

1. Задача "Рубка леса". Решение методом Динамического программирования.

Условие 1 (Базовые условия эксплуатации и рубки леса). Участок леса сдаётся в аренду для полной вырубки леса в течении n периодов (лет). В каждом периоде рубится определённое количество леса, которое сразу продаётся, рубка осуществляется в начале периода. При этом цена зависит от объёма так, что выручка от продажи V_m^3 равна $P(V)$. Объём древесины растущего леса увеличивается за период на c процентов. Перед началом срока аренды (перед началом 1-го периода) объём леса на участке равен V_0 . Целевым показателем эксплуатации участка является общая сумма денег, вырученная за все n периодов.

Условие 2 (С дополнением к Базовым Условиям 1, с дисконтом). В каждом периоде сумма, полученная от продажи леса, сразу кладётся в банк под q % годовых. И целевым показателем является общая сумма денег, которая будет на счету в банке по завершению всего срока аренды, после n периодов.

Задание 1. В Условиях 1 и Условиях 2 привести вывод функций Беллмана $Z_k^*(x_{k-1})$ и условных оптимальных управлений $u_k^*(x_{k-1})$ для $k = n; n-1; n-2$.

Задание 2. В Условиях 1 и Условиях 2 определить объёмы рубки леса в каждом периоде, и соответствующие целевые показатели, так, чтобы целевые показатели в каждом из Условий были максимальны. Использовать следующие данные: $n = 4$, $V_0 = N \cdot 10^4 \text{ м}^3$, $c = (10 + N \cdot 0,3) \%$. $P(v) = 20 \cdot V^\alpha$, $\alpha = \alpha(k)$ задано в таблице, где k - остаток от деления N на 15. $q = 3 + 0,1 \cdot N$. N - номер варианта.

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$\alpha(k)$	1/7	1/3	1/4	1/5	2/3	3/4	2/5	3/5	4/5	1/6	2/7	3/7	4/7	5/7	6/7

Задание 3. В Условиях 2 определить, на сколько процентов изменится оптимальный целевой показатель, высчитанный в **Задании 2**, если во втором периоде вырубить на 8% больше запланированного оптимального для этого периода объёма, а в последующие периоды рубить новые оптимальные объёмы, обеспечивающие (в новых условиях) максимально возможный целевой показатель.

2. Задача "Задача о распределении средств между предприятиями".

Решение методом Динамического программирования.

Рассмотреть **Задачу 12.1 на стр. 253 – 255**, (Исследование операций в экономике: Учеб. пособие для вузов/ Под ред. проф. Н. Ш. Кремера.-М:ЮНИТИ,2002 .-407).

Каждому студенту решить аналогичную задачу, **изменив числа в таблице** в условии задачи в книге. При совпадении чисел (и прочих совпадениях) решения аннулируются. Подобная задача будет на зачёте!

3. Задача об оптимальной стратегии продажи экономического актива в течении n временных периодов.

Актив выставлен на продажу и должен быть продан в течении n временных периодов.

Известно (или с большой достоверностью предполагается), что в каждый период поступает одно предложение о покупке по цене C_i с вероятностью P_i . Множества возможных значений цен и их вероятностей $\{C_1 \dots C_m\}$ и $\{P_1 \dots P_m\}$ даны (в таблице).

- 1) Рассчитать оптимальную стратегию продажи, которой должен придерживаться продавец в течении всего периода продаж. $n=5$, $m=4$.
- 2) Рассчитать максимальный ожидаемы доход при оптимальной стратегии.
- 3) Внести одно изменение в оптимальную стратегию - в третий день. Рассчитать новый ожидаемый доход для этой новой стратегии.

	Варианты																
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
C_1	200	270	910	34	55	150	110	25	300	50	113	420	510	390	670	700	814
C_2	300	350	930	48	66	270	180	28	310	55	119	430	515	410	673	710	824
C_3	500	510	960	65	79	300	220	34	330	58	123	435	525	415	679	715	829
C_4	700	690	990	80	93	450	350	48	360	61	127	440	540	430	684	723	835
$100P_1$	15	25	20	10	15	25	35	30	15	05	35	25	20	10	25	35	15
$100P_2$	35	20	35	45	35	30	40	35	45	50	40	35	40	45	35	30	45
$100P_3$	30	40	30	30	30	25	15	20	25	35	20	25	25	25	30	25	25
$100P_4$																	

4. Задача о замене оборудования (1).

Оборудование эксплуатируется в течение n лет, после этого продается.

Затраты на эксплуатацию и доходы от эксплуатации в течение любого года зависят от возраста t оборудования к началу этого года и равны, соответственно,

$r(t)$, и $p(t)$.

В начале каждого года можно принять решение сохранить оборудование или заменить его новым. Стоимость нового оборудования равна R .

После t лет эксплуатации оборудование можно продать за $S(t)$ рублей (ликвидная стоимость), $R = S(0)$.

1) Задание 1. Определить такую оптимальную стратегию эксплуатации оборудования в течении n лет , чтобы **суммарные затраты** с учетом начальной покупки по цене R (или по цене $S(t_0)$, если в начале покупается оборудование возрастом t_0) и заключительной продажи были **минимальны**.

2) Задание 2. Определить такую оптимальную стратегию эксплуатации оборудования в течении n лет , чтобы **суммарные доходы**, с учетом начальной покупки и заключительной продажи, была **максимальной**.

3) Задание 3. Определить такую оптимальную стратегию эксплуатации оборудования в течении n лет , чтобы **суммарная прибыль**, с учетом всех затрат и доходов от эксплуатации, а также начальной покупки и заключительной продажи, была **максимальной**.

Для Задания 1). Минимизация расходов на эксплуатацию оборудования.

$R = 4600$. $S(t) = Rq^{-t}$, $r(t) = 600c^t$, $t_0 =$ «остаток от деления на 4 числа, равного номеру в алфавите первой буквы фамилии студента»

Для заданий 2) и 3). Максимизация доходов от эксплуатации оборудования.

$R = 4600$. $S(t) = Rq^{-t}$, $p(t) = 2500c^{-t}$.

Во всех Заданиях $c = 1+0.1c_0$, $q = 1+0.1q_0$. c_0 и q заданы по вариантам в таблице. $n = 5$

	Варианты																
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
q_0	2	3	4	5	6	7	8	5	4	7	3	5	4	3	7	8	2
c_0	7	6	5	4	7	2	1	3	6	3	5	6	8	6	5	4	6

Выполнить Задание 1. (4. Задача о замене оборудования)