**Векторное поле**

***Векторное поле*** – отображение, которое ставит в соответствие каждой точке пространства вектор с началом в этой точке. Если



есть точка в пространстве, то векторное поле характеризуется некоторое вектор-функцией



В физике часто рассматриваются силовые поля, характеризуемое вектором силы *F*. В частности, гравитационное поле определяется гравитационной силой.

Одной из характеристик векторного поля является ***ротор*** – вектор, определяемый равенством



где *i*,*j*,*k* – орты.

Векторное поле является ***потенциальным*** или безвихревым, если его ротор равен нулю в любой точке. В физике, имеющей дело с силовыми полями, условие потенциальности силового поля можно представить, как требование равенства нулю работы при мгновенном перемещении частицы, на которую действует поле, по замкнутому контуру.

Потенциальное векторное поле является градиентом некоторой скалярной величины, называемой ***потенциалом***. В частности, поле силы *F* характеризуется равенством



где *U* есть потенциальная энергия поля. Потенциальная энергия частицы в гравитационном поле равна массе, умноженной на потенциал поля:

*U = mϕ.*

В задаче о падении тела под действием своего веса речь имеется прямолинейное движение. При этом потенциальная энергия определяется по формуле

*U = mgx.*

Таким образом, потенциал поля равен

*ϕ = gx*,

а сила определяется по формуле



что соответствует весу.

Принцип наименьшего действия и уравнение движения

Рассматривается движение частицы под действием некоторой внешней силы (в частности, силы тяготения) или, как говорят, в поле действующей силы. Уравнение движения выводится на основе принципа наименьшего действия. Действие – мера движения частицы. Действие *L* есть сумма кинетической энергии частицы *K* и работы *A*, определяемой действующей силой *F.*



Пользуясь уравнением Эйлера



получаем второй закон Ньютона

