

специкурс

Развитие механики в России

Доцент Чиненова Вера Николаевна

v.chinenova@yandex.ru

Лекция 5

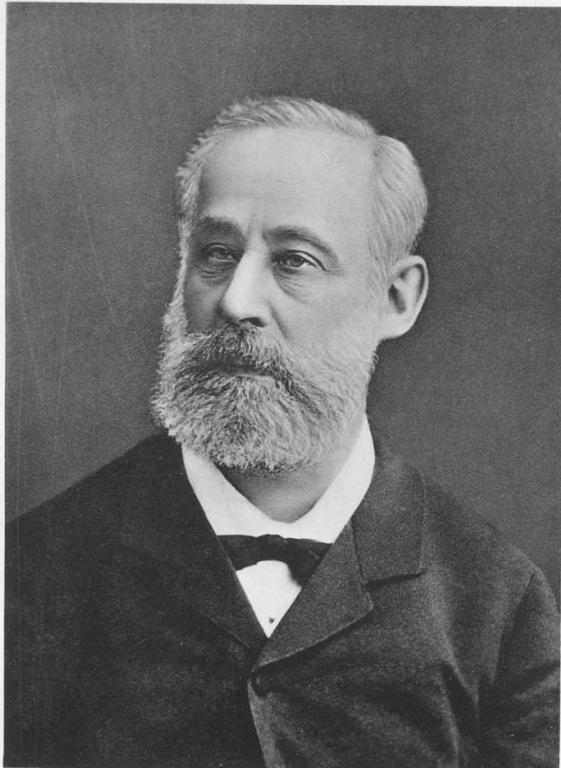
1. Ф.Е. Орлов «Курс практической механики»
2. Н.Е. Жуковский - биография

Василий Яковлевич Цингер (1836-1907)



Доктор чистой математики, заслуженный профессор Императорского Московского университета (1888); автор ряда трудов по механике и геометрии, основатель геометрической школы Московского университета; один из основателей Московского математического общества (1864), позже его президент (1886—1891). Декан физико-математического факультета (1876—1878, 1880—1885), проректор Московского университета (1878—1880). Важнейшие из работ Цингера по механике примыкают к задаче Дирихле о движении жидкого эллипсоида; при более общих предположениях Цингер проводит интегрирование уравнений движения до конца.

Август Юльевич Давыдов (1823—1885/1886)



A. Davydov

Российский математик и механик,
заслуженный профессор и декан
физико-математического
факультета Московского
университета; автор трудов
по дифференциальным
уравнениям с частными
производными, определенным
интегралам и применению теории
вероятностей к статистике;
президент Московского
математического
общества (1866—1885/1886).

Август Юльевич Давидов (1823—1885/1886)

Исследования А. Ю. Давидова по механике касаются двух проблем: теории равновесия тел, погруженных в жидкость, и теории капиллярных явлений.

Оригинальным результатом Давидова в первой группе работ (в том числе и магистерской диссертации) является метод нахождения места центров тяжести различных сечений тела постоянного отсеченного объема. Давидов решил много конкретных задач этим общим методом.

В другой группе работ (в том числе и в докторской диссертации 1851 г.) Давидов построил общую аналитическую теорию капиллярных явлений, максимально согласуя ее с физическими воззрениями и эмпирическими данными.

- Последняя треть XIX в. характеризуется подъемом уровня научной работы в университетах России, и в частности научных исследований по механике в Московском университете.
- По уставу 1884 г. кафедра вновь получила название «кафедра механики теоретической и практической».

Федор Евплович Орлов (F.E.Orlov) (1843-1892)

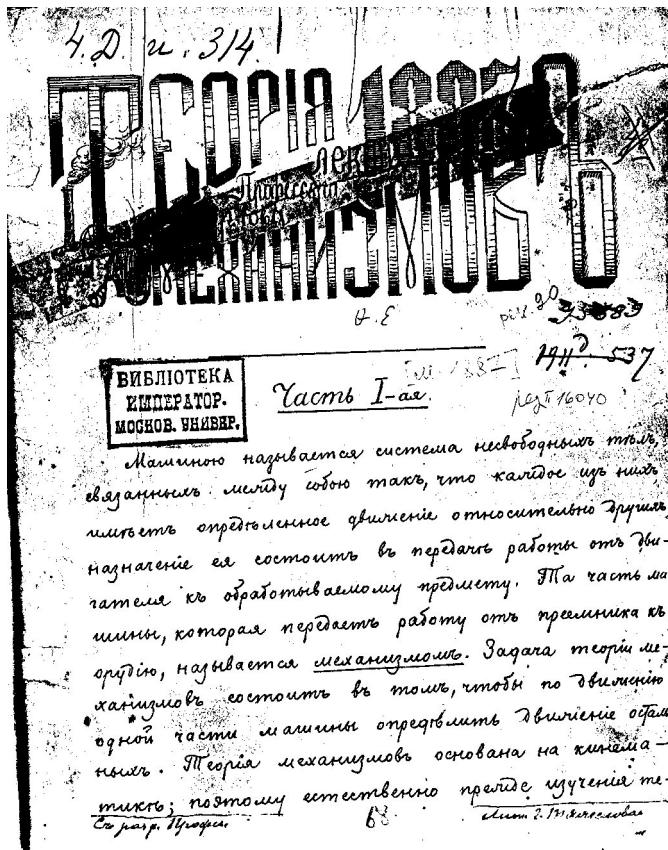


Московский университет (1755)

- Ф.Е.Орлов – соратник и друг Н.Е. Жуковского, после длительной стажировки в лучших учебных заведениях и на предприятиях Европы (в том числе, прослушав лекции Ф.Рело), - стал читать с 1874 по 1892 гг. курс **практической механики** в Московском университете и в МВТУ. Он опубликовал учебники «**Практическая механика**» (1882) и «**Теория механизмов**» (1887) и прекрасно организовал работу кабинета механических моделей Университета.

F.E.Orlov (1843-1892)

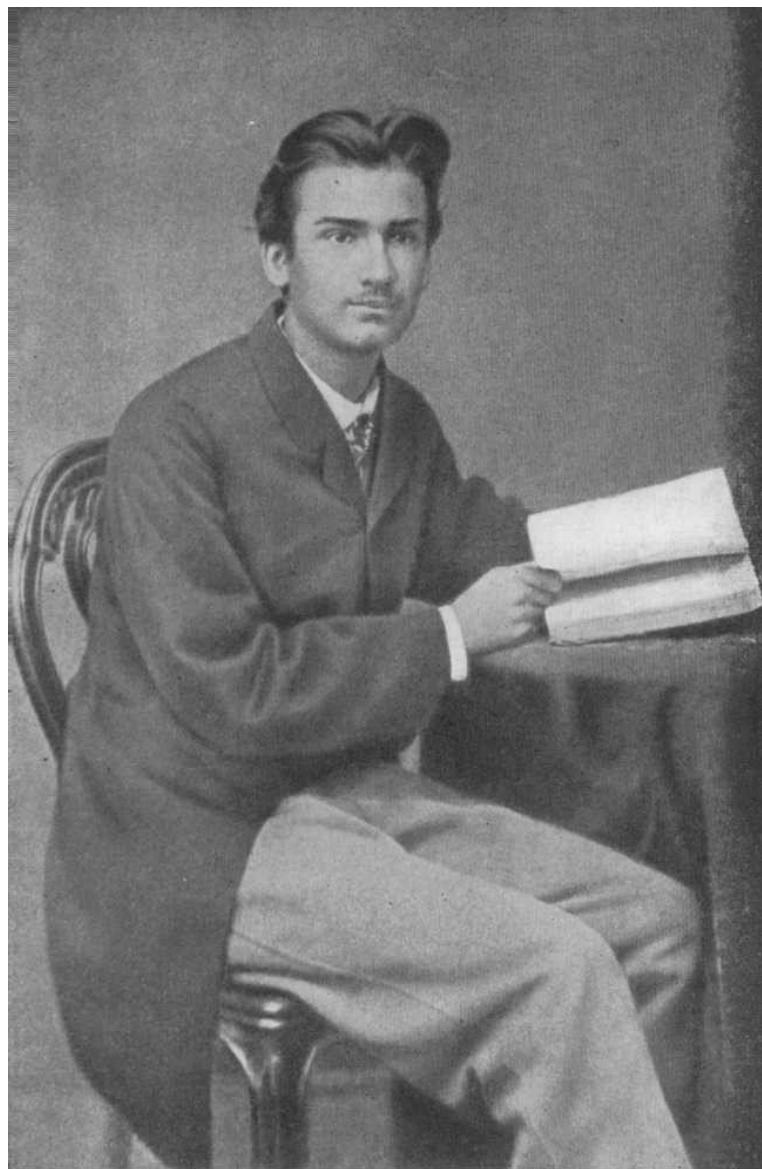
- “Lectures on applied Mechanics”, 1873/74
- “Theory of Mechanisms”, 1887



Николай Егорович Жуковский (1847 — 1921)

- Заслуженный профессор
Московского университета,
профессор теоретической
механики Императорского
Московского технического
училища; член-
корреспондент
Императорской Академии
наук по разряду
математических наук
(1894).





1858 - 4-ая московская гимназия

1864 - Московский университет

(Ф.А.Слудский, А.Ю. Давыдов, В.Я. Цингер)

1868 - Институт путей и сообщения

(Петербург)

1869 – д. Орехово

1871– ИМТУ (преподаватель математики)

1872 - Московская практическая академия

коммерческих наук (преподаватель механики)

Кинематика жидкого тела в ранних трудах Н.Е.Жуковского

Магистерская диссертация «**Кинематика жидкого тела**» Жуковского (1876) была посвящена выявлению законов распределения скоростей и ускорений частицы жидкости и представляла по существу введение в общий курс гидромеханики.

Кинематика жидкого тела в ранних трудах Н.Е.Жуковского

«Мы старались сделать изложение по возможности простым, предпочитая, где было возможно, геометрические соображения аналитическим и пользуясь криволинейными координатами, имеющие непосредственное кинематическое значение в разбираемом вопросе»

1882 – докторская диссертация
«О прочности движения»

1885 – преподаватель теоретической механики в
Московском университете

1886 – экстраординарный профессор в
Московском университете

1887 – профессор ИМТУ (кафедра механики)

1894 – член-корреспондент
Петербургской Академии Наук

1905 - президент Московского
математического общества

Кинематика жидкого тела в ранних трудах Н.Е.Жуковского

Работа «О движении твердого тела, имеющего полости, наполненные капельной жидкостью», была удостоена Московским университетом премии профессора Брашмана.

Кинематика жидкого тела в ранних трудах Н.Е.Жуковского

Относительное движение идеальной жидкости в полостях вполне определяется движением тела.

Движение тела совершается так, как будто бы жидкие массы были заменены эквивалентными твердыми телами.

Кинематика жидкого тела в ранних трудах Н.Е.Жуковского

Однако моменты инерции эквивалентных тел относительно любой оси, проходящей через их центры тяжести, будут *меньше* моментов инерции соответственной жидкой массы относительно той же оси.

Кинематика жидкого тела в ранних трудах Н.Е.Жуковского

- **Теорема:** «Если в теле имеется какая-нибудь полость, наполненная трущимся жидкостью, и такой системе сообщены какие-нибудь начальные скорости, то движение ее будет стремиться к предельному состоянию, при котором одна из главных осей инерции рассматриваемых масс займет направление главного момента начальных количеств движения, и вся система будет вращаться около нее как одно неизменяющееся тело с постоянной угловой скоростью, получаемой от разделения главного момента начальных количеств движения на момент инерции системы относительно этой оси».

Кинематика жидкого тела в ранних трудах Н.Е.Жуковского

- 1) факт вращения Земли около своей оси симметрии;
- 2) строгая теория движения артиллерийских снарядов с жидким наполнением;
- 3) устойчивость движения ракет с баками, частично заполненными жидким окислителем и горючим

Кинематика жидкого тела в ранних трудах Н.Е.Жуковского

- Отзыв на это выдающееся произведение механики был составлен учителем Николая Егоровича, профессором Ф.А. Слудским. Он писал: «Если бы сочинение Николая Егоровича состояло только из шести последних страниц, то и тогда оно было бы вполне достойно премии профессора Брашмана».

Кинематика жидкого тела в ранних трудах Н.Е.Жуковского

- В работе «**Видоизменение метода Кирхгофа**» Н.Е. Жуковский дает оригинальный и эффективный метод решения важнейшей задачи гидромеханики, относящейся к *теории струй*. Развитие этой теории тесно связано с определением сил воздействия потока воздуха на движущиеся в нем тела.

Кинематика жидкого тела в ранних трудах Н.Е.Жуковского

- Жуковский видоизменил метод Кирхгофа, позволяющий решать задачи при одной критической точке, и разработал свой наглядный геометрический метод, позволяющий изучить струйное течение жидкости при любом числе струй и критических точек.

Кинематика жидкого тела в ранних трудах Н.Е.Жуковского

- «...главная часть успешных динамических исследований нашего века выпала на долю гидродинамики. Если в старое время гидродинамика изгонялась из курсов теоретической механики, как недостойная этого названия, то теперь, разумеется, она должна занять видное место, являясь одной из блестящих глав механики»
(Н.Е. Жуковский)

- В 1897-1898 гг. Ж. был привлечён к работам по постройке нового московского водопровода, где на него было возложено руководство опытами над ударами воды в водопроводных трубах. Найденное решение задачи о гидравлическом ударе дало возможность определить место аварии водопровода, не выходя из помещения насосной станции и не дожидаясь, когда на месте разрушения трубы вода выступит на поверхность мостовой.

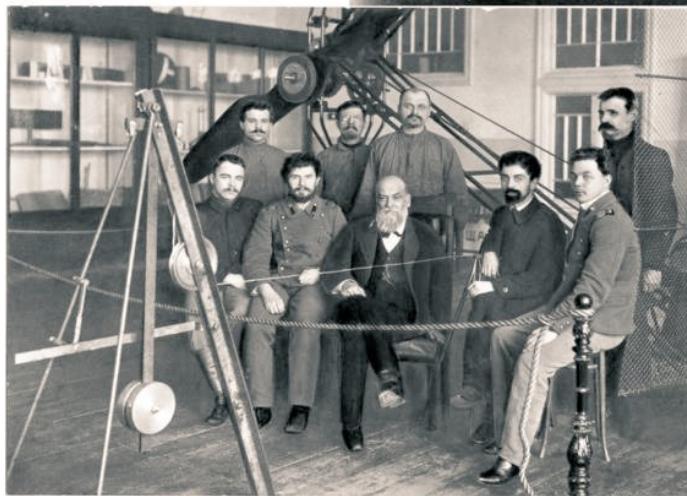
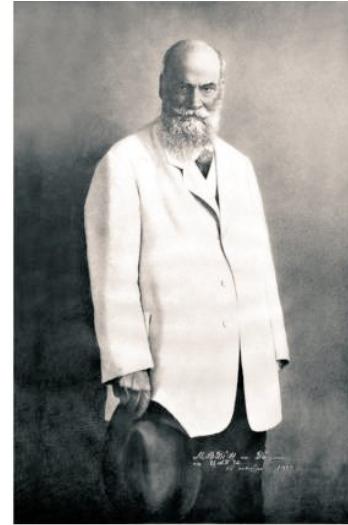
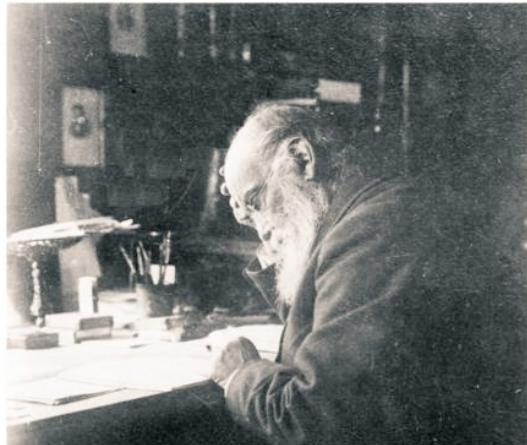
- «Отец русской авиации» — профессор Николай Егорович Жуковский почти 50 лет вел преподавание в Московском университете (МГУ) и Московском техническом училище (МВТУ). Он создал превосходные учебники по курсу теоретической механики для университетов и высших технических учебных заведений. Его педагогические взгляды нельзя отделить от его научного творчества, его научного стиля.

- Жуковский утверждал, что ученый механик должен:
- Решать реальные задачи механики;
- Изучать вещи в самих себе;
- Брать основание для теории из опыта, из наблюдений;
- Составлять интегрируемые уравнения;
- Равномерно опираться на анализ и геометрию, заимствуя из них то, что наиболее подходит к существу задачи.

- В 1901 г. издан по запискам слушателей курс «Прикладная механика»
- В 1909 г. издан по запискам слушателей специальный курс регулирования машин
- 1909 г. – «Сведение механической задачи о кинематической цепи к задачам о рычаге»

Ученики Н.У.Жуковского по Московскому университету

- Н.Е. Жуковский почти 40 лет вел преподавание в Московском университете и воспитал ряд выдающихся русских механиков и математиков. Он старался оставить в университете наиболее перспективных из них. Он ходатайствовал о С.А. Чаплыгине, уступив ему свое место профессора и лектора в 1903 г.





Ученики Н.У.Жуковского по Московскому университету

- Н.Е. Жуковский добивался расширения штата приват-доцентов на кафедре механики.
- Были приглашены А.С. Шестаков (который преподавал в ВТУ),
- Д.С. Зернов,
- П.Д. Преображенский,
- В.М. Ковалевский,
- Н.И. Мерцалов,
- Г.Г. Аппельрот,
- Д.Н. Горячев,
- И.В. Станкевич и др.
- К преподаванию в университете привлекались также и сотрудники Жуковского из ЦАГИ:
профессора **В.П. Ветчинкин, А.Н. Журавченко, К.К. Баулин**

Ученики Н.У.Жуковского по Московскому университету

Обязательные и специальные курсы, которые читались на физико-математическом факультете: теория упругости - **Е.А.Болотов**, дополнительные главы механики (в частности, о вращении твердого тела с одной неподвижной точкой) - **Д.Н. Горячев**, спецкурс по решению задачи трех тел - **Г.Г. Аппельрот**, интегрирование дифференциальных уравнений механики - **И.В. Станкевич**, гидродинамику и теорию турбин -**Л.С. Лейбензон**.

Все эти молодые ученые при активном содействии Н.Е. Жуковского вскоре защитили докторские диссертации. Проблематика многих спецкурсов легла в **основу образования кафедр отделения механики**.

И почти всегда рядом с отцом дочь Елена—его верная помощница, математическими способностями которой он так гордился.

