

PROGRAMA DE FÍSICA PER A BIÒLEGS

A. REPAS DE MECÀNICA. NOCIONS DE BIOMECÀNICA..

1. Anàlisi dimensional
2. Repàs de cinemàtica.
3. Dinàmica: les lleis de Newton. Les forces elementals. Algunes forces derivades.
4. Sistemes no inercials. Acceleració centrífuga, acceleració de Coriolis.
5. Treball i energia. Lleis de conservació.
6. Sòlids rígids. Moment angular, moment d'inèrcia, equilibri rotacional.
7. Nocions de biomecànica. Alguns exemples.

B. ELASTICITAT

8. Tensió i deformació. Llei de Hooke. Mòdul de Young. Plasticitat. Histèresi elàstica. Energia elàstica de la deformació.
9. Flexió. Resistència a la flexió i disseny estructural en la natura. Fractures òssies.
10. Torsió, i esforços tallants. Mòdul de rigidesa (o tangencial).

C. MECÀNICA DE FLUIDS

11. Hidrostàtica. Pressió. Llei de Pascal. Principi d'Arquímedes. Flotació.
12. Moviment de fluids. Equació de continuïtat. Fluids perfectes. Llei de Bernoulli. Efecte Venturi.
13. Fluids viscosos newtonians. Viscositat: llei de Newton. Fluids no newtonians. Comportament reològic de la sang.
14. Llei de Poiseuille. Potència dissipada per un fluid viscos.
15. Moviments de sòlids en fluids. Llei de Stokes. Sedimentació de suspensions. Centrifugació. Resistència a velocitats elevades. Coeficients de resistència i de sustentació. Vol

ASSIGNATURA: FÍSICA GENERAL PER A BIÒLEGS  
PERIODICITAT: Anual

TEMARI

- 1.- Repàs de mecànica. Nocions de biomecànica
- 2.- Elasticitat
- 3.- Mecànica de fluids
- 4.- Termodinàmica i teoria cinètica
- 5.- Ones. Acústica
- 6.- Repàs d'electrostàtica
- 7.- Membranes
- 8.- Electromagnetisme
- 9.- Òptica
- 10.- Mecànica quàntica. Física atòmica i nuclear

d'avions i d'ocells.  
16. Propietats del líquids. Tensió superficial. Angle de contacte i capil·laritat.

D. TERMODINAMICA I TEORIA CINETICA

- 17. Termometria. Coeficient de dilatació. Calors específiques. Calors latents en transicions de fase.
- 18. Primera llei. Conservació de l'energia. Transferència de calor. Conducció: llei de Fourier. Convecció. Radiació: llei de Stefan. Termografia. Energia solar. Regulació de la calor en els animals. Temperatures baixes en biologia i medicina.
- 19. Segona llei de la termodinàmica. Noció macroscòpica d'entropia. Rendiment de màquines tèrmiques.
- 20. Microstats i macrostats d'un sistema. Informació. Enunciat estadístic de la segona llei. Noció microscòpica d'entropia. Entropia i informació en sistemes biològics.
- 21. Sistemes oberts. Energia lliure i entalpia. Els essers vius com a sistemes termodinàmics. Estructures dissipatives.
- 22. El gas ideal. Processos isotèrmics i adiabàtics. Cicle de Carnot. Eficiència de màquines tèrmiques.
- 23. Gasos reals. Equació de van der Waals. Vapor saturat i pressió de vapor. Humitat relativa.
- 24. Teoria cinètica. Interpretació cinètica de la temperatura. Principi de equipartició de l'energia. El factor de Boltzmann.
- 25. Meteorologia. L'atmosfera. Factors climàtics. Vents. Altes i baixes pressions. Fronts freds i càlids.

E. ONES. ACUSTICA.

- 26. Repàs del moviment harmònic simple. Oscil·lacions esmorteïdes. Oscil·lacions forçades. Ressonància.
- 27. Moviment ondulatori. Ones longitudinals i transversals.

- Velocitat de propagació. Principi de superposició. Teorema de Fourier. Anàlisi espectral. Ones estacionàries. Pulsacions.
- 28. El so. Ones mecàniques longitudinals. Velocitat del so. Intensitat del so. Escala decibèlica. Variació de la intensitat amb la distància.
- 29. Acústica. Ones acústiques estacionàries. Fonaments físics de l'audició. To i timbre.
- 30. Efecte Doppler acústic i òptic. Mesura de la velocitat de la sang. Allunyament de les galàxies. Ultrasons: producció i aplicacions biològiques. Interacció dels ultrasons amb la matèria.

F. REPAS D'ELECTROSTATICA.

- 31. Càrrega elèctrica. Forces electrostàtiques: llei de Coulomb. Camp elèctric. Dipols.
- 32. Potencial elèctric. Potencial d'un dipol. Polarització i despolarització del cor. Electrocardiogrames. Condensadors.
- 33. Intensitat d'un corrent elèctric. Resistència i resistivitat: llei d'Ohm. Potència dissipada pel corrent elèctric. Càrrega i descàrrega d'un condensador.
- 34. Circuits. Lleis de Kirchhoff. Fosforil·lació oxidativa. Piezoelectricitat. Termoelectricitat.

G. MEMBRANES.

- 35. Tensió en les membranes: llei de Laplace. Tensió parietal als vasos conductors. Difusió lliure: llei de Fick. Difusió a través d'una membrana. Pressió osmòtica.
- 36. El sistema circulatori sanguini dels mamífers. Pèrdua de càrrega. Variació de la velocitat de circulació. Mecanisme de Starling. Model alveolar de la respiració. Mecanismes bàsics de l'intercanvi gasós.
- 37. Electrolits. Propietats de les disolucions d'electrolits. Equació de Nernst. Equilibri de Gibbs-Donnan. Potencial de

membrana.

38. Transport actiu. Conducció d'estímuls nerviosos. Potencial d'acció. La bomba Na-K. Velocitat de propagació de l'impuls nerviós en àxons mielínats.

#### H. ELECTROMAGNETISME.

39. Concepte de camp magnètic. Intensitat del camp magnètic. Força de Lorentz. Espectroscopia de masses. Ciclotró.
40. Camp magnètic creat per un corrent: llei de Biot i Savart. Teorema d'Ampère. Camp magnètic creat per un solenoide. L'amper.
41. Inducció magnètica. llei de Faraday. Orientació dels ocells migratoris. Producció d'electricitat. Transformadors. Inductància. Energia emmagatzemada a una autoinducció.
42. Propietats magnètiques de la matèria. Camps magnètics en els éssers vius. Ressonància magnètica nuclear.
43. Repàs de corrent altern. Circuit RLC. Impedància. Ressonància i sintonització.
44. Nocions d'electrònica. Semiconductors. El diode: rectificació. El transistor: amplificació.

#### I. OPTICA.

45. Radiació electromagnètica. Ones electromagnètiques. Naturalesa ondulatòria i naturalesa corpuscular de la llum. Velocitat de la llum. Espectre de les ones electromagnètiques. Ràdio, TV, infraroigs, ultraviolats, raigs X i raigs. Color del cel.
46. Òptica física. Principi de Huygens. Interferència. Experiment de Young. Difracció. Absorció. Polarització. Llum del cel: orientació de les abelles.
47. Òptica geomètrica. Reflexió i refracció. Índex de refracció. Llei de Snell. Angle límit i fibres òptiques.
48. Miralls plans i esfèrics. Lents primes i instruments òptics

simples. Microscopi. Augment lateral i apertura numèrica. Límit de resolució.

48. L'ull i la visió. Acomodació i agudeses visual. Defectes òptics de l'ull.

#### J. MECANICA QUANTICA. FISICA ATOMICA I NUCLEAR.

49. Radiació del cos negre. Hipòtesi de Planck. El fotó. Efecte fotoelèctric. L'efecte Compton.
50. Dualitat corpuscle-ona. Hipòtesi de de Broglie. Microscopi electrònic. L'àtom de Bohr. Principi d'incertesa. Principi d'exclusió de Pauli.
51. El nucli atòmic. Radiactivitat. Semivida o període de semidesintegració. Datació per mètodes radiactius. Aplicació a la localització de tumors.
52. Masses nuclears i energies d'enllaç. Energia d'enllaç per nucleó. Forces nuclears. Fissió i fusió.
53. Interacció de la radiació amb la matèria. Radiacions electromagnètiques i corpusculars ionitzants. Poder de penetració. Capa de semiatenuació. Activitat d'una font radioactiva: el curie.
54. Dosimetria de les radiacions ionitzants. Exposició: el roentgen. Dosi absorbida: el rad. Eficàcia biològica relativa (EBR): el rem. Acció de les radiacions en els éssers vius.

Departament de Física  
Grup de Física Estadística

Edifici C  
08193 Bellaterra (Barcelona), Spain  
Tel.: (3) 581 10 00 - (3) 581 15 63  
Fax: (3) 581 20 03  
Telex: 52040 EDUCIE



#### BIBLIOGRAFIA BASICA

- J.W.KANE i M.M. STERNHEIM, Física para las ciencias de la vida, Reverté, Barcelona, 1989.
- D.JOU, J.E.LLEBOT i C. PEREZ-GARCIA, Física para ciencias de la vida, McGraw-Hill, Madrid, 1986.
- A.H.CROMER, Física para las ciencias de la vida, Reverté, Barcelona, 1982
- G.B.BENEDECK i F.M.H.VILLARS, Physics: With Illustrative Examples from Medicine and Biology I,II and III, Adison-Wesley, 1979

