令和9年度工学部土木建築学科

社会基盤工学教育プログラム・地域デザイン教育プログラム

3年次編入学（一般入試）

令和 8 年 7 月 11 日

専門分野・数学　問題

試験時間

13 時 00 分 ― 14 時 00 分

※　解答の開始の指示があるまで，この冊子を開いてはいけません　※

解答全般に関する注意事項

- 問題冊子および解答用紙冊子が１部ずつ配布されていることを確認して下さい.
- 全ての解答用紙の所定の欄に受験番号を記入して下さい.
- 文章による解答は横書きとします.
- 解答が解答用紙片面だけで終了しない場合には，裏面を使っても構いません．ただし，裏面に解答があることを明記して下さい.
- 解答用紙は全て回収します.
- 乱丁，落丁のある場合には申し出て下さい.

その1　専門分野

1　図 1 のような, 左端がピン支点（A）, 中途にローラー支点（B）, 右端が自由端（C）となっている張り出し梁がある. スパン AB 間の長さ $L_1 = 4$ m, 張り出し BC 間の長さ $L_2 = 2$ m, AB 間の等分布荷重 $w = 10$ kN/m, C 点における下向きの集中荷重 $P = 20$ kNとする. この梁に等分布荷重と集中荷重が作用しているとき, 以下の問いに答えよ.

(1) 支点 A および B における垂直反力 V_A , V_Bを求めよ（上向きを正とする）.
(2) B 点における曲げモーメント M_B を求めよ.
(3) この梁の曲げモーメント図（BMD）の概形を描け.
(4) この梁が全長にわたり一様な材料により, さらに全長にわたり一様な幅$b = 100$ mm 高さ$h = 200$ mm の矩形断面をもつとき, この梁の断面に生じる曲げモーメントによる最大応力を求めよ. ただし, この材料のヤング係数 $E = 2.0 \times 10^5 \mathrm{N/mm^2}$である. また, 有効数字３桁で答えよ.

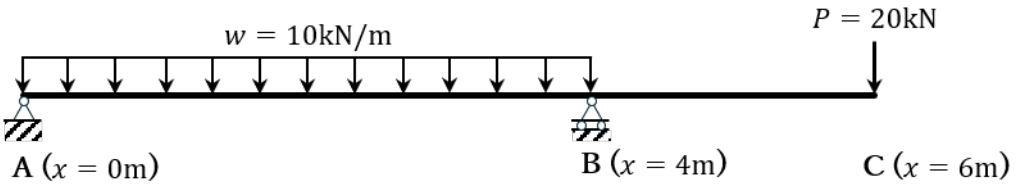


図 1

2

（1）図 2 は，4 種類の液体 1～4 で構成される二重 U 字管マノメータである．静的平衡状態において，点 A と点 B における圧力をそれぞれP_A，P_Bとする．このとき，P_AとP_Bの関係式を求めよ．ただし，図 2 に示すように，各液体の密度をそれぞれ ρ_1，ρ_2，ρ_3，ρ_4，各液体界面の基準面からの距離をそれぞれ z_{12}，z_{23}，z_{34}，点 A 及び点 B の基準面からの距離をz_A，z_Bとする．重力加速度はgとする．

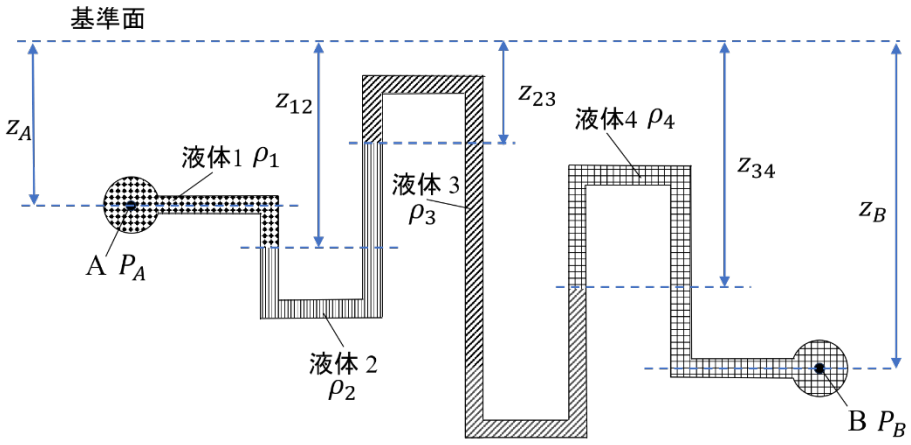


図 2

（2）図 3 に示す三角形断面水路において，流量 Q を流下させる場合，以下の問いに答えよ．ただし，水路床勾配を i，側壁の法面勾配を 1:1，マニングの粗度係数を n，重力加速度を g，エネルギー補正係数を αとする．

① 等流水深 h_o を導出せよ．

② 限界水深 h_c を導出せよ．

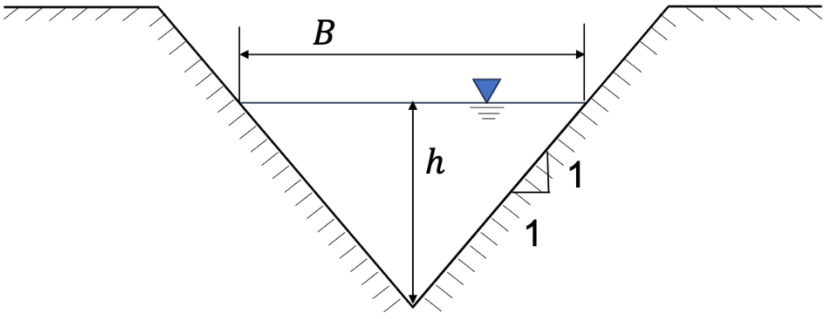


図 3

3

（1）層厚 3 m の飽和粘土層がある．物理試験をしたところ土粒子密度ρ_sが 2.60 g/cm^3，含水比 w が 40 %であることがわかった．その後，図 4 のように飽和粘土層の圧密が均等に終了し，圧密終了後の粘土層の含水比が 35 %になったことを確認した．粘土の沈下量 s を求めよ．ただし，水の密度ρ_wは 1.00 g/cm^3 とする．

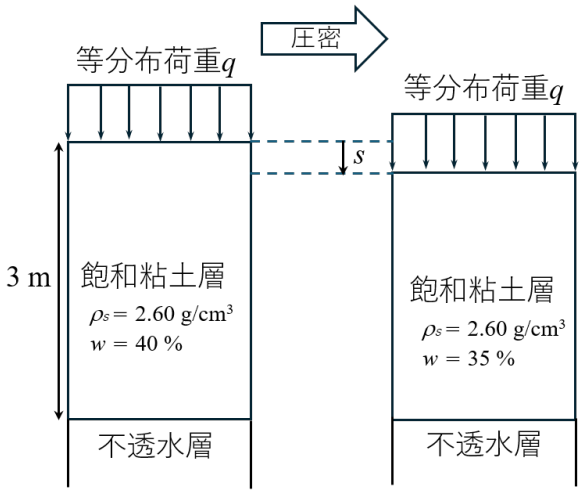


図 4

（2）飽和粘土供試体に対し，異なる拘束圧において非圧密非排水三軸圧縮試験を行うとき，全応力で表したモールの破壊包絡線から得られる内部摩擦角 φ_u を求めよ．また，解答用紙の座標軸を使ってモールの応力円を描き，理由を説明せよ．

その2　数学

1　次の極限値を求めよ.

$$\lim_{x\to 0}\left\{\log_a x-\log_a\left(\sqrt{a+x}-\sqrt{a-x}\right)\right\}\qquad (a>0)$$

2　次の行列の逆行列を求めよ.

$$A=\begin{bmatrix}1 & 3 & 4\\ 1 & 7 & 6\\ 2 & 7 & 9\end{bmatrix}$$