

Таблица П 1

Система единиц		Основные единицы		
наименование	обозначение	длины (L)	массы (M)	времени (T)
Международная	СИ СГС	м	кг	с
Физическая		см	г	с
		длины (L)	силы (F)	времени (T)
Техническая	МКГСС	м	кгс	с

§ 3. Производные единицы измерения

Каждая производная единица системы устанавливается при помощи физической формулы, выражающей связь численного значения измеряемой величины с численными значениями других, уже известных величин, причем коэффициент пропорциональности принимается равным единице. Приведем несколько примеров.

1. **Скорость (v).** В случае равномерного прямолинейного движения $v = s/t$. Поэтому за единицу скорости принимают скорость такого прямолинейного равномерного движения, при котором за единицу времени тело проходит путь, равный единице длины.

2. **Ускорение (a).** В случае прямолинейного равнопеременного движения $a = (v_2 - v_1)/t$. Поэтому за единицу ускорения принимают ускорение такого равнопеременного прямолинейного движения, при котором изменение скорости за единицу времени равно единице скорости.

3. **Сила (F).** По второму закону Ньютона $F = ma$. Поэтому за единицу силы принимают силу, сообщаящую телу единичной массы ускорение, равное единице ускорения.

4. Единица массы (m) в системе МКГСС является производной и определяется из уравнения $m = F/a$.

За **техническую единицу массы** (т. е. м.) принимают массу тела, которое под действием постоянной силы, равной 1 кгс, приобретает ускорение, равное 1 м/с².

§ 4. Единицы измерения термодинамических величин

Для измерения термодинамических величин в системе единиц СИ установлены следующие пять основных единиц: метр (m), килограмм (kg), секунда (s), кельвин (K), моль (моль).

Кельвин является единицей СИ для термодинамической температуры (см. § 12.3). XIII Генеральная конференция по мерам и весам (1967 г.) дала следующее определение этой единицы: **кельвин** — $1/273,16$ часть термодинамической температуры тройной точки воды (см. § 15.5).

Единица количества вещества—моль—введена в качестве седьмой основной единицы СИ по решению XIV Генеральной конференции по мерам и весам в 1971 г. **Моль** — количество вещества системы, в котором содержится столько же структурных элементов (молекул, атомов, ионов электронов, других частиц или специфицированных групп частиц), сколько атомов содержится в 0,012 кг нуклида¹² С (изотопа углерода с атомной массой 12).

Производные единицы измерения и соотношения между единицами в разных системах приведены в табл. П.3.

§ 5. Формулы размерностей

1. Основными единицами механических величин в системах СИ и СГС служат единицы длины, массы и времени. Обозначим их соответственно через L , M и T (см. табл. П.1). Тогда всякую производную единицу в вышеупомянутых системах можно выразить символически через L , M и T .

2. Соотношение, определяющее связь между данной производной единицей и основными единицами системы, называют **формулой размерности**. В формуле размерности указаны алгебраические действия, необходимые для выражения производной единицы через основные. Например, численное значение площади получают при перемножении числовых значений двух отрезков длины, поэтому формула размерности площади имеет вид:

$$[S] = LL = L^2.$$

Квадратные скобки означают, что имеется в виду «размерность» той величины, обозначение которой заключено в этих скобках.

Скорость в случае равномерного прямолинейного движения выражается частным от деления числа единиц длины, в которых измерен путь, на число протекших единиц времени, поэтому размерность скорости

$$[v] = \frac{L}{T} = LT^{-1}.$$

Размерность ускорения найдем из выражения для ускорения в случае равнопеременного прямолинейного движения $a = (v_2 - v_1)/t$, откуда $[a] = [v]/[t] = LT^{-2}$.

Размерность силы можно определить, пользуясь одним из выражений для второго закона Ньютона: $F = ma$, откуда

$$[F] = [m] [a] = LMT^{-2}.$$

Размерность момента силы получаем из определения момента силы:

$$[M] = [F] [r] = L^2MT^{-2}$$

и т. д.