

*Въ Императорскомъ Морскомъ  
Министерствѣ*

*А 124  
327*

*1892*

# НАЧАЛА МЕХАНИКИ

ЭЛЕМЕНТАРНОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ

Н. АЗБЕЛЕВА.

ОТДѢЛЪ I.

КИНЕМАТИКА

(ЗАКОНЫ ДВИЖЕНІЯ).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Морскаго Министерства, въ Главномъ Адмиралтействѣ.

1892.

ЕГО ИМПЕРАТОРСКОМУ ВЫСОЧЕСТВУ

ВЕЛИКОМУ КНЯЗЮ

ГЕОРГИЮ АЛЕКСАНДРОВИЧУ

данно по распоряженію Морского Министерства.

УДАЛЕНА

В. И. Ленин

732-64

посвящается трудъ этотъ въ память  
занятій автора по предмету теорети-  
ческой механики съ Августѣйшимъ  
ученикомъ.

## ПРЕДИСЛОВІЕ.

Настоящій трудъ имѣетъ цѣлю изложеніе «началъ механики»—настолько элементарное, чтобы содержаніе его могло быть усвоено читателемъ, математическія познанія котораго ограничиваются лишь курсомъ среднихъ учебныхъ заведеній, т. е. начальной алгеброй, начальной геометріей и прямолинейной тригонометріей.

Тѣ немногія дополнительныя къ этому объему знаній свѣдѣнія,—объ опредѣленіи мѣста точки и направленія линіи, о перемѣнныхъ величинахъ и ихъ предѣлахъ, о кривыхъ линіяхъ... — о которыхъ въ курсахъ среднихъ учебныхъ заведеній или не говорится совсѣмъ, или говорится слишкомъ кратко, но безъ знакомства съ которыми невозможно усвоеніе основныхъ понятій и теоремъ о перемѣнныхъ движеніяхъ,—изложены авторомъ во введеніи (главы II, IV и V). Свѣдѣнія эти не сложны, вполне элементарны и не затрудняютъ читателя.

Теоретическая механика всегда служила могучимъ средствомъ къ изученію природы... И это значеніе ея особенно очевидно въ настоящее время, когда *«наука стремится объяснить всѣ явленія природы различными родами движенія неизмѣннаго вещества»*.

Изученіе сущности физическихъ явленій, съ современной точки зрѣнія, должно, такимъ образомъ, свестись къ изученію движеній... *Механика все болѣе и болѣе поглощаетъ физику и руководитъ въ изученіи послѣдней.*

Если къ изложенному добавить еще слова профессора Everett'a, который уже въ 1875 году, въ предисловіи къ сочиненію своему «Illustrations of the C. G. S. system of

units» говоритъ, что: «съ каждымъ годомъ *количественное* изученіе физическихъ явленій и, въ особенности, отношеній между различными разрядами этихъ явленій обращаетъ на себя все большее и большее вниманіе», то читателю сдѣлается понятнымъ, почему рекомендуется особенно тщательное уясненіе измѣреній и физическихъ значеній величинъ, входящихъ въ формулы и уравненія, разсматриваемыя въ теоретической механикѣ (скорость, ускореніе, сила, масса, работа, количество движенія, живая сила)...

Тѣ уравненія, которыми связываются между собою не только численныя значенія величинъ, но въ которыхъ послѣднимъ приписываются ихъ наименованія, ихъ физическія значенія, и которыя, поэтому, указываютъ на физическія равенства входящихъ въ нихъ выраженій, называются физическими уравненіями. Разборъ ихъ и упражненія въ рѣшеніи ихъ давно уже введены въ иностранные элементарные курсы теоретической механики (ранѣе и обширнѣе всего въ англійской педагогической литературѣ)... Въ послѣднее время имъ начинаютъ отводить мѣсто (хотя быть можетъ еще и недостаточно почетное) и въ русскихъ элементарныхъ курсахъ.

Въ настоящемъ трудѣ авторъ съ первыхъ же главъ кинематики знакомитъ читателя съ физическими уравненіями и еще ранѣе *вводитъ его въ вопросъ объ измѣреніи величинъ* изложеннымъ въ главѣ III-ей введенія—«объ основныхъ и производныхъ единицахъ».

Значеніе и сущность «сантиметро-граммо-секундной» системы единицъ (C. G. S. system of units) будетъ изложено въ курсѣ кинетики, послѣ разъясненія понятія о силѣ и массѣ.

Въ I-мъ отдѣлѣ «началъ механики», послѣ введенія, авторъ излагаетъ «кинматику точки» и «кинматику системы точекъ»,—въ объемѣ и порядкѣ, детально указаннымъ въ оглавленіи, къ которому нечего здѣсь прибавить.

Въ концѣ отдѣла приложенъ рядъ задачъ и примѣровъ, къ большинству изъ которыхъ указаны и рѣшенія. Полезнѣе, однако, для читателя, прежде прочтенія послѣднихъ, попытаться придти къ нимъ самостоятельно. Задачи составлены такъ, что рѣшеніе ихъ не требуетъ сложныхъ численныхъ выкладокъ. Значеніе ихъ:—иллюстрація и повѣрка усвоенія читающимъ изложенныхъ въ курсѣ началъ. Полезно еще замѣтить, что въ задачахъ, относящихся до единицъ мѣръ, слѣдуя настоящему совѣту Everett'a, надо пользоваться непремѣнно физическими уравненіями—«какъ средствомъ, дающимъ прямое и естественное указаніе для совершенія необходимыхъ вычисленій, а, главное, устраняющимъ сомнѣніе, вслѣдствіе котораго учащійся часто затрудняется въ томъ, должно-ли ему множить, или дѣлить» (\*).

Изъ педагогическихъ трудовъ по теоретической механикѣ авторъ болѣе всего пользовался слѣдующими: Вышнеградскій. «*Элементарная механика*». Изданное болѣе 30 лѣтъ назадъ (въ 1860 г.) это руководство и до сихъ поръ даетъ для преподавателей лучшія указанія къ соединенію элементарности изложенія со строгой математичностью его.—«*Начала механики*». Замѣтки Льва Кирпичева. Подъ этимъ скромнымъ титуломъ покойный профессоръ Михайловской Артиллерійской академіи далъ образчикъ превосходной и оригинальной разработки элементарнаго изложенія существеннѣйшихъ вопросовъ теоретической механики.—«*Введеніе въ механику*». П. П. Фанъ-деръ Флита.—TOMSON AND TAIT'S «*Natural Philosophy*».—OLIVER. J. LODGE. «*Elementary Mechanics*».—LOCK «*Dynamics for beginners*».—H. LAURENT «*Traité de Mécanique rationnelle*». И особенно JAMES GORDON

---

(\*) «*Единицы и физическія постоянныя*» I. D. Everett'a. Переводъ со 2-го Англійскаго изданія П. Н. Вербицкаго и И. О. Жеребятъева 1885.—Этотъ трудъ служилъ автору настоящей книги главнымъ основаніемъ въ всему изложенному объ измѣреніяхъ механическихъ единицъ.

MACGREGOR «*An elementary treatise on kinematics and Dynamics*».—Цѣнный матеріалъ нашелъ также авторъ въ замѣткахъ, составленныхъ по лекціямъ теоретической механики, читаннымъ профессорами: Г. А. Тиме—въ Николаевской Морской и Будаевымъ—въ Михайловской Артиллерійской академіяхъ.

Въ заключеніе авторъ считаетъ себя обязаннымъ выразить живѣйшую свою признательность А. Н. Крылову, В. М. Сухомелю и, особенно, П. Н. Вервицкому, которые нашли возможность удѣлить отъ своихъ занятій время на просмотръ значительной части настоящаго труда—или въ рукописи, или въ корректурахъ,—и своими замѣчаніями способствовали къ уменьшенію несомнѣнно еще оставшихся въ немъ недостатковъ..... Всякое указаніе на послѣдніе будетъ принято авторомъ съ благодарностью.

II-й отдѣлъ—«Кинетика» (законы дѣйствія силъ) долженъ появиться въ печати до окончанія наступающаго 1892—93 учебнаго года.

*Н. Азбелевъ.*

Абась-Туманъ.  
Май 1892 г.

## ОГЛАВЛЕНІЕ.

### А. ВВЕДЕНІЕ.

#### I. Предметъ теоретической механики.

1. Предметъ теоретической механики.—2. Свойство инерціи матеріи.—3. Опредѣленіе понятія о силѣ.—4. Раздѣленіе теоретической механики: Кинематика, Кинетика или Динамика. Статика—часть кинетики. . . . .	Стран. 1—2
--	---------------

#### II. Опредѣленіе положенія точки и направленія линіи.

5. Опредѣленіе положенія точки. Координаты и системы координатъ.—6. Полярныя координаты.—7. Декартовы или Картезианскія координаты.—8. Опредѣленіе направленія линіи въ пространствѣ.—9. Проекція точки и линіи . . . . .	3—11
---	------

#### III. Объ основныхъ и производныхъ единицахъ мѣры.

10. Численное значеніе данной величины.—11. Основная и производная единицы.—12. Сравненіе между собою различныхъ единицъ длины.—13. Единица мѣры плоскаго угла.—14. Единица мѣры тѣлеснаго угла, или полости конической поверхности.—15. Объ измѣреніи времени: промежутокъ времени; моментъ времени; единица времени . . . . .	11—16
---	-------

#### IV. О перемежныхъ величинахъ и объ ихъ предѣлахъ.

16. Постоянныя и перемежныя величины. Функція перемежной величины.—17. Графическое изображеніе измѣненій данной функціи, соотвѣствующихъ измѣненіямъ перемежной независимой ея. Уравненіе линіи. Уравненіе круга. Уравненіе прямой.—18. Предѣлы перемежной величины. Предѣльное положеніе линій.—19. Безконечно малая величина и безконечно большая величина.—	
--	--