

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Ростовской области «Ростовский базовый медицинский колледж»

Методическая разработка на тему: «Математические навыки в медицине»

Разработано преподавателями:
Будниковой Н.И.
Носковой С.А.

г. Ростов-на-Дону
2021 г.

Содержание

- Пояснительная записка
- Межпредметные связи
- Математика в анатомии
- Математика в микробиологии
- Математика и основы сестринского дела
- Математика в реаниматологии
- Математика в фармакологии
- Математика в технологии изготовления лек. средств
- Математика в химии
- Список литературы

Пояснительная записка

Данная методическая разработка для студентов 1 курса медицинского колледжа по специальностям 33.02.01 «Фармация», 31.02.012 «Лечебное дело» предназначена для закрепления и повторения изученного материала по учебной дисциплине «Математика».

Целями данной методической разработки являются:

- Расширение и углубление знаний и умений студентов в области математики
- Формирование навыков и умений использования математических знаний в профессиональной деятельности
- Формирование понимания роли и значимости математики при изучении других дисциплин
- Развитие математического мышления
- Воспитание активного познавательного интереса к изучению математики
- Воспитание культуры личности

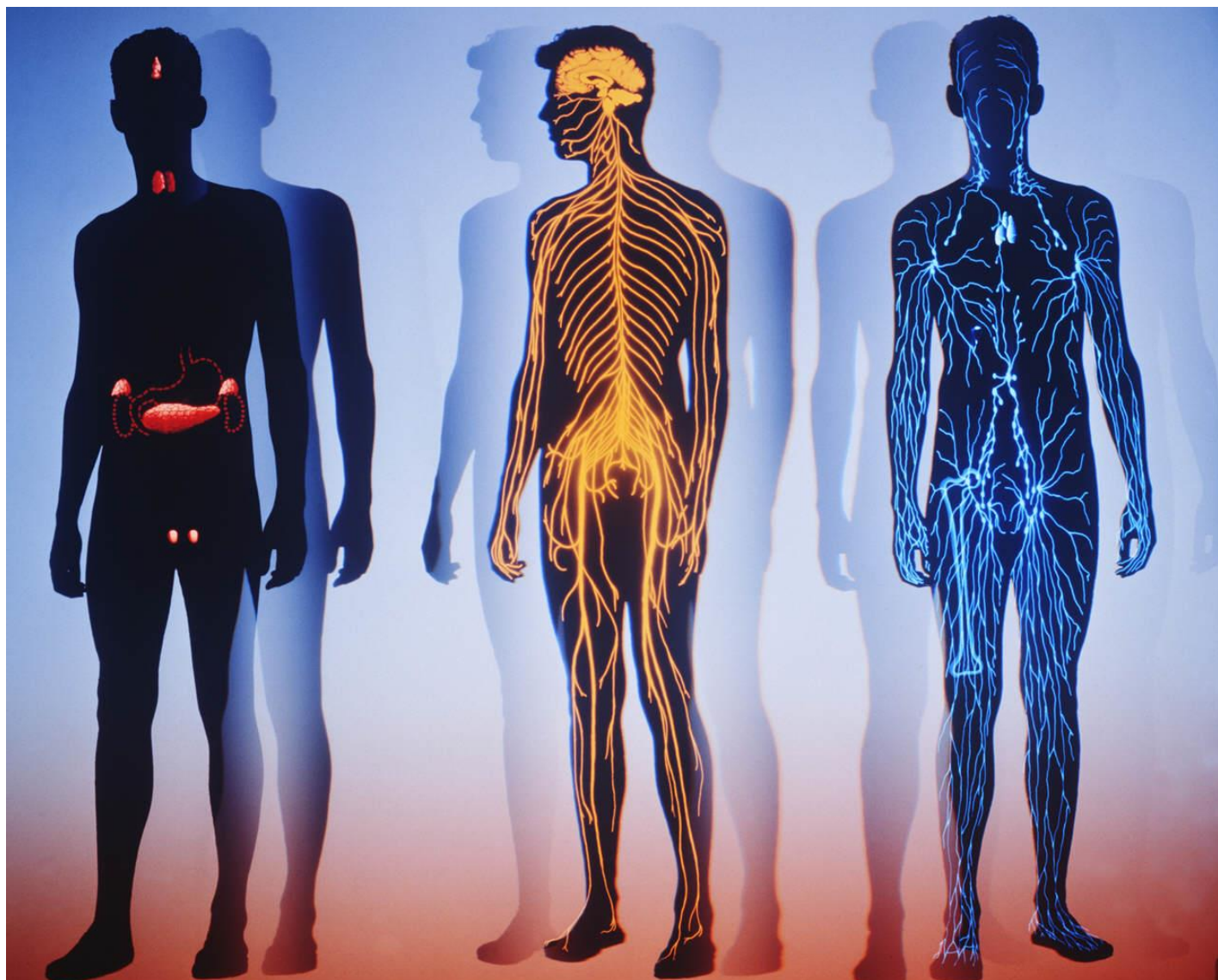
Методическая разработка разбита на разделы, в каждом разделе приводится краткая теория и даны условия задач. Студенты самостоятельно выполняют решение задач и проверяют правильность своего решения по эталонам решений.

Занятие по данной методичке рассчитано на 2 часа. Включены темы: «Проценты и пропорции», «Процентная концентрация растворов», «Расчет дозировки лекарственных средств», «Производная функции».

Межпредметные связи



Математика в анатомии



Сердечно-сосудистая система



EMPHASIS CYCLE

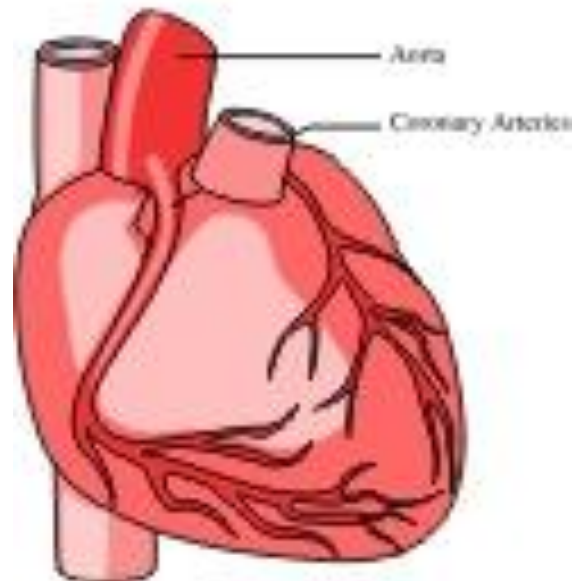
Краткая теория

- Масса сердца взрослого человека составляет $\frac{1}{220}$ часть от массы тела (0,425-0,570 кг)
- Масса сердца новорожденного в среднем 0,66-0,80% от массы тела (около 20 г).

Параметры сердца взрослого человека:

- длина h - 12-15 см,
- поперечный разрез d_1 - 8-10 см,
- передний-задний разрез d_2 - 5-8 см.

The Coronary Arteries



Для вычисления объема сердца используется формула объёма конуса:

$$V = \frac{1}{3} Sh = \frac{1}{3} \pi R^2 h = \frac{1}{12} \pi d^2 h$$

Задача

Масса сердца составляет $\frac{1}{220}$ часть от массы тела человека. Вычислите массу сердца человека 60 лет, если известно, что в 43 года он весил 46 кг и ежегодно прибавлял в весе по 0,5 кг.



Решение:

$$1) 60 - 43 = 17$$

$$2) 0,5 \cdot 17 = 8,5 \text{ кг}$$

$$3) 46 \text{ кг} + 8,5 = 54,5 \text{ кг} = 54500 \text{ г}$$

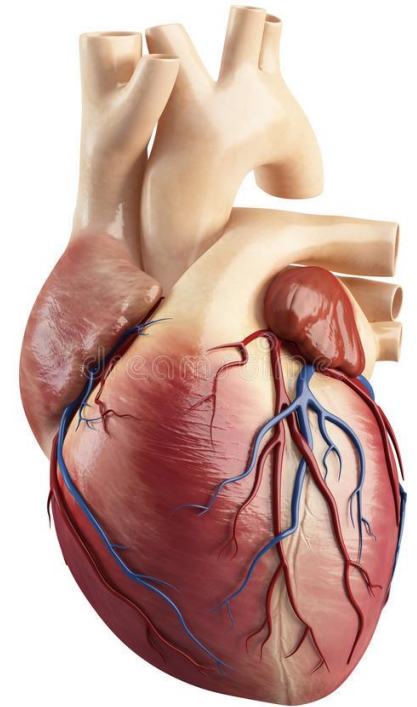
$$4) \frac{54500}{220} = 248 \text{ г}$$

Ответ: Масса сердца человека 60-ти лет составляет 248 грамм.

Задача

Вычислить объем сердца взрослого человека, если его длина $h = 15$ см, а поперечный разрез $d = 10$ см

$$(V = \frac{1}{12} \pi d^2 h)$$



Решение:

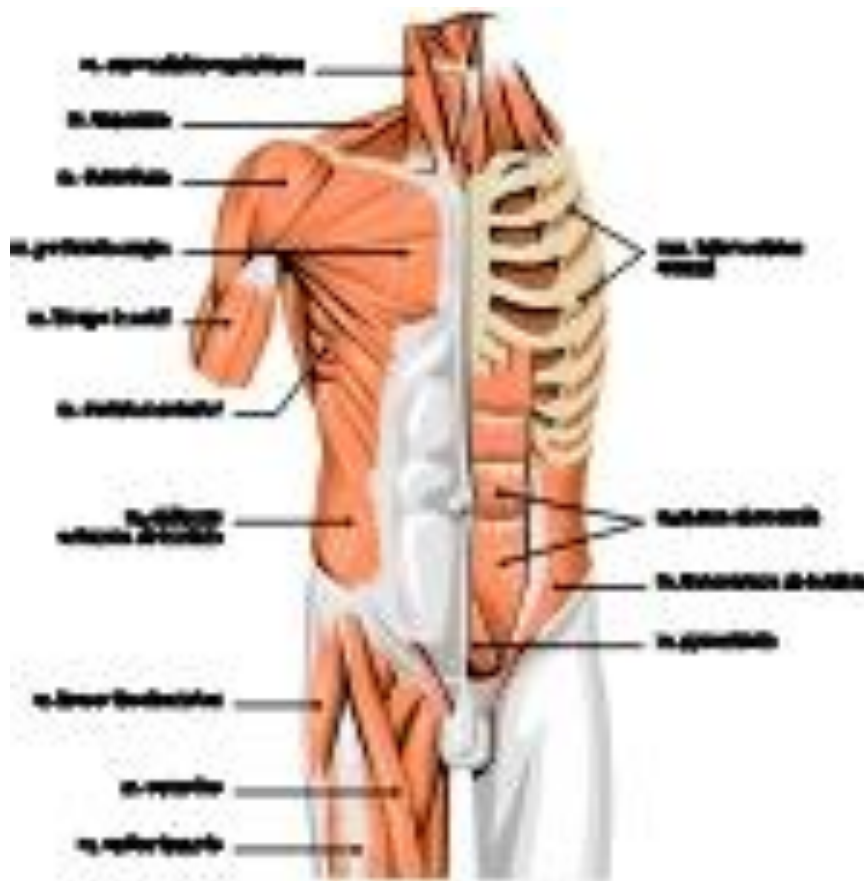
$$V = \frac{1}{12} \pi d^2 h \quad \pi = 3,14$$

$$V = \frac{1}{12} \cdot 3,14 \cdot 15 \cdot 10^2$$

$$V = 392,5 \text{ см}^3$$

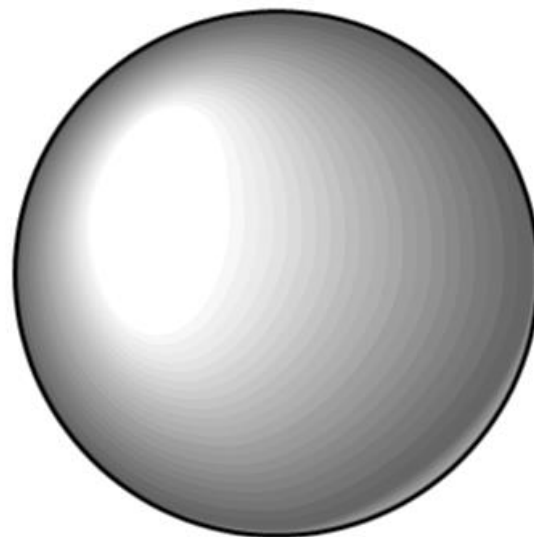
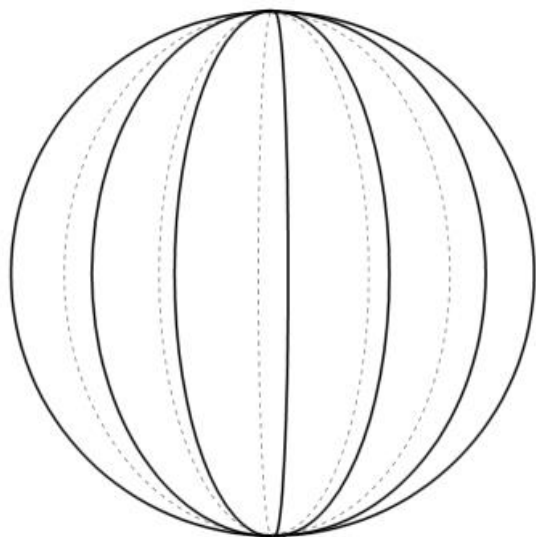
Ответ: Объем сердца взрослого мужчины равен 392,5 см³

Костно-мышечная система



Краткая теория

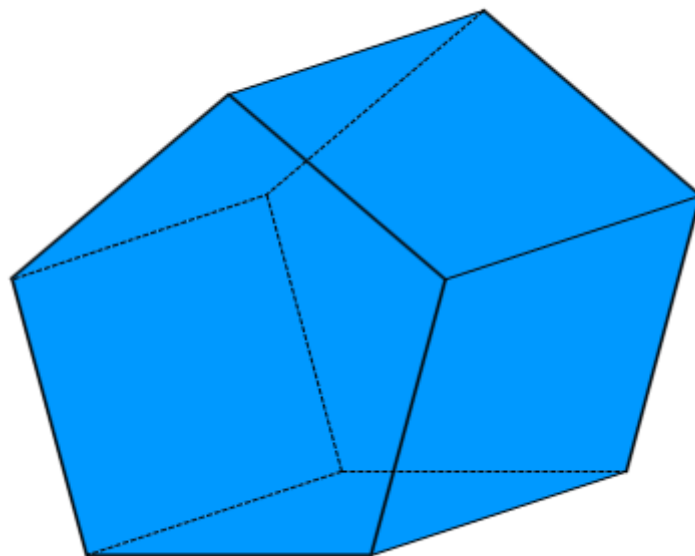
Для решения задач по данной теме необходимо знать формулы площадей и объёмов фигур



Объёмы фигур

Призма:

$$V = S \cdot h$$

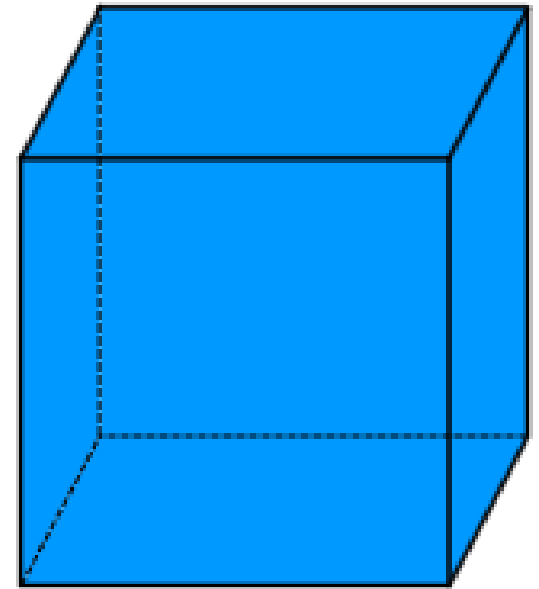


Где S – перпендикулярное сечение,

h - длина бокового ребра

Куб:

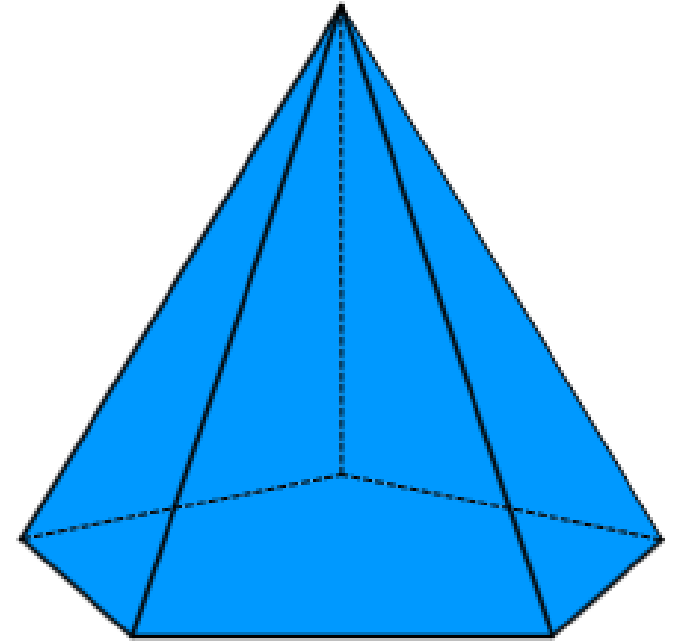
$$V = a^3$$



где a – ребро куба

Пирамида

$$V = \frac{1}{3} S \cdot h$$

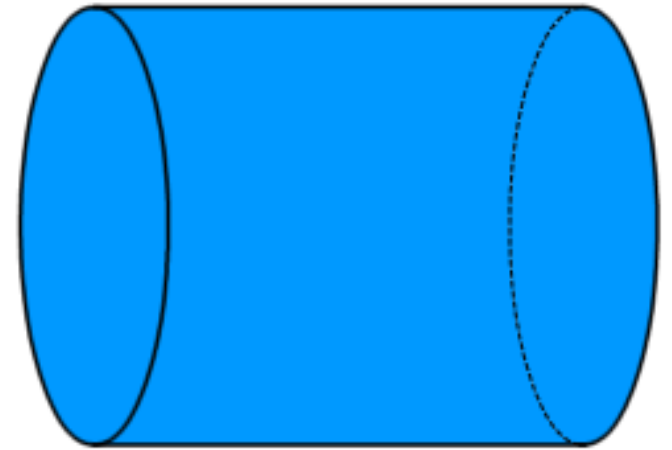


где S – площадь основания

h - высота

Цилиндр

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h =$$
$$= \frac{\pi \cdot d^2 \cdot h}{4}$$

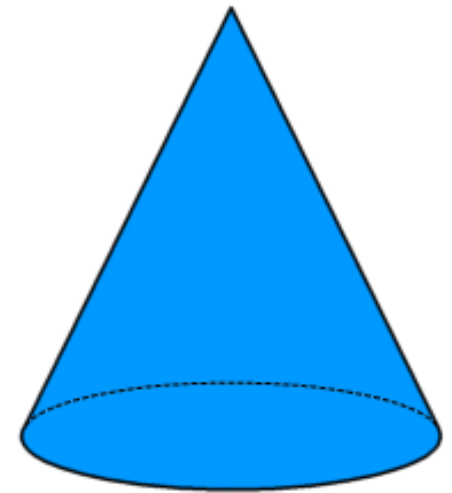


где r – радиус основания,

d – диаметр, h - высота

Конус

$$V = \frac{1}{3} \pi \cdot r^2 \cdot h$$



где h – высота, r - радиус

Шар

$$V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3$$



где r – радиус шара

Задача

Трубчатая кость имеет
длину $h = 20$ см,
диаметр $d = 3$ см.

Вычислить объем кости
Используется формула:

$$V = S \cdot h = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot h}{4}$$



Решение

$$V = \frac{\pi d^2 h}{4} = \frac{3,14 \cdot 20^2 \cdot 3}{4} = 942 \text{ см}^3$$

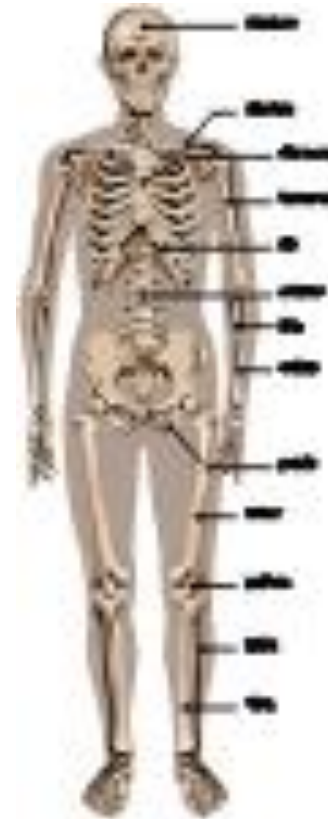
Ответ: объем трубчатой кости равен 942 см³



Задача

Скелет человека состоит из 208 костей,
из них 85 - парных.

Сколько непарных костей?



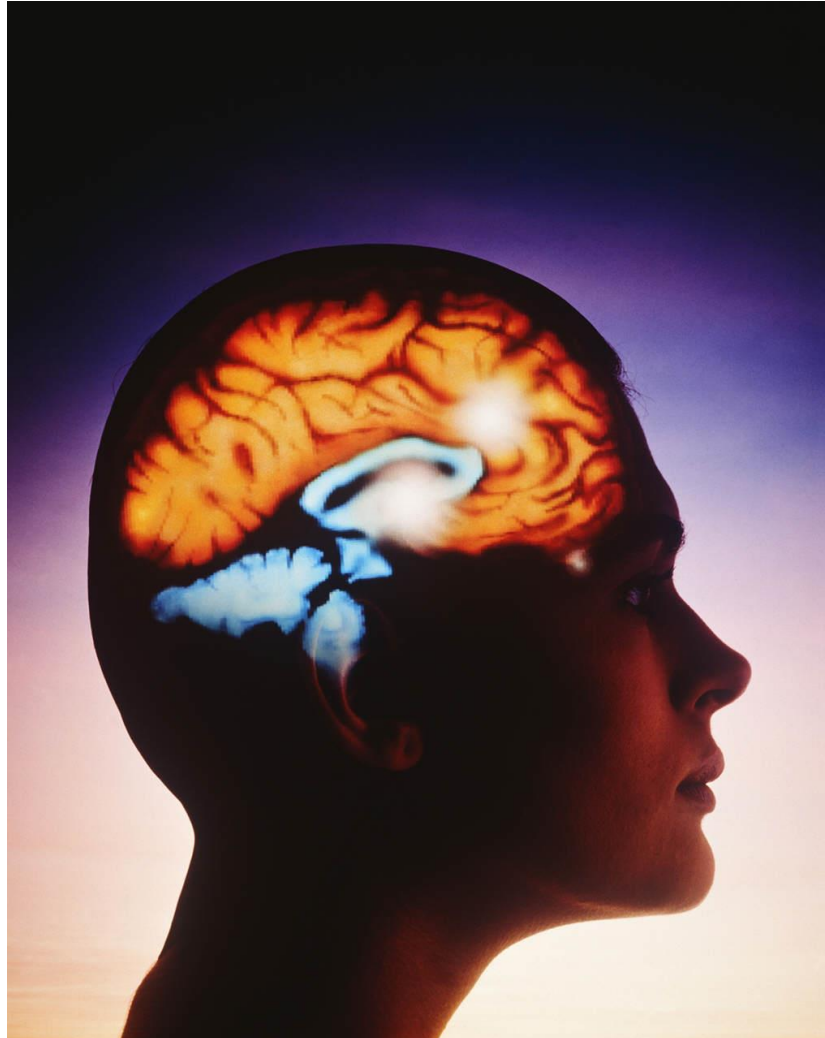
Решение

$208 - 85 * 2 = 38$ - непарных костей

Ответ: 38 непарных костей



Спинной и головной мозг



Задача

Вычислить объем спинно-мозговой жидкости в спинно-мозговом канале, если его длина $h = 43$ см, а диаметр $d = 2$ см.

$$V = S \cdot h = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot h}{4}$$



Решение

$$V = S \cdot h = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot h}{4} =$$
$$= \frac{3,14 \cdot 4 \cdot 43}{4} = 135,02 \text{ см}^3$$

Ответ: Объём спинномозговой жидкости равен 135,02 см³



Задача

Масса головного мозга взрослого человека 1370 г. Сколько это процентов от всей массы тела, если вес человека 78 кг?



Решение

7800г – 100%

1370г – x

$$x = \frac{1370 \cdot 100\%}{7800}$$

$$x = 17,6\%$$

Ответ: Масса головного мозга составляет 17,6%

Математика в микробиологии



Задача

Вычислить объем бактерии, имеющей форму шара (на примере сине-зеленой водоросли), если её диаметр равен 2 мкм

Используется формула объёма шара:

$$V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3$$



Решение:

$$v = \frac{4}{3} \pi \cdot \left(\frac{d}{2} \right)^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 1 = \frac{12,56}{3}$$

$$v = 4,186 \text{ мкм}^3$$

Ответ: $V=4,186 \text{ мкм}^3$

Задача

На поверхности кожи площадью 1 см^2 находится 5000 разнообразных вирусов и микробов. Вычислите сколько вирусов и микробов находится на 1 м^2 кожи?



Решение:

$$1 \text{ м}^2 = 10000 \text{ см}^2$$

$$1 \text{ см}^2 - 5000$$

$$10000 - x$$

$$x = \frac{10000 \cdot 5000}{1} = 5 \cdot 10^7 \text{ шт.}$$

Ответ: зараженность кожи площадью 1 м^2 равна $5 \cdot 10^7$ шт.

Математика и основы сестринского дела



Задача

В отделении за сутки в среднем расходуется 0,5 кг хлорной извести. Во время генеральной уборки помещений было израсходовано 153% среднесуточного количества хлорной извести. Сколько хлорной извести израсходовал персонал отделения во время генеральной уборки помещения?



Решение:

$$\begin{array}{l} 0,5\text{кг} - 100\% \\ x - 153\% \end{array} \quad x = \frac{0,5 \cdot 153\%}{100\%}$$

$$x = \frac{76,5}{100} = 0,765$$

Ответ: За сутки во время генеральной уборки израсходовано 0,765 кг хлорной извести.

Задача

Отделение функциональной диагностики обслуживало 40 человек в день. После внедрения компьютерных технологий пропускная способность отделения увеличилась на 35%. Сколько человек стало обслуживать отделение?



Решение:

$$1) 100\% + 35\% = 135\%$$

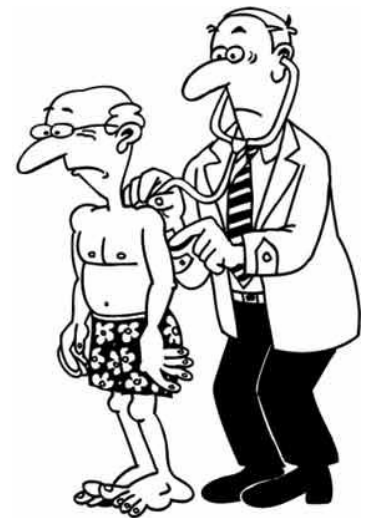
$$2) \quad \begin{array}{l} 40 - 100\% \\ x - 135\% \end{array} \quad x = \frac{40 \cdot 135\%}{100\%}$$

$$x = 54$$

Ответ: Отделение стало обслуживать 54 человека в день

Задача

С наступлением холодов количество больных с острыми респираторными заболеваниями (ОРЗ) увеличилось до 15 человек в день, а до этого составляло около 10 человек. На сколько процентов возросло число больных с ОРЗ.



Решение:

$$1) 15 - 10 = 5 \text{ чел}$$

$$2) \quad \begin{array}{l} 10 - 100\% \\ 5 - x\% \end{array} \quad x = \frac{5 \cdot 100\%}{10}$$

$$x = 50\%$$

Ответ: Количество больных с ОРЗ
возросло на 50%

Задача

Больному назначен пенициллин 500 тыс. ЕД, 4 раза в день в течение 7 дней. Больной попросил медсестру посчитать количество флаконов пенициллина, которое необходимо для лечения. Какой ответ больному дала медсестра, если 1 флакон содержит 500 тыс. ЕД



Решение:

$$1) 500000 \cdot 4 = 2000000 \text{ ЕД в сутки}$$

$$2) 2000000 \cdot 7 = 14000000 \text{ за 7 дней}$$

$$3) \frac{14000000}{500000} = 28 \text{ флаконов}$$

Ответ: 28 флаконов

Математика в реаниматологии



Задача

Больному введено 300 мл 20% глюкозы. Одна единица инсулина расщепляет 4 г сахара. Сколько единиц инсулина нужно ввести пациенту для исключения нарушения метаболических процессов в организме?



Решение:

$$\begin{array}{l} 1) \quad 300 \text{ мл} - 100\% \\ \quad \quad x \quad - \quad 20\% \end{array} \quad x = \frac{300 \cdot 20\%}{100\%} = 60 \text{ г}$$

60 г глюкозы было введено пациенту

$$2) \quad \frac{60 \text{ г}}{4} = 15 \text{ ЕД}$$

Ответ: Пациенту необходимо ввести 15 ЕД инсулина

Задача

Для восстановления энергетического обмена больному ввели за сутки 1,2 л 30% раствора глюкозы. Сколько граммов чистой глюкозы было введено?



Решение

$$1,2 \text{ л} \cdot 1000 = 1200 \text{ г}$$

$$1200 - 100\%$$

$$x - 30\%$$

$$x = \frac{1200 \cdot 30\%}{100\%} = \frac{36000}{100} = 360 \text{ г}$$

Ответ: Больному было введено 360 г глюкозы

Задача

Пациенту назначено введение 4,8 л раствора внутривенно в сутки. Рассчитайте скорость инфузии, если известно, что 1 мл жидкости равен 20 каплям?



Решение

1л - 1000

4,8л - x

$$x = \frac{4,8л \cdot 1000}{1} = 4800мл$$

$4800 : 24часа = 200мл$ (скорость в час)

$200мл : 60мин = 3,3мл$ (скорость в минуту)

$3,3мл \cdot 20кап. = 66(кап/ мин)$

Ответ: Скорость инфузии равна 66 капель в минуту

Математика в фармакологии



Задача

Для получения 100 граммов вещества С было использовано:

вещество А в количестве 35 грамм;

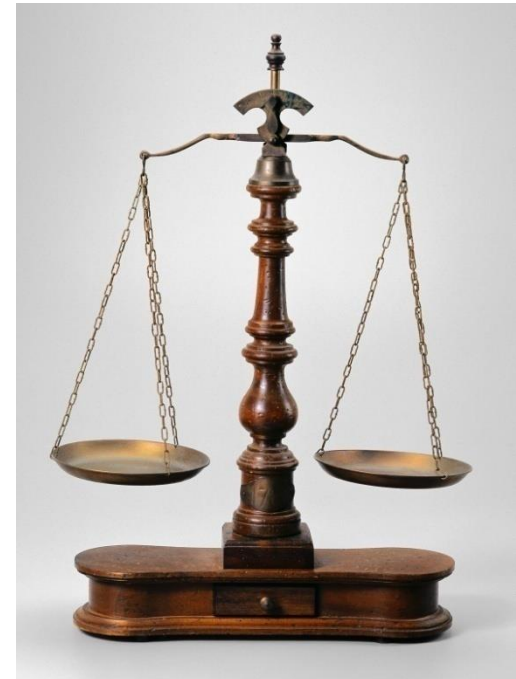
вещество В в количестве 45 грамм,
остальное вода.

Сколько необходимо взять

вещества А, В и воды,

чтобы получить 1200 грамм

вещества С?



Решение

Дано:

$C=100\text{г}$

$A=35\text{ г}$

$B=45\text{ г}$

H_2O - остальное

Для получения

$C=1200\text{ г}$

$A=?$

$B=?$

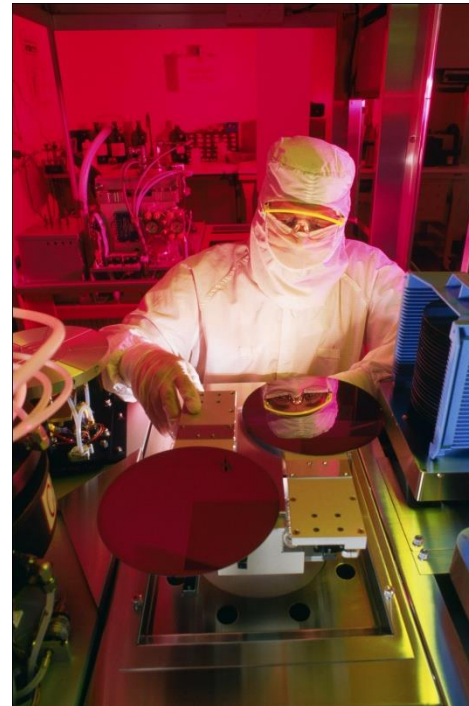
$\text{H}_2\text{O}=?$



Решение

$$1) H_2O = C - A - B = \\ = 100 - 35 - 45 = 20\text{г}$$

$$2) \frac{1200}{100} = 12(\text{раз})$$



Решение

$$3) A = 35 \cdot 12 = 420 \text{ г}$$

$$4) B = 45 \cdot 12 = 540 \text{ г}$$

$$5) H_2O = 20 \cdot 12 = 240 \text{ г}$$

Ответ: A=420 г, B=540 г, H₂O=240 г.

Задача

Сколько новокаина содержится в ампуле 10 мл 0,5%-ного раствора?



Решение:

10 - 100%

x - 0,5%

$$x = \frac{10 \cdot 0,5\%}{100\%} = \frac{5}{100} = 0,5 \text{ г}$$

Ответ: в 10 мл ампуле содержится 0,5 г
новокаина

Математика в технологии изготовления лекарственных средств



Проверка доз в порошках, выписанных распределительным способом

Rp: Atropini sulfatis 0,002

Sacchari 0,25

M. f. pulv.

D. t. d. № 10

S: по 1 порошку 3 раза в день



Действия фармацевта



Действия фармацевта

1. Прочитать рецепт на латинском языке
2. Дать характеристику лекарственной формы
3. Дать характеристику ингредиентам, проверить их совместимость
4. Проверить дозы
5. Составить рабочую пропись



Действия фармацевта

6. Теоретически обосновать приготовление лекарственной формы
7. Упаковать, оформить
8. Выписать паспорт письменного контроля
9. Провести контроль качества
10. Сделать вывод об отпуске



Условные обозначения:

- ВРД – высшая разовая доза по фармакопии
- ВСД – высшая суточная доза
- РД – разовая доза по рецепту
- СД – суточная доза по рецепту
- РД прав. – разовая доза правильная
- СД прав. – суточная доза правильная

При решении задачи используется справочник:
«Государственная фармакопия» XI издание.

Решение:

1. ВРД атропина сульфата внутрь 0,001;
ВСД 0,003
2. РД атропина сульфата внутрь 0,002 по рецепту;

$$СД = 0,002 \cdot 3 = 0,006$$

3. Сравнение доз:

ВРД меньше РД и ВСД меньше СД;

РД и СД завышены (без соответствующего оформления рецепта врачом)

Решение:

$$4. R_{\text{Дправ.}} = \frac{BR_{\text{Д}}}{2} = \frac{0,001}{2} = 0,0005$$

$$5. C_{\text{Дправ.}} = 0,0005 \cdot 3 = 0,0015$$



Вид рецепта после исправления

Рецепт до исправления:

Rp: Atropini sulfatis 0,002

Sacchari 0,25

M. f. pulv.

D. t. d. № 10

S: по 1 порошку 3 раза в
день

Рецепт после исправления:

Rp: Atropini sulfatis 0,0005

Sacchari 0,25

M. f. pulv.

D. t. d. № 10

S: по 1 порошку 3 раза в
день



Математика в химии

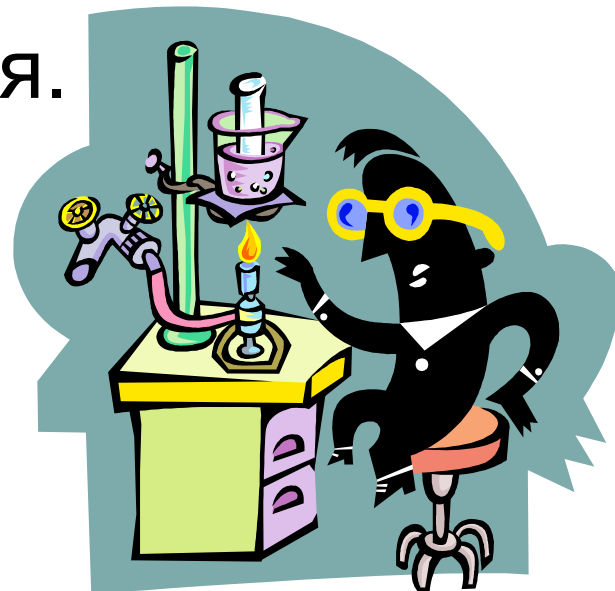


Задача

Концентрация раствора изменяется с течением времени по закону:

$$c = \frac{100t}{1 + 5t}$$

Найти скорость растворения.



Решение:

$$V = C' = \left(\frac{100t}{1+5t} \right)' = \frac{(100t)' \cdot (1+5t) - 100t \cdot (1+5t)'}{(1+5t)^2}$$

$$V = \frac{100 \cdot (1+5t) - 100t \cdot 5}{(1+5t)^2} = \frac{100}{(1+5t)^2}$$

Ответ: Скорость растворения равна:

$$V = \frac{100}{(1+5t)^2}$$

Задача

Зависимость между массой вещества M , получаемой в некоторой химической реакции, и временем t выражается уравнением:

$$M = 5t^2 + 6t$$

Найти скорость реакции.

Найти скорость реакции на 5 секунде.



Решение

$$V = M' = (5t^2 + 6t)' = 10t + 6$$

Найдем скорость реакции на 5 секунде:

$$V(5) = 10 \cdot 5 + 6 = 56 \frac{\text{M}}{\text{c}}$$

Ответ: Скорость реакции равна:

$$V = 10t + 6$$

Скорость реакции на 5 секунде равна:

$$V = 56 \frac{\text{M}}{\text{c}}$$

Задача

Концентрация (C) некоторого вещества в крови человека вследствие его выведения из организма с течением времени t изменяется по закону:

$$C(t) = 2t^3 + 6t^2 + 1$$

Найти скорость изменения концентрации вещества на 3-ей секунде.



Решение:

$$V = C'(t) = (2t^3 + 6t^2 + 1)' = 6t^2 + 12t$$

$$V(3) = 6 \cdot 3^2 + 12 \cdot 3 = 90 \frac{\mathcal{M}}{c}$$

Ответ: Скорость изменения концентрации вещества в крови равна:

$$V = 90 \frac{\mathcal{M}}{c}$$

Список литературы

Основные информационные источники

- М.Г. Гилярова «Математика для медицинских колледжей» г. Ростов-на-Дону, издание IV, Феникс, 2017 г.
- Справочник: «Государственная фармакопия» XI издание.
- М.Д. Машковский «Лекарственные средства», 16 издание

Дополнительные информационные источники

- Э.Н. Балаян, З.Н. Каспарова «Справочник по математике для подготовки к ГИА и ЕГЭ», издательство «Феникс», 2016 г.
- В.П. Омельченко, А.А. Демидова «Математика: компьютерные технологии в медицине» среднее профессиональное образование г. Ростов-на-Дону, издательство Феникс, 2008 г.

Интернет ресурсы

- Электронно-библиотечная сеть «Лань»
- www.1september.ru
- www.medicalstudent.com



***Спасибо
ЗА
ВНИМАНИЕ***