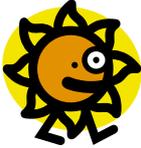


2007 年度
最適化モデル分析
小テスト（1 回目）

解答上の注意

- ✚ 解答用紙への記入はどのような順番でもかまいませんが、どの問題についての解答なのかは解答用紙に明記してください。
- ✚ 解答用紙には、解答だけではなく必要かつ十分な解の導出過程を採点者にわかりやすいように記述してください。
- ✚ 問題用紙の最後の 1 枚はメモ用の白紙です。問題用紙のホチキスははずしてもかまいません。
- ✚ 解答用紙のホチキスははずさないでください。裏面を使用してもかまいません。解答用紙が不足したら手を挙げて要求してください。





問題 1

次の問題を定式化せよ。解を導出する必要はない。

- (1) ある人が成人病の予防にと毎日ビタミンA を少なくとも4000 国際単位 (IU), ビタミン B1 を少なくとも6 mg 摂取するように医者から命じられた。その人が身近で購入できる薬品は薬品P (1g あたり500 円) と薬品Q (1g あたり600円) の2 種類がある。成分表をしてみると、薬品P には、1g につきビタミンA が2000IU, ビタミンB1 が2mg 含まれている。一方、薬品Q には、1g につきビタミンA が1000IU, ビタミンB1 が3mg 含まれている。最低費用で所要量を摂取するには薬品P と薬品Q を毎日何グラムずつ取ることになればよいか。この問題を定式化せよ。
- (2) 文教工業では2つの粉末製品P,Qを製造している。製品Pを1トン製造するには、原料が3トン、電力が1kWh 必要であり、製品Qを1トン製造するには、原料を1トン、電力が2kWh 必要である。1日の原料・電力の使用可能量は、それぞれ45トン、40kWhである。また、製品P、Qの1トン当たりの利益はそれぞれ6万円、5万円である。利益を最大にする1日の製品P,Qの生産量を求めたい。この問題を定式化せよ。
- (3) 図1で示したネットワークの最小木を求めたい。この問題を定式化せよ。

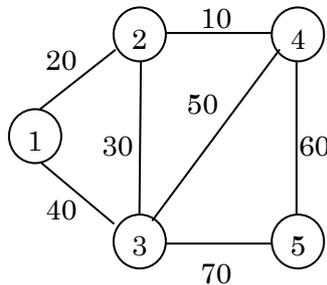


図1：グラフ（枝に付与されている数字は重みを示す）

- (4) 4人の学生（1～4）を定員が定まっている3つの研究室（A[定員1名],B[定員2名],C[定員3名]）に配属したい。各学生の各研究室に対する配属希望の強さを数値化したものが表2である。配属希望の強さの数値の合計を最大にする配属案を導きたい。この問題を定式化せよ。

表2：各学生の各研究室への配属希望の強さ

	研究室 A[定員 1 名]	研究室 B[定員 2 名]	研究室 C[定員 3 名]
学生 1	2	8	4
学生 2	8	9	3
学生 3	4	9	7
学生 4	7	8	6



問題 2

次の線形計画問題に関し、以下の問に答えよ。

$$\begin{aligned} \text{minimize } z &= 2x_1 - 3x_2 \\ \text{subject to } &-2x_1 + x_2 \leq 4 \\ &x_1 + x_2 \leq 13 \\ &x_1 - 3x_2 \leq 5 \\ &x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

- (1) 上記の実行可能領域を図示せよ。また、最適解を図上で示せ。
- (2) 標準形に変形せよ。
- (3) 総当り法で最適解と最適値を導け。
- (4) シンプレックス法で最適解と最適値を導け。



問題 3

次の問いに答えよ。

- (1) “制約条件下にある資源をどう配分したら最大の効果が得られるか”という問題を解く手法として、適切なものはどれか。記号で答えよ。(初級シスアド H14 春午前問 72)

ア. カオス理論 イ. ゲーム理論 ウ. 実験計画法 エ. 線形計画法

- (2) ある工場では表に示す 3 製品を製造している。実現可能な最大利益は何円か。ここで、各製品の月間需要量には上限があり、組立工程に使える工場の時間は月間 200 時間までとする。記号で答えよ。(初級シスアド H15 秋午前問 73)

	製品 X	製品 Y	製品 Z
利益 (1 個あたり)	1,800 円	2,500 円	3,000 円
組み立て所要時間 (1 個あたり)	6 分	10 分	15 分
月間需要量上限	1,000 個	900 個	500 個

ア. 2,625,000 イ. 3,000,000 ウ. 3,150,000 エ. 3,300,000

- (3) T 商店では、毎日 K と L という菓子を作り、これを組み合わせて箱詰めした商品 M と N を販売している。箱詰めの場合と 1 商品あたりの利益は表に示すとおりである。K の一日の最大製造能力は 360 個であり、L の一日の最大製造能力は 240 個である。すべての商品を買ったときの 1 日の販売利益を最大にするように、商品 M と N を作ったときの利益は何円か。記号で答えよ。(基本情報技術者 H14 秋午前問題 78)

	K (個)	L (個)	販売利益
商品 M	6	2	600
商品 N	3	4	400

ア. 24,000 イ. 36,000 ウ. 40,000 エ. 48,000

- (4) 数理計画問題の分類名と略称の組合せとして、適切なものはどれか。記号で答えよ。

ア. 0-1 整数計画(BIP) イ. 線形計画(IP) ウ. 整数計画(NLP) エ. 動的計画(MIP)

- (5) 数理計画問題における「最適解」の英語表記で適切なものはどれか。記号で答えよ。

ア. feasible solution イ. linear programming
ウ. optimal solution エ. objective function