т. е. для размерностей равенство не выполняется. Однако известно, что колебания маятника происходят под действием силы тяжести, т. е. в ур-ние для τ нужно ввести ускорение свободного падения g:

$$\tau=l^x m^y g^z.$$

Тогда для размерностей получим

$$T=L^x M^y (LT^{-2})^z,$$

а для показателей размерностей — систему ур-ний

$$x+z=0;\ y=0;\ 2z=-1.$$

Т. е. $z=-1/2$, $x=1/2$, $y=0$. И искомое ур-ние имеет вид

$$\tau=C\left(\frac{l}{g}\right)^{1/2}.$$

Безразмерный коэф. C, равный, согласно законам механики, 2π, методом Р. а. определить нельзя. Т. о., ур-ния связи между физ. величинами устанавливаются методом Р. а. с точностью до пост. коэффициентов. Поэтому Р. а. не является универсальным, однако он нашёл применение в гидравлике, аэродинамике и др. областях, где строгое решение задачи часто наталкивается на значит. трудности. При решении сложных задач на основе Р. а. используют т. н. π-теорему, согласно к-рой всякое соотношение между нек-рым числом размерных величин, характеризующих данное физ. явление, можно представить в виде соотношения между меньшим числом безразмерных комбинаций, составленных из этих величин. Эта теорема связывает Р. а. с теорией подобия, в основе к-рой лежит утверждение, что если все соответствующие безразмерные характеристики (*подобия критерии*) для двух явлений одинаковы, то эти явления физически подобны (см. *Подобия теория*).

Лит.: Бриджмен П. В., Анализ размерностей, пер. с англ., Л.— М., 1934; Седов Л. И., Методы подобия и размерности в механике, 10 изд., М., 1987; Коган Б. Ю., Размерность физической величины, М., 1968; Сена Л. А., Единицы физических величин и их размерности, 3 изд., М., 1989.

Л. А. Сена.

РАЗМЕ́РНОСТЕЙ ТЕО́РИЯ — см. *Размерностей анализ.*

РАЗМЕ́РНОСТЬ единицы физической величины, или просто размерность величины,— выражение, показывающее, во сколько раз изменится единица данной величины при известном изменении единиц величин, принятых в данной системе за основные. Р. представляет собой одночлен (его заключают в квадратные скобки или предваряют физ. величину символом «dim», от лат. dimensio — измерение), составленный из произведения обобщённых символов осн. единиц в различных (целых или дробных, положит. или отрицат.) степенях, к-рые наз. показателями Р. Если основными являются единицы величин A, B и C, а единица производной величины D пропорциональна единицам величины A в степени x, величины B в степени y и величины C в степени z, то Р. единицы величины D запишется в виде произведения

$$[D]=[A]^x[B]^y[C]^z \text{ или } \dim D=A^xB^yC^z.$$

Если единица величины D не зависит от размера единицы к.-л. из осн. величин, то D обладает нулевой Р. по отношению к этой осн. величине. Если единица величины D не зависит от размера ни одной из осн. единиц, то такая величина наз. безразмерной.

Выбор величин, единицы к-рых принимаются за основные, а также размер этих единиц, вообще говоря, произвольны и определяют систему единиц измерений. В *Международной системе единиц* (СИ) таких величин семь: длина (L), масса (M), время (T), сила тока (I), темп-ра (θ), сила света (J), кол-во вещества (N); в скобках приведены символы этих величин в ур-ниях Р. Единицей кол-ва вещества в СИ является *моль* — кол-во вещества, содержащее столько же структурных элементов N (атомов, молекул, нуклонов и т. п.), сколько атомов содержится в углероде массой 0,012 кг.

Р. единицы производной величины зависит не только от выбора осн. величин, но и от определяющего её в данной системе единиц ур-ния. Р. одной и той же физ. величины может оказаться разной при её определении на основании разл. ур-ний. Так, если Р. силы F определяется на основании 2-го закона Ньютона, то при осн. величинах L, M, T

$$[F]=\mathrm{LMT^{-2}},$$

а при тех же осн. единицах Р. силы, полученная на основании закона всемирного тяготения, выглядит иначе:

$$[F]=\mathrm{L^{-2}M^2}.$$

Если в качестве определяющего ур-ния служит 3-й закон Кеплера, то единица массы окажется производной с Р. $[m]=\mathrm{L^3T^{-2}}$, а единица силы приобретает Р. $[F]=\mathrm{L^4T^{-4}}$. [Нужно иметь в виду, что при сведéнии ур-ний Р. в определ. систему единиц появятся размерные коэф. такие, чтобы Р. (и размер) единицы физ. величины стала принятой в данной системе единиц.]

Р. иногда считают характеристикой производной величины, отражающей её связь с основными. Однако в Р. часто входят такие осн. величины, от к-рых данная величина вообще не зависит (напр., в Р. механич. напряжения входит время, от к-рого оно вообще не зависит, а электрич. ёмкость, к-рая для геометрически подобных проводников пропорциональна их линейным размерам, в СИ имеет Р. $[C]=\mathrm{L^{-2}M^{-1}T^4}$). См. также *Размерностей анализ.*

Л. А. Сена.

РАЗМЕ́РНОСТЬ ГРУ́ППЫ Ли — количество числовых параметров, с помощью к-рых определяются элементы *группы*. Группа Ли является одновременно гладким *многообразием*, поэтому Р. г. Ли $\dim G$ совпадает с размерностью этого многообразия, т.е. с числом координат на нём. Размерность комплексной группы Ли вдвое больше размерности соответствующей вещественной группы Ли. Нек-рые группы, наиб. часто используемые в физике, имеют следующие размерности (n—размерность пространства, в к-ром действует группа): $\dim GL(n, C)=2n^2$, $\dim U(n)=n^2$, $\dim SU(n)=n^2-1$, $\dim SO(2n)=n(2n-1)$, $\dim SO(2n+1)=n(2n+1)$, $\mathrm{Sp}(n)=n(2n+1)$.

Лит. см. при ст. *Группа.*

РАЗМЕ́РНЫЕ ЭФФЕ́КТЫ — зависимость физ. характеристик твёрдого тела от его размеров и формы, когда один из его геом. размеров, напр. толщина d пластины, порядка (или меньше) длины волны де Бройля (см. *Квантовые размерные эффекты*) либо длины свободного пробега l квазичастиц, реализующих энергетич. спектр твёрдого тела (электронов проводимости, фононов, магнонов и др.), или др. макроскопич. параметров, характеризующих движение квазичастиц (классический Р. э.). Ниже рассматриваются классические Р. э.

Р. э. проявляются в зависимости от d кинетич. коэф. (электропроводности, теплопроводности и др.), описывающих линейный отклик тела на внеш. воздействия (электрич. поле, градиент темп-ры и др.), приложенные в плоскости пластины либо вдоль оси проволоки или *нитевидного кристалла*. Эта зависимость обусловлена рассеянием квазичастиц границей образца. При столкновении с поверхностью импульсы падающей на поверхность квазичастицы ($\boldsymbol{p}$) и отражённой от поверхности ($\boldsymbol{p}'$) могут быть строго скоррелированы (зеркальное отражение от идеально гладкой бездефектной поверхности) либо частично скоррелированы или корреляция полностью отсутствует (диффузное отражение). Если на поверхности адсорбированы примесные атомы либо поверхность слабо шероховата (дефекты), то столкновения квазичастиц с поверхностью описываются угл. распределением импульсов отражённых электронов