

1. Statika, kinematika

Erők összeadása, redukálás, erőpár. Forgatónyomaték (vektoriális szorzás), erőcsavar. Statika feltételei (F, M), **példái**. Súlypont fogalma, -számítása egyszerű és összetett alakzatra. Kinematika mennyiségei: $s, v, a, \varphi, \omega, \beta$ (diff. hány, derivált fv). Chasles (csavarmozgás: transláció, rotáció). Példák: szabadesés, ferde hajítás, harmonikus rezgőmozgás, körmozgás

2. Newton, impulzus, impulzus-nyomaték

Newton axiómák. Dinamika mennyiségei (F, m, I, M, θ, N) Impulzus-törvény, -megmaradása, példák Impulzus-nyomaték (tehetetlenségi nyomaték, Steiner-tétel), -törvény, -megmaradása, példák

3. Munka, energia

Munka def (egyszerű gépek: lejtő, csiga, emelő), L_h, L_m, L_f . Munka számítása (hat. integrál, integrál fv) Energia formái. Kinetikai energia tétele. Mechanikai energia megmaradása. Megújuló energiaforrások

4. Hidrosztatika, felületi feszültség

Nyomás, Pascal törvény, hidrosztatikai nyomás (folyadékban, gázban), hidrosztatikai paradoxon, Úszás: Arkhimédész, stabilitás, metacentrum. Sűrűségmérés (U-cső, Jolly, Mohr-Westphal, areométer) Felületi feszültség, felületi energia. Laplace I. (görbületi), Laplace II. (kohézió, adhézió). Mérése: kapilláris, sztalagmométer, szakító-gyűrű. Példák: $\gamma_{\text{viz}}(T)$, mosószer hatása

5. Hidrodinamika

Térfogatáram, példái, tömegáram. Folytonossági tétel, példák. Bernoulli törvény, statikus és torlónyomás, példái: Bunsen, Torricelli (kontrakciós tényező), szárny, porszívó, porlasztó, Magnus. Sebesség mérése (nyomássonda, Pitot, Prandtl-cső). Térfogatáram mérése (Venturi-cső). szabadeső vízszög keresztmetszete

6. Viskozitás, veszteséges Bernoulli, hidraulika

Newton folyadék tv, viszkozitás. Lamináris áramlás: Hagen-Poiseuille + levezetés, bepárló rétegvas-tagság + levezetés, Stokes tv (<-> közegellenállás). Viskozitás mérése: Ostwalds, Höppler, rotációs Hasonlóság-elmélet (Reynolds, Froude, Biot, ...). Reynolds szám, egyenértékű csőátmérő veszteséges Bernoulli, veszteségi tényező, csősúrlódás (lam/turb). Kiömlés ($\Delta p \rightarrow v$) megoldás-séma

7. Reológia alammennyiségei: Hooke, Newton, St. Venant

Reológia, lokális mennyiségei: feszültség, deformáció. Rugalmas (Hooke-test), Lamé együtthatók (Young, torzió, Poisson, kompresszibilitás) definíciói, összefüggései. Mérés statikusan, dinamikusan. Folyadék (Newton-test): viszkozitás mérése. Plasztikus (St. Venant-elem): plasztikus közeg áramlása Szilárdság-elm: Mohr-kör, Coulomb-egyenes, belső súrl.szög, kohézió, rézsűszög, Mérés: nyíródoboz

8. Viszkoelasztikus modellek: Maxwell, Kelvin

Maxwell rajz, differenciálegyenlet. Megoldás: 1.) áll.def: feszültség relaxáció. 2.) áll.fesz: folyadék Kelvin(Voigt) rajz, diff.egy. Megoldás: 1.) áll.def: const. 2.) áll.fesz: telítési görbe; Csillapítás haszna Ált. Maxwell és Kelvin; Lethersich (elasztikus szől), Jeffreys (relaxáló gél), Burger: creep & recovery

9. Összetett viselkedés, kolloid rendszerek, biológiai közegek, reometria

Bingham; ált Bingham (Herschel-Bulkley): szerkezeti viszkozitás, dilatancia; tixotrópia, reopexia sebességeloszlás csőben (levezetés). Konzisztencia-változók: x, y , Ostwald-görbe. Diszperz-, kolloid rendszerek: aero- szol/-gél, lio- szol/-gél, xero-szol/-gél. vér: viszkozitás, aggregáció Reometria: statikus, dinamikus. 3D modellezés: végeelem, test, háló(mesh), jellemzők, perem(load)

10. Geometriai optika, világítástechnika

EM tartományok (f, λ): E, m . Geometriai optika: 2 feltétel, 3 törvény: Fermat, függetlenség, megford. valódi/virtuális kép, távolság tv. Tükrök; Snellius-Descartes, absz/rel.törésmut. Lencsék, lencsersz.: D Fotometria: hatásfok, sug-/ fényforrás fényhasznosítása, fénycsugár, térszög, fényerősség, megvilágítás Közvetlen megvilágítás (távolságtörvény), közvetett megvilágítás becslése. Fényforrások fejlődése

11. Spektroszkópia, mikroszkóp

Sugárzás jellemzői,mérése. Elektron en. szintek. Abszorpció,transzmisszió,szóródás,reflexió,emisszió Spektroszkópia: abszorpciós-, reflexiós-, NIR tartomány jellemzői, emissziós spektroszkópia Fénymikroszkóp sugármenete, feloldóképessége. Speciális: ultraibolya-, fluoreszcencia-, polarizációs-fáziskontraszt-, konfokális lézer pásztázó-, atomerő-mikroszkóp, lézercsipesz

12. Színrendszerek

Színrendszerek: Newton, Goethe, Maxwell, Young-Helmholtz (trikromatikus) <-> Hering (ellenszín) Munsell, CIE xy, CIE ucs, CIE-Lab (CIE Lch) Ipari: YUV(pal/secam), YIQ (ntsc). Képfeld: HSV,HSI,HSL

13. Képfeldolgozás, spektrális képfeldolgozás

Képfeldolgozás: képfelvételi eszközök, előfeldolgozás. Szegmentálás: küszöbölés,klasztezés,élkeresés Színmérés: stabilitás, etalonok, 3D hatás. Alakleírás: Fourier, célfüggvény, általános. Mintázat leírása Spektrális képfeldolgozás: reflexiós faktor, geometriák, NIR jellemzők. HSI hardware. Mintatartományok kiválasztása. Kemometria: normálás, deriváltak, PCA, PLS, DA