

令和5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及びSI単位について、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
径深	流水断面積を () で除したもの	()	()
動粘性係数	粘性係数を () で除したもの	()	()
圧力	面に () に働く () 当たりの力	()	()

2. 図1に示すように、直径 D の円盤が水中に沈んでいる。以下の設問に答えよ。ただし、円の中心を O とし、水の単位体積重量を ρg とする。

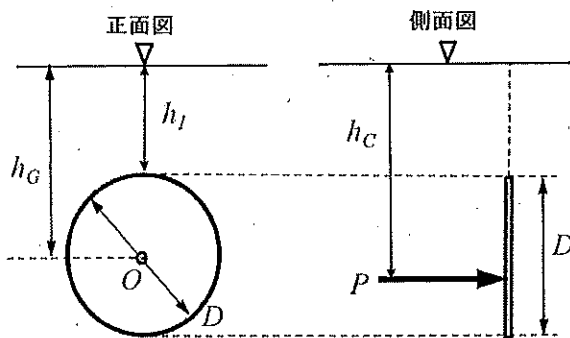


図1

(1) 円盤に作用する全水圧 P を ρg , h_l 及び D で表現せよ。

(解答欄)

(2) P の作用位置 h_c を h_l 及び D で表現せよ。

(解答欄)

3. 図2に示すような平面積 A_S の水槽に水を貯め、蓋をして上から力 F を加えた。以下の設問に答えよ。ただし、蓋の重量は無視できるものとし、水の単位体積重量を ρg とする。

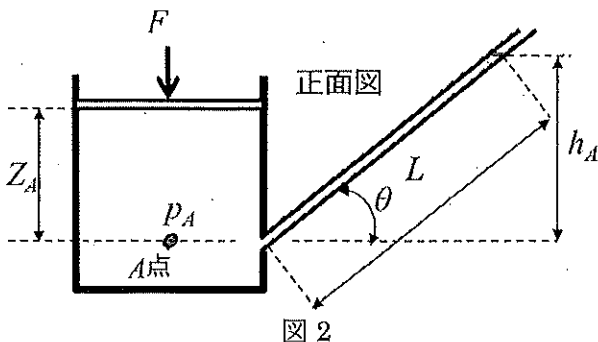


図2

(1) Z_A の深さの位置A点の圧力 p_A を F , A_S , ρg 及び Z_A を用いて表現せよ。

(解答欄)

(2) Z_A の深さに取り付けられた傾斜マンノメータ (傾斜角 θ) の水面までの長さ L を F , A_S , ρg 及び Z_A を用いて表現せよ。

(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3に示す三角形断面の緩勾配水路に流量 Q が流れている。以下の問いに答えよ。

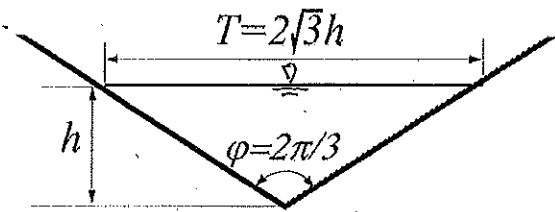


図3

(1) 比エネルギー E を流量 Q , 水深 h 及び重力の加速度 g を用いて表現せよ。

(解答欄)

(2) 限界水深 h_c を流量 Q 及び g を用いて表現せよ。

(解答欄)

5. 図4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、管の流速を U , 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。

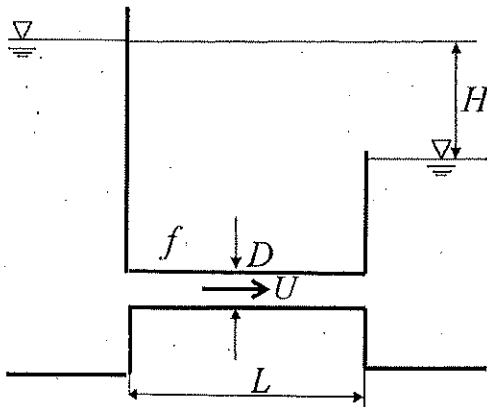


図4

(1) 管の流量 Q を f, L, D, g 及び H を用いて表現せよ。

(解答欄)

(2) 管の直径を3倍 ($=3D$) 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 をいくらにすればよいか求めよ。ただし、 f 及び H は一定とする。

(解答欄)