

# **NT-17235 Fizika 10.**

## **(Fedezd fel a világot! Emelt szint)**

### **Tanmenetjavaslat**

#### **A fizika tankönyvcsalád és a tankönyv célja**

A **Fedezd fel a világot!** című természettudományos tankönyvcsalád emelt szintű képzéshez használható fizika sorozatának második köteteként készült a Fizika 10. Emelt szintű képzéshez c. tankönyv a középiskolás tanulók számára.

Célunk az volt, hogy a – napjainkban egyre inkább háttérbe szoruló – fizika tantárgy tanításához és tanulásához olyan taneszközt készítsünk, amely képes

- felkelteni a tanulók érdeklődését a tantárgy iránt,
- figyelmüket ráirányítani a fizika fontosságára, és a fizikatudás hasznosságára.

Az új fizika tankönyvcsaládunkkal szeretnénk

- „bebizonyítani” a tanulóknak, hogy a fizika érdekes, megérthető és megtanulható;
- bemutatni a fizika és mindennapjaink szoros kapcsolatát, továbbá, hogy modern világunk megértéséhez, felfedezéséhez elengedhetetlen a fizikatudás;
- motiválni a diákokat a fizika tanulására és a műszaki, természettudományi pályák választására;
- nem utolsósorban egy jól használható segédeszközt adni a szaktanárok kezébe a tanórai munkájukhoz.

E célok elérésére egy színes, fotókkal, grafikonokkal és ábrákkal gazdagított fizika könyvet készítettünk, melyben a középiskolás tananyagot tömören, könnyen tanulható formában írtuk le. A tankönyv anyaga heti 3 órában (összesen 108 órában) feldolgozható. A tankönyvet a gimnáziumok és szakközépiskolák számára egyaránt ajánljuk.

A Fizika 10. Emelt szintű képzéshez c. tankönyvhöz készült **tanmenet** csak javaslat, azt a középiskola adottságaihoz, a helyi tantervben megfogalmazott célokhoz kell igazítani. Így a letölthető tanmenet a szaktanári igényekhez igazítható, módosítható.

A tankönyv megfelel az 51/2012. (XII.21.) EMMI rendelet:

3. sz. melléklet: Kerettanterv a gimnáziumok 9–12. évfolyama számára 3.3.4 Emelt fizika;

4. sz. melléklet: Kerettanterv a gimnáziumok 7–12. évfolyama számára 4.3.4 Emelt fizika;

5. sz. melléklet: Kerettanterv a gimnáziumok 5–12. évfolyama számára 5.3.4 Emelt fizika;

6. sz. melléklet: Kerettanterv a szakközépiskolák 9–12. évfolyama számára 6.3.4.3 Emelt fizika

megnevezésű kerettantervek előírásainak.

#### **A tankönyv legfontosabb jellemzői**

A tankönyv leckéi a fenti kerettantervekben meghatározott tananyagot tartalmazzák, négy fejezetre tagolva: **I. Elektrosztatika, II. Egyenáram, mágneses mező, III. Hőtani folyamatok, IV. Termodinamika.**

Az egyes leckék közel azonos felépítésűek. Minden lecke bevezető, **motivációs célú** problémafelvetéssel, **kérdéssel** kezdődik. E kérdéseket vagy a szaktanárok által feltett hasonló motivációs kérdéseket javasoljuk az óra feldolgozásába beépíteni. A leckék nagy része **kísérletre** épül, melyek tanórai elvégzését kiemelten javasoljuk a szaktanároknak. Ezek a kísérletek általában egyszerűek, az órából 5–10 percnél többet nem igényelnek, a tanulók érdeklődését felkeltik.

A megtanulandó tananyag rész **alcímekkel** tagolt, amely a lecke otthoni feldolgozását könnyíti meg a tanulók számára. A **megjegyzendő fogalmakat** *színes háttérrel* emeltük ki a tankönyv könnyebb használata érdekében. A lecke szövegében *vastag és dőlt betűkkel* a fontosabb fogalmakat, lényeges fizikai kifejezéseket emeltük ki. A tananyagot **kidolgozott feladatok** követik, melyek a tananyag fontosabb feladattípusait mutatják be.

Az alábbi témájú **olvasmányokkal** találkozhatunk a tankönyvben: fizikához kapcsolódó érdekes jelenségek, fizikusok élete, tudományos újdonságok és a fizika a természetben, a mindennapokban. Ezek az olvasmányok a tanulók érdeklődésének felkeltése céljából készültek, amelyek feldolgozását tanórára kiegészítésként vagy otthoni feldolgozásra javasoljuk. A leckét **Kérdések és feladatok** rész zárja, amely a tananyag mélyebb elsajátításához szükséges kérdéseket és feladatokat tartalmaz. A csak az emelt szintű képzésben megjelenő tananyagrészeket, és az ezekhez tartozó vagy összetettebb kidolgozott és házi feladatokat sárga alnyomattal jelöltük.

### **Tankönyv feldolgozása során használt módszerek**

A fizika tanításának elsődleges célja a természettudományok, ezen belül a fizika iránti érdeklődés felkeltése, a természeti jelenségek és törvények megértése. **Tanítványainknak a fizika tanítása során a fizikai gondolkodás alapjait kell megismertetnünk és megtanítanunk.** Ehhez az szükséges, hogy a tananyagban előforduló alapfogalmakat és fizikai törvényeket a tanulók megértsék és megtanulják. Ezt a célt jelenségek, kísérletek értelmezésével, gondolkodtató kérdések megválaszolásával és egymásra épülő számításon feladatsorokkal érhetjük el. Erre a **biztos tudásra** már fel lehet építeni azt a szakmai ismeretet és gondolkodásmódot, amely szükséges a közép vagy emelt szintű érettségi vizsgához, a tehetség gondozáshoz vagy a felsőfokú intézményekben a műszaki, természettudományi pályákon való továbbtanuláshoz.

A szaktanárok munkájához sok sikert és kitartást kívánunk, és azt, hogy sok élvezetes fizikaórát éljenek meg diákjaikkal együtt!

Budapest-Győr, 2015. július 22.

A tankönyv szerzői

Javaslatokat, észrevételeket és kérdéseiket az alábbi e-mail címekre várjuk!

Dégen Csaba (szerző): [degencsaba@citromail.hu](mailto:degencsaba@citromail.hu)

Póda László (szerző): [poda@jedlik.eu](mailto:poda@jedlik.eu)

Urban János (szerző): [urban55@freemail.hu](mailto:urban55@freemail.hu)

**Tanmenetjavaslat**  
(heti 3 óra, éves óraszám: 108 óra)

**I. Elektrosztatika (22 óra)**

Óra-szám	Tananyag	Fogalmak	Szemléltetés, tanulói tevékenység, megjegyzések
1.	Az elektromos állapot I. Elektromos alapjenségek	Elektrosztatikus vonzó- és taszító erő Kétféle elektromos állapot és töltés Töltésmegmaradás törvénye	Az elektrosztatikai kísérletek eszközei <b>Kísérlet:</b> Elektrosztatikai alapkísérletek
2.	Az elektromos állapot II. Anyagszerkezeti magyarázat Elektromos állapot a mindennapokban Feladatok	Vezetők, szigetelők Földelés Elektronhiány, elektrontöbblet	Elektroszkóp Szalaggenerátor Egyszerű elektroszkóp készítése
3.	Coulomb törvénye	A „töltés” kétféle jelentése A töltés egysége Ponttöltés Az elemi töltés A vákuum permittivitása Polarizáció	Az elektrosztatikus erő távolságfüggésének szemléltetése A gravitációs erőtvény felidézése
4.	Feladatok		Kidolgozott feladat Kérdések és feladatok
5.	Az elektromos mező I.	Távolhatás-közelhatás A próbatöltés Elektromos mező Elektromos térerő	Gravitációs és mágneses erőtér
6.	Az elektromos mező II.	Ponttöltés mezője A szuperpozíció elve	Szemléltetés térerősségvektorokkal (az erővonal-fogalom előkészítése)
7.	Feladatok	A szuperpozíció alkalmazása	Kidolgozott feladat Kérdések és feladatok
8.	Az elektromos erővonalak I.	Elektromos erővonalak Dipólus, ponttöltés és homogén mező erővonalai	<b>Kísérlet:</b> Daraszemcsés kísérletek étolajban vagy ricinusolajban Erővonalábrák készítése
9.	Az elektromos erővonalak II. Erővonalak és térerősség Elektromos fluxus	Erővonal-sűrűség	Gömbi erőtér, hengeres és töltött lemez és homogén erőtér, felületi térerősség kiszámítása Gauss tételének segítségével
10.	Feladatok		Kidolgozott feladat Kérdések és feladatok
11.	Az elektromos mező munkája, a feszültség I.	Konzervatív mező A munka előjele Elektromos feszültség Földelés	A gravitációs mező is konzervatív

12.	Az elektromos mező munkája, a feszültség II.	Potenciál Ekvipotenciális pontok, felületek Homogén mező és a ponttöltés mezőjének ekvipotenciális felületei Munkatétel elektromos mezőben Elektromos potenciális energia	Ekvipotenciális felületek keresése ponttöltés terében és homogén mezőben <b>Kísérlet:</b> Különböző alakú elektródák közti elektrosztatikus tér szimulációja vízzel telt tálcán; ekvipotenciális pontok keresése feszültségmérővel
13.	Feladatok		Kidolgozott feladat Kérdések és feladatok
14.	Ekvipotenciális vonalak kimérése elektromos térben		4–6 fős tanulói csoportok végezzék a kísérletet
15.	Vezetők elektrosztatikus térben I.	Elektromos megosztás Térerősség és potenciál a vezető belsejében Elektromos árnyékolás	<b>Kísérlet:</b> Elektromos megosztás kimutatása elektroszkóppal <b>Kísérlet:</b> Kísérlet Faraday kalitkával
16.	Vezetők elektrosztatikus térben II.	Csúcshatás	<b>Kísérlet:</b> Elektromos szél és elektromos Segner-kerék
17.	Kondenzátorok, kapacitás	Kapacitás Kondenzátor A kondenzátor energiája	<b>Kísérlet:</b> Elektromos harang
18.	Kondenzátorok összekapcsolása	Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolása	Kidolgozott feladat
19.	Feladatok		Kidolgozott feladatok Kérdések és feladatok
20.	Összefoglalás		A tanult anyag rendszerezése
21.	Témazáró dolgozat		
22.	Gyakorlás a témazáró tapasztalatai alapján		

## II. Egyenáram. Mágneses mező (26 óra)

Óra-szám	Tananyag	Fogalmak	Szemléltetés, tanulói tevékenység, megjegyzések
23.	Az elektromos áram, áramerősség, az egyenáram I.	Elektromos áram Áramerősség Az áram iránya Áramkör	<b>Kísérlet:</b> Töltésáramlás fapálcában Egyszerű áramkör összeállítása
24.	Az elektromos áram, áramerősség, az	Áramforrás Az áram hatásai	<b>Kísérlet:</b> Áramkör feszültségmérővel és

	egyenáram II.	Feszültség- és áramerősség-mérő	áramerősség-mérővel Elektronok kétféle sebessége áramvezetőben
25.	Feladatok		Kidolgozott feladat Kérdések és feladatok
26.	Az elektromos ellenállás, Ohm törvénye	Ellenállás Tolóellenállás Vezetőképeség	Ellenállás: fizikai mennyiség és alkatrész <b>Kísérlet:</b> Ohm törvényének igazolása
27.	Vezető ellenállása Feladatok	Fajlagos ellenállás Az ellenállás hőmérsékletfüggése	<b>Kísérlet:</b> Vezető ellenállásának vizsgálata Kidolgozott feladat Kérdések és feladatok
28.	Az áram hő- és élettani hatása	Az áram munkája Ellenálláshuzal teljesítménye Névleges feszültség, teljesítmény	<b>Kísérlet:</b> Ellenálláshuzal felizzítása
29.	Feladatok		Kidolgozott feladat Kérdések és feladatok
30.	Fogyasztók kapcsolása I.	Eredő ellenállás Sorosan kapcsolt ellenállások	<b>Kísérlet:</b> Mérések sorosan kapcsolt fogyasztók áramkörében
31.	Fogyasztók kapcsolása II.	Eredő ellenállás Párhuzamosan kapcsolt ellenállások	<b>Kísérlet:</b> Mérések párhuzamosan kapcsolt fogyasztók áramkörében
32.	Fogyasztók vegyes kapcsolása	Vegyesen kapcsolt ellenállások eredője	<b>Kísérlet:</b> Mérések vegyesen kapcsolt fogyasztók áramkörében
33.	Feladatok		Kidolgozott feladat Kérdések és feladatok
34.	Alkalmazások	Elektromos műszerek méréshatárának kiterjesztése Ellenállásmérés Kirchhoff törvényei Feszültségosztó	
35.	Áram- és feszültségmérés	Feszültség- és árammérő műszerek ellenállása és méréshatára	<b>Kísérlet:</b> Feszültségmérés, árammérés
36.	Az áram vegyi hatása Áramforrások	Elektrolit Galvánelemek Akkumulátorok	<b>Kísérlet:</b> Áramvezetés folyadékokban <b>Kísérlet:</b> Galvánelem készítése almával

37.	A teljes áramkör modellezése	Kapocsfeszültség, belső ellenállás, üresjárat, rövidzárlat Termoelemek Telepek kapcsolása	<b>Kísérlet:</b> A kapocsfeszültség-áram kapcsolat mérése új és használt zsebtelep esetén
38.	Feladatok		Kérdések és feladatok
39.	Zsebtelep jellemző adatainak meghatározása és teljesítményének vizsgálata mérésrel		4–6 fős tanulói csoportok végezzék a kísérletet
40.	A mágneses mező	Mágnes, elektromágnes, magnetométer, mágneses erővonalak	Mágneses alapkísérletek
41.	Az áram mágneses mezője	Egyenes vezető, tekercs, toroid mágneses mezője, elektromágnes, vasmag	<b>Kísérlet:</b> Tekercsben kialakuló mágneses mező változtatása áramerősséggel és vasmaggal
42.	Erőhatások mágneses mezőben I.	Lorentz erő, jobb kéz-szabály	<b>Kísérlet:</b> Áramvezetőre ható Lorentz-erő patkómágnes belsejében
43.	Erőhatások mágneses mezőben II.	Szabad töltésekre ható erő Az áramerősség, mint alapmennyiség	Lorentz-erő gyakorlati alkalmazásai
44.	Feladatok		Kérdések és feladatok
45.	Vezetés gázokban és vákuumban	Szikkraakisülés Átütési feszültség Ívkisülés Gázkisülés Katódsugárcső	<b>Kísérlet:</b> Fényjelenségek kisülési csövekben Oscilloszkóp
46.	Összefoglalás		A tanult anyag rendszerezése
47.	Témazáró dolgozat		
48.	Gyakorlás a témazáró tapasztalatai alapján		

### III. Termodinamika (19 óra)

Óra-szám	Tananyag	Fogalmak	Szemléltetés, tanulói tevékenység, megjegyzések
49.	A hőmérséklet és a hőmennyiség	Hőmennyiség hőmérséklet Kelvin-skála	Különböző hőmérők bemutatása
50.	A szilárd testek hőtágulása	Hosszanti hőtágulási	<b>Kísérlet:</b> Emeltyűs pirométer,

		együtthető, köbös hőtágulási együtthető	Gravesande-készülék Felületi hőtágulás Térfogati hőtágulás levezetése
51.	Feladatok		Feladatok megoldásának gyakorlása
52.	A folyadékok hőtágulása	Köbös hőtágulási együtthető a folyadékoknál A víz különleges hőtágulása	<b>Kísérlet:</b> A folyadékok hőtágulásának bemutatása
53.	Feladatok		Kidolgozott feladatok Kérdések és feladatok
54.	A gázok állapotjelzői	Egyensúlyi állapot, állapothatározók, a nyomás	Cartesius bűvár készítése
55.	Izoterm állapotváltozás	Izoterm állapotváltozás Boyle-Mariotte törvény	<b>Kísérlet:</b> Orvosi fecskendővel vagy dugattyús eszközzel Melde-cső
56.	Boyle-Mariotte törvény igazolása mérési kísérlettel		4–6 fős tanulói csoportok végezzék a kísérletet
57.	Feladatok		Grafikonok elemzése: p-V diagram
58.	Izobár állapotváltozás	Izobár állapotváltozás Gay-Lussac I. törvénye	<b>Kísérlet:</b> Az állapotváltozás bemutatása
59.	Feladatok		Grafikonok elemzése
60.	Izochor állapotváltozás	Izochor állapotváltozás Gay-Lussac II. törvénye	<b>Kísérlet:</b> Az állapotváltozás bemutatása
61.	Feladatok		Kidolgozott feladatok Kérdések és feladatok
62.	Egyesített gáztörvény	Egyesített gáztörvény	Egyesített gáztörvény matematikai levezetése
63.	Az ideális gáz állapotegyenlete	Állapotegyenlet Regnault-állandó	<b>Kiegészítés:</b> A van der Waals-féle állapotegyenlet
64.	Vegyes feladatok		Kidolgozott feladatok Kérdések és feladatok
65.	Összefoglalás		A tanult anyag rendszerezése
66.	Témazáró dolgozat		
67.	Gyakorlás a témazáró tapasztalatai alapján		

#### IV. Termodinamika (29 óra)

Óra-szám	Tananyag	Fogalmak	Szemléltetés, tanulói tevékenység, megjegyzések
68.	Kinetikus gázelmélet	Brown-mozgás, Avogadro törvénye, Boltzmann állandó	Az ideális gáz nyomásának és hőmérsékletének értelmezése Ideális gáz nyomásának matematikai levezetése Dalton törvénye
69.	A hőtan I. főtétele	Az I. főtétel, a térfogati munka, elsőfajú örökmozgó, Joule kísérlete	A hőtan I. főtételének alkalmazásai
70.	Feladatok		Kidolgozott feladatok Kérdések és feladatok
71.	Termodinamikai folyamatok energetikai vizsgálata	Adiabatikus állapotváltozás	Grafikonok elemzése Belsőégésű motorok modelljei
72.	Ideális gázok hőkapacitása és fajhője	Fajhő, hőkapacitás Mayer-egyenlet	A hőkapacitás és a szabadsági fok
73.	Feladatok		Kidolgozott feladatok Kérdések és feladatok
74-75.	A hőtan II. főtétele	A II. főtétel, reverzibilis és irreverzibilis folyamatok, hőerőgépek Élő szervezetek és hőerőgépek	Hőerőgép készítése
76.	Körfolyamatok	Carnot-körfolyamat A III. főtétel	Körfolyamatok p-V diagramon
77.	Feladatok		Kérdések és feladatok
78.	Dolgozat		
79-80.	Olvadás, fagyás	Olvadáspont, olvadáshő, fagyáspont Az anyagok hűtése és fagyasztása	Jedlik Ányos hőtani munkái Dulong-Petit szabály
81.	Feladatok		Kérdések és feladatok
82-83.	Párolgás, forrás, lecsapódás	Párolgáshő, forráspont, forráshő, szublimáció Hűtőgépek, hőerőművek	Folyadékok forrásának bemutatása
84.	Feladatok		Halmazállapot-változással kapcsolatos feladatok
85.	Kalorimetria	A kalorimetria alap-egyenlete	Feladatok megoldása Bunsen-féle jégkaloriméter
86.	Szilárd anyagok fajhőjének meghatározása mérési kísérlettel		4–6 fős tanulói csoportok végezzék a kísérletet
87-88.	Halmazállapot-változások a természetben	Páratartalom, csapadékok, üvegházhatás	A levegő páratartalmának mérése



89.	A hő terjedése	Hősugárzás, hőáramlás, hővezetés	Kísérletek a hő terjedésének bemutatására
90.	Feladatok		Kérdések és feladatok
91- 92.	Hőtan az otthonunkban	Égéshő, fűtőérték, hőkamera, tápérték	Hőtan a konyhában, lakások fűtése
93.	Feladatok		Kérdések és feladatok
94.	Összefoglalás		A tanult anyag rendszerezése
95.	Témazáró dolgozat		
96.	Gyakorlás a témazáró tapasztalatai alapján		

### V. Év végi összefoglalás (12 óra)

<b>Óra- szám</b>	<b>Tananyag</b>	<b>Fogalmak</b>	<b>Szemléltetés, tanulói tevékenység, megjegyzések</b>
97- 99.	Rendszerező összefoglalás	<i>Az elektrosztatika</i> fejezet fogalmainak rendszerezése	Jelenségek értelmezése, feladatok megoldása
100- 102.	Rendszerező összefoglalás	<i>Az egyenáram és mágneses mező</i> fejezet fogalmainak rendszerezése	Jelenségek értelmezése, feladatok megoldása
103- 105.	Rendszerező összefoglalás	<i>A hőtani folyamatok</i> fejezet fogalmainak rendszerezése	Jelenségek értelmezése, feladatok megoldása
106- 108.	Rendszerező összefoglalás	<i>A termodinamika</i> fejezet fogalmainak rendszerezése	Jelenségek értelmezése, feladatok megoldása