



2秒後



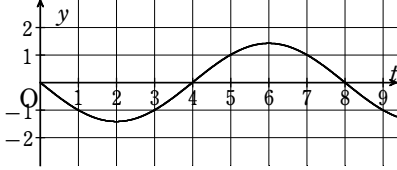
3秒後



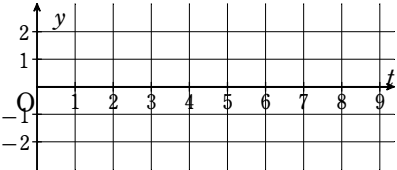
(5)  $x = 0, 4, 8, 12, 16\text{m}$

(解説)

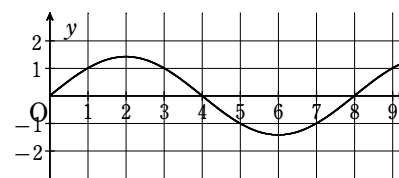
1mの位置の媒質の動き



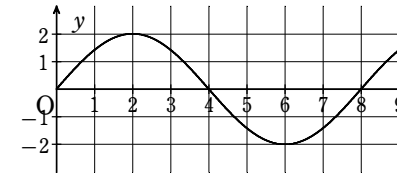
2mの位置



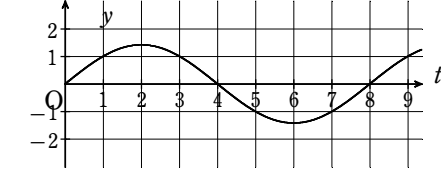
3mの位置



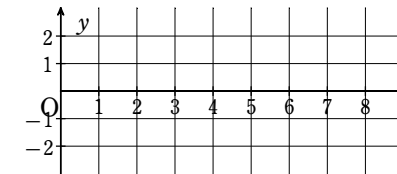
4mの位置



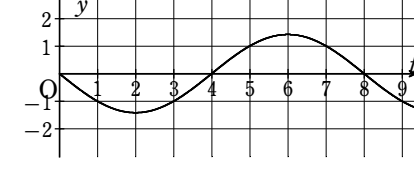
5mの位置



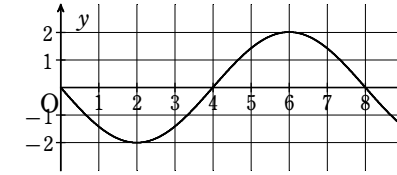
6mの位置



7mの位置

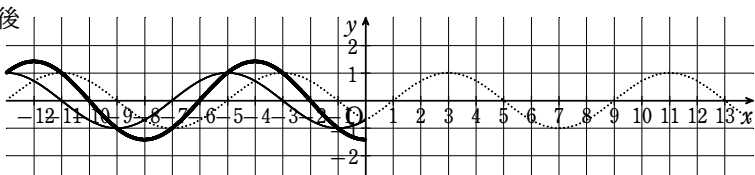


8mの位置

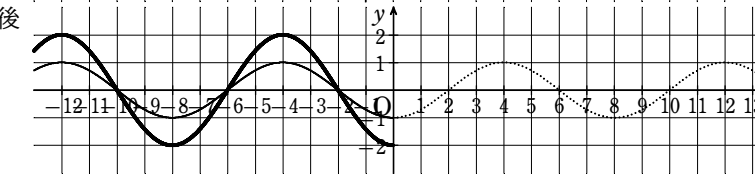


(解説)

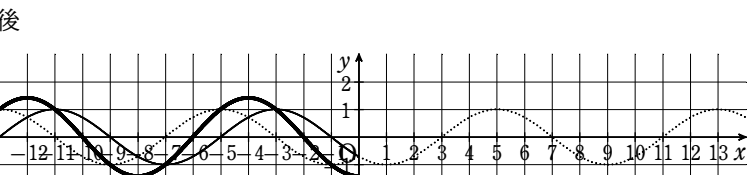
1秒後

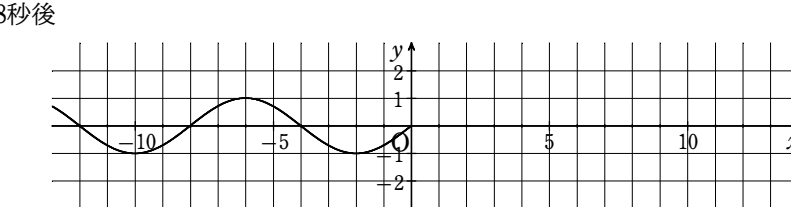
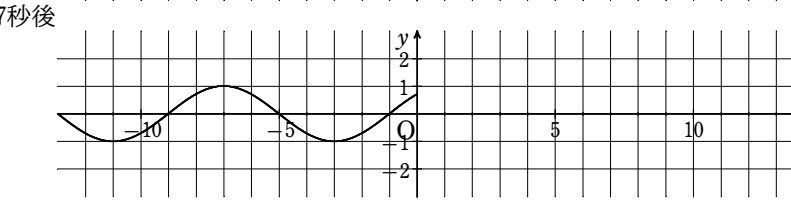
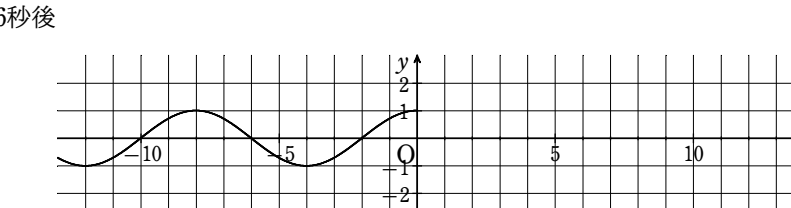
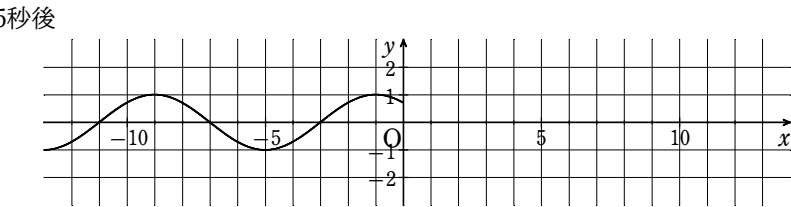
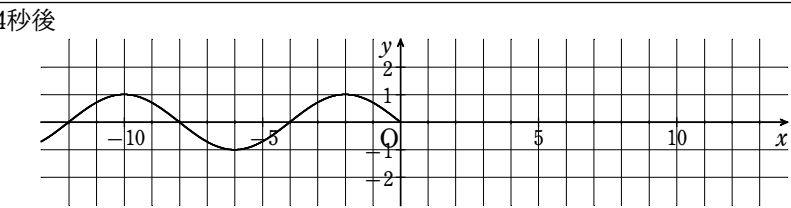


2秒後



3秒後



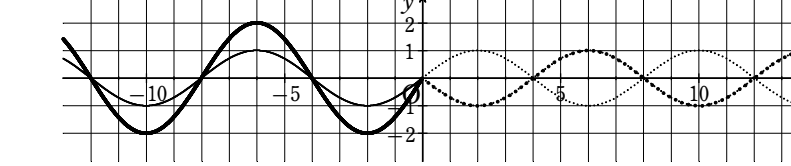


(3) 反射点 ( $x=0$ ) は腹か節か

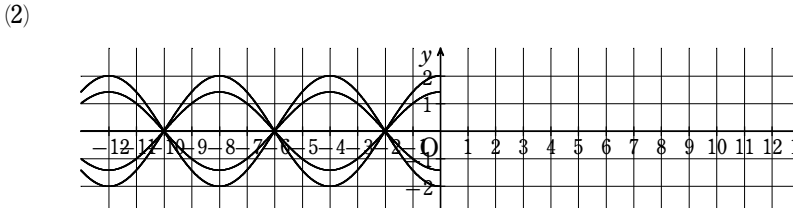
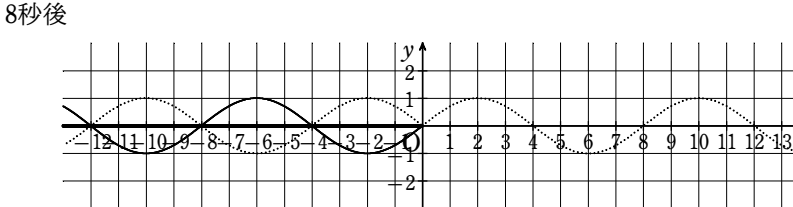
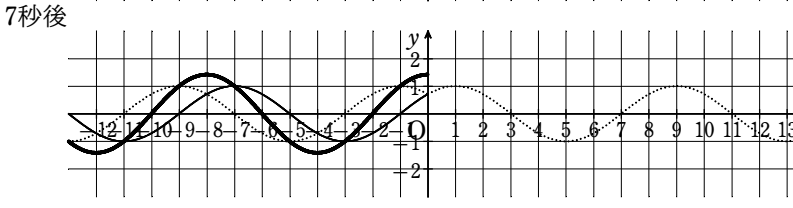
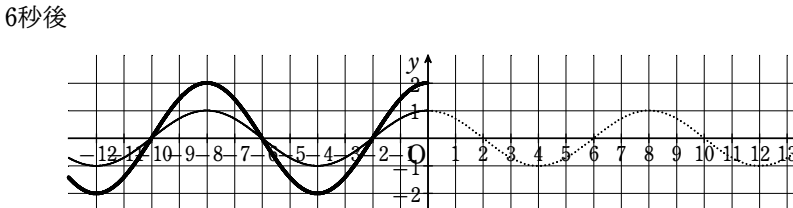
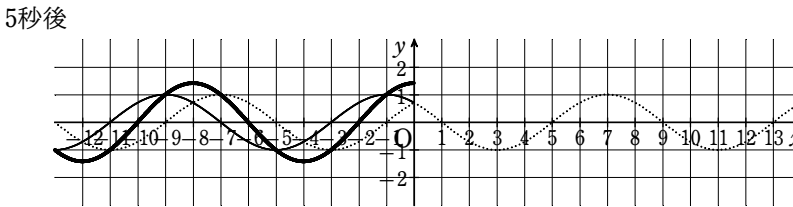
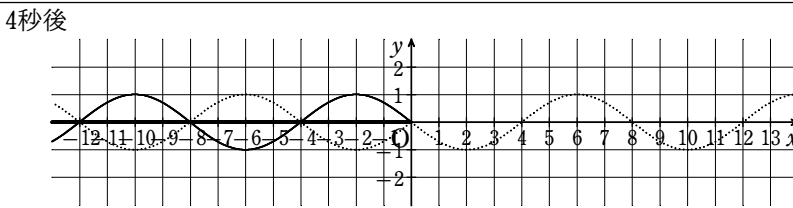
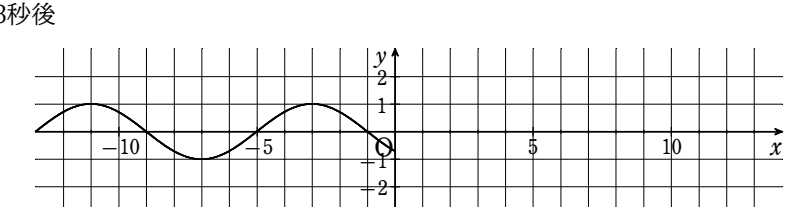
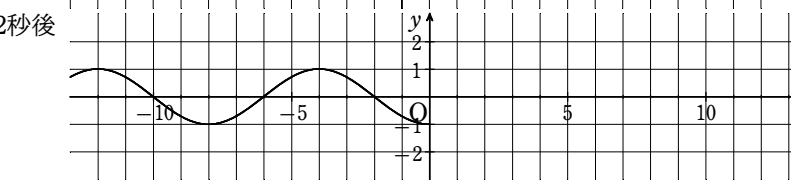
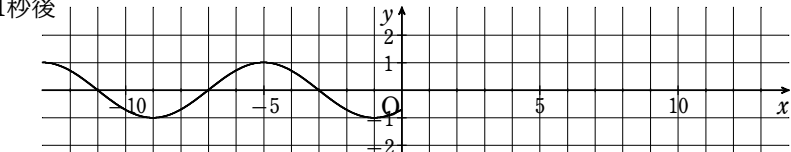
4. 固定端反射

下のグラフの実線は $x<0$ の領域を右向きに1m/sで移動している正弦波であり、この正弦波は $x=0$ で自由端反射をしている。

$x>0$ の破線はこの正弦波が反射しなかったとした時の波形を意味しており、太い波線は振動方向を反転させた正弦波である。 $x<0$ 領域の破線は反射波を意味している。この図の場合反射波は実線と重なっている太線は元の正弦波と反射波との合成波である。

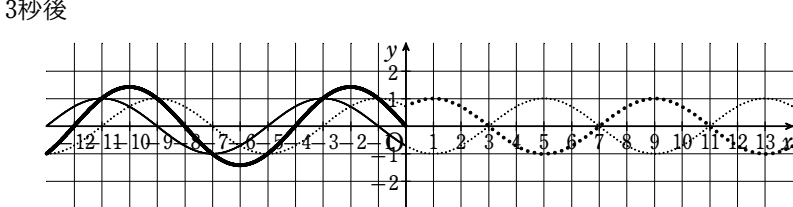
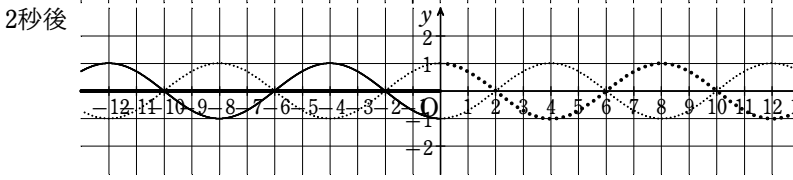
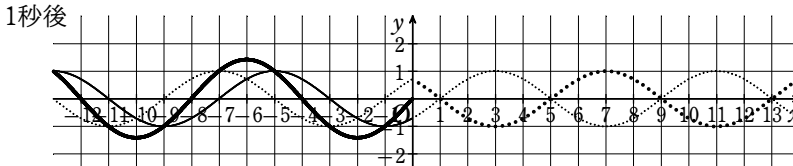


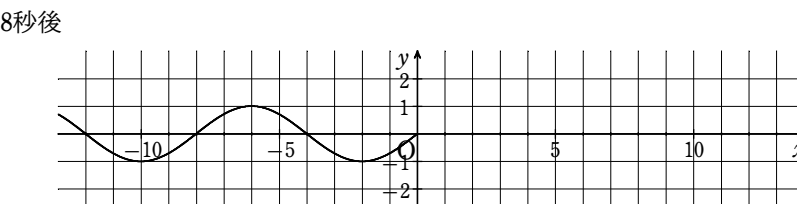
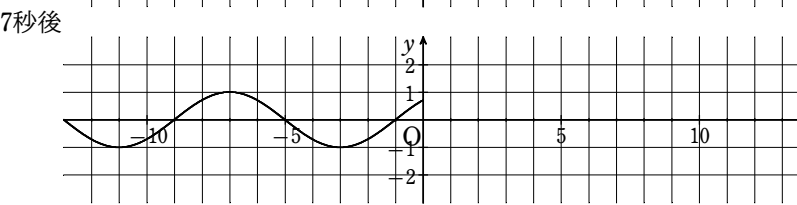
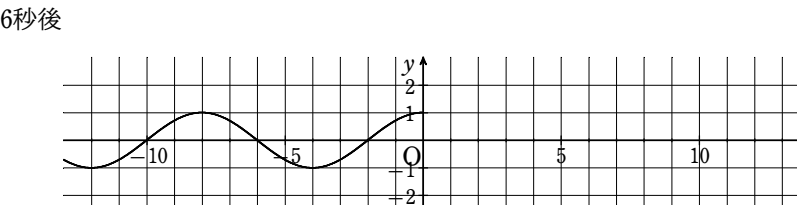
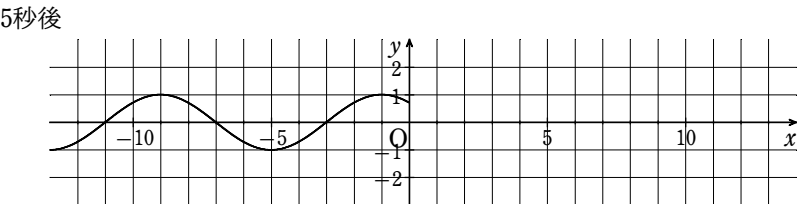
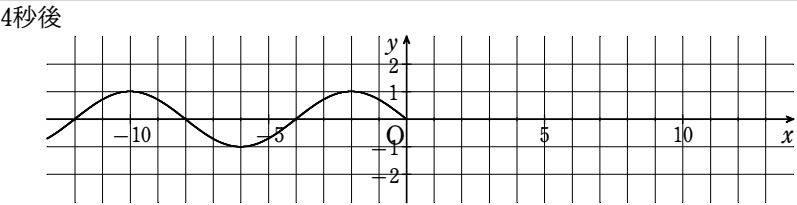
(1) 1秒後から8秒後までの合成波を書け



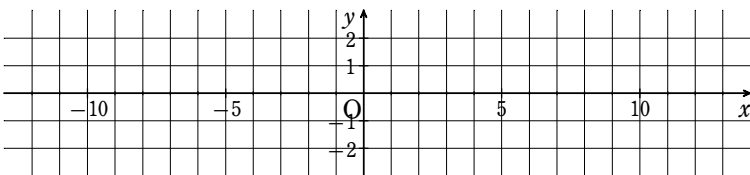
(3) 腹

(解説)

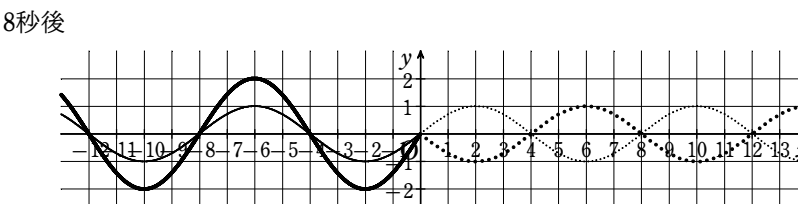
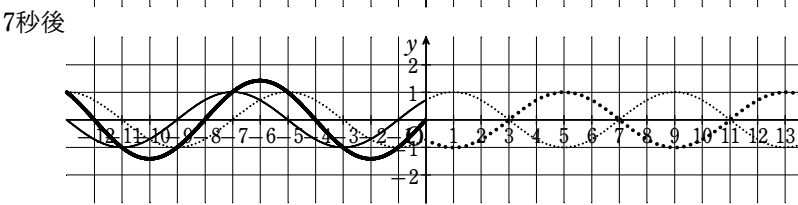
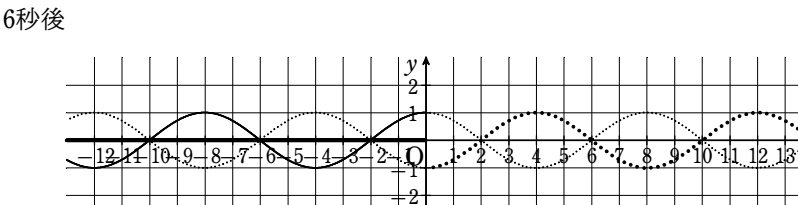
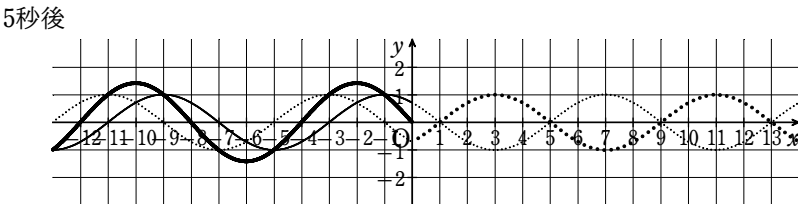
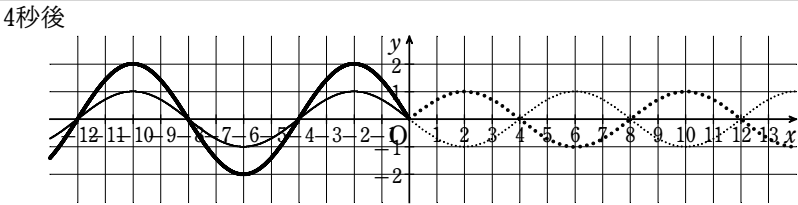




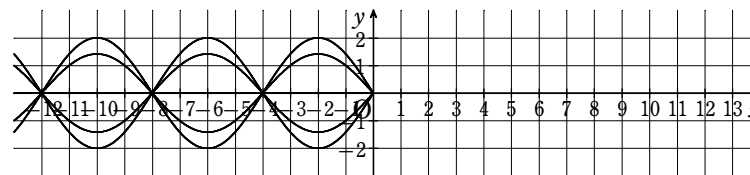
(2) 0秒後から8秒後までの合成波のみを重ね書きせよ



(3) 反射点 ( $x=0$ ) は腹か節か



(2) 0秒後から8秒後までの合成波のみを重ね書きせよ



(3) 腹