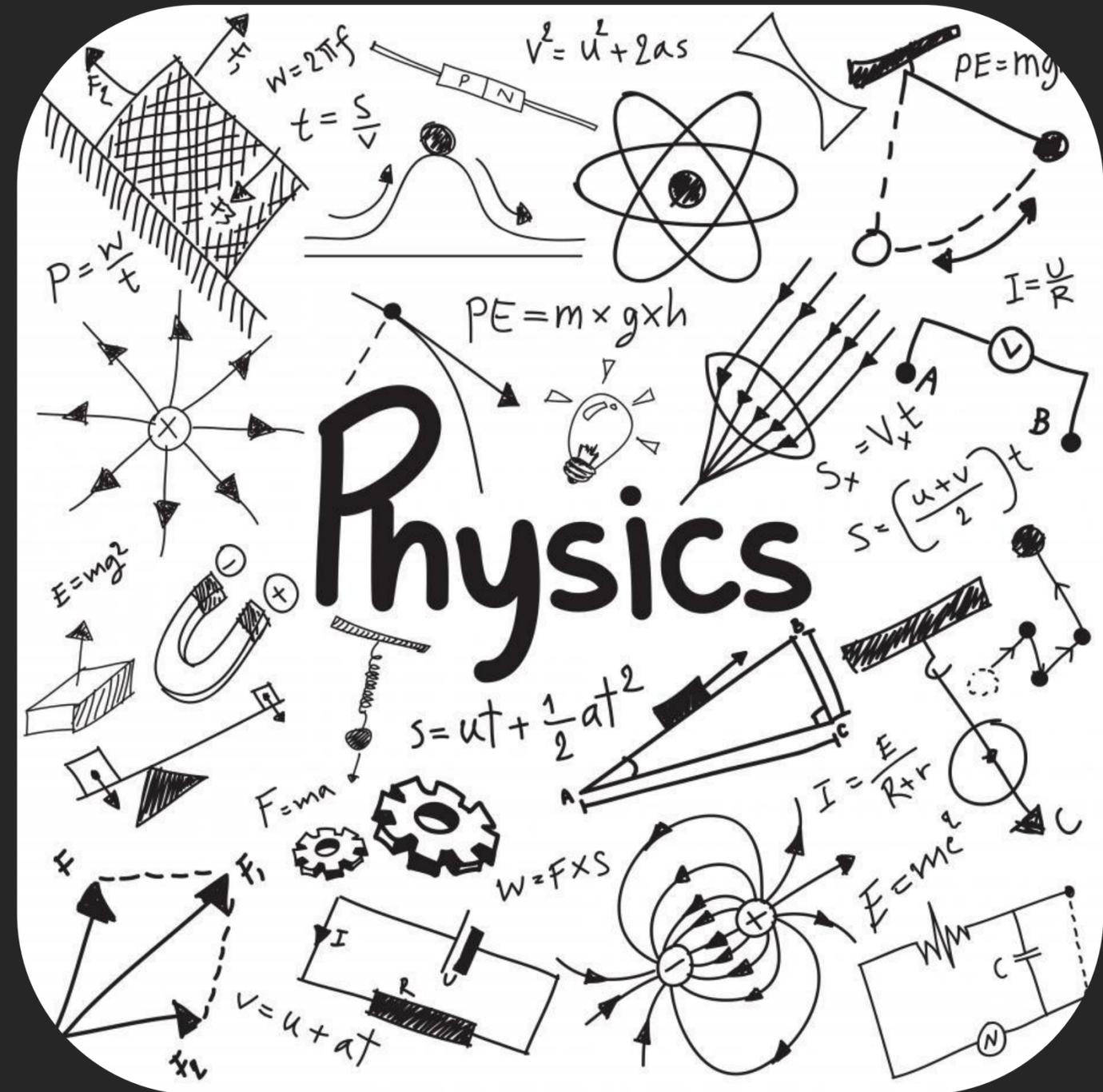




Курс физики в
домашней школе
«**ФОКСФОРД**»
базовый уровень



Преподаватель : Алексеева Е.В.



Занятие 2. Физические величины

Физическая величина — это количественная характеристика объекта или явления в физике, либо результат измерения.



Назовите физические величины, которыми можно описать медный шарик, изображённый на фотографии.

Примеры физических величин



Электрический заряд



Энергия



Объём



Масса



Сила



Температура

Физические величины обозначаются буквами латинского или греческого алфавита



Греческая буква	Название	Греческая буква	Название
Α α	альфа	Ν ν	ню
Β β	бета	Ξ ξ	кси
Γ γ	гамма	Ο ο	омикрон
Δ δ	дельта	Π π	пи
Ε ε	эпсилон	Ρ ρ	ро
Ζ ζ	дзета	Σ σ	сигма
Η η	эта	Τ τ	тау
Θ θ	тета	Υ υ	ипсилон
Ι ι	йота	Φ φ	фи
Κ κ	каппа	Χ χ	хи
Λ λ	лямбда	Ψ ψ	пси
Μ μ	мю	Ω ω	омега

Латинская буква	Название	Латинская буква	Название
A a	а	N n	эн
B b	бэ	O o	о
C c	цэ	P p	пэ
D d	дэ	Q q	ку
E e	е/э	R r	эр
F f	эф	S s	эс
G g	гэ/жэ	T t	тэ
H h	аш	U u	у
I i	и	V v	вэ
J j	йот/жи	W w	дубль-вэ
K k	ка	X x	икс
L l	эль	Y y	игрек
M m	эм	Z z	зед

Таблицы не надо учить!

Начнём с основных физических величин



Масса

m

Объём

V

Скорость

v

Площадь или расстояние

S

Время или температура

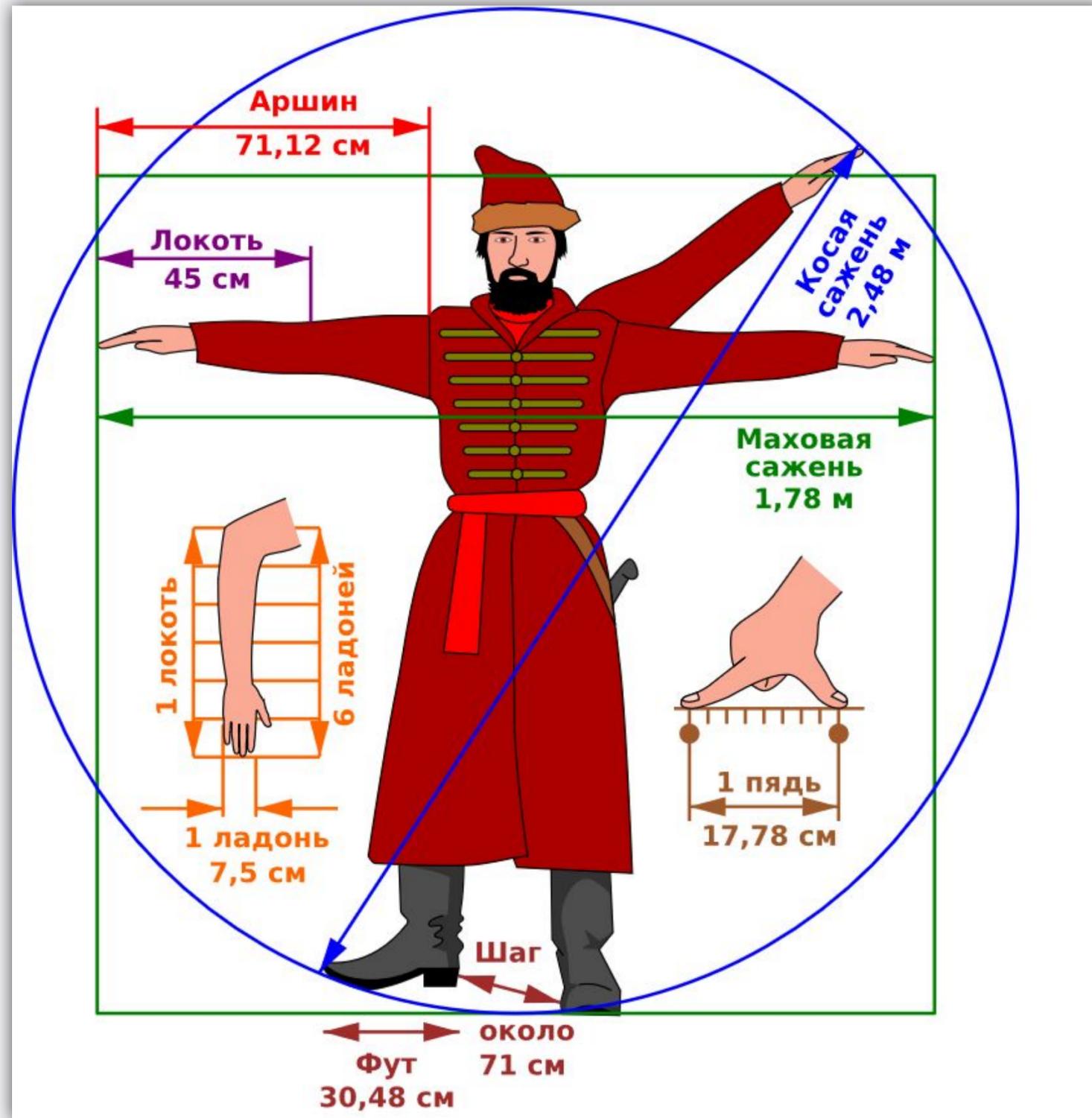
t



Значение физической величины надо говорить с единицей измерения и записывать с наименованием!

Определение	Примеры			
<p>Единица физической величины — это такая физическая величина, которой по соглашению присвоено числовое значение, равное единице</p>	1 метр	1 килограмм	1 секунда	1 метр в секунду
<p>Наименование — сокращённая запись единицы, записанная после численного значения</p>	20 м	4 кг	15 с	20 м/с

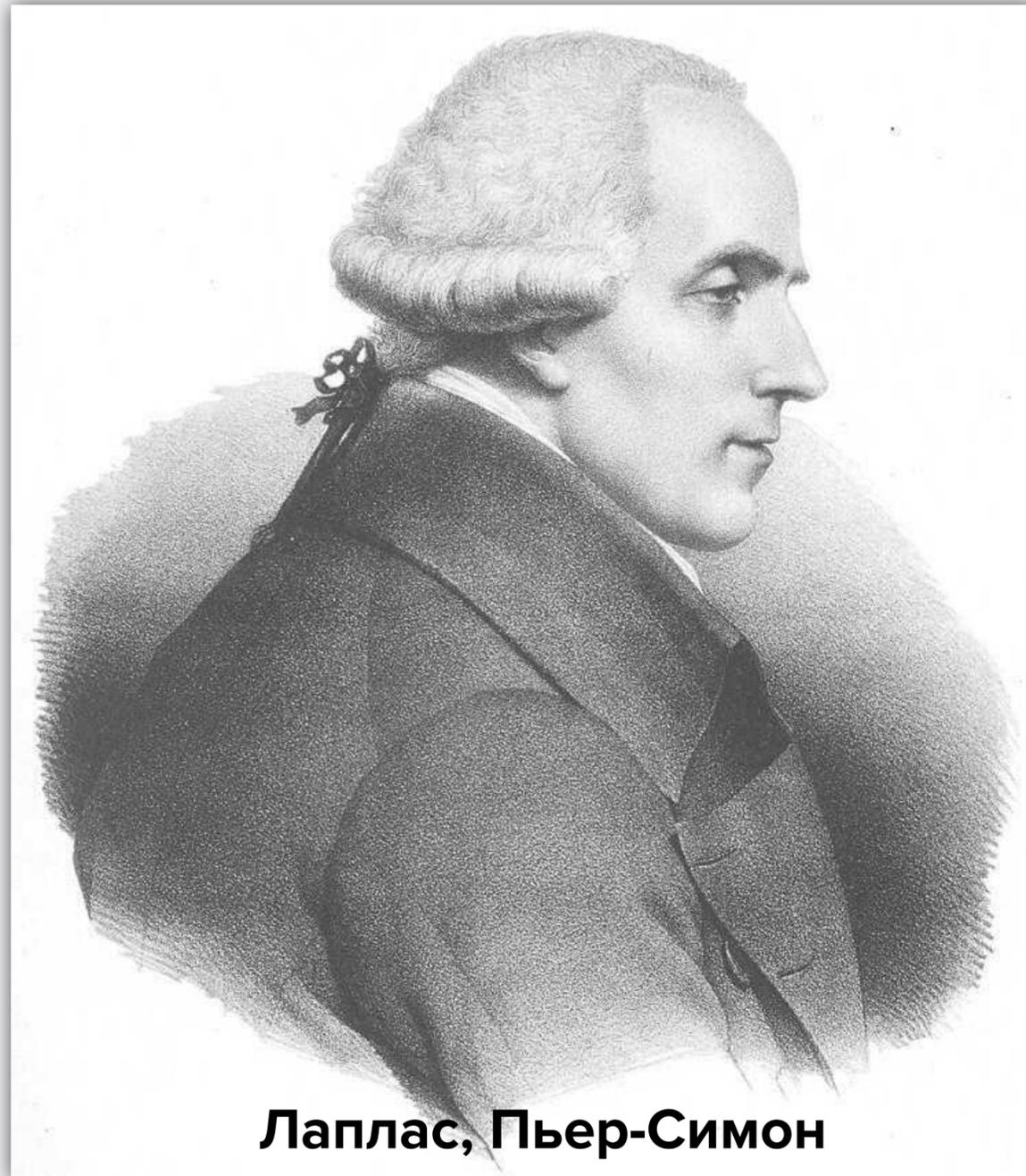
Системы мер



Система **И**нтернациональная



В 1790 г. была учреждена Палата мер и весов и под руководством Лапласа создана современная метрическая система всех физических величин. Международная система единиц или **СИ** — современный вариант метрической системы



Лаплас, Пьер-Симон

Определения метра (первое и последнее)



Основа	Дата
$\frac{1}{10\,000\,000}$ часть четверти Парижского меридиана, определённая по результатам измерений	1795
Длина пути, проходимого светом в вакууме за $(1/299\,792\,458)$ секунды	1983



Один из публичных эталонов метра, установленных на улицах Парижа в 1795—1796 гг.

Автор: Zinneke at Ib.wikipedia, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17708290>

Для правильных измерений и вычислений необходимо величины выражать в единой системе. **В науке используют только СИ!**



Основные величины	Единица СИ
Длина	метр (м)
Масса	килограмм (кг)
Время	секунда (с)
Сила тока	ампер (А)
Температура	кельвин (К)
Количество вещества	моль (моль)
Сила света	кандела (кд)

Примеры производных величин	Единица СИ
Площадь	метр в кв. (м^2)
Объём	метр в куб. (м^3)
Скорость	метр в секунду (м/с)

Выразите значение физической величины в единицах СИ



$$1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$$

$$1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$$

$$5 \text{ мин} = ?$$

$$1 \text{ ч } 40 \text{ мин} = ?$$

Выразите значение физической величины в единицах СИ



!

$$1 \text{ г} = 0,001 \text{ кг}$$

$$1 \text{ т} = 1000 \text{ кг}$$

$$300 \text{ г} = ?$$

$$2,5 \text{ т} = ?$$

Выразите значение физической величины в единицах СИ



$$1 \text{ км} = 1000 \text{ м}$$

$$1 \text{ дм} = 0,1 \text{ м}$$

$$1 \text{ см} = 0,01 \text{ м}$$

$$1 \text{ мм} = 0,001 \text{ м}$$

$$0,4 \text{ км} = ?$$

$$200 \text{ дм} = ?$$

$$6 \text{ см} = ?$$

$$80 \text{ мм} = ?$$



Выразите значение физической величины в единицах СИ



$$1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ л}$$

$$1 \text{ л} = 0,001 \text{ м}^3$$

$$30 \text{ л} = ?$$



В каком случае тело движется быстрее – если скорость равна 54 км/ч или 15 м/с?





! Чтобы перевести км/ч в м/с, надо значение величины умножить на 1000 и разделить на 3600

$$54 \text{ км/ч} = \frac{54000 \text{ км}}{3600 \text{ с}} = 15 \text{ м/с}$$

Быстрый перевод км/ч → м/с: разделить на 3,6

Выразите значение скорости в единицах СИ



60 м/мин =

0,8 км/с =

Немного математики для физики



Большие и малые значения физических величин записывать долго и неудобно (нерационально)

Масса Земли – 5 973 600 000 000 000 000 000 000 кг

Масса электрона – 0,0000000000000000000000000000911 кг

Стандартная запись числа



Стандартным видом числа называют его запись в виде

$$a \cdot 10^n$$

a – число ($1 < a \leq 10$)

Число n называется порядком числа

$$6 \cdot 10^{24}$$

Как записать число в стандартном виде



При записи ответа надо оставлять только две цифры, разделенные запятой, а остальное отбрасывать, округляя при необходимости.

Примеры:

1. **123456789**

1. **987654**

Запишите эти числа, округляя по правилам математики:

- Если первая из отброшенных цифр меньше 5, то цифра, стоящая перед первой отброшенной, не меняется.
- Если первая из отброшенных цифр — 5 и больше, предыдущую цифру нужно увеличить на единицу.

Как записать число в стандартном виде



При записи ответа надо оставлять только две цифры, разделенные запятой, а остальное отбрасывать, округляя при необходимости.

Примеры:

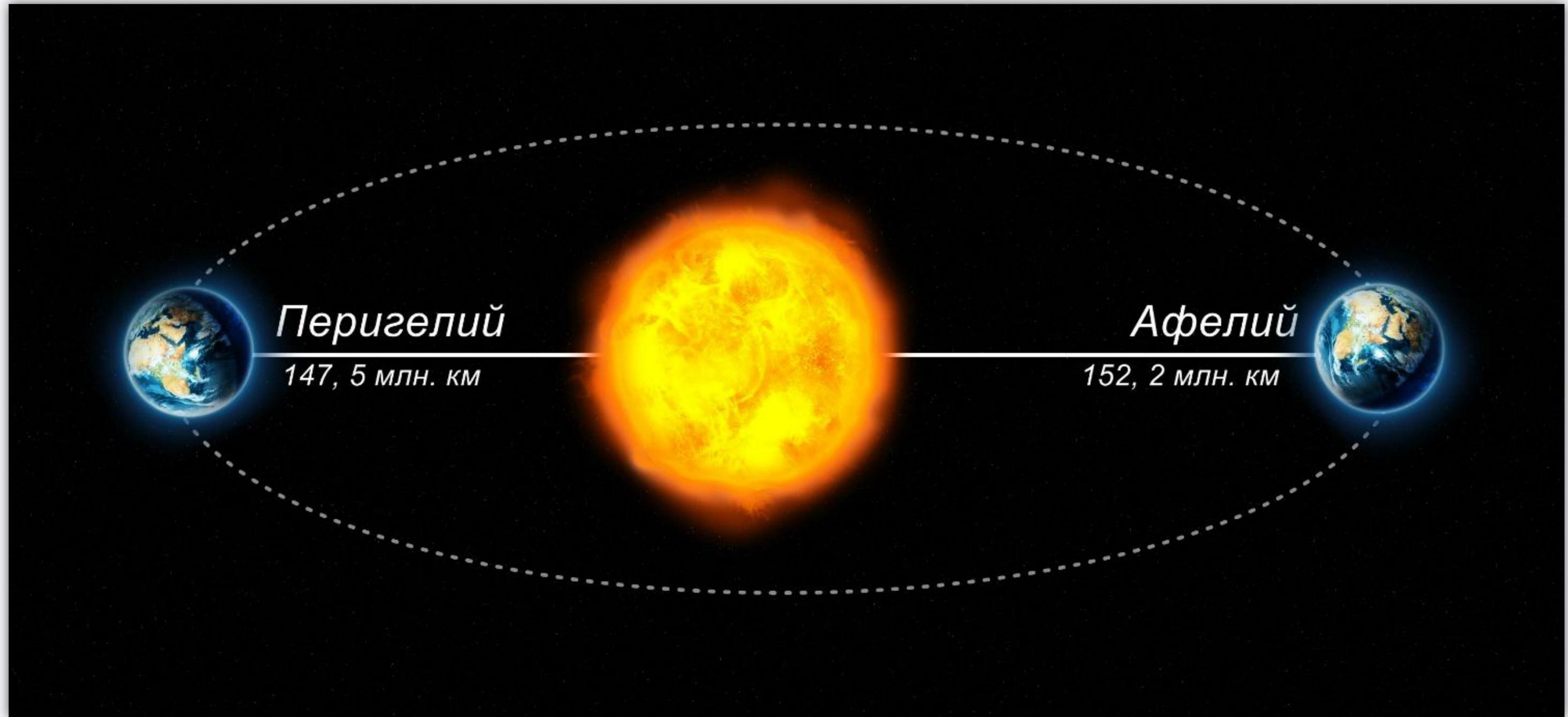
1. **0,00000555**

1. **0,000444**

Запишите эти числа, округляя по правилам математики:

- Если первая из отброшенных цифр меньше 5, то цифра, стоящая перед первой отброшенной, не меняется.
- Если первая из отброшенных цифр — 5 и больше, предыдущую цифру нужно увеличить на единицу.

Среднее расстояние от Земли до Солнца



149 600 000 000 м

Как записать большое число в стандартном виде



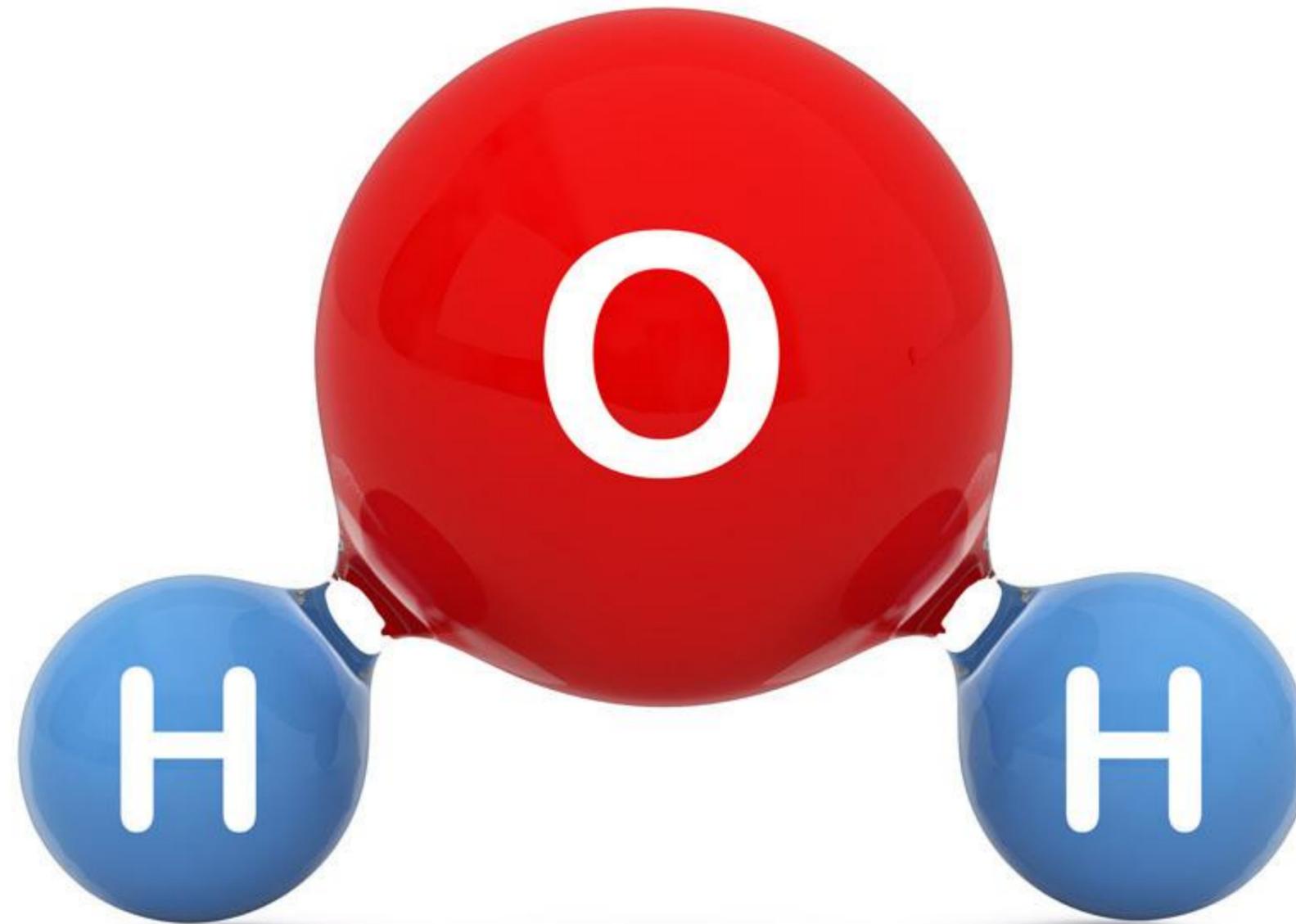
$$149\ 600\ 000\ 000\ 000\ \text{м} = 1,496 \cdot 100\ 000\ 000\ 000\ \text{м}$$

$$= 1,496 \cdot 10^{11}\ \text{м} = 1,5 \cdot 10^{11}\ \text{м}$$

$$149\ 600\ 000\ 000\ 000 = 1,5 \cdot 10^{11}$$

11

Размер молекулы воды



0,000 000 000 28 м

Как записать маленькое число в стандартном виде



$$0,000\ 000\ 000\ 28\ \text{м} = 2,8 \cdot 0,000\ 000\ 000\ 1\ \text{м}$$

$$= 2,8 \cdot 10^{-10}\ \text{м}$$

$$0,000\ 000\ 000\ 28\ \text{м} = 2,8 \cdot 10^{-10}\ \text{м}$$

A red bracket is drawn under the decimal part of the first number, from the first zero to the last zero, with the number **-10** written below it.



Приставка СИ		Множитель
Наименование	Русское обозначение	
йотта	И	1 000 000 000 000 000 000 000 000 000 = 10^{24}
зетта	З	1 000 000 000 000 000 000 000 000 = 10^{21}
экса	Э	1 000 000 000 000 000 000 000 = 10^{18}
пета	П	1 000 000 000 000 000 000 = 10^{15}
тера	Т	1 000 000 000 000 000 = 10^{12}
гига	Г	1 000 000 000 = 10^9
мега	М	1 000 000 = 10^6
кило	к	1 000 = 10^3
гекто	г	100 = 10^2
дека	да	10 = 10^1
деци	д	0,1 = 10^{-1}
санτι	с	0,01 = 10^{-2}
милли	м	0,001 = 10^{-3}
микро	мк	0,000 001 = 10^{-6}
нано	н	0,000 000 001 = 10^{-9}
пико	п	0,000 000 000 001 = 10^{-12}
фемто	ф	0,000 000 000 000 001 = 10^{-15}
атто	а	0,000 000 000 000 000 001 = 10^{-18}
зепто	з	0,000 000 000 000 000 000 001 = 10^{-21}
йокто	и	0,000 000 000 000 000 000 000 001 = 10^{-24}

Множители и приставки СИ для образования десятичных кратных и дольных единиц (фрагмент)



Десятичный множитель	Приставка	Обозначение
10^6	мега	М
10^3	кило	к
10^2	гекто	г
10^1	дека	да
10^{-1}	деци	д
10^{-2}	санти	с
10^{-3}	милли	м
10^{-6}	микро	мк

4 км =

0,5 кВт =

100 мА =

5 мл =

Запись в стандартной форме



Десятичный множитель	Приставка	Обозначение
10^6	мега	М
10^3	кило	К
10^{-1}	деци	Д
10^{-2}	санти	С
10^{-3}	милли	М

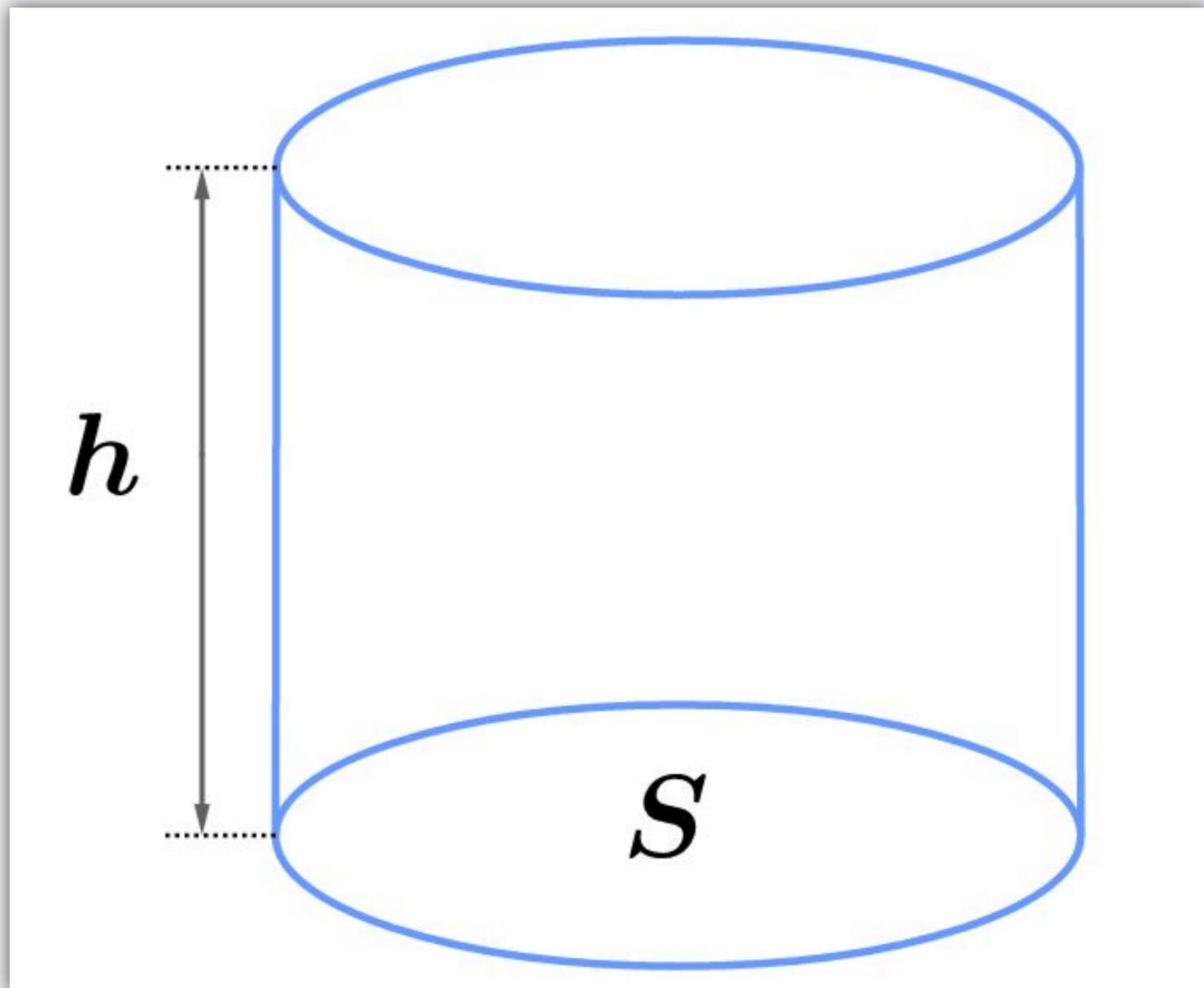
$$250 \text{ см}^2 =$$

$$40 \text{ км}^3 =$$

Решение задач



В цилиндрический сосуд помещается $V=3$ л воды. Какова высота сосуда h , если площадь его сечения равна $S=150$ см²? Ответ выразить в см, округлив до целых. Считать, что стенки сосуда очень тонкие (объём воды примерно равен объёму цилиндра).



Объём
цилиндра

$$V = S \cdot h$$