

工業設計力学Ⅱ 追加評価レポート

提出期限：2020年2月20日（木）17時

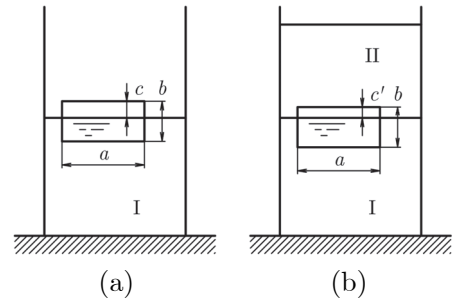
提出先：3号館405号室〔教員室〕ドア提出ボックス

- ・A4のレポート用紙を使用すること
- ・各ページに学生番号・氏名を明記すること
- ・左上隅をステープラで綴じること

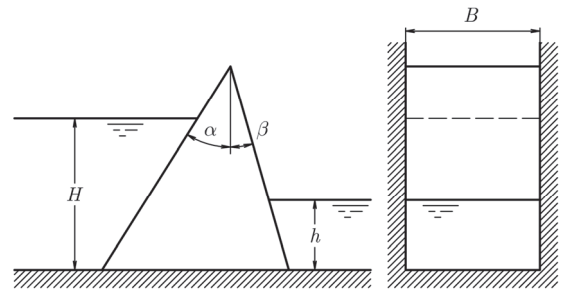
1. 静止した流体から物体が受ける力について、以下各問に答えよ。

(1) 図(a)のように、水槽に密度 ρ_1 の液体Iを入れ、これに平面形が一辺 a の正方形、高さが b ($b < a$)の直方体のブロックを入れたところ、正方形の面を水平にして、液体表面から c だけ突き出した状態で浮いた。このブロックの密度 ρ を求めよ。ただし、大気密度は無視してよい。

(2) 図(b)のように、(a)の状態から、水槽に密度 ρ_2 の液体IIを注いだところ、ブロックはふたつの液体の間に位置した。ブロックの長さ b の辺が、液体IIの側に出ている長さ c' を求めよ。



2. 断面が矩形で幅 b の水路に、図に示すように三角形のブロックを入れた。ブロックの斜面が鉛直方向となす角は、左側が α 、右側が β である。ブロックの左右にそれぞれ深さ H 、 h まで水を入れるとき、ブロックに作用する力 $\mathbf{F}=(F_x, F_y)$ を求めよ。なお、水平方向右向きを x 軸の方向・正の向き、鉛直方向上向きを y 軸の方向・正の向きとする。また、水の密度を ρ 、重力加速度を g とする。



3. 図に示す、 H だけ離れた平板を上下の壁とする流路がある。紙面に垂直な方向の長さを1とする。この中に模型を入れ、上流断面Iを圧力 p_1 とし流速 V の一様な流れを与えた。流路内の流れは定常で二次元的であり、ブロック下流のふたつの断面では、図のように

断面II：流れは壁面に平行で、床面から高さ h までが $V/2$ 、残りの天井までの範囲では v 。圧力は断面で一定で p_2 。

断面III：流れは混合して一様化し、断面全体で互いに平行で、流速 V 。圧力は断面で等しく p_3 である。流体の密度 ρ をとして、以下の各問に答えよ。

- (1) 断面IIにおける v を求めよ。
- (2) 断面IIの流速が v の範囲の流れは断面Iから流線がつながっていると考えると、断面IIの圧力 p_2 を求めよ。
- (3) ブロックから流れに作用する力の水平方向の成分 F を求めよ。
- (4) 断面IIと断面IIIでの流れの変化をもとに、断面IIIでの圧力 p_3 を求めよ。この区間では、流れは渦を形成して混合していて、断面IIの流れと流線はつながっていない。

