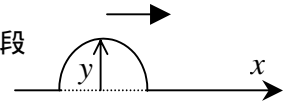


[ 第 1 1 回目 ] 進行波

考える内容 波とはなにか 波はエネルギーや情報を伝える重要な手段  
 授業の目標



○ 波 = 「ある場所で起こった媒質の変位 (または振動) が、空間を伝わっていく現象」

媒質: 波を伝える物質 変位  $y$ : つり合いの位置からのずれ

○  $+x$  方向へ進む正弦波の式  $y(x,t) = A \cdot \sin \left\{ 2\pi \cdot \left( \frac{x}{\lambda} - \frac{t}{T} \right) \right\} = A \cdot \sin \left( 2\pi \cdot \frac{x - vt}{\lambda} \right)$

$A$ : 振幅,  $\lambda$ : 波長 [m],  $T$ : 周期 [s]

波の速さ  $v = \lambda \nu = \frac{\lambda}{T}$ , 振動数  $\nu = \frac{1}{T}$  [Hz] ヘルツ (= [1/s])

波数  $k = \frac{2\pi}{\lambda}$  [1/m], 角振動数  $\omega = 2\pi\nu = \frac{2\pi}{T}$  [rad/s] を使うと,

$+x$  方向へ進む正弦波の式は  $y(x,t) = A \sin(kx - \omega t)$  と表せる。

位相  $\theta$  [rad]:  $\sin$  の引数 [ ( ) の中身 ]  $\theta = kx - \omega t = \frac{2\pi}{\lambda}x - 2\pi\nu t$

次回予定 [ 第 1 2 回目 ] 定常波 (教科書 66 ページの 11 行目まで)

\*\*\*\*\*

レポート問題 第 1 1 回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

問 1

- B... 横波と縦波の例を 1 つずつあげよ。
- A... 波の形が  $\sin$  (正弦) 関数で表される波を正弦波 (サイン波) という。  $+x$  方向へ進む正弦波の式を書きなさい。振幅  $A$ , 波長  $\lambda$  [m], 周期  $T$  [s] とする。 [教科書の式 (4.3)]
- A...  $\sin 0, \sin 1, \sin \frac{\pi}{2}, \sin \pi, \sin \frac{3\pi}{2}, \sin(2\pi)$  の値を求めなさい。 [  $\sin \circ$  の  $\circ$  の数字は rad 単位であることを注意。 ]
- B... 振幅  $A = 1$ , 波長  $\lambda = 4$  [m], 周期  $T = 4$  [s] のとき, 時刻  $t = 0$  [s] のときと, 時刻  $t = 1$  [s] のときに, 数値を代入して正弦波の式を求め, その波形をグラフに書きなさい。

問 2

- B... 交流電源は電圧の符号 (プラスとマイナス) が時間とともに交互に入れかわる。振動数  $\nu = 60$  Hz の交流電源は, 1 秒間に何回電圧が振動するか。 ( + - + で 1 回と数えよ。 )
- A... 波の振動数  $\nu$  [Hz] と周期  $T$  [s] の関係を式で表しなさい。 [教科書の式 (4.7)]
- B... 振動数  $\nu = 60$  Hz の交流電源の周期  $T$  [s] (電圧が最大値から変化してまた最大値に戻るまでの時間) を求めなさい。
- A... 波の速さ  $v$  [m/s] を, 波長  $\lambda$  [m] と振動数  $\nu$  [Hz] で表しなさい。 [教科書の式 (4.8)]
- B... 空気を伝わる音の速さは約  $v = 330$  m/s である。振動数  $\nu = 440$  Hz のラの音 (時報プッププッポーン) の低い方の音) の波長  $\lambda$  [m] を求めなさい。
- C... 光の速さは, 空気中を進む速さ  $v_1$  よりも, 水中を進む速さ  $v_2$  のほうが遅い。光が空気から水へ入射したとき, 光の波長は長くなるか, 短くなるか。 (ヒント: 波は連続なので, 空気と水の境界面では同じ振動数  $\nu$  で振動している。)

解答用紙 ( 曜 限) 学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

問 1

横波 :

縦波 :

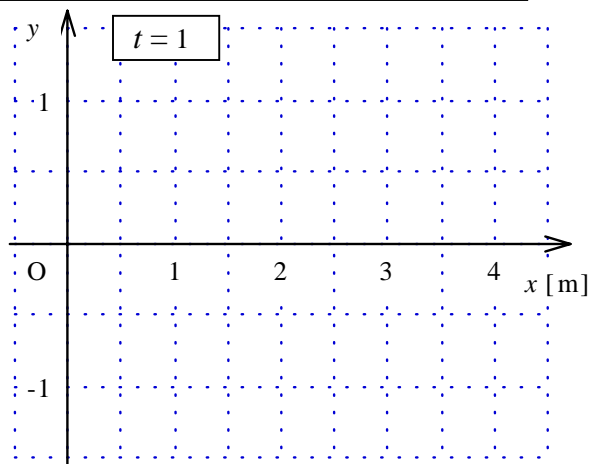
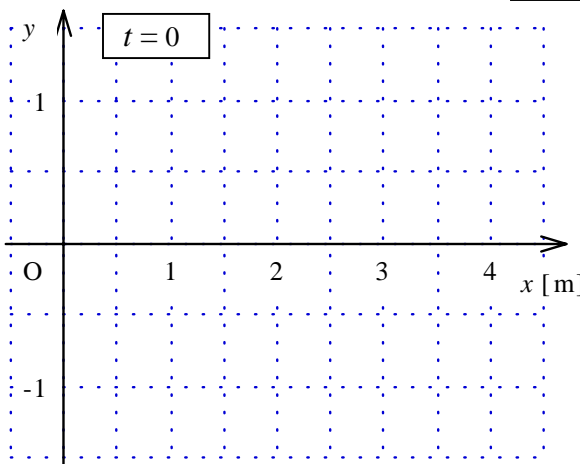
$y(x,t) =$

$\sin 0 =$  \_\_\_\_\_ ,  $\sin 1 =$  \_\_\_\_\_ ,  $\sin \frac{\pi}{2} =$  \_\_\_\_\_ ,

$\sin \pi =$  \_\_\_\_\_ ,  $\sin \frac{3\pi}{2} =$  \_\_\_\_\_ ,  $\sin(2\pi) =$  \_\_\_\_\_

時刻  $t = 0$  [s] のとき  $y(x,t = 0) =$

時刻  $t = 1$  [s] のとき  $y(x,t = 1) =$



問 2

回

$T =$  \_\_\_\_\_ [ \_\_\_\_\_ ]  $v =$

$\lambda =$  \_\_\_\_\_ [ \_\_\_\_\_ ]

空気中での波長  $\lambda_1 =$  \_\_\_\_\_ , 水中での波長  $\lambda_2 =$  \_\_\_\_\_

$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} =$  \_\_\_\_\_ 波長  $\lambda$  は ,  。

このレポートをやるのに \_\_\_\_\_ 時間 \_\_\_\_\_ 分 ,  
 それ以外に基礎物理 の予習復習を \_\_\_\_\_ 時間 \_\_\_\_\_ 分した。