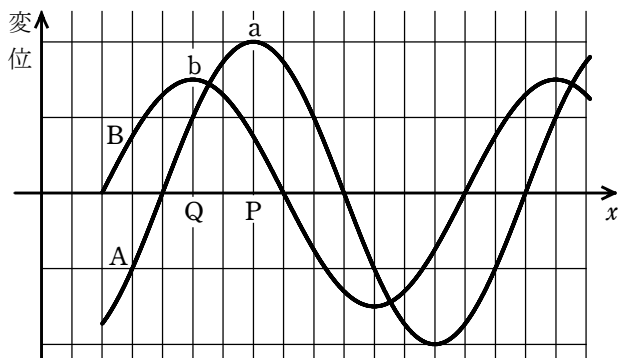


1.

等しい波長 λ の 2 つの正弦波 A, B が, 平行な 2 つの直線上をそれぞれ独立に同方向 (x 方向) に進んでいる。ただし, 波 A の周期は T_1 , 波 B の周期は T_2 である ($T_1 > T_2$)。図にはある時刻 t_0 のとき波 A, B のようすを同一目盛りの座標系に重ねて示してある。このとき波 A のある 1 つの山 a が P の位置にあり, 波 B の山で P に最も近い山 b が Q の位置にある。



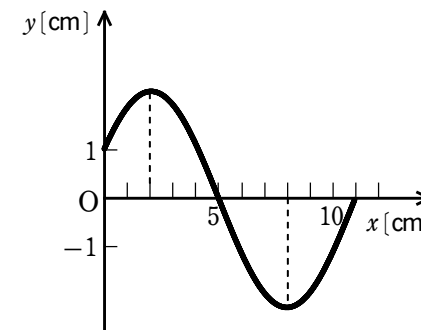
またこの波 A, B の進行方向に, 点 P から $n\lambda$ だけ離れたところに点 R があり, 波はすべてこの点 R で反射される。ただし, n は正の整数で, 反射されるとき波の位相は変化しないものとする。

- (1) 波 A の振動数は波 B の振動数の何倍か。
- (2) 時刻 t_0 のとき波 A は波 B より位相がどれだけ進んでいるか。
- (3) 時刻 t_0 のとき Q にあった波 B の山 b が P の位置にくるには, どれだけの時間が必要か。
- (4) 波 B の山 b が波 A の山 a に追いつくには, 時刻 t_0 からどれだけの時間が必要か。
- (5) 波 B の山 b が波 A の山 a を追い越した後, 点 R で反射され, 再び波 A の山 a と出会うには, 時刻 t_0 からどれだけの時間が必要か。

解答 (1) $\frac{T_2}{T_1}$ (2) $\frac{\pi}{3}$ (3) $\frac{T_2}{6}$ (4) $\frac{T_1 T_2}{6(T_1 - T_2)}$ (5) $\left(2n + \frac{1}{6}\right) \frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2}$

2.

ある媒質中で, 原点にある媒質が y 軸方向に単振動を始め, この振動が波動となって x 軸の正の向きに伝わっている。右図は, 波源が振動を始めてから 22 秒経過したときの波形である。次の問いに答えよ。



- (1) この波の振幅, 波長, 周期, 速度を求めよ。
- (2) 図において,
 - (a) 媒質の速度が y 軸の負の向きである x 座標の範囲をすべてあげよ。
 - (b) 媒質の速さが最大になる点の x 座標をあげよ。
 - (c) 速さ [cm/s] の最大値を小数第一位まで求めよ。
- (3) 波源が振動を始めた直後の変位は y 軸のどちらの向きか。理由をつけて答えよ。
- (4) 波源が振動を始めてから 52 秒経過したときの, $x = 47$ cm の点の媒質の y 軸方向の変位を求めよ。

- 解答** (1) 振幅 : 2.0 cm, 波長 : 12.0 cm, 周期 : 24 s, 速度 : 0.50 cm/s
 (2) (a) $0 \leq x < 2.0$ cm, $8.0 < x \leq 11.0$ cm (b) 5.0, 11.0 cm (c) 0.5 cm/s
 (3) y 軸の負の向き, 理由 : 波の先端の微小時間後の変位が負となるから。
 (4) 0