

平成25年度第2次募集
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2次募集

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) 次の極限を求めよ。

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x^2}$$

(2) $z = x + iy$ を任意の複素数とすると、次の関数 $f(z)$ が微分可能であることを示せ。また、 $f'(z)$ も求めよ。なお、 i は虚数単位であるものとする。

$$f(z) = e^x (\cos y + i \sin y)$$

(3) 次の微分方程式の一般解を求めよ。

$$\frac{d^2 y}{dx^2} - y = e^{2x}$$

平成25年度第2次募集

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

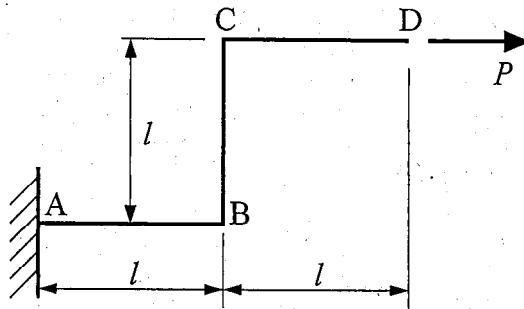
一般入試

環境科学専攻
社会基盤・建築学コース(社会基盤系)
(E3)

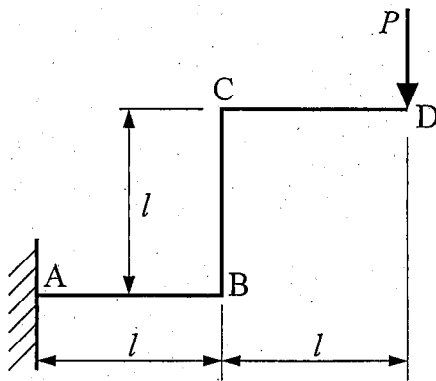
専門科目 (応用力学)

[II] 以下の問いに答えよ。

(1) 下図の構造物の曲げモーメント図を描け。なお、図には主要な値を示すこと。



(2) 下図の構造物の曲げモーメント図を描け。なお、図には主要な値を示すこと。



(3) 設問(1)における D 点の鉛直変位 δ_D を求めよ。なお、各部材の曲げ剛性は EI で一定とする。

平成25年度第2次募集

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

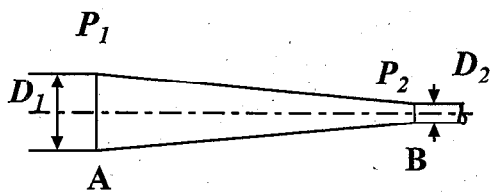
一般入試

環境科学専攻
社会基盤・建築学コース(社会基盤系)
(E3)

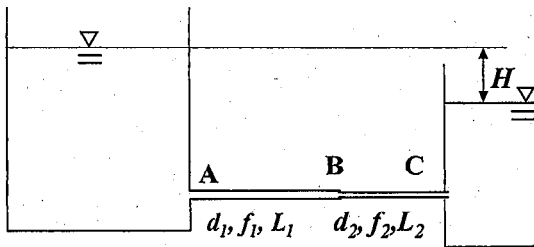
専門科目 (水理学)

[Ⅲ] 以下の問いに答えよ。

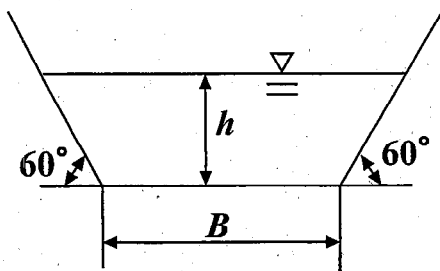
- (1) 下図に示すように、管径 D_1 と D_2 の円管を繋ぐテーパ管 AB に流量 Q の水が流れている。A 点および B 点の圧力がそれぞれ P_1 および P_2 であった。このテーパ管 AB に働く水平力 F を求めよ。ただし、水の密度を ρ 、重力加速度を g とする。



- (2) 下図に示すように、2つの大きな貯水槽が管径 d_1 および d_2 の円管で接続されていて、水が流れている。貯水槽の水位差が H 、管 AB および BC の摩擦損失係数および長さは、それぞれ f_1 , f_2 および L_1 , L_2 である。形状損失が無視できる場合、AB 間および BC 間の摩擦損失水頭の大きさの比を求めよ。さらに、この管に流れる流量 Q を求めよ。ただし、重力加速度を g とする。



- (3) 下図に示すように、流水断面の形状が台形で、底辺の長さ B 、水深 h 、側面の勾配がどちらも 60° であった。水路床の勾配が i 、等流状態で水が流れているとき、側面も含めた平均の掃流力 τ_0 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2次募集

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。

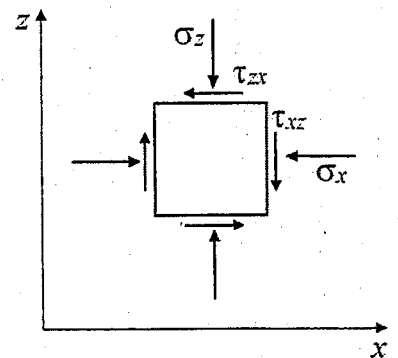
(1) 水平な地層が成層している (重なっている) 地盤で上向きの透水が起きている場合について、以下の問いに答えよ。

① 上向きの透水が起きている、あるいは新たに起きる場合とは、どのような場所や場合が考えられるか、箇条書きで列記せよ。

② 地表から下方に、透水係数 k_1, k_2, \dots, k_n の土が、 H_1, H_2, \dots, H_n の層厚で水平に堆積している地盤がある。その下に透水性の高い砂礫層があってそれが被圧帯となっていて、そこから水が供給されているとする。被圧帯上面と地表との全水頭差を h とするとき、単位面積あたりの鉛直上方への流量を求めよ。

③ ②の問いで、層全体としての透水係数はどのようになるか示せ。

(2) 地盤内のある点の全応力が右図の状態にあり、 $\sigma_x = \sigma_z = 175 \text{ kN/m}^2$ 、 $\tau_{xz} = \tau_{zx} = 55 \text{ kN/m}^2$ である。また、この点は静水状態にあり、間隙水圧は $u = 40 \text{ kN/m}^2$ であった。以下の問いに答えよ。



① この点の有効応力に関するモール円を描き、水平面、鉛直面の応力を表す点、および極の座標をモール円上にそれぞれ示せ。

② 最大有効主応力 σ_1' 、および最小有効主応力 σ_3' の値を計算せよ。

③ 上図の全応力が一定のまま、間隙水圧のみが増加して $u = 75 \text{ kN/m}^2$ となったとき地盤が破壊に至った。粘着力のない地盤と仮定したとき、 $\sin \phi'$ の値を求めよ。 $(\phi'$ はせん断抵抗角)

平成25年度第2次募集

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。

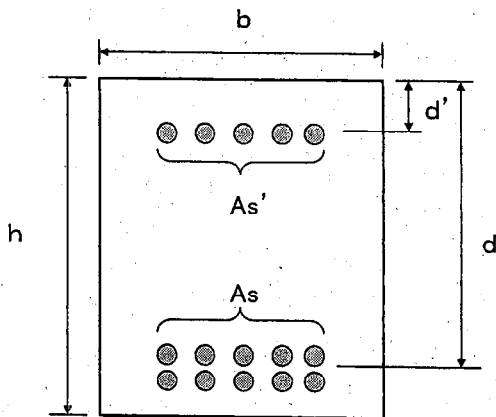
(1) 次の語句の内容およびコンクリートの性質に及ぼす影響を説明せよ。

- ① 粗骨材の最大寸法 ②フライアッシュ

(2) コンクリートの設計基準強度と配合強度の関係を説明せよ。

(3) じん性率とは何か説明せよ。また、鉄筋コンクリート部材のじん性率を向上させる方法を答えよ。

(4) 図のような鉄筋コンクリートはり複鉄筋長方形断面に正の曲げモーメント M が作用するとき、引張鉄筋に作用する応力を与えられた記号を用いて表せ。ただし、鉄筋およびコンクリートは弾性体であり、コンクリートは引張応力を負担しないものとする。また、コンクリートと鉄筋のヤング係数比は n としてよい。



平成25年度第2次募集

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) 以下の空欄を埋める言葉を、解答用紙の該当箇所に記入しなさい。

- a. BOD₅ 測定において、無希釈試料の初日の溶存酸素量(DO₀)が 7.05mg/L, 5 日目の溶存酸素量(DO₅)が 2.32mg/L であった。この時の BOD₅ は(①) mg/L である。
BOD₅ 測定において検水を 5 日間保持するとき、最も大切な条件は(②) ことと(③) ことである。
BOD₅ の水質指標としての意味は、(④) である。
- b. 「廃棄物処理法において、事業活動に伴い発生する廃棄物を総じて産業廃棄物と呼ぶ。」この文章の正誤を判定しなさい。(⑤)
我が国における産業廃棄物の年間発生量は(⑥) トン、一般廃棄物のそれは(⑦) トンである(有効数字1桁でよい)。
震災で生じた廃棄物は産業廃棄物として扱われるか、一般廃棄物として取り扱われるか述べなさい。(⑧)
管理型産業廃棄物処分場の備えるべき要件で最も重要なものは、(⑨) と(⑩) である。

(2) 以下の①②について、それぞれ3~5行で答えよ。

- ①都市環境における緑地の機能について、特に災害との関係に焦点を当てて説明せよ。
②土地区画整理事業のしくみについて説明せよ。