

# KLASSZIKUS FIZIKA

## (INFORMATIKUSOKNAK)

**1.) Kinematika I.: A fizika tárgya:** A fizika tárgya, felosztása. A Nemzetközi Mértékegységrendszer (SI) alapmennyiségei és alapegységei. A mérés hibája, abszolút és relatív hiba. A dimenzióanalízis alapgondolata. Egyenes vonalú egyenletes mozgás. Távolság mérése hang (ultrahang) és fény segítségével. Sebesség mérése Doppler-elv alapján. Térbeli helymeghatározás (földrengés centruma, a GPS működési elve, V-SCOPE). Szabadesés. Egyenes vonalú egyenletesen gyorsuló mozgás. Átlagsebesség, pillanatnyi sebesség definíciója. Egyenletesen gyorsuló mozgás kezdősebességgel. Az  $a = \frac{d^2x}{dt^2} = a_0$  egyenlet értelmezése, megoldása. Harmonikus rezgőmozgás. A paraméterek jelentése (normálalak). Gyorsulás és kitérés kapcsolata rezgőmozgásnál. Az  $a = \frac{d^2x}{dt^2} = -\omega^2 x$  egyenlet megoldása. Általános megoldás, kezdeti feltételek.

**2.) Kinematika II.:** Kinematikai jellemzők térbeli mozgásoknál. A térbeli pályagörbe paraméteres alakja. Sebesség és gyorsulás, mint vektor. Egyenletes körmozgás. Szögsebesség, szöggyorsulás fogalma. Centripetális gyorsulás. Gyorsuló körmozgás, kerületi gyorsulás. Simulósík, simulókör, görbületi sugár fogalma. Szögsebesség, mint vektor ( $\mathbf{v} = \boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r}$ ). Hajítások. Pályagörbe egyenlete. Az  $\mathbf{a} = \frac{d^2\mathbf{r}}{dt^2} = \mathbf{a}_0$  egyenlet megoldása. Mozgások különböző koordináta-rendszerekben. Polár-, henger-, gömbi-koordináták. Nevezetes térgörbén történő mozgások, (csavarvonal, ciklois, spirál). Sebesség és gyorsulás numerikus előállítása a pályagörbe adataiból.

**3.) Tömegpont dinamikája:** Newton-törvények. A dinamika alaptörvénye. Erőtörvények és a mozgásegyenlet fogalma. Kezdeti feltételek. Mozgás, állandó erő hatására:  $\mathbf{F} = \mathbf{F}_0$  (nehézségi erő, súrlódási erő). Centripetális erő, példák körmozgásra (kúpínga, mesterséges hold). Lineáris erőtvény. A harmonikus rezgőmozgás létrejöttének dinamikai feltétele, a mozgásegyenlet megoldása. Kényszererők, szabaderők (lejtőn történő mozgás). Közegellenállási-erők. Sebességgel arányos csillapítás. Stokes-törvény. Közegellenállási erő gázokban. Szabadesés ellenálló közegben. (analógiák). A fonálinga mozgásegyenlete, közelítő megoldása. Kényszererők, szabaderők (lejtőn történő mozgás). A Newton-féle gravitációs erőtvény. A pontszerű, töltött testek között fellépő Coulomb-féle erőtvény. Erőhatás mágneses térben (Lorentz-erő). Töltött részecskék mozgása homogén elektromos és homogén mágneses térben.

**4.) Gravitáció, bolygók mozgása:** Kepler-törvények. Kúpszeletek általános egyenlete. A Newton-féle gravitációs erőtvény. Kapcsolata a Kepler-törvényekkel. A gravitációs állandó mérése, Cavendish-kísérlet. A Föld és a Nap tömege. Mozgás gravitációs erőterben, bolygók mozgásegyenlete, a pályagörbék osztályozása. Mesterséges holdak, szökési sebességek. Távközlési műholdak.

**5.) Tömegpont mozgására vonatkozó tételek:** Impulzus (lendület), erőlkés. Impulzustétel. Forgatónyomaték, impulzusmomentum (perdület). Impulzusmomentum-tétel. Centrális erőter (területi sebesség, Kepler II. törvénye). Tengely körül forgó test impulzusmomentuma. Kinetikus energia, elemi munka, pillanatnyi teljesítmény. Erő munkavégzése adott görbére vonatkoztatva. Görbe menti integrál fogalma. Munkatétel. Munkavégzés speciális esetekben (állandó erő, lineáris erőtvény,  $C/r^2$ -es erőtvény mellett). Konzervatív (disszipatív) erőter fogalma (különböző definíciók). Potenciálfüggvény bevezetése. A mechanikai energia megmaradásának tétele (példák). A fonálinga mozgásegyenlete, közelítő megoldása.

**6.) Pontrendszerek:** Pontrendszer fogalma, erők osztályozása. Impulzustétel pontrendszerre. Tömegközéppont tétel. A tömegközéppont néhány tulajdonsága. Zárt rendszer fogalma. Impulzusmomentum-tétel pontrendszerre. Tengely körül forgó rendszer impulzusmomentuma. **N** és **@** kapcsolata. Tehetetlenségi nyomaték. Saját impulzusmomentum. Példák az impulzusmomentum megmaradására. Munkatétel pontrendszerre. Zárt rendszerre vonatkozó tételek. Ütközések. Tökéletesen rugalmas egyenes ütközések. Rugalmatlan ütközések. Ballisztikus inga. Rakéta mozgása, végsebessége.

**7.) Merev testek mechanikája:** Szabadsági fok fogalma. Síkmozgás. Momentán centrum. Gördülő kerék **Sztatika:** Erőrendszer. Merev test egyensúlyának feltétele. Forgatónyomaték transzformációja. Egyensúlyi feltétel két, három erő esetén (példák). Erőpár (dipólus). Egyszerű tartók. **Dinamika:** Kinetikus energia tengely körüli forgásnál. Tehetetlenségi nyomaték és tulajdonságai. Steiner-tétel. A forgó mozgás alapegyenlete. Impulzusmomentum forgó mozgásnál. Fizikai inga. Torziós rezgések.

**8.) Folyadékok és gázok mechanikája:** Folyadékok általános tulajdonságai (kompresszibilitás, szabad felszín). Belső súrlódási együttható (Newton trv.). **Sztatika:** Pascal törvénye. Hidrosztatikai nyomás, felhajtóerő. Torricelli kísérlet. A légnyomás függése a magasságtól. Barometrikus magasságformula. Molekuláris erők folyadékokban, felületi feszültség. Felületi energia. Görbületi nyomás (Laplace-törvény). Kapillaritás jelensége, értelmezése. **Dinamika:** Áramlások jellemzése, osztályozása. Kontinuitási egyenlet. Bernoulli-törvény. Alkalmazások. Súrlódó folyadékok lamináris áramlása. Stokes-törvény. Hagen-Poiseuille törvény. Turbulens áramlás (Reynolds-szám).

**9.) Elektrosztatika:** Elektrosztatikai alapjelenségek. Coulomb-törvény. A töltés egysége. Szuperpozíció. Térerősség, elektromos potenciál. Az elektrosztatikus tér konzervatív. Fluxus fogalma, meghatározása. Gauss-törvény. Síklemez tere, síkkondenzátor. Töltött részecskék mozgása homogén elektromos térben. Az elektromos térerősség és potenciál kapcsolata. Kondenzátorok. Kapacitás fogalma. Kondenzátor energiája. Elektromos tér vezetők jelenlétében. Megosztás. Csúcshatás. Energiasűrűség elektrosztatikus térben

**10.) Időben állandó és változó erőterek:** Áramerősség, áramsűrűség fogalma, egysége. Oersted-kísérlete. Gerjesztési törvény. Erőhatás mágneses térben (Lorentz-erő). Töltött részecskék mozgása homogén mágneses térben. Mozgási indukció. A Faraday-féle indukciós törvény. Lenz-törvénye. Erőhatás, energiasűrűség elektromágneses térben. Az elektrodinamika alapegyenleteinek integrális alakja.