

PROGRAMA DE MECANICA CELESTE.

A lei de gravitação.

1. Leis de Kepler. Problema de Bertrand. Teorema de Darboux-Halphen.
2. Angulo apsidal. Condições de constancia. Teorema de Bertrand. Lei de Newton. Lei de Schwartzchild.
3. Elementos da teoria da atração newtoniana. Equações da Laplace e Poisson. Potencial dum estrato esferico. Potencial longe do corpo atraente.

Movimento sob forças newtonianas.

4. Considerações gerais sobre o problema dos  $n$  corpos. Integraes geraes. Teoremas de Bruns e Poincaré. Teorema de Jacobi.
5. Problema dos dois corpos. Movimento eleptico. Movimento parabolico. Movimento hiperbolico.
6. Desenvolvimentos em serie no movimento eliptico. Relações entre as anomalias. Coeficientes de Bessel. Numeros de Cauchy.
7. Orbitas no espaço. Coordenadas eclipticas. Coordenadas equatoriales. Efeito da precessão.
8. Primeiras considerações sobre o problema dos tres corpos. Problema restricto e problema geral.

Complementos de mecanica analitica.

9. Transformações de contacto. Invariancia dos sistemas canonicos. Prenteses de Lagrange. Prenteses de Poisson.
10. Equação de Hamilton-Jacobi. Integração dos sistemas canonicos. Teoremas de Lie e Liouville.
11. Principio de Maupertuis. Principio de Jacobi. Teorema de Whittaker.
12. Equações as variações. Invariantes integraes. Teorema de Liouville. Espaço de fase.
13. Teoria geral das perturbações. Metodo da variação das constantes.

Teoria das perturbações em Mecânica Celeste.

14. Desenvolvimento da função perturbadora. Coeficientes de Laplace. Formulas de recorrência.
15. Variações periódicas. Variações de longo período. Variações seculares.
16. Teoria da Lua. Perturbações do nó. Perturbações da inclinação.
17. Precessão dos equinócios. Nutação.
18. Teoria da Lua. Equação anual. Aceleração secular do movimento médio. Perturbações da excentricidade. Evecção.
19. Problema restricto dos tres corpos. Integral de Jacobi. Superfícies de velocidade nula. Criterio de Tisserand.
20. Estabilidade das soluções do problema restricto. Teoria da equação diferencial. Teoremas de Whittaker.

Determinação das orbitas.

21. Metodo de Laplace. Modificações de Harzer e de Leuschner.
22. Metodo de Gauss. As duas equações de Gauss.

Dinâmica estelar.

23. Sistemas de referencia. Movimentos diferenciaes. Lei de Schwarzschild.
24. Rotação diferencial da galaxia.
25. Classificação das nebulosas. Sistemas extra-galacticos.
26. Tempo de reajustamento dum sistema estelar. Livre caminho medio.
27. Tempo de reajustamento da galaxia. Equações de Chandrasekhar.
28. Condições de integrabilidade. Solução das equações.
29. Sistemas estelares planos. Movimentos estacionarios dos sistemas estelares. Simetria helicoidal.
30. Teoria da estrutura espiral. Sistemas com distribuição esferica das velocidades residuaes.
31. Orbitas circulares dos sistemas com simetria plano-axial. Teoria de Lindblad.
32. Equações da hidrodinamica estelar.

33. Dinamica dos aglomerados estelares. Equações de movimento. Identidade de Lagrange.
34. Tempo de reajustamento e livre caminho medio dum aglomerado estelar.
35. Evaporação das estrelas dum aglomerados. Efeito da rotação galactica. Estabilidade dos aglomerados.
36. Teoria dos aglomerados globulares.