

Если же подобное предположение бессмысленно, то какое значение имеет условие равномерности течения? Конструктивный смысл абсолютных П. и в. стал проявляться в последующих логико-матем. реконструкциях ньютоновой механики, к-рые получили своё отн. завершение в аналитич. механике Лагранжа [можно отметить также реконструкции Д'Аламбера (D'Alambert), У. Гамильтона (W. Hamilton) и др.], в к-рой был полностью элиминирован геометризм «Начал» и механика предстала как раздел анализа. В этом процессе на первый план стали выступать представления о законах сохранения, принципах симметрии, инвариантности и т. д., к-рые позволили рассмотреть классич. физику с единых концептуальных позиций. Была установлена связь осн. законов сохранения с пространственно-временной симметрией (С. Ли (S. Lie), Ф. Клейн (F. Klein), Э. Нётер (E. Noether)): сохранение таких фундам. физ. величин, как энергия, импульс и угл. момент, выступает как следствие того, что П. и в. изотропны и однородны. Абсолютность П. и в., абс. характер длины и временных интервалов, а также абс. характер одновременности событий получили чёткое выражение в *Галилеем принципе относительности*, к-рый можно сформулировать как принцип ковариантности законов механики относительно Галилеевых преобразований. Т. о., во всех инерциальных системах отсчёта равномерно течёт единое непрерывное абс. время и осуществляется абс. синхронизм (т. е. одновременность событий не зависит от системы отсчёта, она абсолютна), основой к-рого могли выступать лишь действующие мгновенные силы — эта роль в ньютоновой системе отводилась тяготению (*всемирного тяготения закон*). Однако статус дальдействия определяется не природой гравитации, а самой субстанциальной природой П. и в. в рамках механ. картины мира.

От абс. пространства Ньютон отличал протяжённость материальных объектов, к-рая выступает как их осн. свойство и есть пространство относительное. Последнее является мерой абс. пространства и может быть представлено как множество конкретных инерциальных систем отсчёта, находящихся в отн. движении. Соответственно и отн. время есть мера продолжительности, употребляемая в обыденной жизни вместо истинного матем. времени, — это час, день, месяц, год. Относит. П. и в. постигаемы чувствами, но они являются не перцептуальными, а именно эмпирич. структурами отношений между материальными объектами и событиями. Следует отметить, что в рамках эмпирич. фиксации были вскрыты нек-рые фундам. свойства П. и в., не отражённые на теоретич. уровне классич. механики, напр. трёхмерность пространства или необратимость времени.

Классич. механика до конца 19 в. определяла осн. направление науч. познания, к-рое отождествлялось с познанием механизма явлений, с редукцией любых явлений к механ. моделям и описаниям. Абсолютизации были подвергнуты и механ. представления о П. и в., к-рые были возведены на «Олимп априорности». В философской системе И. Канта (I. Kant) П. и в. стали рассматриваться как априорные (доопытные, врождённые) формы чувственного созерцания. Большинство философов и естествоиспытателей вплоть до 20 в. придерживались этих априористских воззрений, однако уже в 20-х гг. 19 в. были развиты разл. варианты неевклидовых геометрий [К. Гаусс (C. Gauss), Н. И. Лобачевский, Н. Больяй (J. Bolyai) и др.], что связано с существенным развитием представлений о пространстве. Математиков давно интересовал вопрос о полноте аксиоматики евклидовой геометрии. В этом отношении наиб. подозрения вызывала аксиома о параллельных. Был получен поразительный результат: оказалось, что можно развить непротиворечивую систему геометрии, отказавшись от аксиомы о параллельных и допустив существование неск. прямых, параллельных дан-

ной и проходящих через одну точку. Представить себе такую картину крайне трудно, но учёные уже усвоили геоэологич. урок коперниканской революции — наглядность может быть связана с правдоподобностью, но не обязательно с истиной. Поэтому хотя Лобачевский и называл свою геометрию воображаемой, но поставил вопрос об эмпирич. определении евклидова или неевклидова характера физ. пространства. Б. Риман (B. Riemann) обобщил понятие пространства (куда как частные случаи вошли евклидово пространство и всё множество неевклидовых пространств), положив в его основу представление о метрике, — пространство есть трёхмерное многообразие, на к-ром можно аналитически задать разл. аксиоматич. системы, и геометрия пространства определяется с помощью шести компонент *метрического тензора*, заданных как ф-ции координат. Риман ввёл понятие *кривизны* пространства, к-рое может иметь положит., нулевое и отрицат. значения. В общем случае кривизна пространства не обязательно должна быть постоянной, а может меняться от точки к точке. На таком пути были обобщены не только аксиомы о параллельных, но и др. аксиомы евклидовой геометрии, что привело к развитию неархимедовых, непаскалевых и др. геометрий, в к-рых пересмотру были подвергнуты многие фундам. свойства пространства, напр. его непрерывность, и т. д. Обобщению было подвергнуто также представление о размерности пространства: была развита теория *N*-мерных многообразий и стало возможным говорить даже о бесконечномерных пространствах.

Подобная разработка мощного матем. инструментария, существенно обогатившего представления о пространстве, сыграла важную роль в развитии физики 19 в. (многомерные фазовые пространства, экстремальные принципы и т. д.), для к-рой были характерны значит. достижения и в концептуальной сфере: в рамках термодинамики получило явное выражение [У. Томсон (W. Thomson), Р. Клаузиус (R. Clausius) и др.] представление о необратимости времени — закон возрастания *энтропии* (второе начало термодинамики), а с электродинамикой Фарадея — Максвелла в физику вошли представления о новой реальности — поле, о существовании привилегиров. системы отсчёта, к-рая неразрывно связана с материализов. аналогом абс. пространства Ньютона, с неподвижным эфиром и т. д. Однако неизмеримо более плодотворными оказались матем. новации 19 в. в революц. преобразованиях физики 20 в.

Революция в физике 20 в. ознаменовалась разработкой таких неклассич. теорий (и соответствующих физ. исследовательских программ), как частная (специальная) и общая теории относительности (см. *Относительности теория*, *Тяготение*), *квантовая механика*, *квантовая теория поля*, релятивистская космология и др., для к-рых характерно существенное развитие представлений о П. и в.

Теория относительности Эйнштейна была создана как электродинамика движущихся тел, в основу к-рой были положены новый принцип относительности (относительность обобщалась с механич. явлений на явления эл.-магн. и оптические) и принцип постоянства и предельности скорости света c в пустоте, не зависящей от состояния движения излучающего тела. Эйнштейн показал, что операциональные приёмы, с помощью к-рых устанавливается физ. содержание евклидова пространства в классич. механике, оказались неприменимыми к процессам, протекающим со скоростями, соизмеримыми со скоростью света. Поэтому он начал построение электродинамики движущихся тел с определения одновременности, используя световые сигналы для синхронизации часов. В теории относительности понятие одновременности лишено абс. значения и становится необходимым развить соответствующую теорию преобразования координат (x, y, z) и времени (t) при переходе от покоящейся системы отсчёта