

1 单振動をする波源から、 x 軸の正の向きに速さ v [m/s]で伝わる正弦波を考える。この正弦波の振幅を a [m]、周期を T [s]とし、原点($x=0$)にある波源の時刻 t [s]での変位 y [m]が单振動の式

$$y = a \sin\left(\frac{2\pi}{T}t - \frac{\pi}{2}\right) \quad (1)$$

で表されるとする。この波が原点から位置 x [m]まで進むのにかかる時間は $\frac{x}{v}$ である。よって、時刻 t における位置 x での媒質の変位 y は、その時刻より $\frac{x}{v}$ だけ前の時刻 $\boxed{①}$ における原点での変位と同じである。式(1)の t を $\boxed{①}$ で置きかえて、時刻 t 、位置 x における媒質の変位を表す

正弦波の式 $y = a \sin\left(\frac{2\pi}{T}(t - \frac{x}{v}) - \frac{\pi}{2}\right) = -a \cos\left(\frac{2\pi}{T}(t - \frac{x}{v})\right) \quad (3)$

$y = \boxed{②}$ が得られる。ここで波長を λ [m]とすれば、 λ と T および v の間には $\lambda = \boxed{③}$ の関係がある

で、式(2)を λ と T を用いて書き改めれば、次のような正弦波の式が得られる $\lambda = \frac{v}{f} = \lambda T$
 $y = \boxed{④}$

$$y = -a \cos 2\pi \left(\frac{t - \frac{x}{v}}{\lambda}\right) \quad (3)$$

(1) 上の文章の $\boxed{①} \sim \boxed{④}$ に入る適切な数式を記せ。 λ

(2) 別の单振動の式が
 $y = 2a \sin\left(\frac{4\pi}{T}t + \frac{3\pi}{2}\right)$ 振幅2倍
 周期 $\frac{1}{2}$ 倍 \Leftrightarrow 振動数2倍
 位相のズレは、 $-\frac{\pi}{2}$ と $\frac{3}{2}\pi$ いること。
 \cos 型

で表されるとき、式(4)および式(1)を表すグラフとして最も適切なものを次の(ア)～(エ)の中から1つ選べ。

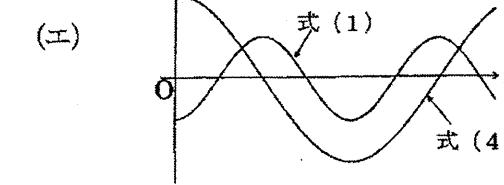
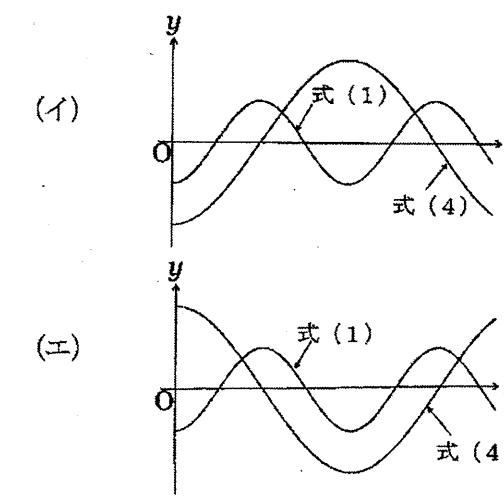
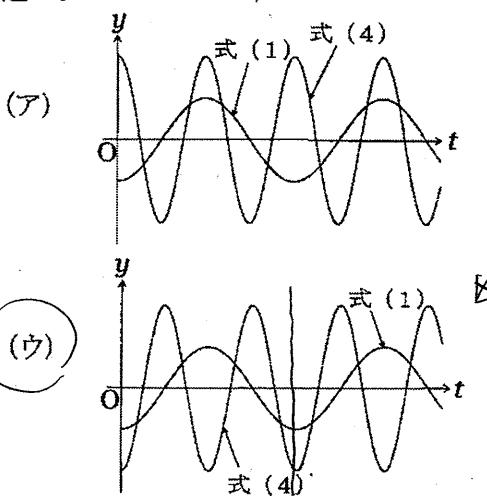


図1は、正弦波が x 軸の正の向きに伝わるときの、ある時刻における各点での媒質の変位を示したものであり、この時刻から時間 t_1 [s]だけ経過したときに初めて再び同じ波形となった。

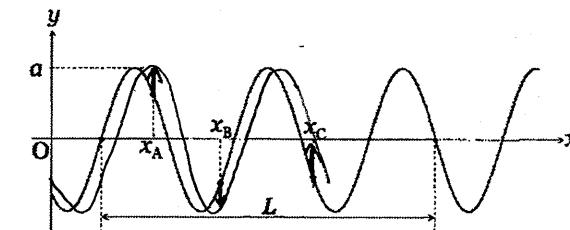


図1

図1からわずかに時間が進むと、点 x_A における媒質の変位 y が正の向きに変化した。このときの点 x_B および点 x_C における y の変化の向きについて正しいものを次の(ア)～(エ)の中から1つ選べ。

- (ア) 点 x_B で正、点 x_C で正の向き
 (ウ) 点 x_B で正、点 x_C で負の向き
 (イ) 点 x_B で負、点 x_C で正の向き
 (エ) 点 x_B で負、点 x_C で負の向き

原点の振動の式
 $y(t) = a \sin \frac{2\pi}{T} t$
 ↓ 位置 x に伝わるのに $\frac{x}{v}$ 要するので。
 $y(t,x) = a \sin \frac{2\pi}{T} \left(t - \frac{x}{v}\right)$
 この語が「かみこい」といふこと。
 前提

$T = t_1$ [s] (同じ形に采る) (2012年 山形大学 一部省略)
 $\lambda = \frac{2}{5}L = (0.4L)$ [m]

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{2L}{5t_1} = \frac{0.4L}{t_1} [\text{m/s}]$$

$$(1) \boxed{①} \quad t - \frac{x}{v} \quad (2) \quad -a \cos \left\{ \frac{2\pi}{T} \left(t - \frac{x}{v} \right) \right\} \quad (3) \quad vT \quad (4) \quad -a \cos \left\{ 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \right\}$$

$$(2) \quad (\text{ウ}) \quad (3) \quad (\text{イ}) \quad (4) \quad T = t_1 \text{ [s]}, \quad \lambda = \frac{L}{2.5} = 0.4L \text{ [m]}, \quad v = \frac{0.4L}{t_1} \text{ [m/s]}$$