

受験番号	
------	--

1. 図-1 に示す単純ばり AD がある. はりの長さは12 mで, AB 間に8 kN/m の分布荷重が作用し, 点 C には図の向きのモーメント荷重100 kNm が作用している. このとき, 1), 2) の問いに答えよ. (40 点)

1) 単純ばりに作用するせん断力 Q の分布を求め, これを式で表すと共に, 以下の解答欄にその概略を示せ. また, せん断力の最大値および最小値を求めよ. なお, 答えは有効数字 3 桁で求めよ.

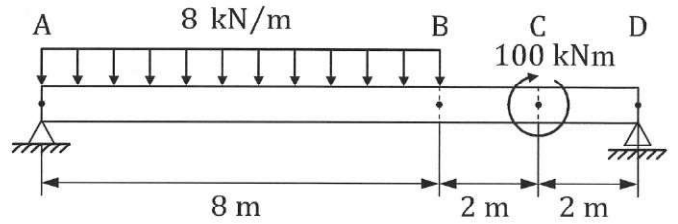
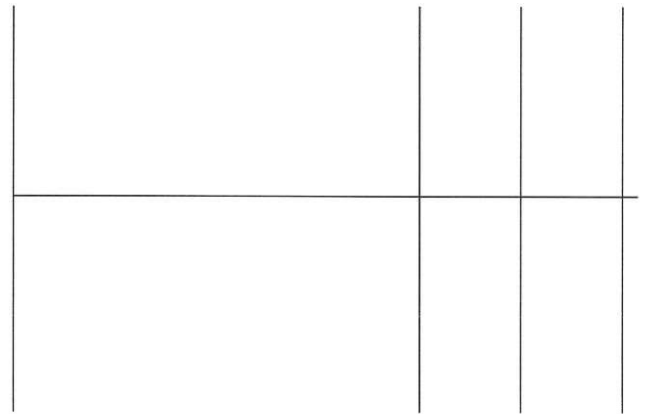


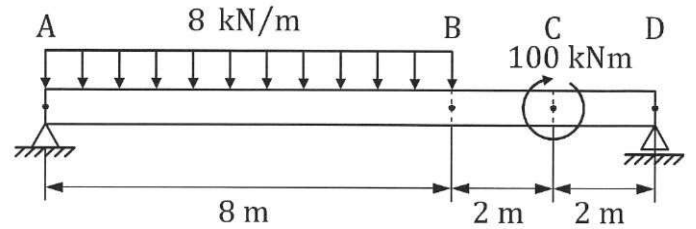
図-1 単純ばり

Q図

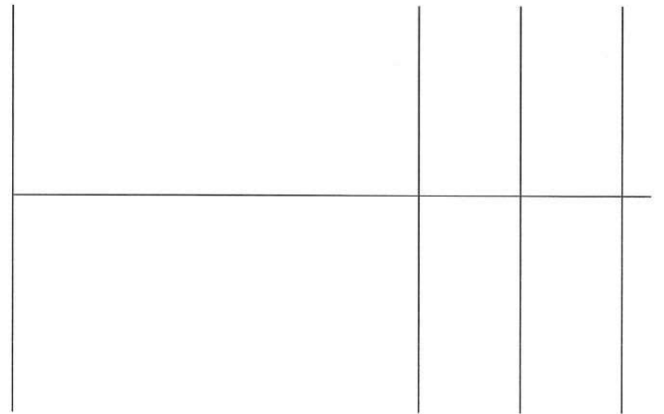


受験番号

- 2) 単純ばりに作用する曲げモーメント M の分布を求め、これを式で表すと共に、以下の解答欄にその概略を示せ。また、曲げモーメントの最大値および最小値を求めよ。なお、答えは有効数字 3 桁で求めよ。



M 図



受験番号

2. 図-2 に示す単純ばり AB の区間 $x = [a, 10 + a]$ に分布荷重 10 kN/m が作用するとき、点 C に作用する曲げモーメントが最大となる時の a および、点 C の最大曲げモーメントを、影響線を用いて求めよ。なお、点 C の曲げモーメントの影響線は下の図内に描画すること。なお、答えは有効数字 3 桁で求めよ。(30 点)

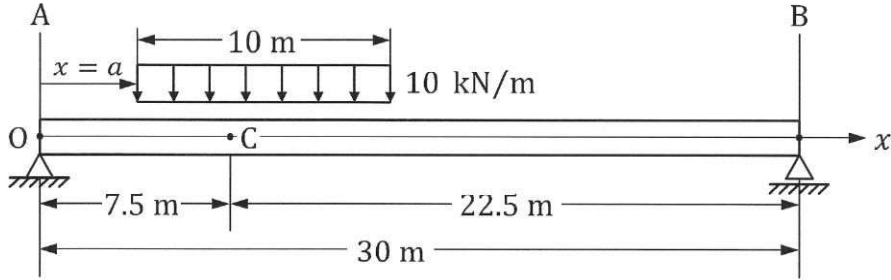


図-2 分布荷重の作用する単純ばり



受験番号

3. 図-3のように、点Oを原点とする右手系の $x-y$ 平面上にある左右対称軸を有する断面について考えるとき、以下の問いに答えよ。なお、答えは有効数字3桁で求めよ。(30点)

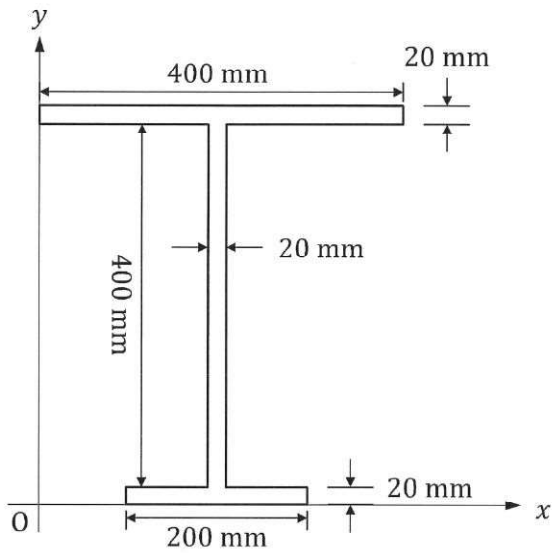


図-3 断面

- 1) この断面の x 軸に関する断面1次モーメントを求めよ。

- 2) この断面の図心の高さ(x 軸からの縦距離)を求めよ。

- 3) この断面の図心を通り、 x 軸に平行な軸に関する断面2次モーメントを求めよ。

受験番号	
------	--

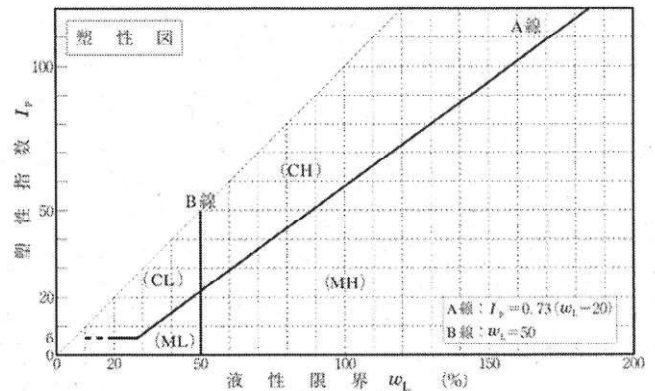
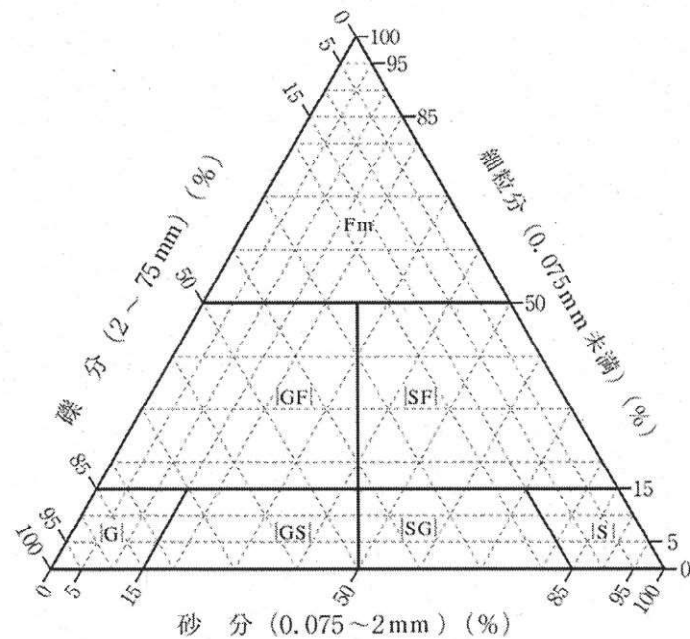
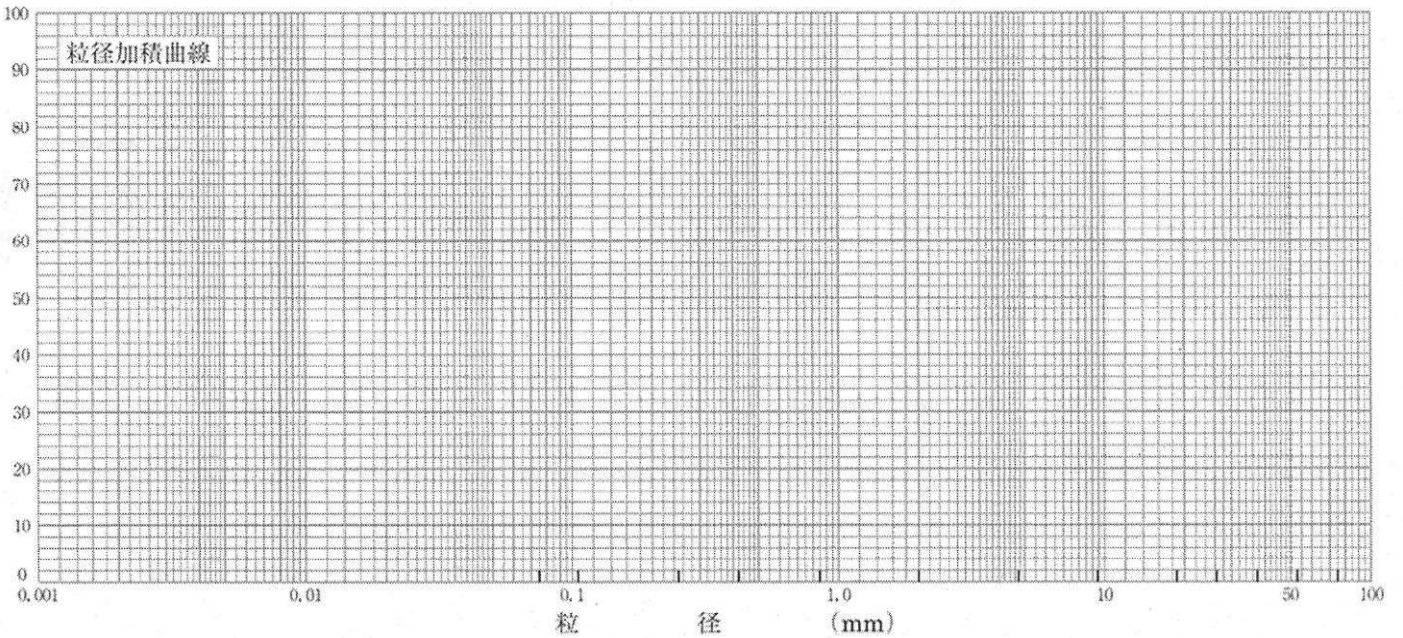
1. 体積 210.00cm^3 の土がある。この土の湿潤質量を計ったところ 380.0g であった。また、含水比は 14.0% であった。この土の間隙比、飽和度、飽和密度を求めよ。また、この土に含まれる水および空気の体積を算出せよ。なお、土粒子の密度は 2.620g/cm^3 , 水の密度を 1.000g/cm^3 とする。(40 点)

受験番号

2. ある試料について、粒度試験および液性限界、塑性限界試験を行ったところ、下表のような結果を得た。この試料の粒径加積曲線を描き、平均粒径を求めよ。また、細粒分を求めよ。さらに、地盤材料の工学的分類方法に従って分類せよ。なお、粒径加積曲線のプロット間は直線で結ぶこととする。必要であれば、三角座標および塑性図を用いることとする。(30点)

粒径(mm)	2	0.85	0.425	0.25	0.106	0.075	0.05	0.005	0.001
加積残留質量百分率(%)	0	0	5	15	35	45	52	85	95
通過質量百分率(%)	100	100	95	85	65	55	48	15	5

液性限界 (%)	45
塑性限界 (%)	15



(地盤工学会編 土質試験-基本と手引き-より引用)

受験番号	
------	--

3. 図-1 に示すような土の浸透装置がある. この装置に, 高さが 1.00m で飽和単位体積重量が 19.80kN/m^3 となるように土を詰めると, 透水係数は $2.0 \times 10^{-5}\text{m/s}$ となる. 装置の断面積は 0.010m^2 , 水の単位体積重量は 9.80kN/m^3 とする. 以下の問いに答えよ. (30 点)

- 1) 1 時間の流量を求めよ.
- 2) A 点における圧力水頭を求めよ.
- 3) A 点における有効応力を求めよ.

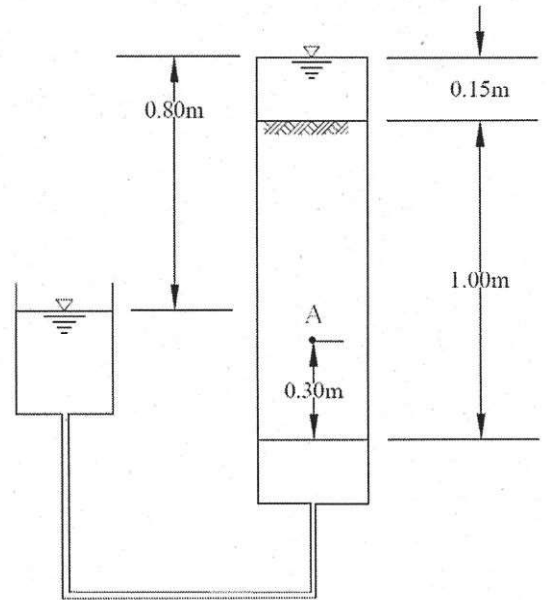


図-1

受験番号

1. 図-1 に示すように、水槽の上層に油、下層に水が入っているとする。ここで、水槽の奥行を 3m とする。この時、以下の問いに答えよ。ただし、水の密度 $\rho_1=996\text{kg/m}^3$ 、油の密度 $\rho_2=770\text{kg/m}^3$ 、重力加速度 $g=9.8\text{m/s}^2$ とする。(30点)

- 1) 水と油の界面および底面に作用する静水圧を求めよ。
- 2) 側壁に作用する静水圧分布を図示せよ。
- 3) 側壁に作用する合力 P とその作用点の位置を求めよ。

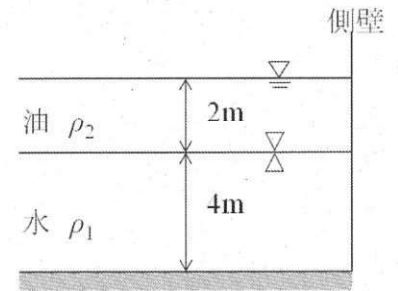


図-1

受験番号	
------	--

2. 図-2 に示すように、狭窄部を有する十分に長い長方形断面を有する水路に流量 $Q=5\text{m}^3/\text{s}$ が一定水深 $h=1.5\text{m}$ (狭窄部以外の区間) で流れている。水路幅は $B=3.0\text{m}$ であり、狭窄部の水路幅は $b=1.5\text{m}$ である。ここで、狭窄部の中心では限界水深になっている。重力加速度 $g=9.8\text{m}/\text{s}^2$ として、以下の問いに答えよ。なお、流体は完全流体として取り扱い、すべての損失を無視する。(30点)

- 1) 狭窄部流入前のフルード数を求めよ。
- 2) 狭窄部流入前の比エネルギーを求めよ。
- 3) 狭窄部中心の水路幅 b の区間における水深を求めよ。

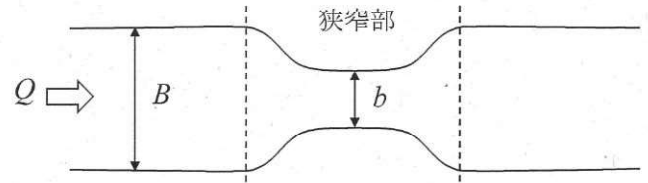


図-2 水路の平面図

受験番号	
------	--

3. 次の語句を説明せよ。(40点)

- 1)動水勾配 2)レイノルズ数 3)連続式 4)ベルヌーイの定理