

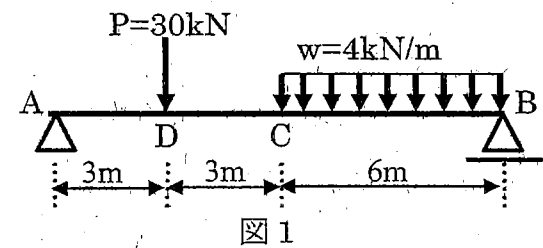
平成29年度 呉工業高等専門学校
専攻科入学試験問題 (専門)

構造力学

受験番号 S

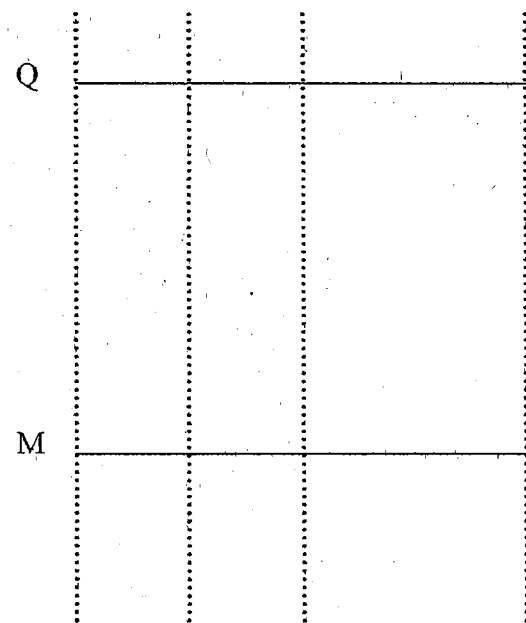
問題 I 図1のような単純ばりに集中荷重 P と等分布荷重 w が作用する場合について、以下の問いに答えよ。ただし、このはりには図2のような中空断面の鋼桁を使用しているものとする。

(1) 鉛直方向の支点反力 R_A , R_B を求めよ。



解答: $R_A =$ _____, $R_B =$ _____

(2) せん断力図 (Q 図) を描け。



(3) 曲げモーメント図 (M 図) を描け。

(4) このはりに生じる曲げ引張応力度の最大値を求めよ。

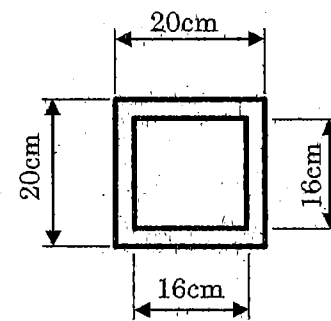


図 2

解答: _____

平成 2 9 年度 呉工業高等専門学校
専攻科入学試験問題 (専 門)

構造力学

受験番号 S

問題 II 図 3 のような 2 径間連続ばりに集中荷重 w が作用している場合について、以下の問いに答えよ。
ただし、曲げ剛性 EI は、はり全体にわたって一定とする。

(1) 鉛直方向の支点反力 R_A 、 R_C の大きさを求めよ。

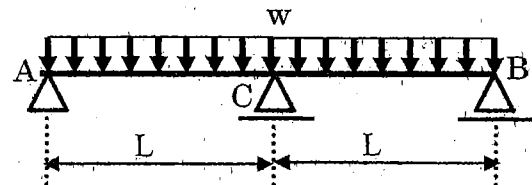
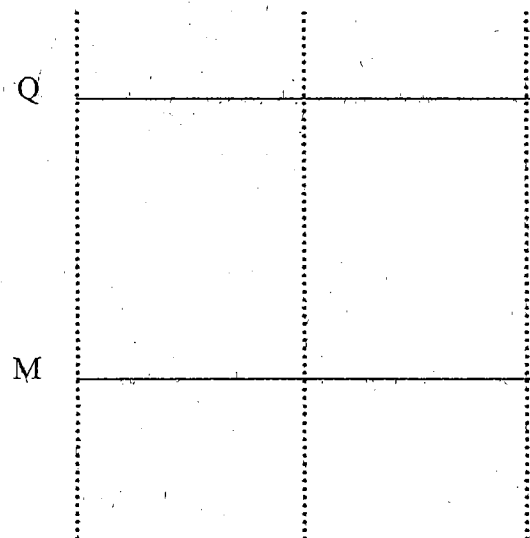


図 3

解答 : $R_A =$ _____ , $R_C =$ _____

(2) せん断力図 (Q 図) を描け。



(3) 曲げモーメント図 (M 図) を描け。

平成29年度 呉工業高等専門学校
専攻科入学試験問題 (専門)

土質工学

受験番号 S

問題Ⅰ 次の各問いに答えよ。答えは有効数字3桁まで求めよ。

(1) 地面に穴を掘って土を取り出し、質量、体積、含水比、土粒子密度を測定したところ、質量5,952g, 体積3,200cm³, 含水比15.7%, 土粒子密度2.662g/cm³であった。この土の湿潤密度 ρ_t , 乾燥密度 ρ_d , 間隙比 e , 飽和度 S_r を求めよ。ただし水の密度は1.000g/cm³とする。

(2) 不攪乱試料の一軸圧縮試験を実施したところ、一軸圧縮強さ q_u は136kN/m²であった。この試料を練り返し、成形して一軸圧縮試験を実施したところ、一軸圧縮強さ q_{ur} は27.8kN/m²であった。この不攪乱試料の非排水せん断強さ c_u と鋭敏比 S_t を求めよ。

問題Ⅱ 層厚6mの飽和粘性土地盤に半無限に高さ3mの盛土を行いたい。以下の問いに答えよ。

ただし、粘性土地盤の飽和単位体積重量 $\gamma_{sat}=16.8\text{kN/m}^3$, 載荷前の間隙比 $e=2.00$, 体積圧縮係数 $m_v=2.50\times 10^{-3}\text{m}^2/\text{kN}$, 圧密係数 $c_v=56.0\text{cm}^2/\text{day}$, 盛土の湿潤単位体積重量 $\gamma_t=15.3\text{kN/m}^3$, 水の単位体積重量 $\gamma_w=9.81\text{kN/m}^3$ とする。

(1) 盛土をつくる前の粘性土地盤の深さ3mの点の鉛直方向の全応力, 間隙水圧, 有効応力を求めよ。

(2) 盛土載荷直後の深さ3mの点の鉛直方向の全応力, 間隙水圧, 有効応力を求めよ。

(3) 粘性土地盤が均質であり, 深さ3mの地点のひずみが層全体を代表するとして, 90%圧密するのに要する時間を求めよ。また, 盛土載荷後, 長時間経過した時点(圧密終了後)での粘性土地盤の沈下量を求めよ。ただし粘性土地盤は両面排水条件とし, 90%圧密時の時間係数 $T_v=0.848$ とする。

平成29年度 呉工業高等専門学校
専攻科入学試験問題 (専門)

土質工学

受験番号 S

問題Ⅲ 図1のように容器に土を詰めて、上下端にパイプを繋ぎ、水を注いだところ、図のように両端から静かに水があふれるようになり、両端の水位はほぼ一定となった。以下の問いに答えよ。ただし、容器の断面積は 10.0cm^2 、水の単位体積重量は 9.81kN/m^3 、土の飽和単位体積重量は 18.4kN/m^3 とする。答えは有効数字3桁で求めよ。

(1) 1分間水を流し、D点から流出する水の量を測ったら 2.80cm^3 であった。この土の透水係数を求めよ。

(2) 試料の下端面から高さ4cmの点Eにおける間隙水圧を求めよ。

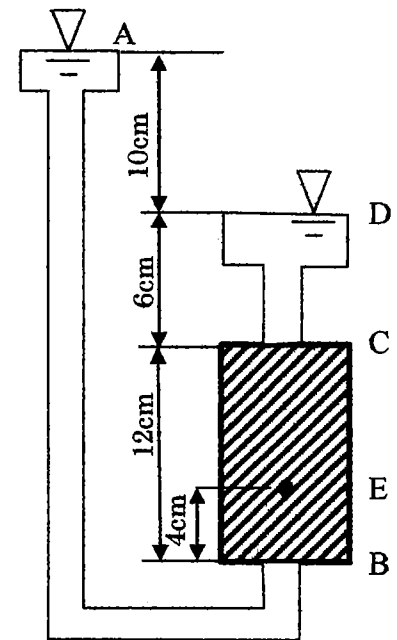


図1

(3) A点の水位を上げたところ、試料内でボーリングが発生した。その時の試料下端面からのA点の高さを求めよ。

平成29年度 呉工業高等専門学校
専攻科入学試験問題 (専門)

土質工学

受験番号 S

問題IV 粘性土地盤内から試料を採取し、三軸圧縮試験を実施することとした。以下の問いに答えよ。

- (1) この地盤に急速盛土しても安全か評価するためにはどのような三軸試験を行えばよいか、非圧密非排水試験 (UU 試験)、圧密非排水試験 (CU 試験)、圧密排水試験 (CD 試験) の中から選べ。
- (2) この土を用いて非圧密非排水試験を実施したところ表1のような結果が得られた。この地盤を支保工なしで掘削できる高さを求めよ。ただしこの土の単位体積重量を 17.4kN/m^3 とする。

表1 UU 試験の結果 (破壊時の応力)

	No.1	No.2	No.3
σ_{3f} (kN/m ²)	50.0	100	150
σ_{1f} (kN/m ²)	72.8	122.8	172.8

- (3) この土を用いて圧密非排水試験を実施したところ、表2に示す結果が得られた。この土が飽和しているとして、破壊時の間隙水圧係数 A_f を求めよ。

表2 CU 試験の結果 (破壊時の応力)

テスト No	圧密圧力 p (kN/m ²)	側圧 σ_{3f} (kN/m ²)	軸圧 σ_{1f} (kN/m ²)	間隙水圧 u (kN/m ²)
No.1	100	100	179	63.2
No.2	200	200	324	99.2

- (4) この土のせん断強度定数 c' 、 ϕ' を求めよ。

平成29年度 呉工業高等専門学校
専攻科入学試験問題 (専門)

水理学

受験番号 S

問題 I 図1のように、幅 $B=3.0\text{m}$ 、水深 $H=4.0\text{m}$ の水路の水 (密度 $\rho=1000\text{kg/m}^3$) を、鉛直に立てられた止水壁でせき止めている。このとき、以下の問いに答えよ。

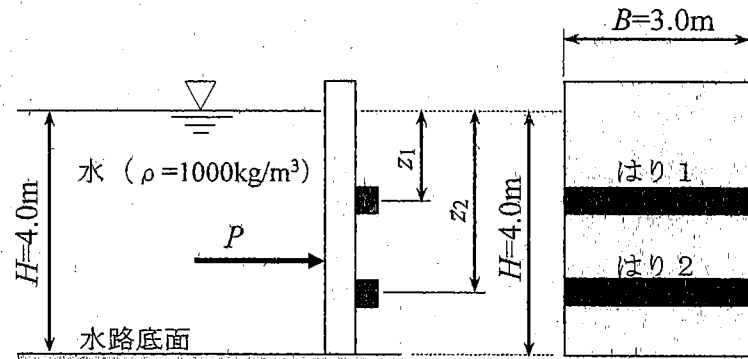


図1

- (1) 水路底面における水圧の強さ p をゲージ圧で求めよ。ただし、水路底面は水平である。

- (2) この止水壁に作用する全水圧 P を求めよ。

- (3) この止水壁を2本の水平な強度はりで支えることを考える。この2本のはりが全水圧 P を等分に負担するように配置するには、それぞれ水面からの深さ z_1 , z_2 をいくらにすればよいか求めよ。

平成29年度 呉工業高等専門学校
専攻科入学試験問題 (専門)

水理学

受験番号 S

問題Ⅱ 図2のように、水位が一定（円管接合部までの水深 $H=5.0\text{m}$ で一定）に保たれた水槽の水から、内径 $d=0.1\text{m}$ 、長さ $l=2.0\text{m}$ の円管を通じて噴出させたところ、噴出口での断面平均流速 v が $v=7.0\text{m/s}$ となった。さらに、円管から噴出した水を平板に衝突させている。このとき、以下の問いに答えよ。ただし、水の密度は 1000kg/m^3 とする。

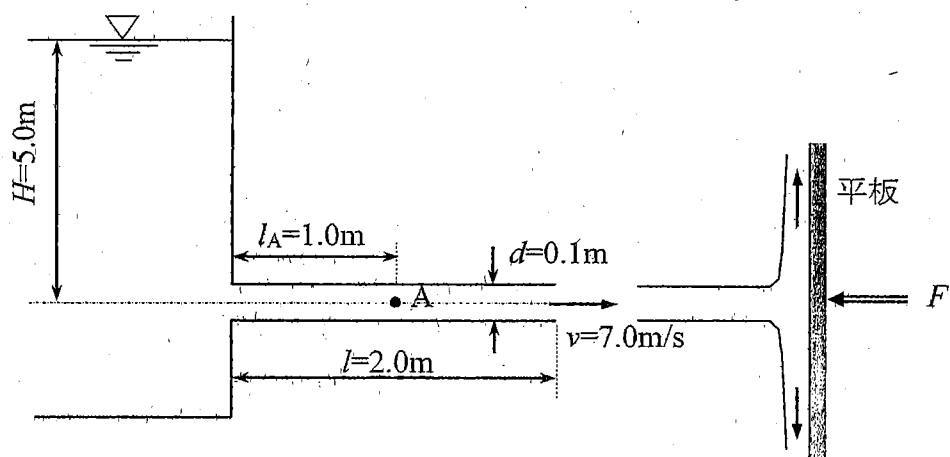


図2

- (1) 円管の流入損失係数（入口損失係数） $f_e=0.5$ として、このときの円管の摩擦損失係数 f を求めよ。
- (2) 円管の中央部 A 点（水槽との接合部からの距離 $l_A=1\text{m}$ ）での水圧 p_A を求めよ。
- (3) 平板が動かないように支えるのに必要な力の大きさ F を求めよ。ただし、円管から噴出した水（噴流）の直径も $d=0.1\text{m}$ で変わらないものとし、噴流が平板に衝突後は直角に曲がるものとする。また、水の自重も無視できるものとする。

平成29年度 呉工業高等専門学校
専攻科入学試験問題 (専門)

水理学

受験番号 S

問題Ⅲ 図3のように、マンニングの粗度係数 $n=0.017$ の材料で作られた幅 $B=2.0\text{m}$ の長方形水路に、流量 $Q=1.5\text{m}^3/\text{s}$ の水を流すと、区間①では等流とみなせる状態となり、水深 $h_1=0.6\text{m}$ となった。なお、この水路の終端は段落ちとなっており、水路系外に自由に落下放出されている。

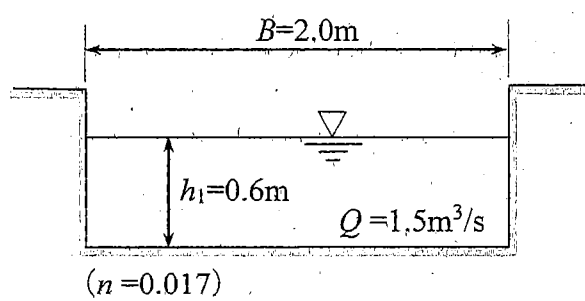


図3(a) 水路の横断形状 (区間①)

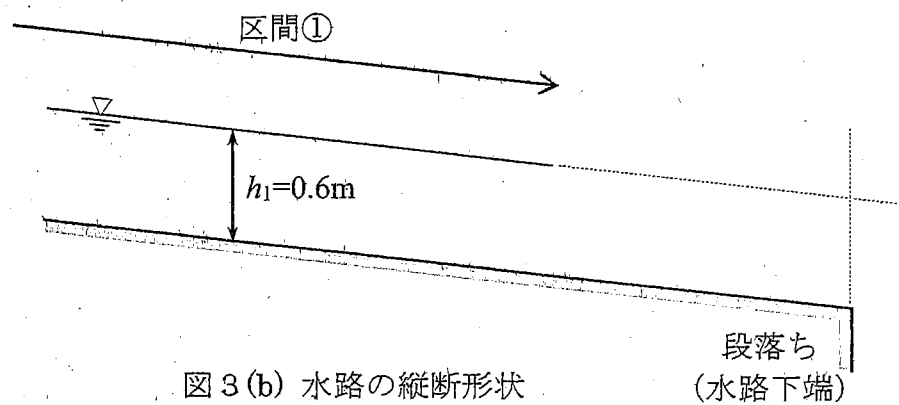


図3(b) 水路の縦断形状

- (1) 区間①におけるフルード数 Fr を求めて、ここでの流れが常流であることを示せ。
- (2) 区間①における比エネルギー E を求めよ。
- (3) マニングの平均流速公式を用いて、水路床の勾配 i を求めよ。
- (4) 段落ち部 (水路終端) での水深 h_2 を求めよ。また、段落ち部前後 (区間①～段落ち部以降) の水面形の概略を図3(b) に描き込め。