

令和元年(2019年)10月入学／令和2年(2020年)4月入学(第1期)
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 4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」では第1問～第6問のなかから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、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。

令和元年(2019年)10月入学/令和2年(2020年)4月入学

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
---------------	--

第1問

$f(x, y) = x^2 + y^2$ について, 以下の問に答えなさい.

- (1) $f(x, y)$ の x に関する偏導関数 $f_x(x, y)$ と, y に関する偏導関数 $f_y(x, y)$ を求めなさい.
- (2) $f(x, y)$ の点(1,2)における接平面の方程式を求めなさい.

第2問

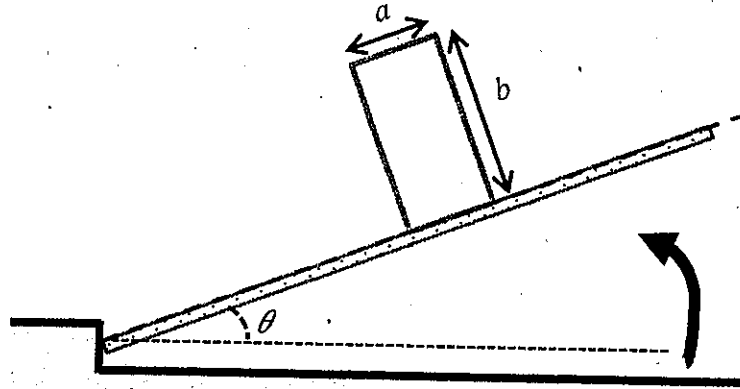
次の行列Aの固有値と固有ベクトルを求めなさい。

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

第3問

図のように直径 a 、高さ b の円柱を表面が粗い板の上に置き、板の一端を持ち、板が水平となす角度が θ となるまでゆっくりと持ち上げる。円柱と板の間の静摩擦係数を μ 、重力加速度の大きさを g 、円柱の密度は一様に ρ とする場合、以下の問いに答えなさい。

- (1) 円柱が転倒せず滑り始める時の角度を θ とする場合、静摩擦係数 μ と θ の関係をあらわしなさい。
- (2) 円柱が滑らずに転倒する場合、転倒する角度を θ'' ($\theta'' < \theta'$) とすると、静摩擦係数 μ と円柱の直径 a と高さ b の関係をあらわしなさい。



令和元年(2019年)10月入学/令和2年(2020年)4月入学

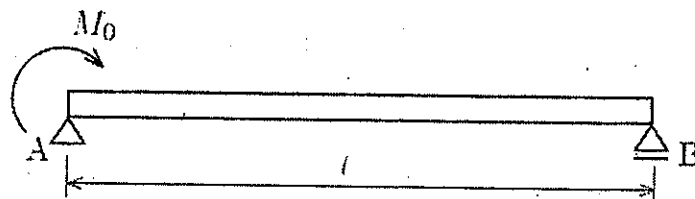
地域創生科学研究科修士課程入学試験問題

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
---------------	--

第1問

下記の図の単純はりのたわみ曲線を以下の手順に従って求めなさい。

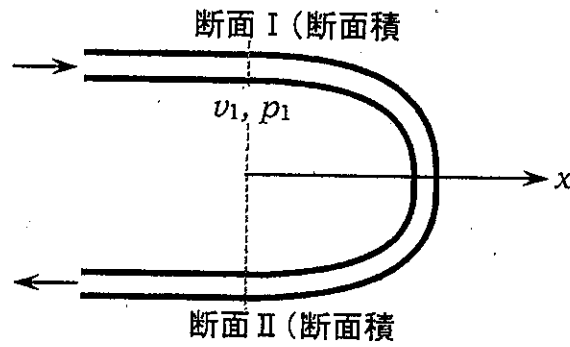
- (1) このはりの曲げモーメントの断面力関数を求めなさい
- (2) たわみ曲線を算定するための2階の微分方程式法による基礎式を示しなさい。
- (3) たわみ曲線を求めるための境界条件を示しなさい。
- (4) 具体的にたわみ曲線を求めなさい。



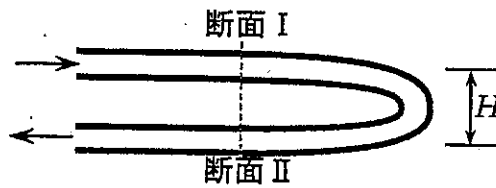
第2問

図のように、断面積 A の管が断面Iから断面IIへと向きを180度変えており、その間に高さが H だけ下がっている。断面Iでの流速と圧力が、それぞれ v_1, p_1 であるとき、以下の問いに答えよ。

- (1) 断面IIにおける流速と圧力を求めよ。
- (2) x 軸を図のようにとるとき、この曲管部に作用する力の x 方向成分を求めよ。



【平面図】



【側面図】

第3問

湿潤状態の乱さない土試料があり、体積が 65cm^3 である。この質量は、 120g である。この土試料を乱さないまま炉乾燥させたときの質量が 90g であった。土粒子の密度は、 $2.70\text{g}/\text{cm}^3$ である。以下の問いに答えよ。

- (1) この土試料の湿潤密度、乾燥密度を求めよ。
 - (2) この土試料の間隙比、間隙率、飽和度を求めよ。
 - (3) この土試料を飽和させるために加える水の量を求めよ。また、この時の含水比を求めよ。
-

第4問

人口減少・少子高齢化に直面する我が国の多くの都市が目指す「コンパクトシティ」の効果について、環境、経済、社会の3つの側面から説明せよ。

第5問

コンクリート工学および鉄筋コンクリート工学に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 鉄筋コンクリート構造物に劣化をもたらす要因を2つ挙げ、その劣化のメカニズムと劣化を防ぐ対策について説明せよ。
 - (2) 鉄筋コンクリート梁における曲げ引張破壊と曲げ圧縮破壊の破壊形態の違いについて述べよ。
-

第6問

プロジェクトマネジメントの知識領域から2つ選び、それらを社会基盤整備でどのようにマネジメントするかを述べなさい。