

令和2年度 専攻科入学試験問題及び解答用紙 (学力)

建築・都市システム工学専攻 専門科目 (水理学)

受験番号	
------	--

【1】 A群の語句と関連するものをB群から一つ選んで【 】内に記号を入れよ。

A群

定常流【 】, 非圧縮性流体【 】, 非定常流【 】, 常流【 】,
 緩勾配水路【 】, 射流【 】, ポテンシャル流【 】, 層流【 】,
 限界流【 】, 等流【 】, 限界流【 】, 不等流【 】

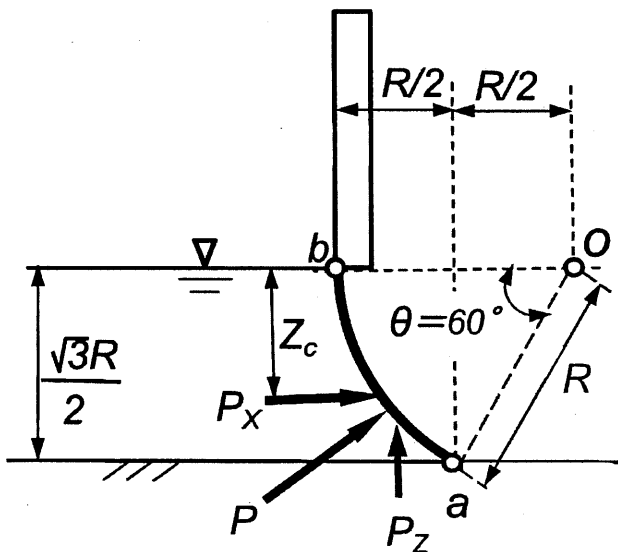
B群

(ア) $F_r < 1$, (イ) $\frac{\partial h}{\partial x} \neq 0$, (ウ) $F_r > 1$, (エ) $R_e > 20000$, (オ) $R_e < 2000$,
 (カ) $h_0 = h_c$, (キ) $h_0 > h_c$, (ク) $h_0 < h_c$, (ケ) $\frac{\partial V_m}{\partial p} \neq 0$, (コ) $\frac{\partial h}{\partial t} \neq 0$,
 (サ) $\frac{\partial V_m}{\partial p} = 0$, (シ) $\frac{\partial h}{\partial t} = 0$, (ス) $\frac{\partial h}{\partial x} = 0$, (セ) $\omega = 0$, (ソ) $F_r = 1$,

ただし、 V_m は流体の体積、 p は圧力、 h は水深、 ω は渦度、 F_r はフルード数、 R_e はレイノルズ数、 h_0 は等流水深、 h_c は限界水深、 x は流下距離、 t は時間である。

【2】 下図に示す半径 R の円弧状のゲート ab (円弧の中心を O 点とする) に作用する水圧について以下の設問に答えよ。ただし、ゲートの幅を B 、水の単位体積重量を ρg とする。

側面図



(1) 水平方向の全圧力 P_x を ρg 、 B 、 R で表わせ。

(2) P_x の作用位置 Z_c を R で表わせ。

(3) 鉛直方向の全圧力 P_z を ρg 、 B 、 R で表わせ。

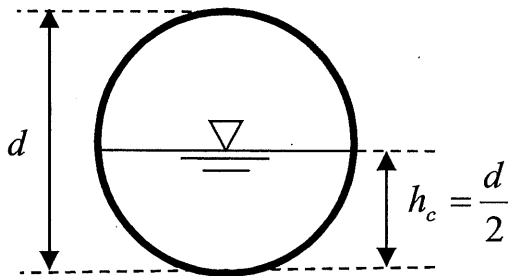
(4) 全圧力 P を ρg 、 B 、 H で表わせ。

令和2年度 専攻科入学試験問題及び解答用紙 (学力)

建築・都市システム工学専攻 専門科目 (水理学)

受験番号

- 【3】 下図のような管径 d の円管内の開水路流れについて、限界水深 h_c が $d/2$ のとき、以下の設問に答えよ。

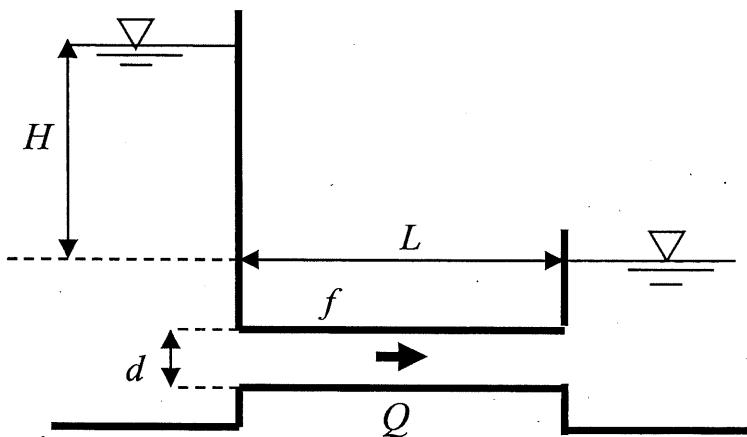


- (1) 限界流の流水断面積 A_c 、水面幅 T_c 、潤辺 S_c 及び径深 R_c をそれぞれ d を用いて表わせ。

- (2) 流量 Q を管径 d の関数で表わせ。ただし、重力の加速度を g とする。

- (3) シェジの等流公式を用いて、限界勾配が $I_c = g\pi/(2C^2)$ となることを証明せよ。ただし、シェジ係数を C とする。

- 【4】 下図のように、水位差 H の水槽間を直径 d 、摩擦損失係数 f 及び長さ L の円管でつないで水を流したとき、以下の設問に答えよ。ただし、重力の加速度を g とし、エネルギーの損失は摩擦による損失のみとする。



- (1) 管の流量 Q を f, L, d, g 及び H を用いて表わせ。

- (2) 管の直径を2倍 ($=2d$) にしたとき、(1) と同じ流量 Q になるように管の長さを L' に変更したい。 L'/L はいくらにすればよいか？ ただし、 f 及び H は一定とする。