

# **Применение математических методов в профессиональной деятельности**



# План конспекта

1. **Пропорция. Основное свойство пропорции**
2. **Определение процента**
3. **Жидкие лекарственные формы**
4. **Единицы измерения жидких лекарственных форм**
5. **Процентная концентрация растворов**
6. **Примеры решения задач**
7. **Закрепление**



# Пропорция.

## Основное свойство пропорции

**Пропорция** - равенство двух отношений

$$a : b = c : d \qquad \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

## Основное свойство пропорции

Произведение крайних членов равно произведению средних членов пропорции

$$a \bullet d = b \bullet c$$

**a** и **d** – **крайние** члены пропорции

**b** и **c** – **средние** члены пропорции

# Закрепление

Найдите неизвестный член пропорции

$$\frac{x}{20} = \frac{2}{5}$$

$$x = \frac{20 \bullet 2}{5}$$

$$x =$$

$$\frac{12}{7} = \frac{60}{x}$$

$$x = \frac{7 \bullet 60}{12}$$

$$x =$$

$$\frac{9}{x} = \frac{3}{14}$$

$$x = \frac{9 \bullet 14}{3}$$

$$x =$$

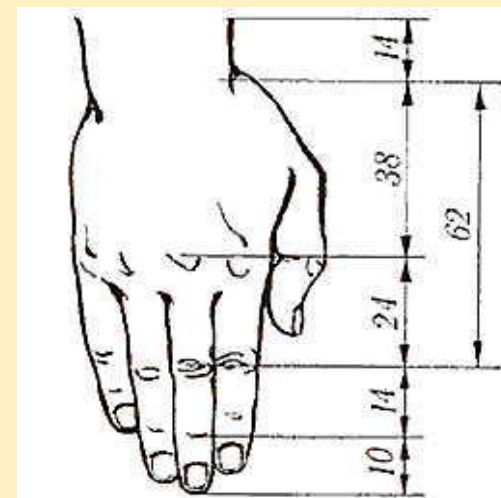
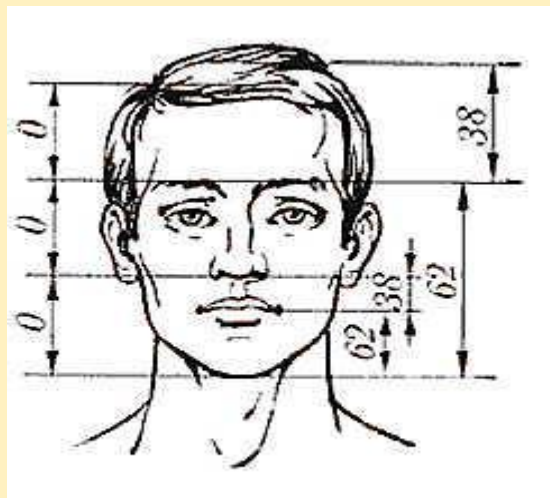
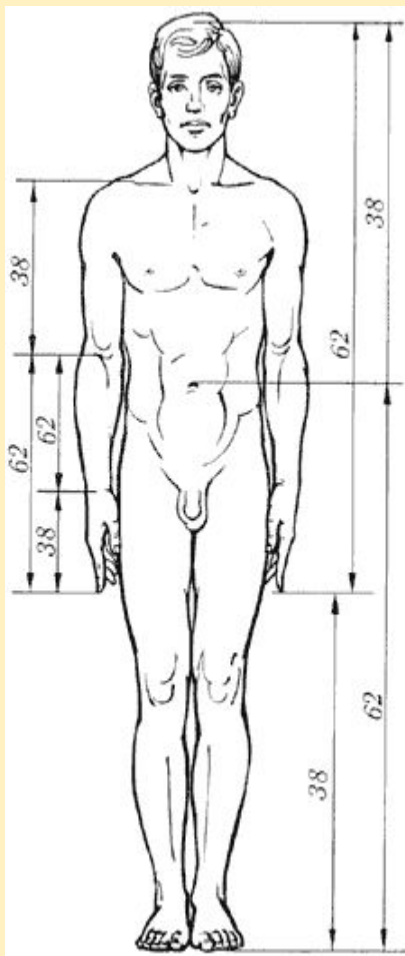
$$\frac{8}{14} = \frac{x}{21}$$

$$x = \frac{8 \bullet 21}{14}$$

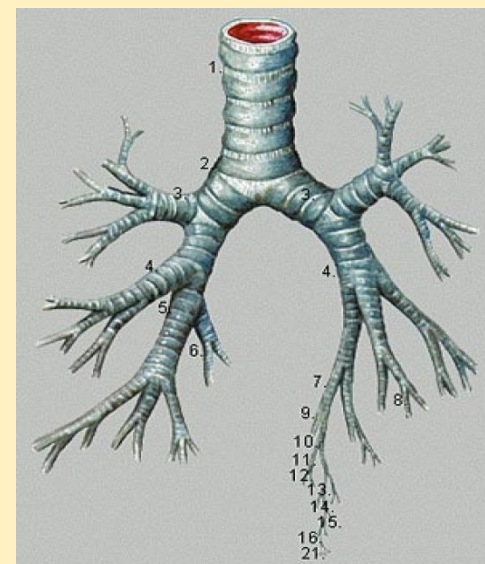
$$x =$$



# Пропорция и тело человека



В природе существует так называемая «золотая пропорция» 38:62 и проявляется она в пропорциях человеческого тела. «Золотая пропорция» соблюдается и в строении органов, например (рисунок) в ответвлениях бронхов.



# Процент

**Проце́нт** (лат. per cent — на сотню) — одна сотая доля.

**Обозначается знаком «%»**

Используется для обозначения доли чего-либо по отношению к целому.

Например, 17 % от 500 кг означает 17 частей по 5кг каждая, то есть 85 кг.

**Составим пропорцию**

$$500 \text{ кг} - 100\%$$

$$X \text{ кг} - 17\%$$

$$x = \frac{500 \text{ кг} \cdot 17\%}{100\%} \quad X = 85 \text{ кг}$$

# Закрепление

**Задача.** Из 50 студентов пятеро не пришли на занятия.  
Определите процент посещаемости.

1. Найдем количество студентов присутствующих на занятии

$$50 - 5 = 45$$

2. Составим пропорцию

$$\left\{ \begin{array}{l} 50 \text{ студ.} - 100\% \\ 45 \text{ студ.} - x\% \end{array} \right. \longrightarrow x = \frac{45 \text{ студ.} \cdot 100\%}{50 \text{ студ.}} \quad x = 90\%$$

**Заполните таблицу**

|                  |     |      |      |     |      |      |      |    |
|------------------|-----|------|------|-----|------|------|------|----|
| Дробь            | 1/2 |      | 1/10 |     | 1/50 |      |      |    |
| Десятичная дробь |     | 0,25 |      |     |      |      | 0,05 |    |
| Проценты         |     |      |      | 20% |      | 100% |      | 1% |

# Жидкие лекарственные формы



Микстура

Настой



Отвар



Эмульсия



Экстракт



Сироп



# Единицы измерения жидких лекарственных форм

**Единицей объема является 1мл (один миллилитр)  
1 литр=1000мл**

## Ложки

**Мерная ложка**



**Столовая ложка**



**15 мл**

**Десертная ложка**



**10 мл**

**Чайная ложка**



**5 мл**

**Сухие лекарственные вещества измеряются в граммах и миллиграммах:**

$$1\text{кг}=1000\text{г}$$

$$1\text{г}=1000\text{мг}$$

**а) Переведите граммы в миллиграммы:**

$$35\text{г}=\text{ }$$

$$3,5\text{г}=\text{ }$$

$$0,35\text{г}=\text{ }$$

$$0,035\text{г}=\text{ }$$

**б) миллиграммы в граммы:**

$$65000\text{мг}=\text{ }$$

$$6500\text{мг}=\text{ }$$

$$65\text{мг}=\text{ }$$

$$650\text{мг}=\text{ }$$

$$6,5\text{мг}=\text{ }$$

**с) Переведите литры в миллилитры:**

**12л=**

**1,2л=**

**0,12л=**

**0,012л=**

**в) миллилитры в литры:**

**48000мл=**

**4800мл=**

**48мл=**

**480мл=**

**4,8мл=**

# Процентная концентрация растворов

Процентная концентрация раствора показывает какое количество сухого вещества растворено в 100 *мл* этого раствора

## Раствор перманганата калия 40%

40 граммов сухого перманганата калия содержится (растворено) в 100 *мл* этого раствора. ( 40г+60мл воды)

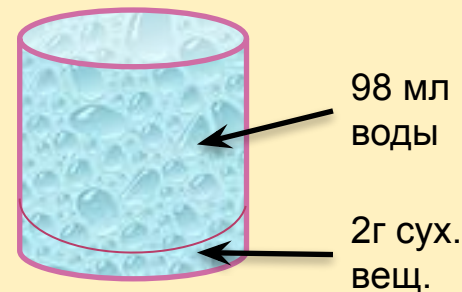




# Процентная концентрация растворов

Раствор называется **n**%-ым, если в 100 *мл* этого раствора содержится (растворено) **n грамм** сухого вещества

т.е. 2%-ый раствор – это значит 2г сух.вещ. содержится в 100 *мл* этого раствора



60%-ый раствор – это значит 60г сух.вещ. содержится в 100 *мл* этого раствора

# Два способа обозначения концентраций:

## Процентная концентрация раствора:

Процент показывает количество лекарственного вещества в граммах находящееся в 100 мл раствора при массово-объемной концентрации;

Например: 5%-ый раствор — это значит

5г сух. вещ. содержатся (растворены) в 100 мл этого раствора.

## Концентрация раствора соотношением:

Концентрация раствора может также обозначаться соотношением весового количества растворенного лекарственного вещества ко всему количеству раствора.

Например: 5% раствор 5:100 (5 частей сухого лекарственного вещества к 100 частям раствора) сократим и получим 1:20 (1 часть лекарственного вещества в 20 частях раствора);

# Решение задач

## Задачи на концентрацию растворов:

1) 5% раствор перевести в соотношение.

$$5\text{г} - 100\text{ мл} \quad \longrightarrow \quad \frac{5}{100} = \frac{1}{20} \quad \longrightarrow \quad 1:20$$

Значит, что 5% концентрация равна соотношению 1:20.

2) Соотношение 1:5 перевести в процент.

1г — 5 мл

Xг — 100мл

следовательно:  $x = \frac{1 \bullet 100}{5} = 20$

Это значит, что соотношение 1:5 соответствует 20% концентрации.

### РЕШИТЕ САМОСТОЯТЕЛЬНО:

1. Определите процентную концентрацию раствора, если концентрация дана в соотношении 8:1000.
2. Определите концентрацию раствора в соотношении, если процентная концентрация составила 4%.

# Решение задач

Больной принимает лекарство чайными ложками. Разовая доза составляет 75мг. Определить процентную концентрацию раствора.

Решение:

$$75\text{мг} = 0,075\text{г}$$

$$1 \text{ ч. ложка} = 5 \text{ мл}$$

Чтобы определить процентную концентрацию раствора нужно найти сколько грамм сухого вещества содержится в 100 мл.

$$\left[ \begin{array}{l} 0,075 \text{ г} - 5 \text{ мл.} \\ X \text{ г} - 100 \text{ мл.} \end{array} \right. \longrightarrow x = \frac{0,075\text{г} \bullet 100\text{мл}}{5\text{мл}} = 1,5\text{г}$$

Ответ: 1,5г сух. лекарственного вещества содержится в 100 мл раствора и отсюда следует, что **концентрация раствора 1,5%.**

# Решение задач

## Расчет количества сухого вещества

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

Решение:

1 ст. ложка = 15 мл

Раствор 3%, а это значит

$$\left\{ \begin{array}{l} 3 \text{ г} - 100 \text{ мл} \\ X \text{ г} - 15 \text{ мл} \end{array} \right. \longrightarrow x = \frac{3 \text{ г} \bullet 15 \text{ мл}}{100 \text{ мл}} = 0,45 \text{ г}$$

Ответ:

в 1 столовой ложке содержится 0,45 г.



# Решение задач

## Расчет количества сухого вещества

Дан 3% раствор лекарственного вещества.

Какое количество лекарственного вещества содержится:

а) в 1 чайной ложке?

б) в 1 десертной ложке?

Решение:

Р-р = 3%

1 ч. ложка = 5 мл

1 дес. ложка = 10 мл

а) в 1 чайной ложке

$$\begin{cases} 3 \text{ г} - 100 \text{ мл} \\ X \text{ г} - 5 \text{ мл} \end{cases}$$
$$X = \frac{3 \text{ г} \cdot 5 \text{ мл}}{100 \text{ мл}}$$
$$X = 0,15 \text{ г}$$

б) в 1 десертной ложке

$$\begin{cases} 3 \text{ г} - 100 \text{ мл} \\ X \text{ г} - 10 \text{ мл} \end{cases}$$
$$X = \frac{3 \text{ г} \cdot 10 \text{ мл}}{100 \text{ мл}}$$
$$X = 0,3 \text{ г}$$

Ответ:

в 1 чайной ложке содержится 0,15 г.

в 1 десертной ложке содержится 0,3 г.

# Решение задач

## Расчет объема лекарственного вещества

Раствор лекарственного вещества имеет 2% концентрацию. Разовая доза составляет 400мг. Какой объем лекарственного вещества необходимо дать на один прием? Какими ложками необходимо принимать лекарство?

Решение:

Раствор = 2%

Разовая доза = 400 мг = 0,4г

$$\left[ \begin{array}{l} 2 \text{ г} - 100 \text{ мл} \\ 0,4 \text{ г} - x \text{ мл} \end{array} \right. \longrightarrow x = \frac{0,4 \text{ г} \bullet 100 \text{ мл}}{2 \text{ г}} \quad x = 20 \text{ мл}$$

Ответ:

На один приём 20 мл.

Принимать две десертные ложки за один прием.

# Решение задач

## Приготовление растворов

Имеется 30% раствор. Как приготовить из него 300 *мл* 6%-ного раствора.

### Решение (1 способ):

Основной р-р  $m = 30\%$

Рабочий р-р  $n = 6\%$

$$V(\text{мл}) = 300\text{мл}$$

Решим рассуждениями. Сначала посчитаем сколько нужно взять сухого вещества, чтобы приготовить 300мл 6%-ного раствора:

$$\begin{cases} 6\text{г} - 100\text{мл} \\ x\text{г} - 300\text{мл} \end{cases}$$

$$x = \frac{6\text{г} \cdot 300\text{мл}}{100\text{мл}} = 18\text{г}$$

Теперь посчитаем сколько *мл* 30%-ного раствора содержат 18г сухого вещества:

$$\begin{cases} 30\text{г} - 100\text{мл} \\ 18\text{г} - y\text{мл} \end{cases}$$

$$y = \frac{18\text{г} \cdot 100\text{мл}}{30\text{г}} = 60\text{мл}$$

Ответ: нужно взять 60мл 30%-ного раствора и довести объем до 300мл, т.е. добавить 240 мл воды (300мл-60мл).

# Решение задач

## Приготовление растворов

Имеется 30% раствор. Как приготовить из него 300мл 6%-ного раствора.

### Решение (2 способ):

Основной р-р  $m = 30\%$

Рабочий р-р  $n = 6\%$

$V = 300\text{мл}$

Решим эту же задачу по формуле  
(которую вывели на лекции)

$$\frac{V \bullet n}{m} \quad - \text{ количество основного раствора}$$

$$\frac{V \bullet n}{m} = \frac{300 \bullet 6}{30} = 60\text{мл}$$

Ответ: нужно взять 60мл 30%-ного раствора и довести растворителем до 300 мл, то есть добавить 240мл воды.

# Решение задач

Имеется 60 мл маточного раствора. Сколько получится из него 2% раствора?

*Справка: маточный раствор – это 10% раствор хлорамина*

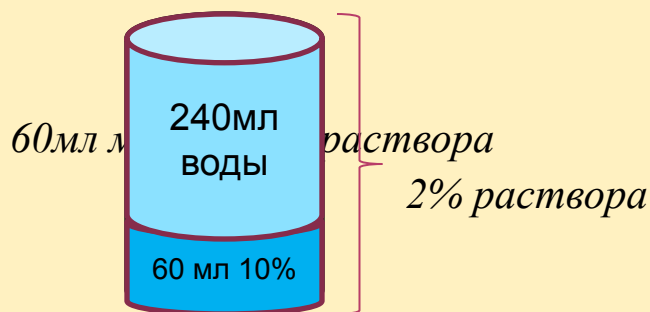
Решение:

1) Посчитаем сколько сухого вещества содержится в 60мл маточного раствора.

$$\left[ \begin{array}{l} 10\text{г} - 100\text{мл} \\ X\text{г} - 60\text{мл} \end{array} \right] \longrightarrow x = \frac{60 \cdot 10}{100} = 6\text{г} \longrightarrow x = 6\text{г}$$

2) Теперь вычислим, сколько 2% раствора получится из 6г сухого вещества.

$$\left[ \begin{array}{l} 2\text{г} - 100\text{мл} \\ 6\text{г} - Y\text{мл} \end{array} \right] \longrightarrow Y = \frac{6 \cdot 100}{2} = 300\text{мл}$$



300 мл

Ответ: Из

получится 300мл 2% раствора.



# Решение задач

Чтобы приготовить отбел, необходимо взять 1 часть азотной кислоты, 2 части соляной кислоты и 7 частей воды.

- 1) приготовить 400 мл отбела;
- 2) определить процентное содержание каждого компонента(самостоятельно).

*Справка:* отбел применяют для снятия окислы протезов зубов после штамповки.

Решение:

Весь отбел состоит из  $1+2+7=10$  частей.

На одну часть приходится  $400:10=40\text{мл}$  отбела

Значит: азотной кислоты (1 часть),  $40 \bullet 1 = 40\text{мл}$   
соляной кислоты (2 части),  $40 \bullet 2 = 80\text{мл}$   
воды (7 частей),  $40 \bullet 7 = 280\text{мл}$

Проверка:  $40\text{мл} + 80\text{мл} + 280\text{мл} = 400\text{мл}$

$400\text{ мл} - 100\%$

Ответ: азотной кислоты –  $40\text{мл}$ ,  $10\%$   
соляной кислоты -  $80\text{мл}$ ,  $20\%$   
воды -  $280\text{мл}$ ,  $70\%$

## Задачи :

1. Молоко даёт 25% сливок, сливки дают 20% масла. Сколько масла получится из 240кг молока?
2. В какое количество воды нужно добавить 300г сахара, чтобы получился 15%-ный раствор?
3. Объем крови у взрослого человека составляет 5литров. При глубоком порезе он теряет 8% от общего объема. Определите объем потери крови.
4. Имеется 40%-ый раствор. Как приготовить из него 200мл 5%-ного раствора.
5. 30г вещества содержатся в 600 мл раствора. Определить процентную концентрацию раствора.
6. 200г сухого вещества растворены в 600мл воды. Определить процентную концентрацию раствора.

# Решите самостоятельно

1. Какое количество сухого вещества содержится в 42 л 1,5 % раствора?
2. Определите процентную концентрацию раствора 3:6000.
3. Определите концентрацию раствора в соотношении, если процентная концентрация составила 3%.
4. Сколько нужно взять маточного раствора и воды, чтобы получить 12 литров 4%-ого раствора?
5. Имеется 30 % раствор. Как приготовить из него 200 мл 6% раствора?
6. Больной должен принимать жидкое лекарственное вещество по одной столовой ложке 3 раза в день в течение недели. Разовая доза 65 мг. Найти:
  - а) процентную концентрацию раствора,
  - б) объем раствора на курс лечения,
  - в) количество лекарственного вещества для приготовления данного раствора.
7. Имеется 350 мл маточного раствора. Сколько из него получится 2 % раствора?

# Домашнее задание

Подготовиться к проверочной работе. Проработать лекцию №1 и практическое занятие №1.

## Уметь:

составлять и решать пропорции;  
рассчитывать содержание количества сухого лекарственного вещества в растворе;  
определять объем лекарственного вещества;  
рассчитывать суточную и разовую дозы лекарственных веществ.

## Знать:

определение и свойства пропорции;  
определение процента;  
меры объема;  
дозы лекарственных форм.

# Литература для подготовки

1. Гилярова М. Г. Математика для медицинских колледжей.- Ростов – на – Дону : Феникс, 2012. – 442, [1] с. – ( Медицина ) . : ISBN 978-5-222-19810-0;



Ответы:

- 1) 0,63г
- 2) 0,05%
- 3) 3:100
- 4) 4,8л
- 5) 40мл +160мл воды
- 6) 0,43% 315 мл 1,35г
- 7) 1750мл

Ответы:

- 1) 12кг
- 2) 1700мл
- 3) 0,4л
- 4) 25мл+175мл воды
- 5) 5%
- 6) 25%