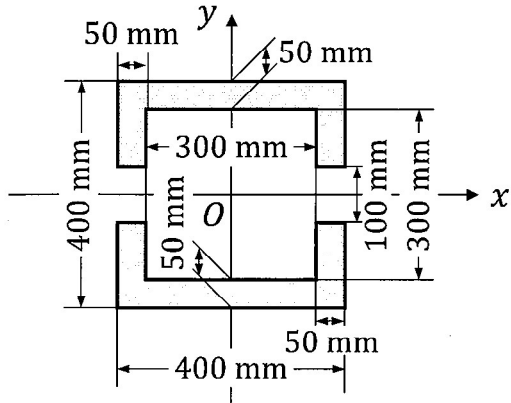


受験番号

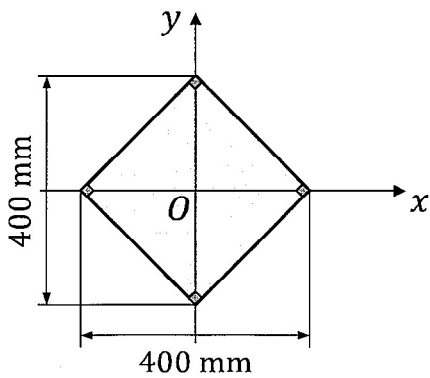
1. 以下に示す断面について、図中の x 軸まわりの断面2次モーメント I_x を求めなさい。なお、断面2次モーメント I_x の単位は mm^4 とし、答えは有効数字3桁で示すこと。(20点)

1)



解答欄

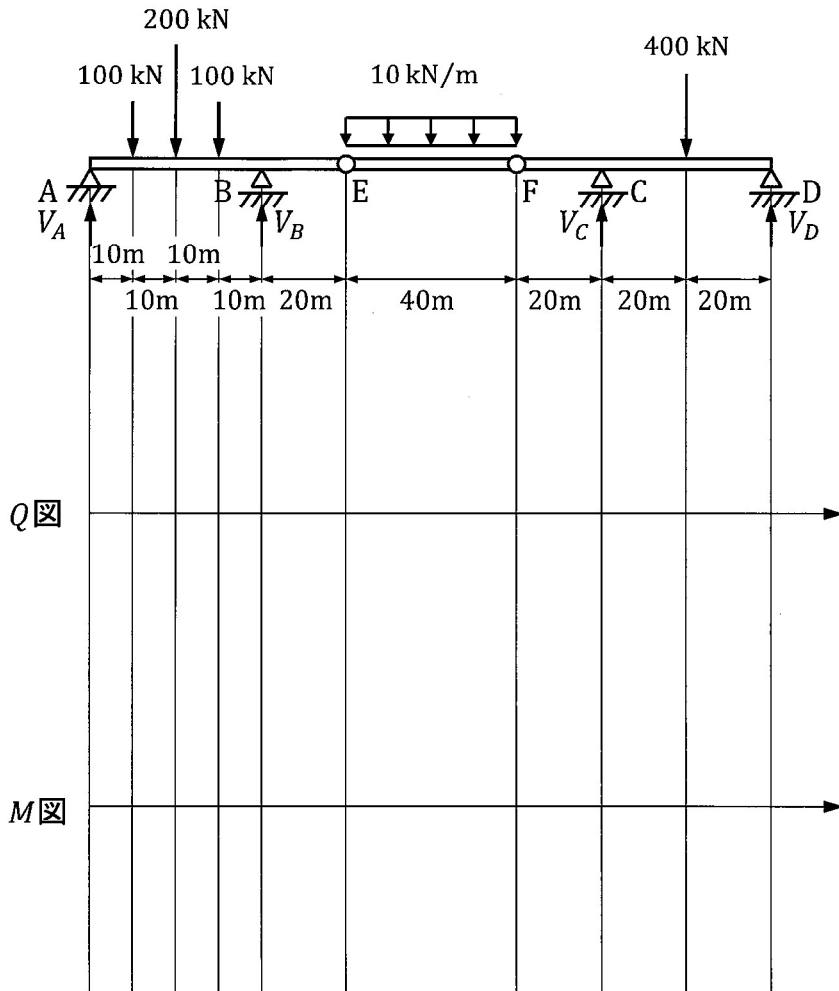
2)



解答欄

受験番号

2. 以下に示す中間ヒンジを2つ含む連続ばりについて、支点反力 V_A , V_B , V_C , V_D をそれぞれ求め、せん断力図(Q 図)および曲げモーメント図(M 図)を描きなさい。なお、せん断力 Q および曲げモーメント M の単位は、それぞれkNおよびkNmとすること。また、せん断力図(Q 図)および曲げモーメント図(M 図)には、代表的な点の値や符号を明示すること。(50点)



解答欄

$V_A =$ kN

解答欄

$V_B =$ kN

解答欄

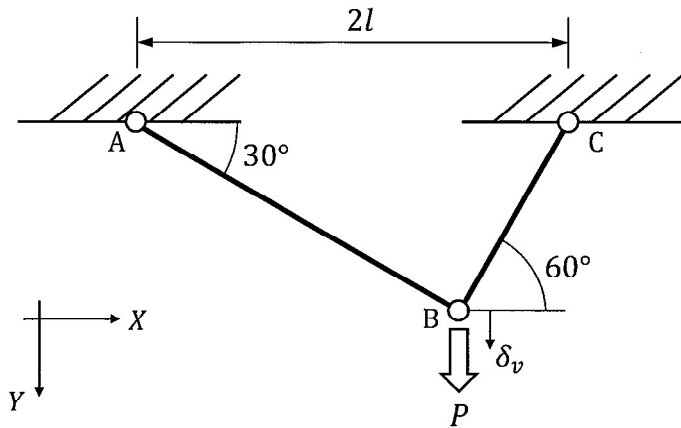
$V_C =$ kN

解答欄

$V_D =$ kN

受験番号

3. 以下の図に示す構造の点 B に、下向きに荷重 P が作用するとき、同点に生じる鉛直方向の変位 δ_v を求めなさい。なお、全ての部材の断面積は S 、ヤング率は E とする。(30 点)



解答欄

受験番号	
------	--

1. 現場密度試験を行ったところ、この土の湿潤質量は 367.0 g で、体積は 196.00 cm^3 であった。また、含水比は 22.50% であった。土粒子の密度 $\rho_s = 2.660 \text{ g/cm}^3$ 、水の密度 $\rho_w = 1.000 \text{ g/cm}^3$ 、重力加速度 $g = 9.800 \text{ m/s}^2$ である。この土の飽和度と飽和単位体積重量 (kN/m^3) を求めよ。(配点 30 点)

受験番号	
------	--

2. 図-1 のような浸透条件の砂層に対して、動水勾配と、厚さ 5.00 m、奥行き 1.00 m の断面に対する 10 分間の流量 (m^3) を求めよ。ただし、透水係数は $k = 5.00 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ とし、粘土層は不透水層とする。(配点 20 点)

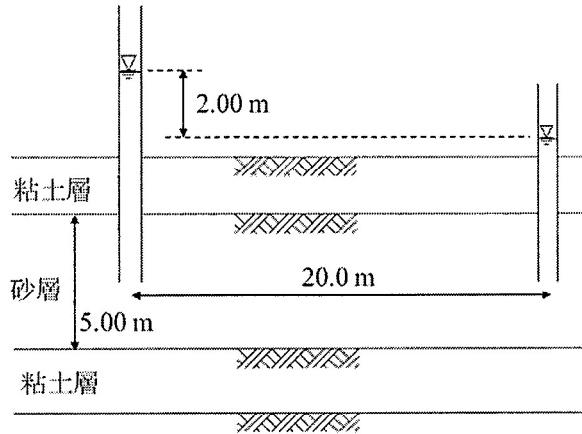


図-1

受験番号

3. 粘土層から試料を採取し、表-1 に示すような圧密試験の結果が得られた。この粘土層は 8.00 m の厚さがあり、正規圧密状態であることがわかった。(配点 30 点)
- 1) この試料の圧縮指数を求めよ。
 - 2) この試料を含む粘土層中央に、 30.0 kN/m^2 の応力増加が生じるような地表面載荷があった。この粘土層の初期応力が 40.0 kN/m^2 であったとすると、粘土層の圧密沈下量 (m) を求めよ。
 - 3) 2)における圧密係数が $0.0317 \text{ m}^2/\text{day}$ であることがわかっている。90%圧密にかかる日数を求めよ。ただし、圧密度 90%の時間係数は 0.848 である。なお、この軟弱層の上下には透水性のよい砂層がある。

表-1 圧密試験の結果

圧密圧力 (kN/m^2)	10.0	20.0	40.0	80.0	160.0	320.0	640.0	1280.0
間隙比	2.830	2.628	2.427	2.225	2.023	1.822	1.620	1.418

受験番号	
------	--

4. ある土の三軸圧縮試験を行って、全応力による粘着力、せん断抵抗角がそれぞれ 0.00 kN/m^2 , 18.0° であり、有効応力による粘着力、せん断抵抗角がそれぞれ 0.00 kN/m^2 , 28.0° であることがわかった。以下の問いに答えよ。(配点 20 点)
- 1) この土を 100.0 kN/m^2 の有効拘束圧(最小主応力)で圧密し、非排水条件で三軸圧縮試験を行った。土が破壊するときの軸差応力 (kN/m^2) を求めよ。
 - 2) 1)の試験条件で、土に発生する過剰間隙水圧 (kN/m^2) を求めよ。

受験番号	
------	--

1. 連続の式は, x, y, z 方向の速度成分を u, v, w , 時間軸を t として次式で与えられる.

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho w)}{\partial z} = 0$$

中心を (x, y, z) として, 座標軸に平行に置かれた各辺の長さが dx, dy, dz の微小直方体を考えて上式を導け. (30 点)

受験番号

2. 図-1 のような縦断勾配を持つ広長方形水路に一定流量の水を流すとき, 可能な水面形の概略を示せ. 水路の各勾配区間は十分長いものとする. ただし, i は水路床勾配, i_c は限界勾配, h_0 は等流水深, h_c は限界水深である. (30 点)

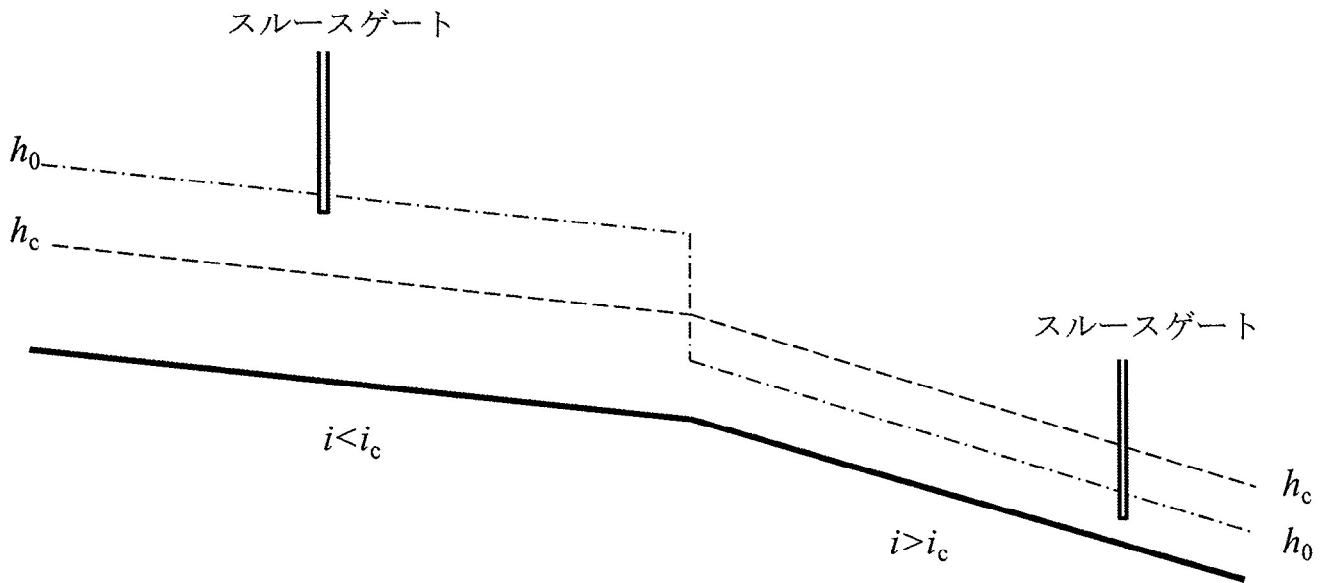


図-1 水路の平面図

受験番号	
------	--

3. 次の語句を説明せよ。(40点)

1)フルード数

2) 非定常流

3)マニングの式

4)トリチェリの定理