

## 75

## 波の基本式

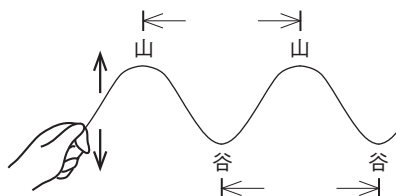
◎ 解説動画



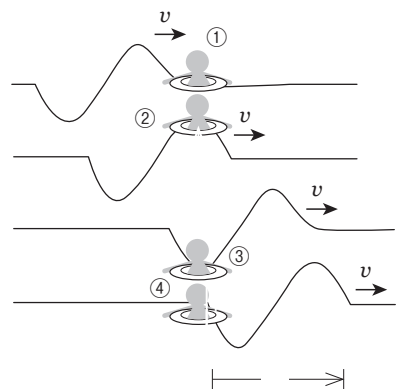
\ 押さえよ /

波の基本式  $v = \quad =$ 

振動が次々と周囲に伝わる現象を または という。波を伝える物質を という。隣りあう山と山, または谷と谷の間の距離を といい, 山や谷が進む速さを という。

📌 波の速さ  $v$  を求めよう。

子どもが浮き輪につかまって海に浮いている。そこへ, 1つの波が速さ  $v$  で進んできた。子どもが①～④のように, 上下に1回振動する間, つまり の間に, 波は 進む。したがって, 波の速さ  $v$  は

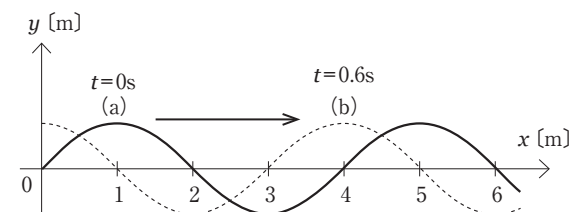
 $v =$ 

と表される。周期  $T$  と振動数  $f$  は,  $T =$  の関係があるので, 波の速さ  $v$  は, 波の基本式として, 次のようにまとめることができる。

POINT

波の基本式  $v = \quad =$ \ やって /  
みよう /

$x$  軸正の向きに波が進んでいる。(a) は時刻  $t=0\text{s}$  の波形で, 時刻  $t=0.6\text{s}$  に初めて (b) の波形になった。



\ つづき /



(1) この波の波長  $\lambda$ , 速さ  $v$ , 周期  $T$ , 振動数  $f$  をそれぞれ求めよ。

解答

 $\lambda = \quad v = \quad =$  $T = \quad = \quad f = \quad =$ 

..... 答

\ つづき /



(2) 時刻  $t=0\text{s}$  の瞬間, 媒質の速度が 0 となる位置  $x$  はどこか。上のグラフの範囲で答えよ。

解答

 $x =$ 

..... 答

## 76

## 正弦波

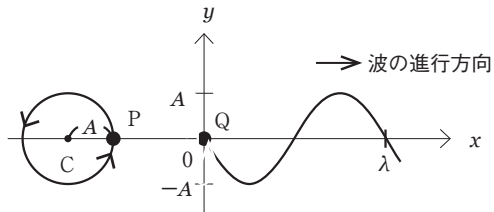
◎ 解説動画



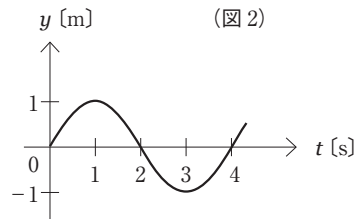
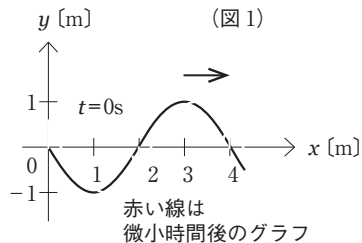
\ 押さえよ /



半径  $A$ 、周期  $T$  で等速円運動をする物体  $P$  がある。 $P$  の  $y$  軸上への正射影  $Q$  は、振幅  $A$  の単振動をする。 $Q$  の単振動が、 $x$  軸方向に一定の速さで伝わっていくと、 $x$  軸上には正弦波ができる。

\ やって  
みよう /

$x$  軸正の向きに、正弦波が進んでいる。図 1 は時刻  $t=0$ s のときの波形(位置  $x$  での媒質の変位  $y$ )を表している。図 2 はある位置  $x$  での媒質の単振動(時刻  $t$  のときの媒質の変位  $y$ )を表している。

\ つづき /  
Q

(1) この正弦波の振幅  $A$ 、波長  $\lambda$ 、周期  $T$ 、振動数  $f$ 、速さ  $v$  を求めよ。

解答

$$A = \quad \lambda = \quad T = \quad f = \quad = \quad =$$

$$v = \quad = \quad = \quad \cdots \quad \text{答}$$

\ つづき /  
Q

(2) 媒質が図 2 のように振動するのは、図 1 のグラフ中のどの位置  $x$  か。

解答

$$x = \quad \cdots \quad \text{答}$$

\ つづき /  
Q

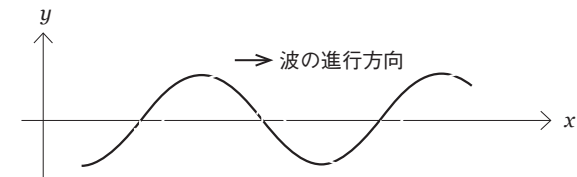
(3) 時刻  $t=0$ s のとき、媒質の速度が下向き ( $y$  軸負の向き) に最大になっているのは、図 1 のグラフ中のどの位置か。また、速さの最大値はいくらか。円周率  $\pi$  を用いて答えよ。

解答

$$x = \quad v_{\max} = \quad = \quad \times \quad = \quad \cdots \quad \text{答}$$

の  $y-x$  グラフをかく

波全体の動きと媒質の動きの両方がわかる。

秘  
テクニク

## 77

## 横波と縦波

◎ 解説動画



\ 押さえよ /



媒質の振動方向と波の進行方向が、

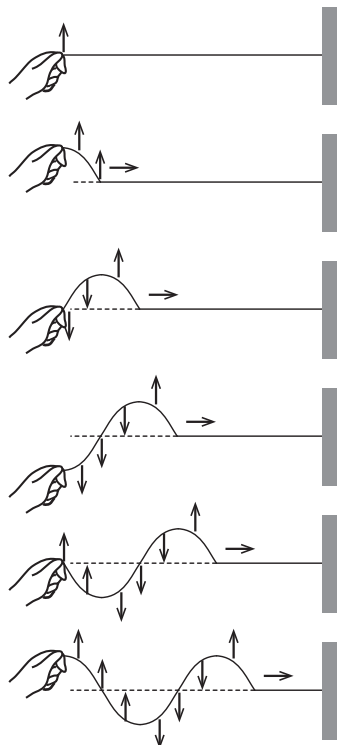
{ 互いに垂直な波 ⇒  
 一致している波 ⇒ (      )

## 📌 横波とは何か？

右図のようにひもを水平に張り、一端を鉛直方向に振動させると、波が水平方向に伝わっていく。このように、媒質の振動方向と波の進行方向が、互いに垂直な波をいう。

例) ひもや弦を伝わる波, 光波, 地震のS波など

横波

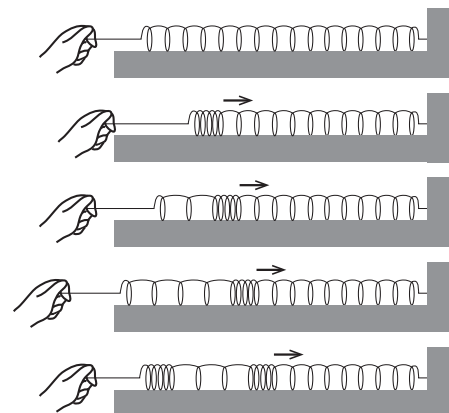


## 📌 縦波とは何か？

右図のようにばねを水平に置き、一端を水平方向に振動させると、疎密な状態が水平方向に伝わっていく。このように、媒質の振動方向と波の進行方向が、一致している波を , または という。

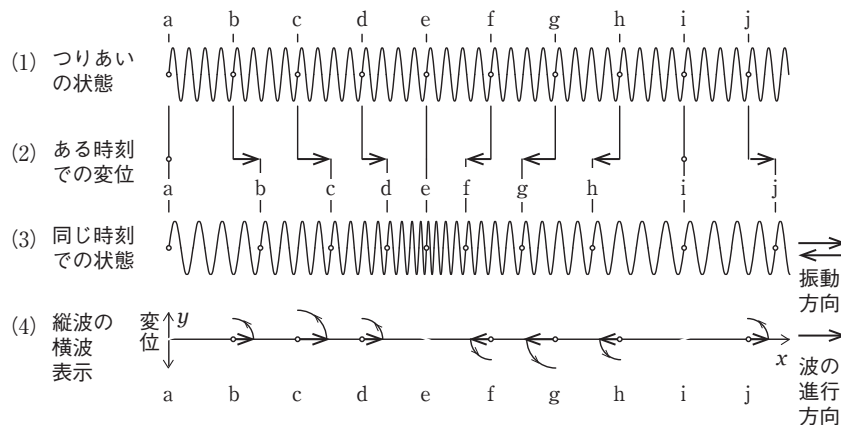
例) 音波, 地震のP波など

縦波



## 📌 縦波はどのように表したらよいか？

縦波をわかりやすく表現する方法として、縦波の がある。下の図(4)のように、x軸正の向きの変位は 軸 の向きの変位として表し、x軸負の向きの変位は 軸 の向きの変位として波形をかく。



点eのように、媒質が密集している部分を な部分, 点a, iのようにまばらな部分を な部分という。

## 78

## 縦波の横波表示

◎ 解説動画



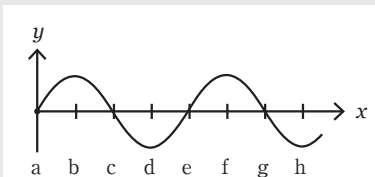
## 復習 縦波の横波表示



やってみよう /

Q

右の図は、 $x$  軸正の向きに進む縦波の時刻  $t=0$  の瞬間を、横波表示にした ( $x$  方向の変位を  $y$  方向の変位で表した) ものである。横波表示にした  $y-x$  グラフは正弦曲線となった。媒質の状態が (1) ~ (7) のようになっている位置を a ~ h の記号で答えよ。



つづき /

Q

(1) 最も密な位置はどこか。

解答

, ..... 答

つづき /

Q

(2) 最も疎な位置はどこか。

解答

, ..... 答

つづき /

Q

(3) 速度が 0 の位置はどこか。

解答

, , , ..... 答

つづき /

Q

(4) 正の向きの速度が最大の位置はどこか。

解答

, ..... 答

つづき /

Q

(5) 加速度が 0 の位置はどこか。

解答

, , , ..... 答

つづき /

Q

(6) 負の向きの加速度が最大の位置はどこか。

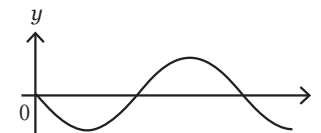
解答

, ..... 答

つづき /

Q

(7) 媒質の変位 (横波表示) の時刻  $t$  に対する変化が、下図のようになる位置はどこか。



解答

, ..... 答