



Министерство образования Республики Беларусь

*Учреждение образования*  
«Белорусский государственный педагогический  
университет имени Максима Танка»

## **Физико-математические науки и информатика, методика преподавания**

*Материалы Международной студенческой  
научно-практической конференции  
г. Минск, 19 апреля 2017 г.*

Минск 2017

# ЭТАЛОНЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ОСНОВНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ СИСТЕМЫ СИ

К.Д. Четырбок, 1 курс, физико-математический факультет

науч. рук. канд. физ.-мат. наук, профессор В.А. Яковенко

Физической величиной называют свойство, общее в качественном смысле для многих физических объектов (физических систем, их состояний и процессов, которые происходят в этих системах), но количественно индивидуальное (разное) для каждого объекта.

Конкретные проявления одной и той же физической величины (например, массы) называются *однородными величинами*, которые отличаются друг от друга размерами.

Истинное значение физической величины – это значение, которое идеально отображало бы качественно и количественно соответствующее свойство объекта.

Действительное значение физической величины – это значение, найденное экспериментальным путем и настолько приближенное к истинному значению, что может быть использовано вместо него. [2, с. 56–65].

## Эталонны длины, массы и времени

Эталон (франц. *etalon* – образец, мерило) – измерительное устройство, предназначенное и утверждённое для воспроизведения и (или) хранения единицы измерений средствами измерений. Эталонны призваны обеспечивать единство измерений в той или иной области науки, а также в других областях деятельности человека.

Различают *первичные эталонны*, предназначенные для передачи шкалы и (или) размера единицы измерений вторичным и рабочим эталоннам, а также уникальным и высокоточным средствам измерений; *вторичные эталонны* – промежуточные между первичными и рабочими эталоннами.

Эталонны основных единиц СИ в механике:

**Эталон единицы длины – метра.** Шкала длин (расстояний) является шкалой интервалов. Её особенность – отсутствие единого фиксированного в пространстве нуля отсчёта. Измеряются всегда только интервалы протяженности – расстояния. Условный перемещаемый в пространстве нуль средства измерения длины (нуль шкалы отсчетного устройства) при измерении совмещается с некоторой точкой измеряемого объекта.

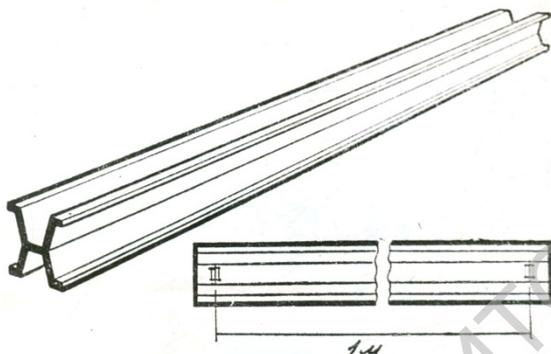
Эталонны единицы длины – метра:

| Определение   | Год принятия |
|---|--------------|
| Одна десятимиллионная часть четверти  | 1791         |
| Длина «архивного метра» (платинового стержня, изготовленного в 1799 г.)                       | 1872         |
| Расстояние между штрихами на X-образной платиново-иридиевой линейке (международном прототипе) | 1889         |

|   |      |
|---|------|
| 1650763,73 длины волны в вакууме излучения, соответствующего переходу между уровнями $2p_{10}$ и $5d_5$ атома криптона-86 | 1960 |
| Длина пути, проходимого светом в вакууме за $1/299792458$ долю секунды  | 1983 |

**Эталоны единицы массы – килограмма.** Шкала масс – аддитивная шкала отношений.

| Определение  | Год принятия |
|--|--------------|
| Масса $1 \text{ дм}^3$ воды при температуре её максимальной плотности  | 1791         |
| Масса «архивного килограмма» (платиновой цилиндрической гири, изготовленной в 1799 г.)                                   | 1872         |
| Масса международного прототипа – платиново-иридиевой гири высотой и диаметром 39 мм, равная массе «архивного килограмма» | 1889         |



**Эталон единицы времени (длительности) – секунды.** Шкала времени – типичная шкала разностей (интервалов). Секунда, как и шкала счёта времени, занимает особое место среди других основных единиц СИ. Прежде всего, необратимость времени – одна из фундаментальных характеристик нашей Вселенной.

| Определение   | Год принятия  |
|---|---|
| $1/86400$ часть средних солнечных суток   | С момента организации регулярных астрономических наблюдений<br>1960 |
| $1/31556925,9147$ часть тропического года для 1900.00 января в 12 часов эфемеридного времени, что соответствует 12 часам 31 декабря 1899г.  |   |
| Интервал, в течение которого совершается $9192631770$ периодов излучения, соответствующего переходу между уровнями сверхтонкой структуры основного состояния атома цезия-133 в отсутствие возмущения полями | 1967  |

Национальные эталоны времени имеют в своём составе цезиевые реперы (хранители), т. е. воспроизводят размер секунды в соответствии с её определением.

Эталон времени не только воспроизводит размер секунды, но и ведет шкалу текущего времени – равномерного атомного времени, привязанную к Григорианскому солнечному календарю, которым пользуется большинство стран. В связи с этим эталоны времени функционируют непрерывно (в отличие от других эталонов). Относительная погрешность лучших национальных эталонов времени лежит в пределах. Эталоны времени – самые точные из всех эталонов шкал и единиц измерений. [1, с. 638–640].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Физ. энциклопедия. Т. 5. – М, 1998.
2. Яковенко, В.А. Курс общей физики. Механика / В.А. Яковенко, Г.А. Заборовский, С.В. Яковенко. – Минск, 2008. – 320 с.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ