

Университет ИТМО

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И  
КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6  
по информатике  
Вариант 27

Выполнил  
Студент группы Р3112  
Шаматульский Роман Константинович  
Преподаватель  
Рыбаков Степан Дмитриевич

Санкт-Петербург, 2023



## Р. П. ШЕЙНЦВИТ

Рассмотрим задачу:

*На складе имеются предметы (каждый по одному), вес и стоимость которых указаны в таблице.*

Порядковый номер	Вес в центнерах	Стоимость (в рублях)
1	11	120
2	7	140
3	6	60
4	5	80
5	12	160
6	9	110
Всего:	50	670

*Грузоподъемность автомашины — 3200 кг. Требуется так загрузить автомашину, чтобы общая стоимость взятых предметов была как можно большей.*

Очевидно, выгоднее брать предметы, имеющие при малом весе большую стоимость.

Введем понятие *удельной стоимости* предмета  $d_i$ , то есть стоимости одного центнера  $i$ -го предмета в рублях:  $d_1 = 10,9$ ;  $d_2 = 20$ ;  $d_3 = 10$ ;  $d_4 = 16$ ;  $d_5 = 13,3$ ;  $d_6 = 12,2$ .

Если загрузить автомашину предметами с наибольшей удельной стоимостью — вторым, четвертым, пятым и шестым, — то сумма их весов окажется

больше грузоподъемности автомашины ( $7 + 15 + 12 + 9 > 32$ ).

Если же взять только 2-й, 4-й и 5-й предметы, то машина окажется недогруженной на 8 ц. Можно тогда погрузить еще только один 3-й предмет, причем суммарная стоимость получится равной 440 руб., а машина будет недогружена на 2 ц. Можем ли мы быть уверены, что не существует лучшего способа загрузки машины?

Может быть, выгоднее оставить какой-либо из предметов с большей удельной стоимостью, но зато увеличить общую стоимость путем полного использования грузоподъемности машины?

Как видим, «в лоб» задачу решить трудно. А в реальных условиях, когда речь зачастую идет не о шести, а о шестидесяти предметах, и браться за нее нельзя, не вооружившись математическими методами. Переведем задачу на язык математики (как говорят, математизируем ситуацию).

Пусть  $x_i = 1$ , если  $i$ -й предмет погружается на автомашину, и  $x_i = 0$  в противном случае ( $i = 1 \dots 6$ ). Тогда общая стоимость погруженных предметов равна  $120x_1 + 140x_2 + 60x_3 + 80x_4 + 160x_5 + 110x_6$ , а их общий вес в центнерах равен  $11x_1 + 7x_2 + 6x_3 + 5x_4 + 12x_5 + 9x_6$ .

С помощью известных формул геометрии и тригонометрии из теоремы косинусов можно вывести некоторые соотношения, связывающие элементы любого треугольника.

**Пример 2.** Доказать, что стороны, углы и площадь  $S$  треугольника  $ABC$  удовлетворяют соотношению

$$\operatorname{ctg} A + \operatorname{ctg} B + \operatorname{ctg} C = \frac{a^2 + b^2 + c^2}{4S}.$$

**Решение.** Из формулы  $S = \frac{1}{2}bc \sin A$  находим, что  $bc = \frac{2S}{\sin A}$ . Подставив формулу  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$  вместо  $2bc$  выражение  $\frac{4S}{\sin A}$ , получим, соотношение

$$a^2 = b^2 + c^2 - 4S \operatorname{ctg} A. \quad (1)$$

Следовательно,

$$\operatorname{ctg} A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{4S}$$

**Пример 3.** Доказать, что для любого треугольника справедливы неравенства

$$a) \sin \frac{A}{2} \leq \frac{a}{2\sqrt{bc}}$$

$$b) \operatorname{tg} \frac{A}{2} \leq \frac{a}{2h_a},$$

где  $a, b, c$  - стороны треугольника  $ABC$  и  $h_a$  - высота, проведённая из вершины  $A$ .

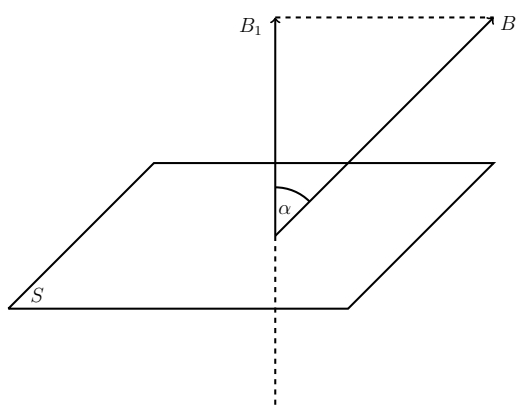


Рис. 1.