

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ

Е д и н и ц ы. Каждая оформившаяся отрасль науки и техники имеет свои специальные единицы для величин, которые часто в ней встречаются. На западе США привычной единицей объема для инженера-ирригатора, фермера или адвоката является акро-фут *). Для специалиста по ядерной физике привычной единицей энергии служит *Мэв*, или *миллион электрон-вольт*; для химика единицей энергии служит *килокалория*, а для инженера-энергетика — *киловатт-час*. Физик-теоретик зачастую скажет просто так: «Выберем систему единиц таким образом, чтобы величина скорости света равнялась в ней единице». В ходе работы ученый не тратит много времени на перерасчет из одной системы единиц в другую; в своих расчетах он уделяет гораздо больше внимания уточнению числовых значений коэффициентов и определению знаков слагаемых. Точно так же он не будет тратить время на споры относительно выбора системы единиц, потому что такие споры никогда не способствовали развитию настоящей науки.

Физики используют для работы и публикаций главным образом три системы единиц: гауссову систему СГС, систему МКС и практическую систему. Любой ученый и инженер, который хочет получить доступ к научной литературе по физике, должен освоиться со всеми тремя системами **).

В настоящем курсе применяется гауссова система единиц СГС. В лабораторных работах используются все три системы. Это реше-

*) 1 акро-фут равен $1233,5 \text{ м}^3$. (Прим. ред.)

**) На основе систем единиц МКС и практической разработана международная система единиц СИ, утвержденная в 1960 г. XI Генеральной конференцией по мерам и весам и рекомендованная, согласно ГОСТ 9867-61, для предпочтительного применения в СССР во всех областях науки, техники, народного хозяйства, а также при преподавании.

Комиссией ЮНЕСКО по символам, единицам и номенклатуре опубликована («Symbols, units and nomenclature in Physics», Ed. by UNESCO, Paris) брошюра, в которой тщательно собраны и рекомендованы для использования в международном порядке все основные данные по символам и обозначениям величин, физической терминологии на английском и французском языках, системам единиц и числовым значениям фундаментальных физических констант. (Прим. ред.)

ние было единогласно принято авторами, и оно соответствует нашей цели представить физику в таком виде, как она применяется большинством физиков. Любому, кто имеет дело с современными физическими журналами, ясно, что гауссова система СГС используется в физических статьях значительно чаще, чем любая другая система единиц.

В нашем курсе физики мы хотим, насколько возможно, облегчить как научным работникам, так и инженерам труд чтения физических журналов.

Физические постоянные. В приложении к этому тому дана таблица приближенных значений физических постоянных и других нужных числовых величин. Более точные значения физических постоянных приведены в журнале «Physics Today» («Современная физика»), 1964, февраль, стр. 48—49.

Знаки и обозначения. Вообще говоря, мы стремились придерживаться тех обозначений и сокращений названий единиц, которые приняты в литературе по физике. Относительного большинства из них имеется международное соглашение. В некоторых случаях по методическим соображениям оказалось целесообразным нарушить это условие.

Мы указываем здесь смысл нескольких знаков, которые применяются во всем курсе без объяснений:

$=$ равно,

\cong почти равно,

\equiv тождественно равно,

\propto пропорционально,

\approx приблизительно равно,

\sim имеет такой же порядок величины.

Применение знаков \approx , \cong и \sim не является общепринятым, но данные здесь определения довольно широко используются физиками. Американский институт физики рекомендует применять знак \approx , где другие могли бы написать \approx или \cong .

Знак $\sum_{j=1}^N$ или \sum_j означает суммирование величины, стоящей справа от \sum , по всем индексам от $j=1$ до $j=N$ включительно.

Обозначение $\sum_{i,j}$ означает двойное суммирование по двум индексам i и j .

Обозначение $\sum'_{i,j}$ или $\sum_{\substack{i,j \\ i \neq j}}$ означает суммирование по всем значениям i и j , за исключением $i=j$.

Порядок величины. Под этим выражением мы обычно подразумеваем «в пределах от данного значения до значения, в 10 раз большего». Свободная и четкая оценка порядка величины характерна для стиля работы и языка ученого-физика. Это исключи-

тельно важная профессиональная привычка, хотя она часто повергает в растерянность начинающих студентов. Мы говорим, например, что 10^4 — это порядок величины чисел 5500 и 25 000. Порядок величины массы электрона в системе единиц СГС составляет 10^{-27} г; ее точное значение равно $(0,91072 \pm 0,00002) \cdot 10^{-27}$ г.

Иногда мы говорим, что в решение задачи входят слагаемые (или решение получено с точностью до слагаемых этого порядка величины) порядка x^2 или E , каким бы ни было это количество. Это записывается так же, как $O(x^2)$ или $O(E)$. При таком способе выражения подразумевается, что для определенных целей можно пренебречь в точном решении слагаемыми, содержащими более высокие степени (например, x^3 или E^2) этого количества, по сравнению с теми слагаемыми, которые сохраняются в приближенном решении.