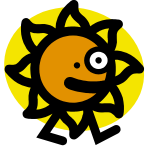


2025 年度
最適化モデル分析
小テスト（1 回目）

教室受験の解答上の注意

- ✚ 解答用紙は罫線，方眼，フリースタイルからなる 4 枚綴りになっている。
解答に適した解答用紙を選び，どの問題の解答かを必ず明示し記述のこと。
- ✚ 必要に応じて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すること。
- ✚ 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

次の問いに答えよ。

- (1) 次の英単語に対して日本語での適切な専門用語を記せ。
 - (ア) Mathematical Programming
 - (イ) optimal value
 - (ウ) feasible solution
- (2) 次の専門用語の略称をアルファベット 2 文字で示せ。
 - (エ) 線形計画
 - (オ) 整数計画



問題 2

以下の問題を定式化せよ。解を求める必要はない。定式化に用いた変数の説明を単位とともに明示すること。

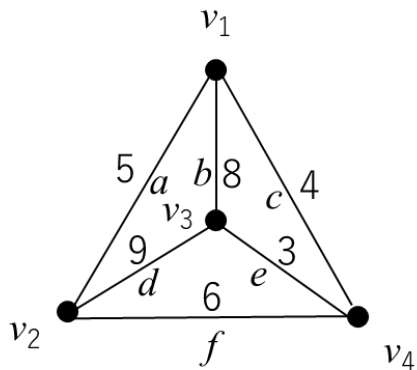
- (1) 2 つの液体原料 A, B を混合し生産する 2 つの粉末製品 P, Q がある。混合割合や原料の使用可能量、そして、製品の売値が下表にまとめてある。総売り上げを最大にしたい。

	粉末製品 P	粉末製品 Q	使用可能量
液体原料 A	2 (kl/kg)	1 (kl/kg)	120 (kl)
液体原料 B	1 (kl/kg)	3 (kl/kg)	150 (kl)
売値	13 (万円/kg)	17 (万円/kg)	

- (2) 2 つの倉庫 A, B である粉末製品を保管し、2 つの小売店 P, Q に注文を必ず満たすよう製品を届けている。小売店 P からの注文量は 70kg, Q からの注文量は 50kg である。一方、倉庫 A の在庫量は 80kg, 倉庫 B の在庫量は 100kg である。各倉庫から各小売店へ製品 1kg を輸送するのにかかる費用は次表のとおりで、輸送費は輸送量に比例する。小売店の注文に応え総輸送費を最小にしたい。

	小売店 P	小売店 Q
倉庫 A	300 (円/kg)	600 (円/kg)
倉庫 B	500 (円/kg)	400 (円/kg)

- (3) 次図で示した 4 点($v_1 \sim v_4$)と 6 本の枝 (a $\sim$ f) から成るグラフの最小木 (閉路とならず全点を張る枝集合のうち重みの和が最小のもの) を求めたい. 図中の 6 本の枝 (a $\sim$ f) の横に付してある数字がその枝の重みを示している.



- (4) ある販売店では人気ゲーム機を 20 台揃えたい. 次表の 3 つの間屋から仕入れが可能だが送料を含めた総費用を最小で購入したい. なお, 間屋 A,B の送料は注文個数にかかわらず 1 回の注文で発生する送料である.

	卸値	個数制限	送料
間屋 A	4(万円/台)	15 台まで	1 注文で 1 万円
間屋 B	3(万円/台)	12 台まで	1 注文で 5 万円
間屋 C	5(万円/台)	なし	送料無料

- (5) 小問(4)の設定で「どの間屋に対しても 1 回の注文で 10 台以上を発注すること」との制約が追加された. つまり, 10 台未満の注文は受け付けないこととなった. 送料を含めた総費用を最小で購入したい.

- (6) ある工場では曜日により必要最小作業員数が右表のとおり決まっている. また, 協約により作業員は 1 週間内に 5 日間連続で勤務しその後 2 日連続で休むことになっている. (例えば, 『水 $\sim$ 日に勤務し, 月 $\cdot$ 火休み』や『木 $\sim$ 月に勤務し, 火 $\cdot$ 水休み』など.) この工場で雇用する作業員の総数の最小にしたい.

月曜	12 人
火曜	8 人
水曜	15 人
木曜	11 人
金曜	9 人
土曜	10 人
日曜	13 人



問題 3

次の線形計画問題について、以下の問に答えよ。

$$\begin{array}{ll}\text{maximize} & z = 2x_1 + x_2 \\ \text{subject to} & x_1 - x_2 \leq 4 \\ & x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ & x_1, x_2 \geq 0\end{array}$$

- (1) 実行可能領域を図示せよ。※軸に適切な数値を付しわかりやすく図示すること。
- (2) 制約式から得られる次の連立方程式の解をガウスの消去法で求めよ。※導出過程を記述すること。

$$\begin{cases} x_1 - x_2 = 4 \\ x_1 + 2x_2 = 10 \end{cases}$$

- (3) 小問(1)で示した図を利用し、最適解と最適値を求めよ。※図から最適解を導出する過程がわかる記述を付すこと。
- (4) 標準形に変形せよ。
- (5) 総当たり法で最適解と最適値を導け。※総当たり法で求めた過程を記述すること。
- (6) 総当たり法で求めたすべての基本解は小問(1)で示した図上のどの交点に各々対応するのかわかるように図上に示せ。小問(1)で示した図に上書きしてもよいし、別に図示してもよい。
- (7) シンプレクス法で最適解と最適値を導け。※シンプレクス法で求めた過程を記述すること。
- (8) 小問(7)にて実行したシンプレクス法が実行中にたどった端点とその順番がわかるように図示せよ。小問(1)で示した図に上書きしてもよいし、別に図示してもよい。

【問題はここまで】

【計算用紙】