

## A C-modul tananyaga:

### Fizika tanítása III. (Modern fizika: atomfizika, héj- és magfizika)

A számonkérés és értékelés célja, hagyományos és új módszerei. Szakszerű tudásszint és kompetencia-mérés és annak értékelése az iskolában. Érettségi vizsga fizikából. A legfontosabb nemzetközi felmérések eredményei fizikából. A fizikatanítás társadalmi tudatformáló lehetősége, a pedagógus felelőssége.

Héjfizika: A klasszikus mechanika és a kvantummechanika különbözősége. A részecskék hullámtermészete, kísérletek és értelmezésük. Az atommodellek fejlődése, a Thompson-, Rutherford- és Bohr-modell, a kvantummechanikai leírás szemléletessé tétele az iskolában. Egyszerű kvantumos modellek, a hidrogénatom energiaszintjei, kvantumszámok.

Magfizika: Nukleonok, a kötési energia és a tömeg kapcsolata, radioaktivitás, magreakciók. A nukleáris energia kérdései, a tudomány felelőssége. A magfizika tanítása a középiskolában. A magfizika társadalmi vonatkozásai, a rizikó fizikai fogalma, környezetvédelem.

### Környezeti áramlások fizikája

A Föld forgásának hatásai (Coriolis- és centrifugális erő), a Navier-Stokes-egyenlet forgó rendszerekben, dimenziótlanítás, a Rossby-szám, a Froude-szám, dinamikai nyomás.

Geosztrófikus egyensúly, a Taylor--Proudman-tétel. Ciklonok, anticiklonok.

Hullámjelenségek forgó rendszerekben, sekélyfolyadék rendszerek, a potenciális örvényesség megmaradása, a felszín görbültségének hatása. planetáris hullámok.

Az Ekman-féle határréteg, sűrűségretegzettség hatásai, termikus szél, Boussinesq-közelítés, a baroklin instabilitás. Frontok. Óceáni áramlatok.

### Szemléletes kvantumelmélet

A kvantumelmélet története (Balmer, Planck, Einstein, Bohr, de Broglie, Heisenberg, Schrödinger, Born, Pauli, Dirac, Wigner, Feynman és mások). A de Broglie-hipotézistől a Schrödinger-egyenletig. Mi olvasható ki a hullámfüggvényből? Határozatlansági reláció. Van-e kapcsolat a klasszikus- és a kvantumvilág között?

Kötött rendszerek (dobozba zárt elektron, harmonikus oszcillátor). Szabad részecske-hullám, áthatolás és visszaverődés potenciálfalon. Térbeli mozgás (centrális erők, a perdület kvantum-elmélete, hidrogénatom).

Többrészecske-elmélet (azonos részecskék, a Pauli-elv, a kémiai kötés elmélete). Az anyagszerkezet atomfizikai alapjai. Kitekintés (magfizika, kvantum-elektrodinamika, elemi részek fizikája). A kvantumelmélet jelei a hétköznapok világában.

### Fizika a biológiában

Biológiai alapfogalmak; méret-, idő- és energiaskálák; másodlagos kötések; az alacsony Reynolds-számok hidrodinamikája;

Diffúzió, Einstein-törvény, hőmérsékleti aktiváció; híg elektrolitok; kémiai potenciál; ingerterjedés; biológiai energiaátalakítás.

A négy lábúak mozgásának biomechanikája; napsütötte vízcseppek levelek napégésének biooptikája; szárazföldi állatok víz alatti látóterének biooptikája.

Poláros fényszennyezés és polarizációs ökológiai csapdák; zebrák, lovak, tarka tehenek, böglyök, poláros böglycsapdák.