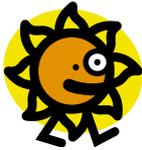


2014 年度
最適化モデル分析
小テスト（1 回目）

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。

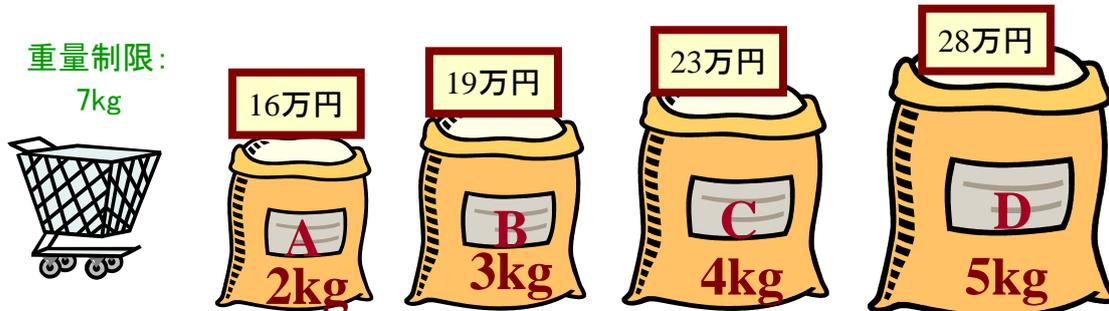




問題 1

[A]

4つの粉 A,B,C,Dがある。各粉は各々2Kg, 3Kg, 4Kg, 5Kgに袋詰めされ、各々は一袋あたり16万円,19万円,23万円,28万円の価値がある。この粉を総重量7キロ以下だけ持ち帰ることができる。持ち帰る分の総価値を最大にしたい。以下の設定の場合、この問題はどのように定式化されるか記述せよ。(最適解を求める必要は無い。)

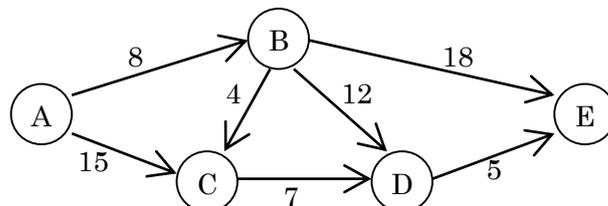


- (1) 各粉は1袋ずつしかない。袋を開封し、どの粉でも好きな分量だけ持ち帰ることができる。
- (2) 各粉は1袋ずつしかない。袋は開封できず、袋ごと持ち帰る必要がある。
- (3) 各粉は3袋ずつある。袋は開封できず、袋ごと持ち帰る必要がある。
- (4) 各粉は3袋ずつある。粉 A,B の袋は開封できないが、粉 C,D の袋は開封でき、好きな分量を持ち帰ることができる。
- (5) 上記(1)～(4)で定式化された数理計画問題は定式化の型により分類できる。適切な分類名を各々答えよ。

[B]

以下の問いに答えよ。

- (6) 飛行中に互いに空中給油可能な性能の同じ飛行機が2機(A号機,B号機)ある。各飛行機には1万キロリットル(kl)の燃料が搭載でき、1kmを飛ぶのに5klの燃料を消費する。さて、2機が同時に基地から出発し、A号機は基地に戻し、B号機はA号機の協力を得て基地からできる限り遠くまで飛びたい。この飛行計画を求める問題を定式化せよ。
- (7) 次のネットワークの点Aから点Eへの最短路を求めたい。ここで、ネットワークの枝に付された数値は枝の始点から終点までの距離を示している。





問題 2

次の線形計画問題に関し、以下の問に答えよ。

$$\begin{aligned} & \text{maximize } z = 100x_1 + 300x_2 \\ & \text{subject to } \quad -x_1 + 2x_2 \leq 40 \\ & \quad \quad \quad x_1 + 2x_2 \leq 80 \\ & \quad \quad \quad x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

- (1) 上記の実行可能領域を図示せよ。
- (2) 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。
- (3) 標準形に変形せよ。
- (4) 総当り法で最適解と最適値を導け。
※総当り法で求めた過程がわかる記述を付すこと。
- (5) 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がわかる記述を付すこと。
- (6) 小問(5)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 3

(1) 方程式 $ax=b$ の解を示せ.

(2) 以下の連立方程式をガウスの消去法で解け(途中経過を記述すること).

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 2 \\ 3x_1 + x_2 = -9 \end{cases}$$

(3) 次の文から導かれる山の高さや山頂の気温の関係を、あの山の高さを $x(\text{m})$ 、山頂の気温を $z(\text{度})$ とおき表現せよ.

「山を 100m 登ると約 0.7 度気温が下がるらしいよ. サザンビーチ(標高 0m)で気温 25 度ならあの山の山頂の気温は何度だろうね。」

(4) 「線形計画」と「整数計画」を英語で各々表記せよ. また、それらの略称を各々書け.

(5) 次の(ア)から(オ)の5つの英単語は数理計画分野の用語である. 対応する数理計画分野で使われる適切な日本語表現を各々示せ.

- (ア) optimal solution
- (イ) objective function
- (ウ) constraints
- (エ) infeasible
- (オ) formulation