



ПОТЕНЦИАЛА ТЕОРИЯ

Авторы: По материалам одноимённой статьи А. И. Прилепко и Е. Д. Соломенцева из Математической энциклопедии

ПОТЕНЦИАЛА ТЕОРИЯ, в первоначальном понимании – учение о свойствах сил, действующих по закону всемирного тяготения. В формулировке этого закона, данной И. [Ньютоном](#) (1687), речь идёт только о силах взаимного притяжения, действующих на две материальные частицы малых размеров, или материальные точки, прямо пропорциональных произведению масс этих частиц и обратно пропорциональных квадрату расстояния между частицами. Поэтому первой и важнейшей с точки зрения небесной механики задачей было изучение сил притяжения материальной точки ограниченным материальным телом – эллипсоидом (ибо мн. небесные тела имеют именно эту форму). После первых достижений И. Ньютона и др. учёных осн. значение здесь имели работы Ж. [Лагранжа](#) (1773), А. [Лежандра](#) (1784–94) и П. [Лапласа](#) (1782–99). Лагранж установил, что поле сил тяготения является, как говорят теперь, потенциальным, и ввёл функцию, которую позднее Дж. [Грин](#) (1828) назвал потенциальной, а К. [Гаусс](#) (1840) – просто *потенциалом*. Ныне достижения этого первоначального периода обычно входят в курсы классич. небесной механики.

Ещё К. Гаусс и его современники обнаружили, что метод потенциалов применим не только для решения задач теории тяготения, но и для широкого круга задач математич. физики, связанных, в частности, с электростатикой и магнетизмом. В связи с этим стали рассматриваться потенциалы не только физически реальных в вопросах взаимного притяжения положительных масс, но и «масс» произвольного знака, или зарядов. В П. т. определились осн. *краевые задачи*, такие как задача Дирихле и задача Неймана, задача электростатики о статич. распределении зарядов на проводниках и др. Для решения этих задач в случае областей с достаточно гладкой границей эффективным средством оказались спец. разновидности потенциалов, т. е. спец. виды интегралов, зависящих от параметров, такие как потенциал объёмно распределённых масс, потенциалы простого и двойного слоя, логарифмич. потенциалы и др. П. т. создана независимо Дж. Грином (1828) и К. Гауссом (1840). Существенную роль в создании строгих методов решения осн. краевых задач сыграли работы А. М. [Ляпунова](#) и В. А. [Стеклова](#) кон. 19 в. Изучение свойств потенциалов разл. видов приобрело в П. т. и самостоят. значение.

Мощный стимул в направлении обобщения осн. задач и законченности формулировок П. т. получила в 1-й пол. 20 в. на основе использования общих понятий теории меры и обобщённых функций. Современная П. т. тесно связана с теорией аналитич. функций, гармонич. функций, субгармонич. функций и теорией вероятностей. Наряду с дальнейшим углублённым изучением классич. краевых задач и обратных задач, для совр. периода развития П. т. характерно применение понятий и методов топологии и функционального анализа, а также абстрактных аксиоматич. методов.

Литература

Лит.: Сретенский Л. Н. Теория ньютоновского потенциала. М.; Л., 1946; Гюнтер Н. М. Теория потенциала и ее применение к основным задачам математической физики. М., 1953; Брело М. Основы классической теории

потенциала. М., 1964; Ландкоф Н. С. Основы современной теории потенциала. М., 1966; Тихонов А. Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики. 7-е изд. М., 2004.