

TEMATICA PENTRU EXAMENUL CONCURS

în vederea ocupării postului nr. 13 șef de lucrări
din Statul de funcțiuni pe anul universitar 2025-2026 al Departamentului de Inginerie Mecanică

Noțiuni de bază despre cinematica punctului material.

Definirea vectorului de poziție. Definirea vectorului de viteză, vector de accelerație, valori momentane, valori medii ale acestora.

Legi de mișcare, clasificarea mișcărilor după elementele mișcării.

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

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

Noțiuni de dinamica punctului material

Legiile dinamicii în formularea clasică a lui Newton. Masa și inerția. Interacțiuni. Câmpul gravitațional.

Lucrul forței gravitaționale. Potențialul câmpului gravitațional. 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.

Dinamică corpului solid. Noțiunea centrului de masă, teorema centrului de masă. Impulsul în mecanica clasică. Momentul impulsului. Definirea conceptelor: lucrul mecanic, energia cinetică, energia potențială. Puterea.

Legi de conservare. 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. Oscilații amortizate. Excitarea și evoluția în timp a oscilațiilor amortizate.

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 electricitate.

Elemente de bază din electrostatică. 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. Polarizarea dielectrică. Susceptivitatea și constanta dielectrică. Densitatea de energie a câmpului electric.

Noțiuni de electrocinetică.

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 legile lui Kirchhoff. Puterea în circuite electrice de curent continuu. Legea lui Joule. Randamentul circuitelor electrice.

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. 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

Noțiuni de bază din capitolul 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.

BIBLIOGRAFIE

1. Biró, D.: Prelegeri de curs Fizică generală (în limba maghiară, Universitatea „Sapientia” din Târgu-Mures (2018). Accesibile pe Intranet în format electronic.
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. Litz József: Elektromosságtan és mágnességtan, Általános fizika II. Műszaki Könyvkiadó Budapest, (1998).

Noțiuni de bază despre originea și natura radiației electromagnetice.

Ecuția undei electromagnetice. Spectrul optic al radiației electromagnetice. Fundamentul teoretic al emisiei radiației spectrale. Excitarea emisiei optice. Surse optice cu excitație termică. Surse optice cu excitație electrică. Legile radiației termice. Mărimi și unități fotometrice, respectiv energetice. Legile fotometriei. Detectori de radiație optică. Sensibilitatea spectrală a detectorilor de radiație. Ochiul uman și vederea optică. Sensibilitatea spectrală a ochiului uman.

Legile de bază ale opticii geometrice.

Propagarea luminii. Raza de lumină. Legile reflexiei și refracției luminii. Principiul lui Fermat. Reflexia internă totală. Reflexia totală în fibre optice. Caracteristici optice ale fibrelor optice. Tehnologia obținerii fibrelor optice. Cabluri optice. Transmisia informației prin ghiduri de unde.

Componente optice ale aparatelor și sistemelor optice.

Lame plan-paralele, divizoare de fascicule, oglinzi plane. Prisme optice, dispersia luminii. Prisme optice simple și prisme speciale. Dioptrul sferic. Legea dioptrului sferic în aproximația lui Abbé. Lentile optice simple: formarea imaginii în lentile simple convergente și lentile divergente. Formarea imaginii în oglinzi sferice concave și convexe. Definirea naturii și caracteristicilor imaginilor formate în diverse elemente optice simple. Aberrații optice: aberația sferică, aberația cromatică, astigmatismul, distorsiunea imaginii. Imagini stigmatice. Corijarea aberațiilor optice.

Aparate optice simple de vizualizare. Lupa optică. Aparate optice compuse de vizualizare.

Microscopul optic. Formarea imaginii în microscopul optic și caracterizarea proprietăților. *Aparate optice de analiză.* Construcția spectroscopului optic. Colimatorul. Goniometrul. Aparate optice de observare și măsurare a obiectelor terestre: periscopul, luneta, binoclul, teodolitul. Aparate de vizualizare a obiectelor astronomice: telescopul. Aparate optoelectronice cu înregistrarea imaginii. Aparatul fotografic. Imagini optice digitalizate.

Interacțiunea radiației optice cu materia. Absorbția și difuzia radiației. Natura duală a luminii.

Limitele teoriei corpusculare, respectiv teoriei ondulatorii. Efecte fotonice cuantice. Efectul fotoelectric interior și efectul fotoelectric exterior. Excitarea și emisia stimulată a radiației coerente. Radiația laser cu emisie continuă și emisie în pulsuri. Efectul laser. Noțiuni opto-electronice: efecte magneto-optice, efecte electro-optice.

Noțiuni de bază din optica ondulatorie. Interferența optică. Aparate interferențiale. Aparate interferențiale tip Michelson. Filtre interferențiale. Difracția luminii. Aparate spectrale de difracție. Difracția pe fantă și pe rețea optică de difracție. Polarizarea luminii. Activitatea optică. Filtre polarizante.

Materiale utilizate în construcția elementelor optice și tehnologii de bază pentru prelucrarea pieselor optice.

Sticla optică. Materiale sintetice. Proprietăți mecanice, optice, chimice, termice ale materialelor optice. Tehnica prelucrării materialelor optice. Formarea pieselor optice din sticlă și polimeri. Prelucrarea suprafeței optice plane. Prelucrarea suprafețelor sferice și a-sferice. Acoperirea suprafețelor optice cu straturi subțiri funcționale și decorative.

Bibliografie

1. Biró, D.: „*Műszaki optika* ” - *Optică tehnică*, Prelegeri de cursuri, accesibile pe Intranet în format electronic. Universitatea „Sapientia” din Targu-Mures (2018).
2. Ábrahám György: *Optika*, Panem – Mc. Graw Hill, Felsőfokú tankönyv, Budapest (1997).
3. Curatu Eugen: *Optica tehnică*, Curs si probleme, Vol. I. Institutul Politehnic-Bucuresti, (1989).
4. M. I. Baritz, L. Toma: *Calculul și construcția aparatelor optice*. L. de lab. Univ. “Transilvania” Brașov, (1996).