



Тема урока

Перестановки.

Размещения, сочетания.

Учимся различать простейшие комбинации

<i>Перестановки</i>	<i>Размещения</i>	<i>Сочетания</i>
Дано: n	Дано: n	Дано: n
Выбираем: n	Выбираем: k	Выбираем: k
Порядок имеет значение	Порядок имеет значение	Порядок не имеет значение
$P_n = n!$	$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$	$C_n^k = \frac{n!}{(n-k)! \cdot k!}$

Без теории нет практики

Важен или нет порядок в следующих выборах



1. капитан волейбольной команды и его заместитель?

1. Да

2. три ноты в аккорде?

2. Нет

(Ноты в аккорде звучат одновременно, поэтому порядок их выбора не важен).

3. «пять человек останутся убирать класс»?

3. Нет

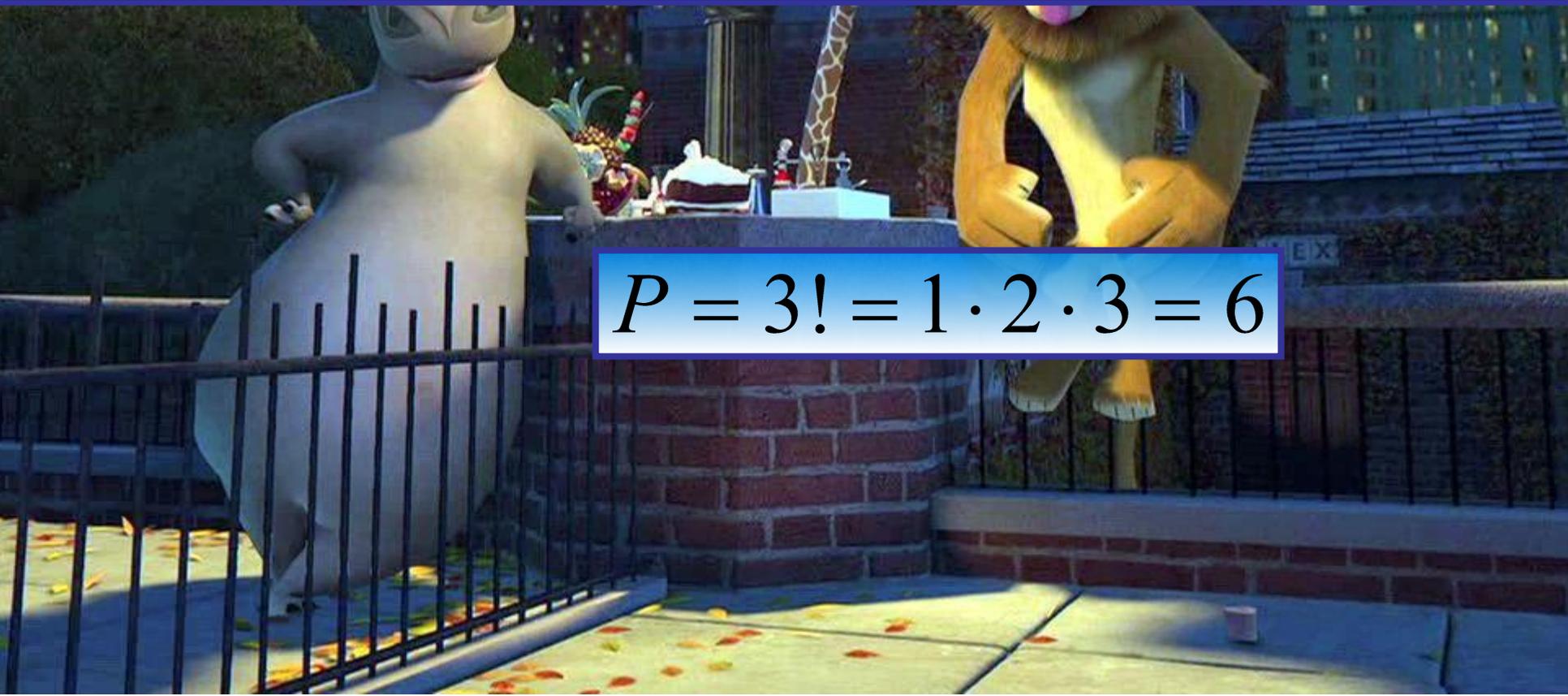
4. две серии для просмотра из нового многосерийного фильма?

4. Да

Придумайте свои ситуации, в которых порядок выбора важен и в которых не важен.

Гламурная гиппопотамиха Глория, ипохондрик жираф Мелман, импозантный лев Алекс купили вместе интересную книгу и решили ее читать по очереди.

Выпишите все варианты такой очереди.


$$P = 3! = 1 \cdot 2 \cdot 3 = 6$$

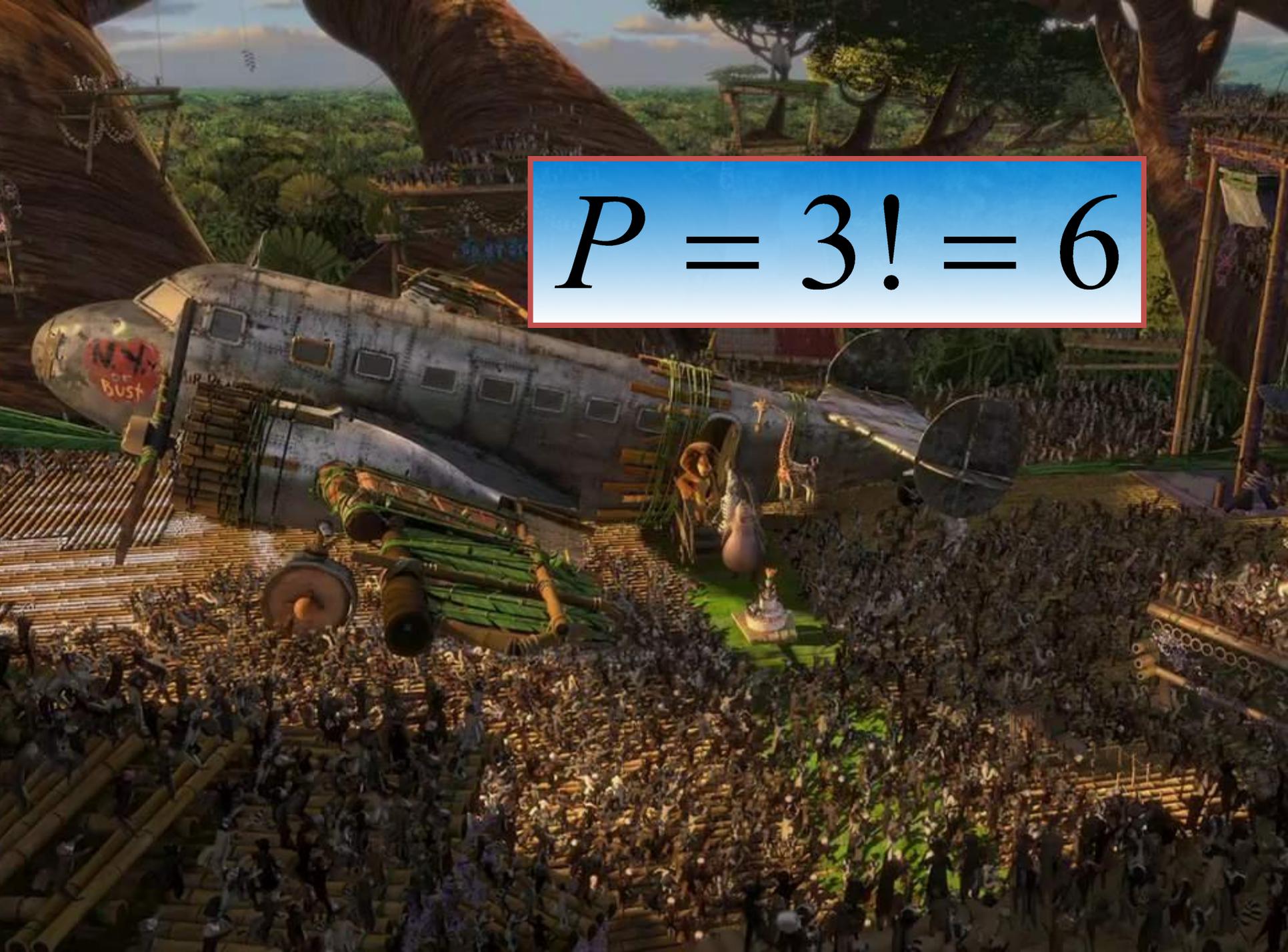
- Сколько есть вариантов, в которых Глория на первом месте?
- Мелман на последнем месте?



$$P = 2! = 1 \cdot 2 = 2$$

Туристическая фирма планирует посещение туристами в Италии трех городов: Венеции, Рима и Флоренции.
Сколько существует вариантов такого маршрута?




$$P = 3! = 6$$

Расписание уроков.

В 9 классе в среду 7 уроков: алгебра, геометрия, литература, русский язык, английский язык, биология и физкультура. Сколько вариантов расписания можно составить?

Расставляем предметы по порядку

Всего вариантов расписания

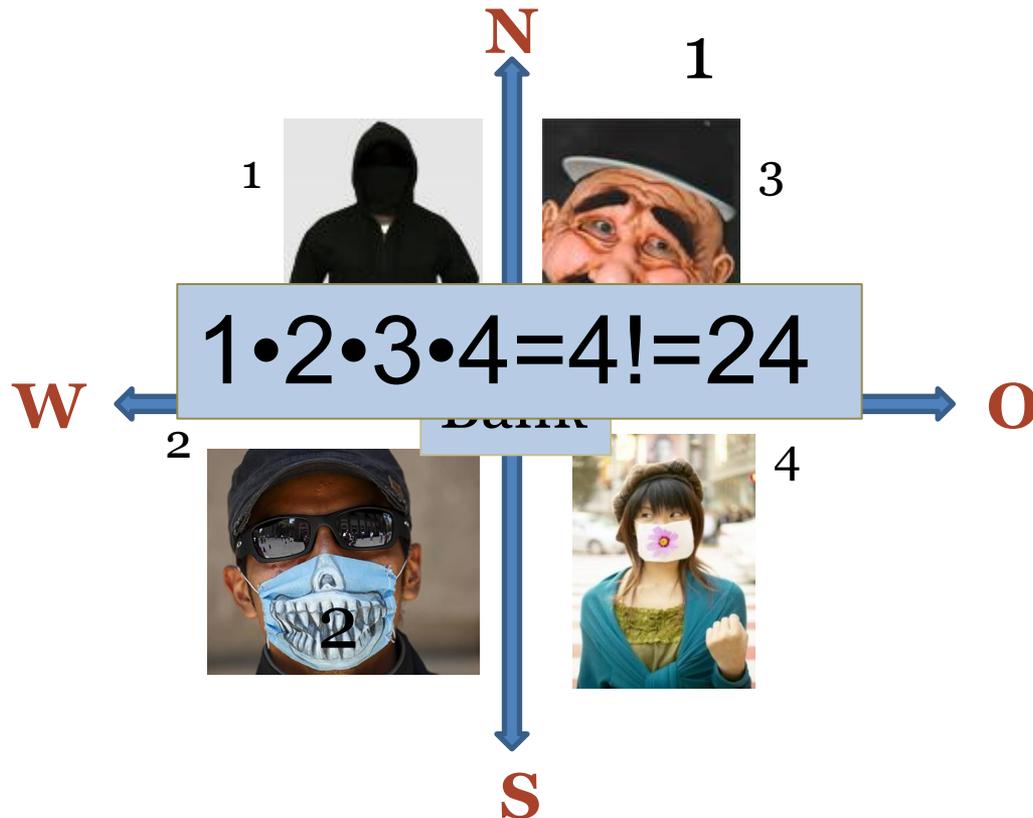
Предмет	Число вариантов
Алгебра	7
Геометрия	6
Литература	5
Русский язык	4
Английский язык	3
Биология	2
Физкультура	1

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 = 7! = 5040$$



Их разыскивает полиция...

Сколькими способами 4 вора могут по одному разбежаться на все 4 стороны.



На примерах учимся

www.solnet.ru
Детский портал
О Л Н Ы Ш К О

РАСПИСАНИЕ УРОКОВ
2010 - 2011

	понедельник	вторник	среда	четверг	пятница	суббота
1.	физ-ра	русс.яз.	англ.яз.	русс.яз.	русс.яз.	русс.яз.
2.	русс.яз.	матем.	музыка	физ-ра	матем.	матем.
3.	чтение	чтение	матем.	матем.	чтение	чтение
4.	англ.яз.	окр.мир	изо	окр.мир	физ-ра	труд
5.						

Учащиеся 2 класса изучают 9 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на один день, чтобы в нем было 4 различных предмета?

Решение:

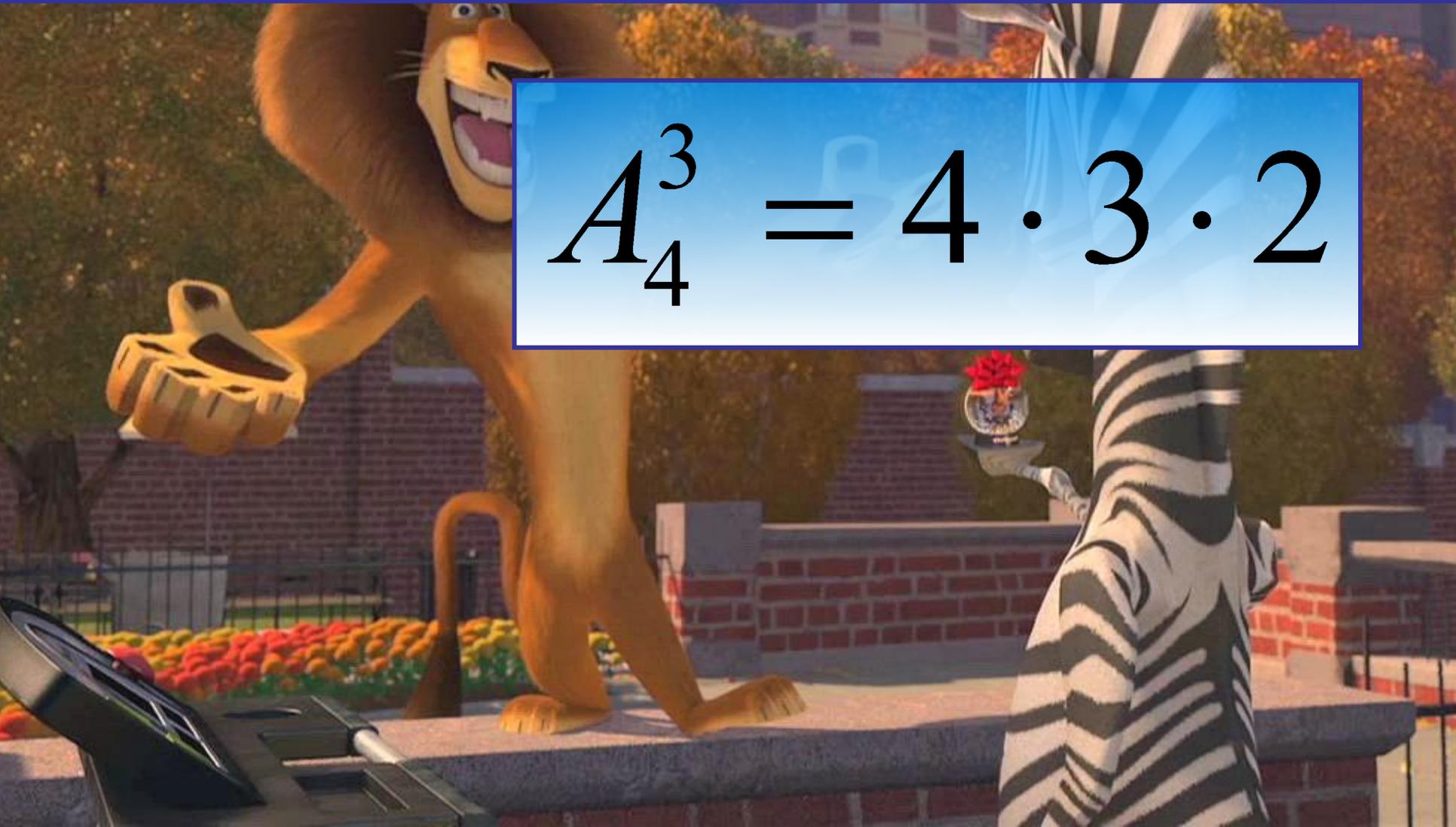
$$A_9^4 = \frac{9!}{(9-4)!} = \frac{9!}{5!} = \frac{5! \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9}{5!} = 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 = 3024.$$



Ответ: 3024.

Сколькими способами может разместиться семья из трех человек в четырехместном купе, если других пассажиров в купе нет ?

$$A_4^3 = 4 \cdot 3 \cdot 2$$



На примерах учимся



Из 12 учащихся нужно отобрать по одному человеку для участия в городских олимпиадах по математике, физике, истории и географии. Каждый из учащихся участвует только в одной олимпиаде. Сколькими способами это можно сделать?

Решение:

$$A_{12}^4 = \frac{12!}{(12-4)!} = \frac{12!}{8!} = \frac{8! \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12}{8!} = 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 =$$

$$= 11880.$$

Ответ: 11880.

На примерах учимся

Из 30 участников собрания надо выбрать председателя и секретаря. Сколькими способами это можно сделать?

Решение:

$$A_{30}^2 = \frac{30!}{(30-2)!} = \frac{30!}{28!} = \frac{28! \cdot 29 \cdot 30}{28!} = 29 \cdot 30 = 870.$$



Ответ: 870.

На примерах учимся

Сколько трехзначных чисел (без повторений цифр в записи числа) можно составить из цифр 0,1,2,3,4,5,6?

Решение:

$$A_7^3 - A_6^2 = \frac{7!}{(7-3)!} - \frac{6!}{(6-2)!} = \frac{7!}{4!} - \frac{6!}{4!} = \frac{6! \cdot 7 - 6!}{4!} =$$

$$\frac{6! \cdot (7-1)}{4!} = \frac{4! \cdot 5 \cdot 6 \cdot (7-1)}{4!} = 5 \cdot 6 \cdot 6 = 180$$


Ответ: 180.

На примерах учимся



Сколько существует семизначных телефонных номеров, в которых все цифры различны и первая цифра отлична от нуля?

Решение:

$$\begin{aligned} A_{10}^7 - A_9^6 &= \frac{10!}{(10-7)!} - \frac{9!}{(9-6)!} = \frac{10!}{3!} - \frac{9!}{3!} = \frac{10! - 9!}{3!} = \\ &= \frac{9! \cdot (10-1)}{3!} = \frac{9! \cdot 9}{3!} = \frac{3! \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 9}{3!} = \\ &4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 9 = 544320. \end{aligned}$$

Ответ: 544320.

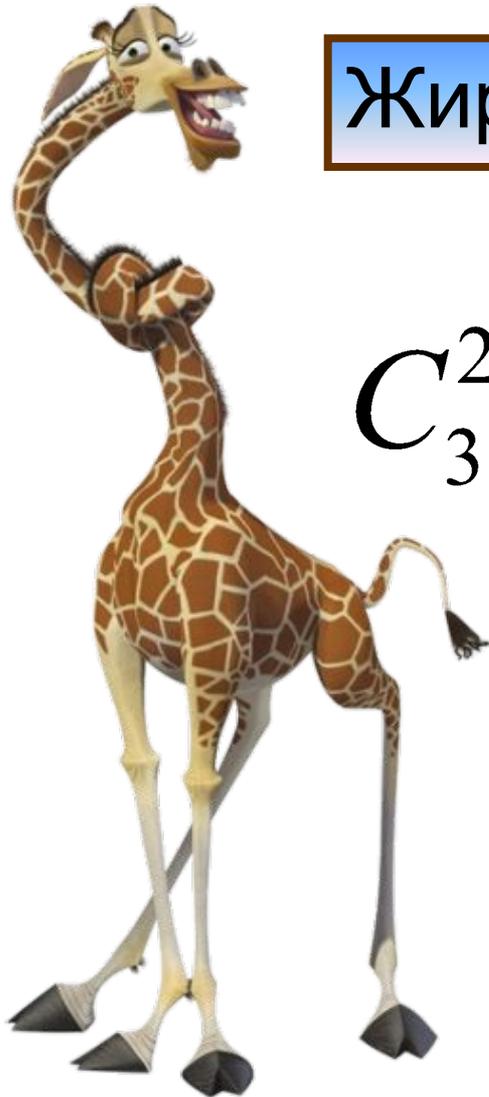


Служитель зоопарка должен дать Лемуру два различных овоща.

Сколькими различными способами он может это сделать, если у него есть морковь, свекла и капуста?

Жираф Мелман считает, что.

$$C_3^2 = \frac{3 \cdot 2 \cdot 1}{2!} = 3$$



На примерах учимся



Из набора, состоящего из **15 красок**, надо выбрать **3 краски** для окрашивания шкатулки. Сколькими способами можно сделать этот выбор?

Решение:

$$C_{15}^3 = \frac{15!}{3! \cdot (15-3)!} = \frac{15!}{3! \cdot 12!} = \frac{12! \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15}{3! \cdot 12!} =$$

$$\frac{13 \cdot 14 \cdot 15}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 13 \cdot 7 \cdot 5 = 455$$



Ответ: 455.

На примерах учимся



*В классе 7 человек успешно занимаются математикой. Сколькими способами можно выбрать из них **двоих** для участия в математической олимпиаде?*

Решение:

$$C_7^2 = \frac{7!}{2! \cdot (7-2)!} = \frac{7!}{2! \cdot 5!} = \frac{5! \cdot 6 \cdot 7 \cdot 7}{2 \cdot 5!} = \frac{6 \cdot 7}{2} = 21$$

Ответ: 21.

На примерах учимся



Сколькими способами можно выбрать **трёх** дежурных из класса, в котором **20** человек?

Решение:

$$C_{20}^3 = \frac{20!}{3!(20-3)!} = \frac{20!}{3! \cdot 17!} = \frac{17! \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20}{3! \cdot 17!} =$$

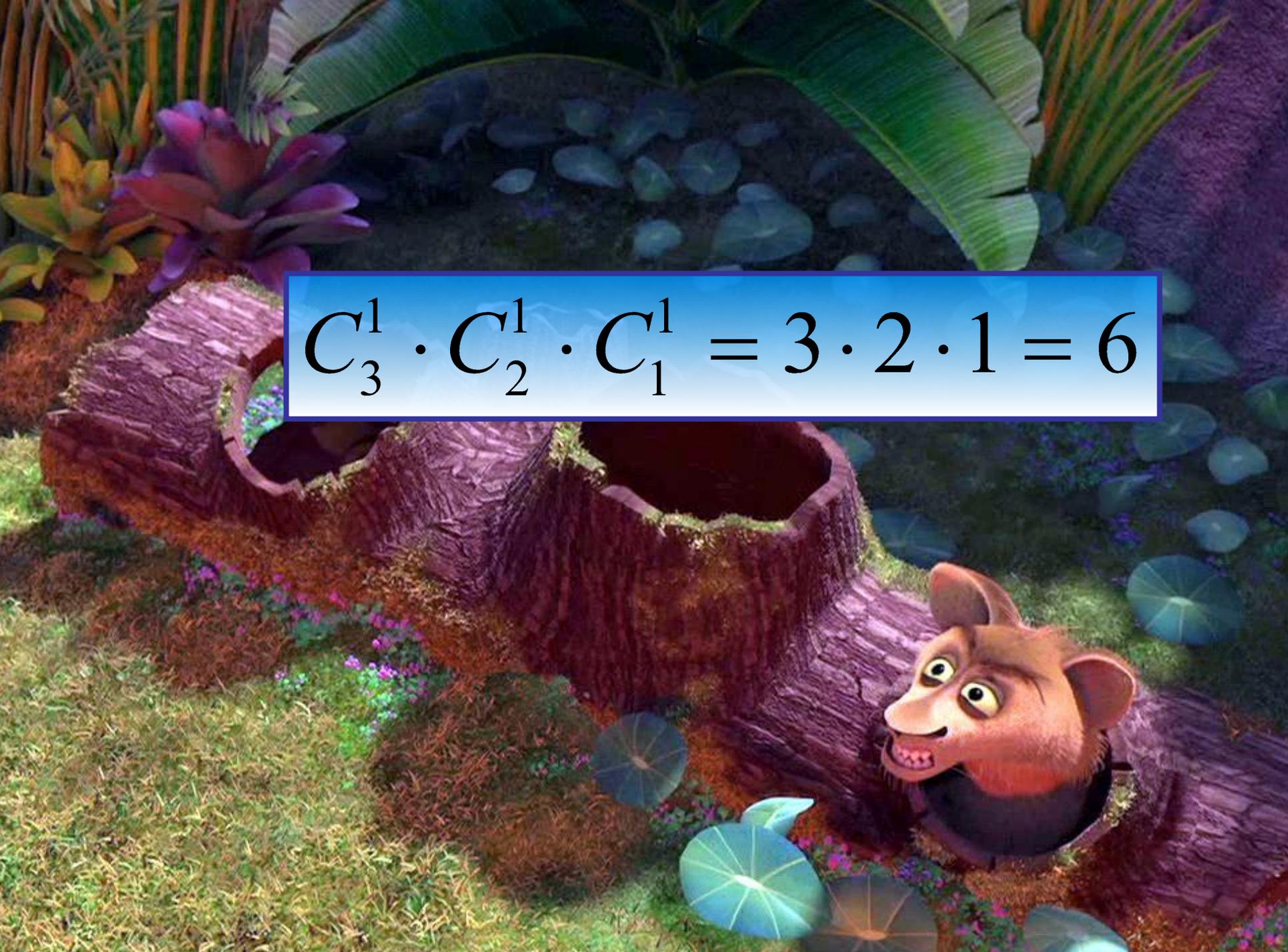
$$= \frac{18 \cdot 19 \cdot 20}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 6 \cdot 19 \cdot 10 = 1140.$$

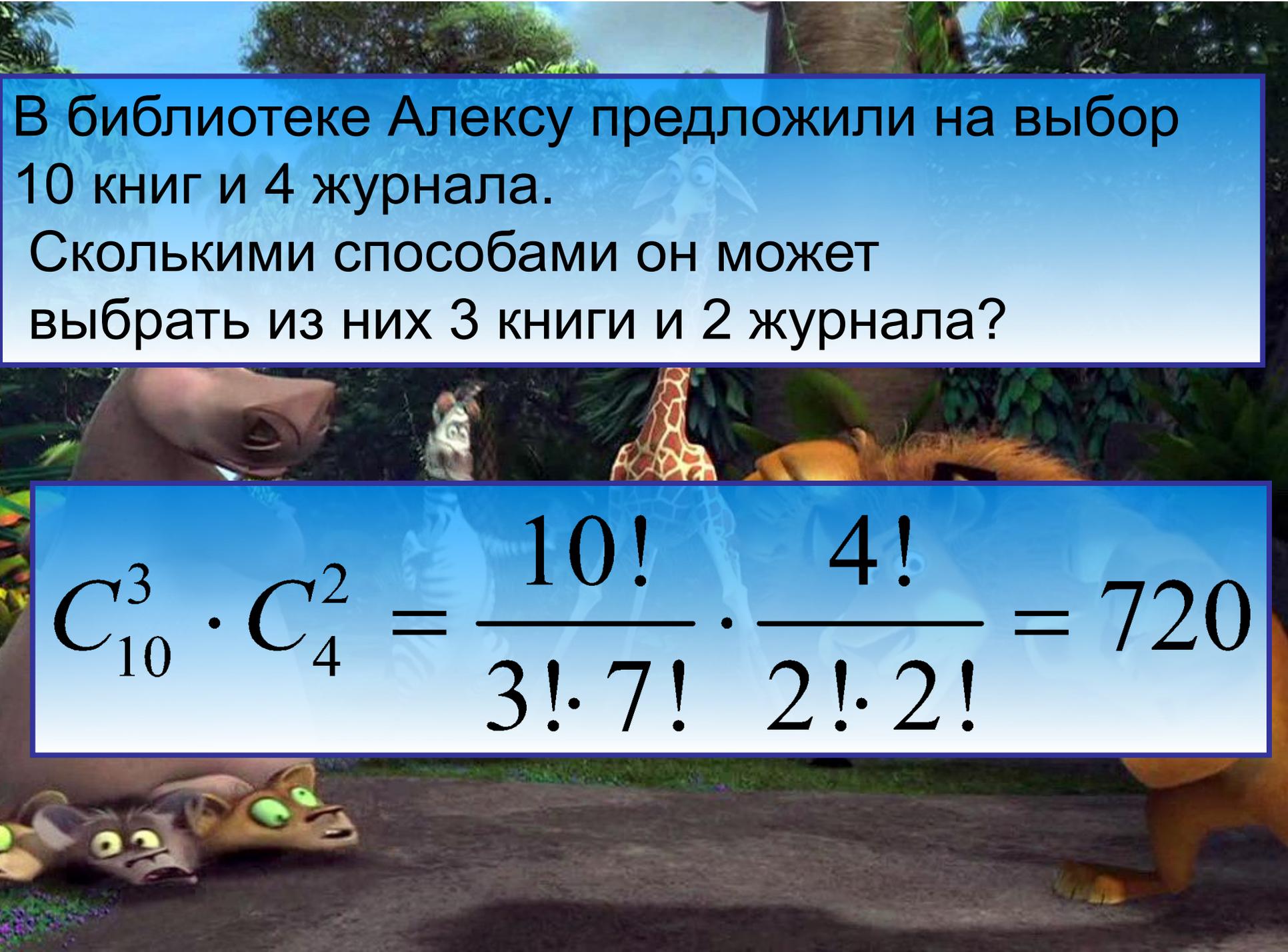


Ответ: 1140.

В зоопарке трое зверей хорошо поют, двое других играют на гитаре, а еще один умеет показывать фокусы. Сколькими способами можно составить концертную бригаду из певца, гитариста и фокусника?




$$C_3^1 \cdot C_2^1 \cdot C_1^1 = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$$



В библиотеке Алексу предложили на выбор
10 книг и 4 журнала.

Сколькими способами он может
выбрать из них 3 книги и 2 журнала?

$$C_{10}^3 \cdot C_4^2 = \frac{10!}{3! \cdot 7!} \cdot \frac{4!}{2! \cdot 2!} = 720$$

На примерах учимся



В классе учатся **12 мальчиков** и **10 девочек**. Для уборки территории около школы требуется выделить **трех мальчиков** и **двух девочек**. Сколькими способами это можно сделать?

Решение:

$$C_{12}^3 \cdot C_{10}^2 = \frac{12!}{3! \cdot 9!} \cdot \frac{10!}{2! \cdot 8!} = \frac{9! \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12}{3! \cdot 9!} \cdot \frac{8! \cdot 9 \cdot 10}{2! \cdot 8!} =$$
$$\frac{10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 9 \cdot 10}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 2} = 5 \cdot 11 \cdot 4 \cdot 9 \cdot 5 = 9900.$$

Ответ: 9900.

На примерах учимся

Из вазы с цветами, в которой стоят 10 красных гвоздик и 5 белых выбирают 2 красные гвоздики и одну белую. Сколькими способами можно сделать такой выбор букета?

Решение:

$$C_{10}^2 \cdot C_5^1 = \frac{10!}{8! \cdot 2!} \cdot \frac{5!}{4! \cdot 1!} = \frac{9 \cdot 10 \cdot 5}{2} = 25 \cdot 9 = 225.$$



Ответ: 225.

На примерах учимся

У одного мальчика 6 значков, а у другого – 5. Сколькими способами они могут обменять 2 значка одного на 2 значка другого?

Решение:

$$C_6^2 \cdot C_5^2 = \frac{6!}{4! \cdot 2!} \cdot \frac{5!}{3! \cdot 2!} = \frac{5 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 5}{2 \cdot 2} = 25 \cdot 6 = 150.$$



Ответ: 150.