

令和3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. 以下の各文章の () の中に適当な語句, 数式或いは数値を入れよ。

(1) 力を加えると容易に変形する (①) や液体を流体と呼ぶ。流体には, 圧力を加えると (②) が減少する圧縮性流体と圧力を加えても体積が減少しない非圧縮性流体があり, 一般に, 空気は (③) , 水は (④) として扱われる。

(2) 静水中での圧力 p は, 水平方向には変化せず, 水面からの深さ z に (⑤) する。水の密度を ρ , 重力の加速度を g , 大気圧を p_0 とすると, $p =$ (⑥) となる。これを (⑦) と呼ぶ。水理学の問題では, 一般に大気圧をゼロ ($p_0 = 0$) として $p =$ (⑧) と表す。これを (⑨) と呼ぶ。

(3) 異なる速度で流れる流体間には (⑩) による摩擦力が働く。この単位面積あたりの摩擦力をせん断応力 τ とすると, τ は速度勾配 du/dz に比例し,

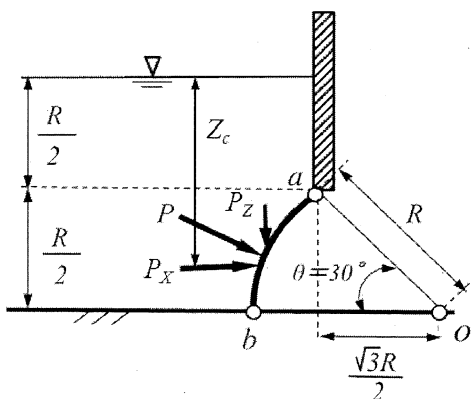
$$\tau = \mu \frac{du}{dz}$$

で表される。この関係を (⑪) の (⑫) 法則と呼び, このときの比例定数 μ を (⑬) と呼ぶ。また, μ を流体の密度 ρ で除したものを【 $\nu = \mu / \rho$ 】を (⑭) と呼ぶ。20°C水の ν の値は約 (⑮) m^2/s 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。

(1) 水平方向の全圧力 P_x を ρg , 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 ρg , B , R で表わせ。

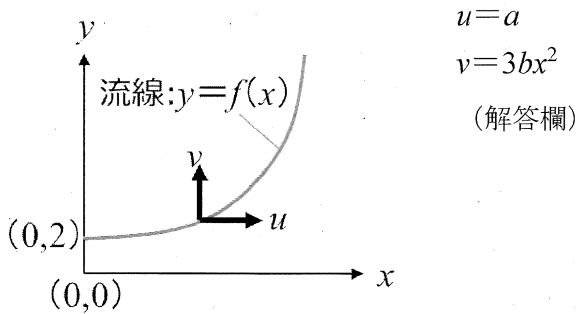
(解答欄)

令和3年度 専攻科入学試験問題及び解答用紙 (学力)

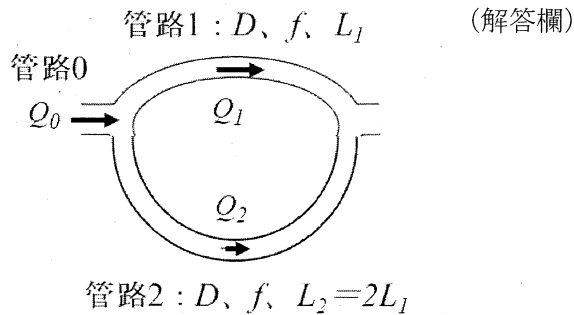
受験番号	
------	--

建築・都市システム工学専攻 専門科目 (水理学)

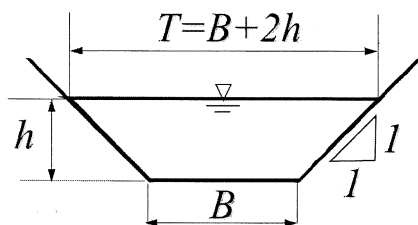
3. 2次元 (x, y) 平面の流れにおいて、 x 方向の流速 u 及び y 方向の流速 v が次式で与えられる時、 $(x, y) = (0, 2)$ を通る流線の式を求めよ。ただし、 a 及び b は定数とする。



4. 図のような摩擦損失係数 f 及び管径 D の等しい並列管の流れについて、管路2の長さが $L_2=2L_1$ のとき (L_1 は管1の長さ)、管路1と管路2の流量比 Q_2/Q_1 を求めよ。ただし、損失は摩擦のみとする。



5. 図のような斜面勾配が 1:1 の台形断面の開水路について、以下の問いに答えよ。



(1) 比エネルギー E を流量 Q 、水深 h 、底面幅 B 及び重力の加速度 g を用いて表せ。

(解答欄)

(2) $B=0$ のとき (三角形断面)、限界水深 h_c を流量 Q 及び重量の加速度 g を用いて表せ。

(解答欄)