

函館工業高等専門学校 専攻科

令和 8 年度学力検査による選抜検査問題

専 門

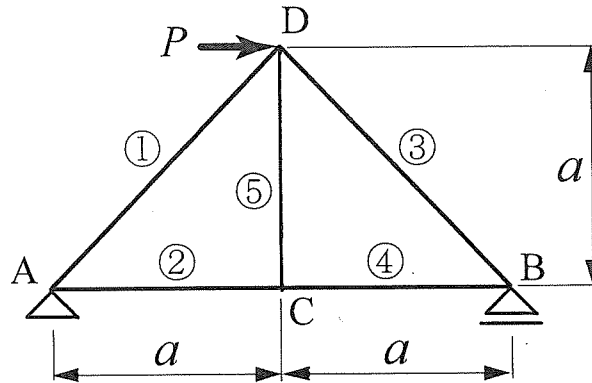
(社会基盤工学専攻)

(注意)

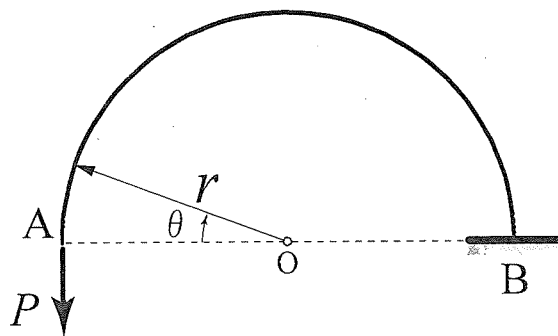
1. 問題用紙および解答用紙は試験監督者の指示があるまで開かないこと。
2. 問題用紙は 1 ページから 4 ページまでである。
3. 解答用紙所定欄に受験番号・氏名を記入すること。
4. 解答は解答用紙の所定欄に記入すること。
5. 解答用紙（表紙含む）は試験終了時に回収する。
6. 問題用紙は持ち帰ること。

1. 構造力学

問 1.1 図に示す水平荷重を受ける静定トラスについて、部材軸力①～⑤を求めなさい。



問 1.2 図に示す半径 r の半円アーチの片持ちばりに集中荷重が作用している。A 点の鉛直方向変位 y_A を求めなさい。ただし、曲げ剛性 EI は一定とする。



2. 水理学

問 2.1 図 2.1 のように、流量 $Q=1.0 \text{ [m}^3/\text{s]}$ を断面積 $A_1=1 \text{ [m}^2]$ の円管と断面積 $A_2=2 \text{ [m}^2]$ の円管で連絡する場合、(a) のように両者を直接連結する場合と (b) のように中間に断面積 A の円管を入れて連結する場合の 2 つの方法を考える。以下の設問に答えなさい。但し、管の壁面との摩擦による損失は無視するものとする。

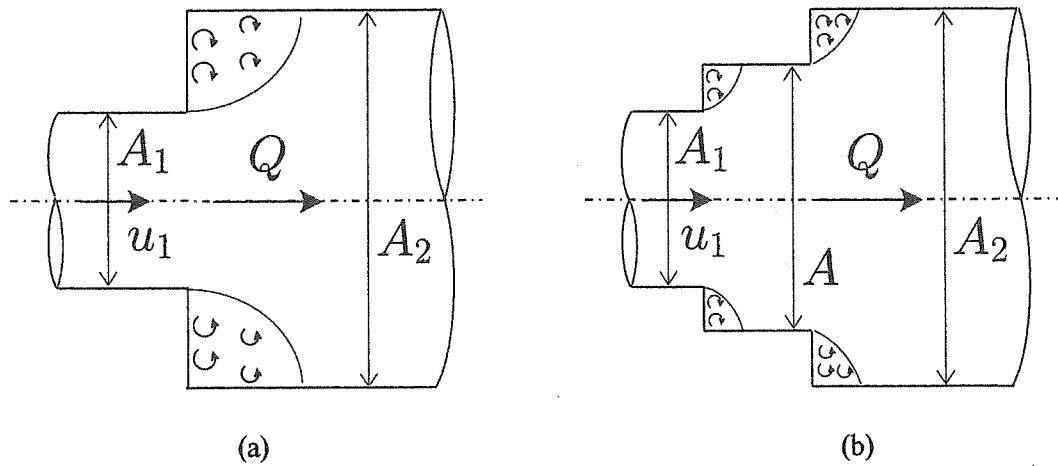


図 2.1

- (1) (a) のように断面積 A_1 と断面積 A_2 の円管を直接連結した場合に、形状に伴う損失エネルギーを水頭で表すと下式のようになるとすれば、形状に伴う損失水頭 h_{se} を求めなさい。但し、重力加速度 $g=9.8\text{m/s}^2$ とする。

$$h_{se} = \left(1 - \frac{A_1}{A_2}\right)^2 \frac{u_1^2}{2g}$$

- (2) (b) のように断面積 A_1 と断面積 A_2 の円管の間に断面積 A の円管を入れて連結する場合、形状に伴う損失水頭 h_{se} を最小にする断面積 A を求めなさい。

問 2.2 図 2.2 のように、一定の曲率を有する河川湾曲部に平均流速 $u=5.0$ [m/s] の流体が層流を成して流れている。内岸の曲率半径 $r_1=200$ [m]、外岸の曲率半径 $r_2=250$ [m] とすると、図中のような質量力が加わり、水位差 Δh が生じた。流体の密度 $\rho=1000$ [kg/m³]、重力加速度 $g=9.8$ [m/s²] とし、乱れや河岸との摩擦等は無視するものとして、以下の設問に答えなさい。

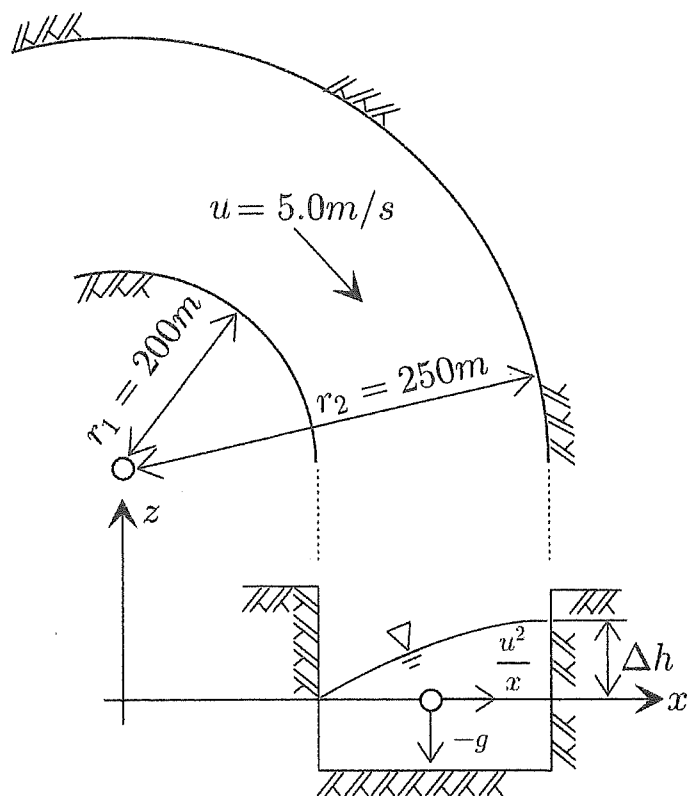


図 2.2

- (1) $x=220$ [m]、 $z=-0.5$ [m]における水圧を求めなさい。
- (2) 水位差 Δh を求めなさい。

3. 土質工学

問 3.1 盛土に使用する予定の土で締固め試験を実施した。ある段階における締固め終了時のモールド内にある土の質量は 1754 [g]、体積は 998 [cm³]、含水比は 24.6 [%]だった。

これについて以下の問いに答えなさい。ただし、水の密度は 1.00 [g/cm³]、土粒子の密度は 2.65 [g/cm³]とする。

- (1) このときの土の乾燥密度を求めなさい。
- (2) このときの土の間隙比を求めなさい。
- (3) このときの土の飽和度を求めなさい。
- (4) この試験で得られた締固め曲線に対して、土に占める細粒分の割合を増やした際に得られる締固め曲線には、どのような違いがみられるかを述べなさい。

問 3.2 上下を砂層にはさまれた厚さ 5.0 [m]の飽和粘土層がある。これについて、以下の問いに答えなさい。

- (1) この粘土層から採取した乱さない試料の一軸圧縮強さは 145.0 [kPa]、練り返した試料の一軸圧縮強さは 42.5 [kPa]であった。この土の鋭敏比を求めなさい。またこの粘土が鋭敏粘土であるか否か、根拠とともに答えなさい。
- (2) この粘土の強度増加率を求める方法を説明しなさい。
- (3) この粘土層に作用する土被り圧を 50 [kPa]増加させる計画がある。体積圧縮係数を 4.20×10^{-4} [1/kPa]として、この粘土層で想定される最終圧密沈下量を求めなさい。
- (4) (3)において、圧密度が 90 [%]に達するまでの日数を求めなさい。ただし、圧密係数は 35.7 [cm²/day]、圧密度 90 [%]における時間係数は 0.848 とする。