

## NT-17105 Fizika 9. (Fedezd fel a világot!) Tanmenetjavaslat

### A fizika tankönyvcsalád és a tankönyv célja

A **Fedezd fel a világot!** című természettudományos tankönyvcsalád fizika sorozatának első köteteként készült a Fizika 9. 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 fizika-tudás 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 utolsó sorban egy jól használható segédeszközt adni a szaktanárok kezébe a tanórai munkájukhoz.

Napjainkban lépten-nyomon találkozunk meg nem értett „feltalálókkal”, mágikus hatású, minden eddiginél zseniálisabb és jobb „találmányokkal”. A biztos természettudományos ismeret segítheti a tanulókat ezen hasznavehetetlen dolgok helyes megítélésében.

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 2 órában (összesen 74 órában) feldolgozható. A tankönyvet a gimnáziumok és szakközépiskolák számára egyaránt ajánljuk.

A Fizika 9. tankönyvhöz készült **tanmenetek** csak javaslatok, azokat a középiskola adottságaihoz, a helyi tantervben megfogalmazott célokhoz kell igazítani. Így a letölthető tanmenetek a szaktanári igényekhez igazíthatók, módosíthatók.

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

3. melléklet - Kerettanterv a gimnáziumok 9-12. évfolyama számára 3.2.08.2 Fizika - B változat

4. melléklet – Kerettanterv a gimnáziumok 7-12. évfolyama számára 4.2.09.2 Fizika – B változat

5. melléklet – Kerettanterv a gimnáziumok 5-12. évfolyama számára 5.2.13.2 Fizika – B változat

6. melléklet - Kerettanterv a szakközépiskolák 9-12. évfolyama számára 6.3.4.2 Egy órával magasabb változatok - B

megnevezésű kerettantervek előírásainak, valamint a fizika középszintű érettségi vizsgakövetelményeknek.

## A tankönyv legfontosabb jellemzői

A tankönyv leckéi négy közel egyenlő leckeszámú fejezetekre tagolódnak: **Kinematika, Dinamika, Munka, energia, teljesítmény** és **Folyadékok, gázok mechanikája** részre.

Az egyes leckék közel azonos felépítésűek. Minden lecke bevezető **motivációs célú** problémafelvetéssel, **kérdéssel** kezdődik. E kérdéseket vagy a szaktanárok által feltett hasonló motivációs kérdéseket javasolunk 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 **olvasmányokat** az alábbiak szerint csoportosítottuk: érdekességek (a fizika érdekes), fizikusok élete, tudományos újdonságok és a fizika a mindennapokban. Ezek az olvasmányok a tanulók érdeklődésének felkeltése céljából készültek, amelyek feldolgozását tanórára kiegészítésként vagy otthoni feldolgozásra javasoljuk. A leckéket **Kérdések és feladatok** rész zárja, amely a tananyag mélyebb elsajátításához szükséges kérdéseket és feladatokat tartalmaz.

## Tankönyv feldolgozása során használt módszerek

Az iskolai oktatás céljai körül manapság nagy a zűrzavar. A tanítás szakmai célját az ismeretközpontúságtól a „szaktárgyi intelligencia” fejlesztéséig sokféleképpen próbálták meghatározni az elmúlt néhány évben.

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 számítási 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 tehetséggondozáshoz, vagy a felsőfokú intézményekben a műszaki, természettudományi pályákon való továbbtanuláshoz.

## Segédanyagok a szaktanárok munkájához

A tankönyvhöz az alábbi **segédletek** készültek el: *tanmenetjavaslat*, *tankönyv feladatainak részletes megoldása*. Ezek mindegyike letölthető a kiadó honlapjáról (<http://www.ntk.hu>).

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

A tankönyv szerzői

Budapest-Paks, 2013. április 12.

Javaslatokat, észrevételeket és kérdéseiket az alábbi e-mailcímekre várjuk!

Csajági Sándor (szerző): [csajagis@gmail.com](mailto:csajagis@gmail.com)

Dr. Fülöp Ferenc (szerző): [fulopf@eik.bme.hu](mailto:fulopf@eik.bme.hu)

## Tanmenetjavaslat

(heti 2 óra, éves óraszám: 72 óra)

### I. Kinematika - Mozgástan (24 óra)

Óra-szám	Tananyag	Fogalmak	Szemléltetés, tanulói tevékenység, megjegyzések
1.	1. Fizikai kísérletek, mérések, mértékegységek	Mérés, mértékegységrendszerek, SI. Alapmértékegységek, származtatott mértékegységek. Fizikai mennyiségek: skalármennyiség, vektormennyiség	Hosszúság és időmérő eszközök bemutatása.
2.	2. A mechanikai mozgás	Vonatkoztatási rendszer, nyugalom és a mozgás viszonylagossága. Mechanikai mozgás térbeli jellemzői: mozgás pályája, megtett út, elmozdulás	Motiváció a fizika tanulásával kapcsolatban
3.	Fizikai mennyiségek	Skalármennyiség, vektormennyiség. Vektorok: helyvektor, elmozdulásvektor	Hosszúság és az idő mérése
4.	3. Egyenes vonalú egyenletes mozgás	egyenes vonalú egyenletes mozgás, sebességvektor	<b>Kísérlet:</b> egyenes vonalú egyenletes mozgás Mikola-csővel, relatív mozgások feladatokban, Gyakorlati alkalmazások: sebességrekordok, sebességek az élővilágban
5.	4. Változó mozgások: átlagsebesség, pillanatnyi sebesség	átlagsebesség, pillanatnyi sebességvektor	Pillanatnyi sebesség értelmezése bemutatóval (pl. PP vagy írásvetítő fólia)
5.	Feladatok átlagsebességre és egyenes vonalú mozgásokra		Egyenletesen változó sebességű mozgások ábrázolása grafikonon. Grafikonok értelmezése, gondolkodtató kérdések, feladatok
6.	5. Egyenes vonalú egyenletesen változó mozgások	gyorsulás, egyenes vonalú egyenletes változó mozgás	<b>Kísérlet:</b> lejtőn legördülő golyó mozgásának vizsgálata. Feladatok a pillanatnyi sebesség és a megtett út kiszámítására

7-8.	Egyenletes változó mozgások grafikonjai		grafikonok elemzése, grafikonok készítése
9.	6. Kezdősebességgel rendelkező egyenletesen változó mozgások	gyorsulásvektor	<b>Kísérlet:</b> fékezés adatainak mérésére
10-11.	Feladatok egyenletesen változó mozgásokra		grafikonok helyes értelmezése
12.	7. Szabadesés	Nehézségi gyorsulás	<b>Kísérlet:</b> szabadesés vizsgálata ejtőszinórral
13.	Feladatok gyorsuló mozgásokra		eddig tanultak rendszerezése
14.	8. Összetett mozgások: függőleges hajítás	hajítások, függőleges hajítás,	Feladatok függőleges hajításra. Arisztotelész, Galilei munkássága
15.	Vízszintes hajítás	Egymásra merőleges egyenletes mozgások összetevésének elve, vízszintes hajítás	Összetett mozgások értelmezése Gyakorlati alkalmazások
16.	Kinematikai feladatok		Jelenségek értelmezése, feladatmegoldás. Röpdolgozat
17.	9. Az egyenletes körmozgás kinematikai leírása	Egyenletes körmozgás, kerületi sebesség, periódusidő, fordulatszám, szögsebesség. Kerületi sebesség és a szögsebesség kapcsolata	<b>Kísérlet:</b> egyenletes körmozgás vizsgálata lemezjátszóval. Egyenletes körmozgás jellemzőinek bemutatása Egyenes vonalú mozgással kapcsolatos analógiák felhasználása
18.	10. Centripetális gyorsulás	centripetális gyorsulás	<b>Kísérlet:</b> fonálon körbeforgatott pontszerű test
19.	Feladatok egyenletes körmozgásra		
20.	11. A bolygók mozgása, Kepler-törvények	geocentrikus világmép, heliocentrikus világmép, kopernikuszi fordulat, Kepler I., II. és III. törvénye	Ptolemaiosz, Kopernikusz, Kepler munkássága. Gyakorlati alkalmazások
21.	Naprendszer bolygóival kapcsolatos feladatok, érdekességek		Feladatmegoldás, kiselőadás vagy érdeklődő osztályokban: bolygók távolságainak és méretének meghatározása c. rész feldolgozása
22.	Vegyes feladatok		rendszerezés
23.	Összefoglalás		
24.	Témazáró dolgozat		

## II. Dinamika – Erőtan (30 óra)

Óra-szám	Tananyag	Fogalmak	Szemléltetés, tanulói tevékenység, megjegyzések
25.	12. Newton I. törvénye	Tehetetlenség törvénye, inerciarendszerek, Galilei-féle relativitási elv	<b>Kísérletek</b> tehetetlenség törvényének igazolására, gondolkodtató kérdések
26.	13. Newton II. törvénye	Erőhatás, erő, Newton II. törvénye, tömeg. Dinamikai tömegmérés elve	Óskilogramm, Isaac Newton munkássága
27.	14. Newton III. törvénye	Erő-ellenerő, Newton III. törvénye	<b>Kísérlet:</b> hatás-ellenhatás törvényének igazolása. Gyakorlati alkalmazások Newton III. törvényére
28.	15. Lendület, a lendületmegmaradás törvénye	Rugalmas, rugalmatlan ütközés tökéletesen rugalmatlan ütközés. Lendület, zárt rendszer, lendületmegmaradás törvénye. Lendülettétel	<b>Kísérlet:</b> rugalmas ütközésre (azonos és különböző tömeg esetén) és rugalmatlan ütközésre.
29-30.	Lendületmegmaradás törvényének alkalmazása		Gyakorlati alkalmazások: koccanásos balesetek veszélyei, utas biztonságát védő technikai megoldások. Rakétameghajtás elve. Röpdolgozat
31.	16. A dinamika alapegyenlete	Erőhatások függetlenségének elve, dinamika alapegyenlete. Tömegközéppont valóságos testek esetén	
32.	17. Nehézségi erő, súly és súlytalanság	Súly, súlytalanság, erő törvények	<b>Kísérlet:</b> fonál elvágása után papírlap kihúzása a felfüggesztett könyvből
33.	Feladatok és alkalmazások Newton-törvényekre és súlytalanságra		Röpdolgozat
34.	18. A rugóerő	Lineáris erő törvény, sztatikai tömegmérés	<b>Kísérlet:</b> rugó megnyúlásának vizsgálata különböző tömegű testek ráakasztása esetén Robert Hooke munkássága
35-36.	19. Súrlódás	Súrlódási erő: csúszási súrlódás,	<b>Kísérlet:</b> 1. csúszási súrlódás

		tapadási súrlódás, gördülési ellenállás	jelenségének értelmezése 2. tapadási súrlódás jelenségének értelmezése
37- 38.	Feladatok súrlódásra		Feladatmegoldás. Súrlódás gyakorlati szerepe. Gyakorlati alkalmazások: súrlódás szerepe az autó gyorsításában, fékezésében. Téli és nyári gumibroncs. Röpdolgozat
39.	20. Szabaderők, kényszererők	Szabad mozgások, kényszermozgások. Szabaderők, kényszererők, kényszerfeltételek.	Mozgások leírása lejtőn. Feladatok, problémák (nehézségét az osztály szintjéhez igazítsuk)
40- 41.	Feladatok Newton- törvényekre		Newton-törvények alkalmazása feladatokban
42- 43.	21. Egyenletes körmozgás dinamikai leírása	Egyenletes körmozgás dinamikai feltétele	Dinamikai feladatok, problémák (nehézségét az osztály szintjéhez igazítsuk)
44.	22. Newton-féle gravitációs (tömegvonzási) törvény	Gravitációs kölsönhatás, torziós inga	Eötvös Loránd munkássága, Gyakorlati alkalmazások: árapályjelenség a Földön.
45.	Feladatok a gravitációs törvény alkalmazására		gravitációs kölsönhatás jellemzőinek bemutatása feladatok, jelenségek révén
46.	23. Mesterséges égitestek	Mesterséges égitestek, mesterséges hold, mesterséges bolygó, kozmikus sebességek	Gyakorlati alkalmazások: súlytalanság az űrállomáson. Műholdrendszerek Röpdolgozat
47.	24. A forgatónyomaték, a merev testekre ható erőrendszerek	Kiterjedt testek: merev test, deformálható testek. Pontszerű test egyensúlya. Forgatónyomaték, erőpár	<b>Kísérlet:</b> tengely körül forgatható merev test egyensúlya
48.	25. Merev testek egyensúlya	Tömegközéppont, merev test egyensúlyának általános feltétele, egyensúlyi helyzetek	<b>Kísérlet:</b> egyensúlyi helyzetek. Gyakorlati alkalmazások.
49.	Feladatok merev testek egyensúlyára		gondolkodtató kérdések, számításos feladatok
50.	Szilárd testek rugalmas alakváltozásai	Nyomás, nyújtás: Hooke-törvénye	Gyakorlati alkalmazások Röpdolgozat
51- 52.	Pontrendszerek	Pontrendszer	
53.	Összefoglalás		Rendszerezés
54.	Témazáró dolgozat		

### III. Munka, energia (8 óra)

Óra-szám	Tananyag	Fogalmak	Szemléltetés, tanulói tevékenység, megjegyzések
55.	28. A munka 29. A gyorsítási munka, a mozgási és rugalmas energia	Munka gyorsítási munka, mozgási energia munkatétel változó nagyságú erő munkája, rugalmassági energia.	Munka definíciójának szemléltetése, James Joule munkássága. <b>Kísérlet:</b> csavarrugók megnyúlása.
56.	30. Emelési munka, helyzeti energia, a mechanikai energia megmaradása	Helyzeti energia , konzervatív erőter, gravitációs erőter emelési munka, helyzeti energia, mechanikai energiamegmaradás törvénye.	Gyorsítási munka, mozgási energia és a munkatétel összekapcsolása különféle energiatípusok összekapcsolása (helyzeti, mozgási, rugalmassági).
57.	Feladatok		Az osztály szintjének megfelelően: kinematikát, dinamikát és az energiaváltozásokat összekapcsoló feladatok megoldása.
58.	31. A súrlódási erő munkája	Súrlódási erő, súrlódási erő munkája nem konzervatív erő.	<b>Kísérlet:</b> rugó által ellökött test által megtett út mérése. Súrlódási munka összekapcsolása az előző leckék energiatípusaival.
59.	32. Teljesítmény, hatásfok	Teljesítmény, átlag- és pillanatnyi teljesítmény, állandó erő teljesítménye, hatásfok.	James Watt munkássága. Adatgyűjtés különböző gépek teljesítményéről.
60.	Egyszerű gépek Feladatok	Emelő, egykarú emelő, kétkarú emelő, csiga, mozgócsiga, hengerkerék.	<b>Kísérlet:</b> egykarú, kétkarú emelő, csiga, mozgócsiga. Arkhimédész munkássága. Feladatok a súrlódás, teljesítmény, hatásfok, egyszerű gépek témaköréből.
61.	Összefoglalás		Rendszerezés, áttekintés.
62.	Témazáró dolgozat		



#### IV. Folyadékok és gázok mechanikája (10 óra)

Óra-szám	Tananyag	Fogalmak	Szemléltetés, tanulói tevékenység, megjegyzések
63.	34. Nyugvó folyadékok tulajdonságai	Folyadékmodell, hidrosztatikai nyomás, Pascal-törvény.	<b>Kísérlet:</b> hidrosztatikai emelő, vízbuzogány.
64.	35. A légnyomás	Levegő súlya, nyomása, Torricelli-kísérlet, standard légköri nyomás, magdeburgi félgömbök.	Torricelli munkássága. Légnyomásmérő eszközök bemutatása, légnyomáson alapuló eszközök a gyakorlatban.
65.	36. Felhajtóerő nyugvó folyadékokban és gázokban	Arkhimédész törvénye, úszás, lebegés.	<b>Kísérlet:</b> úszó test sűrűségének meghatározása, egyensúlyi helyzet vizsgálata úszáskor. Gyakorlati alkalmazások.
66.	37. Molekuláris erők folyadékokban	Kohézió, adhézió, nedvesítő, nem nedvesítő folyadék, illeszkedési szög, hajszálcsővesség, felületi feszültség, felületi energia.	Nedvesítés, nem nedvesítés bemutatása. Gyakorlati alkalmazások, irodalomkutatás öntisztuló felületekről.
67.	38. Folyadékok és gázok áramlása	Torlónyomás, sztatikus nyomás, Bernulli-törvény, aerodinamikai felhajtóerő, hidrodinamikai felhajtóerő, belső súrlódás, viszkozitás.	Kísérlet: a Bernulli törvény igazolása áramló levegőben. Bernulli munkássága. Kiselőadás a repülésről, szélesatornáról.
68.	39. Közegellenállás	Közeg-ellenállási erő, közegellenállási tényező (alaktényező).	Közegellenállási erő hasznosítása: vízturbinák, szélérőművek.
69.	40. Az energia előállítása és felhasználása	Elsődleges energiaforrások, másodlagos energiaforrások, megújuló, nem megújuló és alternatív energiaforrások.	Tanulói beszámolók, kiselőadások.
70.	Feladatok		A fejezet témaköréből, az osztály felkészültségi szintjének megfelelő válogatott feladatok.
71.	Összefoglalás		
72.	Témazáró dolgozat		