

TEMATICA PENTRU EXAMENUL CONCURS PENTRU OCUPAREA POSTULUI NR.10-ŞEF DE LUCRĂRI DIN STATUL DE FUNCȚIUNI PE ANUL UNIVERSITAR 2011-2012 AL DEPARTAMENTULUI DE INGINERIE MECANICĂ

Noțiuni introductive în studiul disciplinei fizicii.

Obiectul fizicii și metodologia de studiu utilizată: observarea, experimentarea, modelarea și formularea teoriei.

Mărimi fizice. Sistemul de mărimi și unități de măsură *SI*.

Noțiuni de teoria măsurării. Erori de măsurare și prelucrarea statistică a datelor experimentale.

Scrierea rezultatelor și reprezentarea datelor experimentale.

Noțiuni de bază despre cinematica punctului material.

Definirea vectorului de poziție. Definirea vectorului de viteză și a vector de accelerație momentană, respectiv valorile medii ale acestora.

Legi de mișcare, clasificarea mișcărilor după elementele mișcării.

Cazuri particulare de mișcări: mișcarea liniară, mișcarea curbilinie, mișcarea circulară uniformă și neuniformă.

Transformări de coordonate. Descrierea analitică a mișcării în plan, respectiv în spațiu.

Noțiuni de dinamica punctului material.

Legile dinamicii în formularea clasică a lui Newton. Masa și inerția. Câmpul gravitațional. Lucrul forței gravitaționale. Potențialul câmpului gravitațional. Interacțiuni. Legea III-a a lui Newton. Tipuri de forțe: forțe reale și pseudoforțe. Momentul forței. Forțe de inerție în mișcarea accelerată lineară, respectiv în mișcarea curbilinie. Forța centrifugă de inerție, forța Coriolis.

Noțiunea centrului de masă, teorema centrului de masă. Impulsul în mecanica clasică, respectiv în mecanica relativistă. Momentul impulsului. Definirea conceptelor de bază: lucrul mecanic, energia cinetică, energia potențială. Puterea.

Legi de conservare și principii de bază. Sisteme conservative. Legea lucrului mecanic. Legea conservării energiei mecanice. Legea conservării impulsului și a momentului impulsului.

Deformarea elastică a corpurilor solide. Lucrul forței elastice. Energia oscilatorului armonic simplu.

Sisteme neconservative. Disiparea energiei. Forțe de frecare. Randamentul.

Conservarea energiei totale în procese mecanice în prezența forțelor de frecare. Ciocnirea elastică, respectiv ciocnirea inelastică.

Oscilații și unde mecanice. Generarea oscilațiilor. Compunerea oscilațiilor armonice simple cu elongații paralele.

Compunerea oscilațiilor armonice simple cu elongații perpendiculare. Rezonanța oscilațiilor. Bătăi de oscilații.

Excitarea și evoluția oscilațiilor amortizate.

Descompunerea oscilațiilor periodice în componente armonice: analiza Fourier.

Propagarea undelor transversale. Propagarea undelor longitudinale. Viteza de propagare. Dispersia undelor. Viteza de grup, viteza de fază.

Aspecte energetice în propagarea undelor. Efecte generate de unde. Efectul Doppler. Reflexia și refracția undelor. Interferența undelor staționare.

Noțiuni de bază din fizica moleculară, caldură și termodinamică.

Noțiuni de teoria cinetico-moleculară a gazelor ideale. Distribuția vitezelor moleculare. Definirea noțiunii de temperatură cinetică a gazelor. Măsurarea temperaturii.

Energia internă și lucrul mecanic al gazului ideal. Definirea cantității de caldură și căldurii molare.

Călduri specifice și capacitatea calorică a gazelor.

Ecuatia de stare a gazelor ideale. Transformări simple în starea gazelor ideale. Transformări de faze, călduri latente. Lichefierea gazelor. Diagrama de fază în coordonate p - T : punctul triplu, punctul critic. Noțiuni de termodinamică. Principiile de bază ale termodinamicii. Procese termodinamice reversibile și procese ireversibile.

Mașini termice ideale. Randamentul termic în ciclul Carnot. Entropia și informația.

Fenomene de transport. Transferul energiei termice prin conducție, convecție, respectiv radiație termică. Răcirea corpurilor prin transfer complex de căldură. Transportul atomic prin difuzie termică. Legea lui Fick.

Electrostatica.

Interacțiunea electrostatică a sarcinilor electrice. Câmpul electric. Forța Coulomb. Fluxul câmpului electric. Teorema lui Gauss.

Lucrul câmpului electric. Potențialul electric al sarcinii punctiforme. Gradientul potențialului electric. Suprafețe echipotențiale.

Dipolul electric, distribuția potențialului dipolului electric. Energia dipolului electric orientat în câmpul electric exterior.

Condensatorul electric. Câmpul electric din interiorul corpurilor dielectrice. Capacitatea condensatorului electric. Energia electrostatică a condensatorului încărcat electric. Densitatea de energie a câmpului electric.

Polarizarea dielectrică. Susceptivitatea și constanta dielectrică. Vectori caracteristici ai câmpului electric: **E**, **P**, **D**. Câmpul electric al sarcinilor electrice distribuite.

Electrocinetica. Curentul electric și rezistența electrică.

Conducția electrică, intensitatea curentului electric. Densitatea curentului electric și conductivitatea electrică. Conducția curentului electric în diferite medii solide, lichide și gaze.

Rezistența electrică. Variația rezistenței electrice cu temperatura. Conductibilitatea electrică la temperaturi joase. Supraconductibilitatea electrică, aplicații.

Elemente de circuit electric: surse de tensiuni electrice, rezistoare, condensatoare, bobine electrice.

Rezolvarea circuitelor electrice de cc. prin legea lui Ohm și legiile lui Kirchhoff. Puterea în circuite electrice de curent continuu. Legea lui Joule. Randamentul circuitelor electrice.

Elemente de fizica descărcărilor electrice în gaze la presiuni joase. Fenomene de interacțiuni la suprafața plasmă-solid și în volumul plasmă electrice. Aplicații ale proceselor de plasmă.

Câmpul magnetic. Electromagnetism.

Originea magnetismului atomic. Caracterizarea generală a câmpului magnetic. Dipolul magnetic. Inducția magnetică. Fluxul câmpului magnetic. Energia câmpului magnetic. Dipolul în câmpul magnetic.

Caracteristici magnetice ale substanțelor fero-, dia- și paramagnetice. Vectori caracteristici ai câmpului magnetic: vectorii **B**, **M**, respectiv **H**. Curba de histereză magnetică a materialelor feromagnetice. Aplicații.

Mișcarea sarcinii electrice în câmp electric și magnetic. Forța Lorentz.

Noțiuni de electromagnetism. Interacțiunea dintre câmpul magnetic și conductorul parcurs de curent electric.

Inducția magnetică a curenților conductorului linear, bucla de curent, respectiv solenoidul parcurs de curent electric. Interacțiunea magnetică a conductorilor electrice. Legea Biot-Savart. Legea lui Ampère.

Câmpuri magnetice variabile. Fenomenul inducției electromagnetice. Legea Faraday-Lenz.

Autoinducția și inducția mutuală. Curenți turbionari.

Oscilații și unde electromagnetice.

Procese tranziente în circuite electrice. Circuitul electric $R-L$ și circuitul $R-C$ alimentat în tensiune continuă.

Oscilații electrice în circuite RLC de curent alternativ în regim sinusoidal.

Distribuția energiei pe elementele circuitului de curent alternativ. Fenomenul de rezonanță în circuite electrice.

Puteri în circuitul electric de curent alternativ în regim sinusoidal.

Unde electromagnetice. Excitarea și propagarea undelor electromagnetice. Proprietățile undelor electromagnetice.

Noțiuni fundamentale legate de radiația electromagnetică optică.

Unde electromagnetice vizibile. Ochiul uman și vederea.

Propagarea radiației optice. Principiul Fermat.

Dualitatea comportamentului corpuscul-undă a luminii. Efectul fotoelectric. Efectul Compton.

Efecte cuantice opto-electronice. Efecte optice cuantice stimulate. Laseri. Aplicații.

Elemente de optică ondulatorie. Radiația electromagnetică coerentă. Difracția luminii. Interferența luminii. Polarizarea luminii.

Noțiuni fundamentale legate de radiația energetică nucleară.

Noțiuni despre modele atomice. Numere cuantice, stări energetice cuantice. Spectre discrete în cazul emisiei atomului de hidrogen. Postulatele lui Bohr.

Bazele experimentale ale mecanicii cuantice. Experiența Franck-Hertz. Principiul de incertitudine în formularea lui Heisenberg. Dualitatea undă-corpusul. Ipoteza undelor de Broglie, comportamentul ondulatoriu al particulelor.

Noțiuni despre structura nucleului atomic. Radioactivitatea naturală și artificială. Dezintegrarea radioactivă, timp de înjumătățire. Interacțiunea radiației nucleare cu substanța.

Energetica nucleară. Eliberarea energiei nucleare prin fisiune. Reactoare nucleare. Fuziunea nucleară.

Noțiuni de bază ale fizicii plasmei. Fizica descărcărilor electrice în gaze. Fenomene de suprafață și de volum în interacțiunea plasmei cu solid. Plasme fierbinți controlate magnetic. Aplicații.

BIBLIOGRAFIE

1. Biró, D.: „Fizika - előadások mérnökhallgatóknak” (Curs de Fizică generală, Prelegerile de curs sunt accesibile pe Intranet în format electronic, respectiv pe CD. Universitatea „Sapientia” din Targu-Mures (2008).
2. Alvin Hudson, Rex Nelson: Útban a modern fizikához. Traducere după: University Physics, Second Edition, Saunders College Publishing, New York (1990).
3. Filep, E., Néda, Á.: Általános Fizika I. Rész. (Fizica generala partea I.). Ed. Abel, Cluj-Napoca (2007).
4. Filep, E., Néda, Á.: Mechanika (Mecanica) Ed. Abel, Cluj-Napoca (2003).
5. Filep, E., Néda, Á.: Hőtan (Caldura) Ed. Abel, Cluj-Napoca (2003).
6. R R.P. Feynmann, R. B. Leighton, M. Sands: Fizica modernă, Vol. I-III. Edit.Tehn. Bucuresti (1970), respectiv Mai fizika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, (1970).
7. D. Halliday, R. Resnick: Fizica, vol. I si II. Editura Did. si Pedag, Bucuresti (1975).
8. A. Serway Raymond: Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Second Edition, Saunders College Publishing, New York (1986).
- Litz József: Elektromosság- és mágnességtan, Általános fizika II. Műszaki Könyvkiadó Budapest, (1998).
9. Simonyi Károly: Elektronfizika (Capitole selectate). Tankönyvkiadó Budapest, (1973).
10. Budó Ágoston: Kísérleti fizika, I, II, III (Capitole selectate). Tankönyvkiadó, Budapest, (1978).