

**Математические вычисления в
медицине**

Income

\$	5,000.00
\$	2,550.00
\$	10,255.00
\$	23,654.00
\$	4,500.00
\$	5,689.00
\$	18,974.00
\$	22,450.00
\$	93,200.00

\$	1,250.00
\$	1,478.00
\$	254.00
\$	741.00
\$	4,850.00

Expenses

\$	40
\$	20
\$	10

Проценты

$$1\% = \frac{1}{100} \text{ часть числа}$$

Задачи:

1. Найти число a , составляющее $p\%$ от числа b :

$$\frac{b - 100\%}{a - p\%} \Rightarrow a = \frac{b \cdot p\%}{100\%} \quad (1)$$

Например, 20% числа 18 дают $a = \frac{18 \cdot 20\%}{100\%} = 3,6$

2. Найти какой процент составляет число a от числа b :

$$p\% = \frac{a \cdot 100\%}{b} \quad (2)$$

Например, 12 от 4 составляет $p\% = \frac{12 \cdot 100\%}{4} = 300\%$

3. Найти число b , если известно, что a , составляет $p\%$ от числа b :

$$b = \frac{a \cdot 100\%}{p\%} \quad (3)$$

Пропорции

Пропорцией называется равенство двух отношений

$$\frac{x_1}{y_1} = \frac{x_2}{y_2} \quad \text{или} \quad \frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2}$$

x_1, y_2 - называют крайними членами пропорции;
 x_2, y_1 - средними членами пропорции.

Основное свойство пропорции:

произведение крайних членов равно произведению ее средних членов

$$x_1 \cdot y_2 = x_2 \cdot y_1$$

Математические вычисления

- в акушерстве и гинекологии;
- в педиатрии;
- в технологии оказания медицинских услуг.



Математические вычисления в акушерстве и гинекологии

- В норме физиологическая потеря крови в родах составляет 0,5% от массы тела.
- Шоковый индекс равен отношению пульса к систолическому давлению.



Математические вычисления в акушерстве и гинекологии

- **Задача №1:** Определить кровопотерю в родах (мл), если масса женщины 67 кг.
- **Задача №2:** Определить шоковый индекс, если пульс – 100, а систолическое давление – 80.
- **Задача №3:** Определите кровопотерю в родах, если она составила 10% ОЦК, при этом ОЦК составляет 5000 мл.



Математические вычисления в педиатрии

Расчет основных антропометрических показателей (массы ребенка)

Таблица 1. Увеличение массы тела ребенка 1 года жизни

месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
прибавка, г	600	800	800	750	700	650	600	550	500	450	400	350

Массу тела ребенка до 10 лет (кг) вычисляют по формуле:

$$m = 10 + 2 \cdot n$$

где 10 - средний вес ребенка в 1 год, кг;

2 – ежегодная прибавка веса, кг;

n – возраст ребенка, в годах.

Массу тела ребенка после 10 лет (кг) вычисляют по формуле:

$$m = 30 + 4 \cdot (n - 10)$$

где 30 - средний вес ребенка в 10 год, кг;

4 – ежегодная прибавка веса, кг;

n – возраст ребенка, в годах.

Математические вычисления в педиатрии

Расчет основных антропометрических показателей (роста ребенка)

Таблица 2. Изменение роста ребенка 1 года жизни

месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Прирост ,см	3	3	3	2,5	2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1	1	1

Рост ребенка (см) после года можно вычислить по формуле:

$$X = 75 + 6 \cdot n$$

где 75 - средний рост ребенка в 1 год, см

6 - среднегодовая прибавка, см;

n - возраст ребенка, в годах.



Математические вычисления в педиатрии

- Максимальное артериальное давление у детей после года определяют с помощью формулы В.И.Молчанова:

$$P = 80 + 2 \cdot n$$

где 80 – среднее давление ребенка 1 года, мм.рт.ст.;
 n - возраст ребенка, год.

- Минимальное давление составляет $2/3$ от максимального.
- Суточную калорийность пищевого рациона детей после года рассчитывают по формуле:

$$K = 1000 + 100 \cdot n$$

где 1000 – суточная калорийность пищевого рациона ребенка для годовалого ребенка, ккал;
 n - возраст ребенка, год.

Математические вычисления в педиатрии

- **Задача № 1:** Физиологическая убыль массы новорожденного ребенка в норме до 10%. Ребенок родился с весом 3500 г, а на третьи сутки его масса составила 3300 г. Вычислить процент потери веса.
- **Задача № 2:** Вес ребенка при рождении 3300 г, в три месяца его масса составила 4900 г. Определить степень гипотрофии.
- **Задача № 3:** Ребенок родился весом 3900г. Какой вес должен быть у него в 6 месяцев, 6 лет, 12 лет?
- **Задача № 4:** Ребенок родился ростом 51 см. Какой рост должен быть у него в 5 месяцев (5 лет)?
- **Задача № 5:** Какое артериальное давление должно быть у ребенка 7 лет?
- **Задача № 6:** Рассчитать суточную калорийность пищевого рациона ребенка 10 лет.



Математические вычисления в технологии оказания медицинских услуг

- Определение цены деления шприца

$\frac{\text{вместимость шприца}}{\text{количество делений}} = \text{количество мл между двумя близлежащими делениями цилиндра}$

- Разведение антибиотиков

Антибиотики выпускают во флаконах, дозируют в единицах действия (ЕД) и в граммах (г):

1,0 г – 1000000 ЕД; 0,5 г – 500000 ЕД; 0,25 г – 250000 ЕД

Таблица 3. Правила разведения антибиотиков

Соотношение ингредиентов	Расчет	Соотношение ингредиентов	Расчет
1:1	На 100000 ЕД – 1 мл растворителя 250000 ЕД – 2,5 мл растворителя 500000 ЕД – 5,0 мл растворителя 1000000 ЕД – 10,0 мл растворителя	2:1	На 100000 ЕД – 0,5 мл растворителя 500000 ЕД – 2,5 мл растворителя 1000000 ЕД – 5,0 мл растворителя



Математические вычисления в технологии оказания медицинских услуг

- **Пример 1.** Во флаконе ампицилина находится 0,5 г сухого лекарственного средства. Сколько нужно взять растворителя, чтобы в 0,5 мл раствора было 0,1 г сухого вещества?

Решение: при разведении антибиотика на 0,1 г сухого порошка берут 0,5 мл растворителя, следовательно,
0,1 г сухого вещества – 0,5 мл растворителя
0,5 г сухого вещества - x мл растворителя
получаем:

$$x = \frac{0,5г \cdot 0,5мл}{0,1г} = 2,5$$

Ответ: необходимо взять 2,5 мл растворителя.

- **Пример 2.** Ребенку с диагнозом пневмония назначена разовая доза ампицилина внутримышечно по 250000 ЕД. У старшей медсестры получены флаконы антибиотика по 0,25 г. Определите количество растворителя для разведения содержимого флакона и количество раствора антибиотика для инъекции.

Решение: В детской практике применяют разведение 1:1.

0,25 г соответствуют 250000 ЕД.

Значит для разведения 0,25 г ампицилина необходимо взять 2,5 мл растворителя. Количество раствора для инъекции также равно 2,5 мл.

Ответ: необходимо взять 2,5 мл растворителя и 2,5 мл раствора.

Математические вычисления в технологии оказания медицинских услуг

- *Разведение растворов*

На практике для разведения растворов пользуются формулой:

$$V_1 = \frac{V_2 \cdot C_2}{C_1} \quad (4),$$

где

V_1 - объем более концентрированного раствора (того, который необходимо развести), мл;

V_2 - объем менее концентрированного раствора (того, который необходимо приготовить), мл;

C_1 - концентрация более концентрированного раствора (того, который разводим), %;

C_2 - концентрация менее концентрированного раствора (того, который необходимо получить), %.

Математические вычисления в технологии оказания медицинских услуг

Пример № 3. Сколько нужно взять 10% раствора осветленной хлорной извести и воды (в литрах) для приготовления 10 л 5% раствора.

Решение:

- 1 способ:

Для определения объема 10% раствора осветленной хлорной извести воспользуемся формулой (4):

$$1)V_1 = \frac{10\text{л} \cdot 5\%}{10\%} = 5(\text{л})$$

Объема воды найдем как разницу объемов менее концентрированного и более концентрированного растворов:

$$2)V = V_2 - V_1 = 10\text{л} - 5\text{л} = 5(\text{л})$$



Математические вычисления в технологии оказания медицинских услуг

- 2 способ (алгебраический):

Воспользуемся определением процента: 5% раствор - 5 мл активного вещества в 100 мл раствора. Составим соответствия:

- 1) 100 мл раствора – 5 мл активного вещества
10000 мл раствора – x мл активного вещества

$$x = \frac{10000 \cdot 5}{100} = 500 \text{ (мл)} - \text{ активного вещества}$$

- 2) 100 мл раствора – 10 мл активного вещества
x мл раствора – 500 мл активного вещества

$$x = \frac{100 \cdot 500}{10} = 5000 \text{ (мл)} = 5 \text{ (л)} - 10\% \text{ раствора осветленной хлорной извести}$$

- 3) 10-5= 5 (л) - воды

Ответ: необходимо взять 5 л осветленной хлорной извести и 5 л воды.

Математические вычисления в технологии оказания медицинских услуг

- **Задача № 1.** Определите цену деления шприца, если от подигольного конуса до цифры «1» - 10 делений.
- **Задача № 2.** Определите цену деления шприца, если от подигольного конуса до цифры «5» - 10 делений.
- **Задача № 3.** Во флаконе оксацилина находится 0,25 сухого лекарственного средства. Сколько нужно взять растворителя, чтобы в 1 мл раствора было 0,1 г сухого вещества?
- **Задача № 4.** Во флаконе пеницилина находится 1000000 ЕД сухого лекарственного средства. Сколько нужно взять растворителя, чтобы в 0,5 мл раствора было 100000 ЕД сухого вещества.
- **Задача № 5.** Больному необходимо ввести 400000 ЕД пеницилина. Флакон по 1000000 ЕД. Развести 1:1. Сколько мл раствора необходимо взять?
- **Задача № 6.** Пациенту в послеоперационном периоде назначена бензилпеницилина натриевая соль по 500000 ЕД внутримышечно 6 раз в сутки. Получены флаконы по 1000000 ЕД. Определите количество растворителя для разведения флакона и количество раствора антибиотика для инъекции.

Математические вычисления в технологии оказания медицинских услуг

- **Задача № 7.** Больной должен принимать лекарство по 1 мг в порошках 4 раза в день в течении 7 дней. Сколько необходимо выписать данного лекарства (расчет вести в граммах)?
- **Задача № 8.** Сколько нужно взять 10% раствора хлорной извести и воды для приготовления 5л 1% раствора?
- **Задача № 9.** Сколько нужно взять 10% раствора хлорной извести и воды для приготовления 2л 0,5% раствора?
- **Задача № 10.** Сколько нужно взять хлорамина (сухого) в г и воды для приготовления 3-х литров 0,5% раствора?
- **Задача № 11.** Сколько нужно взять хлорамина (сухого) в г и воды для приготовления 5 литров 3% раствора?
- **Задача № 12.** Для постановки согревающего компресса из 40% раствора этилового спирта необходимо взять 50мл. Сколько нужно взять 96% спирта для постановки согревающего компресса?