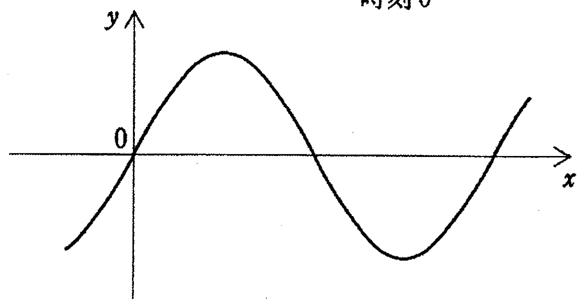
[2] 図Ⅱ－1は，x軸に沿って伝わる正弦波の時刻0における波形を示している。この波で，任意のxにおける変位yは，波の振幅をA，波長をλとすると，$y = A\sin\dfrac{2\pi}{\lambda}x$と表される。このとき，以下の問いに答えよ。ただし，正弦波の周期をTとする。

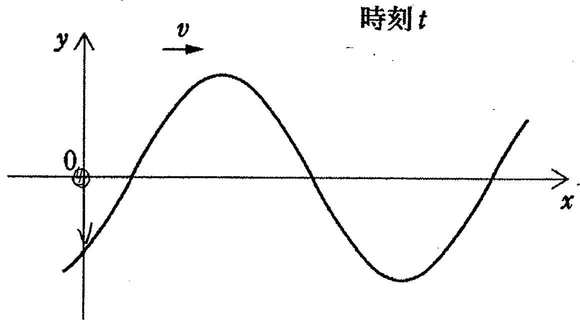
時刻0



図Ⅱ－1

(1) 図Ⅱ－1の正弦波がx軸の正の向きに速さvで伝わり，時刻tで図Ⅱ－2のようになったとする。この波で，任意のxにおける変位y_1は，A，λ，x，T，tを用いてどのように表されるか。

時刻t



図Ⅱ－2

－sin型

原点

$y_{(t)} = -A\sin\frac{2\pi}{T}\cdot t$

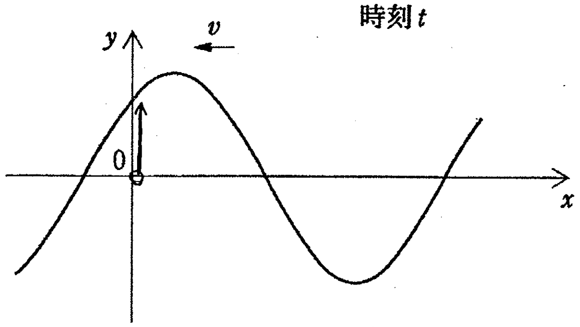
$y(x,t) = -A\sin\frac{2\pi}{T}\left(t - \frac{x}{v}\right)$

$= -A\sin 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{vT}\right)$ λ

$= A\sin 2\pi\left(\frac{x}{\lambda} - \frac{t}{T}\right)$

(2) 図Ⅱ－1の正弦波がx軸の負の向きに速さvで伝わり，時刻tで図Ⅱ－3のようになったとする。この波で，任意のxにおける変位y_2は，A，λ，x，T，tを用いてどのように表されるか。

時刻t



図Ⅱ－3

$y_{(t)} = +A\sin\frac{2\pi}{T}\cdot t$

xの位置は $\frac{x}{v}$ 秒後の原点と同じ変位

$y(x,t) = A\sin\frac{2\pi}{T}\left(t + \frac{x}{v}\right)$

$= A\sin\frac{2\pi}{T}\left(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda}\right)$

(3) (1)，(2)の2つの正弦波が重なり合って定常波が形成された。この波で，任意のxにおける変位y_sは，以下のように表される。$\boxed{①}$，$\boxed{②}$にあてはまる適切な式を，λ，x，T，tのうち必要なものを用いて記せ。なお，$\sin\alpha + \sin\beta = 2\sin\dfrac{\alpha+\beta}{2}\cos\dfrac{\alpha-\beta}{2}$である。

$$y_s = 2A\sin\boxed{①}\cdot\cos\boxed{②}$$

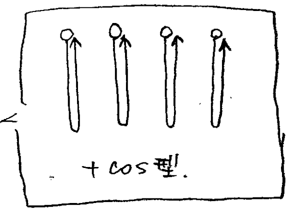
(4) 定常波において，節の位置の間隔は，正弦波の波長λを用いてどのように表されるか。

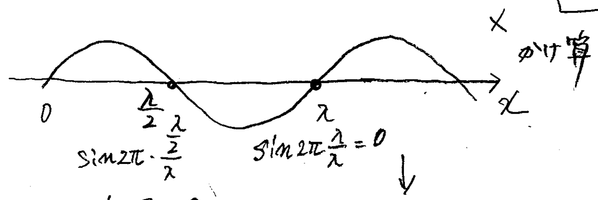
(2012年 鳥取大学)

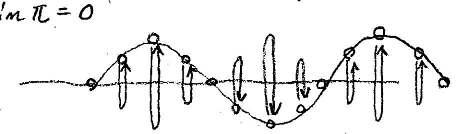
$y_s = A\sin 2\pi\left(\frac{x}{\lambda} - \frac{t}{T}\right) + A\sin 2\pi\left(\frac{x}{\lambda} + \frac{t}{T}\right)$

$= 2A\sin 2\pi\frac{x}{\lambda}\cos 2\pi\frac{t}{T}$

場所による振幅のちがい × 時間変化







だから，

節も腹も$\frac{\lambda}{2}$間隔…

(1) $y_1 = A\sin 2\pi\left(\dfrac{x}{\lambda} - \dfrac{t}{T}\right)$　(2) $y_2 = A\sin 2\pi\left(\dfrac{x}{\lambda} + \dfrac{t}{T}\right)$

(3) ① $2\pi\dfrac{x}{\lambda}$　② $2\pi\dfrac{t}{T}$　(4) $\dfrac{\lambda}{2}$