

# Лекция № 7.

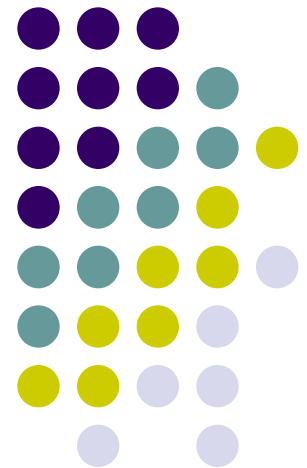
Тема:

## «Численные методы математической подготовки фармацевта»

Специальность: «Фармация»

Курс: 2

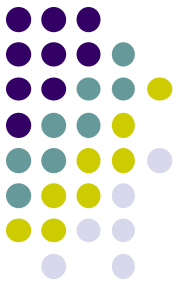
Дисциплина: «Математика»



# План



- 1.** Составление и решение пропорций, применяя их свойства. Определение процента. Решение трёх видов задач на проценты. Расчёт процентной концентрации растворов.
- 2.** Водный баланс. Газообмен в лёгких. Показатели сердечной деятельности.
- 3.** Расчёт прибавки роста и массы детей. Способы расчёта питания. Оценка пропорциональности развития ребенка, используя антропометрические индексы.
- 4.** Перевод одних единиц измерения в другие.



**Пропорция** – это равенство двух отношений.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \quad \text{или} \quad a : b = c : d$$

**a, d** – крайние члены пропорции

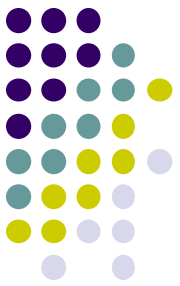
**b, c** – средние члены пропорции

**Основное свойство пропорции:**

$$a \cdot d = b \cdot c$$

Произведение крайних членов **равно** произведению средних членов





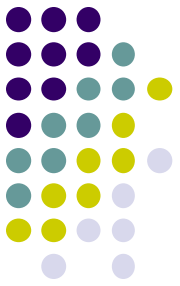
## Задание: Выберите правильные утверждения

1. Зависимость между количеством товара и стоимостью покупки является прямой пропорциональностью.
2. Рост ребенка и его возраст прямо пропорциональны.
3. При постоянной ширине прямоугольника его длина и площадь прямо пропорциональны.
4. Скорость автомобиля и время его движения обратно пропорциональны.
5. Скорость автомобиля и его пройденный путь обратно пропорциональны.
6. Две величины называются обратно пропорциональными, если при увеличении одной из них в два раза другая в два раза уменьшается.
7. Грузоподъемность машин и их количество прямо пропорциональны.
8. Периметр квадрата и длина его стороны прямо пропорциональны.

# Проверьте себя !



+ - + + - + - +



Если при **увеличении (уменьшении)** одной величины, вторая **увеличивается (уменьшается)** во столько же раз, то величины ***прямо пропорциональны***

$$\frac{a}{b} = k \Rightarrow a = k \cdot b$$

**Пример:** количество товара и стоимость

Если при **увеличении (уменьшении)** одной величины вторая **уменьшается (увеличивается)** во столько же раз, то величины ***обратно пропорциональны***

$$a \cdot b = k \Rightarrow a = \frac{k}{b}$$

**Пример:** температура воды и время закипания

**Учебная дисциплина:**  
фармакогнозия – наука о  
лекарственных растениях



**Задача:** В 100 г чёрной смородины содержится примерно 0,25 г витамина С .  
Определите содержание витамина С в граммах на 1 кг чёрной смородины.  
Сколько суточных доз витамина С для взрослого человека заменяет 1кг  
чёрной смородины, если 1 суточная доза составляет 0,05 г?

**Решение:**

100 г ч.с.-0,25 г «С»

1000 г ч.с. – x г «С»

$X=2,5$  г

в 1 кг черной смородины содержится 2,5 г  
витамина С

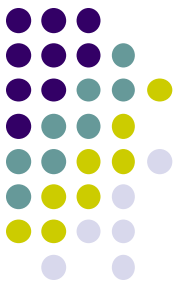
1 сут. доза- 0,05 г «С»

x сут.доз - 2,5 г «С»

$X=50$

Ответ: 1 кг черной смородины заменяет 50  
суточных доз витамина С.

**Учебная дисциплина:**  
фармакогнозия – наука о  
лекарственных растениях



## Задача:

Масса витамина С, ежедневно необходимая человеку, относится к массе витамина Е, как 4 : 1. Какова суточная потребность в витамине Е, если витамина С мы в день должны употреблять 60 мг?

### Решение:

$$C:E=4:1$$

$$60 \text{ мг «С»} - 4$$

$$x \text{ мг «Е»} - 1 \quad x=15 \text{ мг}$$

Ответ: суточная потребность в витамине Е 15 мг.





# Проценты

**Процент** – сотая часть любого числа.  $1\% = \frac{1}{100} = 0,01$

**Преобразования, связанные с процентами:**

1. Выражение процентов в виде обыкновенных дробей,
2. Выражение дробей в виде процентов

**Задание:**

1. Выразите 40% в виде десятичной и обыкновенной дроби

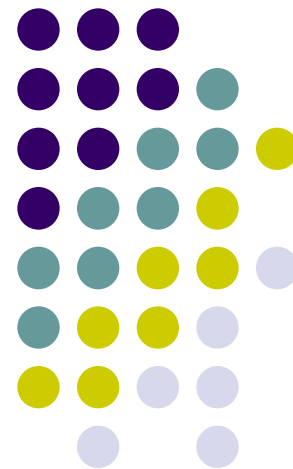
$$40\% = \frac{40\%}{100\%} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

2. Выразите 0,2 в виде процентов

$$0,2 = \frac{2}{10} \cdot 100\% = 20\%$$

3. Выразите  $\frac{3}{7}$  в виде процентов

$$\frac{3}{7} \cdot 100\% = 42,857... \% \approx 42,9\%$$





# Типы задач на проценты

## 1. Нахождение процентов от данного числа

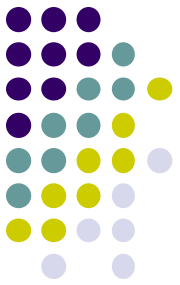
**Задача:** Лекарственное средство стоит 234 руб. 67 коп. Скидка на лекарственное средство составляет 5 %. Определить сумму скидки в рублях.

$$\begin{array}{l} 234,67 \text{ руб.} - 100 \% \\ x \text{ руб.} - 5\% \end{array} \quad x = \frac{234,67}{100\%} \cdot 5\% = 11,73 \text{ руб.}$$

## 2. Нахождение числа по его процентам

**Задача:** Известно, что 2% вклада в сберкассу составляют 24000 рублей. Каков весь вклад?

$$\begin{array}{l} 24\ 000 \text{ руб} - 3\% \\ x \text{ руб.} - 100\% \end{array} \quad x = \frac{24000}{3\%} \cdot 100\% = 800000 \text{ руб.}$$



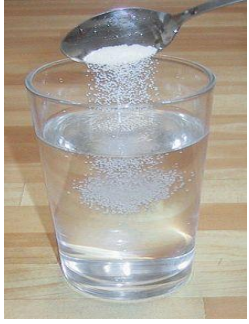
### 3. Нахождение процентного отношения чисел а и в.

Задача: В группе 30 человек 5 из них заболели ОРВИ. Сколько процентов студентов заболели ОРВИ?

30 чел. – 100 %

5 чел. -    х %

$$x = \frac{5 * 100\%}{30} = 16,6\%$$



# Растворы

**Раствор** (смесь) получается разведением чистого вещества в растворителе (например в воде)



**Процентная концентрация раствора** – показывает долю чистого вещества в растворе, выраженную в процентах

Например:

**Концентрация раствора 10%** означает, что в 100 г раствора содержится 10 г вещества



# Типы задач на растворы



Дано:

I.  $m$  раствора  
с концентрация

II.  $m$  вещества  
с концентрация

III.  $m$  раствора  
 $m$  вещества

Найти:

I.  $m$  вещества

II.  $m$  раствора

III.  $c$  концентрация

# I тип

$$m_{\text{вещества}} = \frac{m_{\text{раствора}}}{100\%} \cdot c$$

# II тип

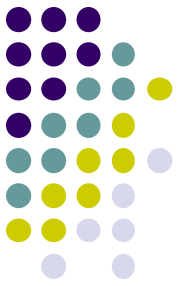
$$m_{\text{раствора}} = \frac{m_{\text{вещества}}}{c} \cdot 100\%$$

# III тип

$$c = \frac{m_{\text{вещества}}}{m_{\text{раствора}}} \cdot 100\%$$



# Смеси растворов



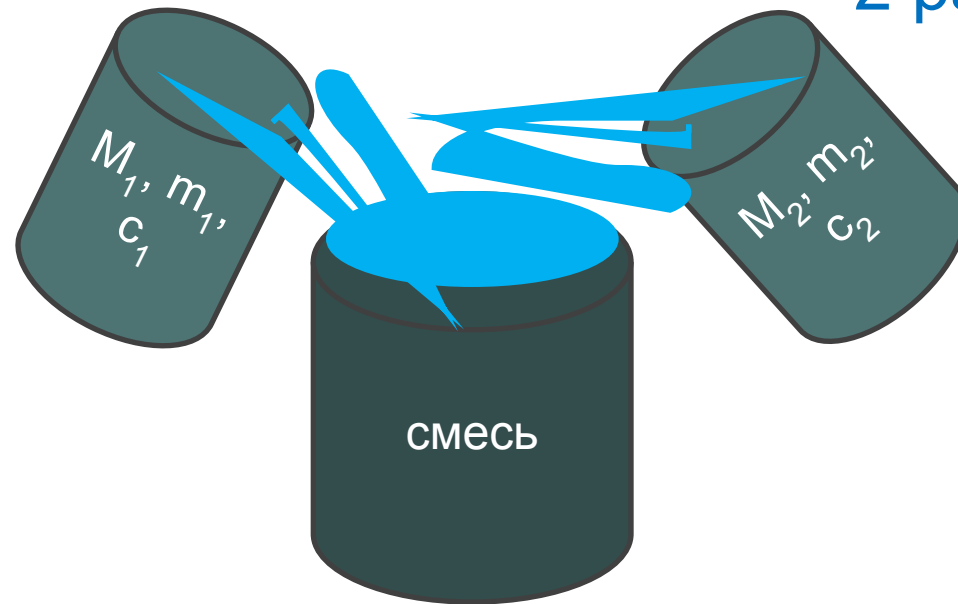
$$M = M_1 + M_2$$

$$m = m_1 + m_2$$

$$c = \frac{m}{M} \cdot 100\%$$

1 раствор

2 раствор





**Учебная дисциплина:**  
неорганическая химия

**Задача:** К 350 г раствора, содержащего 10% соли, добавили 450 г раствора, содержащего 50% соли. Сколько процентов соли содержится в получившемся растворе?

**Решение:**

$$M_1 = 350 \text{ г} \quad M_2 = 450 \text{ г}$$

$$c_1 = 10\% \quad c_2 = 50\%$$

$$m_1 = 350 \cdot 0,1 = 35 \text{ г}$$

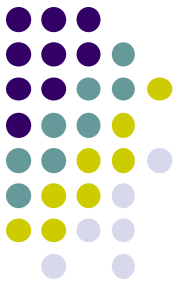
$$m_2 = 450 \cdot 0,5 = 225 \text{ г}$$

$$M = 800 \text{ г (масса смеси)}$$

$$m = 225 \text{ г} + 35 \text{ г} = 260 \text{ г (масса вещества в смеси)}$$

$$c = 32,5\%$$





**Учебная дисциплина:**  
технология изготовления  
лекарственных форм

## Расчет количества сухого вещества

**Задача:** Дан 3% раствор лекарственного вещества.  
Какое количество лекарственного вещества содержится:  
в 1 столовой ложке?

### Краткая запись

Р-р = 3%

1 ст. ложка – 15 ml

X(г) - ?

### Решение:

X г – 15 ml

3 г – 100 ml

$$x = \frac{3\text{г} \cdot 15\text{ml}}{100\text{ml}}$$

### Ответ:

в 1 столовой ложке содержится 0,45 г.

## Учебная дисциплина:

технология изготовления  
лекарственных форм



**Концентрация раствора** выражается соотношением  
весового количества растворенного лекарственного  
вещества ко всему количеству раствора.

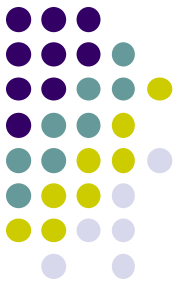
**Например: 1:10**

(означает, что 1 часть растворенного лекарственного  
вещества в 10 частях раствора)

**Вопрос к студентам:** что означает концентрация **1:100**?

Означает, что 1 часть растворенного лекарственного  
вещества в 100 частях раствора

# Задачи на концентрацию растворов (решите самостоятельно)



## 1. 5% раствор перевести в соотношение

### Решение:

Концентрация 5% означает, что 5 мл вещества содержится в 100 мл раствора. Это означает, что 1 часть лекарственного вещества в  $x$  частях раствора; составим пропорцию:

5 мл-100 мл раствора

1 мл-  $x$  мл раствора  $x=20$

Значит концентрация 5% равна соотношению 1:20

## 2. Соотношение 1:5 перевести в процент

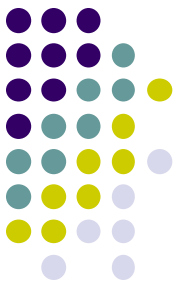
### Решение:

Соотношение 1:5 означает, что 1 часть вещества в 5 частях раствора, а  $x$  вещества в 100 частях(по определению концентрации) Можно составить пропорцию:

1 мл- 5 мл

$x$  мл-100 мл  $x=20\%$

Значит, что отношение 1:5 соответствует 20% концентрации.



$$\text{Водный баланс} = \frac{\text{выделенная}}{\text{употребленная}} \cdot 100\%$$

**НОРМА 75 %**

Соблюдение водного баланса предполагает уравнивание поступления воды в организм с её выделением.

Суточная потребность человека в жидкости составляет 40 грамм на каждый килограмм веса.

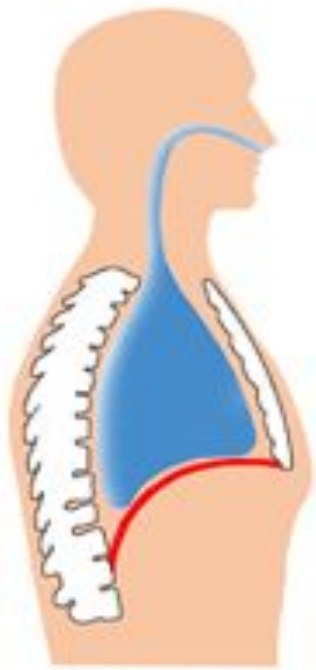
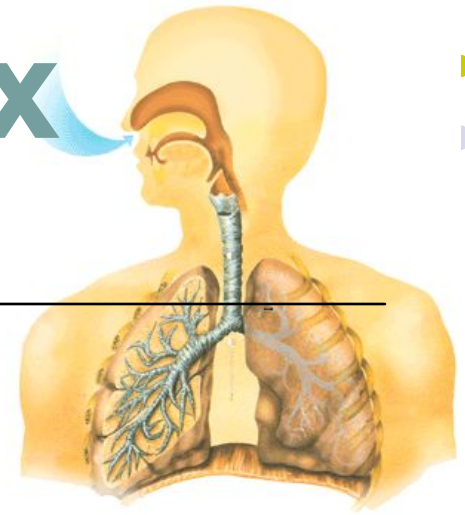
То есть человек со средним весом нуждается в потреблении 2,5-3 литров воды в сутки.

**Если пить недостаточно:**

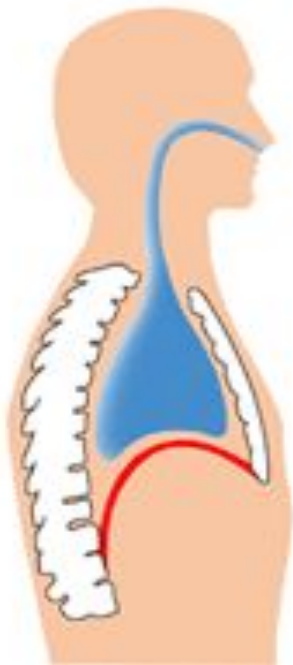
- ✓ водный баланс организма становится отрицательным
- ✓ обмен веществ существенно замедляется
- ✓ кровь становится более вязкой и уже не переносит достаточно кислорода к органам
- ✓ температура тела растет, а пульс учащается.

В результате нагрузка на организм увеличивается, а его работоспособность уменьшается.

# Газообмен в легких



ВДОХ



ВЫДОХ

Состав воздуха	вдыхаемого	выдыхаемого
Кислород	20,94 %	16,3%
Углекислый газ	0,03 %	4%
Азот	79,03 %	79,7%

Учебная дисциплина:  
анатомия



# Газообмен в лёгких

## Жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ)

это максимальное количество воздуха, которое можно выдохнуть после глубокого вдоха :

$$\text{ЖЕЛ} = \text{ДО} + \text{РО}_\text{в} + \text{РО}_\text{выд}$$

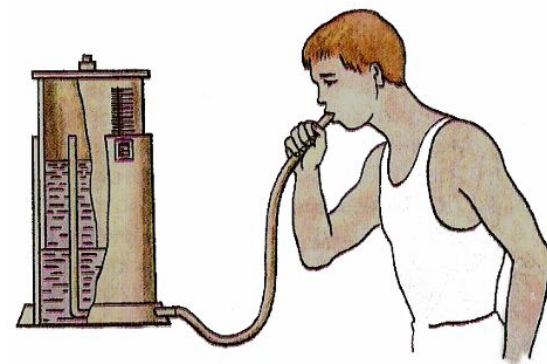
ДО - ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ОБЪЁМ (0,5л)

РО<sub>в</sub> – РЕЗЕРВНЫЙ ОБЪЁМ ВДОХА (1,5л)      3 — 4л

РО<sub>выд</sub> – РЕЗЕРВНЫЙ ОБЪЁМ ВЫДОХА (1,5л)

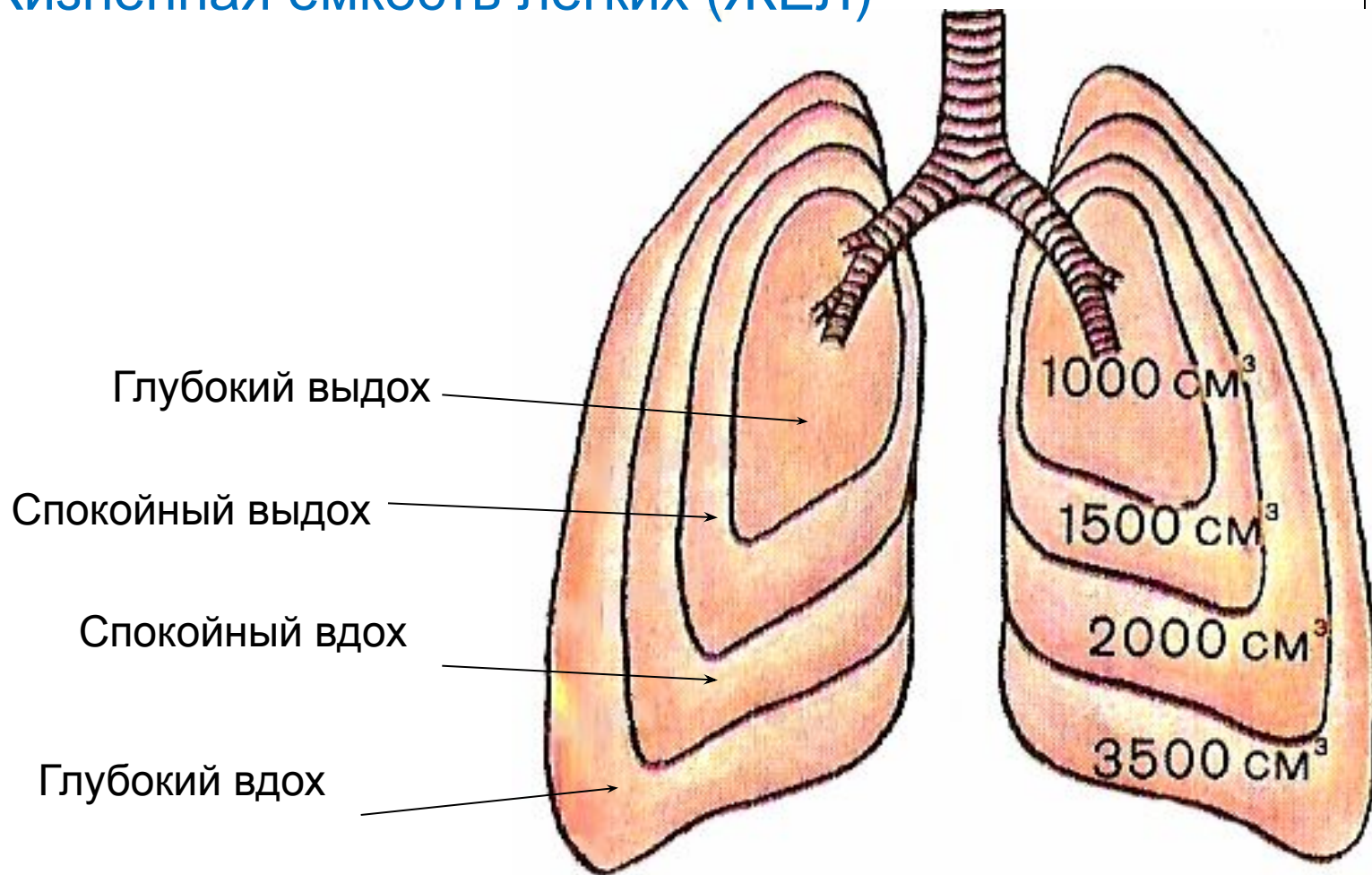


спирометр





## Жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ)



# Показатели сердечной деятельности

**Минутный объем сердца** (сердечный выброс) — это количество крови, выбрасываемое за 1 мин желудочками. У взрослого человека в покое он равен в среднем 4,5-5 л.

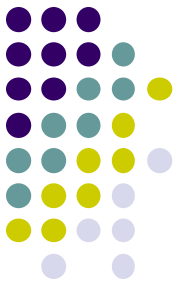
**Систолический объем сердца (СОС)**— это количество крови, выбрасываемое желудочками сердца при одном сокращении.


**Частота сердечных сокращений(ЧСС)** — это количество сокращений сердца в минуту. Его величина равна в среднем 70 ударов в мин.





# Физическое развитие ребенка



Дефицит веса  гипотрофия

$$\text{гипотрофия} = \frac{\text{дефицит веса}}{\text{норма веса}} \cdot 100\%$$

**I степень** – 10 - 20%

**II степень** – 20 – 40%

**III степень** – более 40%

# Приставки и обозначения дольных и кратных величин



приставка	обозначение
деци	$10^{-1}$
санти	$10^{-2}$
милли	$10^{-3}$
микро	$10^{-6}$
нано	$10^{-9}$
кило	$10^3$
мега	$10^6$
гига	$10^9$



разновесы



**В аптеке** основной единицей измерения массы является **грамм** (0,001 доля килограмма) В рецепте слово грамм или г не пишется.

**При дозировании по массе** используют следующие названия масс и обозначения:

Грамм 1,0

Дециграмм 0,1

Сантиграмм 0,01

Миллиграмм 0,001

**Например:** 1 дециграмм записывается вот так 0,1

4 сантиграмма – 0,04

6 миллиграмм-0,006

# Дозирование жидких лекарственных форм



Единицей объема является 1(ml) один миллилитр

Мерная ложка



Столовая ложка



15 ml

Десертная ложка



10 ml

Чайная ложка



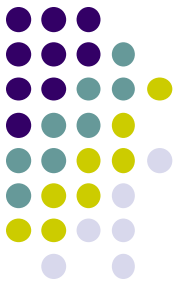
5 ml

20 капель



1 ml

# Разведение антибиотиков



**АНТИБИОТИКИ** — вырабатываемые микроорганизмами химические вещества, которые способны тормозить рост и вызывать гибель бактерий и других микробов...

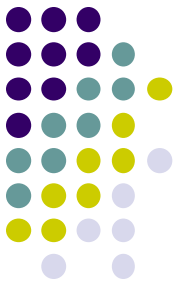
**Единица действия (ЕД)** — доза биологически активного вещества или лекарственного средства, вызывающая определенный, объективно регистрируемый физиологический или, соответственно, терапевтический эффект и принятая в качестве меры при дозировании.

$$1 \text{ г} = 1000 \text{ мг}$$

$$1 \text{ л} = 1000 \text{ мл}$$

$$1 \text{ г} = 1000000 \text{ ЕД}$$

$$1 \text{ мл} = 100000 \text{ ЕД}$$



# Задание

Перевести:

5 г в ЕД

0,6 л в мл

2 мл в ЕД

**Решение:**

1 г – 1000000 ЕД

5 г – x ЕД  $x=200000$  ЕД

0,6 л =  $0,6 * 1000 = 600$  мл

1 мл - 100000 ЕД

2 мл - x ЕД  $x=200000$  ЕД

