

УДК 531/534(091)  
ББК 22.2г  
С 514

---

Интернет-магазин  
**MATHESIS**  
<http://shop.rcd.ru>

- физика
  - математика
  - биология
  - нефтегазовые технологии
- 

**Смольников Б. А.**

Механика в истории науки и общества. — М.–Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2014. — 608 с.

Обсуждаются ретроспективы возникновения и формирования трех древнейших научных дисциплин — механики, астрономии и математики, — и выявляется роль различных культур и цивилизаций, а также отдельных исторических личностей в этом процессе. Отмечаются основные стимулы и этапы развития научного мышления, а также оцениваются его взаимосвязи с эволюцией общественного сознания в периоды Античности, Возрождения и Нового Времени. Подчеркивается нарастающее давление научных истин и нового мышления на ход исторического процесса в Европе и на возникновение глобальных научно-технических революций.

Несмотря на естественнонаучную направленность предлагаемой книги, обусловленную ее учебным предназначением для студентов физико-механического и инженерно-технического профиля, она вполне доступна и для более широкого круга лиц, интересующихся историей европейского интеллектуализма с древнейших времен вплоть до начала XX века.

**ISBN 978-5-93972-973-4**

**ББК 22.2г**

© Б. А. Смольников, 2014

© НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2014

<http://ics.org.ru>

# Оглавление

<b>Введение</b>	9
<b>ГЛАВА 1. Предыстория человечества</b>	12
1.1. Основные этапы антропогенеза	12
1.1.1. Биологическая эволюция прчеловека	12
1.1.2. Социально-культурная эволюция	17
1.2. Неолитическая революция	20
1.2.1. Территориальная экспансия и переход к оседлости	20
1.2.2. Культивация и одомашнивание	23
1.3. Изобретения и открытия каменного века	25
1.3.1. Орудия и технологии палеолита	25
1.3.2. Техника и изделия мезолита	28
<b>ГЛАВА 2. Древние цивилизации</b>	31
2.1. От бронзового века к железному	31
2.1.1. Бронзовый век	31
2.1.2. Железный век	33
2.2. Цивилизации Месопотамии	34
2.2.1. Шумер	35
2.2.2. Ассирия	37
2.2.3. Вавилон — «Пуп неба и земли»	39
2.2.4. Строительство и архитектура	44
2.3. Древний Египет	48
2.3.1. Пирамиды, обелиски, колонны	48
2.3.2. Наука и техника	54
2.3.3. Хеттское царство	58
2.4. Древний Китай	60
2.4.1. Философия	60
2.4.2. Государственность	63
2.4.3. Наука	65
2.4.4. Техника и технология	69
2.5. Цивилизации Индии, Европы и Америки	73
2.5.1. Культура Древней Индии	73
2.5.2. Культура Древней Европы	79
2.5.3. Цивилизации доколумбовой Америки	80
2.5.4. Итоги Древнего мира	85
<b>ГЛАВА 3. Начало Античного мира</b>	88
3.1. Образование древнегреческого этноса	88
3.1.1. Ранняя Греция	88
3.1.2. Архаическая Греция	90
3.1.3. Афины и Спарта	91

3.2.	Рождение античной науки . . . . .	94
3.2.1.	Фалес — первый мудрец и ученый . . . . .	95
3.2.2.	Философия Фалеса . . . . .	97
3.2.3.	Ученики и последователи . . . . .	99
3.3.	Пифагор и его братство . . . . .	104
3.3.1.	Образование братства . . . . .	105
3.3.2.	Мистика чисел . . . . .	108
3.3.3.	Геометрия . . . . .	111
3.3.4.	Музыка и астрономия . . . . .	116
3.3.5.	Знаменитые пифагорейцы . . . . .	118
ГЛАВА 4.	<b>Классический период (эпоха демократии)</b> . . . . .	122
4.1.	Чудеса света в Древней Греции . . . . .	122
4.1.1.	Артемисион . . . . .	123
4.1.2.	Зевс Олимпийский . . . . .	124
4.1.3.	Колосс Родосский . . . . .	125
4.1.4.	Галикарнасский мавзолей . . . . .	126
4.1.5.	Фаросский маяк . . . . .	127
4.2.	Атомисты и софисты . . . . .	128
4.2.1.	Школа элеатов . . . . .	128
4.2.2.	Зарождение атомистики . . . . .	130
4.2.3.	Софисты — учителя мудрости . . . . .	134
4.3.	Великие философы античности . . . . .	137
4.3.1.	Судьба Сократа . . . . .	137
4.3.2.	Платон и его Академия . . . . .	141
4.3.3.	Жизнь Аристотеля . . . . .	147
4.3.4.	Труды и идеи . . . . .	152
4.4.	Последователи великих философов . . . . .	157
4.4.1.	Евдокс Знаменитый . . . . .	157
4.4.2.	Триада Менехма и эпициклы Гераклида . . . . .	159
4.4.3.	«Начала» Евклида . . . . .	160
ГЛАВА 5.	<b>Эпоха эллинизма</b> . . . . .	164
5.1.	Александрийский музейон . . . . .	164
5.1.1.	Александрия . . . . .	164
5.1.2.	Библиотека . . . . .	165
5.1.3.	Образование и спорт . . . . .	167
5.2.	Выдающиеся александрийцы . . . . .	169
5.2.1.	Ученые Мусейона . . . . .	169
5.2.2.	Эратосфен — «измеривший Землю» . . . . .	169
5.3.	Архимед Великомудрый . . . . .	171
5.3.1.	Время Архимеда . . . . .	171
5.3.2.	Архимед — инженер . . . . .	174
5.3.3.	Архимед — физик и механик . . . . .	175
5.3.4.	Архимед — математик . . . . .	178
5.3.5.	«Эфод» — путь к интегрированию . . . . .	180
5.4.	После Архимеда . . . . .	182
5.4.1.	«Конические сечения» Аполлония . . . . .	182
5.4.2.	Эпигоны . . . . .	184

5.4.3.	Инженеры Александрии . . . . .	185
5.4.4.	Герон-механик . . . . .	186
5.5.	Рождение научной астрономии . . . . .	188
5.5.1.	Аристарх — «Коперник античности» . . . . .	188
5.5.2.	Прецессия по Гиппарху . . . . .	189
5.5.3.	Птолемея система Мироздания . . . . .	191
ГЛАВА 6.	<b>Римская империя и ее закат</b> . . . . .	195
6.1.	Зодчество и архитектура . . . . .	195
6.1.1.	Особенности римской истории и культуры . . . . .	195
6.1.2.	«Архитектура» Витрувия . . . . .	201
6.1.3.	Гражданское строительство . . . . .	203
6.2.	Военная и гражданская техника . . . . .	208
6.2.1.	Военные машины . . . . .	208
6.2.2.	Гражданские изобретения . . . . .	209
6.3.	Наука и образование . . . . .	210
6.3.1.	Астрология . . . . .	210
6.3.2.	Алхимия . . . . .	211
6.3.3.	Образование . . . . .	213
6.4.	Последние ученые античности . . . . .	215
6.4.1.	Гален — первый фармаколог . . . . .	215
6.4.2.	Рождение диофантова анализа . . . . .	216
6.4.3.	Гипатия — мученица науки . . . . .	218
6.4.4.	Итоги античности . . . . .	220
ГЛАВА 7.	<b>Образование и наука Средневековья</b> . . . . .	224
7.1.	Крушение античного мира и становление христианства . . . . .	224
7.1.1.	От Рима к Византии . . . . .	224
7.1.2.	Формирование христианской идеологии . . . . .	229
7.1.3.	Вехи Средневековья . . . . .	232
7.2.	Система образования . . . . .	237
7.2.1.	Христианская мифология . . . . .	237
7.2.2.	Христианские школы . . . . .	238
7.2.3.	Марциан Капелла . . . . .	240
7.2.4.	Последний римлянин . . . . .	241
7.2.5.	Просветители и просвещение в Европе . . . . .	244
7.3.	Становление науки в средневековой Европе . . . . .	250
7.3.1.	Критика античной механики . . . . .	250
7.3.2.	Концепции ранних схоластов . . . . .	251
7.3.3.	Первые мыслители и ученые . . . . .	254
7.3.4.	Начало европейской математики и физики . . . . .	257
ГЛАВА 8.	<b>Средневековые революции</b> . . . . .	265
8.1.	Тенденции европейского Средневековья . . . . .	265
8.1.1.	Новации Средневековья . . . . .	266
8.1.2.	Революция в военном деле . . . . .	269
8.1.3.	Корабельная революция . . . . .	272
8.2.	Начало энергетики . . . . .	274
8.2.1.	Водяное колесо . . . . .	274
8.2.2.	Ветряные мельницы . . . . .	275

8.3.	Города, зодчество, ремёсла . . . . .	276
8.3.1.	Градостроительная революция . . . . .	276
8.3.2.	Часы в Древнем и античном мире . . . . .	280
8.3.3.	Часы и механизмы Средневековья . . . . .	282
8.4.	Арабское Средневековье . . . . .	285
8.4.1.	Мусульманский Ренессанс . . . . .	285
8.4.2.	Роторные и рычажные машины . . . . .	289
8.4.3.	Рождение алгебры . . . . .	291
8.4.4.	Тригонометрия и астрономия . . . . .	294
8.4.5.	Итоги Средневековья . . . . .	296
ГЛАВА 9.	<b>Итальянское Возрождение</b> . . . . .	299
9.1.	Вехи европейского Возрождения . . . . .	300
9.1.1.	Особенности европейского развития . . . . .	300
9.1.2.	Компас и книга — рычаги европоцентризма . . . . .	302
9.1.3.	Последние птолемеевцы . . . . .	304
9.1.4.	Математики Возрождения . . . . .	307
9.2.	Механика и искусство . . . . .	308
9.2.1.	Купол Брунеллески . . . . .	308
9.2.2.	Альберти — теоретик зодчества . . . . .	309
9.2.3.	Леонардо — художник и изобретатель . . . . .	310
9.3.	Тайны кубического уравнения . . . . .	317
9.3.1.	Пачоли — монах-математик . . . . .	318
9.3.2.	Ферро и Тарталья . . . . .	319
9.3.3.	Формулы Кардано . . . . .	321
ГЛАВА 10.	<b>Новая астрономия и начало естествознания</b> . . . . .	326
10.1.	Астрономический ренессанс . . . . .	326
10.1.1.	Кузанец — глашатай бесконечной Вселенной . . . . .	326
10.1.2.	Коперник — монах-революционер . . . . .	327
10.1.3.	Бруно — мученик науки . . . . .	332
10.1.4.	Браге в Ураниборге . . . . .	333
10.2.	Кеплер — первый теоретик Возрождения . . . . .	337
10.2.1.	Рождение «небесной физики» . . . . .	337
10.2.2.	Физико-математические и юридические проблемы . . . . .	341
10.3.	Галилей — родоначальник естествознания . . . . .	344
10.3.1.	Начало экспериментальной механики . . . . .	344
10.3.2.	Рождение телескопа . . . . .	348
10.3.3.	Отношения с церковью . . . . .	350
10.3.4.	Последние годы и свершения . . . . .	352
10.3.5.	Ученики и последователи . . . . .	354
10.4.	Лунные законы Кассини . . . . .	357
10.4.1.	От астрологии к астрономии . . . . .	357
10.4.2.	Овалы Кассини . . . . .	359
ГЛАВА 11.	<b>Французский ренессанс</b> . . . . .	361
11.1.	Начало французской науки . . . . .	361
11.1.1.	Виет — «отец алгебры» . . . . .	361
11.1.2.	Символика и теоремы . . . . .	362

11.2.	Кружок Мерсенна . . . . .	364
11.2.1.	Французские коллежи . . . . .	364
11.2.2.	«Ученый секретарь Европы» . . . . .	365
11.3.	Декарт и картезианство . . . . .	367
11.3.1.	Ранние поиски и интересы . . . . .	367
11.3.2.	Нидерландское затворничество . . . . .	369
11.3.3.	Научное наследие . . . . .	372
11.4.	Ферма и Роберваль — предтечи математического анализа . . . . .	374
11.4.1.	Начало теории экстремумов . . . . .	375
11.4.2.	Открытие вариационного принципа . . . . .	376
11.4.3.	Теория чисел . . . . .	377
11.4.4.	Роберваль — начало пути . . . . .	379
11.4.5.	Математические результаты . . . . .	380
11.5.	Паскаль — между наукой и верой . . . . .	381
11.5.1.	Детство вундеркинда . . . . .	381
11.5.2.	Годы расцвета . . . . .	383
11.5.3.	Религиозные устремления . . . . .	385
11.5.4.	Итоги Возрождения . . . . .	388
ГЛАВА 12.	<b>Реформация в Голландии и Германии</b> . . . . .	391
12.1.	Голландское Возрождение . . . . .	391
12.1.1.	Стевин — первый голландский ученый . . . . .	392
12.1.2.	Всходы голландской науки . . . . .	393
12.2.	Гюйгенс — гордость Голландии . . . . .	397
12.2.1.	Становление ученого . . . . .	397
12.2.2.	Маятниковые часы . . . . .	399
12.2.3.	Физические и технические задачи . . . . .	401
12.2.4.	Признание коллег и Академий . . . . .	402
12.3.	Возрождение и Реформация в Германии . . . . .	405
12.3.1.	Магдебургские полушария . . . . .	405
12.3.2.	Лейбниц — юрист и дипломат . . . . .	406
12.3.3.	Открытие математического анализа . . . . .	407
12.3.4.	Завершающие шаги . . . . .	412
12.3.5.	Итоги европейской Реформации . . . . .	413
ГЛАВА 13.	<b>Английская Реформация</b> . . . . .	417
13.1.	Начало Нового времени . . . . .	417
13.1.1.	Бэкон — «лорд-канцлер науки» . . . . .	417
13.1.2.	Бойль — исследователь воздуха . . . . .	420
13.2.	Гук — физик от Бога . . . . .	423
13.2.1.	Становление учёного . . . . .	423
13.2.2.	Английская наука до Ньютона . . . . .	424
13.2.3.	Начало карьеры . . . . .	427
13.2.4.	Идеи о силах тяготения . . . . .	430
13.3.	Главный теоретик Мироздания . . . . .	434
13.3.1.	Молодые годы Ньютона . . . . .	434
13.3.2.	Оптика и математика . . . . .	435
13.3.3.	Соперничество с Гуком . . . . .	438
13.3.4.	Рождение классической механики . . . . .	440
13.3.5.	Общественная деятельность . . . . .	442

13.4. Наблюдательная астрономия в Англии . . . . .	445
13.4.1. Наблюдения и измерения в Солнечной системе . . . . .	445
13.4.2. Рождение звездной астрономии . . . . .	448
<b>ГЛАВА 14. Академии наук в век Просвещения . . . . .</b>	<b>451</b>
14.1. Огосударствление науки . . . . .	451
14.1.1. Научные школы античности и Возрождения . . . . .	451
14.1.2. Парижская академия — центр европейской науки . . . . .	453
14.1.3. Предыстория российской науки . . . . .	456
14.1.4. Петербургская академия и ее члены . . . . .	461
14.2. Ломоносов — провозвестник российского Возрождения . . . . .	465
14.2.1. Годы учебы и странствий . . . . .	465
14.2.2. Начало научного и поэтического творчества . . . . .	468
14.2.3. Ученый европейского уровня . . . . .	470
14.2.4. Последние годы академика . . . . .	473
14.3. Династия Бернулли . . . . .	476
14.3.1. Якоб — первенец династии . . . . .	477
14.3.2. Иоганн — злой гений династии . . . . .	480
14.3.3. Даниил — творец гидродинамики . . . . .	483
14.4. «Ce diable b'homme» Euler — «Этот диавол» Эйлер . . . . .	487
14.4.1. Начало пути . . . . .	487
14.4.2. Первый петербургский период . . . . .	489
14.4.3. Разработка математических моделей механики . . . . .	491
14.4.4. Математик от Бога . . . . .	498
<b>ГЛАВА 15. Математизация и специализация механики . . . . .</b>	<b>505</b>
15.1. Французская школа механики . . . . .	505
15.1.1. Клеро — пионер небесной механики . . . . .	505
15.1.2. Механика Вариньона и Даламбера . . . . .	507
15.1.3. Лагранж — гений аналитической механики . . . . .	512
15.1.4. «Французский Ньютон» — Лаплас . . . . .	519
15.2. Наука и образование в Европе XIX века . . . . .	527
15.2.1. Зарождение научно-инженерного образования во Франции . . . . .	527
15.2.2. Политехническая школа — колыбель механико-математического образования . . . . .	531
15.2.3. Начало механики машин . . . . .	536
15.2.4. Основоположники теории упругости . . . . .	539
15.3. Механика за пределами Франции . . . . .	545
15.3.1. Становление механики в Англии . . . . .	545
15.3.2. Физико-математические дисциплины в Германии . . . . .	555
15.3.3. Механика и математика в Российской империи . . . . .	565
15.3.4. Итоги Нового времени . . . . .	579
15.3.5. Заключение — ступени и стимулы развития научного мышления	583
<b>Темы рефератов по истории механики и смежных дисциплин . . . . .</b>	<b>593</b>
<b>Литература . . . . .</b>	<b>595</b>
<b>Именной указатель . . . . .</b>	<b>601</b>