

Programa.

• 1. Mecànica

1.1 Anàlisi dimensional

- * Magnituds i dimensions.
- * Anàlisi dimensional. Exemples.

1.2 Lleis d'escala

- * Canvis geomètrics. Model esfèric
- * Canvis d'escala als éssers vius. Model elàstic.
- * Aplicacions: llei de Kleiber de la taxa metabòlica. Cabal sanguini i temps biològics.

1.3 Cinemàtica

- * Moviment unidimensional. Velocitat i acceleració
- * Moviment circular. Acceleracions tangencial i normal.

1.4 Lleis de Newton

- * Enunciat de les Lleis de Newton.
- * Exemples: gravetat.
- * Forces fictícies. Pes aparent. Efectes fisiològics (gravidesa i ingravidesa)

1.5 Estàtica

- * Concepte de moment d'una força. Parell de forces.
- * Condicions d'equilibri. Aplicacions: palanques, models d'estructures òssies (esquena, mandíbules, etc.).
- * Centre de gravetat. Estabilitat i equilibri. Caminar dels quadrúpedes, models de potes.

1.6 Lleis de Newton de la rotació

- * Lleis de Newton de la rotació. Relació entre equacions. per a la translació i per a la rotació.
- * Moment d'inèrcia. Teorema d'Steiner.
- * Aplicacions: estructura de les cames, centres de percussió.

1.7 Lleis de conservació

- * Conservació del moment lineal i angular.
- * Aplicacions: moviment a reacció, estabilitat, caiguda dels gats.
- * Concepte de treball. Energia cinètica. Forces conservatives i energia potencial. Exemples.
- * Formes d'energia. Taxes metabòliques.

1.8 Elements d'elasticitat

- * Aspectes generals.
- * Mòdul de Young. Característiques dels materials biològics.

- * Flexió. Flexió lateral i disseny d'estructures a la natura.
- * Coeficient de Poisson i deformacions volumètriques. Torsió.

• 2. Mecànica de fluids

2.1 Introducció

- * Descripció mecànica dels fluids. Conceptes i definicions: pressió, densitat i fluid perfecte.
- * Estàtica de fluids: Principi d'Arquímedes, llei de Pascal.

2.2 Fluids ideals

- * Flux estacionari i turbulent.
- * Fluids incompressibles. Equació de continuïtat.
- * Equació de Bernoulli.
- * Aplicacions pràctiques. El manòmetre. L'esfigmomanòmetre. Pressions al cos humà. El tub de Venturi. Arteriosclerosi.
- * Forces de sustentació.

2.3 Fluids viscosos

- * Concepte de viscositat i fluid Newtonià.
- * Llei de Poiseuille.
- * Circuits de fluid. Potència dissipada. Circulació de la sang per artèries.
- * Flux turbulent: nombre de Reynolds.
- * Forces de frenat viscoses: llei d'Stokes. Mesura de la viscositat. Velocitat de les gotes de pluja.

Mecànica de fluids al sistema circulatori (Seminari)

2.4 Processos de transport

- * Flux i moviment de difusió
- * Lleis de Fick i coeficient de difusió
- * Membranes biològiques. Pressió osmòtica i coeficient de transport entre membranes.

• 3. Electromagnetisme

3.1 Electricitat I

- * Càrrega elèctrica i llei de Coulomb.
- * Camp elèctric. Càrrega puntual i dipol. Pla carregat.
- * Potencial elèctric. Càrrega puntual, pla carregat i condensadors.
- * Capacitat elèctrica. Materials dielèctrics i camp induït.

3.2 Electricitat II

- * Corrent elèctric. Intensitat, resistència i llei d'Ohm.
- * Circuits elèctrics. Força electromotriu. Llei de Joule. Lleis de Kirchoff.
- * Aplicacions i aparells. Seguretat elèctrica. Marcapassos. Electroforesi. Amperímetres i voltímetres. Electrocardiografia i electroencefalografia.

Transmissió de senyals elèctrics al sistema nerviós (Seminari)

3.3 Magnetisme I

- * Introducció: camp magnètic.
- * Força magnètica sobre una càrrega en moviment. Llei de Lorenz. Ciclotró. Espectròmetre de masses.
- * Força magnètica sobre corrents. Força sobre espires. Moment magnètic dipolar. Galvanòmetre. Motor elèctric.

3.4 Magnetisme II

- * Fonts de camps magnètics. Llei de Biot i Savart. Espira. Solenoide. Fil infinit.
- * Llei d'Ampère. Forces entre conductors.
- * Materials magnètics. Diamagnetisme, paramagnetisme i ferromagnetisme.
- * Magnetisme als éssers vius. Magnetopneumografia.
- * Inducció magnètica. Llei de Faraday. Transformadors.

Elements de ressonància magnètica nuclear. (Seminari)

• 4. So i Llum

4.1 So

- * Conceptes bàsics: Característiques i paràmetres de les ones.
- * Ones sonores. Energia i intensitat.
- * La veu humana i l'oïda humana

4.2 Llum

- * Ones electromagnètiques. Espectre electromagnètic.
- * Reflexió i refracció. Fibres òptiques.
- * Física de la visió.
- * Raigs X: aplicacions.

Bibliografia.

Física general per a les ciències de la vida:

- J.W. KANE, M.M. STERNHEIM, "Física", Ed. Reverté, Barcelona, 1986.
- D. JOU, J.E. LLEBOT y C. PEREZ-GARCIA, "Física para las Ciencias de la Vida", Serie Schaum, McGraw-Hill, Mexico, 1986.
- M, ORTUÑO ORTÍN, "Física para Biología, Medicina, Veterinaria y Farmacia", Ed. Crítica, 1996.
- A.H. CROMER, "Física para las Ciencias de la Vida", Ed. Reverté, Barcelona, (2a. edicion 1982).
- S.G. McDONNALD y D.M. BURNS, "Física para las Ciencias de la Vida y de la Salud", Fondo Educativo Interamericano, Bogotá, 1978.

Llibres de consulta (per a aprofundir en temes de Física General):

- P.A. Tipler, “Física”, Ed. Reverté (2 vol.), 1994.
- Berkeley Univ., “Curso de Física”, Ed. Reverté (5 vol.).
- M. Alonso y E.J. Finn, “Física”, Fondo Educativo Interamericano (3 vol.), 1976.
- R. Resnick y D. Halliday, “Física”, CECSA, Mexico, (2 vol.), 1970.

Pràctiques.

Les classes de teoria i problemes es complementen amb seminaris, videos i pràctiques. Els informes de les pràctiques s’hauran d’entregar abans de la convocatòria d’examen de febrer amb data que s’anunciarà amb més precisió cap a final de curs. Per poder examinar-se de l’assignatura *tant a la convocatòria de febrer com a la de setembre*, és condició indispensable haver assistit i completat els qüestionaris de tots seminaris i videos i haver entregat els informes de pràctiques al febrer. Al final de curs farem una visita al Cosmocaixa (*obligatòria* per als nous matriculats) que servirà de repàs de conceptes treballats al llarg del curs.

Avaluació.

El procediment d’avaluació inclou teoria i problemes. Els exàmens seran tipus test per teoria i amb desenvolupament de procediments per als problemes. A l’examen de problemes només estarà permès un formulari que l’alumne pot elaborar al llarg del curs i que hauria d’ocupar entre un i dos fulls. A l’examen de teoria no es pot utilitzar aquest formulari, ni cap altre tipus d’apunts. La participació a les classes de problemes serà tinguda en compte a la nota final. La nota dels exàmens es corregirà amb una part additiva obtinguda amb la realització d’un treball en grup i un coeficient multiplicatiu obtingut amb l’avaluació de les pràctiques, seminaris i videos.

Professors.

- **Teoria:**

Ramon Muñoz Tapia ,
Institut de Física d’Altes Energies (IFAE),
Facultat de Ciències,
tel: 93 581-1506, rmt@ifae.es

- **Problemes:**

Carles Rodó, IFAE, tel: 93 581-2838, rodo@ifae.es

- **Videos, Seminaris i Pràctiques:**

Alex Monràs, IFAE, tel: 93 581-2838, amonras@ifae.es
David Diego, IFAE, tel: 93 581-4284, diego@ifae.es
Juli Céspedes, IFAE, tel: 93 581-4153, juli.cespedes@ifae.es