

令和7年度実施

東北大学大学院情報科学研究科博士課程前期・入学試験問題 (2025年8月27日)

専門試験科目群第7・社会科学群

略解

問題 E-1

【作題意図】：効用理論と市場均衡に関する基本的理解

(1) $x_i = \frac{\alpha_i I}{p_i \sum_k \alpha_k}$ (2) 補償額は $I[(p'_1/p_1)^{\frac{\alpha_1}{\sum_i \alpha_i}} - 1]$ (3) $\rho = 0$ でコブダグラス、 $\rho \rightarrow -\infty$ でレオンチェフ型となる。(4) 生産者価格は低下し、消費者価格は上昇する。両者の相対的な大きさは、供給曲線と需要曲線の勾配の相対的な大きさによって決まる。供給曲線が相対的に緩やかな場合は、生産者価格の上昇は小さく、消費者価格の変化が大きい。(図は省略)

問題 E-2

【作題意図】：ナッシュ均衡概念に関する基本的理解と交通問題への応用力の確認

(1) 8:20 (2) 8:30、9:10 における待ち行列の長さはそれぞれ 1000 人と 500 人 (3) 1500 円 (4) 3000 円

問題 E-3

【作題意図】：テイラー展開、初等関数の積分、逆行列や固有値問題など、微分積分と線形代数の基礎知識の確認

(1) 固有値 5 に対応する固有ベクトルは $c_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ 、固有値 2 に対応する固有ベクトルは、 $c_2 \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ 、

ただし c_1, c_2 は任意定数。(2) $\frac{\pi}{2}$ (3) $j = k$ のとき 1、 $j \neq k$ のとき 0 (4) $R = \begin{pmatrix} \sqrt{5} & -2\sqrt{5} \\ 0 & 2\sqrt{5} \end{pmatrix}$

問題 E-4

【作題意図】：正規分布の諸性質と、統計推論に関する基礎知識の確認

(1) $g(X) = \frac{1}{X\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left[-\frac{(\ln X - \mu)^2}{2\sigma^2}\right]$ (2) $E[X^n] = \exp\left(\mu n + \frac{1}{2}\sigma^2 n^2\right)$ (3) $\hat{\mu} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \ln x_i$,

$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k (\ln x_i - \hat{\mu})^2}$ (4) (i) $S_i(t) = S_i(0) \prod_{s=1}^t r_i(s)$. (ii) 十分時間が経過した後、 $S_i(t)$ は対数正規分布に従う。