

2103

1.- Estàtica de la partícula

Equilibri de forces. Polígon de forces. Triangle de forces. Cordes inestensibles. Cossos rígids, transmissibilitat de forces. Superfícies llises. Superfícies rugoses. Fregaments. Fregament estàtic. Cordes en contacte amb superfícies amb fregament.

2.- Estàtica dels cossos rígids

Centres de masses: Centre de masses d'un sistema de partícules. Centre de masses d'un sòlid rígid. Centres de masses de cossos amb cavitats.

Equilibri de cossos rígids: Forces internes i externes. Moment d'una força. Condicions generals d'equilibri per a un sòlid rígid sobre el que actuen forces soplanars. Composició de forces paral·leles. Centre de gravetat d'un sistema de partícules. Reaccions en els pivots. Reaccions a unions rígides.

3.- Treball i estabilitat de l'equilibri

Treball i energia potencial: Treball fet per una força. Energia potencial i camps conservatius. Conservació de l'energia cinètica. Treball necessari per a tensar una corda elàstica.

Principi dels treballs virtuals: Forces aplicades i forces de lligam, desplaçaments virtuals. Equilibri i desplaçaments finits. Les politxes de Stevinus i el pla inclinat de Galileu. Desplaçaments virtuals infinitesimals. Formulació del principi dels treballs virtuals. Treball fet per les forces internes.

Estabilitat de l'equilibri: Equilibri de forces conservatives. Energia potencial funció d'una única variable escalar.

4.- Sistemes de referencia accelerats i moviment de partícules amb lligams

Sistemes inercials. Transformació de Galileu. Relativitat de Galileu. Moviment a sistemes de referencia accelerats. Plantejament del problema. Càlcul de les forces d'inercia a un sistema mòbil. Aplicació dels principis. Pèndul de Foucault. Moviment d'una partícula sobre una superfície o al llarg d'una corba. Aceleracions normal i tangencial, radi de curvatura. Moviment confinat a una superfície de forma arbitrària. Equació per a l'Energia. Integral del moment angular.

## 5.- Relativitat especial

La llum: Natura y propagació. Els principis de la relativitat especial: Aplicacions. Transformacions de Lorentz: Conseqüències. Espai-temps: més conseqüències. Dinàmica relativista. Aplicacions dinàmiques. Tetravectors. Grup de Lorentz. Tensors.

## 6.- Moviment d'un sistema de partícules

Moment lineal del centre de masses. Moment angular d'un sistema de partícules. Energia cinètica d'un sistema de partícules. Moment angular d'un sistema de partícules expressat en variables del centre de masses. Moviment relatiu de dos cossos. Massa reduïda.

Forces impulsives i col·lisions. Col·lisions elàstiques i inelàstiques. Coeficient de restitució. Moviment relatiu al centre de masses, pèrdues d'energia a les col·lisions. Cossos de massa variable, moviment de coets.

## 7.- Moviments unidimensionals

Moviment de caiguda lliure amb fregament. Projectils amb resistència de l'aire. Camps conservatius unidimensionals, integral de l'energia, equacions del moviment.

Moviment oscilatori. Pendol simple, oscilador amb fregament, oscilador forçat. Separacions del moviment armònic.

## 8.- Moviment del sòlid rígid

Desplaçament general d'un sòlid rígid. Dinàmica d'un sòlid rígid que té un moviment pla. Moviment impulsiu d'un cos rígid al pla. Moviment d'un sòlid rígid en tres dimensions. Moments i productes d'inèrcia. Eixos principals. Energia cinètica de rotació d'un sòlid rígid. Equacions d'Euler.

## 9.- Moviment d'una partícula sota l'acció d'una força central

Descripció del moviment en coordenades polars. Camp inversament proporcional al quadrat de la distància. Integració de les equacions del moviment. Classificació de les òrbites. Les lleis de Kepler. El problema de dos cossos i la tercera llei de Kepler.

## 10.- Coordenades generalitzades

Lligams holònoms i no holònoms. Graus de llibertat. Energia cinètica en coordenades curvilínies. Equacions de Lagrange per

a una sola partícula. Equacions de Lagrange per a un sistema de partícules. Moments generalitzats. La funció de Hamilton. Les equacions de Hamilton. Parèntesis de Poisson.

11.- Sistemes vibratoris i coordenades normals

Pèndols acoblats. Coordenades normals. Equacions del moviment i de l'energia. Transferències d'energia. Sistemes dissipatius. Oscil·lacions forçades.

12.- Sistemes vibrants i moviment ondulatori

Equacions del moviment. Solució general. Determinació dels coeficients  $A_n$   $B_n$ . Energia i coordenades normals d'una corda vibrant. Moviment esmorteït i forçat d'una corda.

Ones transverses a una corda. Condicions amb extrems i condicions inicials. Ones estacionàries.