

2004 年度 水理学演習 I ・ 基礎環境水理学演習 I 期末試験問題

使用する諸量

重力加速度 $g=9.8\text{m}^2/\text{s}$ 水の単位体積当たりの質量 $1000\text{kg}/\text{m}^3$

問題 1 (4 点)

図 1 のように水槽の側面から水が流出している。点 A,B,C,D に Bernoulli の定理を適用した場合どのようなようになるか下記の空欄を埋めなさい。なお基準点は B に置く。

	速度水頭	圧力水頭	位置水頭	全水頭
A	0			
B				
C				
D	$v^2/2g$			

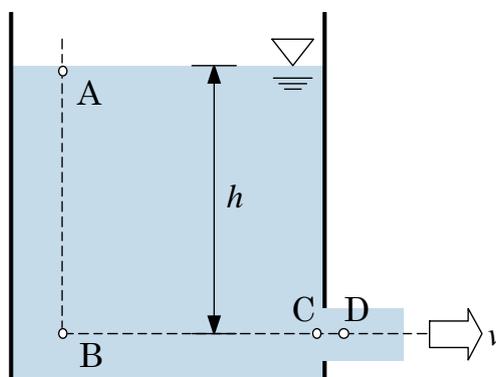
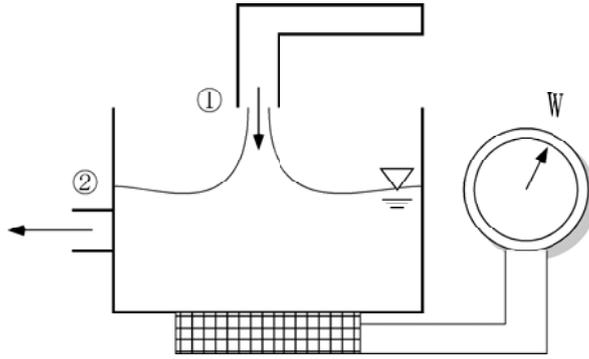


図 1 : オリフィス

問題 2 (6 点)

下記の図に示すような空の重さが $920[\text{N}]$ のタンクがある。パイプ①から水を注入し、②から水が流出し、両者の流量が $80[\text{L}/\text{s}]$ と定常である場合、タンクの中の水の体積が $1.1[\text{m}^3]$ である場合のはかりの重さ $W[\text{N}]$ を求めなさい。パイプ①および②の内径は $60[\text{mm}]$ とする。



問題 3 (全部合っていたら 3 点)

開水路に関する以下の設問に○×をつけなさい

- (1) 比エネルギーは、水路床から測った流れの水頭である。限界水深は比エネルギー一定のもとで流量を最大とする水深であり、ある流量を流すのに最小の比エネルギーをもつ水深でもある。
- (2) 流速 v を水深 h と重力加速度 g の積の平方根で割った値を Froude 数といい、限界水深では 1 となる。Froude 数が 1 より大きい場合、重力を復元力とする水面の変化が上流に伝わることができ、1 より小さい場合は伝わるできない。
- (3) Froude 数が 1 より小さい流れを常流といい、常流の流れでは水路幅を拡大すると水深も増加する。

問題 4 (7 点)

下記の図に示すようなバンプを持つ流れがある。

- (1) バンプの高さが最大となる断面 1 における高さが $h_{max}=0.1\text{m}$ 、単位幅当たりの流量 q_0 が $1.2\text{m}^3/\text{s}$ であるとき、断面 1 における流速、水深および流れの形態を示しなさい。
- (2) 流量が 3 倍になった場合の断面 1 における流速、水深および流れの形態を示しなさい。

