



Тема урока

**«Решение
простейших
комбинаторных задач»**

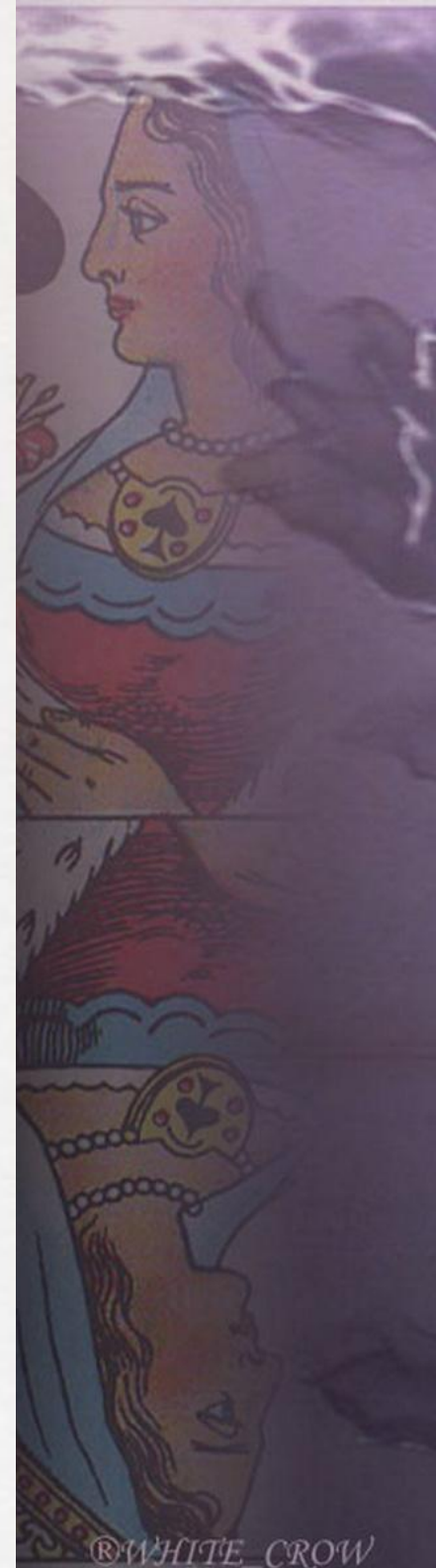
Учитель математики
высшей квалификационной категории
МОБУ «Волховская городская гимназия»¹
Лупу Татьяна Васильевна



**Вдохновение нужно в
геометрии,
как и в поэзии**

А.С.Пушкин







$$P(A) = \frac{m}{n}$$

где m – число благоприятных
исходов,
 n – общее число исходов





Три пути ведут к знанию.
Путь размышлений – самый
благородный,

Путь подражания – самый лёгкий,

Путь опыта – самый горький.

Конфуций.

Решение простейших комбинаторных задач

(без повторов)

Задача о бесплатном обеде

*10 молодых людей решили отпраздновать
окончание института товарищеским обедом в
ресторане.*

*Когда все собрались, и первое блюдо было подано,
заспорили о том, как усесться вокруг стола.*

*Одни предлагали разместиться в алфавитном
порядке,*

*другие – по возрасту, третьи – по успеваемости,
четвёртые – по росту и т.д. спор затягивался,
а суп остывал, но за стол никто не садился.*

*Примерил всех официант, обратившись к ним с
такой речью:*

-Друзья мои, оставьте ваши пререкания.

*Сядьте за стол как придётся и выслушайте
меня.*

Все сели как попало. Официант продолжал:

- Пусть один из вас запишет, в каком порядке вы
сейчас сидите.*
- Завтра вы снова явитесь сюда пообедать,
- и разместитесь уже в ином порядке.*
- Послезавтра сядете опять по-новому и т.д.
- когда придёт черед садиться*

**3 628 800
дней**

**почти 10 000
лет**





ПРАВИЛО СУММЫ



Если в первой группе- m элементов с
данным свойством
На 8 марта мальчики вашего класса решили подарить
а во второй группе- n элементов с данным
свойством
Сколько различных букетов из одной розы
можно составить, если в магазине
то общее количество объектов с данным
свойством $m+n$.

Свойство -

Первая группа -

Вторая группа -





Сколько двузначных чисел
делится на 2 или на 3?

Свойство -

Первая группа

-

Вторая группа

-



Кировский пр.

Задача о наших гостях

Бульвар Чайковского1



Бульвар Чайковского2

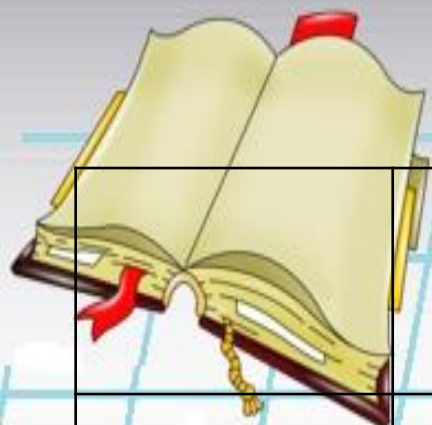


Площадь
Ленина

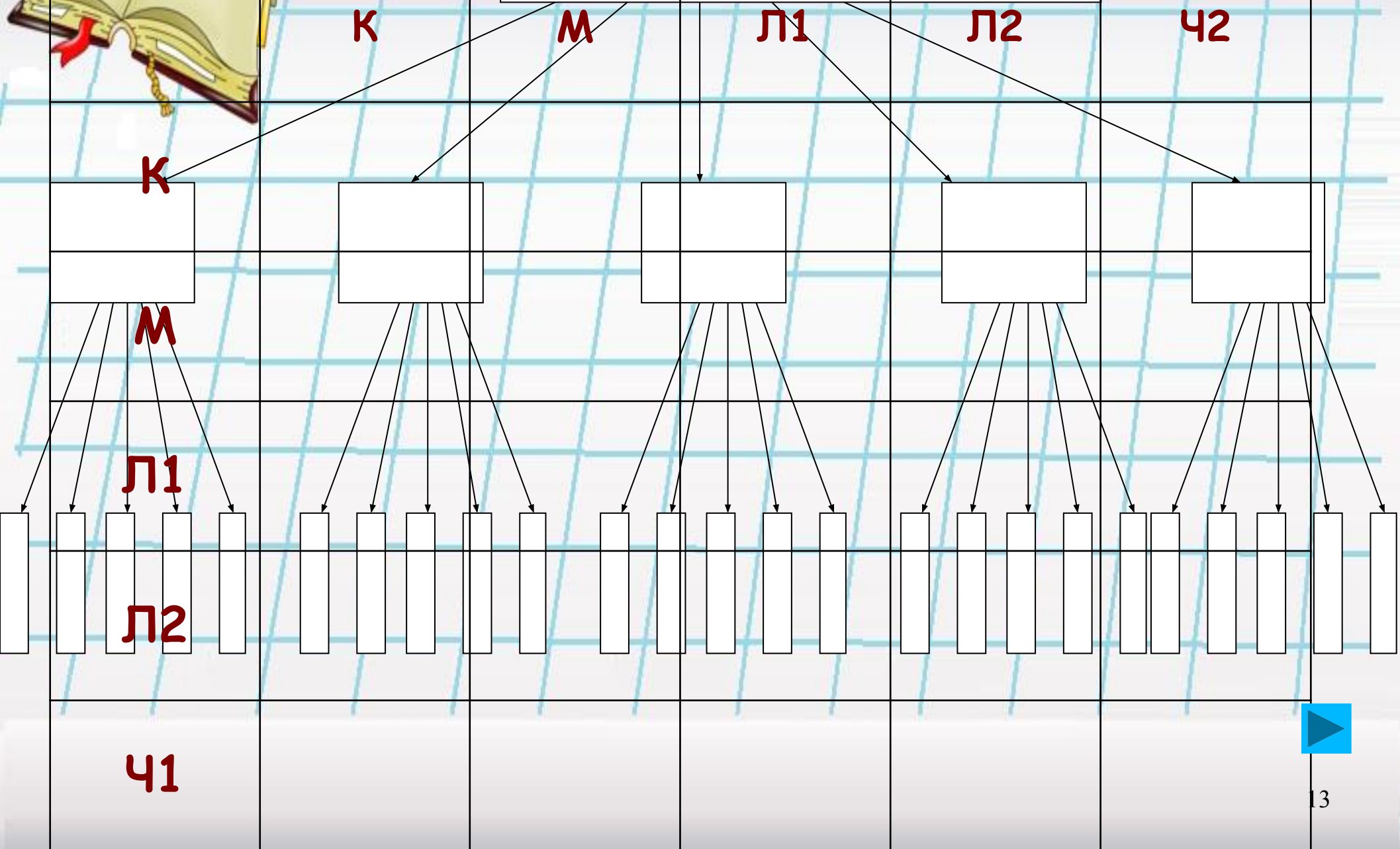
ул. Лукьянова 1

ул. Лукьянова 2

ул. Молодёжная



Маршрут





ПРАВИЛО ПРОИЗВЕДЕНИЯ

Если элемент A можно выбрать t способами,
а после этого элемент B можно выбрать k способами,
тогда упорядоченную пару элементов $(A; B)$
можно выбрать $t \cdot k$ способами.

Наследование одной пары признаков.



У нас есть 2 организма, женский и мужской

Генотип-
гетерозиготный



ГаметЫ



решетка Пеннета.



ДИГОМОЗИГОТ

а



дигетерозигота

Введём обозначения:

A-

a-

B-

B-



По условию задачи
составим родительскую пару



Родительская пара



a

в



A

B

A

в

a

B

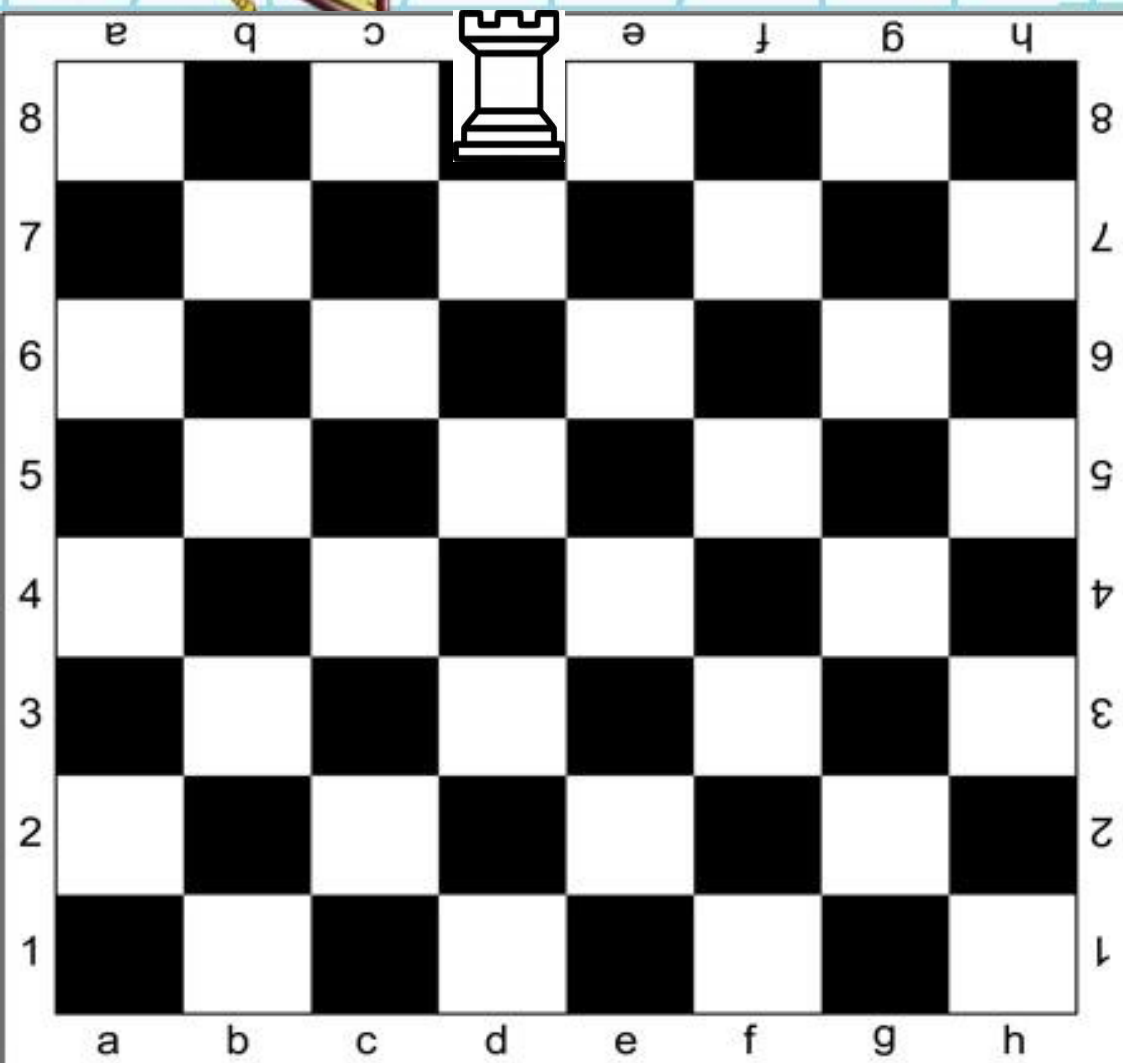
a

в

	Р	ав	аавв	АВ	АаВв	аавв	АВ	аавв
					Определяет цвет кожи и цвет глаз по доминантному признаку			
Различных генов по цвету кожи								
Различных генов по цвету глаз								
Типов								
Рамет								



Сколькими способами можно на шахматной доске расставить белую и чёрную ладьи, так, чтобы они не били друг друга.



Поле:
бьет белая ладья

не бьет белая ладья



Без повторов

▶ **Перестановки**
и

▶ **Размещения**

▶ **Сочетания**



Умозаключения

**Особенности составления
этих слов:**

- ❖ Все элементы (буквы);
- ❖ Важен порядок.

13*12*11*10*9*8*7*6*5*4*3*2*1



Перестановки.

Определение.

Перестановкой из n элементов

У нас есть пятитомник Пушкина.

называется каждое расположение

этих элементов в определённом порядке.

Произведение всех натуральных чисел

Обозначаются от 1 до n – это $n!$

$$5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 5!$$

n – факториал

$$n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1$$



На чемпионате Европы
по фигурному катанию.

Выступления в каждом виде проходили 2 дня.

После короткой программы в каждом виде были
определены сильнейшие спортсмены,

6 из которых должны катать свою произвольную
программу в последней разминке.

Порядковый номер в разминке
определяется жеребьёвкой.

Сколько различных вариантов
распределения порядка выступления
в последней разминке существует?





Семь мальчиков,
в число которых входят Олег и Игорь,
становятся в ряд.
Сколько различных
Найдите число возможных комбинаций,
если Олег и Игорь должны стоять рядом.

в которых не повторяются цифры
можно составить из цифр 0, 2, 4, 6?





Размещения.

Определение.

Около 2-х недель назад закончился
Размещением из n элементов по m элементов ($m < n$)
очередной этап кубка мира по биатлону.

В рамках нашего соревнования очередная эстафета.
В женской эстафете (по словам Дмитрия Д. Губерниева)
состоящее из m элементов,
состав был экспериментальный:
взятых в определённом порядке из данных n
С. Слепцова, А. Богалий-Титовец,
Н. Гусева (наша землячка из г. Тихвина), О. Зайцева.

Обозначение

Но в нашей команде есть ещё
две хорошие спортсменки:
Екатерина Юрлова и Яна Романова
Из скольких вариантов придётся выбрать
эстафетный женский квартет
для участия в чемпионате мира,
который пройдёт в нашей стране,

$$A_n^m = n \cdot (n-1)(n-2) \cdot \dots \cdot (n-(m-1))$$

если для спортсменок важно какой этап бежать? $n!$
Особенности составления команды: $\frac{n!}{(n-m)!}$

Не все элементы
(спортсменки);
Важен порядок.



□ Сколько
двузначных чисел
(без повторения)
можно составить из цифр 1,2,3,4?

□ Сколько таких чисел
можно составить из всех 10-ти цифр?



Из 10 мальчиков и 10 девочек спортивного класса для участия в эстафете надо составить 3 команды (на 1 этапе - 1-я команда, на 2-м- вторая, на третьем - третья),
которые состоят из 1-го мальчика и 1-ой девочки.
Сколькими способами это можно сделать?

Оформление решения

$$A_{10}^3 \text{ выбрали трёх мальчиков} = 10 \cdot 9 \cdot 8 = 720 \quad \text{выбрали трёх мальчиков}$$

$$A_{10}^3 \text{ выбрали трёх девочек} = 10 \cdot 9 \cdot 8 = 720 \quad \text{выбрали трёх девочек}$$

$$A_{10}^3 \cdot A_{10}^3 = 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 = 720 \cdot 720 = \dots$$

Ответ:...



Из 10 мальчиков и 10 девочек спортивного класса для участия в эстафете надо составить 3 команды (на 1 этапе - 1-я команда, на 2-м- вторая, на третьем - третья),

которые состоят из 1-го мальчика и 1-ой девочки.

Сколькими способами это можно сделать?

По правилу произведения

$$A_{10}^3 \cdot A_{10}^3 = 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 = 720 \cdot 720 = \dots$$

Из 10 мальчиков и 10 девочек спортивного класса для участия в эстафете надо составить команду, которая состоит из 3-х мальчиков или 3-х девочек (каждый член команды имеет свой порядковый номер).

Сколькими способами это можно сделать?

По правилу суммы

Из 10 мальчиков и 10 девочек спортивного класса для участия в эстафете надо составить команду, которая состоит из 3-х мальчиков и 3-х девочек

$$A_{10}^3 + A_{10}^3 = 10 \cdot 9 \cdot 8 + 10 \cdot 9 \cdot 8 = 720 + 720 =$$

Сколькими способами это можно сделать?





СОЧЕТАНИЯ.

Определение.

Сочетанием из n элементов по m элементов

называется любое множество, составленное из m элементов, выбранных из данных n элементов.

Различие - порядок не важен.

Обозначается

Вычисляется $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$

$$C_n^m = \frac{A_n^m}{P_m} = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$



У Виктории Валентиновны на полке
стоит шесть томов А. С. Пушкина,
ей надо выбрать три, но она знает,
что среди них должен быть пятый том,
по составу комиссий
так как в нём напечатан
роман «Евгений Онегин»?
составить Вера Николаевна,
если претендентов 8?

$$C_8^3 = \frac{8!}{3!(8-3)!} = \frac{8!}{3!5!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{6 \cdot 7 \cdot 8}{2 \cdot 3} = 7 \cdot 8 = 56$$



В вашем классе учатся
14 мальчиков и 11 девочек.
Для уборки территории
требуется назначить 4-х мальчиков
и 3-х девочек.
Сколькими способами
Лариса Николаевна может это сделать?



**следующий экипаж
космического корабля:
командир, его первый
помощник,
второй помощник, 2
бортинженера
(обязанности которых
одинаковы),
один врач.**

**Командная тройка может быть
отобрана
из 25 готовящихся к полёту
лётчиков,
бортинженеры – из 20
специалистов
в совершенстве знающих
устройство**



$$P(A) = \frac{m}{n}$$

где m – число благоприятных
исходов,
 n – общее число исходов

$$m = C_4^1 \cdot C_4^1 \cdot C_4^1$$

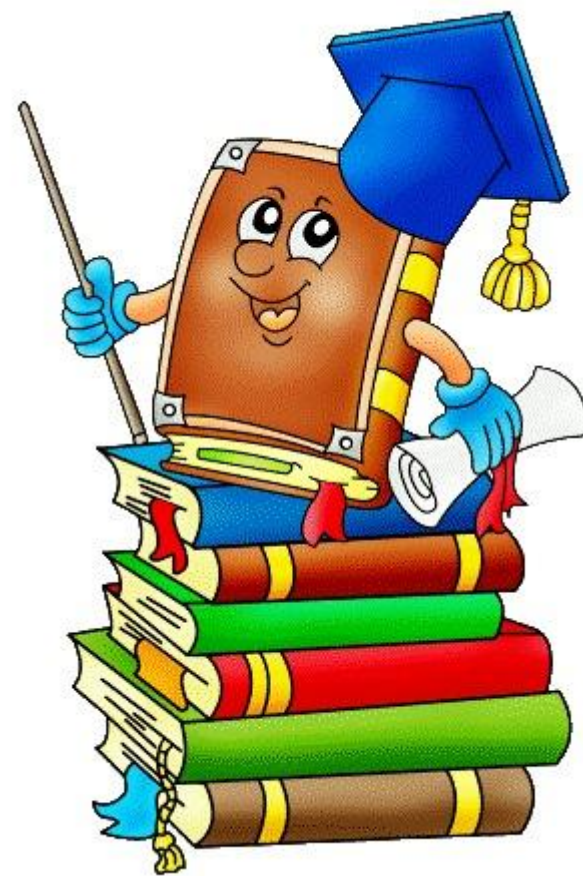
$$n = C_{54}^3$$

$$P(A) = \frac{C_4^1 \cdot C_4^1 \cdot C_4^1}{C_{54}^3}$$





**Дома доделать задачи+
расспросить родителей
о их работе и на основе этого
опроса
составить мини-сочинение
по теме
«Комбинаторные задачи
в жизни моих родителей».**







<http://philatelia.ru/pict/cat2/stamp/5222s.jpg>

http://img0.liveinternet.ru/images/attach/c/6/90/167/90167348_large_piko_yaya_dama.jpg

<http://img74.imageshack.us/img74/4558/1997.jpg>

<http://denis-ini.ru/wp-content/uploads/2013/04/gagarin.jpg>

http://rabotasekcfoto.ucoz.ru/_ph/4/904850297.jpg

<http://biathlonsport.files.wordpress.com/2010/06/ibu.jpg>

http://tigersport.ru/shop/image.php?id= 001_1800_enl.jpg

<http://mag-school-1.ucoz.ru/12-13/povar1.gif>

http://img-fotki.yandex.ru/get/5705/sockolovanatascha.77/0_5af14_e8571209_XL.jpg

http://allart.biz/up/photos/album/V/Vasnetsov%20Viktor/vasnetsov_firs_version_a_knight_at_the_crossroads_1878.jpg

<http://stat17.privet.ru/lr/092c3a60663e761c41291e85a833c050>

http://www.i-e-s-b.ru/data/images/zayavka_iesb.jpg

http://www.sochi-schools.ru/d067/userfiles/x_7603785a%281%29.jpg

<http://www.sologif.net/Personas/Escolares/Escuela-03.gif>

<http://dl3.glitter-graphics.net/pub/32/32274ejusiqpocs.gif>