

СОВРЕМЕННАЯ МАТЕМАТИКА И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

20 декабря, 18:00, ауд. 458

Д.ф.-м.н., чл.-корр. РАН,
г.н.с. Математического института
им. В.А.Стеклова РАН

Гайфуллин

Александр Александрович



Изгибаемые многогранники и кузнечные мехи

Рассмотрим шарнирный механизм на плоскости в виде замкнутой ломаной с твёрдыми стержнями в качестве рёбер и шарнирами в вершинах. Хорошо известно (третий признак равенства треугольников), что если ломаная состоит из трёх рёбер, то такой шарнирный механизм будет жёсткой (неизгибаемой) конструкцией. А если рёбер больше трёх, то механизм, как правило, будет допускать изгибания.

Теперь рассмотрим модель многогранника, грани которой - жёсткие пластины, а в рёбрах - шарниры типа «рояльных петель», позволяющие изменять произвольным образом двугранные углы между соседними гранями. Эквивалентно, можно рассмотреть модель многогранника, склеенную из твёрдого картона, со сгибами вдоль рёбер. Будет ли такой многогранник жёсткой конструкцией? Оказывается, почти всегда, да. Ещё в начале 19-го века О. Коши доказал, что выпуклые многогранники никогда не бывают изгибаемыми. Тем не менее, оказалось, что невыпуклые изгибаемые многогранники существуют, хотя их весьма непросто найти: первый пример изгибаемого многогранника был построен Р. Коннелли только в 1977 году. Изгибаемые многогранники обладают рядом удивительных свойств. Наиболее интригующим результатом о них стало доказательство И.Х. Сабитовым (1996) так называемой гипотезы о кузнечных мехах, утверждающей, что объём любого изгибаемого многогранника постоянен в процессе изгибания.

В своей лекции я расскажу об основных идеях, лежащих в основе всех этих результатов, а также о современных результатах и открытых вопросах в этой области. Замечательной особенностью теории изгибаемых многогранников является то, что хотя все основные задачи формулируются на элементарном геометрическом языке, решение многих из них использует глубокие связи с самыми разнообразными областями современной математики, такими как теория эллиптических функций, теория нормирований полей, комбинаторная топология, алгебраическая геометрия и комплексный анализ.