

А. Ю. ИШАИНСКИЙ

МЕХАНИКА  
ОТНОСИТЕЛЬНОГО  
ДВИЖЕНИЯ  
и силы инерции

---



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МЕХАНИКИ

А. Ю. ИШЛИНСКИЙ

МЕХАНИКА  
ОТНОСИТЕЛЬНОГО  
ДВИЖЕНИЯ  
и силы инерции



ИЗДАТЕЛЬСТВО • НАУКА •

МОСКВА 1984

**Ишлинский А. Ю. Механика относительного движения и силы инерции. М.: Наука, 1981. 191 с.**

*В книге излагаются вопросы механики относительного движения, неизменно встречающиеся в теории и практике сложных машин, судов и самолетов, ракет и космических кораблей, движения тел относительно Земли и при объяснении явлений природы*

*Дается строгое разграничение сил физических (ньютоновых), создающих ускорение относительно «абсолютной» системы координат (невращающейся, с началом в центре масс Солнечной системы) от даламберовых сил инерции и сил инерции эйлеровых, обусловленных выбором подвижной системы координат.*

*Наряду с изложением исходных положений классической механики приводятся примеры составления уравнений и анализа решений задач динамики относительного движения различной трудности с большим числом поясняющих рисунков.*

*Книга предназначена широкому кругу читателей — преподавателям механики и ее приложений, инженерам, научным работникам, а также аспирантам и студентам старших курсов.*

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ . . . . .	3
ВВЕДЕНИЕ . . . . .	5
Краткий очерк исходных положений . . . . .	5
<b>I Глава. СОДЕРЖАНИЕ КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ</b>	<b>10</b>
§ 1. Модели реальных тел . . . . .	10
§ 2. Механика ньютонова, релятивистская и квантовая	11
§ 3. Первичные понятия. Пространство, время, масса, сила . . . . .	12
§ 4. Динамика точки в «абсолютном» движении . . . . .	13
§ 5. Закон независимости действия сил . . . . .	15
<b>II Глава. «АБСОЛЮТНОЕ» ДВИЖЕНИЕ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ . . . . .</b>	<b>17</b>
§ 6. Движение спутника по кругу. Вес и невесомость	17
§ 7. Движение грузика по кругу на нерастяжимой нити	23
§ 8. Вращение кольца в своей плоскости . . . . .	25
§ 9. Принцип Даламбера . . . . .	28
§ 10. Синтез закона силы . . . . .	30
§ 11. Основная задача динамики точки. Колебания линейного осциллятора . . . . .	31
<b>III Глава. ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ . . . . .</b>	<b>34</b>
§ 12. Динамика точки в подвижной системе координат	34
§ 13. Относительное ускорение . . . . .	36
§ 14. Переносное ускорение . . . . .	37
§ 15. Кориолисово (поворотное) ускорение . . . . .	39
§ 16. Эйлеровы силы инерции . . . . .	41
<b>IV Глава. ПРОСТЫЕ ПРИМЕРЫ ДИНАМИКИ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ . . . . .</b>	<b>43</b>
§ 17. Движение материальной точки по меридиану Земли	43
§ 18. Движение грузика, связанного нитью с точкой, перемещающейся по кругу . . . . .	52
§ 19. Относительное движение грузика после обрыва нити	61

V Глава. ПОДВИЖНЫЕ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ . . .	68
§ 20. Инерциальные (галилеевы) системы координат . .	68
§ 21. Физическая интерпретация эйлеровых сил инерции	69
§ 22. Квазиинерциальная, или «падающая», система координат. Движение тела вблизи Земли . . .	72
VI Глава. СИСТЕМЫ ИНЕРЦИАЛЬНОЙ НАВИГАЦИИ . . .	79
§ 23. Измерители кажущихся ускорений, или ньютонометры . . . . .	79
§ 24. О неустойчивости системы инерциального определения высоты . . . . .	88
§ 25. Пространственная инерциальная навигация . .	93
§ 26. Инерциальная навигация на земном экваторе . .	104
VII Глава. СЛОЖНЫЕ ПРИМЕРЫ ДИНАМИКИ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ . . . . .	114
§ 27. Относительное равновесие математического маятника . . . . .	114
§ 28. Невозмущаемый физический маятник . . . . .	124
§ 29. Равновесие физического маятника относительно Земли . . . . .	140
§ 30. Вращение на струне тела с жидким наполнением	148
§ 31. Движение вала в упругих подшипниках . . . . .	167
§ 32. Амортизация тел на объектах, движущихся с большими ускорениями . . . . .	182
ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . . . .	187