**Методы подобия и размерности в механике 7М05405-Механика и энергетика Лекция 4 Краткий конспект 4**

**Лекция 4. Теория подобия механических систем. Геометрическое, кинематическое и динамическое подобия**

Две системы точек и называются ***геометрически подобными***, если между точками этих систем можно установить взаимно однозначное соответствие так, чтобы соответственные отрезки находились в постоянном отношении, т.е. чтобы было

Если точки и двух геометрических подобных систем снабжены массами (т.е. будут материальными точками) и если массы соответственных точек и находятся в постоянном отношении, т.е.

то такие системы материальных точек называются ***материально подобными.***

Геометрическое подобие двух систем точек () и () можно установить, сравнивая конфигурацию системы (в какой либо момент с конфигурацией системы () в другой момент (в частности ); эти моменты будем называть ***соответственными моментами*.** Если в частном случае системы () и () будут неизменяемыми, то геометрическое подобие этих систем, установленное для соответственных моментов и (в частности, для одного момента), будет сохраняться все время, т.е. геометрическое подобие двух неизменяемых систем не нарушается.

Если можно установить непрерывную последовательность соответственных моментов и (считаемых от одного и того же начального момента), для которых системы () и () будут геометрически подобны с постоянным, не зависящим от времени отношением подобия , причем соответственные моменты связаны между собой соотношением

(1)

где постоянно, то движущиеся системы () и () называются ***кинематически подобными****.*

Если две системы и подобны кинематически и материально, то такие системы называются ***механически подобными*.** Для механически подобных систем, вследствие их кинематического подобия, имеем для соответственных частиц и моментов

(2)

а вследствие материального подобия

. (3)

Перемножая равенства (2) и (3) с одинаковыми индексами, получим

(4)

Принимая во внимание, что

, (5)

где и суть модули сил, действующих в соответственные моменты на соответственные частицы двух механически подобных систем, находим из (1.75)

*,* (6)

где

(7)

есть постоянное число. Итак, в механически подобных системах в соответственные моменты времени соответственные длины, модули соответственных скоростей, ускорений и сил находятся в постоянных отношениях, равных кроме того, векторы сил, так же как и ускорений, одинаково ориентированы.