

Ə.Q.AĞAMALIYEV

# KLASSİK MEXANİKA

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial L}{\partial q_i} = 0$$

$$\frac{d\vec{P}}{dt} = \vec{F}; \quad P_i = -\frac{\partial H}{\partial q_i}; \quad q_i = \frac{\partial H}{\partial P_i}$$

BAKI-2009

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ**  
**BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

---

**Ə.Q.AĞAMALİYEV**

# **KLASSİK MEXANİKA**

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi Elmi-Metodik Şurası "Fizika" bölməsinin 10 oktyabr 1998-ci il tarixli 06 sayılı iclas protokolu ilə təsdiq edilmişdir.

**BAKİ - 2009**

*Bakı Dövlət Universitetinin yaradılmasının  
90 illik yubileyinə həsr olunur.*

**Rəyçilər:** BDU-nun nəzdində «Fizika problemləri»  
Elmi-tədqiqat İnstitutunun direktoru  
AMEA-nın müxbir üzvü,  
professor S.A.HACIYEV

BDU-nun Molekulyar fizika kafedrasının  
professoru, fizika-riyaziyyat elmləri doktoru  
N.M.QOCAYEV

**Ağamalıyev Əmrulla Qulu oğlu. Klassik mexanika.** Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı, «Bakı Universiteti» nəşriyyatı, 2009, 272 səh.

Kitab çoxpilləli təhsil sisteminin bakalavr proqramı üzrə təhsil alan universitet tələbələri üçün nəzərdə tutulmuşdur. Kitabda klassik mexanika qanunları yeganə bir prinsipdən – ən kiçik təsir prinsipindən alınmışdır. Mexanika qanunlarının bu prinsipindən alınmasının başqa üsullarından istifadə edərək alınmasına nəzərən üstün cəhəti qabarıq şəkildə göstərilmiş, həmin metodun fizikanın başqa sahələrinə tətbiq oluna bilməsi qeyd edilmişdir.

Kitab müəllifin Bakı Dövlət Universitetinin fizika fakültəsində otuz doqquz il müddətində oxuduğu mühazirələr əsasında yazılmışdır.

$A \frac{1604030000 - 03}{M - 658(07) - 003} - 003 - 2009$

© «Bakı Universiteti» nəşriyyatı, 2009

© Ağamalıyev Ə.Q., 2009

# MÜNDƏRİCAT

səh.

Müqəddimə .....	3
-----------------	---

## I FƏSİL HƏRƏKƏT TƏNLİKLƏRİ

§1. Ümumiləşmiş koordinatlar. Əlaqələr və sərbəstlik dərəcələrinin sayı .....	5
§2. Laqranj metodu. Ən kiçik təsir prinsipi. Laqranj tənlikləri.....	8
§3. Ən kiçik təsir prinsipinin Nyuton tənliklərindən alınması .....	12
§4. Qeyri-konservativ sistemlər .....	14
§5. Qalileyin Nisbilik prinsipi .....	17
§6. Sərbəst maddi nöqtənin Laqranj funksiyası .....	18
§7. Maddi nöqtələr sisteminin Laqranj funksiyası .....	22

## II FƏSİL SAXLANMA QANUNLARI

§8. Enerjinin saxlanması qanunu .....	27
§9. İmpulsun saxlanması qanunu .....	32
§10. Ətalət mərkəzi.....	34
§11. İmpuls momentinin saxlanması qanunu.....	37
§12. Laqranj tənliyinin invariantlığı. Nöqtəvi çevirmələr .....	42
§13. Oxşarlıq çevirmələri.....	45
§14. Virial haqqında teorem .....	48

## III FƏSİL HƏRƏKƏT TƏNLİKLƏRİNİN İNTEQRALLANMASI

§15. Birölçülü hərəkət .....	52
§16. Maddi nöqtənin mərkəzi sərhədə hərəkəti .....	57
§17. Nyuton və Kulon sahəsində hərəkət. Kepler məsələsi .....	64

## IV FƏSİL İKİ CİSİM MƏSƏLƏSİ

§18. İki cisim məsələsinin bir cisim məsələsinə gətirilməsi.....	75
§19. Zərrəciklərin elastiki toqquşması .....	76
§20. Səpilmənin effektiv kəsiyi.....	85
§21. Rezerford səpilməsi .....	89
§22. Kiçik bucaqlar altında səpilmə .....	98
§23. Səpilmənin tərs məsələsi .....	100

## V FƏSİL KİÇİK RƏQSLƏR

§24. Sərbəst rəqslər .....	104
§25. Molekulların rəqsi .....	112
§26. Məcburi rəqslər .....	115
§27. Sönən rəqslər .....	120
§28. Sürtünmə olduqda məcburi rəqslər .....	124
§29. Qeyri-xətti rəqslər .....	130
§30. Qeyri-xətti məcburi rəqslər və rezonans .....	135

## VI FƏSİL BƏRK CİSİMLƏRİN HƏRƏKƏTİ

§31. Ortoqonal çevirmələr və onun xassələri .....	141
§32. Bərk cismin hərəkəti üçün Eylər teoremi .....	148
§33. Sonsuz kiçik fırlanma və bucaq sürəti .....	153
§34. Bərk cismin ətalət tenzoru .....	159
§35. Bərk cismin hərəkət miqdarı momenti (impuls momenti) .....	166
§36. Eylər bucaqları .....	169
§37. Bərk cismin hərəkət tənlikləri.....	173
§38. Eylər tənlikləri.....	176
§39. Bərk cisimlərin toxunması.....	179
§40. Qeyri inersial koordinat sistemində hərəkət.....	185

## VII FƏSİL HAMILTON METODU

§41. Hamilton tənlikləri .....	192
§42. Raus funksiyası və Raus metodu .....	194

§43. Hamilton tənliklərinin variasiya prinsipindən alınması.....	196
§44. Ümumiləşmiş ən kiçik təsir prinsipi .....	198

## VIII FƏSİL KANONİK ÇEVİRMƏLƏR

§45. Kanonik çevirmələrin yaradıcı funksiyaları və tənlikləri .....	206
§46. Kanonik çevirmələrə aid misallar .....	212
§47. Puankarenin inteqral invariantarı .....	216
§48. Puasson mütərizələri .....	220
§49. Hərəkət tənliklərinin Puasson mütərizələri vasitəsilə yazılması. Puasson teoremi. ....	224
§50. Sonsuz kiçik kanonik çevirmələr. Sistemin simmetriyası və hərəkət inteqralları .....	227
§51. Liuvill teoremi .....	233
§52. Hamilton-Yakobi tənlikləri .....	235
§53. Xarakteristik Hamilton funksiyası .....	239
§54. Hamilton-Yakobi tənliklərinin dəyişənlərə ayrılışı .....	241
§55. Təsir və bucaq dəyişənləri .....	246
§56. Adiabatik invariantlar .....	255
§57. Dalgavari hərəkətlə maddi nöqtə mexanikasının uyğunluğu. Həndəsi optikası və dalğa mexanikası .....	260
<b>ƏDƏBİYYAT</b> .....	269

Çapa imzalanmışdır: 29.04.2009.  
Kağız formatı 60x84 1/16. Sifariş №56  
Həcmi 17,0 ç.v., Sayı 350

---

«Bakı Universiteti» nəşriyyatı, Bakı ş.,  
AZ 1148, Z.Xəlilov küçəsi, 23.