

SZÖVEGÉRTÉS-SZÖVEGALKOTÁS

Fizika

9. évfolyam

TANULÓI MUNKAFÜZET

Készítette: Jankay Éva
Brenyóné Malustyik Zsuzsa

- 3 A fizikai megismerés módszerei
- 11 Periodikus mozgások – A lendületmegmaradás törvénye
- 22 A körmozgás dinamikai vizsgálata – A bolygók mozgása
- 27 Mechanikai energiafajták

A KIADVÁNY KHF/4620-12/2008 ENGEDÉLYSZÁMON 2008. 12. 23. IDŐPONTTÓL TANKÖNYVI ENGEDÉLYT KAPOTT.

EDUCATIO KHT. KOMPETENCIAFEJLESZTŐ OKTATÁSI PROGRAM KERETTANTERV

A KIADVÁNY A NEMZETI FEJLESZTÉSI TERV HUMÁNERŐFORRÁS-FEJLESZTÉSI OPERATÍV PROGRAM 3.1.1. KÖZPONTI PROGRAM (PEDAGÓGUSOK ÉS OKTATÁSI SZAKÉRTŐK FELKÉSZÍTÉSE A KOMPETENCIA ALAPÚ KÉPZÉS ÉS OKTATÁS FELADATAIRA) KERETÉBEN KÉSZÜLT, A SULINOVA OKTATÁSI PROGRAMCSOMAG RÉSZÉKÉNT LÉTREJÖTT TANULÓI INFORMÁCIÓHORDOZÓ. A KIADVÁNY SIKERES HASZNÁLATÁHOZ SZÜKSÉGES A TELJES OKTATÁSI PROGRAMCSOMAG ISMERETE ÉS HASZNÁLATA.

A TELJES PROGRAMCSOMAG ELÉRHETŐ: WWW.EDUCATIO.HU CÍMEN.

FEJLESZTÉSI
PROGRAMVEZETŐ

KERNER ANNA

SZAKMAI BIZOTTSÁG

BALÁZS GÉZA, CHACHESZ ERZSÉBET, HAJAS ZSUZSA, TÓTH LÁSZLÓ

FELELŐS SZERKESZTŐ

NAGY MILÁN

SZAKMAI LEKTOROK

BALÁZS GÉZA, CHACHESZ ERZSÉBET, HAJAS ZSUZSA, TÓTH LÁSZLÓ

A TANKÖNYVVÉ
NYILVÁNÍTÁSI
ELJÁRÁSBAN
KÖZREMŰKÖDŐ
SZAKÉRTŐK

TANTÁRGYPEDAGÓGIAI SZAKÉRTŐ: ZSOLDOS TAMÁS
TUDOMÁNYOS-SZAKMAI SZAKÉRTŐ: DR. FITORI PÉTER
TECHNOLÓGIAI SZAKÉRTŐ: KARÁCSONY ORSOLYA

© BRENYÓNÉ MALUSTYIK ZSUZSA, JANKAY ÉVA, 2008

© EDUCATIO KHT., 2008

RAKTÁRI SZÁM:

H-BSZE0905

TÖMEG:

100 GR.

TERJEDELEM:

4,48 A/5 ÍV

SZÖVEG

A FIZIKA TUDOMÁNYA

- (1) A fizika nevét a görög phüszisz („természet”) szóból kapta, és sokáig a természetre vonatkozó ismeretek összességét magában foglalta. Erre utal magyar neve, a természettan is. Az ismeretek gyarapodásával a fizika tárgykörébe sorolták az élettelen világnak azokat a jelenségeit, amelyek lefolyása közben a vizsgált testek anyagi (vegyi) összetétele nem változik meg, a vegyi átalakulással járó jelenségeket pedig a kémia tárgykörébe utalták. Eszerint például egy vasrúdnak mágneszése vagy melegítéskor való kitérülése a fizika, „rozsdásodása” viszont a kémia körébe tartozik.
- (2) A fizika arra törekszik, hogy az anyagi világ *objektív* tulajdonságait minél jobban megismerje. Feladata tehát nemcsak az egyes jelenségek pusztán leírása, hanem az ezek közötti kapcsolatok, törvényszerűségek felderítése is.
- (3) A fizikai megismerés első lépése nyilvánvalóan a jelenségek *megfigyelése*. A megfigyelés azonban a fizikában csak aránylag ritkán irányul olyan jelenségekre, amelyek (mint például a bolygók mozgása) maguktól, beavatkozásunk nélkül mennek végbe. A legtöbb esetben a jelenségeket mesterségesen idézzük elő, és tervszerűen választott, bármikor reprodukálható (megismételhető) feltételek mellett tanulmányozzuk. Ez a XVII. századtól kezdve alkalmazott módszer, a *kísérlet* igen nagy jelentőségű, mert a jelenség körülményeinek alkalmas megváltoztatása, zavaró tényezők kikapcsolása útján a jelenséget egyszerűbb feltételek mellett tanulmányozhatjuk.
- (4) A megfigyelés vagy kísérlet eredménye lehet pusztán *kvantitatív* jellegű megállapítás (például a szabadon eső test a második másodpercben nagyobb utat tesz meg, mint az elsőben), de ilyenkor legtöbbször nem elégszünk meg, hanem *fizikai mérések* alapján *kvantitatív* összefüggést igyekszünk megállapítani, amely matematikailag legtöbbször egyenlet vagy esetleg grafikon alakjában adható meg, és *fizikai törvénynek* nevezzük.
- (5) Az egyes jelenségek tapasztalati úton talált törvényeinek pusztán összeállítása csak egy áttekinthetetlenül nagy ismerethalmazt jelentene. Szükséges tehát ennek az ismerethalmaznak a rendezése, a jelenségek belső összefüggéseinek feltárása, a sok részlet-törvénynek kevesebb törvényben való összefoglalása. A fizika fejlődése azt mutatta, hogy a rendkívül sok speciális törvény valóban lezárható – matematikai úton – aránylag kis számú, igen általános érvényű *alaptörvényből*.
- (6) Annak megfelelően, hogy a fizika ismereteit részben kísérletekből, részben elméleti megfontolásokból meríti, a fizika két irányát szokták megkülönböztetni.
- (7) A *kísérleti fizika* feladatának tekinthető, hogy tervszerű kísérletek megvalósítása és a megfelelő fizikai mennyiségek pontos mérése útján a vizsgált jelenségek tapasztalati törvényeit felállítsa. A felismert összefüggésből következtet arra, hogy ez az összefüggés azonos feltételek mellett minden más, meg nem vizsgált esetre is érvényes. A törvények megállapításánál a kísérleti fizika módszere logikai szempontból az egyesről az általánosra vonatkozó következtetés, az *indukció*.
- (8) Az *elméleti fizika* feladata, hogy az egyes jelenségekre vonatkozó törvények közötti nagy összefüggéseket, az általános alaptörvényeket felderítse, ezekből az egyes jelenségek törvényeit levezesse. Amikor az általános törvényekből a speciálisakat származtatja le az elméleti fizika, a *dedukció* módszerét alkalmazza. Míg a kísérleti kutatásoknál a legfontosabb segédeszközök a fizikai mérőműszerek, addig az elméleti kutatások segédeszköze a matematika.
- (9) A fizika felosztása történetileg a fizikai jelenségek érzékszerveinkre gyakorolt hatása alapján alakult ki: mechanika, hangtan (akusztika), hőtan, fénytán (optika); ezekhez járult később az elektromosság- és a mágnességtan, valamint az atomfizika.

(Budó Ágoston: *Kísérleti fizika I. alapján*)

MUNKALAP

I. BEVEZETÉS – A FIZIKA TUDOMÁNYA

1. A cím alapján miről szólhat a szöveg? Legalább három elvárható tartalmi elemet említsen!

2. Húzza alá a dőlt betűvel szedett kifejezéseket, majd írja be a táblázat megfelelő rovatába!

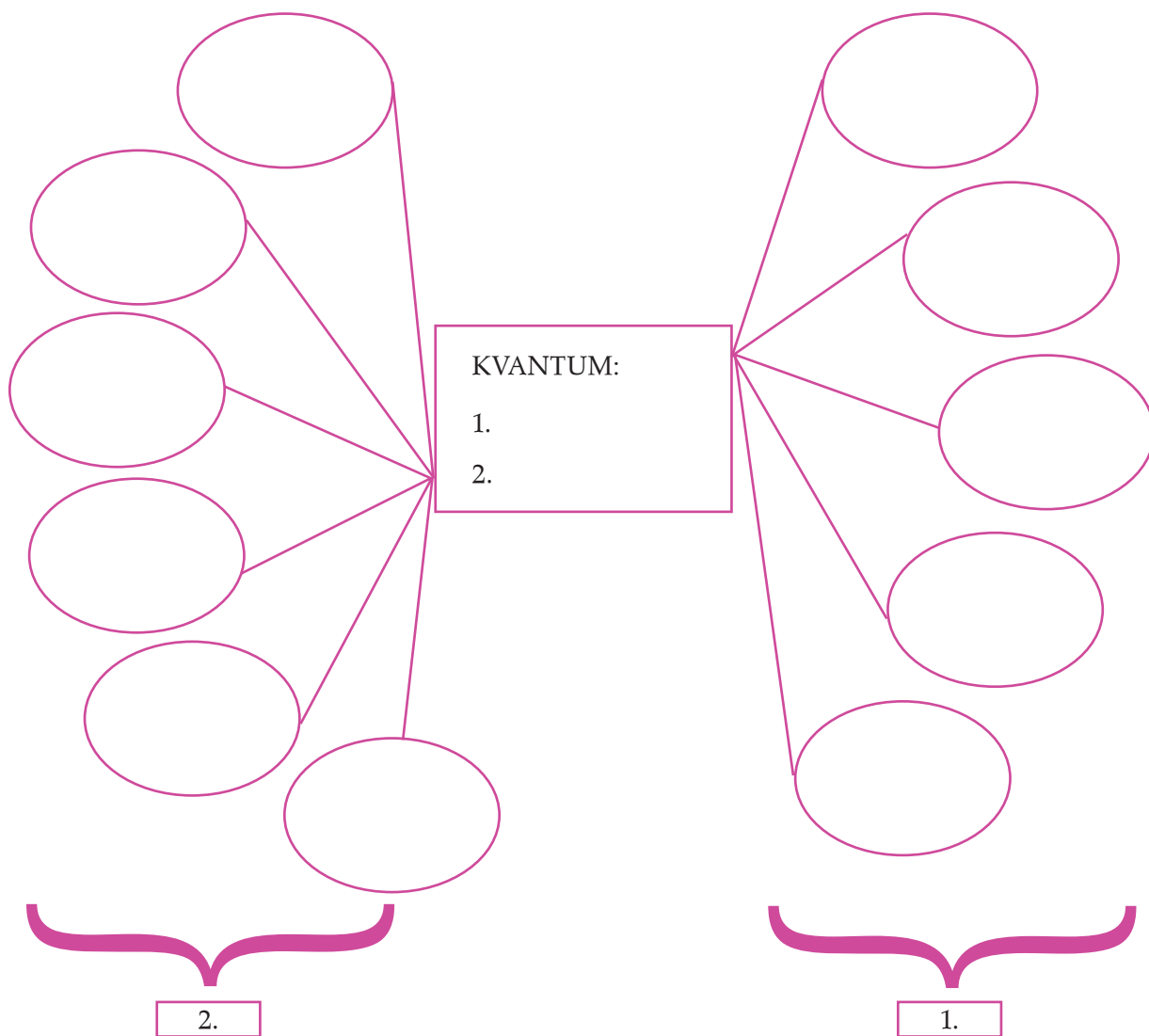
MAGYAR SZAKSZAVAK	IDEGEN SZAKSZAVAK

3. Határozza meg a szöveg alapján, hogy mit jelenthetnek az alábbi kifejezések!
A feladat megoldása után ellenőrizze, pontosítsa szótárból, lexikonból, kézikönyvből a meghatározásokat!

A FOGALOM	MEGHATÁROZÁS A SZÖVEG ALAPJÁN	LEXIKON, KÉZIKÖNYV MEGHATÁROZÁSA
kísérlet		
elméleti fizika		
indukció		
dedukció		

4. Keresse ki az *objektív*, *kvalitatív* és *kvantitatív* szavak jelentését az *Idegen szavak és kifejezések szótárából!*

*5. Készítse el a *kvantum* szó szócsaládját!



***6. Milyen eredetűek az előző feladatokban található idegen szavak?
Mivel magyarázható ez?**

7. Melyik bekezdésben olvashat az alábbiakról? (A bekezdés számát írja a témajelzés mellé!)

- a) a fizika tárgya:
- b) a fizika feladata:
- c) a fizika módszerei:
- d) a fizika ágai:
- e) a fizika felosztása:

II. A FIZIKA TÁRGYA ÉS FELADATA

1. Milyen jelentésváltozáson ment keresztül a *fizika* szó az idők folyamán?

2. Mi a fizika feladata?

3. Miért tette a szerző a *rozsdásodás* szót idézőjelbe?

III. A FIZIKA MÓDSZEREI

1. Fogalmazza meg röviden a megfigyelés és a kísérlet módszerének különbségét!

2. Válogassa szét az alábbi fogalmakat aszerint, hogy mely módszerhez tartoznak!

- a) a bolygók mozgása
- b) az autók töréssztje
- c) magdeburgi féltékék
- d) villámlás
- e) árapály jelenség

BEAVATKOZÁS NÉLKÜLI MEGFIGYELÉS	KÍSÉRLET

*3. Határozza meg a *fizikai törvény* és az *alaptörvény* fogalmát! (Ügyeljen a definíció már ismert nyelvi, szerkezeti felépítésére!)

IV. A FIZIKA ÁGAI

1. Az alábbi táblázatban hasonlítsa össze a kísérleti és az elméleti fizikát!

	KÍSÉRLETI FIZIKA	ELMÉLETI FIZIKA
Feladata		
Módszere		

V. A FIZIKA FELOSZTÁSA

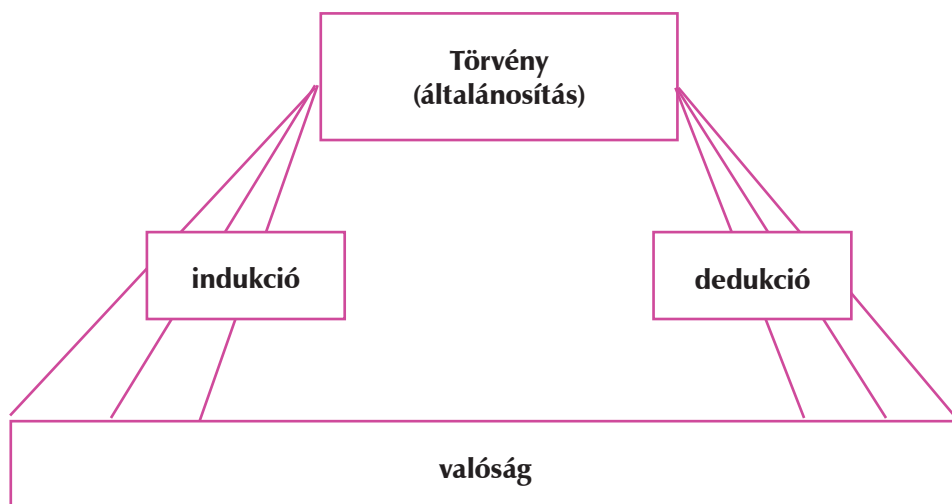
1. Nézzen utána a könyvtárban, hogy mikor bővült a fizika tudománya az elektromosságtannal, a mágnességtannal és az atomfizikával! Mi lehet az oka annak, hogy ezek később jelentek meg a fizikán belül?

2. Készítsen erről egy rövid, érdekes összefoglalást az iskolaújság *Tudóskuckó* rovata számára!

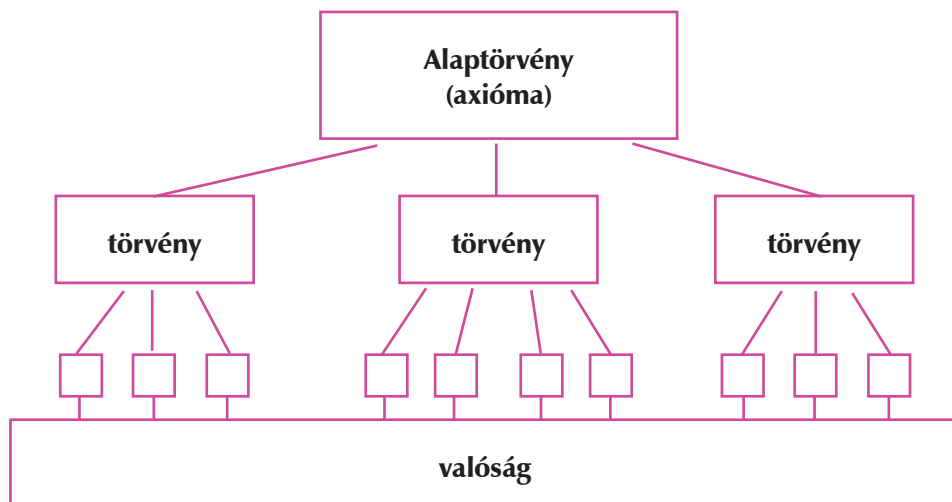
VI. ÖSSZEFOGLALÁS

1. Írja az alábbi ábrák mellé annak a bekezdésnek a számát, melynek illusztrálására leginkább alkalmasnak találja!

A XVIII. század első felében újból megindul az érdeklődés az elektromos jelenségek iránt. A század közepe táján nagy divat lett elektromos kísérleteket végezni a főúri szalonokban. A leideni palack feltalálása után a kísérletek egyre látványosabbak lettek, így egyaránt szórakoztatták a szalonok előkelő vendégeit és a vásári közönséget.



„Az a szándékom, hogy egy nagyon régi tárgyról egy nagyon új tudományt nyújtsak. A természetben talán semmi sincs régebbi, mint a mozgás és a könyvek, amelyeket erről a témáról írtak, nem kisszámúak és terjedelmük sem csekély: mindazonáltal én kísérletileg néhány olyan sajátosságait fedeztem fel, amelyeket érdemes tudnunk, és amelyeket eddig sem meg nem figyeltek, sem be nem bizonyítottak.” (Galilei: *Discorsi*)



2. Készítse el az olvasmány vázlatát az alábbi séma alapján!**I. A fizika tárgya**

II. A fizika feladata

III. A fizika módszerei

IV. A fizika ágai

V. A fizika felosztása

1. SZÖVEG

axióma fn A fizikában és általában a természet-tudományokban kimondott olyan alapvető megállapítás, amelyből egy tudományos elmélet tételei (összes állításai) logikai úton levezethetők, míg maga az axióma igazolás nélkül marad, más törvényekből nem következik. Az axióma általában a tudományos megfigyelések eredményeiből leszűrt általános érvényű következtetés. (Például a Newton-axiómák vagy a termodinamika főtételei.)

bizonyítás fn Az a cselekvés, eljárás, hogy valamit bizonyítanak. | *Tud* Az a logikai művelet, amely a szükséges és elégséges feltételekből kiindulva érvek segítségével igazolja valamely tétel érvényességét, igaz voltát.

definíció fn *Tud* Valamely fogalom elhatárolása a többi fogalomtól osztályba sorolás és egyedi jegyeinek megjelölése segítségével.

fizika fn **1.** A mozgó anyag általános sajátágaival, alak-, térfogat- és halmazállapotbeli változásainak törvényeivel foglalkozó tudomány. **2.** *Isk* Ez mint tantárgy. | *Isk* Ennek iskolai órája. | *Isk biz* Ennek tankönyve.

tétel fn. **1.** Az a cselekvés, hogy valamit tesznek valahova. **2.** *Tud* Viszonyt, tényt, igazságot kifejező állítás, amelyre újabb állítások épülnek. **3.** *Isk* Vizsgatétel **4.** *Zene* Zeneműnek zárt egységet alkotó, viszonylag önálló része. **5.** *Pérez* Számvetésben, könyvvitelben: egységes megnevezés alatt szereplő összeg. **6.** *Ker* Árúból az adásvételben egységként szereplő mennyiség.

törvény fn **1.** Az államhatalom legfelsőbb szervétől alkotott jogszabály. **2.** A társadalmi magatartás (íratlan) szabálya(inak összessége). **3.** Az objektív világ jelenségeinek lefolyásában érvényesülő szabályszerűség. Ilyen szabályszerűségeknek tudományos megfigyelésen és következtetésen alapuló megállapítása, illetve annak megfogalmazott formája.

1. MUNKALAP

SZÓTÁRHASZNÁLAT

A szótárak, lexikonok szócikkei egy-egy szónak több jelentését is megadják. Az 1. szöveg szócikkeit a *Magyar értelmező kéziszótár*ból vettük, a feladatok ezekkel kapcsolatosak.

1. Olvassa el a szócikkeket, és válaszoljon a kérdésekre!

a) Minek a rövidítése a *fn*?

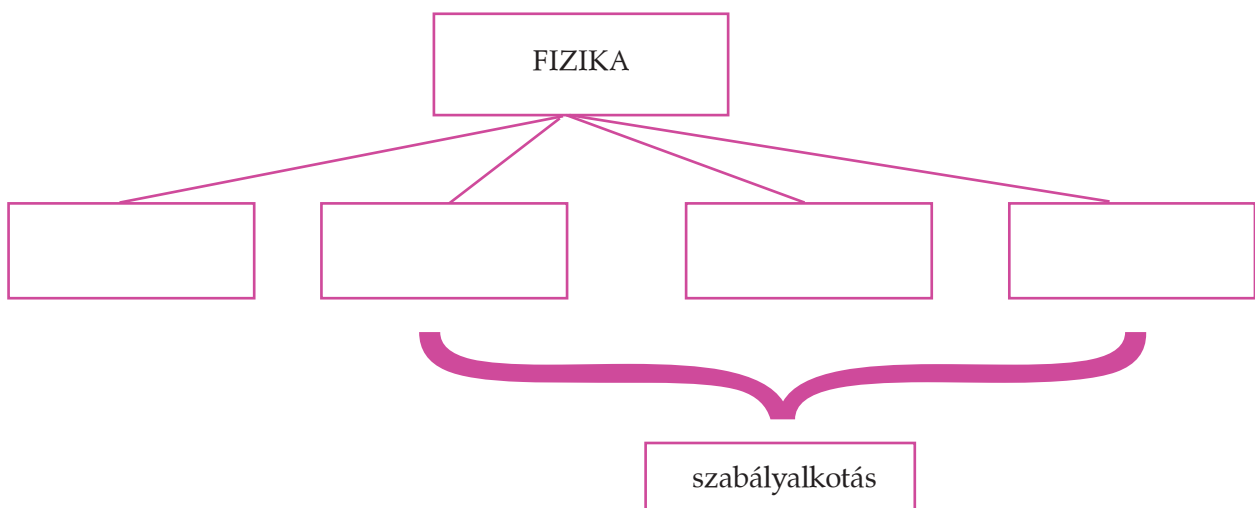
b) Mire utal a *Tud* megjelölés?

c) Hány meghatározása van a **tétel** szónak?

d) A **törvény** szó hányadik meghatározása használható a fizikában?

2. Húzza alá a több jelentést megadó szócikkekben azt a definíciót, amely a fizika tudományára vonatkozik!

3. Az olvasottak alapján egészítse ki az alábbi ágrajzot!



2. MUNKALAP

SZABÁLY ÉS DEFINÍCIÓ

1. Olvassa el a szabály meghatározását, majd döntse el, hogy az alábbi szabályok melyik jelentésnek felelnek meg!

szabály fn **1.** Magatartást, cselekvést, illetve ennek módját, rendjét megszabó irányelv, rendelkezés.

2. Valaminek a rendjében, menetében stb. érvényesülő (tapasztalati úton felismert) törvényszerűség.

- a) Behajtani tilos!
- b) Ha a tanuló az igazgatói figyelmeztetés ellenére további fegyelemsértést követ el, vagy fegyelemsértése indokolja a legszigorúbb fegyelmezés intézkedés alkalmazását, igazgatói megrovásban részesül.
- c) Ne ölj!
- d) Szerelés előtt áramtalanítsa a készüléket!
- e) Ha egy test mozgásállapota nem változik, akkor a testet érő erőhatások kiegyenlítik egymást, ilyenkor a test egyensúlyban van.
- f) Az összefüggést röviden a következő módon írhatjuk fel: ellenállás = feszültség, illetve áramerősség.
- g) A 15-ös mezőre lépő játékos kétszer kimarad a dobásból.
- h) A 14 év alatti kiskorú tanuló esetén a tanulói jogokkal kapcsolatos nyilatkozattételre a tanuló törvényes képviselője jogosult.
- i) Ha a fény optikailag ritkább anyagból sűrűbb anyagba lép, akkor a törési szög kisebb, mint a beesési szög.

1. JELENTÉS	2. JELENTÉS

2. Csoportosítsa az alábbi mondatokat aszerint, hogy azok szabályok vagy definíciók!

- a) A kör alakú pályán mozgó test sebességét kerületi sebességnek nevezzük.
- b) Ha a körmozgást végző test sebességének nagysága nem változik, akkor a körmozgást egyenletes körmozgásnak tekintjük.
- c) A körmozgás akkor egyenletes, ha az anyagi pont egyenlő idők alatt – bármilyen kicsik vagy nagyok is ezek az időközök – egyenlő íveket fut be, sebességének nagysága tehát állandó.
- d) Két egyenletesen forgó test közül az forog gyorsabban, amelyiknél ugyanannyi idő alatt nagyobb a szögelfordulás, vagy ugyanakkora szögelfordulás rövidebb idő alatt jön létre.
- e) Az olyan mozgást, amelyben a test ugyanazt a mozgásszakaszt folyamatosan, ugyanúgy ismételteti, periodikus mozgásnak szokás nevezni.
- f) Azt a mennyiséget, amely megmutatja a periodikus mozgás egységnyi idő alatt bekövetkező ismétlődéseinek a számát, frekvenciának nevezzük.

DEFINÍCIÓK	SZABÁLYOK

3. Állapítsa meg, milyen nyelvi-logikai különbségek fedezhetők fel a definíció és a szabály megfogalmazása között!

2. SZÖVEG

NEM BALSZERENCSE, HANEM TÖRVÉNY

Sokan azt hiszik, a természettudományos tantárgyak szárazak és unalmasak, hogy a *laboratóriumokban* végzett kísérleteknek semmi közük az igazi élethez. Nem látják a három fő természettudomány közötti alapvető különbséget sem: ha véres, akkor biológia, ha szagos, akkor kémia, ha nem működik, akkor fizika.

Az idei fizika laboratóriumi órákon gyakran szembesültünk ennek az állításnak az igazságával. Valójában a fizika: kész szórakozás. Minden tudománynak vannak törvényei, de a fizikában akad néhány szokatlan és íratlan törvény, melyek segítségével a fizikai világ néhány jelensége megmagyarázható. Ezek a törvények – melyeket a fizikai *frusztráció* törvényeinek fogok nevezni – léteznek, akárcsak Newton törvényei.

Az egyik laborórán egy kísérletet akartunk elvégezni, de a készülék természetesen nem működött, akármit csináltunk is. Vannak, akik balszerencsének hívnák ezt, de mi – tudományos elmék lévén – rájöttünk, hogy Murphy törvényét bizonyítottuk, miszerint: „Ami elromolhat, az el is romlik.” És ez így ment egész nap. Ha már majdnem sikerült a kísérlet, és valaki azt mondta: „Megvan!”, elromlott az egész. Ez is egy elkerülhetetlen, megkérdőjelezhetetlen törvény volt: a kimondhatatlanság törvénye. Amint megemlítesz valamit, eltűnik, ha jó; megvalósul, ha rossz.

Végül pihenésként elmentünk a *kantinba*, de a fizikai frusztráció törvényei tovább működtek. Miközben próbáltunk egy pizzához jutni, Etorre megfigyelése (a másik sor mindig gyorsabb) nyert bizonyítást.

Míg a kávénk mellett ültünk, megfigyelhettük, hányan kísérleteznek a fizikai frusztráció törvényeivel. Az egyik fickó a sarokban nagyszerűen *demonstrálta* a Jennings-féle arányosságot (ez az, amit az ember általában gazdag nagynénje házában bizonyít): annak az esélye, hogy a kenyér vajjas felével lefelé esik, egyenesen arányos a szőnyeg árával. Egy másik srác azt hitte, rossz napja van, mikor egy doboz sört borított barátja laptopjára. Nem is gyanította, hogy a *szelektív* gravitáció törvényének áldozata: egy tárgy mindig úgy esik, hogy a legnagyobb kárt okozza.

Vonakodva tértünk vissza a laborba, ahol újabb feladatok vártak bennünket. Mindent megtettünk, hogy működjön a kísérlet, mindenkinek megvolt a maga elképzelése, hogyan kellene csinálni, de csak Howe törvényét bizonyítottuk: mindenkinek megvan a maga elmélete, ami nem működik.

Elemezni kezdtük a kapott eredményeket. Hamar nyilvánvalóvá vált, hogy döntés előtt állunk: a Skinner-féle állandót alkalmazzuk vagy Maier törvényét. Mindenki tudja, mi a Skinner-féle állandó. Ez az a mennyiség, amelyet hozzáadva vagy kivonva, vele megszorozva vagy elosztva azt az eredményt kapjuk, amit kell. Maier törvénye sokkal egyértelműbb: ha a tények nem támasztják alá az elméletet, el kell vetni a tényeket. Végül a kettő együttes alkalmazásával eljutottunk a kívánt megoldáshoz. Így ha legközelebb rossz napod lesz, emlékezz: nem balszerencse, hanem törvény.

3. Fogalmazza meg röviden, hogyan jöhettek létre a fenti törvények!

3. SZÖVEG

SZABÁLYALKOTÁS

- (1) A **szabály** a szabályszerűségeket leképező, modellező tudás: összefüggések, törvények felismerése, megértése, egyedi eseményekből indukció segítségével a törvény föltárása, megfogalmazása.
- (2) Különbséget kell tenni a szabályszerűség egyes érvényesülései és a szabályszerűség között. Az „elengedtem a radírt és az leesett” mondat nem szabályszerűség, hanem a szabályszerűség érvényesülésének egy esete. Akkor válik szabályszerűséggé, ha a megfogalmazás *általánosít*: „Bármit bármikor leesnek, az leesik.” A szabályszerűség az egyes érvényesülések általánosítása, melynek nyelvi eszközei lehetnek az általánosítást kifejező általános névmások (bármi, bármely, minden esetben), illetve a feltétel és állítás nyelvi megjelenítése (ha..., akkor...).
- (3) A szabályszerűség azonosítását szolgálja a *szabálynév*. A szabálynévet leggyakrabban az alábbi három módszer valamelyike szerint képezzük:
1. felfedező neve és a megfelelő szabályfajta neve (összefüggés, módszer, törvény, elv, tétel, program, függvény, előírás stb.)
 2. a szabályszerűséggel összefüggő fogalom és egy szabályfajta neve
 3. felfedező neve és egy általános fogalom
- (4) Szabályelemzés során elengedhetetlen tehát a feltételek és következmények számbavétele, ha egynél több feltétel vagy következmény van, a köztük levő viszony tisztázása és az összefüggés jellemzőinek megállapítása.

(Nagy József: A szabály c. cikke alapján)

4. MUNKALAP

A SZABÁLY NYELVI-LOGIKAI SZERKEZETE

1. A 3. szöveg (3) bekezdése a szabálynév alkotásának három módját említi.
Gyűjtsön rájuk példákat eddigi tanulmányaiból!

2. Jelölje azokat a nyelvi elemeket, amelyek az általánosítást szolgálják az alábbi törvényekben!

- Ha a körpályán mozgó test szöggyorsulása tartósan nulla, akkor a test egyenletes körmozgást végez.
- A testek csak akkor maradhatnak egyenes pályán, ha az őket érő erők eredőjének nagysága nulla, vagy az eredő hatásvonalára egybeesik a pálya egyenesével.
- A testek mozgása akkor egyenes vonalú és egyenletesen változó, ha a testet érő erők eredőjének nagysága változatlan, és hatásvonalára megegyezik a pálya egyenesével.
- Két erőhatás akkor van egyensúlyban, ha ugyanazt a testet éri, ha egyenlő nagyságú, ha közös a hatásvonaluk, és ellentétes az irányuk.

3. Bontsa részeire a fenti törvényeket (szabályokat) az alábbi szerkezeti séma szerint:

FELTÉTEL – ELÓTAG	KÖVETKEZMÉNY – UTÓTAG	ÖSSZEFÜGGÉS

5. MUNKALAP

A NEWTON-FÉLE ELSŐ AXIÓMA (A TEHETETLENSÉG TÖRVÉNYE)

Minden test megmarad a nyugalom vagy az egyenes vonalú egyenletes mozgás állapotában, míg más testek hatásai (valamilyen erő) állapotának megváltoztatására nem kényszerítik.

1. Idézzük fel, mit jelent az *axióma* szó a tehetetlenségi törvény elnevezésében!

2. Ez a törvény két kulcsfogalomra épül, az egyik a *tehetetlenség*, a másik az *erő*.
Mit értünk tehetetlenségen? Mi az erő? (A válaszhoz használja a *Magyar értelmező kéziszótárt!*)

tehetetlenség: _____

erő: _____

3. Elemezze a tehetetlenség törvényét a tanult séma szerint! (feltétel, következmény)

4. Gyűjtsön olyan jelenségeket mindennapi életünkből, melyeket a tehetetlenség törvénye magyaráz!

6. MUNKALAP

A NEWTON-FÉLE MÁSODIK AXIÓMA

A mozgást megváltoztató erő mértéke a test tömegének és gyorsulásának szorzata: $F = ma$

1. Milyen jelentős eltérést látunk a két Newton-axióma formája között?

2. Adja meg a képlet betűjeleinek jelentését az axióma szövege alapján!

F: _____

m: _____

a: _____

3. Állapítsa meg, hogy az alábbi állítások igazak vagy hamisak!

- Az axióma alaptörvény, mely más törvényekből logikai úton lezármaztatható.
- Az erő az, ami változást hoz létre a mozgásban.
- A testek képesek saját mozgásállapotuk megváltoztatására.
- A testek tehetetlenségének megnyilvánulása mindennapi életünkben például az, hogy a hirtelen meginduló buszon hátradőlünk, fékezéskor pedig előre.

1. SZÖVEG

A) A következő lépés az volt, mikor görög tudósok kidolgoztak egy elméletet, miszerint az égitestek tökéletes kör alakú pályán mozognak, mert a kör tökéletes forma, az égbolton pedig tökéletlenség nem fordulhat elő. Ptolemaiosz sokáig elfogadott nézete szerint a világmindenség középpontjában a nyugvó állapotúnak vélt gömb alakú Föld áll, az égitestek körülötte keringenek: sorrendben a Hold, a Merkúr, a Vénusz, a Nap, a Mars, a Jupiter és a Szaturnusz.

Ptolemaiosz elképzelése szerint a Hold és a Nap egyszerű körmozgást végez a Föld körül, a bolygók mozgása ennél összetettebb. A bolygók bonyolultabb, hurokszerű pályán mozognak, melyet *epiciklusoknak* nevezett. Ezt a mozgást idézi a bolygó elnevezés is.

Ptolemaiosz a világot azonban csak leírta, az okokra nem kísérelt meg magyarázatot adni.

B) Kepler Tycho Brahe megfigyeléseit követve arra a felfedezésre jutott, hogy a bolygók nem kör, hanem ellipszis alakú pályán keringenek. Eredményeit három törvényben fogalmazta meg:

- I. Minden bolygó ellipszis alakú pályán mozog a Nap körül: a Nap az ellipszis egyik fókuszában helyezkedik el. A fókuszoktól mért távolságok összege állandó.
- II. A Naptól a bolygóhoz vont rádiuszvektor egyenlő idő alatt egyenlő területet sűrol (a területi sebesség állandó).
- III. A keringési idő négyzetének és a pálya nagytengelye köbének viszonya minden bolygóra azonos értékű állandó.

C) Kopernikusz az első tudós, aki elutasítja Ptolemaiosz elméletét. 1543-ban megjelent *Az égi körök forgásai* című művében azt állítja, hogy a világ középpontjában a Nap található, körülötte pedig körpályán keringenek a bolygók. A Földet is a bolygók közé sorolta, így felborította a világ addig megdönthetetlennek tartott rendjét.

D) Kopernikusz rendszerét finomítja tovább a dán csillagász, Tycho Brahe. 1572-ben megfigyelt egy szétrobbanó csillagot (szupernova) a

Cassiopeia csillagképben, így arra a következtetésre jutott, hogy a világegyetem is változik, nemcsak a Föld. Megfigyelései segítségével megalkotott egy olyan kompromisszumos világméretű, mely szerint ugyan a bolygók a Nap körül keringenek, a Nap maga a Föld körül.

E) Az égbolt változásait mindig érdeklődéssel figyelte az ember, megszemélyesítette a csillagképeket, igyekezett magyarázatot találni a változásokra. Az ember a természet mozgásáról pontos információkat szerzett, és ezeket nemzedékről nemzedékre hagyományozta.

A környezetét megfigyelő ember számára sokáig egyértelmű volt, hogy a Föld lapos, mely körül az égbolt 24 óránként körbefordul. Thalész, a neves görög tudós úgy vélte, hogy a Föld egy vízen úszó lapos korong.

Az első kételkedők is ekkor jelentek meg. Megfigyelték például, hogy holdfogyatkozáskor a Föld Holdra vetülő árnyékának széle görbül, így logikusan arra következtettek, hogy a Föld felszíne is görbül. Az azonban fel sem merült bennük, hogy központinak képzelt helyzetét megkérdőjelezzék.

F) A XVII. század első éveiben Hollandiában feltalálták a távcsövet, ennek hírére az itáliai Galileo Galilei is szerkesztett egyet, melynek segítségével több felfedezést is tett: megfigyelte a Hold hegységeit, a Jupiter négy holdját, a Szaturnusz gyűrűjét. Kopernikusz nézetét hirdette, mely szerint a Föld saját tengelye körül forog, és a Nap körül is kering, tehát a Föld csupán a Nap egyik bolygója. Nézetéért inkvizíció elé állították, nézetei megtagadására kényszerítették.

G) Kepler azt írta le, hogyan mozognak a bolygók, Newton pedig azt, hogy miért. Az egyetemes tömegvonzás törvényében kimondja, hogy a világmindenségben az égitestek mindegyike vonzást gyakorol egymásra tömegétől függő nagyságú erővel, amely a köztük lévő távolság négyzetével arányosan csökken. Kimutatta, hogy a bolygók mozgását ugyanaz az erő szabályozza, mint a fáról lehulló almáét.

2. SZÖVEG

a) Azt, hogy az ember ősidők óta figyeli az égboltot és annak változásait, jól példázzák az uráli, finn-ugor korban gyökerező szavaink, elnevezéseink: *ég*, *menny*, *világ* (világosság), *sötét* (sötétség), *húgy* („csillag” jelentésben), *csillag*, *Hold*, *Nap*. A földkorongra buraként boruló égbolton az égitestek meghatározott pályán mozognak, bizonyos égitestek állandó társulásban jelennek meg az esztendő különböző szakaszaiban.

A Nap télen rövidebb, nyáron hosszabb utat tesz meg az égen, a téli és a tavaszi napfordulót régóta megkülönbözteti a néphagyomány. *Év* szavunk éppúgy őszi finnugor örökségünk, mint a *Hold*, mely a *hó* kicsinyítő képzős alakja.

b) Nekünk, kiknek az isteni jószág Tycho de Brahe személyében egy mindenkinél pontosabb megfigyelőt ajándékozott, akinek a megfigyelésein keresztül a ptolemaioszi számítások 8' nagyságú hibájára is fény derülhetett, úgy illik, hogy isten eme jótéteményét hálás érzülettel elfogadjuk és felhasználjuk. Fáradozásunkat arra irányítjuk, hogy – támogatva az alapul szolgáló feltevések helytelenségét mutató bizonyítékok által – végre megalapozhassuk az égi mozgások helyes formáját. Kizárólag ez a nyolc perc mutatta meg az utat az egész asztronómia megújításához.

c) 1630-ban megjelent *Dialógus* című könyve, melynek három szereplője Salviati, a kopernikuszi elmélet híve, Simplicio, az ellenfele, Sagredo pedig többé-kevésbé semleges a vitában. Simpliciót együgyűnek és nevetségesnek tünteti fel, így lényegében a heliocentrikus világkép mellett tesz hitet a geocentrikussal szemben. VIII. Orbán pápa magát vélte felfedezni Simplicio alakjában, ezért a tudóst letartóztatták, az eretnekség vádjával elítélték és tanai visszavonására kényszerítették.

d) Az előző évben november 11-én napnyugta után, amidőn szokásom szerint a csillagokat nézegettem a tiszta égbolton, egy új és szokatlan, a többtől elütő csillagot láttam a fejem felett ragyogni; és minthogy én szinte gyermekkorom óta minden egyes csillagképet jól ismerek – ez egyébként nem nehéz –, így megállapíthattam, hogy ezen a helyen azelőtt nem volt csillag, még egy egészen halvány sem. Még kevésbé ilyen nagy fényességű, úgy elcsodálkoztam ezen a dolgon, hogy attól sem riadtam vissza, hogy megfigyelésem helyességében kételkedjem. ... A filozófusok szerint ugyanis az égi világ éteri tartományában semmilyen változás sem lehetséges.

II. SZÖVEGFELDOLGOZÁS

A szöveg már megvan, de nyilvánvalóvá vált, hogy kiegészítésre szorul. Az idő sűrű, így a teendőket meg kell osztani. A feladatok elolvasása után döntsék el a csoport tagjai, ki melyik feladatot vállalja! A következő feladatok vannak még hátra:

1. Mivel Stella csak az évszámokat írta fel, keressék meg, melyik évszám melyik tudóshoz tartozik! Segítséget jelenthet, ha a szöveg bekezdéseiben aláhúzással jelölik azt a nevet, akiről az adott bekezdés szól.

kb. Kr. e. 624–534	
85 (?)–165 (?)	
1473–1543	
1546–1601	
1564–1642	
1571–1631	
1643–1727	

2. Stella rajzon kívánja bemutatni Thalész, Ptolemaiosz és Kopernikusz elképzelését a világról. Készítsenek egy-egy szemléltető illusztrációt a megfelelő bekezdésekhez!
3. Stella néhány idézettel szeretne volna színesebbé tenni kiselőadását, de persze ezeket is összekeverte. (2. szöveg) Melyik idézet melyik részhez illeszthető?

a)		b)		c)		d)	
----	--	----	--	----	--	----	--

4. Stella csak kimásolta Kepler törvényeinek szövegét. Ezek megértése azonban nehéznek tűnik. Az alábbi egyszerűsített szövegeket párosítsák az eredetihez, és magyarázzák meg Stellának, miért közérthetőbbek az alábbi megfogalmazások!

- a) A bolygókhoz a Naptól húzott vezérsugár egyenlő idők alatt egyenlő területet „súrol”, vagyis a bolygók a Nap közelében gyorsabban mozognak, mint a Naptól távolabb.
- b) Minden bolygó ellipszis alakú pályán mozog a Nap körül, a Nap az ellipszis egyik gyújtópontjában van.

- c) Minél messzebb van egy bolygó a Naptól, annál hosszabb a keringési ideje: a bolygók keringési idejének négyzetei úgy aránylanak egymáshoz, mint Naptól számított közepes távolságaik köbei.

a) – ; b) – ; c) –

Indoklás: _____

5. A szakkörön néhány fogalomról még nem esett szó. Ezért előadásához Stella szószedetet akart készíteni társainak, de csak addig jutott, hogy a fogalmakat kiírta. Fejazzék be a feladatot! (A megoldáshoz az *Idegen szavak és kifejezések szótára* használható.)

asztronómia: _____

ellipszis: _____

fókusz: _____

geocentrikus: _____

heliocentrikus: _____

információ: _____

inkvizíció: _____

kompromisszum: _____

rádiusvektor: _____

III. ÖSSZEFOGLALÁS

Mikor már minden elkészült, Stellának eszébe jutott, hogy ma van a hegedűvizsgálója. A többiek azonban – mivel már igen sokat foglalkoztak a kérdéssel – úgy döntöttek, hogy munkájukat megmutatják a szakkör vezetőjének. Így hát már csak egy vázlat készítése maradt hátra, melynek segítségével egy vállalkozó szellemű csoporttag összefoglalhatja a munka eredményét.

2. A definíció tehát két fogalom egyenértékűségét mondja ki. Ezt általában a *nevezzük, hívjuk* stb. kifejezésekkel jelöljük. Milyen nyelvi eszközök fejezik ki, hogy a meghatározandó fogalom egy tágabb fogalom része?

3. Csoportosítsuk a táblázat definícióit azonosító jegyeinek száma szerint!

EGY AZONOSÍTÓ JEGY	TÖBB AZONOSÍTÓ JEGY

4. Ha a meghatározandó fogalmat több azonosító jegy alapján definiáljuk, meg kell vizsgálnunk, szükséges-e minden azonosító jegy érvényesülése, vagy közülük az egyik is elégséges. Tanulmányozza a definíciók azonosító jegyeit, azok nyelvi-logikai jellemzőit az alábbi táblázatban, majd elemezze az előző feladat több azonosító jegyet tartalmazó definícióit hasonló szempontok szerint!

AZONOSÍTÓ JEGYEK LOGIKAI VISZONYA	JELLEMZŐ NYELVI MEGOLDÁS	PÉLDÁK
<u>Konjunkció</u> Olyan logikai kapcsolat, amely csak akkor igaz, ha az azonosító jegyeiből mindegyik igaz.	és is... is de hanem	A tűzálló anyag olyan anyag, amely 1500 °C-nál magasabb olvadáspontú, és eddig a hőmérsékletig mechanikai és vegyi hatásokkal szemben ellenálló.
<u>Diszjunkció</u> Olyan logikai kapcsolat, melyben elegendő az egyik azonosító jegy érvényesülése.	vagy akár... akár kettő közül legalább az egyik	Az olaj olyan cseppfolyós halmazállapotú szerves vegyület, amely ásványi, (<i>vagy</i>) növényi <i>vagy</i> állati eredetű lehet.

DEFINÍCIÓK	JELLEMZŐ NYELVI MEGOLDÁS	AZONOSÍTÓ JEGYEK LOGIKAI VISZONYA

2. MUNKALAP

NYELVI-LOGIKAI VISZONY A DEFINÍCIÓ AZONOSÍTÓ JEGYEIBEN

1. Válassza ki az alábbi definíciók közül azokat, amelyek több azonosító jegyet tartalmaznak, majd elemezze az alábbi szempontok szerint!

- Azt az energiát, amivel a rugalmas testek feszítettségük miatt rendelkeznek, rugalmas energiának nevezzük.
- Fizikai értelemben azokat a folyamatokat nevezzük munkavégzésnek, amelyekben a testet erőhatás éri, és a test ennek következtében elmozdul.
- A testek mozgásából származó energiát mozgási energiának nevezzük.
- A helyzeti energia a konzervatív erőterben mozgó anyagi pont vagy kiterjedt test egy pontjának térbeli helyzetéből származó energia.
- Mechanikai energia a közös neve a mozgási, a rugalmas és a helyzeti energiának.
- Azokat az erőket, amelyeknek két pont között végzett munkája nem függ a pályagörbe alakjától, hanem csak a két pont helyétől, konzervatív erőnek nevezzük.

Meghatározandó fogalom: _____

Besorolás: _____

Azonosító jegyek: _____

1. _____

2. _____

Meghatározandó fogalom: _____

Besorolás: _____

Azonosító jegyek: _____

1. _____

2. _____

Meghatározandó fogalom: _____

Besorolás: _____

Azonosító jegyek: _____

1. _____

2. _____

2. Az előző munkalap 4. feladata segítségével tanulmányozza a kiválasztott definíciók azonosító jegyeit is, majd elemezze hasonló szempontok szerint!

DEFINÍCIÓK	JELLEMZŐ NYELVI MEGOLDÁS	AZONOSÍTÓ JEGYEK LOGIKAI VISZONYA

3. Készítsen ágrajzot az 1. feladat definíciói alapján a mechanikai energiáról!