

平成28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 (応用力学)

問題1 設問すべてについて解答すること。

図1のような形をした単純支持はりを考えます。ただし、はりは一様な材料でできており単位面積あたりの重量は q とします。このとき次の間に答えなさい。

- (1) このはりの重心の x 座標を求めなさい。
- (2) 支点 A および B における自重により生じる支点反力を求めなさい。(正方向を定義しなさい)
- (3) 支承を取り外してこのはりを CD 間の点 P で一点でロープで上につり上げたときにはりは水平を保持することができました。このときの点 P の x 座標を求めなさい。

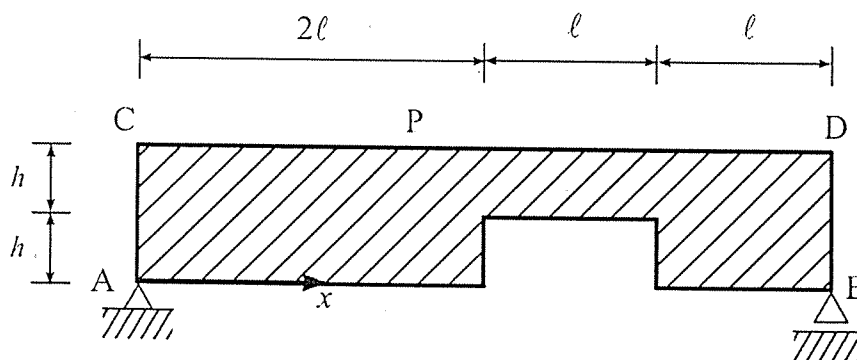


図1

— 専門試験 —

(都市社会工学科)

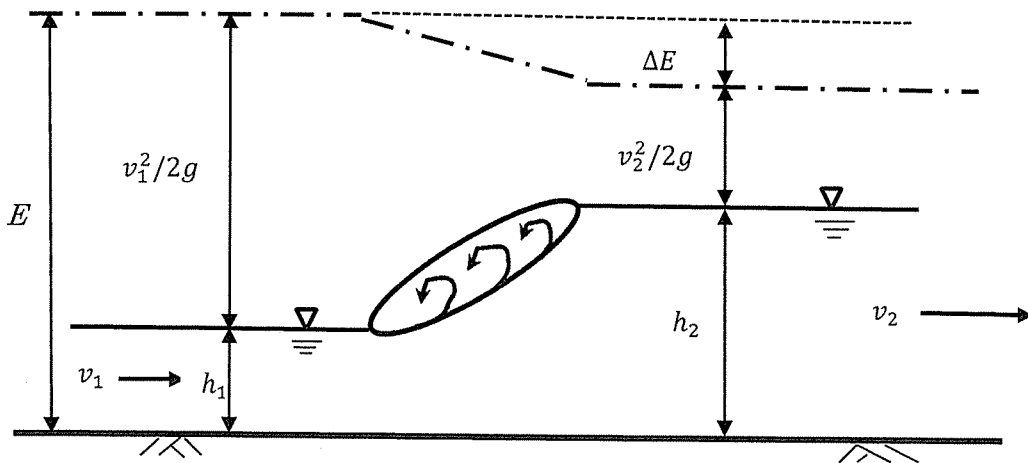
環境都市系プログラム (水理学)

問題2 設問すべてについて解答すること。

水平の長方形断面水路に単位幅あたり流量 q を流すとき、図のような場所に跳水が生じた。このときの共役水深の関係（跳水前の水深 h_1 と跳水後の水深 h_2 の関係）および跳水によって失われるエネルギー損失水頭 ΔE はどのように表されるかを求めよ。ただし、水の密度を ρ 、重力加速度を g とし、運動量補正係数 $\beta=1$ 、エネルギー補正係数 $\alpha=1$ 、摩擦損失は無視できるものとする。

次の(1)～(4)の問いについて答えよ。

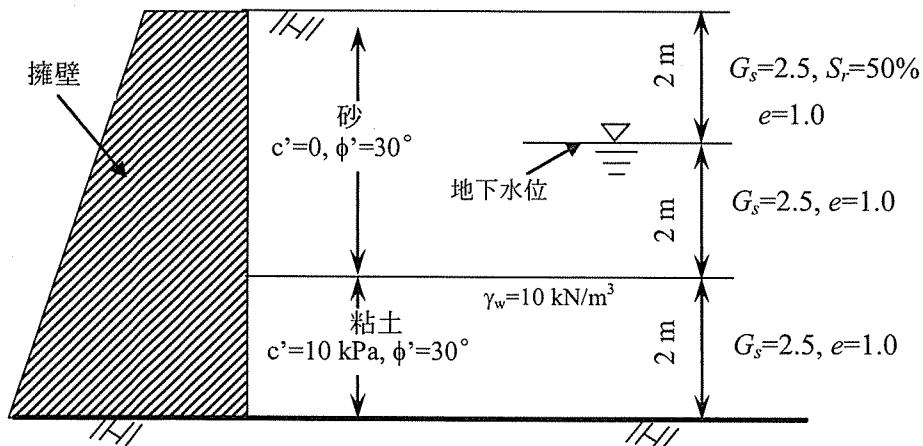
- (1) 跳水の前後の流速を v_1 、 v_2 で表し、跳水を含むように検査面を取り、運動量方程式を立てることにより、跳水前の断面における水深 h_1 、流速 v_1 、および跳水後の断面における水深 h_2 、流速 v_2 の関係式を求めよ。
- (2) 連続の式 $q = v_1 h_1 = v_2 h_2$ より、(1)の関係式を q 、 h_1 、 h_2 の関係式に書き換えよ。
- (3) 上式(2)の関係式を $X = h_2 / h_1$ について解き、物理的に（水理的に）存在する解を跳水前のフルード数 Fr_1 の2乗値 $Fr_1^2 = v_1^2 / gh_1 = q^2 / gh_1^3$ を用いて求めよ。
- (4) 跳水によるエネルギー損失水頭 ΔE は、ベルヌーイの定理を跳水前後で立てて、(2)の関係式を用いると、共役水深 h_1 、 h_2 の関数としてどのように与えられるかを求めよ。



平成28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 以下の問いすべてに解答すること。

ランキン理論を用いて下図に示すような高さ $H=6.0\text{m}$ の擁壁に働く主働土圧と水圧の合力を求めよ。ただし、裏込め土の地下水位は地表面下 2.0m とする。擁壁と土の間の摩擦は無視する。なお、 c' は粘着力、 ϕ' は内部摩擦角、 G_s は土粒子比重、 e は土の間隙比、 S_r は飽和度、 γ_w は水の単位体積重量である ($\sqrt{1/3}=0.58$)。



平成28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 次の(1)～(4)から3つを選び、それぞれについて変数・パラメータを自ら定め、数式を伴いながら説明せよ。

(1)単回帰分析

(2)指数分布

(3)線形計画法

(4)純現在価値

II 次の(1)～(4)から3つを選び、それぞれについて概要と必要性を100字以内で述べよ。

(1)交通需要予測

(2)公共事業評価

(3)産業連関分析

(4)入札

平成28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 骨材に関する以下の記述に対して、(1) から (10) までに当てはまる適切な用語や数値を解答用紙に記入しなさい。

コンクリートの構成材料である骨材は、体積でコンクリートの約70%を占めている。日本では、(1) mm ふるいで骨材をふるい分けした際に、ふるいに留まった骨材を(2) 骨材、ふるいを通過した骨材を(3) 骨材と呼んでいる。骨材の含水状態は、(4) 状態、気乾状態、(5) 状態、湿潤状態の4つに分類される。(4) 状態は、骨材を100~110℃の炉で完全に乾燥させた状態を言う。(5) 状態は、骨材の内部が水で飽和された状態で、湿潤状態は骨材の表面にも水がある状態を示している。コンクリートの配合設計では、骨材は(6) 状態と仮定して配合を計算している。

コンクリートを打ち込んだ後、コンクリート中の水は骨材中に含まれる微細物質の(7) や(8) 等をともなって上昇し、表面にたまる。この水が上昇する現象を(9) と呼び、表面に沈殿した物質を(10) と呼ぶ。(10) は接着力がないため、打継ぎ時にはこれを取り除く必要がある。

II 鉄筋コンクリートに関する語句の説明を回答用紙に書きなさい。

- (1) 曲げ引張破壊
- (2) SD345
- (3) 換算断面積

III 断面積 $1.0 \times 10^4 \text{ mm}^2$ 、高さ200mmの鉄筋コンクリート円柱供試体の中心に、軸方向に断面積 200 mm^2 の鉄筋が埋め込まれている。この供試体に軸方向の荷重をかけた場合のひずみが、 2.5×10^{-4} であった。この場合の荷重の値は何KNか。荷重の値とその計算過程を回答用紙に書きなさい。ただし、鉄筋のヤング係数は、 $2.0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ 、コンクリートのヤング係数は、 $2.0 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ である。