

М. Е. Абишев  
Н. Ә. Бейсен

# ТЕОРИЯЛЫҚ ФИЗИКАНЫҢ ТАҢДАУЛЫ ТАРАУЛАРЫ

Оқу құралы

КАЗАК  
УНИВЕРСИТЕТИ  
ТАРАУ



М. Е. Абишев  
Н. Ә. Бейсен

## ТЕОРИЯЛЫҚ ФИЗИКАНЫҢ ТАҢДАУЛЫ ТАРАУЛАРЫ

Оқу құралы

Алматы  
«Қазақ университеті»  
2018

ӘОЖ 530.1 (075)  
КБЖ 22.3 я 73  
А 14

Баспаға өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті  
физика-техникалық факультетінің Ғылыми кеңесі және  
Редакциялық-баспа кеңесі шешімімен ұсынылған  
(№3 хаттама 7 желтоқсан 2017 жылы)

**Пікір жазғандар:**

ҚР ҰҒА академигі, физика-математика ғылымдарының  
докторы, профессор **Н.Ж. Такибаев**  
физика-математика ғылымдарының докторы,  
профессор **Қ.М. Мұқанов**

**Абишев М.Е., Бейсен Н.Ә.**

А 14 Теориялық физиканың таңдаулы тараулары: оқу құралы /  
М.Е. Абишев, Н.Ә. Бейсен. – Алматы: Қазақ университеті,  
2018. – 228 б.

**ISBN 978-601-04-3153-9**

Оқу құралында теориялық физиканың таңдаулы тараулары қысқаша  
баяндалады. Объектілеріне байланысты физиканың келесі салалары:  
классикалық механика, кінәсіздік өрістер теориясы, кванттық механика,  
термодинамика және статистикалық физика, өрістердің кванттық теориясы  
қарастырылған.

Жоғары оқу орындарының физика, ядролық физика және т.б. мамандықтар студенттеріне арналады. Откен тақырыптарды қайталау, емтиханға дайындалу үшін көмекші құрал ретінде ұсынылады.

**ӘОЖ 530.1 (075)  
КБЖ 22.3 я 73**

ISBN 978-601-04-3153-9

© Абишев М.Е., Бейсен Н.Ә., 2018  
© Өл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2018

## МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ.....5

1. Механиканың негізгі заңдары.....	12
2. Қозғалыс интегралдары.....	17
3. Лагранж теңдеулері және ең аз әсер принципі.....	21
4. Гамильтон функциясы.....	28
5. Сақталу заңдары.....	33
5.1. Энергияның сақталу заңы.....	33
5.2. Импульстің сақталу заңы.....	35
5.3. Импульс моментінің сақталу заңы.....	36
6. Инерция центрі.....	41
7. Бір өлшемді қозғалыс.....	48
8. Орталық өрістегі қозғалыс.....	51
9. Кеплер есебі.....	57
10. Бөлшектердің ыдырауы.....	65
11. Бөлшектердің серпімді соқтығысы.....	73
12. Бөлшектердің шашырауы.....	85
13. Бір өлшемді еркін тербелістер.....	94
14. Еркінсіз тербелістер.....	98
15. Өшетін тербелістер.....	103
16. Үйкеліс бар кездегі мөжбүр тербелістер.....	106
17. Ангармониялық тербелістер.....	109
18. Инерциалды емес санақ жүйелеріндегі қозғалыс.....	112
19. Пуассон жақшалары.....	118
20. Гамильтон-Якоби теңдеуі.....	121
21. Айнымалыларды ажырату тәсілі.....	127
22. Сальстырмалық теориясы принциптері.....	135
23. Лоренц түрлендірулері.....	140
24. Минковский кеңістігі.....	142
25. Меншікті уақыт.....	148
26. Меншікті ұзындық пен Лоренцтік қысқару.....	149
27. Жылдамдықтарды қосу.....	151
28. Төртөлшемді векторлар.....	153
29. Метрикалық тензор, псевдотензорлар.....	158
30. Төртөлшемді жылдамдық.....	159
31. Релятивтік механика.....	161
31.1. Сальстырмалық теориясындағы ең аз әсер принципі.....	161
31.2. Масса мен энергияның эквиваленттігі.....	163
31.3. Төртөлшемді импульс.....	166
32. Импульс моменті.....	169
33. Сальстырмалық теориясындағы элементар бөлшектер.....	171
34. Электрмагниттік өрістің төртөлшемді потенциалы.....	173

35. Зарядталған бөлшектің электрмагниттік өрісіндегі козғалысы.....	177
36. Калибрлеулік инварианттық.....	179
37. Тұрақты біртекті электр өрісіндегі козғалыс.....	181
38. Тұрақты біртекті магнит өрісіндегі козғалыс.....	183
39. Зарядталған бөлшектің тұрақты біртекті электр және магнит өрісіндегі козғалысы.....	185
40. Электрмагниттік өріс тензоры.....	187
41. Электрмагниттік өрісті түрлендіру.....	189
42. Электрмагниттік өріс инварианттары.....	194
43. Максвелл теңдеулерінің бірінші жұбы.....	195
44. Электрмагниттік өрістің Лагранж функциясы.....	197
45. Төртөлшемді ток векторы.....	199
46. Үздіксіздік теңдеуі.....	201
47. Максвелл теңдеулерінің екінші жұбы.....	203
48. Энергияның тығыздығы және ағыны.....	206
49. Энергия-импульс тензоры.....	209
50. Электрмагниттік өрістің энергия-импульс тензоры.....	212
51. Кулон заңы.....	214
52. Дипольдік момент.....	216
53. Тұрақты магнит өрісі.....	217
54. Магнит моменті.....	219
55. Лармор теоремасы.....	220
56. Толқындық теңдеу.....	221
57. Жазық толқындар.....	224
<b>БИБЛИОГРАФИЯЛЫҚ ТІЗІМ.....</b>	
	227

## БИБЛИОГРАФИЯЛЫҚ ТІЗІМІ

### Негізгі:

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. – 5-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. – 224 с.
2. Ольховский И.И. Курс теоретической механики для физиков. – М.: Лань, 2009. – 447 с.
3. Тамм И. Е. Основы теории электричества. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 616 с.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Курс теоретической физики. – 8-е изд. – М.: Физматлит, 2012. – 536 с.

### Қосымша:

1. Фенмановские лекции по физике / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. Т. 5-7. – М.: Мир, 1977.
2. Паули В. Теория относительности. – М.: Наука, 1991.
3. Денисов В.И. Введение в электродинамику сплошных сред. – М.: МГУ, 1989.
4. Де Гроот С.Р., Сатторп Л.Г. Электродинамика. – М.: Наука, 1982.
5. Müller-Kirsten Н.Ж.В. Electrodynamics: An Introduction Including Quantum Effects. – Singapore: World Scientific, 2004. – 522 p.
6. Маркеев А.П. Теоретическая механика. – Иж.: НИЦ РХД. – 1999. – С. 569.
7. Уиттекер Э. Аналитическая динамика. – Иж.: НИЦ РХД. – 1999. – С. 596.
8. Абишев М.Е., Бейсен Н.Ә. Теориялық механика лекцияларының конспектісі: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2009. – 128 с.
9. Бейсен Н.Ә. Электродинамика: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2011. – 106 с.
10. Бейсен Н.А., Кеведо Э. Lecture Course on Theoretical Mechanics: учебное пособие на английском языке. – Алматы: Қазақ университеті, 2017.

ЯҒ  
ЭЛ  
ЗУ  
ЭЛ  
ТА

Оқу басылымы

Абишев Медеу Ержанұлы  
Бейсен Нұрзада Әбдибекқызы

ба

## ТЕОРИЯЛЫҚ ФИЗИКАНЫҢ ТАҢДАУЛЫ ТАРАУЛАРЫ

Оқу құралы

ес

Редакторы *К. Мухадиева*  
Компьютерде беттеген және  
мұқабасын безендірген *Н. Базарбаева*

Мұқабаны безендіруде сурет  
<http://www.qwtt.ru> сайтынан алынды

ЯҒ  
ДӘ

ИБ №11664

Басуға 31.01.2018 жылы қол қойылды. Пішімі 60x84 1/16.  
Көлемі 14,37 б.т. Оффсетті қағаз. Сандық басылым. Тапсырыс №394.  
Таралымы 90 дана. Бағасы келісімді.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің  
«Қазақ университеті» баспа үйі.  
050040, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71.

«Қазақ университеті» баспа үйі баспаханасында басылды.