

'03 東京大学

大きな水槽中に図のような水深 h の水路を作る。ただし、長さ d の区間 AB の水深は変えられる。水路の形は線 OS に関して左右対称である。水路の一端 S から振動数 f の水面波を送りこむ。この波の速さは水深の平方根に比例し、その波長は水路の幅より十分長く、 AB 間の長さ d 、 CD 間の長さ l より十分短いとする。このとき波は水路中を正弦波として伝わるものとし、以下の設問に答えよ。

- (1) 全水路で水深を h としたとき、点 O 近くで波長 λ の定常波が見られた。点 O はこの定常波の腹か節かを理由を付して答えよ。また、 AB 間を進む波の速さ V を求めよ。
- (2) 区間 AB の水深をゆっくり変えると定常波の腹や節の位置は徐々にずれる。水深が h' になったとき、 $O \rightarrow D$ 方向に向かって測ったこのずれの距離は x となった。 h' と h の比を求めよ。なお、深さが変わる所での波の反射は無視してよい。
- (3) 区間 AB の水深を再び h にもどし、直線部分 COD に水を C から D の向きに速さ v で流す。流れは一様で、この直線部分以外には及ばないとする。 $C \rightarrow D$ に進む波と $D \rightarrow C$ に進む波の波長をそれぞれ求めよ。また、この2つの波の点 O での位相の差を求めよ。ただし $V > v$ とする。
- (4) (3) で点 O が節となるような水流の速さ v の最小値を求めよ。

