

Сочетания.

Определение. Количество способов выбрать k элементов из n имеющихся называется *числом сочетаний из n по k* . Обозначение C_n^k (читают Це из Эн по Ка).

1. Пользуясь определением, докажите, что:
 - (a) $C_n^0 = C_n^n = 1$;
 - (b) $C_n^1 = C_n^{n-1} = n$;
 - (c) $C_n^{n-k} = C_n^k$;
2. Сколькими способами учитель может выбрать команду для матбоя, состоящую из 6 человек, если в классе 24 ученика.
3. Сколькими способами учитель может выбрать команду для матбоя, состоящую из k человек, если в классе n учеников.
4. Пользуясь определением докажите формулу: $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$.
5. Докажите все пункты из задачи 1, используя формулу из задачи 4.
6. Петя участвует в конкурсе по робототехнике. Робот движется 7 клеток по прямой и в каждой клетке может поднять предмет. Петя должен выбрать 3 клетки, в которых робот будет поднимать предмет, сколькими способами он может это сделать?
7. Петя участвует в конкурсе по робототехнике. Робот находится в левом нижнем углу прямоугольника 4×5 и умеет двигаться только вправо и вверх.
 - (a) Сколько всего шагов сделает робот, чтобы добраться до правого верхнего угла? Сколько из них будут вверх? А вправо?
 - (b) Петя выдает роботу команду добраться до правого верхнего угла (*Из скольких действий она состоит?*). Сколько различных вариантов команд он может придумать?
 - (c) А сколько будет команд, если поле 5×9 ? А если 9×5 ?