

平成29年度 編入学者・転入学者選抜学力検査 [問題]

— 専門試験 —

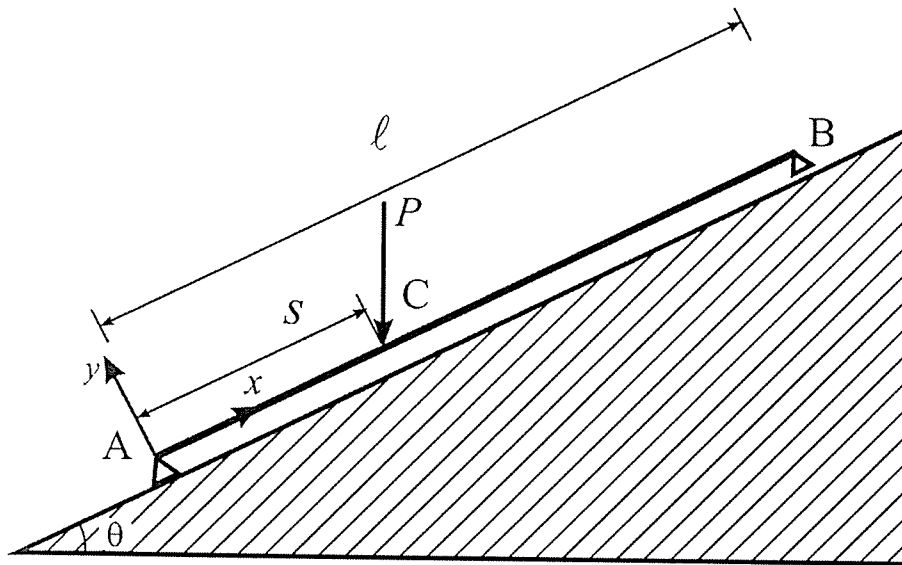
(都市社会工学科)

環境都市系プログラム (構造力学)

問題1 設問すべてについて解答すること。

図のように長さ ℓ のはりを水平面に対して θ だけ傾いた斜面上に点Aに固定ヒンジ支承で取り付けて、もう一つの端である点Bを可動ヒンジ支承で支えました。はりとは斜面は平行とします。点Cに図の鉛直下向きの荷重 P を作用させました。このとき次の間に答えなさい。

- (1) 支点AおよびBにおける支点反力の x , y 方向成分を求めなさい。
- (2) はりに生じる曲げモーメントの絶対値の最大値を求めなさい。
- (3) 支点Aの固定ヒンジ支承が斜面との摩擦によって固定されているとします。このとき支点Aの固定ヒンジ支承が滑ることなく荷重 P を支えることのできる s の範囲を求めなさい。支点Aにおける摩擦係数を μ とします。



図

平成29年度 編入学者・転入学者選抜学力検査 [問題]

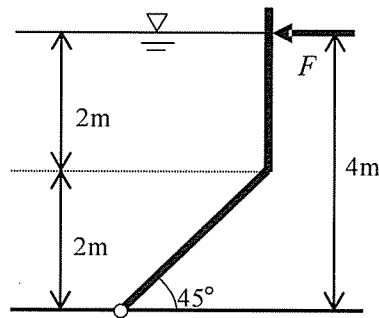
— 専門試験 —

(都市社会工学科)

環境都市系プログラム(水理学)

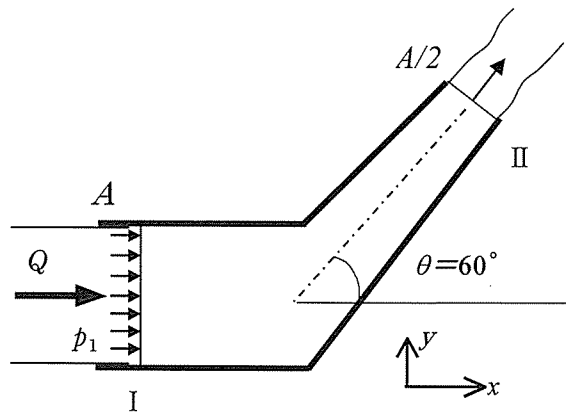
問題2 設問すべてについて解答すること。

- I 下図のような底面がヒンジで固定された屈曲したゲートが、底面とのなす角 45° で支えられている。このゲートにかかる単位幅の水圧の水平成分 P_x と鉛直成分 P_z を求めよ。また、水面の高さでゲートを支えている水平の単位幅の力 F を求めよ。ただし、水の密度 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ 、重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ とする。



- II 下図に示すように、断面積が A の管路の先に、先端の断面積が $A/2$ に縮小し、曲がり角が $\theta = 60^\circ$ の縮流曲がり管を水平方向に曲がるように取り付けた。この管路に流量 Q で水を流して出口から空中に放水するとき、縮流管を押さえるのに必要な x 方向及び y 方向の力をそれぞれ F_x, F_y とする。また、水の密度 ρ 、重力加速度 g とする。

- (1) 縮流管取付口の圧力 p_1 を求めよ。エネルギー損失はないものとする。
- (2) x 方向および y 方向の運動量式を示し、 F_x, F_y の向きと大きさを求めよ。



平成29年度 編入学者・転入学者選抜学力検査 [問題]

－ 専門試験 －

(都市社会工学科)

環境都市系プログラム (土質力学)

問題3 設問すべてについて解答すること。

- (1) 水平な地表面を有する裏込め土を支える高さ H の滑らかな壁面の鉛直擁壁を考える。裏込め土の単位体積重量を γ 、内部摩擦角を ϕ 、粘着力を $c=0$ とする。地下水位は擁壁（地表面）よりも十分に深いとする。ここで、 $\phi=30^\circ$ とするとき、擁壁に作用する受働土圧の合力 P_2 は主働土圧の合力 P_1 との何倍になるか求めなさい。
- (2) 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 γ_{sat} 、試料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。
- (3) ある飽和砂質土の「変水位透水試験」を行った。ここで、砂の飽和単位体積重量は γ_{sat} 、試料の断面積と長さはそれぞれ A 、 L であり、時間が t_1 から t_2 の間に面積が a であるスタンドパイプの水位が h_1 から h_2 に変化した。このときの透水係数 k を求めなさい。
- (4) 水平に堆積した飽和正規圧密状態の粘性土地盤では、地下水位が低下するとその後に地盤沈下が生じる。この理由について、全応力、間隙水圧、有効応力という専門用語を用いて簡潔に説明しなさい。
- (5) 力学視点に立って、土と水はどのように異なるのかを簡潔に述べなさい。

平成29年度 編入学者・転入学者選抜学力検査 [問題]

— 専門試験 —

(都市社会工学科)

環境都市系プログラム (土木計画学)

問題4 設問すべてについて解答すること。

I 以下の(1)～(4)に対して適切な分析手法を、下の枠囲みの中からそれぞれ選びなさい。

(1) 全国の地方鉄道40社の経営状態の統計データがある。このとき、ICカード導入駅数、鉄道運行本数、従業員数、閑散時間帯の乗降客数を用いて、経営状態(赤字か黒字かの二者択一)を推定する関係式を構築したい。

(2) ある都市の生活道路20路線の路上駐車台数[台/日]、自動車交通量[台/日]、自転車交通量[台/日]、平均自動車走行速度[km/時]、交差点数[箇所]、一時停止不遵守車両[台/時]、交通事故件数[件/年]のデータに基づいて20路線を分類したい。

(3) ある商業施設が出店する際の来客数を、店舗面積、駐車場の広さ(駐車可能台数)、小売店舗数で予測したい。

(4) 超高速鉄道の新駅が建設される計画が立てられている。国内経済において一定期間に行われた財・サービスの産業間取引を一つの行列に示した統計表が与えられているとき、新駅建設工事により200億円がこの地域に投入される場合の経済波及効果を検討したい。

回帰分析, 線形計画法, 判別分析, 産業連関分析, ベイズ推定, PERT, 費用便益分析, 財務分析, クラスタ分析

II 片側3車線の高速道路で、「第1車線から第2車線, 第1車線から第3車線への車線変更確率」がそれぞれ0.6, 0.2, 「第2車線から第1車線, 第2車線から第3車線への車線変更確率」がそれぞれ0.3, 0.4, 「第3車線から第1車線, 第3車線から第2車線への車線変更確率」がそれぞれ0.1, 0.5であったとする。定常状態での各車線の車両の存在確率はいくらになるか求めよ。ただし、車線変更事象の出現確率がその時点以前に出現した事象の系列に依存するマルコフ過程に従うものとする。

III 社会資本の戦略的維持管理に関する以下の用語のいずれか1つについて、100字程度で説明せよ。

(1) PPP (Public Private Partnership)

(2) PFI (Private Finance Initiative)

平成29年度 編入学者・転入学者選抜学力検査 [問題]

－ 専門試験 －

(都市社会工学科)

環境都市系プログラム (コンクリート工学)

問題5 設問すべてについて解答すること。

I 混和材料に関する次の設問に答えなさい。

- (1) 混和材と混和剤の違いについて説明しなさい。
- (2) 高炉セメントに含まれる混和材料の名称とその特徴について説明しなさい。
- (3) 減水剤の働きについて説明しなさい。
- (4) AE剤によりコンクリート中に生成、連行される気泡の名称と特徴、及びその働きを説明しなさい。

II 設計に関する次の設問に答えなさい。

- (1) 設計基準強度に関して説明しなさい。
- (2) 「設計基準強度」と「配合強度」、「設計強度」の関係を「割増し係数」と「材料係数」を用いて簡単に説明しなさい。