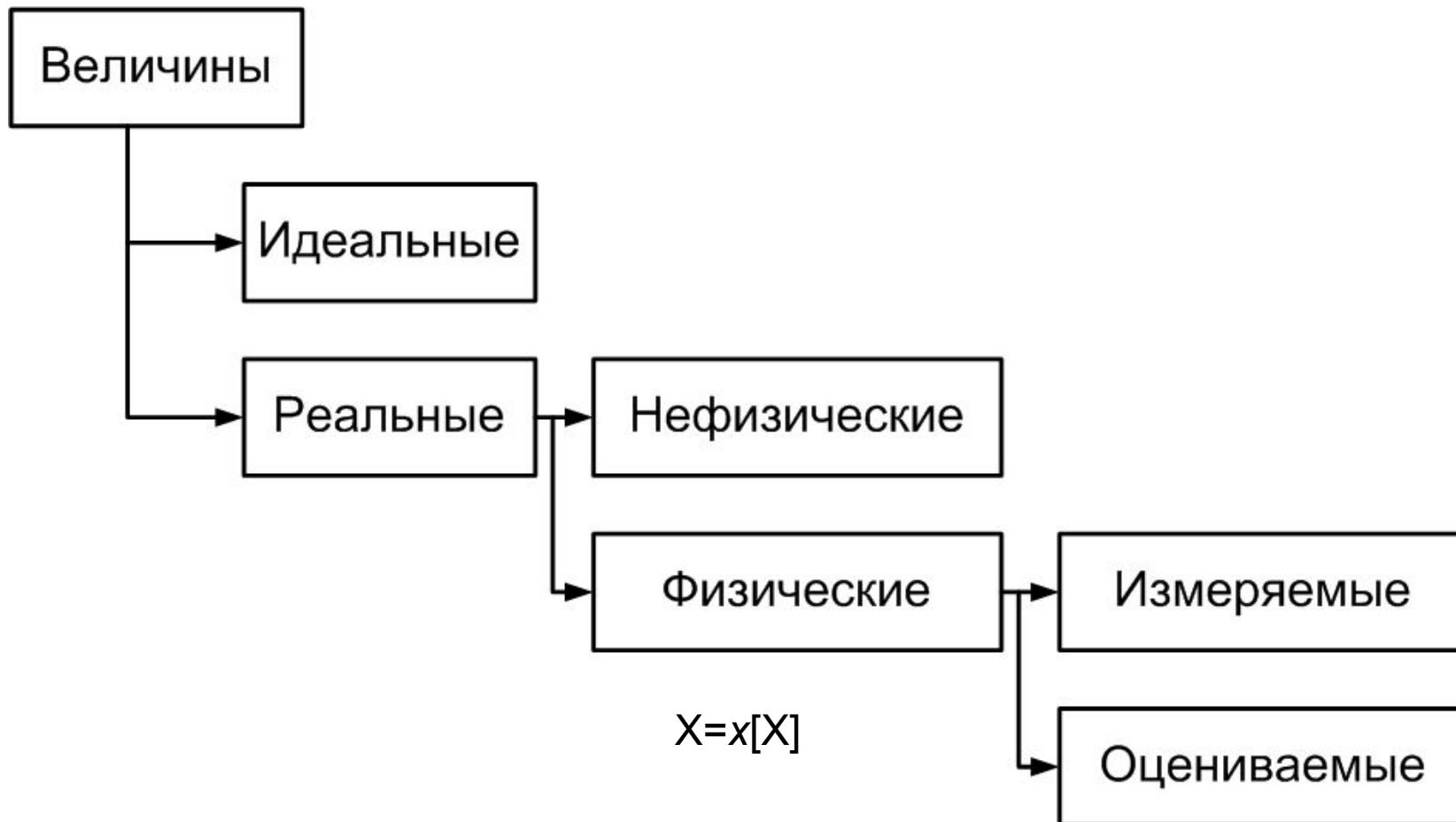


Лекция №2

Величины и единицы величин

Классификация величин



Свойства физических величин

- Отношение эквивалентности
 - $X(A) \approx X(B)$
- Отношение порядка
 - $X(A) < X(B), X(B) < X(C) \Rightarrow X(A) ? X(C)$
- Отношение аддитивности
 - $X(A) + X(B) = X(C)$
- Величины
 - Количественные
 - Качественные

Шкала величины

- Упорядоченная совокупность размеров величины:
 - Шкала наименований
 - Шкала порядка
 - Шкала интервалов
 - Шкала отношений
 - Абсолютная шкала

Шкала наименований

- Устанавливает эквивалентность объектов
- Равно, не равно
- Нет 0, 1, <, >
- Пример: шкала цветов

Шкала порядка

- Свойства в порядке возрастания
- Нет единицы измерений
- Пример: шкала землетрясений

Шкала интервалов

- Состоит из одинаковых интервалов
- Имеет единицу измерений
- Произвольный 0
- Отношения
 - Эквивалентности
 - Порядка
 - Аддитивности
- Шкала Цельсия: $X = X_0 + x[X]$
- $[X] = (X_1 - X_0) / n$

Шкала отношений

- Имеет единицу измерений
- Имеет естественный 0
- Уравнение перехода
 - $x_2 = x_1 [X_1]/[X_2]$
- Напряжение, ток и т.д.

Абсолютная шкала

- Все свойства шкалы отношений
- Естественное однозначное определение единицы
- Относительные величины:
коэффициент усиления

Система величин

- **Согласованность величин**
 - Основные
 - Производные
 - $X=f(X_1, X_2, \dots, X_n)$

Система единиц Си (1960)

Основные единицы (ГОСТ 8.417-2002)

Название единицы	Размерность	Обозначение (рус.)	Обозначение (англ.)
Масса	M	кг	kg
Длина	L	м	m
Время	T	с	s
Сила тока	I	A	A
Сила света	J	кд	cd
Температура	Θ	K	K
Кол. Вещества	N	моль	mol

Система единиц Си

Производные единицы (на основе физических законов)

Название единицы	Обозначение (рус.)	Обозначение (англ.)
Напряжение	В	V
Частота	Гц	Hz
Сопротивление	Ом	Ω
Емкость	Ф	F
Индуктивность	Гн	H
Мощность	Вт	W

Размерные цепи

Обозначение	Выражение	Размерная цепь
Гц	с^{-1}	T^{-1}
Вт	$\text{Дж с}^{-1} = \text{Н м с}^{-1} =$ $= \text{кг м с}^{-2} \text{ м с}^{-1} =$ $= \text{кг м}^2 \text{ с}^{-3}$	$\text{M L}^2 \text{T}^{-3}$
В	$\text{Дж Кл}^{-1} = \text{кг м с}^{-2} \text{ м}$ $\text{с}^{-1} \text{ А}^{-1} =$	$\text{M L}^2 \text{T}^{-3} \text{A}^{-1}$

Приставки

Вид	Название	Обозначение в РФ	Обозначение англ.	Название
дольная	пико	п	p	10^{-12}
дольная	нано	н	n	10^{-9}
дольная	микро	мк	μ	10^{-6}
дольная	мили	м	m	10^{-3}
кратная	кило	к	k	10^3
кратная	Мега	М	M	10^6
кратная	Гига	Г	G	10^9
кратная	Тера	Т	T	10^{12}

Внесистемные единицы

- По распоряжению Правительства
 - Литр
 - Децибел

Заключение

- В РФ действует система единиц СИ
- Соотношения между основными и производными величинами – на основе законов физики
- Нельзя забывать про единицы измерений – пропуск единиц измерений считается грубой ошибкой!!!

Контрольные вопросы

- Измерение каких величин относится к метрологии?
- К элементам какой шкалы применимо вычитание, но не применимо деление?
- Приведите примеры основные и производных единиц системы СИ?
- Запишите размерную цепь для единицы емкости.
- К каким единицам относится децибел: основным, производным, внесистемным?