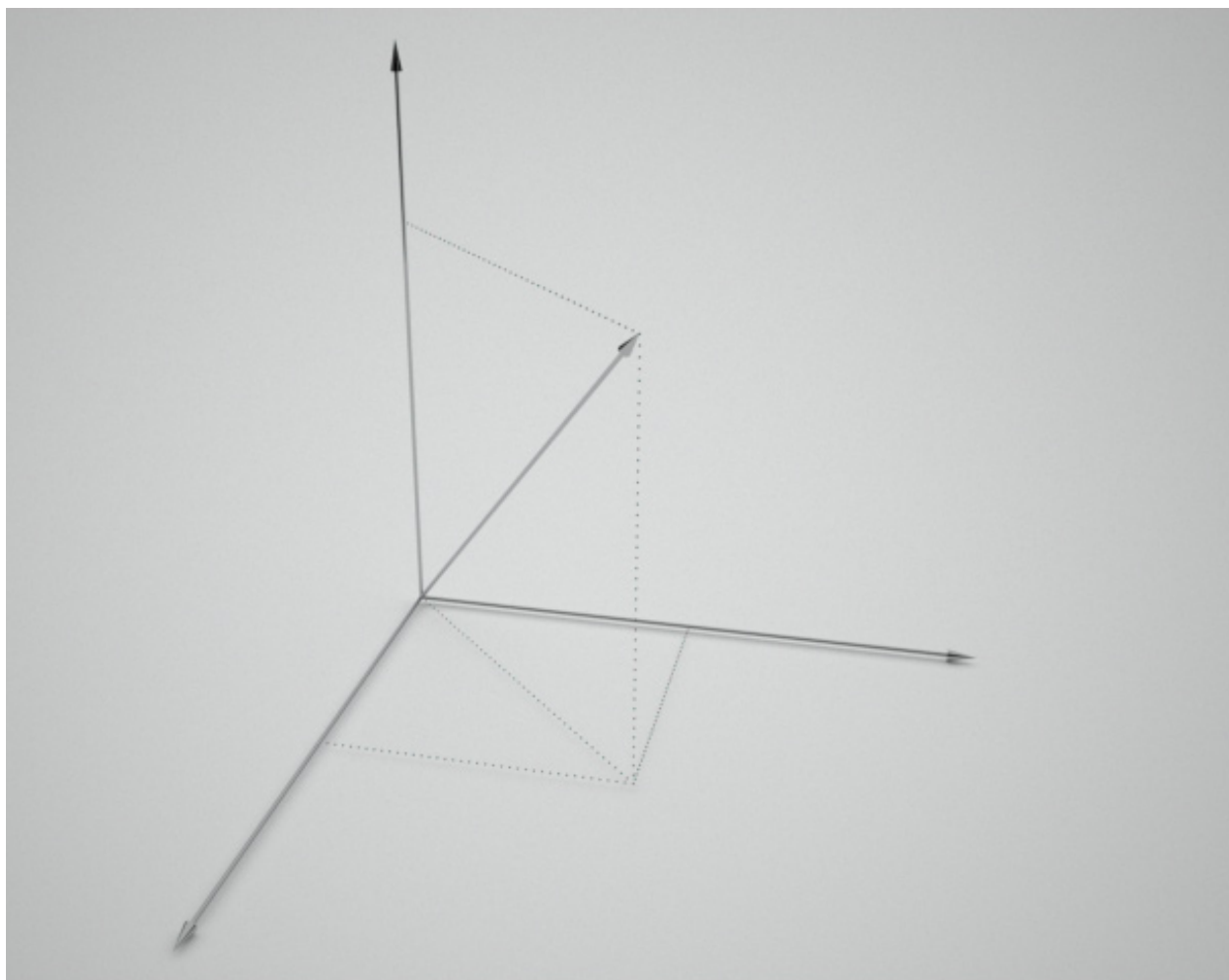


Fizika 9.

Ifj. Zátanyi Sándor

Tankönyv a gimnáziumok 9. évfolyama számára



A tankönyv engedélyszáma: 13679-3/2003

Készült az OM Keretrendezvény, 28/2000 (IX.21.)OM rendelet alapján

Bírálok:

Dr. Kedves Ferenc
egyetemi tanár

Sebestyén Zoltán
szakvezető tanár

Felelős szerkesztő:

Medgyes Sándorné

Anyanyelvi lektor

Falussy Anna

Ábrák fotók:

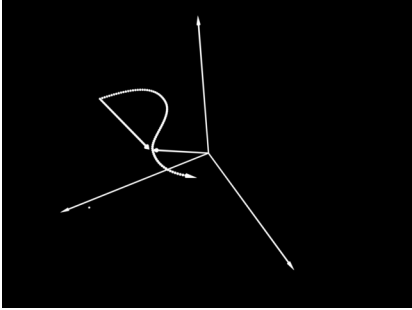
Ifj. Zátanyi Sándor

© Dr. Zátanyi Sándor, Wing Tankönyvkiadó Rt. 2008

ISBN 978-963-19-4874-5

TARTALOM

1. A Testek Haladó Mozgása	5
1.1 A fizikai megismerés módszerei	5
1.2 A pontszerű test. Vonatkozási rendszerek. Pálya, út, elmozdulás	10
1.3 Az egyenes vonalú egyenletes mozgás kísérleti vizsgálata	14
1.4 Az átlagsebesség és a pillanatnyi leírása	18
1.5 A gyorsulás fogalma	25
1.6 Az egyenes vonalú mozgások leírása	28
1.7 Az egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás	32
1.8 Mozgás lejtőn	37
1.9 A szabadesés. A nehézségi gyorsulás	40
1.10 A körmozgás kinematikai leírása	43
1.11 Az egyenletes körmozgás kísérleti vizsgálata	47
1.12 A centripetális gyorsulás	50
1.13 Mozgások összegzése	53
1.14 A függőleges és vízszintes hajtás	57
2. Dinamika	61
2.1 A tehetetlenség törvénye.....	61
2.2 Newton II. törvénye.....	64
2.3 A hatás-ellenhatás törvénye. Pontrendszerek.....	68
2.4 Az erők együttes hatása, az eredő erő	71
2.5 A nehézségi erő és a súly.....	74
2.6 Pontrendszerek, tömegközéppont. A merev test.....	79
2.7 Rugalmas alakváltozások. A rugóerő	84
2.8 A súrlódás.....	87
2.9 A közegellenállás.....	91
2.10 A testek egyensúlya.....	94
2.11 A lendület. A lendületmegmaradás törvénye.....	98
2.12 Az egyenletes körmozgás dinamikai leírása.....	102
2.13 A Newton-féle gravitációs törvény.....	104
2.14 Kepler törvényei.....	107
2.15 A mesterséges égitestek mozgása.....	110
2.16 Az űrhajózás legfontosabb állomásai.....	114
3. Munka, energia	119
3.1 A munka.....	119
3.2 A munkavégzés fajtái.....	123
3.3 Az energia. A mechanikai energia fajtái.....	127
3.4 Munkatétel.....	131
3.5 A mechanikai energia megmaradása.....	135
3.6 A telyesítmény és a hatások.....	139



1. A TESTEK HALADÓ MOZGÁSA.

A kinematika a testek mozgását, a mozgások időbeli lefolyását vizsgálja, de nem foglalkozik a különféle mozgások okával. (a kinematika görög eredetű szó, jelentése: mozgástan)

1.1 A fizika megismerési módszerei

Az éret alma lehull a fáról, télen a tavak vize befagy, olvadáskor a hó a fák tövében hamarabb elolvad, mint másutt, a Hold alakja periodikusan váltakozik. Ezeket a jelenségeket az emberek már évtizedek óta megfigyelhették. A megfigyelés során a természetben zajló folyamatok az ember közreműködése nélkül mennek végbe.

Ha a testek esését szeretnénk tanulmányozni, nem kell megvárni az alma leesését, egy kődarab vagy egy vascső segítségével is vizsgálhatjuk a leeső testek mozgását. Ha nyáron a víz megfagyásával akarunk foglalkozni, akkor magunknak kell a hideg környezetet biztosítani, például úgy, hogy hűtőszekrénybe tesszük a vizet. A kísérlet során az ember hozza létre azokat a feltételeket, amelyek a vizsgálandó folyamatokhoz szükségesek, így az adott jelenség bármikor tanulmányozható. A kísérletekben a feltételek módosíthatók, így az egyes tényezők közötti összefüggéseket is felismerhetjük. (például a magasabbról leeső testek hosszab ideig esnek; minnél hidegebb helyre tesszük a vizet, annál gyorsabban megfagy.) Az így kapott összefüggéseket minőségi (latin eredetű szóval kvalitatív) összefüggésnek nevezzük.

A megfigyelést és a kísérletet gyakran egészítjük ki méréssel, mert így az egyes tényezők között mennyiségi (latin eredetű kifejezéssel kvantitatív) összefüggéseket állapíthatunk meg. Például mérhetjük, hogy mekkora utat tesznek meg a leeső testek különböző időtartamok alatt, vagy mennyi idő kell különböző hőmérsékleteken a víz megfagyásához.

Méréskor mindig azt határozzuk meg, hogy a mért mennyiség hányszorosa a mértékegységnek. A mérések szerint például a leejtett acélgolyó az elengedés utáni első másodpercben 4,9 m utat tesz meg. Ez azt jelenti, hogy a mért érték 4,9-szerese a mértékegységül választott méternek. A mérés eredményét mindig egy mérőszám és egy mértékegység szorzatából álló mennyiség adja meg. Az előző példában a 4,9 a mérőszám, a méter a mértékegység. A mennyiségnek mérőszámának és a mértékegységének a szokásos jelölését a következő táblázat szemlélteti:

A mértékegységek használatát a világ legtöbb országában nemzetközi egyezmények, illetve jogszabályok rögzítik. A hazánkban ma használt mértékrendszer az SI (Systeme International =Nemzetközi Rendszer). Az SI-ben hét alapegység és két kiegészítő mennyiség van, ezeket a következő táblázat tartalmazza, mértékegységükkel együtt.

A többi mennyiségek mértékegységeit ezekből a mértékegységekből származhatjuk. A származtatott mennyiségek egységei az alap- és kiegészítő mértékegységekből szorozással és osztással állíthatók elő. Például a terület mértékegysége a méter önmagával való szorzatként m^2 , a sebesség egysége a méter és a másodperc hányadosaként m/s .

A mértékegységek a gyakorlatban gyakran sokszor túl kicsik vagy túl nagyok, ezért az eléjük illesztet prefixumok segítségével a többszörösüket vagy törtrészüket képezzük. Például a méterből a kilo-prefixummal képzett kilométernél 1000-szer nagyobb, a mili-prefixummal képzett milliméter pedig a méter ezredrésze. (Az SI-ben használható prefixumokat a Függvénytáblázat is tartalmazza.)

A megfigyelések, kísérletek, mérések eredményeit gyakran matematikai képletek segítségével fejezzük ki. Például a gömbtükör fókusztávolsága feleakkora, mint a gömb sugara, Ez az összefüggés a fókusztávolság = sugár/2 képlettel írható fel. Ha a tükör sugarát r , fókusztávolságát pedig f jelöli, akkor a képlet az $f = r/2$ alakban rövidebben is felírható.

A tapasztalati úton felismert összefüggésekből kiindulva gondolkodás útján, a matematika és a logika segítségével további törvények fogalmazhatók meg. Az ellenállás és az eredő ellenállás fogalmából kiindulva például elméleti úton meghatározható, hogy két fogyasztó soros kapcsolásánál az eredő ellenállás a két fogyasztó ellenállásának összegével egyezik meg. Képlettel felírva: $R = R_1 + R_2$. A levezetéssel kapott összefüggéseket azonban egybe kell vetni a tapasztalatokkal, és meg kell vizsgálni érvényességi körüket. Például az előző összefüggésnél ellenőrizni kell, hogy a képlet váltakozó feszültségnél is érvényes-e.

Ha a vizsgálni kívánt jelenség bonyolult, méretei túl nagyok vagy túl kicsik, illetve lefolyása nagyon gyors vagy nagyon lassú, akkor a közvetlen megfigyelés, mérés nem lehetséges. Például egy repülőgép tervezésekor a repülés során kialakuló áramlási viszonyokat, az atomreaktorba lejátszandó folyamatokat, vagy a nNaprendszer 4,5 milliárd évvel ezelőtti kialakulását nem lehet közvetlenül tanulmányozni. Ilyenkor modelleket használunk, és a modell „viselkedéséből” vonunk le következtetéseket. A modell a valóság olyan leegyszerűsített másolata, amelyben csak a számunkra lényeges elemeket tartjuk meg, a lényegteleneket pedig elhagyjuk. A modell segítségével a jelenségek és azok törvényszerűségei könnyebben megérthetőek, és az így szerzett ismereteket felhasználhatók a valóság megismerésére.

A modell lehet a vizsgált rendszer kicsinyített másolata (pl. a repülőgép tervezésekor), de gyakran lényegtelen a külső, formai hasonlóság. A gyógyszerkutatók például az új hatóanyagokat nem próbálhatják közvetlenül embereken, ezért modellezik az embert. Számukra nem a külső megjelenés a fontos, ezért ennek megfelelően választanak modellt (pl. fehér egeret).

Egy rendszert azonban többféle módon is modellezhetünk. A lehetséges modellek közül mindig azt kell alkalmazni, amely az éppen vizsgált szempontból leginkább hasonlít a tanulmányozni kívánt rendszerhez. Az ember modellje ként például a gyógyszerkutató a fehér egeret, a szabó a próbababát, a rendőr a körözött személyekről készített fényképet, a gyerek a babáját használja. Mindegyikük az általa fontosnak tartott szempont alapján választott modellt, de modelljeik egymás számára teljesen használhatatlanok. A különböző modellek ellentmondására is vezethetnek, ha a modell olyan tulajdonsága alapján vonunk le következtetést, amelyet eredetileg lényegtelennek ítéltünk. Például a fehér egeret tanulmányozva arra a következtetésre juthatunk, hogy az embereknek is négy lába van, ugyanakkor a próbababba vizsgálata alapján megállapíthatnánk, hogy az ember egy lábú lény.

A modell alapján kapott eredményeket, összefüggéseket össze kell hasonlítani a valósággal, és tisztázni kell az így kapott törvények érvényességi körét. Szükség esetén a modellt pontosítani, finomítani kell. Az új (többnyire azonban bonyolultabb) modell segítségével a valóságot pontosabban írhatjuk le. Természetesen a legbonyolultabb modell sem egyezik meg a modellezett rendszerrel, de az egyre pontosabb modellek alapján egyre tökéletesebb képet kaptunk a vizsgált rendszerről.

A fizikában számos modellt használunk, most csak néhányat sorolunk fel ezek közül: a pontszerű test, a merevtest, a tökéletesen rugalmas test, az ideális gáz, a különféle atommodellek.

Olvasnivaló:

1. A megfigyelés szerepét és a tapasztalat fontosságát már Albertus Magnus (1206 – 1280) német természetfilozófus is felismerte: „Egy olyan következtetés, amely az érzékek tanulságának ellentmond, nem hihető. Egy elv, amely a tapasztalattal nem egyezik, nem elv.”

2. Az egyik első tudatosan kísérletező természettudós Galileo Galilei (1564 – 1642) olasz fizikus volt. Galilei a kísérletek és mérések alapján fogalmazta meg törvényeit, és ezzel teljesen új alapokra helyezte a fizikát. Kísérleteket végzett például a szabadesséssel, lejtővel és ingával kapcsolatban, és távcsövet épített. Távcsöves megfigyelései során felfedezte a Hold hegyeit, illetve Jupiter négy holdját.

3. Az SI alapjának tekinthető mértékrendszer kidolgozását a nagy francia forradalom idején kezdték meg. A hosszúság egységéül a Föld Párizson átmenő délkörének negyvenmilliomod részét választották, és ezt méternek nevezték. A tömeg egységét, a kilógrammot az 1 dm³, 4°C-os desztillált víz tömegeként határozták meg. Az idő egységeként (mivel a nap hossza változó) a középnap 86400-ad részét választottk, ez a másodperc. (1 nap = 86400 másodperc). Azóta a mérőeszközök és a mérési módszerek fejlődése miatt már más, pontosabb meghatározások érvényesek, ezek megértéséhez azonban néha a középiskolai anyagot meghaladó ismeretekre is szükség van.

4. Bay Zoltán (1900-1992) magyar fizikus javaslatára a Nemzetközi Mértékügyi Konferencia 1983-ban a korábbinál 10.000-szer pontosabb méret-definíciót fogadott el. Bay Zoltán USA-ban élt, 1955-1972 között az ottani szabvány-ügyi hivatal osztályvezetője volt.

