

平成31年4月入学 地域創生科学研究科修士課程入学試験問題

社会デザイン科学専攻・土木工学プログラム

土木工学基礎 1ページ～

土木工学一般 5ページ～

試験開始前に以下をよく読んでください。

【注意事項】

1. 土木工学プログラムでは、専門科目2科目を課します。
2. 専門科目「土木工学基礎」では全問を解答してください。
3. 専門科目「土木工学一般」では6問から3問を選択して解答してください。
4. 解答用紙は、問題ごとに別の解答用紙1枚（裏面も記入可）を用い、それぞれに受験番号、試験科目名及び問題番号を記入してください。
5. 試験問題に疑問点がある場合には、試験時間内に挙手して問い合わせてください。
6. 試験終了後は、解答用紙を全て回収します。試験問題は持ち帰ってください。

平成31年4月入学 宇都宮大学大学院地域創生科学研究科修士課程

入学試験問題

科目名 土木工学基礎	専攻・学位プログラム名 社会デザイン科学専攻 土木工学プログラム
---------------	--

以下のすべての間に答えなさい。

第1問

次の関数 $f(x)$ の $x \rightarrow \infty$ のときの極限值を求めよ。

$$f(x) = x^2 e^{-x}$$

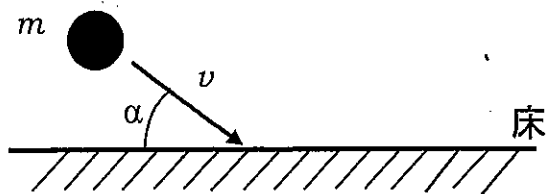
第2問

次の3つのベクトルが線形従属になるように、 x の値を定めよ。

$$\mathbf{a}_1 = \begin{pmatrix} x \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{a}_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ x \\ 2 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{a}_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ x \end{pmatrix}$$

第3問

質量 m の質点が静止した滑らかな床に速度 v 、角度 α で衝突するとき、衝突後の質点の速度および角度を求めよ。ただし、壁と質点の間のはねかえりの係数を e とする。



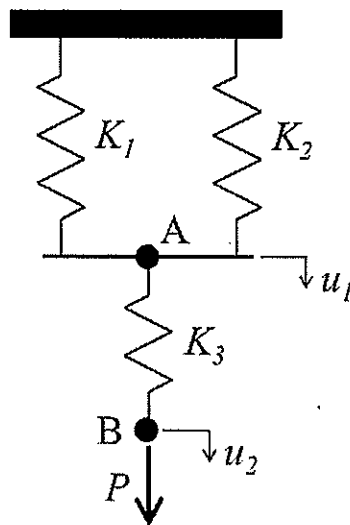
入学試験問題

科目名 土木工学一般	専攻・学位プログラム名 社会デザイン科学専攻 土木工学プログラム
---------------	--

以下の6問から3問を選択して答えなさい。

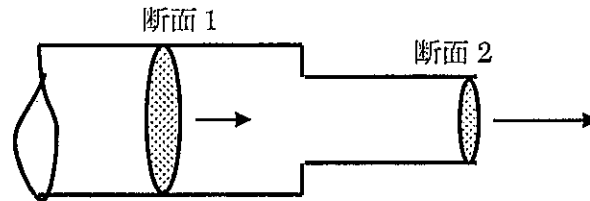
第1問

下記の図に示すような3本のばねから成る構造系の釣り合い式(剛性方程式)をエネルギー原理を用いて求めなさい。なお、 K_1 , K_2 , K_3 はばね定数、 u_1 , u_2 はそれぞれA点, B点からの変位であり、 P はB点に作用する荷重である。



第2問

図のように、水平な管が断面1（断面積 $A_1=2\text{m}^2$ ）から断面2（断面積 $A_2=1\text{m}^2$ ）へ急激に縮小（急縮）し、水を流量 $Q=2\text{m}^3/\text{s}$ で大気中に放出している。このとき次の問いに答えよ。ただし、摩擦損失は無視できるものとし、急縮による損失係数 $f=0.5$ 、水の密度 $\rho=1\text{g}/\text{cm}^3=1000\text{kg}/\text{m}^3$ とする。



- (1) 断面1および2それぞれの流速 v_1 , v_2 を求めよ。
- (2) 断面1の圧力 p_1 を求めよ。
- (3) この管の急縮部に作用する力 F を求めよ。

第3問

土質力学に関する以下の小問に答えよ。

- (1) 土粒子の密度 ρ_s 、乾燥密度 ρ_d 、湿潤密度 ρ_t をその土の固有な性質を示す量および状態量に分類せよ。また、状態量として分類したものについて、その理由を説明せよ。
- (2) 擁壁を設計する場合、土質力学の観点から検討する項目を1つ挙げて説明せよ。

第4問

都市の道路交通渋滞の問題を解決するための考え方を、①土地利用（施設配置）、②交通システム（道路、公共交通）、③その他、の3つの面から説明せよ。

第5問

コンクリートの特性において最も重要なものに、フレッシュ性状としてのスランプ値と硬化性状としての圧縮強度がある。これら2つの性状に大きな影響を与えるコンクリートの配合要因をそれぞれ2つずつ挙げると共に、それらの配合要因がどのようにコンクリートの特性に影響を及ぼすか述べよ。

第6問

計画中の2種類のプロジェクトとして、プロジェクトXとプロジェクトYがある。それぞれのプロジェクトの費用Cと便益Bを用いて、どちらのプロジェクトが経済的に有利かを説明しなさい。

- ・プロジェクトXは、初年度に10億円投資し、5年後に22億円の収入が見込める。
- ・プロジェクトYは、初年度に10億円投資し、翌年度から5年間、毎年4億円の収入が見込める。

両者のプロジェクトの耐用年数はいずれも5年で、割引率は年10%とする。

以下の数値を用いることができる。

$$1.1^2=1.21, 1.1^3=1.33, 1.1^4=1.46, 1.1^5=1.61, 1.1^{-5}=0.62$$