

MECANICA RACIONAL

2º ANO DAS SUB SECÇÕES DE CIENCIAS FISICAS E CIENCIAS MATEMATICAS.

Programa para o ano de 1941.

Professor: Gleb Wataghin.

1a. PARTE

CINEMATICA

- 1 - Considerações preliminares.
- 2 - Movimento de um ponto: a) Generalidades.
b) Velocidade e aceleração.
c) Estudo de alguns movimentos simples.
- 3 - Movimento simples de um sólido: a) Translação.
b) Rotação em torno de um eixo fixo.
c) Movimento helicoidal.
- 4 - Movimento geral de um sólido; estudo de movimento instantâneo
a) Distribuição das velocidades.
b) Casos particulares: movimento em torno de um ponto fixo e movimento paralelamente a um plano fixo.
- 5 - Composição de movimentos simultâneos:
a) Generalidades.
b) Teorema fundamental sobre a composição de velocidades.
c) Composição de acelerações; teorema de Coriolis.
d) Composição de movimentos em numero qualquer; casos mais importantes.
e) Aplicações.
- 6 - Movimento contínuo geral de um sólido. Casos particulares.
- 7 - Estudo especial do movimento de uma figura plana em seu plano. Aplicações

2a. PARTE

INTRODUÇÃO A ESTATICA E A DINAMICA.

- 8 - Conceitos e princípios fundamentais da mecânica. A estática. A dinâmica.
- 9 - Trabalho das forças. Função de forças e suas condições de existência.
- 10 - Geometria das massas:
a) Centro de gravidade.
b) Momentos de inércia.

12 - Cinética:

- a) Quantidades de movimento e momentos cinéticos.
- b) Força de inércia.

12 - As unidades em mecânica. Homogeneidade e semelhança em mecânica.

13 - Atração universal. Equações de Laplace e de Poisson. Atração sobre um ponto material distante.

3a. PARTE.

ESTÁTICA.

14 - Equilíbrio de um ponto material:

- a) Ponto livre.
- b) Ponto sobre uma superfície fixa.
- c) Ponto sobre uma curva fixa.

15 - Equilíbrio de um sistema de pontos materiais.

- a) Generalidades.
- b) Condições necessárias de equilíbrio.

16 - Equilíbrio de um sólido livre. Casos particulares de distribuição de forças.

17 - Equilíbrio de um sólido sujeito a ligações.

18 - Equilíbrio de sistemas deformáveis:

- a) Grupos de sólidos sujeitos a ligações.
- b) Polígonos funiculares.
- c) Sistemas articulados.
- d) Fio flexível; catenária.

4a. PARTE

DINÂMICA DO PONTO.

A - DINÂMICA DO PONTO LIVRE.

19 - Equações diferenciais do movimento de um ponto material. Teoremas gerais.

20 - Movimento retilíneo:

- a) A força é proporcional à distância a um ponto fixo. Movimento vibratório simples e amortecido.
- b) A força é inversamente proporcional ao quadrado da distância.
- c) Movimento dos graves no vácuo e no ar.

21 - Movimento do projétil:

- a) Movimento dos projéteis no vácuo.
- b) Movimento dos projéteis no ar; curva balística.

- 22 - Movimento devido á força central;
- a) Propriedades do movimento.
 - b) A força é função da distancia ao centro fixo.
 - c) Caso da atração newtoniana; movimento dos planetas; leis de Kepler.

23 - Questões elementares de mecanica celeste.

B- DINAMICA DO PONTO SUJEITO A LIGACÕES.

- 24 - Movimento de um ponto sobre uma curva.
- a) Equações diferenciais.
 - b) Pendulo simples.
 - c) Pendulo cicloidal.
- 25 - Movimento de um ponto sobre uma superficie:
- a) Equações diferenciais.
 - b) Pendulo esferico.

5a. PARTE.

DINAMICA DOS SISTEMAS

A- TEOREMAS GERAIS.

- 26 - Teorema das quantidades de movimento ou do movimento do centro de gravidade.
- 27 - Teorema do momento cinético. Casos particulares. Teorema das áreas.
- 28 - Teorema das forças vivas. Teorema da energia.

B - DINAMICA DOS SOLIDOS.

- 29 - Movimento de um solido em torno de um eixo fixo. Pendulo composto.
- 30 - Movimento de um solido em torno de um ponto fixo.
- 31 - Teoria do giroscópio. Aplicações.
- 32 - Movimento de um solido livre.

C - MOVIMENTO E EQUILIBRIO RELATIVOS.

33 - Teoremas gerais:

- a) Caso de um ponto.
 - b) Caso dos sistemas.
- 34 - Movimento e equilibrio relativos na superficie da terra:
- a) Generalidades.
 - b) Movimento dos graves.
 - c) Pendulo de Foucault.

6a. PARTE

ESTUDO GERAL DO MOVIMENTO E DO EQUILIBRIO DOS SISTEMAS SUJEITOS A LIGAÇÕES.

- 35 - Noções gerais sobre as ligações dos sistemas.
- 36 - Princípio de D'Alembert.
- 37 - Teorema dos trabalhos virtuais. Equação geral da dinâmica. Equação geral da estática.
- 38 - Cálculo das reações pelo método de Lagrange.
- 39 - Aplicação do teorema dos trabalhos virtuais e problemas de estática.
- 40 - Equações de Lagrange. Aplicações.
- 41 - Estabilidade do equilíbrio e pequenos movimentos de um sistema material.
- 42 - Equações oscilatórias do movimento dos sistemas.
- 43 - Princípio de Hamilton:
 - a) Introdução matemática.
 - b) Justificação do princípio de Hamilton.
- 44 - Teoria das percussões.

7a. PARTE

MECANICA DOS FLUIDOS PERFEITOS.A - EQUILIBRIO DOS FLUIDOS

- 45 - Equações gerais do equilíbrio dos fluidos.
- 46 - Equilíbrio relativo de um fluido do movimento de rotação.

B - DINAMICA DOS FLUIDOS.

- 47 - Equações gerais do movimento dos fluidos. Propriedades gerais do movimento.
- 48 - Movimento permanente. Teorema de Bernoulli.