

Компютърно контролно
по Изследване на операциите
15 януари 2022 г.

УКАЗАНИЯ: Задачите са индивидуални за всеки студент.

В условията на двете задачи, с **a**, **b** и **c** са означени последните три цифри от факултетния Ви номер, с **f** е означена първата цифра от факултетния ви номер, а с **L** е означен поредният номер на първата буква от собственото Ви име в българската азбука. Например, ако имате факултетен номер 35 628 и се казвате Петър Иванов, то в условията на задачите трябва да заместите **a=6**, **b=2**, **c=8**, **f=3** и **L=16**.

Най-отгоре на първия лист, на който сте писали на ръка, е необходимо да напишете имената си и факултетния си номер.

Предавате **един файл** с решенията, който трябва да съдържа написаното на ръка по трите задачи, а за първата задача още скрийншот на екселската таблица и скрийншот на солвъра за нея. На скрийншота от екселската таблица е необходимо да се вижда какви формули сте използвали.

Файлът с решенията е необходимо да бъде в pdf формат, да бъде наименуван като **FN.pdf**, където **FN** е Вашият факултетен номер и да бъде предаден в срок в Moodle.

Работи с неспазени условия не се проверяват и оценяват!

Зад. 1. В тази задача $F := 100.a + 10.b + c$ и $G := 10.f + L$

Като се използва Solver на MS Excel, да се намери

$$\min z = 400x_1 + 600x_2 + 550x_3 + Fx_4 + 10000y_1 + 15000y_2$$

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 &\geq 200; \\ x_1 - 1000y_1 &\leq 0; & 0,7x_1 &\leq G; \\ x_2 - 1000y_2 &\leq 0; & x_2 &\leq 100; \\ x_3 - 1000w &\leq 0; & x_3 &\leq 60; \\ x_4 + 1000w &\leq 1000; & x_4 &\leq 80; \\ x_1, x_2, x_3, x_4 &\geq 0; & y_1, y_2, w &\in \{0, 1\}. \end{aligned}$$

Да се напишат оптималната стойност на целевата функция и координатите на полученото оптимално решение.

Зад. 2. В тази задача $F := 100.a + 10.b + c$, $G := 10.f + L$ и $H := 3.(c + L)$.

През следващата седмица завод ще разполага с G часа за работа на машина M1 и 25 часа за работа на машина M2. Изделия A и B се произвеждат от 1 детайл, а изделие C се произвежда от 2 детайла. Общият брой налични детайли е F . Времето за обработка на едно изделие от съответния вид на всяка от машините и печалбата от реализацията му на пазара са посочени в следната таблица:

Изделие	Време M1, ч. за 1 изд.	Време M2, ч. за 1 изд.	Печалба, лв.
A	0,3	0,1	72
B	0,4	0,14	43
C	0,45	0,18	H

Формулирайте линейна оптимизационна задача (без да я решавате!), с чиято помощ да се максимизира общата печалба на завода, като в допълнение се има предвид, че трябва да бъдат произведени поне 10 изделия B, а пазарното търсене на изделие A не превишава $G + H$ броя.

Зад. 3. В тази задача $P := 1000 + 100.a + 10.b + c$, $G := 10.f + L$ и $H := 3.(L + c)$.

Фирма за производство на ябълкови сайдери произвежда три вида сайдери – „Ябълка“, „Круша“ и „Вишна“ – и ги продава на едро съответно за 1250 лв., 1200 лв. и 1400 лв. **за хиляда литра**. Считайки, че най-важните фактори при производството на сайдери са ферментираният ябълков сок (налични 8000 литра), захарта (налични 600 кг.) и времето за обработка на продукта в специализирана машина (общо налично машинно време не повече от P ч.), както и спецификите на производство на трите типа сайдери, е бил съставен следният математически модел за максимизиране на приходите при тези налични ресурси:

$$\begin{aligned}
 \max \quad & z = 1250x_A + 1200x_B + 1400x_C, \\
 & 2500x_A + 2500x_B + 2200x_C \leq 8000, \\
 & 150x_A + 170x_B + 180x_C \leq 600, \\
 & 300x_A + 200x_B + 250x_C \leq P, \\
 & x_A \geq 0, \quad x_B \geq 0, \quad x_C \geq 0.
 \end{aligned}$$

За удобство променливите в задачата измерват продаденото количество сайдер в хиляди литри. Тази задача е решена с Excel Solver и по-долу е показан полученият анализ на чувствителността:

Microsoft Excel 15.0 Sensitivity Report

Worksheet: [New Работен лист на Microsoft Excel.xlsx]Лист1

Report Created: 4.1.2022 г. 15:00:29

Variable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$B\$9	"Ябълка"	1	0	1250	340,909091	83,3333333
\$C\$9	"Круша"	0	-175	1200	175	1E+30
\$D\$9	"Вишна"	2,5	0	1400	100	300

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$E\$4	Ябълков сок (л)	8000	0,125	8000	545,454545	666,666667
\$E\$5	Захар (кг)	600	6,25	600	54,5454545	120
\$E\$6	Обработка (часове)	925		P		

Фигура 1. Справка с анализа на чувствителността

На базата на дадения анализ на чувствителността, дайте отговор на следните въпроси, като се обосновете възможно най-пълно:

- (а) Ще се промени ли прихода на фирмата, ако цената на сайдера тип „Ябълка“ стане **P** лв. за 1000 литра?
- (б) Ще се увеличи ли прихода, ако бъдат закупени още 10 кг. захар за общо **G** лв?
- (в) Поради техническа профилактика наличното машинно време на специализираната машина за обработка на сайдерите намалява с 12.**H** часа. Ще се промени ли оптималния базис?
- (г) Попълнете липсващите стойности в реда „Обработка (часове)“ в таблица „Constraints“.