

Кроме  $M$ . т., в римановом пространстве вводится ещё одна независимая структура — *связность*, задающая *ковариантную производную*  $\nabla_k$ .  $M$ . т. наз. согласованным со связностью, если он ковариантно постоянен:  $\nabla_k g_{ij} = 0$ . Тогда коэф. связности, или *Кристоффеля символы*, однозначно выражаются через  $M$ . т.:

$$\Gamma_{ij}^k = \frac{1}{2} g^{kl} \left( \frac{\partial g_{lj}}{\partial x^i} + \frac{\partial g_{li}}{\partial x^j} - \frac{\partial g_{ij}}{\partial x^k} \right).$$

В окрестности любой точки  $x_0$  можно ввести нормальные (римановы) координаты, такие, что  $\Gamma_{ij}^k|_{x=x_0} = 0$  или  $\partial g_{ij} / \partial x^k|_{x=x_0} = 0$ . Тогда в этой окрестности

$$g_{ij} = \delta_{ij} - (1/3) R_{ij,kl} x^k x^l + \dots$$

Коэф.  $R_{ij,kl}$  характеризуют отличие  $M$ . т. от евклидова и являются компонентами *кривизны тензора*. Помимо внутр. характеристик многообразия,  $M$ . т. задаёт скалярное произведение векторов  $\xi = (\xi^1, \dots, \xi^n)$  и  $\eta = (\eta^1, \dots, \eta^n)$ , касательных к многообразию в данной точке:  $(\xi|\eta) = g_{ij} \xi^i \eta^j$ ; скалярное произведение не зависит от выбора системы координат.

Понятие  $M$ . т. общепотребительно при описании сплошной среды, при формулировке теории поля в криволинейных координатах, а особенно — в теории относительности и теории тяготения.

Лит.: Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., Теория поля, 7 изд., М., 1988; Ращевский П. К., Риманова геометрия и тензорный анализ, 3 изд., М., 1987; Фок В. А., Теория пространства, времени и тяготения, 2 изд., М., 1961; Дубровин Б. А., Новиков С. П., Фоменко А. Т., Современная геометрия, 2 изд., М., 1986. В. П. Павлов.

**МЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ** — радиоволны в диапазоне частот от 30 до 300 МГц (длины волн 1—10 м).  $M$ . в. распространяются преим. как *земные волны* в пределах прямой видимости на расстояния до неск. десятков км. Характеристики распространения  $M$ . в. существенно зависят от рельефа местности и типа подстилающей поверхности. Влияние атмосферы Земли выражается в рассеянии  $M$ . в. слабыми неоднородностями ионосферы и тропосферы, отражении  $M$ . в. от ионизиров. следов метеоров и искусств. ионизиров. областей в атмосфере, что приводит к дальнему (на расстояния до 2 тыс. км) распространению  $M$ . в. (см. *Загоризонтное распространение радиоволн*, *Метеорная радиосвязь*).  $M$ . в. широко используют в радиовещании и телевидении, в метеорных системах связи и радиодлиниях ионосферного рассеяния, а также при диагностике ионосферной плазмы с борта ИСЗ, ракет и т. п.

Лит. см. при ст. *Распространение радиоволн*.

**МЕТРОЛОГИЯ** — наука об измерениях и методах осуществления их повсеместного единства и требуемой точности. Осн. проблемы  $M$ . — общая теория измерений, образование единиц физ. величин и их систем, методы и средства измерений, методы определения точности измерений (теории погрешностей измерений), основы обеспечения единства измерений и метрологич. исправности средств измерений (законодательная  $M$ .), создание эталонов и образцовых средств измерений, методы передачи размеров единиц от эталонов образцовым и далее рабочим средствам измерений.

Первоначально  $M$ . занималась описанием мер (линейных, вместимости, веса, времени), а также монет, применявшихся в разных странах, и нахождением соотношений между ними (теперь это область историч.  $M$ .). Поворотным моментом в развитии  $M$ . стало заключение в 1875 Метрич. конвенции (17 государствами, в т. ч. Россией), учреждение Междунар. бюро мер и весов и создание эталонов метрич. мер. Совр.  $M$ . опирается на физ. эксперимент высокой точности, она использует достижения физики, химии и др. естеств. наук, но вместе с тем находит свои оптим. решения задач изучения свойств физ. объектов.

Общая теория измерений включает сведения и обобщения, полученные в результате анализа и изучения измерений и их элементов: физ. величин, их единиц, средств и методов измерений, результатов измерений.

$M$ . занимается получением объективной количественной оценки физ. величин. Под физ. величиной понимают физ. свойства объекта (системы), общее в качестве отношения для мн. объектов, но индивидуальное для каждого из них в количеств. отношении (напр., масса, темп-ра, скорость движения). Для измерения физ. величины выбирают её единицу, а для нек-рых величин (напр., темп-ры) — шкалу физ. величины. Единица — это конкретное количеств. значение физ. величины, условно принятое равным единице. С развитием науки от случайного или связанного с привычками для человека масштабами выбора единиц отд. величин перешли к построению систем единиц на основе закономерных связей между физ. величинами.

Каждое измерение выполняется с помощью одного или нескольких спец. техн. средств (средств измерений), проградуированных в принятых единицах с помощью эталонов единиц и прошедших проверку с помощью образцовых средств измерений.  $M$ . изучает способы воспроизведения единиц с помощью эталонов и пути повышения их точности, а также методы проверки.

Большой раздел  $M$ . посвящён методам нахождения оценок *погрешностей измерений*, для чего используется аппарат теории вероятностей и матем. статистики.

Законодательная  $M$ . рассматривает вопросы, связанные с достижением единства измерений и единообразия средств измерения и нуждающиеся в регламентации и контроле со стороны государства. Для проведения в жизнь всех необходимых для этого мероприятий в СССР организована метрологич. служба, к-рую возглавляет Государств. комитет стандартов Совета Министров СССР. Науч. сторону метрологич. службы обеспечивают метрологич. ин-ты, хранящие эталоны и ведущие науч. исследования по проблемам метрологии.

Лит.: Маликов С. Ф., Тюрин Н. И., Введение в метрологию, 2 изд., М., 1986; Бурдун Г. Д., Марков Б. Н., Основы метрологии, 3 изд., М., 1985; Ширков К. П., Об основных понятиях метрологии, «Тр. метрологич. ин-тов СССР», 1972, в. 130, с. 6. К. П. Широков.

**МЕХАНИКА** — наука о механич. движении материальных тел и происходящих при этом взаимодействиях между ними. Под механич. движением понимают изменение с течением времени взаимного положения тел или их частей в пространстве; напр., движение небесных тел, колебания земной коры, воздушные и морские течения, движения летат. аппаратов и транспортных средств, машин и механизмов, деформации элементов конструкций и сооружений, движения жидкостей и газов и др. Рассматриваемые в  $M$ . взаимодействия представляют собой те действия тел друг на друга, результатом к-рых являются изменения скоростей точек этих тел или их деформации, напр. притяжения тел по закону всемирного тяготения, взаимные давления соприкасающихся тел, воздействия частиц жидкости или газа друг на друга и на движущиеся (или покоящиеся) в них тела и т. п.

Под  $M$ . обычно понимают т. н. классич.  $M$ . в основе к-рой лежат *Ньютона законы механики*, а предметом её изучения являются движения любых материальных тел (кроме *элементарных частиц*), совершаемые со скоростями, малыми по сравнению со скоростью света. Движение тел со скоростями порядка скорости света рассматриваются в *относительности теории*, а внутриатомные явления и движение элементарных частиц изучаются в *квантовой механике*.

При изучении движения материальных тел в  $M$ . вводят ряд абстрактных понятий, отражающих те или иные свойства реальных тел; ими являются: 1) материальная точка — объект пренебрежимо малых размеров, имеющий массу; это понятие применимо, когда тело движется поступательно или когда в изучаемом движении можно пренебречь вращением тела вокруг его центра масс. 2) Абсолютно твёрдое тело — тело, расстояние между двумя любыми точками к-рого всегда остаётся неизменным; это понятие применимо, когда можно пренебречь деформацией тела. 3) Сплошная из-