

— 専門試験 —
 (社会工学科)
 環境都市分野 (応用力学)

問題1 設問すべてについて解答すること。

I 次の文章を読み、以下の(1)～(3)の問いについて答えよ。

図1のように、幅 b 、高さ a の密度が一様な長方形の板（奥行きは十分薄いものとする）を点 A に取り付けられた糸で吊り上げたところ、物体は θ だけ傾いた状態で静止して止まった。

- (1) 板の重心点に作用する重力の合力を W 、糸が吊り上げる力を T とするとき、鉛直方向の力のつり合い式と点 B まわりのモーメントのつり合い式を求めなさい。その際、鉛直方向は上向き、モーメントは時計回りを正とする。
- (2) (1)のつり合い式を解き、 $\tan\theta$ を a 、 b を用いて表しなさい。
- (3) 重力の合力 W の作用線と糸が吊り上げる力 T の作用線の関係を述べなさい。

II 次の文章を読み、以下の(1)～(2)の問いについて答えよ。

図2のように、BC間に等分布荷重 q が加わっているL字型の棒 ABC を、回転可能で水平方向と鉛直方向を支持する支点 A と糸 CD で支える。ただし、棒 ABC と糸 CD の重さは無視する。また、棒 ABC は十分剛で曲げモーメント、せん断力、軸力に抵抗し、糸は引張りにのみ抵抗できるものとする。

- (1) 点 A での水平方向の支点反力 R_{HA} と鉛直方向の支点反力 R_{VA} および糸 CD の張力 S を求めなさい。その際、 R_{HA} は右向き、 R_{VA} は上向き、 S は引張りを正とする。
- (2) 棒 ABC で曲げモーメントが 0 になる位置や区間があればすべて答えなさい。そのような位置や区間がなければ「なし」と答えなさい。

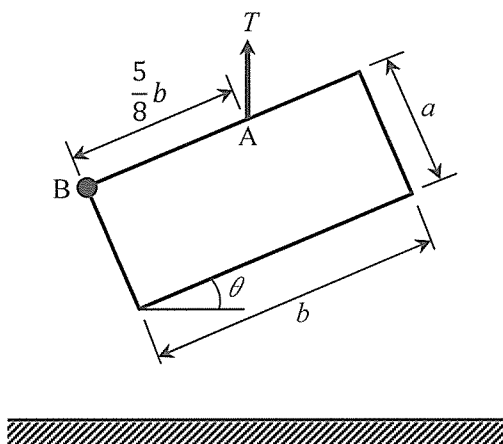


図1

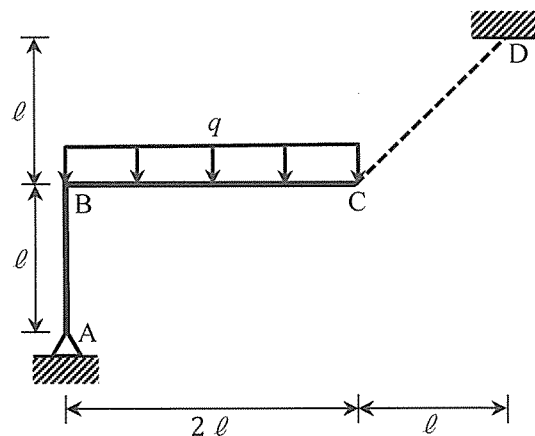


図2

— 専門試験 —

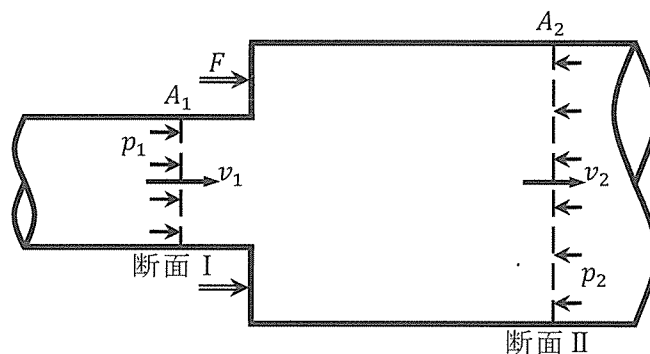
（社会工学科）

環境都市分野（水理学）

問題2 設問すべてについて解答すること。

下図のように、流水断面積が A_1 から A_2 に急拡大する水平な管路がある。急拡大部に入る手前の断面（断面Ⅰ）における流速を v_1 、圧力を p_1 、急拡大部の下流側の断面（断面Ⅱ）における流速を v_2 、圧力を p_2 とする。なお、断面Ⅰ、断面Ⅱにおいて流れは一様とし、管壁における摩擦力は無視できるものとする。また、流体の密度を ρ 、重力加速度を g とする。次の(1)～(5)の問いについて答えよ。

- (1) 断面Ⅰと断面Ⅱの間の流体が急拡大部の壁面から受ける外力 F の大きさはいくらか。問題文中に与えられた文字を用いて答えよ。
- (2) 断面Ⅰと断面Ⅱの間の流体について成り立つ運動量式を示せ。
- (3) 断面Ⅰと断面Ⅱの間に成り立つエネルギー式を示せ。ただし、断面Ⅰと断面Ⅱの間の損失水頭を h_L とする。
- (4) 断面Ⅰと断面Ⅱの間に成り立つ連続式を示せ。
- (5) 断面Ⅰと断面Ⅱの間で生じる損失水頭 h_L を A_1 、 A_2 、 v_1 、 g を用いて表せ。



2025年度（令和7年度） 編入学者・転入学者選抜学力検査 [問題]

－ 専門試験 －

（社会工学科）

環境都市分野（土質力学）

問題3 設問すべてについて解答すること。必要なパラメータがあれば各自で適宜定義して用いること。

I 間隙率 n の定義を示し、間隙比 e との関係を簡潔に説明しなさい。

II ある飽和砂質土の定水位透水試験を行った結果、透水係数 k を得た。ただし、砂の飽和単位体積重量を γ_{sat} 、水の単位体積重量を γ_w 、供試体の断面積と長さをそれぞれ A 、 L とする。供試体に作用する水位差が h のとき、供試体からの単位時間当たりの流量 Q を求めなさい。

III 圧密に関する以下の問い (1)、(2) について答えなさい。

(1) 一般に、水平に堆積した飽和正規圧密状態の粘性土地盤では、地下水のくみ上げ等によって地下水位が低下すると、地盤沈下が生じる。この理由について、全応力、間隙水圧、有効応力を用いて簡潔に説明しなさい。

(2) 水平に堆積した飽和正規圧密状態の粘性土地盤において、十分な時間をかけてゆっくりと地表面に水が溜まり浸水した場合について考える。なお、地盤表面に沿うような水の流れは無いとする。このとき、地盤沈下が生じるかどうかを答えなさい。理由についても簡潔に述べなさい。

IV 粘着力のない砂の排水三軸圧縮試験を考える。最大主応力、最小主応力がそれぞれ 210kPa、70kPa のときに供試体がせん断破壊した。このとき、強度定数である内部摩擦角は何度かを答えなさい。ただし、応力は有効応力である。

2025年度（令和7年度） 編入学者・転入学者選抜学力検査 [問題]

－ 専門試験 －

（社会工学科）

環境都市分野（土木計画学）

問題4 設問すべてについて解答すること。

I 次の(1)～(3)の問いについて答えよ。

(1)最適化問題とはどのようなものか、文章で説明せよ。

(2)線形計画法の問題の一例を作成せよ。ただし、変数は2つとする。

係数ならびに定数項は自由に与えてよい。

(3)(2)の問題の最適解を示せ。なお、解き方は問わない。

II 次の(1)～(4)の語句について3つを選び、それぞれ30字以上の文章で説明せよ。

(1)PERT(Program Evaluation and Review Technique)

(2)マルコフ過程

(3)順序尺度

(4)社会的割引率

2025年度（令和7年度） 編入学者・転入学者選抜学力検査 [問題]

－ 専門試験 －

（社会工学科）

環境都市分野（コンクリート工学）

問題5 設問すべてについて解答せよ。

I コンクリートの物性に関する(1)～(3)の問いについて答えよ。

- (1) フレッシュコンクリートの性質を表す用語を1つ示し、その意味について説明せよ。
- (2) 粗骨材の最大寸法，空気量，水セメント比，および載荷速度が，コンクリートの圧縮強度に及ぼす影響に関して，簡潔に説明せよ。
- (3) コンクリートに生じるひび割れのうち，硬化後に生じる乾燥収縮ひび割れ，温度ひび割れについて，簡潔に説明せよ。

II 硬化コンクリートの力学的性質，および鉄筋コンクリートの設計に関する，(1)と(2)の問いについて答えよ。

- (1) 鉄筋コンクリートの成立条件を3つ挙げて，それぞれについて簡潔に説明せよ。
- (2) 鉄筋とコンクリートの材料的性質における相互補完関係を3つ挙げて，それぞれについて簡潔に説明せよ。