



Задачи на взвешивание

Презентацию выполнила:
Парадовская Елена Александровна
учитель начальных классов
МОУ «СОШ №21 с УИОП»
г.Ухта

Задачи на взвешивание

тип олимпиадных задач по математике, в которых требуется установить тот или иной факт посредством взвешивания на рычажных весах без циферблата.

Взвешиваемые объекты

- 1). Чаще всего монеты.
- 2). Реже имеется набор гирек известной массы.
- 3). Могут быть шары, различные предметы (одушевленные и неодушевленные).

«Нестандартные» задачи

- 1). Весы непосредственно показывают массу.
- 2). Рычажные весы с циферблатом, показывающим разность веса грузов на чашах.
- 3). Фигурирует безмен.
- 4). Фигурируют неравноплечие весы.

Состояния весов

1). Перевесила левая чаша.



2). Перевесила правая чаша.



3). Чаши находятся в равновесии.



Виды задач на взвешивание

- 1). Требуется определить минимальное число взвешиваний.
- 2). Привести алгоритм определения факта за данное количество взвешиваний.
- 3). Выявить возможность установления факта за некоторое количество взвешиваний.

Способы оформления решения задач

- 1). Арифметический
- 2). Алгебраический
- 3). Пошаговое описание операций
- 4). Графический
- 5). Метод предположений

Задача

Среди трех монет одна фальшивая. Как с помощью чашечных весов без гирь найти фальшивую монету?



I способ. Описание операций

- 1). Возьмем две монеты из трех. Назовем их 1-я и 2-я.
- 2). Положим 1-ю монету на левую чашу весов, а 2-ю на правую чашу.
- 3). Если весы уравнились, то 1-я и 2-я монеты одинаковые, значит, настоящие. Таким образом, фальшивая монета – 3-я.
- 4). Повторим 1-ю и 2-ю операции.



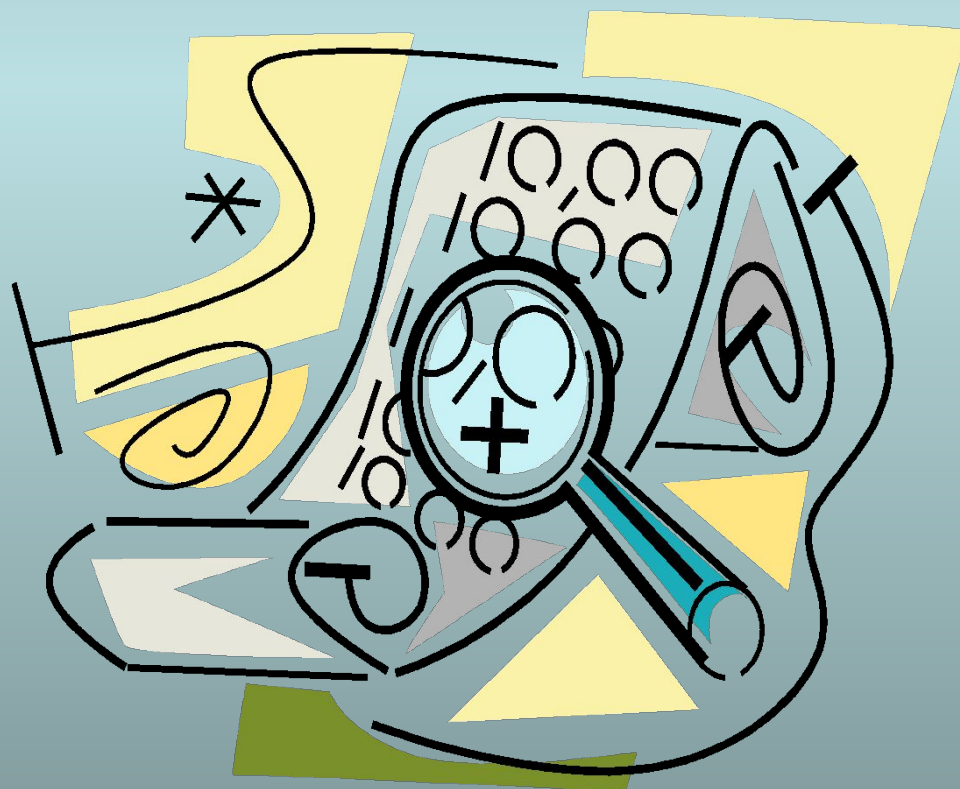
5). Если перевесила правая чаша весов, значит, 2-я монета тяжелее, но пока неизвестно, которая фальшивая.



6). Вместо 1-й монеты положим на левую чашу весов 3-ю монету. Если весы в равновесии, то фальшивая монета – 1-я (она легче).

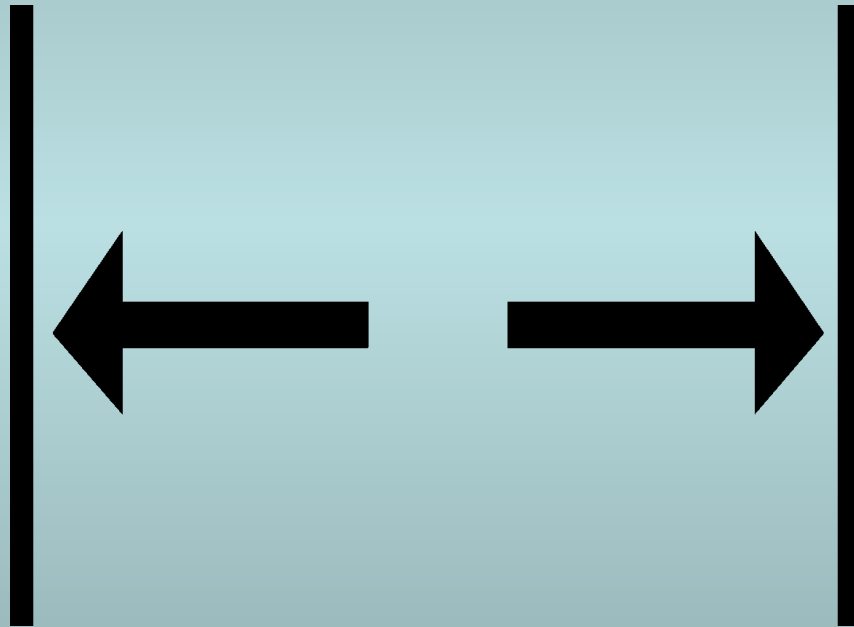
7). Если весы не в равновесии, надо сравнить 1-ю и 3-ю монеты.

II способ. Пошаговое описание действий в таблице

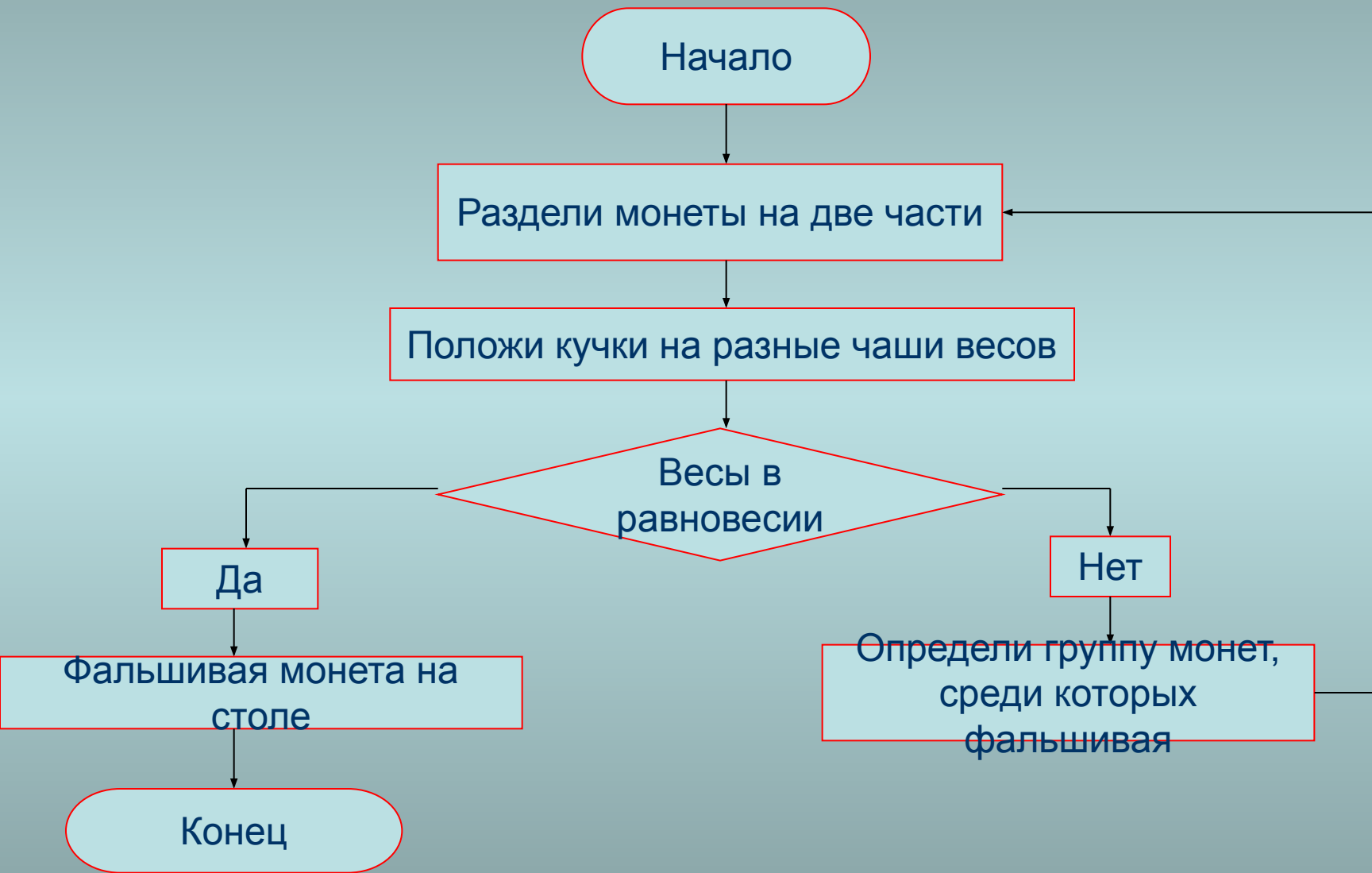


Левая чаша	Шаги	Правая чаша
Положить одну часть монет	1. Разделить монеты на две части	Положить другую часть монет
Перевесила	2. Оценить состояние весов	
Группу убрать	3. Оценить условие задачи. Если фальшивая монета - легче	Группу разделить на две части
Перевесила	4. Повторить шаг 2.	
Группу убрать	5. Повторить шаг 3.	Группу разделить на 2 части
	6. Продолжать взвешивание, пока монета не будет найдена	

Схема поиска решения



Блок-схема



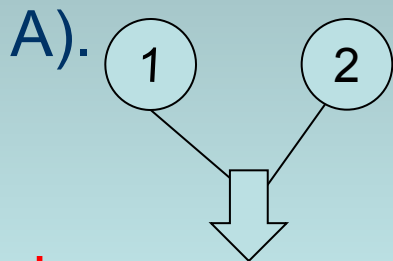
III способ. Графический

1). Пронумеруем монеты.

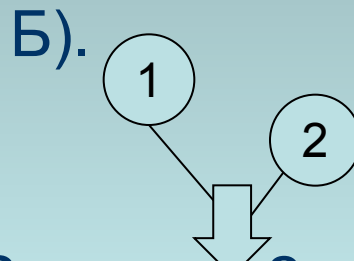


2). Взвесим 1 и 2 монеты (по одной на разных чашах весов).

Возможны три варианта:



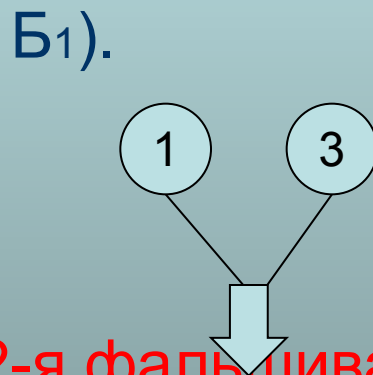
3-я фальшивая



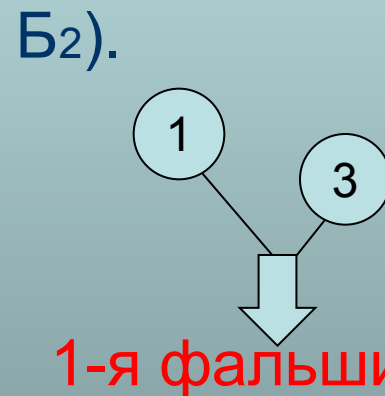
Заменяем 2-ю на 3-ю



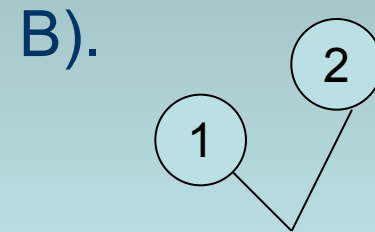
Возможны три варианта:



2-я фальшивая

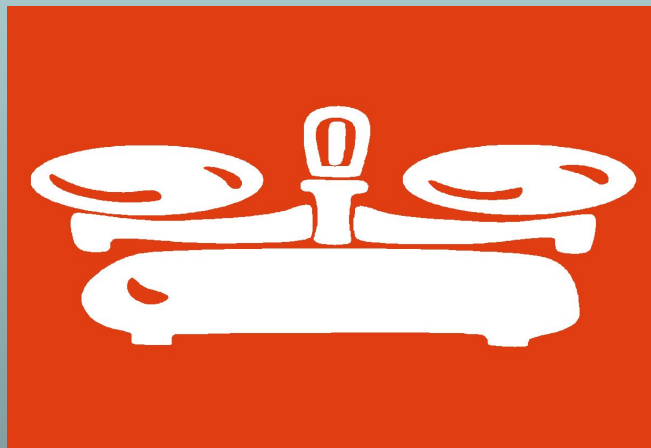


1-я фальшивая



Задача

На одной чаше весов арбуз и гири в 3 кг и в 1 кг. На другой чаше весов – гиря в 10 кг. Весы находятся в равновесии. Какова масса арбуза?



Способы решения задачи

1). Арифметический

1). $3+1=4$ (кг) – масса двух гирь на чаше весов с арбузом.

2). $10-4=6$ (кг) – масса арбуза.

Ответ: 6 кг.

2). Алгебраический:

Пусть x (кг) – масса арбуза.

Тогда $(x+3+1)$ кг – масса левой чаши весов.

10 кг – масса правой чаши весов.

Весы находятся в равновесии.

$$x+3+1=10$$

$$x+4=10$$

$$x=10-4$$

$$x=6$$

6 (кг) – масса арбуза.

3). Метод предположений:

- 1). Допустим, что масса арбуза 1 кг. Тогда $1+3+1=5$ (кг) – масса на левой чаше. $5 < 10$, что не соответствует условию. Значит, масса арбуза не 1 кг.
- 2). Допустим, что масса арбуза 2 кг. Тогда $2+3+1=6$ (кг) – масса на левой чаше. $6 < 10$, что не соответствует условию. Значит, масса арбуза не 2 кг.
- 3). Допустим, что масса арбуза 3 кг. Тогда $3+3+1=7$ (кг) – масса на левой чаше. $7 < 10$, что не соответствует условию. Значит, масса арбуза не 3 кг.
- 4). Допустим, что масса арбуза 4 кг. Тогда $4+3+1=8$ (кг) – масса на левой чаше. $8 < 10$, что не соответствует условию. Значит, масса арбуза не 4 кг.
- 5). Допустим, что масса арбуза 5 кг. Тогда $5+3+1=9$ (кг) – масса на левой чаше. $9 < 10$, что не соответствует условию. Значит, масса арбуза не 5 кг.
- 6). Допустим, что масса арбуза 6 кг. Тогда $6+3+1=10$ (кг) – масса на левой чаше. $10 = 10$, что соответствует условию. Значит, масса арбуза 6 кг.

Ответ: 6 кг.

Задачи на взвешивание

Это увлекательно!



Потренируйся!

- 1). Геологи нашли 7 камней, массы которых 1 кг, 2 кг, 3 кг, 4 кг, 5 кг, 6 кг, 7 кг. Они разложили их в рюкзаки так, что в каждом из рюкзаков масса камней была одинакова. Как это сделали?
- 2). Из 7 монет 1 – фальшивая (более лёгкая). Как при помощи 2 взвешиваний на чашечных весах определить, какая монета фальшивая?
- 3). Из восьми внешне одинаковых монет одна фальшивая, она легче. Как определить фальшивую монету на весах без гирь не более чем двумя взвешиваниями?
- 4). Каким наименьшим числом взвешиваний на чашечных весах без гирь можно найти среди 16 одинаковых по виду монет одну фальшивую (более лёгкую)?
- 5). Среди экспонатов музея есть 27 одинаковых по виду серебряных монет, но одна из них фальшивая (более тяжёлая). За какое наименьшее количество взвешиваний на чашечных весах без гирь эксперт сможет найти эту монету? Сколько взвешиваний придётся выполнить при самом неблагоприятном стечении обстоятельств?

Потренируйся!

- 6). Имеется 9 одинаковых по виду шариков. 8 из них имеют одинаковую массу, а один – меньшую. Как на чашечных весах без гирь найти этот шарик?
- 7). На одной чаше весов 2 куска мыла, а на другой лежат $\frac{3}{2}$ такого же куска и ещё гиря в 50 граммов. Весы находятся в равновесии. Какова масса куска мыла?
- 8). На одну чашу весов положили круг сыра, а на другую чашу $\frac{3}{4}$ такого же круга и ещё килограммовую гирю. Установилось равновесие. Сколько весит круг сыра?
- 9). Четырёх кошек взвесили попарно во всех возможных комбинациях. Получились веса: 7 кг, 8 кг, 9 кг, 10 кг, 11 кг, 12 кг. Найдите общий вес всех четырёх кошек.
- 10). Есть 10 мешков с золотом. В каждом по 10 монет. В девяти мешках монеты настоящие, а в одном – все фальшивые. Одна настоящая монета весит 5 грамм, а фальшивая – 4 грамма. Имеются весы, показывающие вес в граммах. Необходимо за одно взвешивание точно определить, в каком мешке фальшивые монеты. (Мешки можно раскрывать и вытаскивать монеты).

Потренируйся!

- 11). В мешке 24 кг гвоздей. Как на чашечных весах без гирь и без стрелки отмерить 9 кг гвоздей?
- 12). На одной чаше весов арбуз и гири в 3 кг и в 1 кг. На другой чаше весов – гиря в 10 кг. Весы находятся в равновесии. Какова масса арбуза?
- 13). Какой вес можно взвесить гирями 1 кг, 2 кг и 4 кг на чашечных весах, если гири можно класть только на одну чашу весов?
- 14). Какую массу можно взвесить гирями 1, 3 и 9 кг, если гири можно класть на обе чаши весов?
- 15). На чашечных весах взвесили мандарин и яблоко. При первом взвешивании на одну чашу весов положили мандарин, а на другую – две гири по 50 г. При втором взвешивании на одну чашу весов положили яблоко, а на другую – мандарин и гирю в 300 г. Какова масса мандарина и какова масса яблока?

Использованная литература:

- 1). Левитас Г.Г. Нестандартные задачи на уровнях математики. – М.: Илекса, 2006.
- 2). Лепехин Ю.В. Олимпиадные задания по математике. 3-4 классы. – Волгоград: Учитель, 2010.
- 3). Смекалка для малышей. – М.: Омега, 2004.
- 4). Узорова О.В. Вся математика: с контрольными вопросами и великолепными игровыми задачами. – М.: АСТ, Астрель, 2008.
- 5). Хачмен Э. Фантастические задачки на нестандартное мышление. – М.: АСТ, Астрель, 2008.