



# ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

Авторы: Сухова К.Г., Буланкина А.А. (учащиеся 10 класса)

Руководитель: Ведунова Светлана Николаевна  
(учитель математики)

МОУ СОШ №2 пгт. Серышево Амурская обл.



# КОМБИНАТОРИКА



КОМБИНАТОРИКА- раздел математики,  
в котором изучаются простейшие  
«соединения», которые можно составить  
из ***n*** предметов, меняя всеми  
возможными способами их порядок.



# Способ схем

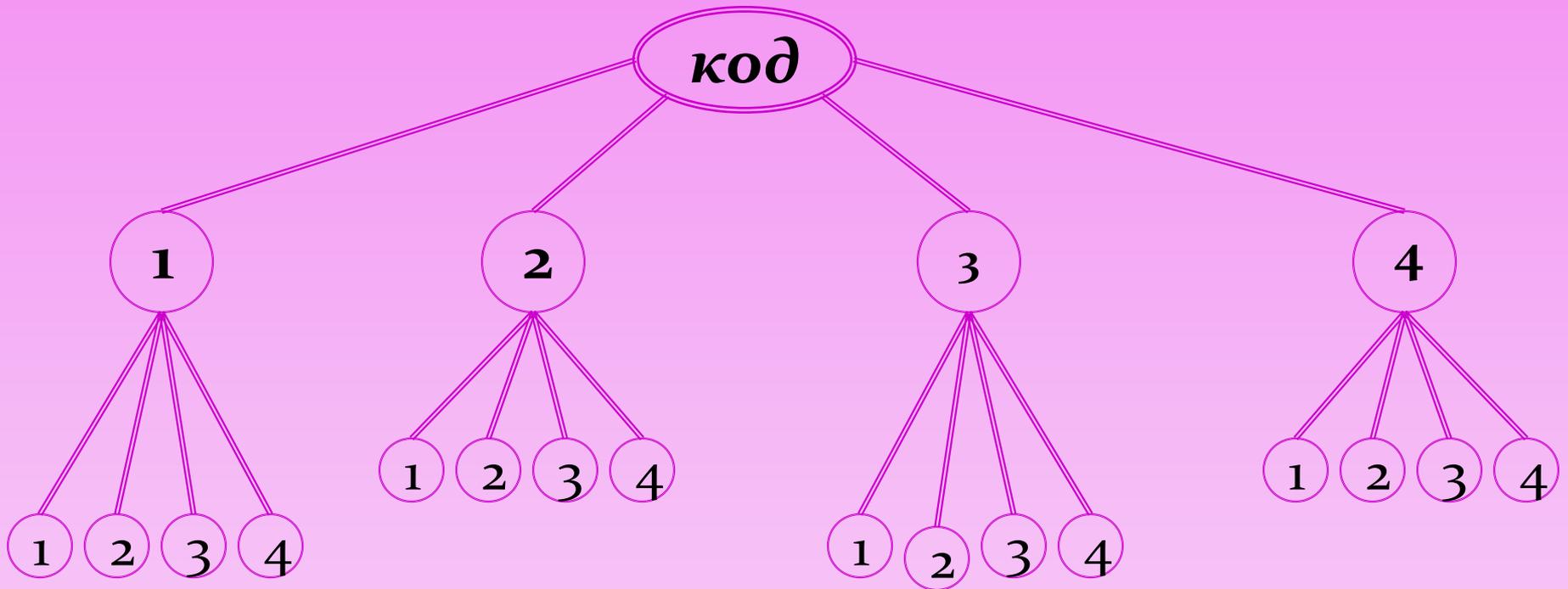


# Задача №1

Ужасные грабители Кнопка и Скрепка решили украсть из сейфа золотой ключик Буратино. Для того чтобы открыть замок входной двери, им нужно подобрать двузначный код. Причём известно, что дверь запирает Буратино, который знает пока ещё только 4 цифры: 1, 2, 3, 4. Сколько вариантов придется перебрать Кнопке и Скрепке, чтобы проникнуть в дом?



Ответ:



$$4 \times 4 = 16$$

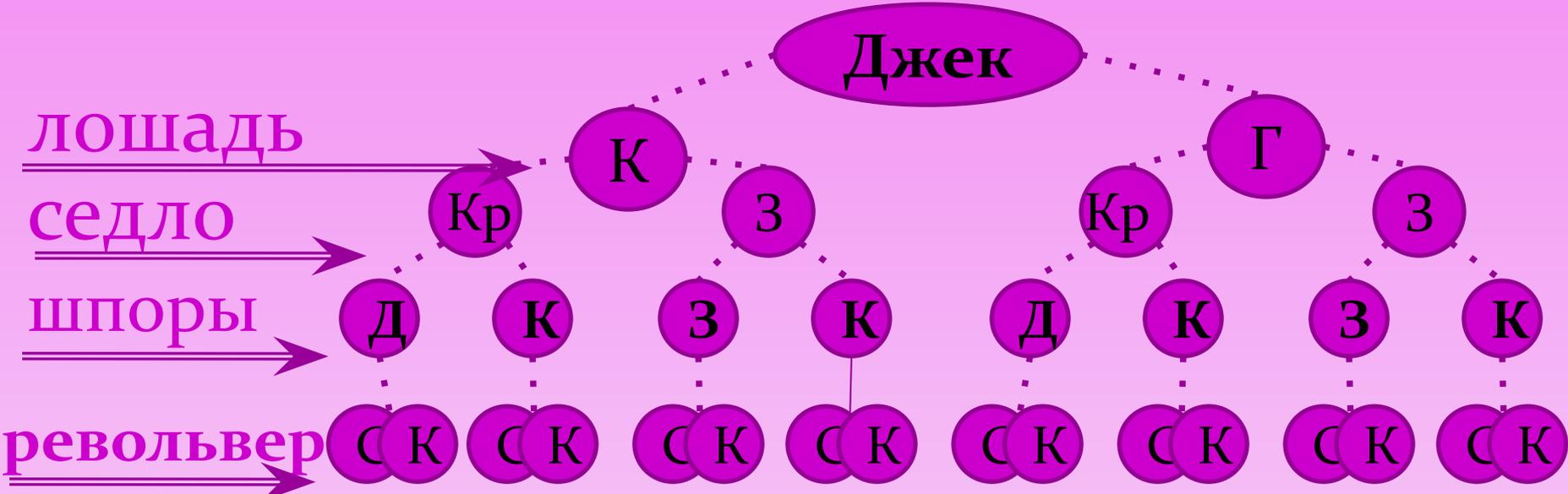
6

# Задача № 2

У ковбоя Джека две лошади: каурой и гнедой масти, два седла: красное и зелёное, две пары шпор: длинные и короткие, два револьвера: один марки «Кольт», а другой- «Смит-и-Вессон». Сколькими способами Джек может экипироваться для конной прогулки по прериям?



# Ответ:



$$2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$$



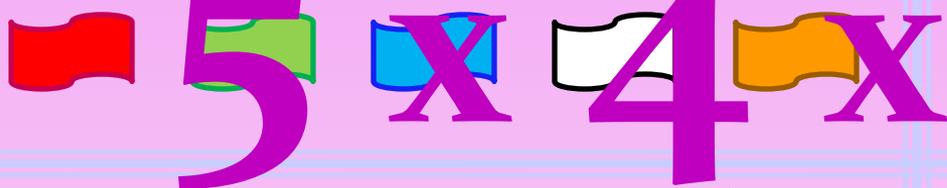
# Задача №3

В распоряжении имеется 5 флажков: синий, белый, красный, оранжевый, зелёный. Для передачи некоторого сообщения на мачте вывешивают три флажка, причём имеют значение не только цвета флажков, но и порядок, в котором они вывешены: если сверху находится красный флажок, ниже - синий, ещё ниже - зелёный, это одно сообщение, а если сверху синий потом красный, а затем зелёный - совсем другое. (Повторяться не должны!!!) Сколько различных сообщений можно закодировать таким образом?



# Ответ:

## 1 способ



## 2 способ



## 3 способ



## 4 способ



# Задача №4

- В школьном драмкружке решили ставить гоголевского «Ревизора». И тут начался спор. Всё началось с Ляпкина-Тяпкина.
- Ляпкиным-Тяпкиным буду я!- решительно заявил Гена.
  - Нет, я буду Ляпкиным-Тяпкиным,- возразил Дима.- С раннего детства мечтал воплотить этот образ на сцене.
  - Ну, хорошо, я уступлю тебе эту роль, если мне дадут сыграть Хлестакова,- проявил великодушие Гена.
  - ...А мне- Осипа,- не уступил ему в великодушии Дима.
  - Хочу быть Земляникой или Городничим,- сказал Вова.
  - Нет, Городничим буду я, - хором закричали Алик и Боря.- Или Хлестаковым,- добавили они вместе.
- Удастся ли им распределить роли так, чтобы исполнители были довольны?



# Ответ:

## 1 способ



# Способ умножения



# Задача №1

У каждой обезьяны 4 лапы, на каждой лапе по 5 пальцев. В стае 20 обезьян. Сколько у них пальцев?

## Решение:

У двадцати обезьян  $20 \times 4 = 80$  лап и  $20 \times 4 \times 5 = 400$  пальцев. Но можно рассуждать и по-другому. Палец на лапе можно выбирать пятью способами-любой из пяти; одну лапу из четырёх можно выбрать четырьмя способами и одну обезьяну из двадцати можно выбрать тоже двадцатью способами. Умножая, получим  $20 \times 4 \times 5$ , опять 400, и это не случайно: ведь мы можем сначала выбрать обезьяну одним способом из двадцати, а затем уже выбирать одну из её четырёх лап. Комбинируя любой способ выбора обезьяны с любым способом выбора лапы, получаем  $20 \times 4 = 80$  способов выбрать лапу, соответственно общему числу лап. Комбинируя один из восьмидесяти способов выбора лап с любым из пяти способов выбора пальца, получим  $80 \times 5 = 400$  способов, соответственно числу пальцев.



# Задача №2

*Сколькими способами Кролик может рассадить пять гостей на пяти разноцветных табуретках?*

## Решение:

Двух гостей на две табуретки можно рассадить  $2 \times 1 = 2$  способами;

трёх гостей на три табуретки можно рассадить  $3 \times 2 \times 1 = 6$  способами;

четырёх гостей на четыре табуретки-  $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$  способами;

пять гостей на пять табуреток-  $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$  способами

Произведение  $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5$  обозначается  $5!$  (факториал пяти)

Пример:  $6! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 = 720$



# Задача №3

В некотором городе у всех велосипедистов были трехзначные номера. Но велосипедисты попросили, чтобы в этих номерах не встречались цифры 0 и 8, потому что первое из них похоже на вытянутое колесо, ну а что для велосипедиста «восьмёрка» колеса – знает каждый. Хватит ли им номеров, если в этом городе велосипеды имеют 710 человек?

## Решение:

Для выбора цифры сотен номера имеется восемь возможностей, а именно 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9. Столько же возможностей для выбора цифры десятков и единиц. Всего номеров будет:  $8 \times 8 \times 8 = 512$ . Так что на всех обладателей велосипедов их не хватит.



# Задача №4

К Маше пришли три гостя: Саша, Паша и Даша. Сколькими способами она может рассадить гостей на синей, красной и жёлтой табуретках?



**Решение:** На красную табуретку может сесть или Даша, или Саша, или Паша. Всего имеются три возможности. На синюю табуретку сядет один из двух оставшихся гостей. Ну а на жёлтую табуретку сядет тот гость, который не успел занять ни красную, ни синюю. **Получается  $3 \times 2 \times 1 = 6$  способов.**

# *Литература:*

П.А.Вакульчик «Нестандартные и олимпиадные задачи по математике»  
В.А.Гусев. А.Н.Орлов. А.П. Розенталь «Внеклассная работа по математике»  
И.Л. Бабинская «Задачи математических олимпиад»  
А.В.Фарков «Готовимся к олимпиадам по математике»  
И.С.Петраков «Математические кружки»

<http://poznayko.at.ua/photo/16-2-0-0-2>

<http://www.math-on-line.com/forum-tur>.

<http://images.yandex.ru/yandsearch?text>