

平成29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29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) 次の常微分方程式の一般解 $y(x)$ を求めよ。

$$\frac{dy}{dx} + 2xy = 3x$$

(2) ベクトル場 $\mathbf{a} = xye_x + yz^2e_y + zx^3e_z$ について、次のものを求めよ。ただし、 e_x, e_y, e_z は 3次元デカルト座標の基底ベクトルであるものとする。

$$\text{grad}(\text{div } \mathbf{a})$$

(3) z を複素数とすると、次の積分の値を求めよ。

$$\int_{|z|=2} \frac{2z}{z^2+1} dz$$

平成29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

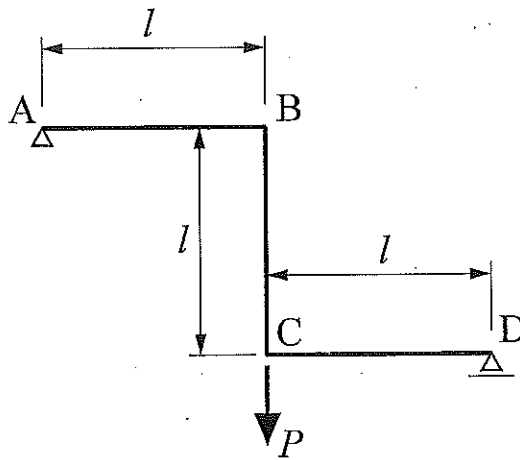
一般入試

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。

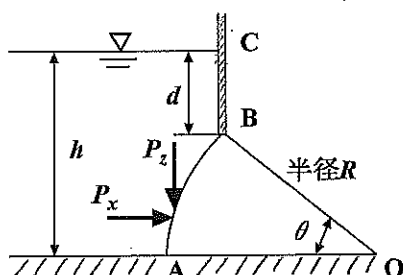
- (1) 下図のはりのC点に鉛直荷重 P が作用している。支点A, Dにおける鉛直反力 V_A, V_D を求めよ。
- (2) 下図のはりの曲げモーメント図を示せ。なお、主要な値を図中に記すこと。
- (3) 下図のはりのC点における鉛直変位 δ_C を求めよ。なお、はりの曲げ剛性は EI で一定とする。



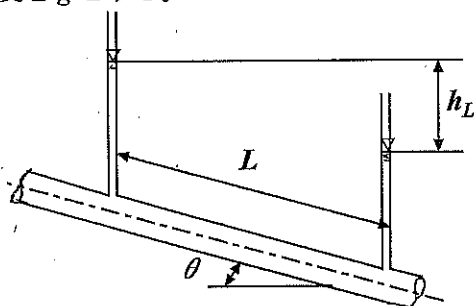
専門科目 (水理学)

[Ⅲ] 以下の問いに答えよ。

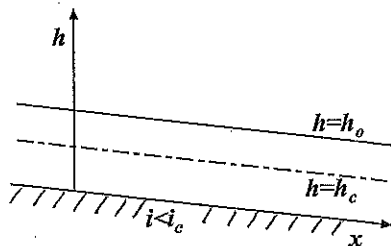
- (1) 下図に示すように、水深 h の水中に半径 R のラジアルゲートが設置されている。B 点の深さが d 、ラジアルゲートの $\angle AOB$ を θ とするとき、 $\sin\theta$ の値および CB に働く静水圧の合力 P_{CB} を求めよ。さらに円弧 AB に働く水平方向の静水圧の合力 P_x が P_{CB} の 4 倍になるとき、 d を h で表せ。ただし、水圧は単位奥行き幅 1m 当りを考えるものとし、水の単位重量を w とする。



- (2) 管径が d の円管が水平から θ だけ傾いて設置されている。管に沿って距離 L だけ離れた位置にマンメータが設置されていて、その水位差が h_L であった。水が満水状態で流れているとき、径深 R 、動水勾配 I 、壁面摩擦応力 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。



- (3) 下図に示すように、長方形断面の開水路の流れにおいて、等流水深を h_0 、限界水深を h_c 、水路床勾配を i 、限界勾配を i_c とするとき、緩勾配水路の発生し得る不等流の水面形について説明せよ。また、それらの水面形はどのような流れの場合に発生するかを記述せよ。



平成29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(地盤工学)

[IV] 以下の問いに答えよ。

(1) 含水比50.0%の粘土300gと、含水比20.0%の砂480gを良く混合して締め固めたところ、 500 cm^3 となった。この締め固め土の含水比、湿潤密度、および乾燥密度をそれぞれ求めよ。

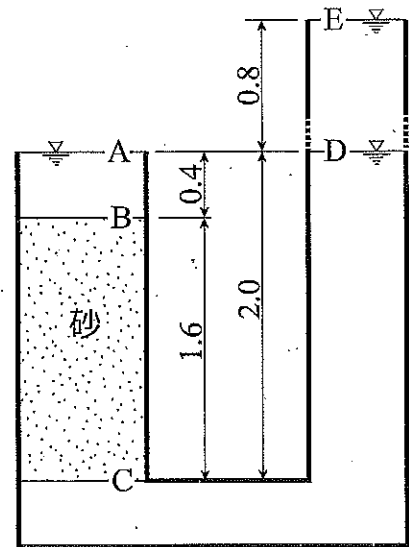
(2) 右図の透水タンクモデル内の砂層は単位重量 $\gamma_{sat}=16.3\text{ kN/m}^3$ 、透水係数 $k=2.0\times 10^{-4}\text{ m/s}$ である。以下の問いに答えよ。

①右側の水位がAと同じ高さのDの位置にある時、C点に作用する鉛直有効応力を求めよ。水の単位重量は、 $\gamma_w=9.8\text{ kN/m}^3$ とする。

②右側の水位をEの位置に上げて定常透水状態となった時、砂層内で生ずる浸透流の流速を求めよ。

③水位がEのとき、C点に作用する間隙水圧を求めよ。

④水位がEのとき、C点に作用する鉛直有効応力を求めよ。



寸法の単位：m

⑤砂層の限界動水勾配を求めよ。

⑥砂層でボーリングが発生するのは、右側の水位とA点との水位差をいくらにした場合かを計算せよ。

平成29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 (コンクリート工学)

[V] 以下の問いに答えよ。

(1) コンクリートに関する以下の用語について、①については30字程度、②については100字程度で説明せよ。

①細骨材率、②スターラップ

(2) コンクリートの化学的浸食に関する次の問いに答えよ。

①コンクリートの化学的浸食とはどのような現象か説明せよ。

②化学的浸食を引き起こす物質(劣化因子)を一つ挙げ、その劣化因子が含まれる(その劣化が生じ問題となっている)環境について答えよ。

(3) 正方形(600 mm×600 mm)断面の帯鉄筋柱の設計断面耐力を与えられた記号と数値を用いて求めよ。

なお、柱の有効長さ $h' = 5.5\text{m}$ である。コンクリートの設計基準強度は f'_{ck} 、軸方向鉄筋の断面積は A_s 、鉄筋の降伏強度は f_y とする。また、コンクリートの材料係数、鉄筋の材料係数、部材係数をそれぞれ、 γ_c 、 γ_s 、 γ_b とする。

平成29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)

- ・身の回りの河川水をガラス製容器に満たし、レーザーポインター等を使い光束をあてると水中に光路が見える。この現象を①現象といい、河川水中の②粒子が光を散乱するため生じる。
- ・身の回りの河川水に含まれる窒素成分の呼称を列挙しなさい③。
- ・塩化ナトリウムを水に溶かすと、氷点は0℃より④する。この現象を⑤と言い、⑥等に利用される。
- ・フェノールは浄水場の大敵である。なぜか⑦。
- ・下水処理における活性汚泥の本態は、⑧である。
- ・廃棄物処理法において管理型最終処分場は、⑨と⑩を備えないといけない。

(2) 日本の都市環境の整備をテーマに、次の術語をすべて使って100字程度の文章を作りなさい。

開発許可 開発行為 区画形質 建築物 特定工作物
都市計画区域 都道府県知事