

令和4年度 専攻科入学試験問題及び解答用紙 (学力)

受験番号	
------	--

建築・都市システム工学専攻 専門科目 (水理学)

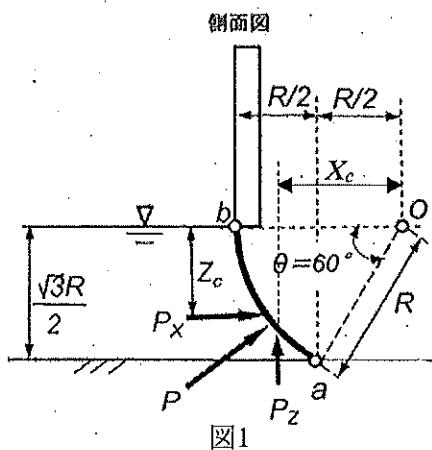
1. 水理学における主な物理量の定義と次元について、下の表の ( ) 内を埋めよ。ただし、長さの次元を [L]、質量の次元を [M]、時間の次元を [T] とする。

物理量	定義	次元	SI単位
密度	単位体積当たりの ( )	( )	( )
流量	( ) 当たりにある 断面を通過する水の ( )	( )	( )
圧力水頭	圧力を水の ( ) で除したもの	( )	( )

2. 次の文章の【           】内に適当な語句或いは記号を入れよ。

一様水路の定常流において、場所的に水深が変化しない流れを【           】と呼ぶ。この流れでは上・下流の断面で圧力水頭や【           】が等しくなるので【           】の変化率 (エネルギー勾配) は河床勾配に等しくなる。このとき、河床に働くせん断応力  $\tau_0$  は、水の密度を  $\rho$ 、重力加速度を  $g$ 、流れの径深を  $R$ 、河床勾配を  $I_b$  とすると、 $\tau_0 =$ 【           】となる。

3. 図1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  $\rho g$  とする。



(1) 水平方向の全圧力  $P_x$  を  $\rho g$ 、 $B$ 、 $R$  で表わせ。

(解答欄)

(2)  $P_x$  の作用位置  $Z_c$  を  $R$  で表わせ。

(解答欄)

(3) 鉛直方向の全圧力  $P_z$  を  $\rho g$ 、 $B$ 、 $R$  で表わせ。

(解答欄)

(4)  $O$  点から  $P_z$  までの水平距離  $X_c$  を  $R$  で表わせ。

(解答欄)

受験番号

建築・都市システム工学専攻 専門科目 (水理学)

4. 図2に示すように水槽のオリフィス (直径 $D$ , オリフィスの水深 $h$ , オリフィスの地面からの高さ $H$ ) から水が水平に流出しているとき, 以下の問いに答えよ。ただし, 水槽の水位は変化しないものとし, 流量係数は $C=1$ , 重力加速度を $g$ とする。

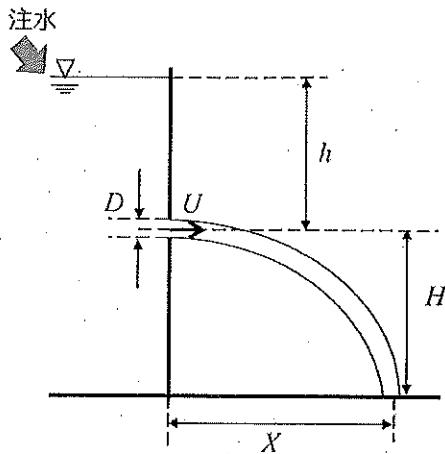


図2

(1) オリフィスからの流出流量 $Q$ を $D$ ,  $h$  及び $g$ を用いて表わせ。

(解答欄)

(2) 水流が地面に到達するときの水平距離 $X$ を $h$ ,  $H$ を用いて表わせ。

(解答欄)

5. 図3のような幅 $B$ の長方形断面の開水路に流量 $Q$ が流れている。以下の問いに答えよ。

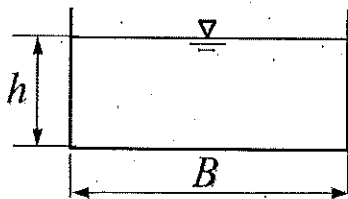


図3

(1) 比エネルギー $E$ を単位幅流量 $q=Q/B$ , 水深 $h$  及び重力の加速度 $g$ を用いて表わせ。

(解答欄)

(2) 比力 $F_s$ を単位幅流量 $q$ , 水深 $h$  及び重力の加速度 $g$ を用いて表わせ。

(解答欄)

(3) 限界水深 $h_c$ を単位幅流量 $q$  及び重量の加速度 $g$ を用いて表わせ。

(解答欄)