

Legyen az úrhajós napi tervezett fogyasztása az A ételből x gramm, a B ételből y gramm. Így $0,4(x+y)$ g szénhidrátot, $0,5y$ g zsiradékot, $0,2x$ g fehérjét és $0,4x + 0,1y$ g vizet vesz magához, és a háromféle tápanyag kalóriaértéke rendre $1,6(x+y)$, $5y$, ill. $1,6x$ kalória.

Másrészt a kalóriaszükséglet eloszlási aránya szerint szénhidrátban legalább 2400, zsiradékban és fehérjében egyenként legalább 1200 kalóriát kell felvennie, ennél fogva a szükséglet biztosítására x -et és y -t az alábbi egyenlőtlenség-rendszernek megfelelően kell megválasztanunk:

$$\begin{aligned} 0,4x + 0,1y &\geq 400 \quad (\text{víz}), & 1,6(x+y) &\geq 2400 \quad (\text{szénhidrát}), \\ 5y &\geq 1200 \quad (\text{zsír}), & 1,6x &\geq 1200 \quad (\text{fehérje}). \end{aligned}$$

A lehetséges egyszerűsítésekkel az utóbbi három egyenlőtlenségben minden együttható 1 lesz; ezeket pusztán számoknak tekintve a jobb oldalak mértékegysége gramm lesz.

$$\begin{aligned} (1) \quad & 4x + y \geq 4000, \\ (2) \quad & x + y \geq 1500, \\ (3) \quad & y \geq 240, \\ (4) \quad & x \geq 750. \end{aligned}$$

Az I. kérdésre (2) azonnal ad egy alsó korlátot, mert bal oldalán éppen az elviendő $x+y$ ételmennyiség áll. (Annak a véletlennek a következménye ez, hogy az A és B ételek ugyanannyi % szénhidrátot tartalmaznak.) Ez az alsó korlát összeegyeztethető a további három egyenlőtlenséggel. Ha ugyanis $x+y = 1500$, akkor (1)-ből $3x \geq 2500$, egész grammra való felkerekítéssel $x \geq 834$, ezért $y \leq 666$, és ezek (4), ill. (3) szerint megfelelő értékek. Másrészt (3) miatt $x \leq 1260$, ennél fogva az összesen 1500 g ételmennyiség A -ra és B -re így oszlik meg:

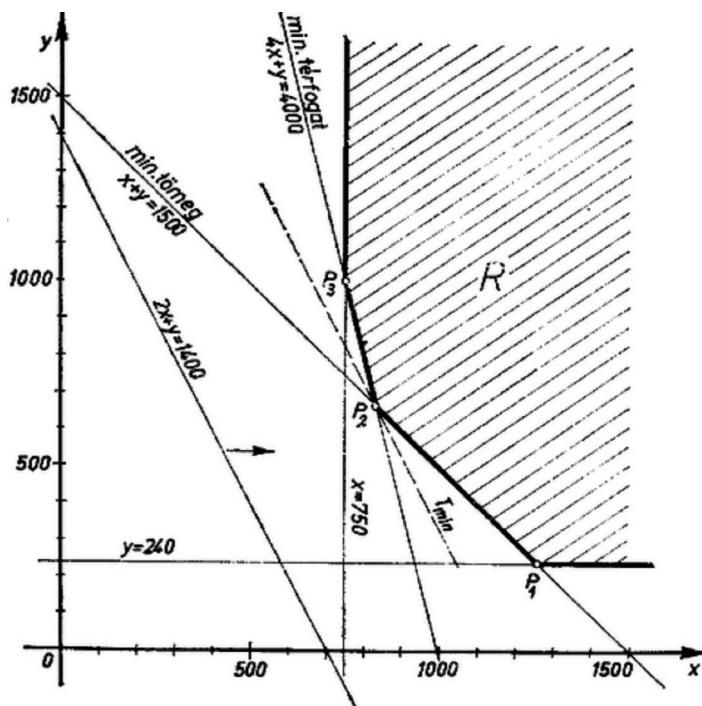
$$(5) \quad 834 \leq x \leq 1260, \quad 666 \geq y \geq 240.$$

Majdnem ilyen egyszerűen kapunk választ a II. kérdésre. Az y grammnyi B -adag térfogata $y \text{ cm}^3$, az x grammnyi A -adagé $4x \text{ cm}^3$, együttes $4x+y$ térfogatuk számértékben egyezik (1) bal oldalával, ezért e térfogat egy alsó korlátja $4000 \text{ cm}^3 = 4 \text{ dm}^3$. Ennek felvétele is összeegyeztethető (2)–(4)-gyel. Ha ugyanis $4x+y = 4000$, akkor $y = 4000 - 4x$ -et (2)-be és (3)-ba helyettesítve

$$\begin{aligned} 4000 - 3x &\geq 1500, \quad \text{ill.} & 4000 - 4x &\geq 240, \\ 2500 &\geq 3x, & x &\leq 940, \\ x &\leq 833, \end{aligned}$$

mindkettőt összefér (4)-gyel. Így a minimális térfogatot teljesítve $4x+y = 4000$, ahol

$$(6) \quad 750 \leq x \leq 833, \quad 1000 \geq y \geq 667.$$



A III. kérdés vizsgálatában az A ételnek a B -éhez képest 2-szeres felszívódási idejét természetesen ugyanakkora tömegekre értjük. Másrészt feltevéseket kell tennünk egyrészt a napi ételadagok időbeli elfogyasztására, ill. megemésztésére vonatkozóan. Feltesszük, hogy az utas mindegyik étkezésében a két étel napi adagjának ugyanakkora hányadrészét (%-át) veszi magához; ekkor úgy számolhatunk, mintha az egészet egyszerre ette volna meg. Másrészt feltesszük, hogy szervezete a kétféle ételt – különböző vegyi összetétele ellenére – mintegy egymás után szívja fel. Csak így kapunk ugyanis lineáris függvényt a kérdéses időre.

Vegyük időegységnek 1 g B étel felszívódási idejét. Így a teljes napi adag felszívódási ideje $T = y + 2x$ időegység. A derékszögű koordinátarendszer azon x, y pontjai, amelyek (1)–(4) mindegyikének eleget tesznek, az ábra R csíkozott részében és ennek határán vannak, melynek szögpontjai a P_1 (1260, 240), P_2 (833, 667), P_3 (750, 1000) pontok. Másrészt T -nek értékeket választva párhuzamos egyeneseket kapunk. Vonalzónkat a berajzolt $2x + y = 1400$ egyenestől – amelynek nincs közös pontja R -rel – R felé tolva először P_2 -ben érjük el R -et. Eközben T értéke növekszik, tehát a szóba jövő értékeinek itt, vagyis $x = 833, y = 667$ esetén van minimuma.

P_2 koordinátái mind (5)-nek, mind (6)-nak eleget tesznek – ugyanis (5) a P_1P_2 szakaszt írja le, (6) pedig a P_2P_3 szakaszt, ennél fogva az $x = 833, y = 667$ értékpár az I–III. kérdések mindegyikének eleget tesz.

Tihanyi László Budapest, Petőfi S. g. III. o. t.)