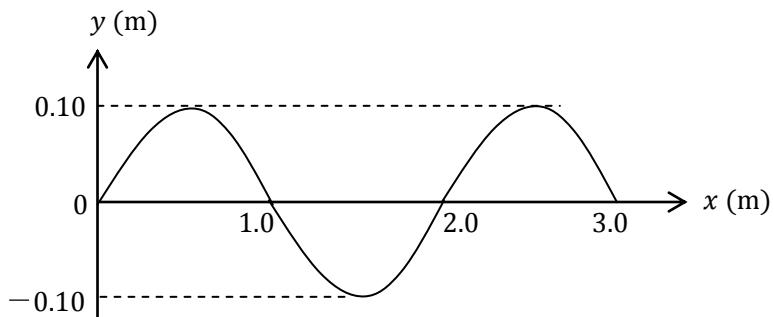
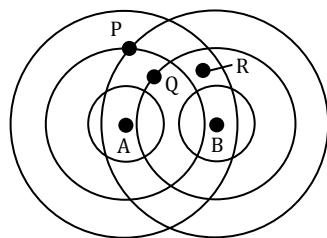


波動標準問題

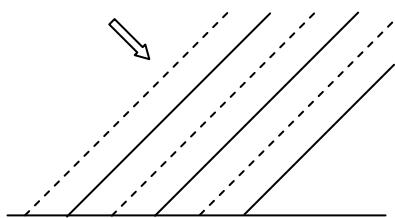
- ① 図は、速さ 4.0 m/s で x 軸負方向に進む正弦波の、時刻 $t = 0$ の波形である。位置 $x = 0$ における媒質の変位 y と時刻 t との関係を表すグラフを描け。



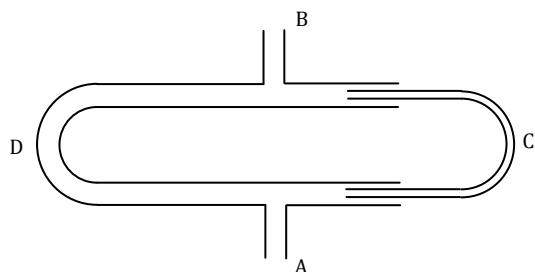
- ② 水面上の 2 点 A、B から、振幅、振動数、波長が等しい波が同位相で送り出されている。図は、ある瞬間の波の山を表したものである。図中の点 P、Q、R から、ほとんど振動しない点を選べ。また、AB 間には 2 つの波が弱めあう点を連ねた線が何本あるか。ただし、距離 AB は波の山と山の間隔の 2.5 倍より小さいとする。



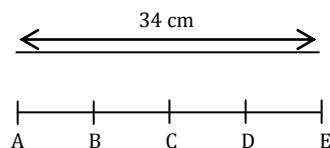
- ③ 図のように、平面波が境界面に入射角 45° で入射し、固定端反射する。図の実線は山、破線は谷を表している。反射波の山と谷を描いて、入射波と反射波が干渉して生じる山および谷の移動方向を求めよ。



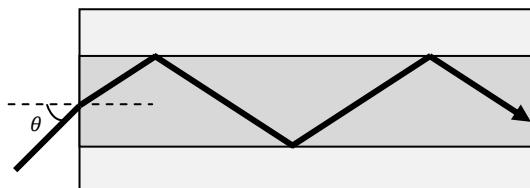
- ④ 空気中を進む振動数 3.4×10^2 Hz の音波がある。この音波の空気中での波長と水中での波長を求めよ。空气中での音速を 3.4×10^2 m/s、水中での音速を 1.5×10^3 m/s とする。
- ⑤ 図のようなクインケ管で、位置 A で出された音が経路 ACB と ADB とに分かれて進み、干渉するのを位置 B で聞く。C をゆっくり動かすと、8.5 cm 引き出すごとに聞こえる音が小さくなった。音速を 3.4×10^2 m/s として、A で出される音の振動数を求めよ。



- ⑥ 図のような長さ 34 cm のガラス管の一端 A 付近でおんざを振動させると、おんざから出る音と気柱が共鳴して基本振動が生じた。おんざの振動数を求めよ。また、図の A ~ E から、密度変化が最大となる点を選べ。空气中での音速を 3.4×10^2 m/s とし、また開口端補正は無視する。



- ⑦ 長さ L_1 の弦 A と長さ L_2 の弦 B を平行に並べて張り、A の中央をはじくと B も鳴り出した。次に、B の張力を変えずに長さを L_3 ($> L_2$) として、これを弦 C とする。B と C の中央部とともにはじくと、振動数 n のうなりを生じた。弦の振動は基本振動であるとして、弦 A を伝わる波の速さを求めよ。
- ⑧ 焦点距離 6.0 cm の凸レンズを目の直前に置いて虫眼鏡としてしようするとき、その倍率はいくらか。ただし、像はレンズから 24 cm 離れた位置にできるものとする。
- ⑨ 屈折率 1.2 の物質で囲まれた屈折率 1.5 の透明なプラスチックの円柱がある。空気中から円柱の左端で入射した光がすべて円柱内を進んでいくために、左端での入射角 θ が満たすべき条件を求めよ。ただし、ここでは図のように円柱の中心軸を含む平面内を進む光についてだけ考えるものとする。また、空気の屈折率を 1.0 とする。



- ⑩ 波長 $6.5 \times 10^{-7} \text{ m}$ の赤色光を回折格子にあてて、回折格子に平行に 2.0 m 離れた位置にスクリーンを置くと、干渉縞が観測された。干渉縞の 1 次の明線は、中央の明線から 0.13 m 離れた位置であった。次に、この回折格子に白色光をあてるとき、スクリーン上にいくつかの連続スペクトルが観測された。可視光の波長は $4.0 \times 10^{-7} \sim 8.0 \times 10^{-7} \text{ m}$ であるとする。
- (1) 回折格子 1 cmあたりの溝の本数はいくらか。
 - (2) 連続スペクトルの中で、中央の明線に最も近い色は何色か。
 - (3) 1 次の明線の連続スペクトルの幅はいくらか。