

平成23年度 第一部編入学・転入学選抜 専門試験問題
(応用力学)

問題 I

弾性のはりにモーメント Pl が作用している。以下の間に答えなさい。

- (1) 図1の支点反力を求めなさい。(正方向を定義しなさい)
- (2) 図1のはりのせん断力図と曲げモーメント図を描きなさい。(正方向を定義しなさい)
- (3) 図1の点Cにおけるたわみを求めなさい。A-B間とB-C間のはりの曲げ剛性は EI とする。(正方向を下向きにとる)
- (4) 図1のはりの点Cを延長して図2のようなはりとした。図2のはりの曲げ剛性を大きくすることで、点Cのたわみを(3)で求めた図1における点Cにおけるたわみより小さくすることができる。その区間をすべて答えよ。また、その理由を述べよ。はりの曲げ剛性を大きくすることができる区間はA-B間、B-C間、C-D間とする。
- (5) (4)で答えた区間の曲げ剛性を $2EI$ 、それ以外の区間の曲げ剛性を EI としたとき、図2の点Cにおけるたわみを求めなさい。(正方向を下向きにとる)

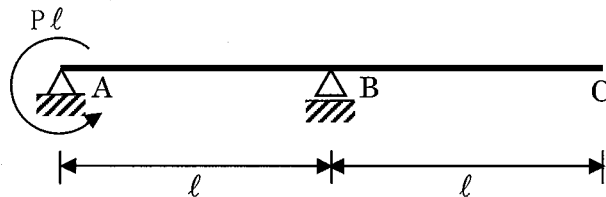


図1

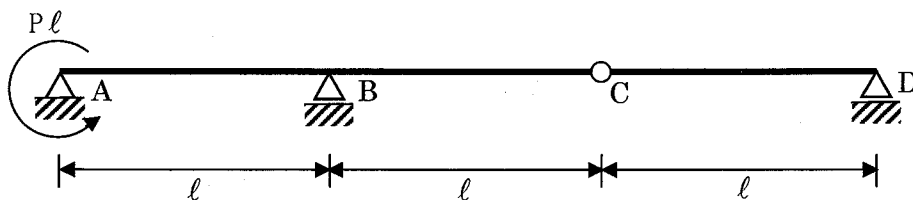


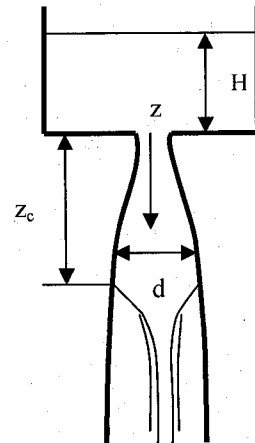
図2

平成 23 年度第一部編入学・転入学選抜 専門試験問題
(水理学)

問題 II - ①

図のような水槽に水を $H(m)$ まで入れて内径 $d = \left(1 + \frac{1}{2}z\right)^{\frac{1}{4}}$ (単位 m) の

円管を取り付けて排水させた。水槽は十分大きく接近流速は無視できるものとして、排水管内の剥離点までの距離 z_c と H の関係を求めよ。ただし、エネルギー損失はないものとし、剥離が生じる圧力はマイナス 1 気圧 (水頭で 10m) とする。



問題 II - ②

図のような段落ち (または広頂ゼキ) の下流端での水深 h_b は、流量 q の流れの限界水深 h_c の何倍であるかを次のように求めた。段落ち部の流れは漸変流 (流速分布がベルヌーイ式より与えられる) として取り扱うことができるものとして、次の空欄に当てはまる記号または数字を答えよ。エネルギー補正係数 $\alpha=1$ とし、摩擦損失は無視できるものとする。

比エネルギー E を用いて、水深 h_b における流速分布を鉛直方向に 0 から h_b まで積分して流量 q を求める式から

$$q = \boxed{\text{ア}}$$

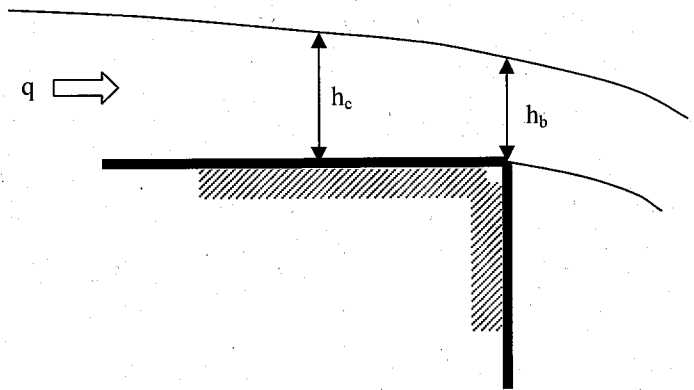
のように q は E と h_b の関数として表される。一方、 h_c における流量 q を E を用いて表すと、断面勾配 θ が緩く $\cos\theta=1$ として、限界水深 h_c は

$$h_c = \boxed{\text{イ}} E$$

ゆえ、 $q = \boxed{\text{ウ}} E^{3/2}$

流量 q は連続式より一定ゆえ、アとウで表される q は等しいとして次の倍率を得る。

$$h_b/h_c = \boxed{\text{エ}}$$



平成23年度 第一部編入学・転入学選抜 専門試験問題
(土質力学)

問題 III

- (1) ある水平な飽和砂質土地盤(透水係数 k 、間隙比 e 、土粒子の比重 G_s) の中に一様な鉛直上向きの一次元浸透流が生じているとする。ここで、水の単位体積重量を γ_w とする。クイックサンド現象が発生するときの限界動水勾配はいくらになるか答えなさい。また、このときの間隙水の流れの速度を答えなさい。
- (2) 水と土の主な力学的相違点について考えを述べなさい。
- (3) 水平で十分に硬い不透水性岩盤の上に堆積した飽和正規圧密粘土層(層厚 H) の圧密について考える。地下水面が地表面と一致していたとする。ここで、水の単位体積重量、粘土層の飽和単位体積重量、初期間隙比、圧縮指数、圧密係数をそれぞれ γ_w 、 γ_{sat} 、 e_0 、 C_c 、 c_v とする。以下の問いに答えなさい。
- ① 上記の粘土層の地表面に等分布荷重 q を急速に載荷し、その後、十分に時間が経過した後の粘土層の最終沈下量 S_f を答えなさい。なお、問題に記された以外に解答に必要なパラメータがあれば、各自定義して用いなさい。
- ② 圧密を促進させる方法を具体的に1つ挙げ、その原理を簡単に説明しなさい。
- (4) 水平な地表面の裏込め土を支える高さ H の滑らかな壁面の鉛直擁壁がある。地下水位は擁壁よりも深いとする。このとき、裏込め土の表面に等分布荷重 q がある場合について、擁壁に作用する主働土圧の合力 P_A を答えなさい。ただし、裏込め土の単位体積重量を γ 、内部摩擦角を ϕ (度)、粘着力を $c=0$ とする。なお、問題に記された以外に解答に必要なパラメータがあれば、各自定義して用いなさい。

平成23年度第一部編入学・転入学選抜 専門試験問題
(土木計画学)

問Ⅳ

- 1) 「土地区画整理事業」における①「公共減歩」、②「減歩率」について説明せよ。
(図や式を使ってもよい)
- 2) 「パーセントリップ調査」は、①どのように行われ、②何をデータとして得るものか
それぞれ簡単に説明せよ。
- 3) 以下の①～④は土木計画で用いられる分析手法である。それぞれどのように用いるかを100字以内で説明せよ。
 - ①線形計画法
 - ②費用便益比
 - ③KJ法
 - ④回帰分析
- 4) 「PERT」における「クリティカルパス」について図を用いて説明せよ。

平成23年度 第一部編入学・転入学選抜 専門試験問題
(コンクリート工学)

問題V-①

コンクリートにおける骨材の役割に関する以下の記述に対して、(1)から(10)までの括弧内に適切な用語、数値などを解答用紙に記入しなさい。

一般的な普通骨材の密度はおおよそ(1) g/cm^3 であり、セメント硬化体の組織に比べて、普通骨材の組織は(2)であることから、骨材を使用することでコンクリートはより(3)となり、透気性、透水性が抑制され、コンクリートの諸性能が向上する。

セメントの水和反応では(4)が発生する。単位セメント量の多いコンクリートでは、(4)が打設後のコンクリート部材内部に蓄積され、部材の表層と内部の温度差に起因する(5)によって部材に温度ひび割れや体積変化をもたらす可能性がある。配合における骨材の割合が増加すると、単位セメント量や(6)が必然的に(7)するため、(4)の抑制、そして硬化コンクリートの乾燥による収縮量の(8)、(9)の発生抑制という役割を骨材が担う。また、骨材は増量材としての役割も有することから、コンクリート製造コストの(10)に寄与する。

問題V-②

以下は鉄筋コンクリート構造の利点に関する記述である。記述における(a)、(b)には適する語句を、①~④には適切な説明を解答用紙に記入しなさい。①~④の順序は問いません。

コンクリートは(a)に対しては強いが、(b)には弱い材料であるため、構造部材における(a)力はコンクリートが受け持ち、(b)力を(b)に強い鉄筋で受け持たせることにより、効果的な構造部材が成り立つ。また、コンクリート中の鉄筋には座屈に対する抵抗性も付与される。

上記のように鉄筋とコンクリートが一体となって構造部材として成り立つのは、以下の理由によるものである。

- ① _____
- ② _____
- ③ _____
- ④ _____
- ⑤ ひびわれ幅が鉄筋により抑制される。