

ИЗМЕРЕНИЯ - ОСНОВА ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Аннотация

СИ - системасындагы негизги физикалык чоңдуктар жана алардын эталондорунун алынышы боюнча айрым пикирлер айтылган. Бул чоңдуктардын кайрадан каралып чыгышын кубаттаган ойлор билдирилген.

Аннотация

В статье высказаны замечания по поводу выбора и определений основных физических величин системы СИ и их эталонов измерения. Авторы поддерживают пересмотр определений и эталонов некоторых величин.

Физика - экспериментальная наука. Ее основные положения и теории обосновываются и подтверждаются опытными данными. Проведение опыта или осуществление эксперимента связано прежде всего с измерениями физических величин на основе принятых систем единиц и методов определения. В системе СИ (SI), которая была введена решением XI Генеральной конференции по мерам и весам в 1960г., установлены 7 основных физических величин и их единицы измерения:

1. Длина - метр (м)
2. Время - секунда (с)
3. Масса - килограмм (кг)
4. Сила тока - ампер (А)
5. Температура - кельвин (К)
6. Количество вещества - моль (моль)
7. Сила света - кандела (кд)

При выборе тех или иных единиц измерения основных физических величин особо обращалось внимание на неизменность эталонов со временем, возможность их воспроизводства и на физический смысл определений этих единиц. Определения некоторых единиц измерения со времени их принятия претерпели существенные изменения. Тем не менее и существующие определения не лишены недостатков. Они затрагивают и основы принятых таких эталонов основных величин, как, например, килограмм и ампер. Это с достаточной убедительностью отмечает С.Г. Каршенбойм в статье «Определение килограмма и ампера в терминах фундаментальных физических величин» (Успехи физ. наук. -2006. -Т. 176. -№9.). В этой статье обосновывается целесообразность определения выше упомянутых величин через фундаментальные константы (h - Планка и e - заряд электрона), которые остаются неизменными во

времени. Ряд недостатков можно обнаружить в определениях основных величин, не вникая в коренные вопросы выбора эталонов.

Определение моля для количества вещества содержит указание на массу 0,012 кг нуклида углерода ^{12}C . Такое определение единицы не может относиться к основной физической величине, т.к. оно является зависимым от единицы другой величины-массы.

Для единицы силы тока ампера дано следующее определение: Ампер-сила неизменяющегося тока, который при прохождении по двум прямым параллельным проводникам бесконечной длины и ничтожно малого поперечного сечения, расположенного в вакууме на расстоянии 1 м один от другого, создал бы между этими проводниками силу, равную $2 \cdot 10^{-7}$ Н на каждый метр длины (см. «Фундаментальные физические константы», ГСССД 1-87). Неопределенность, которую содержит это определение, связана со словами «бесконечной длины» - какую длину считать бесконечной; «ничтожно малой площади кругового поперечного сечения» - начиная с какого значения площадь поперечного сечения можно считать ничтожно малой?

Определение единицы силы света канделы с момента принятия его в системе СИ в 1960 году претерпело значительные изменения. Последнее ее определение сформулировано следующим образом: Кандела - сила света в данном направлении от источника, испускающего монохроматическое излучение частотой $540 \cdot 10^{12}$ Гц, энергетическая сила света которого в этом направлении составляет 1/683 Вт/ср. В это определение методически неудачно включается другая физическая величина -энергетическая сила света, которая не входит в число основных величин.

В определении единицы массы-килограмма как равной массе международного прототипа килограмма отсутствуют элементы физического толкования массы, как свойства материи, определяющегося через инертность, гравитацию, энергию покоя и т. Д.

В упомянутой статье С.Г. Каршенбойма наряду с количеством вещества подвергается сомнению также температура, как основная величина системы СИ, и ее единица измерения Кельвин (К). Физическое обоснование определения единицы измерения температуры в соответствии с равенством Больцмана должно быть связано с кинетической энергией движения частиц, составляющих вещество. Это обстоятельство в определении единицы температуры не учтено. Единица измерения кельвин (К) определена как 1/273,16 часть термодинамической температуры тройной точки воды. Некоторые авторы определяют тройную точку воды также через температуру $0,01^\circ\text{C}$ (см. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. -М.: Выс. Школа, 1984). В таком случае трудно согласиться, что температура, измеряемая в Кельвинах, является основной величиной.

Обобщая высказанные соображения, следует отметить, что приближается пересмотр списка основных физических величин системы СИ, их единиц измерения и эталонов. Время диктует необходимость их совершенствования и обновления.