

## Domaći zadaci

1. Na raspolaganju su nam smese mizli A, B i C sa specifikacijama:

	lešnik	suvo grožđe	din/kg
A	10%	18%	12
B	20%	9%	10
C	20%	45%	15

Treba napraviti novu smesu ovih mizli koja sadrži barem 20% lešnika i barem 24% suvog grožđa. Naći koja smesa postojećih mizli daje minimalnu cenu. (Postaviti  $x_1$ ,  $x_2$  i  $x_3$  promenljive koje određuju učešće redom mizli A, B i C u 1kg smese. Postaviti problem linearnog programiranja minimizacije cene 1kg smese. Simplex metodom rešiti postavljeni problem linearnog programiranja.)

2. Prodavnica zdrave hrane pravi smesu tri vrste mizli:

	pšen. pah.	zob. pah.	lešnik	cena [din/kg]
A	30%	40%	5%	20
B	40%	30%	10%	30
C	25%	50%	10%	40

Treba napraviti 1 kg smese koji sadrži barem 30% pšeničnih pahuljica, barem 35% zobnih pahuljica i barem 9% lešnika a da cena bude minimalna. Uvesti veličine:

$x_1$  = količina mizli A u 1 kg smese,

$x_2$  = količina mizli B u 1 kg smese,

$x_3$  = količina mizli C u 1 kg smese.

Postaviti problem linearnog programiranja minimizacije cene 1 kg smese. Postaviti dualni problem. Simplex metodom rešiti dualni problem. Očitati rešenje primara.

3. Švercer gorivom ima na raspolaganju tri benzina sa specifikacijama:

	oktani	DEM/l	zalihe [l]
HU	98	1.2	100
HR	96	1.1	100
RO	93	1.0	100

Švercer prodaje *super* od barem 97 oktana po ceni 1.3 DEM/l i *normal* od barem 95 oktana po ceni 1.2 DEM/l. Koliko koje sirovine treba da stavi u koji 'proizvod', pa da ostvari maksimalnu zaradu?

4. Na raspolaganju su nam tri vrste mizli sa specifikacijama:

	le.	s.g.	z.p.	din/100g
A	20%	10%	50%	20
B	10%	20%	40%	15
C	20%	30%	40%	25

Treba napraviti 1 kg smese mizli, mešajući postojeće (A, B i C), tako da smesa sadrži barem 150 g lešnika, barem 150 g suvog grožđa i barem 500 g zobnih pahuljica i da cena bude minimalna.

5. Na raspolaganju su nam dve vrste mizli. Specifikacije sadržaja zobnih pahuljica, pšeničnih pahuljica, lešnika i suvog grožđa i cene su dati u tabeli.

vrsta	zob. pah.	pše. pah.	lešnik	suvo gr.	cena [din/kg]
A	20%	30%	10%	15%	30
B	30%	20%	20%	10%	50

Treba sastaviti obrok koji će sadržati barem 250g zobnih pahuljica, barem 250g pšeničnih pahuljica, najviše 150g lešnika i najviše 150g suvog grožđa, a da mu cena bude minimalna. Naći optimalne količine  $x_1^*$  i  $x_2^*$  u kilogramima mizli A i B u obroku i minimalnu cenu obroka  $z^*$  u dinarima. Kolika je masa tog obroka?

6. Poljoprivredno gazdinstvo želi da zaseje pšenicu, kukuruz i ječam na maksimalno 30 ha obrađene površine. Površina pod pšenicom i ječmom ne sme biti manja od 10 ha. Kulture se đubre sa: 8 mc/ha za pšenicu, 5 mc/ha za kukuruz i 3 mc/ha za ječam, a na raspolaganju je 200 mc đubriva. Gazdinstvo raspolaže i sa 80 l pesticida, od kojih treba: 3 l/ha za pšenicu, 5 l/ha za kukuruz i 2 l/ha za ječam.

Očekivani prihodi su: 6 novčanih jedinica (nj) po hektaru za pšenicu, 4 nj/ha za kukuruz i 3 nj/ha za ječam.

Koliko koje kulture treba zasejati pa da se dobije maksimum očekivanih prihoda i koliko iznosi?

7. Poljoprivredno gazdinstvo želi da zaseje pšenicu, kukuruz i ječam na maksimalno 30 ha obrađene površine. Kulture se đubre sa: 10 mc/ha za pšenicu, 5 mc/ha za kukuruz i 2 mc/ha za ječam, a na raspolaganju je 240 mc đubriva. Gazdinstvo raspolaže i sa 72 l pesticida, od kojih treba: 3 l/ha za pšenicu, 4 l/ha za kukuruz i 1 l/ha za ječam.

Očekivani prihodi su: 120 novčanih jedinica (nj) po hektaru za pšenicu, 80 nj/ha za kukuruz i 50 nj/ha za ječam.

Koliko koje kulture treba zasejati pa da se dobije maksimum očekivanih prihoda?

8. Prodavnica kućnih ljubimaca je odredila da je za dnevnu ishranu jednog hrčka potrebno 70 jedinica belančevina, 100 jedinica ugljenih hidrata i 20 jedinica masnoće na dan. U skladištu se nalaze četiri vrste semena sa specifikacijama (broj jedinica po kilogramu i cena po kilogramu):

seme	belanč.	uglj. hydr.	masnoće	cena
A	20	50	4	2
B	30	30	9	3
C	40	20	11	5
D	40	25	10	6

Koliko kojeg semena treba staviti u dnevnu ishranu da bi cena smese bila što manja?

9. Snabdevač studentskog restorana treba da isporuči 1000 litara egzotika. Egzotik se spravlja mešanjem četiri vrste napitaka čije cene i karakteristike su date u tabeli.

	A	B	C	D
Orange juice [%]	90	80	0	0
Grapefruit juice [%]	0	10	100	0
cena [din/l]	40	35	60	5

Koliko kojeg napitka treba snabdevač da smeša u isporuku egzotika da bi cena bila minimalna a da u egzotiku bude barem 40% đusa od narandže i barem 40% đusa od grejpfruta?

10. Poljoprivredno gazdinstvo ima na raspolaganju maksimalno 12 ha obrađene površine. Na njoj treba da poseju pšenicu i ječam. Pšenice sme maksimalno da bude posejano 9 ha. Očekivana zarada od 1 ha zasejane površine pšenice je 3 novčane jedinice (n.j.), a za ječam je 2 n.j.

Za 1 ha pod pšenicom troši se 200 kg đubriva, a za 1 ha pod ječmom 300 kg. Na raspolaganju je maksimalno 3 t đubriva.

Koliko koje kulture treba zasejati pa da očekivana zarada bude maksimalna?

11. Na raspolaganju su nam smese mizli A, B i C sa specifikacijama:

	lešnik	suvo grožđe	din/kg
A	10%	18%	12
B	20%	9%	10
C	20%	45%	15

Treba napraviti novu smesu ovih mizli koja sadrži barem 20% lešnika i barem 24% suvog grožđa. Naći koja smesa postojećih mizli daje minimalnu cenu. (Postaviti  $x_1$ ,  $x_2$  i  $x_3$  promenljive koje određuju učešće redom mizli A, B i C u 1kg smese. Postaviti problem linearnog programiranja minimizacije cene 1kg smese. Simplex metodom rešiti postavljeni problem linearnog programiranja.)

12. Poljoprivredno gazdinstvo želi da zaseje pšenicu, kukuruz i ječam na maksimalno 20 ha obrađene površine. Kulture se đubre sa: 10 mc/ha za pšenicu, 5 mc/ha za kukuruz i 2 mc/ha za ječam, a na raspolaganju je 170 mc đubriva. Gazdinstvo raspolaže i sa 68 l pesticida, od kojih treba: 3 l/ha za pšenicu, 4 l/ha za kukuruz i 1 l/ha za ječam.

Očekivani prihodi su: 120 novčanih jedinica (nj) po hektaru za pšenicu, 80 nj/ha za kukuruz i 50 nj/ha za ječam.

Koliko koje kulture treba zasejati pa da se dobije maksimum očekivanih prihoda?

13. Stolarska radionica pravi stolice, stolove i police. Za svaki proizvod je potrebno uraditi sečenje, sklapanje i bojenje.

Vreme potrebno za pojedinu operaciju u satima je dato u tabeli:

	sečenje	sklapanje	farbanje
stolica	1	1	1
sto	1	2	1
polica	3	1	1

U idućoj nedelji radionica ima na raspolaganju 600 sati za sečenje, 500 za sklapanje i 300 za farbanje.

Broj proizvedenih stolica mora biti barem dva puta veći od broja proizvedenih stolova.

Stolice se prodaju po ceni 20€, stolovi 30€, police 35€.

Koji plan proizvodnje za iduću nedelju daje maksimalnu zaradu?

14. U luci Bar se nalazi tovar banana, mase 12t i zapremine  $270m^3$  i tovar narandži mase 10t i zapremine  $200m^3$ .

Veletrgovačka firma je zakupila vagon sa dva tovarna dela: prednji, nosivosti 15t, zapremine  $240m^3$  i zadnji, nosivosti 10t, zapremine  $150m^3$ .

Zarada od prevoza 1t banana je 120€, a od 1t narandži je 150€.

(a) Napisati problem linearnog programiranja koji opisuje model maksimizacije zarade uvodeći veličine:

$x_1$  = količina [t] banana u prednjem delu,  $x_2$  = količina [t] banana u zadnjem delu,

$x_3$  = količina [t] narandži u prednjem delu,  $x_4$  = količina [t] narandži u zadnjem delu.

(b) Simplex metodom rešiti dobijeni problem.

15. Na skladištu u Južnoj Americi se nalaze tovari 10t banana zapremine  $250m^3$  i 8t narandži zapremine  $160m^3$ .

Avio prevoznik ima avion sa dva tovarna dela: prednji, nosivosti 12t, zapremine  $200m^3$  i zadnji, nosivosti 8t, zapremine  $120m^3$ .

Zarada od prevoza 1t banana je 120€, a od 1t narandži je 150€.

(a) Napisati problem linearnog programiranja koji opisuje model maksimizacije zarade uvodeći veličine:

$x_1$  = deo tovara banana u prednjem delu,  $x_2$  = deo tovara banana u zadnjem delu,

$x_3$  = deo tovara narandži u prednjem delu,  $x_4$  = deo tovara narandži u zadnjem delu.

(b) Simplex metodom rešiti dobijeni problem.