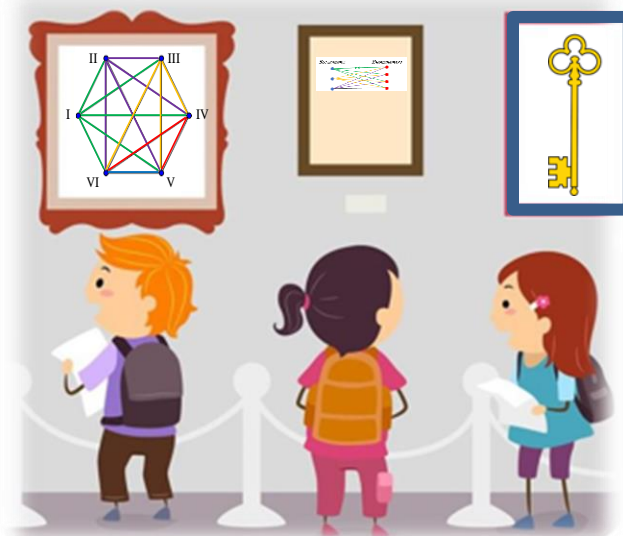




ЭТАП 1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ФОЙЕ

1. Повторить необходимые знания и умения.
2. Определить тему занятия.
3. Поставить цель занятия.
4. Составить и записать «Советы».





ВОПРОСЫ НА ЭРУДИЦИЮ

- ❖ Какой праздник отмечают 12 апреля?
- ❖ Какому событию посвящен этот праздник?

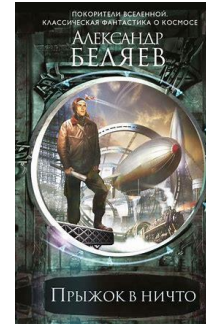


Вы любите смотреть на звёздное небо?



ФАНТАСТИЧЕСКИЙ КОСМОС

- ❖ Какие книги о космосе вы читали?
- ❖ Какие фильмы и мультфильмы о космосе вы знаете?



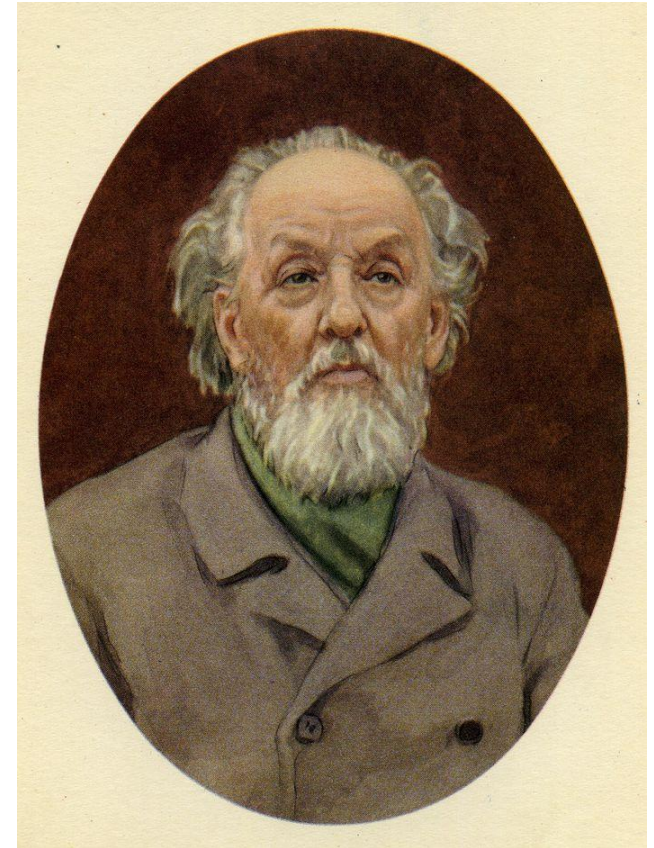
Кого называют «отцом космонавтики»?



ФАНТАСТИЧЕСКИЙ КОСМОС

Константин Эдуардович Циолковский

17.09.1857 – 19.09.1935
русский и советский учёный-
самоучка, разрабатывавший
теоретические вопросы
космонавтики, мыслитель,
занимавшийся философскими
проблемами освоения космоса



**Хотите пофантазировать о космическом
путешествии?**



ЗАДАЧА-КЛЮЧ

Три космонавта прилетели на далекую планету. Их встретили 4 инопланетянина. Каждый космонавт протянул руку для приветствия каждому инопланетянину. Сколько рукопожатий сделали космонавты? Сколько рукопожатий сделали инопланетяне?

Сколько всего рукопожатий получилось?



Решение на планшете через 2 минуты



ЗАДАЧА-КЛЮЧ

Решение:

1) $4 \cdot 3 = 12$ (рук) — пожали космонавты

2) $3 \cdot 4 = 12$ (рук) — пожали инопланетяне

3) $12 + 12 = 24$ (рукопожатия)

Ответ: 24 рукопожатия.



Внимание!

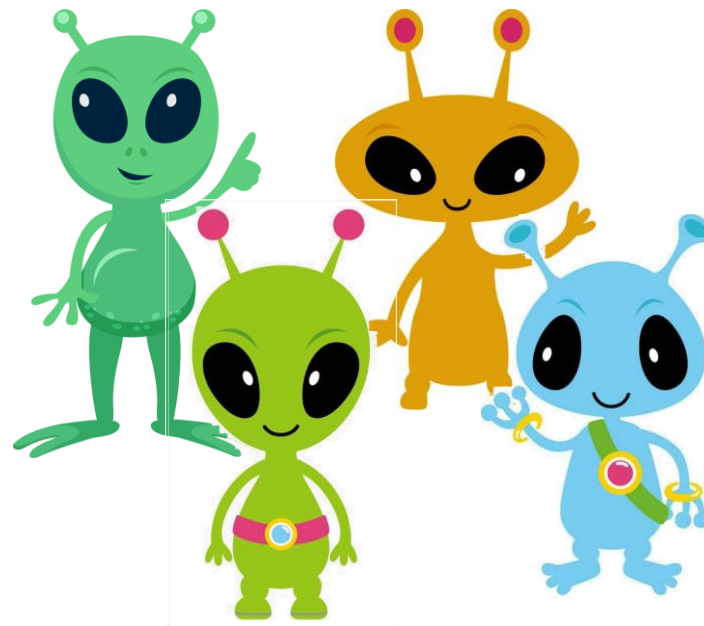
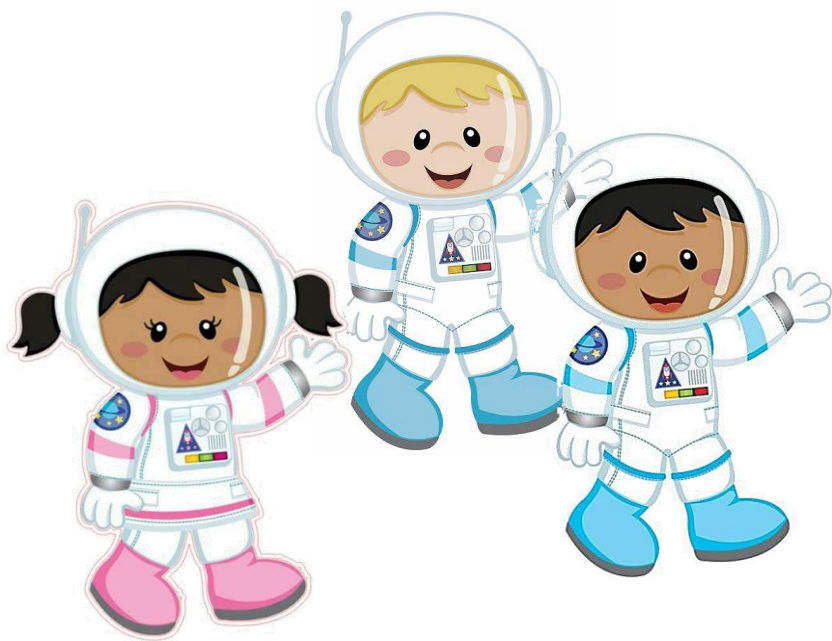
Пример
неверного
«решения».

Позовите на помощь экспериментатора



ЗАДАЧА-КЛЮЧ

Внимание!
Проводится
эксперимент!

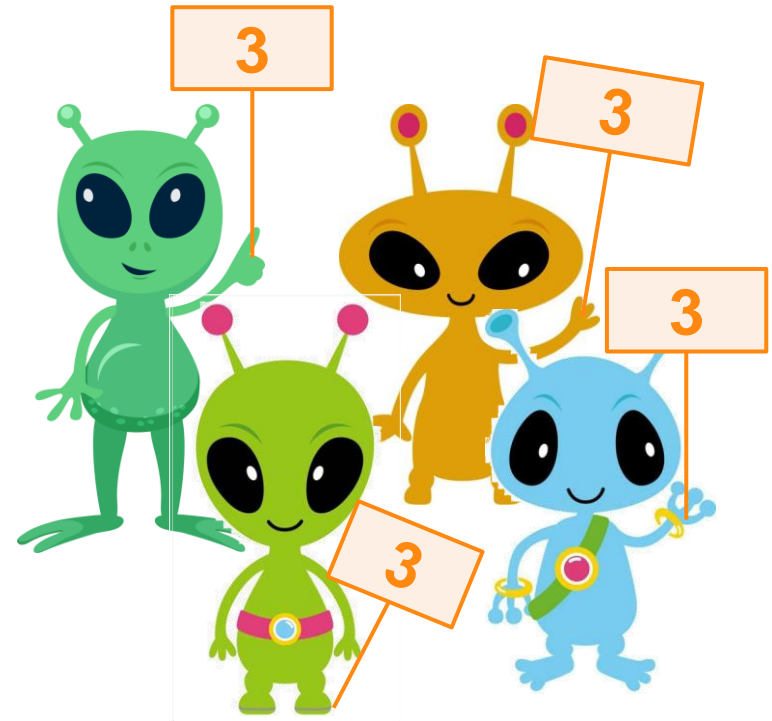
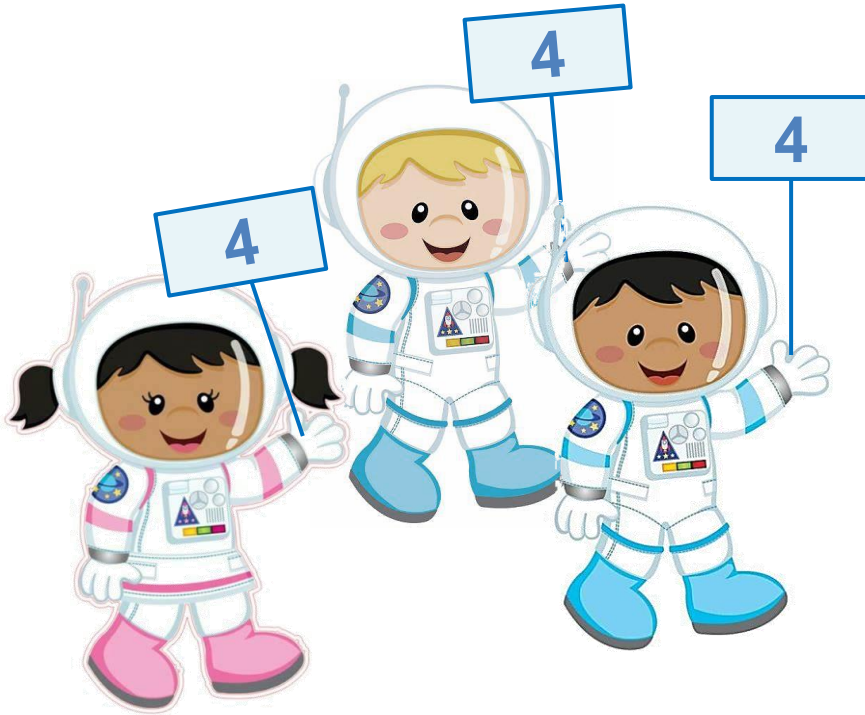


Каждый считает свои рукопожатия



ЗАДАЧА-КЛЮЧ

Внимание!
Проводится
эксперимент!



Каждый показал, сколько раз он протянул руку



ЗАДАЧА-КЛЮЧ

Внимание!
Пример
~~не~~верного
«решения».

1) $4 \cdot 3 = 12$ (рук) — пожали
космонавты

2) $3 \cdot 4 = 12$ (рук) — пожали
инопланетяне

3) $12 + 12 = 24$ (~~рукопожатия~~
рук) — всего пожали.

4) $24 : 2 = 12$ (рукопожатий)


Ответ: ~~24~~ 12 рукопожатий.

Вносим исправления в решение



АНАЛИЗ ТЕКСТА


❖ Играем роль фотографа

Роль	Ключи	Вариант исполнения роли
	КАРТИНКА	Я представляю себя космонавтом, который высадился на далекую планету. Нашу группу встречает делегация инопланетян. Чтобы показать свои дружеские намерения, нам нужно пожать руку каждому из них.
	УСЛОВИЕ, ВОПРОС	<p>Условие:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 3 космонавта и 4 инопланетянина; 2) каждый из космонавтов подал руку каждому из инопланетян для рукопожатия. <p>Вопрос: Сколько рукопожатий сделали космонавты? Сколько рукопожатий сделали инопланетяне? Сколько всего было рукопожатий</p>



АНАЛИЗ ТЕКСТА


❖ Играем роль разведчика

Роль	Ключи	Вариант исполнения роли
Разведчик 	ВЗАИМОСВЯЗИ	<p>1) Каждый космонавт жмет руку каждому из 4 инопланетян.</p> <p>2) Рукопожатия происходят только между космонавтами и инопланетянами.</p>
	ИДЕИ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ	<p>Из занятия «Маршруты» известно, что объекты удобно изображать точками, а связи между ними — линиями. Здесь в качестве объектов выступают космонавты и инопланетяне, а в качестве связей — рукопожатия.</p>



ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ


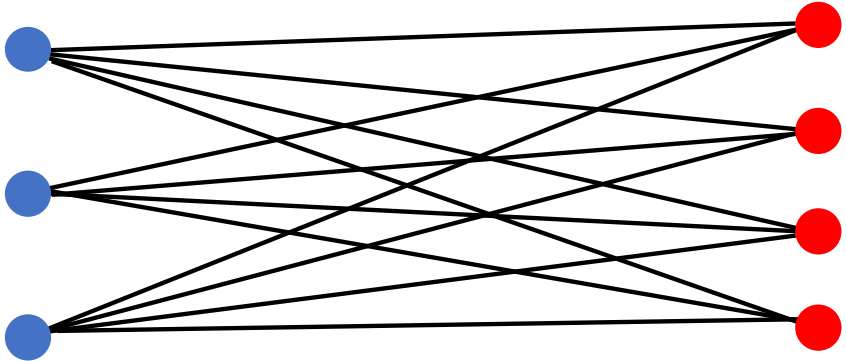
❖ Играем роль переводчика

Роль	Ключи	Вариант исполнения роли
<p>Переводчик</p> 	<p>МОДЕЛЬ</p>	<p>1) Космонавтов на схеме (в графе) изобразим синими точками, а инопланетян — красными точками. Цвет точек поможет не перепутать, какие объекты связаны.</p> <p>2) Поскольку рукопожатие можно считать как со стороны космонавта, так и со стороны инопланетянина, обозначим рукопожатия линиями. При этом каждая линия будет соединять красную точку с синей.</p> <p>3) Точки одного цвета удобно расположить в столбик.</p>




ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ

❖ Играем роль переводчика

Роль	Ключи	Вариант исполнения роли
<p>Переводчик</p> 	<p>МОДЕЛЬ</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <i>Космонавты</i> <i>Инопланетяне</i> </div> 




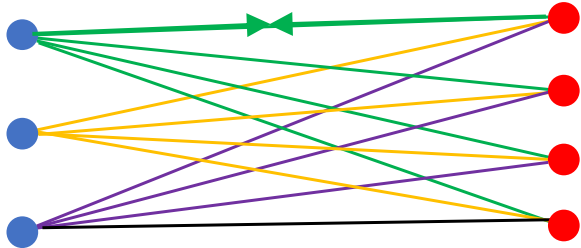
ПОСТРОЕНИЕ ПЛАНА РЕШЕНИЯ

Роль	Ключи	Вариант исполнения роли
	ПРАВИЛА, СВОЙСТВА ПОДХОД	Считать рукопожатия по схеме неудобно, потому что линии пересекаются. Поэтому на каждой линии нарисуем по две стрелки: одна от синей точки и одна от красной.
	ПЛАН РЕШЕНИЯ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Найти количество стрелок, выходящих из синих точек (или число рук, поданных космонавтами.) 2. Найти количество стрелок, выходящих из красных точек (или число рук, поданных инопланетянами). 3. Посчитать общее количество поданных рук. 4. Найти общее число рукопожатий, зная, что в каждом рукопожатии участвует две руки.



ОФОРМЛЕНИЕ РЕШЕНИЯ


❖ Мастер осуществляет план навигатора

Роль	Ключи	Вариант исполнения роли
Мастер 	РЕШЕНИЕ, ОФОРМЛЕНИЕ	<p>Раскрасим граф для удобства счёта.</p> <p><i>Космонавты</i> <i>Инопланетяне</i></p>  <p>1) $4 \cdot 3 = 12$ (рук) — подали космонавты; 2) $3 \cdot 4 = 12$ (рук) — подали инопланетяне; 3) $12 + 12 = 24$ (рук) — подано для рукопожатий 4) $24 : 2 = 12$ (рукопожатий)</p>



ПРОВЕРКА И ОТВЕТ

❖ Играем роль эксперта

Роль	Ключи	Вопросы для исполнения роли
Эксперт 	ПРОВЕРКА РЕШЕНИЯ И ОТВЕТ	<p>Можно посчитать рукопожатия (линии) по схеме.</p> <p>Ответ 12 рукопожатий — верный.</p>

**Вам понравилось решать задачи
про космонавтов и инопланетян?**



ЗАДАЧА ПРО ИНОПЛАНЕТНОЕ МЕТРО

После знакомства с инопланетянами космонавты узнали, что на планете, на которую они попали, всего 5 городов, зато между каждыми двумя городами проложена линия метро. Попробуйте изобразить на планшете схему инопланетянского метро.



Вспоминаю совет, данный на занятии «Маршруты»:
«Точки, обозначающие города, удобно располагать в вершинах многоугольника».

Воспользуйтесь идеей разведчика



АНАЛИЗ СХЕМЫ МЕТРО

❖ Перенеси схему на доску, выполняя условия:

1. Схема понятная и соответствует общепринятым обозначениям: города отмечены точками, а дороги — линиями;
2. Рисунок должен быть достаточно крупным, линии хорошо различимы.

❖ Ответь на вопросы:

1. Сколько всего линий в инопланетянском метро?
2. Как вы это узнали?



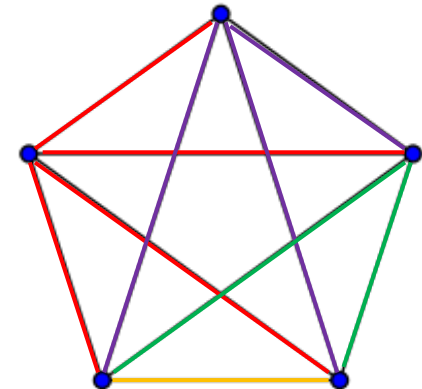


РАЗБОР ЗАДАЧИ



1-й способ «Строй, считай, записывай»

1. Начнем с некоторой точки и выделим одним цветом все линии, выходящие из нее.
2. Посчитаем количество линий, запишем число и перейдем к следующей точке, линии из которой будем отмечать другим цветом.
3. Так делаем до тех пор, пока все линии не окажутся покрашенными.



$$4 + 3 + 2 + 1 = 10 \text{ (л.)}$$

Решаем с опорой на схему



РАЗБОР ЗАДАЧИ



2-й способ «Рассуждай, запиши действия»

От каждого из пяти городов отходит по 4 линии метро. Значит, всего 1) $4 \cdot 5 = 20$ концов линий. Но так как у каждой линии по 2 конца, получается всего 2) $20 : 2 = 10$ линий.

Решение по действиям рассуждением



ПРЕДЛОЖИ ТЕМУ ЗАНЯТИЯ

❖ Космические задачи

❖ Сосчитай дороги

❖ Рукопожатия

❖ Рукопожатия с инопланетянами



Или выбери и запиши



СОВЕТЫ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПРО РУКОПОЖАТИЯ

1. На схеме удобно изображать объекты (города, людей) _____, а связи между ними (рукопожатия, дороги) — _____.
2. Чтобы вычислить общее число связей, можно сложить количества связей от каждого объекта и полученную сумму _____.

Заполни пропуски на стр. 86



СОВЕТЫ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПРО РУКОПОЖАТИЯ

1. На схеме удобно изображать объекты (города, людей) **точками**, а связи между ними (рукопожатия, дороги) — **линиями**.
2. Чтобы вычислить общее число связей, можно сложить количества связей от каждого объекта и полученную сумму **разделить на два**.

Проверь себя на стр. 102



ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ

❖ Научиться находить ...

❖ Придумать новые ...

❖ Запомнить и применять ...

❖ При решении использовать ...



Продолжи и запиши



ЭТАП 2. ТВОРЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ

1. Тренироваться в решении задач, используя «советы».
2. Придумать свои способы решения задач.

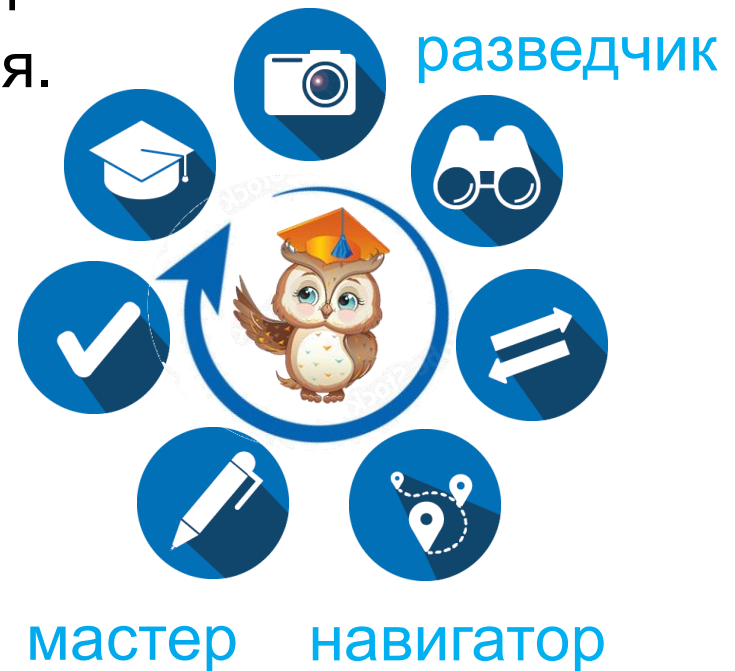




ПОДГОТОВКА СПЕКТАКЛЕЙ

Сегодня играть на сцене будут **разведчик**, **навигатор** и **мастер**.

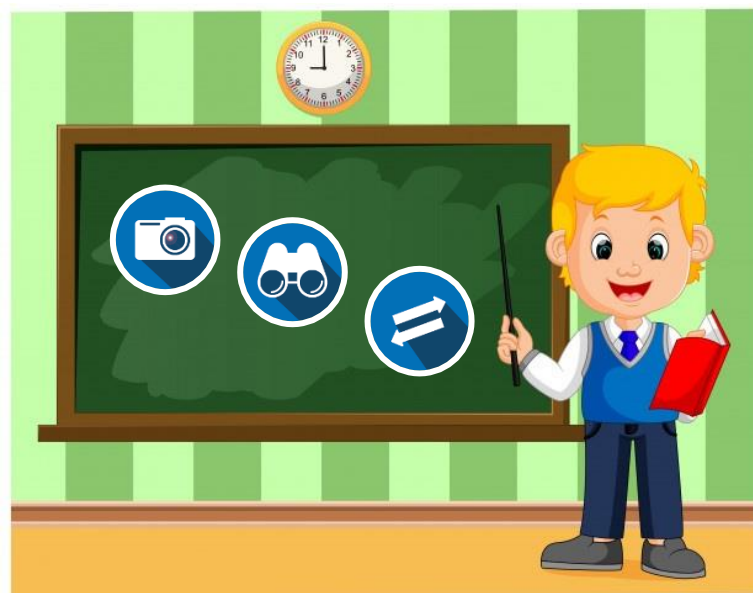
- ❖ **Разведчик** найдёт взаимосвязи и предложит идеи для решения.
- ❖ **Навигатор** составит план решения – предложит способ подсчёта.
- ❖ **Мастер** реализует план навигатора.





ЭТАП 3. СЦЕНА

1. Представить решение задачи.
2. Понять решение задачи.





МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СПЕКТАКЛИ

Творческие группы для вас играют спектакли:

ТГ 1

«Космический
турнир»

ТГ 2

«Марсианская
география»

ТГ 3

«МКС»

ТГ 4

«Звёздная
карта»

ТГ 5

«Планета Медуза»

С

ПРИГЛАШАЕМ НА СЦЕНУ

ТГ 1

1. Космический турнир

На чемпионате Юпитера по футболу среди шести команд каждая команда сыграла с каждой один раз. Сколько всего игр было в этом турнире?





ПРИГЛАШАЕМ НА СЦЕНУ

ТГ 1

1. Космический турнир



Идеи разведчика:

Вспомню задачу про инопланетное метро.
Способ «Рассуждай и запиши действия».

Игра мастера:

$$6 \cdot 5 : 2 = 15 \text{ (м.)}$$

Ответ: 15 матчей.

План навигатора:

- 1) Найти всего матчей, если есть 6 команд, и каждая провела по 5 матчей.
- 2) Учесть, что в одном матче участвует 2 команды.



С

ПРИГЛАШАЕМ НА СЦЕНУ

ТГ 2

2. Марсианская география

На одном участке Марса 45 кратеров соединены каналами. От каждого кратера отходит по шесть каналов. Сколько всего каналов на этом участке Марса?



С

ПРИГЛАШАЕМ НА СЦЕНУ

ТГ 2

2. Марсианская география

Взаимосвязи и идеи разведчика:



- 1) В задаче большие числа, поэтому схему изобразить сложно, будем рассуждать.
- 2) Каждый канал соединяет 2 кратера, то есть канал имеет два конца.
- 3) Можно найти сколько всего концов каналов на этом участке Марса, зная, что всего кратеров 45, и от каждого отходит по 6 каналов.

С

ПРИГЛАШАЕМ НА СЦЕНУ

ТГ 2

2. Марсианская география

План навигатора:



- 1) Найти сколько всего концов каналов отходит от 45 кратеров.
- 2) Если каждый канал соединяет 2 кратера, то каналов будет в 2 раза меньше, чем концов.

Игра мастера:



$$45 \cdot 6 : 2 = 135 \text{ (каналов)}$$

Ответ: 135 каналов на этом участке Марса.





ПРИГЛАШАЕМ НА СЦЕНУ



3. МКС

На Международной космической станции (МКС) к ноябрю 2020 года побывали 49 российских космонавтов. В газете сообщили, что каждый из них знаком ровно с семью другими космонавтами. Докажи, что в газете есть опечатка.



ПРИГЛАШАЕМ НА СЦЕНУ



3. МКС

Взаимосвязи и идеи разведчика:



- 1) В задаче большие числа, поэтому схему изобразить сложно, будем рассуждать.
- 2) Представь, что все космонавты собрались вместе и каждый пожал руку 7 своим знакомым. Сколько всего рук протянется для рукопожатий?
- 3) Можно найти сколько всего будет рукопожатий, зная, что в одном рукопожатии участвует 2 руки.

С

ПРИГЛАШАЕМ НА СЦЕНУ

ТГ 3

3. МКС

План навигатора:



- 1) Найти сколько всего «поданных» рук участвует в рукопожатиях.
- 2) Если каждое рукопожатие соединяет 2 «поданные» руки, то рукопожатий будет в 2 раза меньше, чем рук.

Игра мастера:



$49 \cdot 7 = 329$ (рук) — рук всего подали. 329 — это нечётное число \Rightarrow Число рукопожатий нецелое.
 \Rightarrow В газете опечатка.





ПРИГЛАШАЕМ НА СЦЕНУ



4. Звездная карта

Астроном открыл новое созвездие из 17 звезд и на звездной карте решил соединить их линиями так, чтобы 5 звезд были соединены с 5 другими, 4 звезды — с 6 другими, а остальные 8 звезд — с 4 другими. Докажи, что такие линии провести нельзя.



ПРИГЛАШАЕМ НА СЦЕНУ

ТГ 4

4. Звёздная карта

Взаимосвязи и идеи разведчика:



- 1) В задаче большие числа, поэтому схему изобразить сложно, будем рассуждать.
- 2) Я помню, что в задаче-ключ мы точки соединяли стрелками.
- 3) Представим сначала, что астроном соединяет звезды не линиями, а стрелками. Сколько всего получится стрелок?

С

ПРИГЛАШАЕМ НА СЦЕНУ

ТГ 4

4. Звёздная карта



План навигатора:

- 1) Найти сколько всего стрелок выйдет из всех звёзд.
- 2) Если на каждой линии 2 стрелки, то линий в созвездиях будет в 2 раза меньше, чем стрелок.



Игра мастера:

- 1) $5 \cdot 5 + 4 \cdot 6 + 8 \cdot 4 = 25 + 24 + 32 = 81$ (стр.) — всего
- 2) 81 — нечетное число. \Rightarrow Число линий нецелое.
 \Rightarrow Нельзя соединить звезды нужным образом.





ПРИГЛАШАЕМ НА СЦЕНУ



5*. Планета Медуза

На планете Медуза каждый город связан с тремя другими городами трамвайными маршрутами. Докажи, что на Медузе не может быть всего 100 трамвайных маршрутов.



ПРИГЛАШАЕМ НА СЦЕНУ



5*. Планета Медуза



Взаимосвязи и идеи разведчика:

- 1) Маршрут — это линия с двумя концами в точках, обозначающих города на планете Медуза.
- 2) Можно найти сколько у 100 маршрутов концов.

С

ПРИГЛАШАЕМ НА СЦЕНУ

ТГ 5

5*. Планета Медуза

План навигатора:



- 1) Найти сколько у 100 трамвайных маршрутов концов.
- 2) Если у каждого маршрута 2 конца, то маршрутов на планете Медуза будет в 2 раза меньше.

Игра мастера:



- 1) $100 \cdot 2 = 200$ (кон.) — у всех маршрутов
- 2) 200 не делится на 3. \Rightarrow Число городов нецелое.
 \Rightarrow На планете не может быть 100 трамвайных маршрутов.



А

ЭТАП 4. АНТРАКТ

Подвести итог:

назвать знакомые и вновь открытые свойства последней цифры суммы и произведения чисел.



А

НОВЫЕ СЕКРЕТЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРО РУКОПОЖАТИЯ

Если в задаче идет речь о разных группах объектов, то на схеме можно обозначать их для удобства точками разного цвета.



Точки одной группы удобно выстраивать в столбик.

Если связей много, то их удобнее считать не по схеме, а с помощью деления суммарного количества концов линий пополам.



ЭТАП 5. ВЫХОД НА БИС

Самостоятельная работа
с самопроверкой по образцу.





САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА



ЗАНЯТИЕ 19 **РУКОПОЖАТИЯ**

Выход на бис

1т. **Венерианские джентльмены**
На съезде джентльменов планеты Венера каждый из семи пожал щупальце каждому. Сколько всего щупальцепожатий сделали на этом съезде джентльмены планеты Венера?

Ответ: _____

2т. **Тритонская география**
На планете Тритон 16 городов, при этом из каждого города выходит по 3 дороги. Сколько всего дорог на этой планете?

Ответ: _____

3т. **Межгалактический шахматный турнир**
В межгалактическом турнире по шахматам приняли участие 19 спортсменов. В спортивных новостях сообщили, что на данный момент каждый шахматист уже сыграл ровно 7 партий. Докажи, что в новостях ошиблись.

88

РУКОПОЖАТИЯ **ЗАНЯТИЕ 19**

4т. **Звёздная карта**
Астроном открыл новое созвездие из 13 звёзд. На звёздной карте он соединил звёзды 30 линиями так, что 3 звезды были соединены с 3 другими, 4 звезды — с 4 другими, а 5 звёзд — с 5 другими. Со сколькими звёздами соединена последняя, 13-я, звезда?

Ответ: _____

5т*. **Планета Цианея**
На Цианее 7 городов связаны трамвайными маршрутами с 5 другими, а остальные города — с 3 другими. Докажи, что на Цианее не может оказаться всего 50 трамвайных маршрутов.

Мои выводы: _____

Зеркало

За кулисами

6. **Схема метро**
Путешественник рассказал, что в марсианском метро 9 линий. Каждая из них пересекает 3 другие линии, причем все линии пересекаются только по две. Не ошибается ли он?

89

Выбери и реши задачи со страниц 88-89



ОБРАЗЕЦ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ



Занятие 19. Рукопожатия

1т. Венерианские джентльмены

1) $7 \cdot 6 = 42$ (щуп.) — удвоенное число щупальцепожатий

2) $42 : 2 = 21$ (щуп.)

Ответ: 21 щупальцепожатие.

2т. Тритонская география

1) $3 \cdot 16 = 48$ (нач.) — всего начал у дорог

2) $48 : 2 = 24$ (дор.)

Ответ: 24 дороги.

3т. Межгалактический шахматный турнир

1) $19 \cdot 7 = 133$ (пар.) — удвоенное количество партий

2) 133 не делится на 2. \Rightarrow Число партий нецелое. \Rightarrow

\Rightarrow В новостях ошиблись.

4т. Звёздная карта

1) $30 \cdot 2 = 60$ (лин.) — удвоенное количество линий

2) $3 \cdot 3 + 4 \cdot 4 + 5 \cdot 5 = 50$ (лин.) — без 13-й звезды

3) $60 - 50 = 10$ (лин.)

Ответ: с 10 звёздами.

5т*. Планета Цианея

1) $50 \cdot 2 = 100$ (нач.) — удвоенное количество маршрутов

2) $100 - 7 \cdot 5 = 65$ (нач.) — всего начал у маршрутов

3) 65 не делится на 3. \Rightarrow Число остальных городов нецелое. \Rightarrow

\Rightarrow На планете Цианея не могло оказаться всего 50 трамвайных маршрутов.

6. Схема метро

Каждый из 9 отрезков пересекается с 3 другими, и любые два отрезка пересекаются в одной точке. Поэтому удвоенное число точек пересечения равно $9 \cdot 3 = 27$. Значит, всего должно быть $27 : 2$ точек пересечения, что невозможно.

Ответ: да, ошибается.

142

Открой страницу 142, проверь себя сам

3

ЭТАП 6. ЗЕРКАЛО

Подвести итог занятия
в «Математическом театре».



3

ЗЕРКАЛО

- ❖ Какую цель вы сегодня ставили на занятии?
- ❖ Достигли ли вы этой цели?
- ❖ Какие роли вам помогли лучше понять решение задач?
- ❖ Кто хочет рассказать об этом?
- ❖ Какой совет себе самому вы хотите дать?



3

ОТМЕТКИ ЗАДАЧАМ и своему настроению

№	Задание	Отметки
1	«Космический турнир»	
2	«Марсианская география»	
3	«МКС»	
4	«Звёздная карта»	
5*	«Планета Медуза»	



Красивая задача



Лёгкая задача



Трудная задача

1. Нарисуй
смайлик.



2. Запиши
выводы.

3. Выбери себе
задание для
тренировки

До новых встреч!

Математический ТЕАТР



ПЕТЕРСОН

Учебное пособие
для подготовки к математическим олимпиадам



Слайды	Источники картинок
2	https://b1.culture.ru
3	https://img.pixers.pics/
4	https://th.bing.com/ https://promum.com/ https://vseleriipodriad.ru/ https://cdn4.mygazeta.com/ https://ru-images.kinorium.com/
5	https://knijky.ru/
6	https://thumbs.dreamstime.com/
8, 22	https://i.pinimg.com/ https://img.favpng.com/ https://uusimmatkasinot.com/ https://th.bing.com/
19	https://media.giphy.com/
25, 26	https://img.freepik.com/
31, 34, 37, 40, 43	https://img.favpng.com/
32	https://www.51bc.cn/
44, 46	https://thumbs.dreamstime.com/
45, 47, 48	https://ru.depositphotos.com/
50	https://comotrabalharemcasahoje.com/

