**Задание на типовой расчет**

**Указание.** Решение задач должно быть оформлено аккуратно и содержать все промежуточные расчеты. В качестве образца можно взять примеры, рассмотренные в соответствующих разделах методических указаний.

**Задание 1.** Используя классический метод минимизации, найдите глобальный минимум функции *f*(*x*) = *a*1*x*3 + *a*2*x* + *a*3 на отрезке [-2, 2].

Варианты заданий коэффициентов функций *f*(*x*) приведены в таблице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер  варианта | *a*1 | *a*2 | *a*3 |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 | 1  2  3  4  2  3  1  3  4  1 | -1  -2  -2  -1  -4  -3  -3  -4  -3  -2 | 1  3  2  2  3  2  4  2  1  4 |

**Задание 2.** Для функции из предыдущего задания *f*(*x*) = *a*1*x*3 + *a*2*x* + *a*3 задайте отрезок [0, 1], содержащий точку локального минимума и найдите на этом отрезке точку минимума с точностью **=0.1 следующим методом:

|  |  |
| --- | --- |
| Номер  варианта | Метод |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 | Фибоначчи  Поразрядного поиска  Деления отрезка пополам (метод дихотомии)  Золотого сечения  Фибоначчи  Поразрядного поиска  Деления отрезка пополам (метод дихотомии)  Золотого сечения  Фибоначчи  Золотого сечения |

**Задание 3.** Составьте математическую модель задачи линейного программирования (решение искать не надо)

**Вариант 1**

Имеется два вида корма «SAQ1» и «SAQ2», содержащие питательные вещества: белки, жиры, углеводы. Содержание числа единиц питательных веществ в 1 кг каждого вида корма и необходимый минимум питательных вещест, а также их стоимость представлены в таблице:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид питательного вещества  (витамина) | Число единиц питательных веществ в 1 кг | | Необходимый минимум питательных веществ |
| «SAQ1» | «SAQ2» |
| Белки | 3 | 1 | 9 |
| Жиры | 1 | 2 | 8 |
| Углеводы | 1 | 6 | 12 |
| Стоимость 1 кг корма: (руб) | 4 | 6 |  |

Необходимо составить дневной рацион, имеющий минимальную стоимость, в котором содержание каждого вида питательных веществ было бы не менее установленного предела.

**Вариант 2**

Бумажный комбинат выполнил план производства бумаги разных видов: типографской, писчей и обложечной и сберег сырье. Остались неиспользованными 50 т целлюлозы, 80 т древесной массы, и 2 т каолина. В таблице указаны нормы расхода (кг) целлюлозы, древесной массы, и каолина для производства 1т бумаги каждого вида и прибыль от реализации 1т бумаги разных видов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид бумаги | Расход сырья на 1т бумаги  целлюлоза древесн.масса каолин | Прибыль (т.руб.) |
| типографская  обложечная  писчая | 206 829 20  424 627 10  510 518 12 | 5  6  8 |

Сколько каждого вида бумаги нужно изготовить из сбереженного сырья, чтобы прибыль была наибольшей?

**Вариант 3**

Витамины А,В, и С, которых требуется в день 6, 8 и 2 единицы соответственно, содержаться в двух видах продуктов. Стоимость первого продукта 5 руб/кг, второго — 2 руб/кг. Первый продукт содержит в одном килограмме 2 единицы витамина А, 4 единицы витамина В и 2 единицы витамина С; второй продукт - 2,3,0 единиц соответственно. Требуется поставить задачу составления пищевого рациона минимальной стоимости.

**Вариант 4**

Предприятие располагает запасами сырья трех видов: 1, 2, и 3. Из этого сырья можно изготовить два типа продукции: А и В. Известны количество сырья каждого вида, идущего на производство каждого типа продукции, запасы сырья и доход от реализации единицы каждого типа продукции. Данные представлены в таблице. Составить план выпуска продукции, при котором доход от реализации максимален.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид сырья | Расход сырья на ед. продукции  А В | Запас сырья |
| 1  2  3 | 3 1  2 2  0 2 | 21  30  16 |
| Доход | 3 2 |  |

**Вариант 5**

Для производства двух типов продукции предприятие использует четыре вида оборудования в количестве, указанном в таблице. Прибыль на единицу оборудования также указана в таблице. Определить план выпуска продукции , максимизирующий общую прибыль.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группа  оборудования | Кол-во оборудования по типам продукции изделий  тип 1 тип 2 | Общее количество ресурсов |
| *A*  *B*  C  D | 2 2  1 2  4 0  - 4 | 12  8  16  12 |
| Прибыль | 2 4 |  |

**Вариант 6**

Предприятие выпускает три вида продукции, выполняя при этом две технологических операции: изготовление и упаковку. В таблице указаны затраты времени на единицу продукции каждого вида, фонд рабочего времени, которым располагают в плановый период участки изготовления и упаковки, а также доход предприятия от производства единицы продукции каждого вида.

Определить план выпуска продукции каждого вида, максимизирующий суммарный доход предприятия.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Технологическая  операция | Затраты времени на изготовление единицы продукции, час.  1-го вида 2-го вида 3-го вида | Фонд времени |
| Изготовление  Упаковка | 1 1 1  1 2 0 | 3  4 |
| Доход, т. руб. | 6 4 8 |  |

**Вариант 7**

Трикотажная фабрика использует для производства свитеров и кофт чистую шерсть, силон и нитрон, запасы которых соответственно составляют 500, 400 и 300 кг. Количество пряжи каждого вида, необходимое для изготовления десяти изделий, а также прибыль, получаемая от их реализации, приведена в таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| Вид сырья | Расход сырья на 10 шт.  Свитера Кофты |
| Шерсть  Силон  Нитрон | 4 2  2 1  1 1 |
| Прибыль | 6 5 |

Определить план выпуска изделий каждого вида, максимизирующий прибыль.

**Вариант 8**

На кондитерской фабрике для производства карамели трех видов используют сахарный песок, патоку и фруктовое пюре. Запасы сырья, расход сырья на 1 т карамели, а также прибыль (в руб.) указаны в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид сырья | Расход сырья на 1т карамели  №1 №2 №3 | Запас сырья |
| Сахарный песок  Патока  Фруктовое пюре | 0,6 0,5 0,4  0,4 0,2 0.3  - 0,3 0.4 | 600  240  120 |
| Доход | 140 150 130 |  |

Составить план выпуска карамели, при котором доход от реализации максимален.

**Вариант 9**

На складе сырья имеется четыре вида сырья: С1, С2, С3 и С4. Из этого сырья предприятие изготавливает три вида продукции: П1, П2 и П3. Известны нормы затрат сырья каждого вида, идущего на производство каждого вида продукции, запасы сырья и оптовая цена каждого вида продукции. Данные представлены в таблице. Составить план выпуска продукции, при котором доход от реализации максимален.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид сырья | Расход сырья на продукцию  П1, П2 П3 | Запас сырья |
| С1  С2  С3  С4 | 2 3 1  3 2 2  1 0 0  0 1 0 | 60  40  30  10 |
| Доход | 35 50 10 |  |

**Задание 4*.*** Решите графически следующие задачи линейного программирования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | Вариант 4 | Вариант 5 |
| 2*x*1+5*x*2 *max*;  *x*1+*x*2 500;  *x*1 400;  *x*2 300;  *x*1, *x*2  0. | 2*x*1+3*x*2 *min*;  2*x*1+2*x*2 9;  *x*1 + *x*2 5;  *x*1+2*x*2 7;  *x*1, *x*2  0. | 2*x*1+3*x*2 *max*;  *x*1 + 2*x*2  4;  2*x*1– 3*x*2  –9;  5*x*1+3*x*2  30;  *x*1, *x*2  0. | –2*x*1+4*x*2 *min*;  *x*1 + *x*2  5;  *x*1 – 3*x*2  1;  – *x*1 + *x*2  2;  *x*1, *x*2  0. | 4*x*1+*x*2 *min*;  3*x*1+*x*2  3;  4*x*1 + 3*x*2  6;  *x*1+ 2*x*2  4;  *x*1, *x*2  0. |
| Вариант 6 | Вариант 7 | Вариант 8 | Вариант 9 | Вариант 10 |
| *x*1+2*x*2*max*;  *x*1 + 2*x*2  6;  2*x*1 + *x*2  8;  *x*2  2;  *x*1, *x*2  0. | *x*1+3*x*2 *min*;  2*x*1+ *x*2  4;  *x*1 – *x*2 –1;  3*x*1 – *x*2  – 3;  *x*1, *x*2  0. | 3*x*1+2*x*2 *max*;  – 3*x*1+2*x*2  6;  2*x*1 – 5*x*2 – 20;  6*x*1+*x*2 36;  *x*1, *x*2  0. | *x*1+5*x*2 *min*;  2*x*1+ 3*x*2  4;  *x*1 – 2*x*2  1;  – 2*x*1 + *x*2  2;  *x*1, *x*2  0. | –2*x*1+*x*2 *min*;  2*x*1 + 3*x*2  6;  3*x*1 – 2*x*2  12;  – *x*1 + 2*x*2  8;  *x*1, *x*2  0. |

**Задание 5*.*** Решите следующие задачи линейного программирования симплекс-методом

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | Вариант 4 |
| 2*x*1+*x*2+5*x*3+*x*4*max*;  *x*1+3*x*2+2*x*3+*x*4 =4;  –2*x*1+*x*2–3*x*3+*x*5 =3;  *x*1, *x*2 *x*3,*x*4,*x*5  0. | *x*1+5*x*2+3*x*3+*x*4*max*  *x*1+2*x*2–*x*4+3*x*5 =12;  *x*2+*x*3+2*x*4–*x*5 =1;  *x*1, *x*2 *x*3,*x*4,*x*5  0. | *x*1+2*x*3–*x*4+*x*5*max*;  *x*1–2*x*3+*x*4+4*x*5 =2;  *x*2+*x*3+3*x*4–*x*5 =3;  *x*1, *x*2 *x*3,*x*4,*x*5  0. | 3*x*1–*x*2+2*x*3–*x*4*max*;  *x*1+2*x*2+*x*3–*x*5 = 1;  2*x*1–*x*2+*x*4+*x*5 =5;  *x*1, *x*2 *x*3,*x*4,*x*5  0. |
| Вариант 5 | Вариант 6 | Вариант 7 | Вариант 8 |
| 3*x*1–*x*2–2*x*3+6*x*4–*x*5*max*;  *x*1–2*x*3+6*x*4–*x*5 = 2;  *x*2+*x*3–*x*4+2*x*5 =3;  *x*1, *x*2 *x*3,*x*4,*x*5  0. | *x*1–2*x*2+*x*3+2*x*4*max*  *x*1+3*x*2+2*x*4+*x*5 =2;  *x*2+*x*3–3*x*4–2*x*5 =4;  *x*1, *x*2 *x*3,*x*4,*x*5  0. | 2*x*1+*x*2+*x*4+4*x*5*max*  2*x*1+*x*2+2*x*4+*x*5 =2;  *x*1–2*x*2+*x*3+2*x*5 =4;  *x*1, *x*2 *x*3,*x*4,*x*5  0. | 2*x*1+*x*2+5*x*3+*x*4*max*;  *x*1+3*x*2+2*x*3+*x*4 =4;  –2*x*1+*x*2–3*x*3+*x*5 =3;  *x*1, *x*2 *x*3,*x*4,*x*5  0. |
| Вариант 9 | Вариант 10 |  |  |
| *x*1+5*x*2+3*x*3+*x*4*max*  *x*1+2*x*2–*x*4+3*x*5 =12;  *x*2+*x*3+2*x*4–*x*5 =1;  *x*1, *x*2 *x*3,*x*4,*x*5  0. | *x*1+2*x*3–*x*4+*x*5*max*;  *x*1–2*x*3+*x*4+4*x*5 =2;  *x*2+*x*3+3*x*4–*x*5 =3;  *x*1, *x*2 *x*3,*x*4,*x*5  0. |  |  |