

平成25年度第1次募集（平成24年10月入学含む。）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
社会基盤・建築学コース(社会基盤系)
(E3)

専門科目

注意事項

- 1 この問題冊子は、試験開始の合図があるまで開いてはならない。
- 2 問題冊子は、表紙を含めて全部で7ページある。
- 3 解答は、すべて解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 4 受験番号は、各解答用紙の指定された箇所に必ず記入すること。
- 5 解答時間は、180分である。
- 6 下書きは、問題冊子の余白を使用すること。

平成25年度第1次募集（平成24年10月入学含む。）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
社会基盤・建築学コース(社会基盤系)
(E3)

専門科目（数学）

[I] 以下の問いに答えよ。

- (1) 次の関数で表されるスカラー場 f がある。方程式 $f=0$ で定義される等位面上の点 $(1,2,-1)$ における法単位ベクトル(単位法線ベクトル) \mathbf{n} を求めよ。

$$f = x^2y + 2z$$

- (2) 次の行列 \mathbf{A} の固有値にそれぞれ対応する固有ベクトルの交角 θ を求めよ。

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 3 & 6 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$$

- (3) 次の微分方程式を解け。

$$\frac{dy}{dx} - 4y = 2x + 1$$

平成25年度第1次募集（平成24年10月入学含む。）

新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

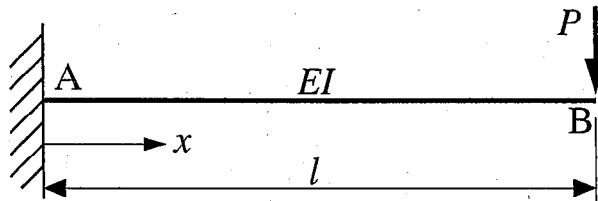
一般入試

環境科学専攻
社会基盤・建築学コース(社会基盤系)
(E3)

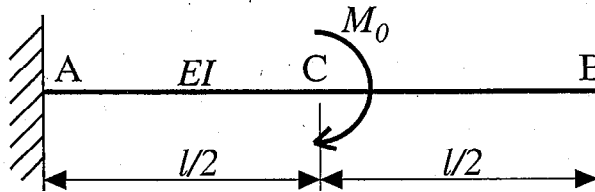
専門科目（応用力学）

[II] 以下の問いに答えよ。

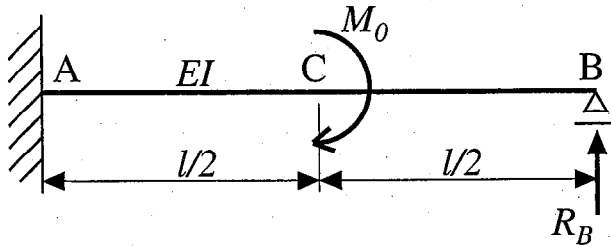
- (1) 図のはりのたわみ曲線の式を求めよ。なお、はりの曲げ剛性は EI で一定とする。



- (2) 図のようにC点にモーメント M_0 が作用している。自由端Bのたわみを求めよ。なお、はりの曲げ剛性は EI で一定とする。



- (3) 図のようにC点にモーメント M_0 が作用している。支点Bの反力 R_B を求めよ。なお、はりの曲げ剛性は EI で一定とする。



平成25年度第1次募集 (平成24年10月入学含む)
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

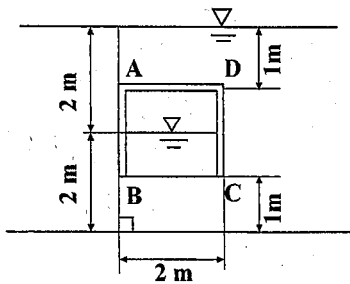
一般入試

環境科学専攻
社会基盤・建築学コース(社会基盤系)
(E3)

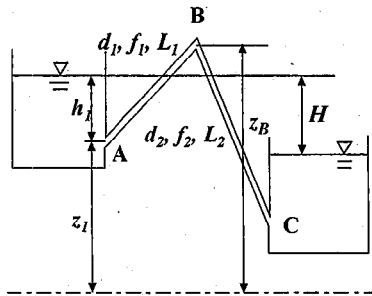
専門科目 (水理学)

[Ⅲ] 以下の問いに答えよ。

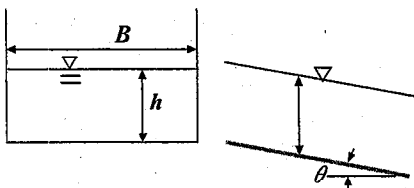
(1) 下図に示すように、BC側が開いた奥行き1mの直方体の箱 ABCD が水中にあり、その中に厚さ1mの空気が入っている。このとき空気の圧力はいくらか。また、この直方体の重さが無視できるとき、この直方体に働く上向きの力を求めよ。



(2) 下図に示すように、2つの大きな貯水槽がサイフォン ABC で連結されている。両貯水槽の水位差が H 、管路 AB の管径および長さがそれぞれ d_1 および L_1 、管路 BC の管径および長さがそれぞれ d_2 および L_2 、摩擦抵抗係数をそれぞれ f_1 および f_2 とするとき、管路に流れる流量 Q を求めよ。また、B 点での圧力 P_B を求めよ。ただし、重力加速度を g とし、水の密度を ρ 、入り口、出口および曲がり等の形状損失は無視できるものとする。



(3) 下図に示すように、幅 B の長方形断面で水路床勾配 θ の開水路に等流状態で水が流れている。水深を h とするとき、底面せん断応力 τ および摩擦速度 u^* を求めよ。ただし、水の密度を ρ 、重力加速度を g とする。



平成25年度第1次募集（平成24年10月入学含む。）

新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
社会基盤・建築学コース(社会基盤系)
(E3)

専門科目（土質）

[IV] 以下の問いに答えよ。

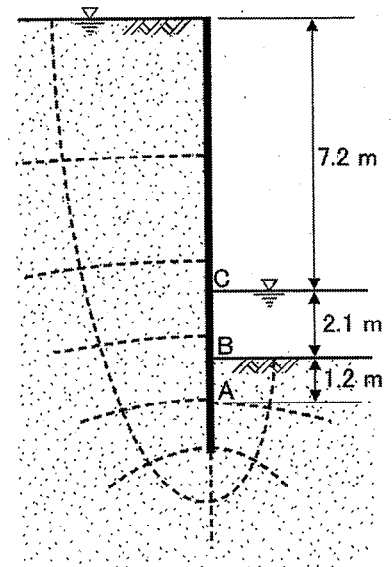
(1) 水平な粘性土地盤がある。ここに直線状の溝を掘削する必要がある。溝の壁面は鉛直である。地盤の単位重量を γ 、強度定数を $\phi' = 0, c' = \text{const.}$ としたとき、土留めをしないで掘削できる溝の深さ H について考察せよ。ただし、地下水の存在については考えなくてよい。

(2) 初期含水比が5%の土420gに対して、40gの水を加えてから突き固めて供試体を作製したところ、その体積は 250cm^3 となった。この供試体の乾燥密度、含水比、間隙比、飽和度をそれぞれ求めよ。なお、土粒子密度は、 $\rho_s = 2.64\text{ g/cm}^3$ である。

(3) 鋼矢板締切りによる掘削を行ったところ、矢板近傍は右図のようなフローネットを描くことができた。地盤の飽和密度を、 $\rho_{\text{sat}} = 1.8\text{ g/cm}^3$ とし、以下の問いに答えよ。

① AB間の動水勾配を求め、この区間ではボーリングが生じないことを示せ。

② C面の水位があとどのくらい低下したら、AB間でボーリングが生ずるか推定せよ。



平成25年度第1次募集（平成24年10月入学含む。）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
社会基盤・建築学コース(社会基盤系)
(E3)

専門科目（コンクリート）

[V] 以下の問いに答えよ。

(1)以下の用語について、それぞれ100字以内で説明せよ。

- ①ブリーディング、②許容ひび割れ幅、③AE 剤、④配合強度

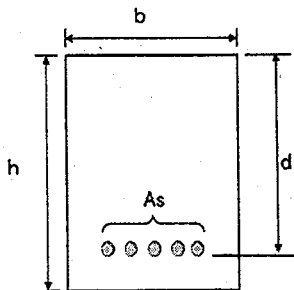
(2) 以下の耐震設計法の概要を説明せよ。

- ①震度法、②応答スペクトル法

(3) 下図のような単鉄筋長方形断面の鉄筋コンクリートはりがあり、曲げモーメントを受けるとき、次の問いに答えよ。ただし、 σ_{ca} はコンクリートの許容曲げ圧縮応力度、 σ_{sa} は鉄筋の許容引張応力度、 A_s は鉄筋の断面積、 n はコンクリートに対する鉄筋のヤング係数比 (E_s/E_c) を表すものとする。なお、コンクリートの引張応力は無視するものとし、コンクリートおよび鉄筋は弾性体であり維ひずみは断面の中立軸からの距離に比例するとしてよい。

① 断面の中立軸位置を、与えられた記号を用いて表せ。

② 断面の許容応力度法における釣合い鉄筋比を、与えられた記号を用いて表せ。



平成25年度第1次募集（平成24年10月入学含む。）

新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
社会基盤・建築学コース(社会基盤系)
(E3)

専門科目（環境）

[VI] 以下の問いに答えよ。

(1)

我が国において水道水は、消毒のため塩素を加えることが義務づけられている。しかし塩素の添加によって、水道水を利用する上で障害となる化学物質が生成することが知られている。生成する化学物質を列挙し、それぞれについてどのような条件下で生成するか述べなさい。また、それらの性質について述べなさい。

(2)

日本の都市環境の発展と整備をテーマに、次の述語をすべて使って、50字程度の文章を作りなさい。

区域区分 都市計画区域 無秩序