

’99 同志社大学

以下の問い(1)~(5)の答えを有効数字2桁の値で、単位を含めて書け。また、(6)の答えを2図に描け。また、次の文中の空欄ア~ウにあてはまる数値または語句を解答群から選び、その記号を書け。同じ記号を複数回用いてもよい。ただし、重力加速度の大きさを $g=9.8 \text{ m/s}^2$ とする。

水面に生じる波の振幅が水の深さ h に比べて小さく、波の波長が水の深さ h に比べて大きいとき、波の速さ v は h と g で定まり、 h のべき乗と g のべき乗の積

$$v = h^\alpha g^\beta$$

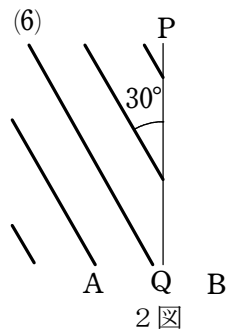
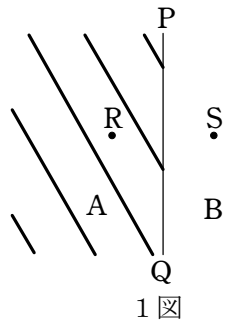
で表されることが知られている。ここで式の両辺の次元は同じでなければならないので、 $\alpha = \boxed{\text{ア}}$ 、 $\beta = \boxed{\text{イ}}$ であることがわかる。

さて、右の1図の断面図のように段差のある水槽があり、領域Aの水深は0.050 m、領域Bの水深は0.10 mで、PQを境に水深が異なっている。下の図はこの水槽を上から見た図である。

領域Aで、波長が0.40 mで振幅が小さい平面波が生まれ、領域Bに向かった。この平面波は波面と境界PQのなす角が 30° で領域Bに入射した。領域Aに示されている太い実線は、この波の山の波面を表す。ここで、次の問いに答えよ。

- (1) 領域Aの定点Rにおいて、波の山がやってくる周期はいくらか。
- (2) 領域Bでの波の波長はいくらか。
- (3) 領域Bに入った波の波面と境界PQとのなす角度を θ とすると、 $\sin \theta$ はいくらか。
- (4) 領域Bの定点Sにおいて、波の山がやってくる周期はいくらか。
- (5) 領域Bの領域Aに対する屈折率はいくらか。
- (6) 領域Bにおけるこの波の山の波面のおおよその形を2図に描け。厳密でなくてもよい。また、山の波面の線は2本でよい。

水槽の断面図



上に述べたことに基づいて海岸に近づく波について考えよう。海の深さは海岸に近づくとき浅くなるので、沖からやってきた長い波長の波は、海岸に近づくにつれて $\boxed{\text{ウ}}$ になることがわかる。

[解答群]

- ① -2 ② $-\frac{3}{2}$ ③ -1 ④ $-\frac{1}{2}$ ⑤ 0 ⑥ $\frac{1}{2}$ ⑦ 1
- ⑧ $\frac{3}{2}$ ⑨ 2
- ⑩ 波の波長は短くなり、波面は海岸線に平行
 ⑪ 波の波長は長くなり、波面は海岸線に平行
 ⑫ 波の波長は短くなり、波面は海岸線に垂直
 ⑬ 波の波長は長くなり、波面は海岸線に垂直