

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Летняя экзаменационная сессия

2012-2013 учебный год

Дисциплина «Исследование операций»

Вариант № 0

1. Фирма производит на двух предприятиях F_1 и F_2 два продукта P_1 и P_2 . Фирма получила заказы на свои продукты на две ближайшие недели от двух потребителей C_1 и C_2 .

Потребитель	Продукт	Неделя 1 (штук)	Неделя 2 (штук)
C_1	P_1	100	100
C_1	P_2	250	150
C_2	P_1	200	100
C_2	P_2	300	150

Фирма гарантирует поставку продуктов в течении двух недель по цене \$90 за продукт P_1 и \$50 за продукт P_2 . В случае, когда фирма поставляет какой либо продукт во вторую неделю для удовлетворения спроса первой недели, этот продукт поставляется со скидкой 10 %.

Производственные мощности, производительность и издержки на предприятиях фирмы следующие:

Предприятие	Емкость (часов в неделю)		Производит. (единиц в час)		Произв. изд. (\$ в час)	
	рег. время	внеур. время	прод. 1	прод. 2	рег. время	внеур. время
F_1	60	30	2	5	100	150
F_2	80	40	3	5	100	150

Стоимости (в долларах) транспортировки единицы любого из продуктов от предприятий к потребителям следующие:

	C_1	C_2
F_1	10	5
F_2	5	15

Сформулируйте данную задачу как задачу ЛП.

2. Докажите, что точка $x^* = (1, 1/2, -1)^T$ является оптимальным решением следующей оптимизационной задачи:

$$6.5x_1^2 + 9.5x_2^2 + 6x_3^2 + 12x_1x_2 - 2x_1x_3 + 6x_2x_3 - 22x_1 - 14.5x_2 + 13x_3 \rightarrow \min,$$

$$0 \leq x_1 \leq 1, 0 \leq x_2 \leq 1, -1 \leq x_3 \leq 1.$$

3. Решите следующую задачу линейного программирования:

$$2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 + 3x_5 \rightarrow \max,$$

$$x_1 + 3x_3 + 4x_4 + 3x_5 \leq 6,$$

$$4x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 + 2x_5 \leq 7,$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0.$$

4. Фирма имеет три предприятия, которые производят одну и ту же продукцию. Производственные издержки и стоимость сырья (на единицу продукта) для всех предприятий различны. Имеется четыре оптовых склада, где потребители покупают продукцию фирмы, причем цена на нее на каждом складе разная. Найти оптимальный план производства и распределения продукции по складам для исходных данных, представленных в следующей таблице.

Предприятие		1	2	3		
Издержки произ-ва		15	17	13		
Стоимость сырья		9	8	10		
		Транспортные изд-ки			Спрос	Цена
Склады	1	3	7	5	80	34
	2	1	8	4	110	32
	3	5	7	3	150	31
	4	7	3	8	100	30
Произв. мощн.		130	170	140		

5. Аэропорт имеет две взлетно-посадочных полосы, с одной из которых самолеты только взлетают, а на другую — только садятся. В среднем за один час 10 самолетов запрашивают посадку в аэропорту. После получения разрешения на посадку самолету в среднем требуется три минуты, чтобы приземлиться. За эти три минуты никакой другой самолет не получит разрешения на посадку, и все самолеты, запросившие посадку, должны кружить над аэропортом.

Инструкции по управлению воздушным движением предполагают выполнения некоторых требований, которые зависят от ряда факторов, в частности, от количества полос для приземления. Применительно к нашему аэропорту эти требования таковы:

- (i) среднее число самолетов, ожидающих разрешения на посадку, не должно превышать 1;
 - (ii) 95 % времени число самолетов, ожидающих разрешения на посадку, не должно превышать 4;
 - (ii) для 99 % самолетов, время, когда они кружат над аэропортом в ожидании разрешения на посадку, не должно превышать 30 минут.
- а) Удовлетворяет ли наш аэропорт данным требованиям?
- б) С целью привлечь новый бизнес использовать свой аэропорт, менеджеры аэропорта разработали бизнес-план, который предусматривает построение второй полосы для посадки самолетов, что позволит в среднем принимать (на обе посадочных полосы) 25 самолетов в час. Будут ли при этом выполняться требования (i)–(iii).