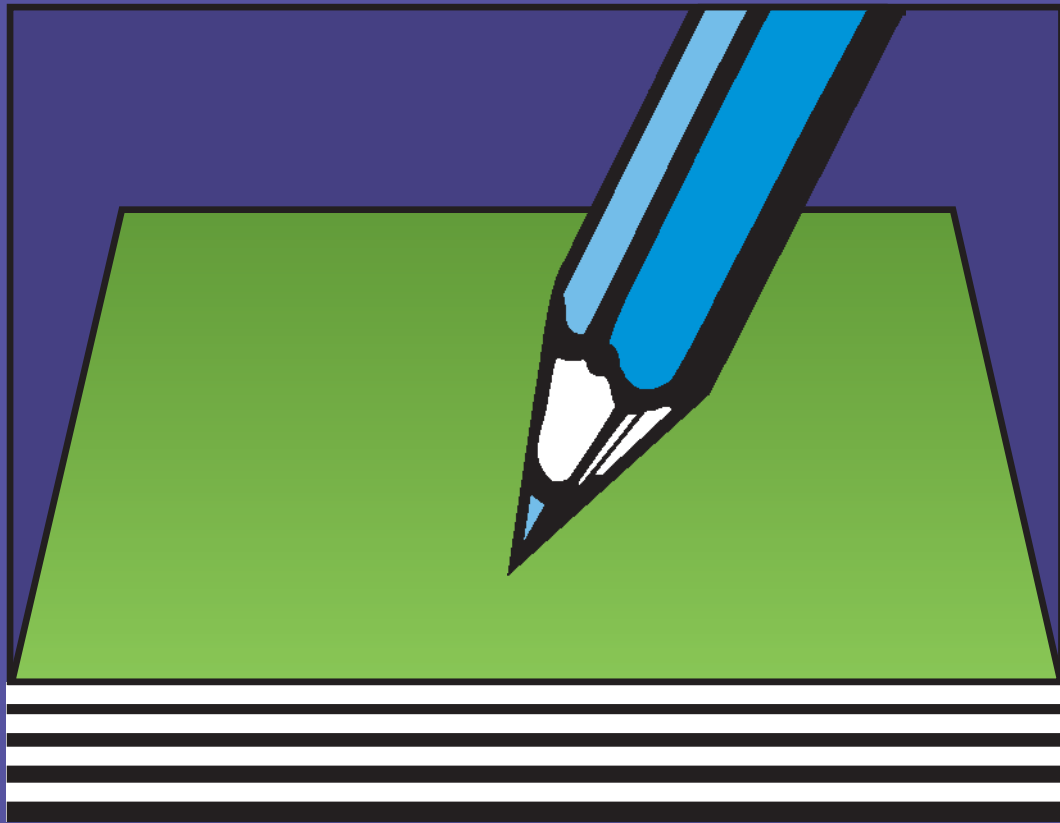


# Jól felkészültem-e

Szántó Lajos



## Fizika 7

feladatsorozatok  
általános iskolásoknak

Mechanika, hőtan

**Jól** **Szántó Lajos**  
**felkészültem-e?**  
**Fizika**

**feladatsorozatok általános iskolásoknak**

**7**

**MECHANIKA • HŐTAN**

Tizennegyedik, változatlan kiadás

**Mozaik Kiadó – Szeged, 2018**

# ELŐSZÓ

A fizikáról – mint tantárgyról – a diákok, sőt a felnőttek körében is igen eltérőek a vélemények. Van, aki azt mondja, neki nem okozott különösebben sem gondot, sem örömet, mások így kiáltanak fel: „Álmomban se jöjjön elő!”, de szerencsére nem kevés azoknak a száma sem, akiknek sok öröme, sikere van e tantárggyal kapcsolatban. Ők azok,

- akik megértik a fizikában az egymásraépülést, az összefüggéseket;
- akik kísérletezés közben izgalommal kutatják a természeti jelenségek okait, törvényszerűségeit;
- akiknek nem okoz nehézséget egy-egy meghatározás, összefüggés, törvény megtanulása;
- akik nem riadnak vissza sem az egyszerűbb, sem az esetlegesen többszörösen összetett számítási feladatok megoldásától;
- akik a siker nyújtotta öröm érzését élik át, ha ismereteiket egy-egy jelenség megértésében, logikai problémák megoldásában alkalmazni tudják.

Elsősorban a fizika fontosságát, szépségeit felismerők azok, akik a természettudományok, műszaki tudományok alapján készült csodálatos emberi alkotásokat (rádió, televízió, távcső, autó, röntgenkészülékek, számítógép, automata gépsorok stb.) nemcsak használni akarják, hanem azok működését is szeretnék megérteni. Ők tudják, hogy ehhez az kell, hogy tudásukat – a tanári ellenőrzés előtt – felmérjék, a hiányokat pótolják. Mindehhez kíván segítséget nyújtani ez a kiadvány.

E feladatsorozatokban az általános iskola 7. osztályos fizika tananyagából található kérdések, rajzkészítési és számítási feladatok, problémák, melyek az ismeretek gyakorlati alkalmazását igénylik. A kérdések segítik a felidézést, a fogalmak tartalmának megismerését, a lényegkiemelést, támogatva ezzel mind a megértést, mind a megtanulást, lehetőséget adnak az önellenőrzéshez, a hiányosságok felméréséhez. A számítási feladatok között az egyszerűtől a többszörösen összetettig sokféle változat előfordul, s mind ezek megoldása, mind pedig egy-egy jelenség lejátszódásának, egy-egy eszköz működési elvének elemzésére adott lehetőség igen hatékonyan szolgálhatja a gondolkodás fejlődését.

A kérdések és feladatok többsége olyan, hogy a fizikaórán használt témazáró feladatlapokon is szerepelhetnek. Így a témazáró feladatlapok eredményes megoldásához jó edzési lehetőséget biztosít ezek megoldása. Ehhez azonban az kell, hogy a megoldást mindenki önállóan végezze, s csak ezután hasonlítsa össze a saját megoldását a kiadvány második részében található válaszokkal.

Javasoljuk, hogy a feladatok többségét – az üres helyeken – írásban válaszold meg!

A feleletválasztásos kérdéseknél a megfelelő válasz sorszáma bekarikázható. Szerencsés, ha ezzel egyidőben a választatot szóban is megindokolod. Ezt követheti – önellenőrzésként – a megoldási rész megfelelő részének áttanulmányozása. A megoldásokban helyenként a várhatónál – az általános iskolai követelményeknél – részletesebb válaszokat adunk, ezzel közületek a legérdeklődőbbek ismereteit szeretnénk tovább bővíteni, mélyíteni. E kiegészítések megtanulása, tudása természetesen nem kötelező, hiszen közvetlenül nem része az általános iskolai tananyagoknak.

A kiadvány eredményes hasznosításához kíván elmélyült munkát, türelmet, erős akaratot

a Szerző.

# TARTALOMJEGYZÉK

<b>ELŐSZÓ</b> .....	3
<b>KÉRDÉSEK, FELADATOK</b>	
I. AZ ANYAGOK NÉHÁNY TULAJDONSÁGA, KÖLCSÖNHATÁSOK .....	5
II. A TESTEK HALADÓ MOZGÁSA:	
SEBESSÉG, GYORSULÁS, SZABADESÉS .....	9
III. A DINAMIKA ALAPJAI: A TÖMEG, AZ ERŐ .....	13
IV. A NYOMÁS, A FELHAJTÓERŐ, ARKHIMÉDÉSZ TÖRVÉNYE .....	18
V. AZ ENERGIA, AZ ENERGIAVÁLTOZÁSOK .....	28
VI. A HŐJELENSÉGEK .....	41
<b>MEGOLDÁSOK</b>	
TANÁCSOK A SZÁMÍTÁSOS FELADATOK MEGOLDÁSÁHOZ .....	51
I. AZ ANYAGOK NÉHÁNY TULAJDONSÁGA, KÖLCSÖNHATÁSOK .....	55
II. A TESTEK HALADÓ MOZGÁSA:	
SEBESSÉG, GYORSULÁS, SZABADESÉS .....	58
III. A DINAMIKA ALAPJAI: A TÖMEG, AZ ERŐ .....	61
IV. A NYOMÁS, A FELHAJTÓERŐ, ARKHIMÉDÉSZ TÖRVÉNYE .....	64
V. AZ ENERGIA, AZ ENERGIAVÁLTOZÁSOK .....	71
VI. A HŐJELENSÉGEK .....	80
ÖSSZEFÜGGÉSEK ÉS MÉRTÉKEGYSÉGEK .....	86

# I. AZ ANYAG NÉHÁNY TULAJDONSÁGA, KÖLCSÖNHATÁSOK

1. Egészítsd ki! Minden anyag ..... részecskékből – korpuszculákból – épül fel.  
 Az anyagok részecskéinek mérete ..... Az anyagok részecskéi állandóan .....  
 A részecskék nem töltik ki ..... a teret. Azonos anyag részecskéi általában ..... tulajdonságúak, a különböző anyagok részecskéi általában ..... A gáZRészecskék – az állandó ..... közben – egymással és az edény falával ..... A gáZRészecskék két ütközés között ..... mozognak. A gáz nem folyamatosan összefüggő test, hanem .....  
 A folyadékRészecskék – állandó ..... közben – változtatják .....  
 A folyadék nem folytonosan összefüggő test, hanem .....  
 A gázok és a folyadékok részecskéi – a részecskék ..... miatt – külső hatás nélkül is ....., ez a jelenség a .....  
 A szilárd halmazállapotú anyagok is ..... épülnek fel, melyek állandóan, meghatározott hely körül .....
2. Mit tudsz az anyag részecskéi közötti erőhatásokról  
 a) szilárd halmazállapotban? .....  
 b) folyadékoknál? .....  
 c) gázoknál? .....
3. Mit jellemzünk  
 a) a hőmérséklettel ( $T$ )? .....  
 b) az idővel ( $t$ )? .....  
 c) a hosszúsággal ( $l$ )? .....  
 d) a területtel ( $A$ )? .....  
 e) a térfogattal ( $V$ )? .....
4. Egészítsd ki az alábbi táblázatot!

A mennyiség		
neve	jele	mértékegységei
Hőmérséklet		
	$t$	
		cm, dm, m, km
Terület		
	$V$	

5. Gyakorold a mennyiségek átszámítását különböző mértékegységekbe!

$3600 \text{ s} = \dots\dots\dots \text{ h}$	$7200 \text{ s} = \dots\dots\dots \text{ h}$	$1800 \text{ s} = \dots\dots\dots \text{ h}$
$360 \text{ s} = \dots\dots\dots \text{ h}$	$10 \text{ h} = \dots\dots\dots \text{ s}$	$5 \text{ h} = \dots\dots\dots \text{ s}$
$60 \text{ min} = \dots\dots\dots \text{ h}$	$180 \text{ min} = \dots\dots\dots \text{ h}$	$5 \text{ h} = \dots\dots\dots \text{ min}$
$1000 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ km}$	$5 \text{ km} = \dots\dots\dots \text{ m}$	$1 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ cm}$
$5 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ cm}$	$1 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots \text{ dm}^3$	$5 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots \text{ dm}^3$
$1 \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$	$5 \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$	$1 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$

6. Miről ismerheted fel, hogy megváltozott egy test mozgásállapota? .....

.....

.....

7. Két különböző hőmérsékletű test közvetlenül érintkezik. Általában mi ennek a következménye? .....

.....

Meddig tart ez a változás? .....

8. Mi a következménye, ha a vasreszelékkel „kimutatott” mágneses mezőbe vasdarabot teszünk?

a).....

b).....

9. Miből készíthető állandó mágnes? .....

Mikor és meddig lesz a lágyvas mágneses tulajdonságú? .....

.....

10. Kísérlettel hogyan mutathatod ki, hogy a mágnesrúd különböző részein különböző erősségű a mágneses hatás? .....

A mágnesrúd mely részein a legerősebb a mágneses hatás? .....

.....

Hogy nevezzük a mágnesrúd azon részeit, ahol a legerősebb a mágneses hatás? .....

.....

11. Mi létesíti a két test közötti mágneses kölcsönhatást? .....

.....

12. Miben nyilvánul meg a mágneses mező közvetítésével létrejövő mágneses kölcsönhatás

a) a mágnesrúd bármely pólusa és a vasdarab között? .....

b) az északi és déli mágneses pólus között? .....

c) két mágnesrúd északi mágneses pólusa között? .....

d) két mágnesrúd déli mágneses pólusa között? .....

### III. A DINAMIKA ALAPJAI: A TÖMEG, AZ ERŐ

1. A testek mely tulajdonságát nevezzük tehetetlenségnek?

.....

2. Két test közül melyiknek nagyobb a tehetetlensége?

.....

3. Mi a tömeg?

.....

4. Egésztítsd ki! A tömeg jele: ....., mértékegységei: .....

5. Írj példát egységnyi (1 kg) tömegű testre!

.....

6. Írd le a tehetetlenség törvényét (Newton I. törvénye)!

.....

.....

7. Mit nevezünk inerciarendszernek?

.....

8. Két test térfogata egyenlő, a tömegük különböző. Hasonlítsd össze az anyaguk sűrűségét!

.....

.....

Két test tömege egyenlő, a térfogatuk különböző. Hasonlítsd össze az anyaguk sűrűségét!

.....

.....

9. Mit mutat meg a sűrűség?

.....

10. Egésztítsd ki!

A sűrűséget úgy számítjuk ki, hogy .....

Képlettel: =

A test tömege és térfogata között ..... arányosság van,  
ha a testek anyagának a sűrűsége megegyező.

A testek térfogata és sűrűsége között ..... arányosság van,  
ha a testek tömege egyenlő.

A testek tömege és sűrűsége között ..... arányosság van,  
ha a testek térfogata egyenlő.

A testek tömegét úgy számítjuk ki, hogy .....

Képlettel: =

A testek térfogatát úgy számítjuk ki, hogy .....

Képlettel: =

**11. Egészítsd ki!**

Az ólom sűrűsége  $11,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ . Ez azt jelenti, hogy .....

Az ezüst sűrűsége  $10\,500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ . Ez azt jelenti, hogy .....

Az arany  $1 \text{ cm}^3$  térfogatú részének tömege  $19,3 \text{ g}$ .

Az arany sűrűsége:  $\rho = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

**12. Írd be a hiányzó mennyiségeket!**

Az anyag neve	A test anyagának		
	tömege	térfogata	sűrűsége
Arany	96,5 g	$5 \text{ cm}^3$	$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Ezüst		$20 \text{ cm}^3$	$10,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Vörösréz	222,5 g		$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 8900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Alumínium	40 500 kg	$15 \text{ m}^3$	$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Vas		$8 \text{ m}^3$	$7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Gránit	28 800 kg		$= 2400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

**13. Mekkora az ólom sűrűsége, ha  $5 \text{ m}^3$  ólom tömege  $56\,500 \text{ kg}$ ?**

=
=
-----
= ?

**14.  $300 \text{ cm}^3$  térfogatú benzin tömege  $210 \text{ g}$ . Mennyi a benzin sűrűsége?**

=
=
-----
= ?

**15. Mekkora a  $275 \text{ cm}^3$  térfogatú ólomüveg tömege? (Az ólomüveg sűrűsége  $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ .)**

=
=
-----
= ?



# MEGOLDÁSOK

## I. AZ ANYAG NÉHÁNY TULAJDONSÁGA. KÖLCSÖNHATÁSOK

- Minden anyag *kis önálló* részecskékből – korpuszkulákból – épül fel. Az anyagok részecskéinek mérete *olyan kicsi, hogy mikroszkóppal sem láthatók*. Az anyagok részecskéi állandóan *mozognak*. A részecskék nem töltik ki *hézagmentesen* a teret. Az azonos anyagok részecskéi általában *azonos* tulajdonságúak, a különböző anyagok részecskéi általában *különbözőek*. A gázcseppkék – az állandó *mozgás* közben – egymással és az edény falával *ütköznek*. A gázcseppkék két ütközés között *egyenes vonalban, változatlan sebességgel* mozognak. A gáz nem folyamatosan összefüggő test, hanem *kis részecskék sokasága, amelyek ritkásan töltik ki a gázteret*. A folyadékrészecskék – állandó *mozgás* közben – *változtatják a helyüket*. A folyadék nem folytonosan összefüggő test, hanem *kis részecskék sokasága, amelyek sűrűn helyezkednek el a folyadéktérben*. A gázok és folyadékok részecskéi – a részecskék mozgása miatt – *külső hatás nélkül elkeverednek, ez a jelenség a diffúzió*. A szilárd halmazállapotú anyagok is *kis részecskékből* épülnek fel, melyek állandóan *mozognak*, meghatározott hely körül *rezegnek*.
- Szilárd halmazállapotban a részecskéket vonzóerő tartja össze. Ez a vonzóerő az egymáshoz közel levő részecskék között aránylag nagy.
  - Folyadékoknál a folyadék részecskéi között is van vonzóerő, ez azonban kisebb, mint a szilárd halmazállapotú anyag részecskéi közötti, ezért a folyadékrészecskék egymáson elgördülhetnek.
  - A gázok részecskéi között gyakorlatilag nincs vonzóerő, ezért a gázcseppkék – az egymással vagy az edény falával történő ütközésük között – *egyenes vonalban, változatlan sebességgel* mozognak. A gázok részecskéi között csak akkor van kölcsönhatás, ha *ütköznek egymással*.
- A hőmérséklettel ( $T$ ) a testek „melegségét” (hőállapotát), az idővel ( $t$ ) az események időtartamát, a hosszúsággal ( $l$ ) két test, két pont közötti távolságot, a területtel ( $A$ ) a síkidomok kiterjedését, a térfogattal ( $V$ ) a testek térbeli kiterjedését jelöljük.

4.

A mennyiség		
neve	jele	mértékegységei
Hőmérséklet	$T$	°C, K
Idő (időtartam)	$t$	s, min, h, nap, év
Hosszúság	$l$	cm, dm, m, km
Terület	$A$	cm <sup>2</sup> , dm <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> , km <sup>2</sup>
Térfogat	$V$	cm <sup>3</sup> , dm <sup>3</sup> , m <sup>3</sup> , km <sup>3</sup>

5.

$$\begin{aligned}
 3600 \text{ s} &= 1 \text{ h} \\
 360 \text{ s} &= 0,1 \text{ h} \\
 60 \text{ min} &= 1 \text{ h} \\
 1000 \text{ m} &= 1 \text{ km} \\
 5 \text{ m} &= 500 \text{ cm} \\
 1 \text{ dm}^3 &= 1000 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 7200 \text{ s} &= 2 \text{ h} \\
 10 \text{ h} &= 36\,000 \text{ s} \\
 180 \text{ min} &= 3 \text{ h} \\
 5 \text{ km} &= 5000 \text{ m} \\
 1 \text{ m}^3 &= 1000 \text{ dm}^3 \\
 5 \text{ dm}^3 &= 5000 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 1800 \text{ s} &= 0,5 \text{ h} \\
 5 \text{ h} &= 18\,000 \text{ s} \\
 5 \text{ h} &= 300 \text{ min} \\
 1 \text{ m} &= 100 \text{ cm} \\
 5 \text{ m}^3 &= 5000 \text{ dm}^3 \\
 1 \text{ m}^3 &= 1\,000\,000 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

6. A mozgásállapot-változás arról ismerhető fel, hogy megváltozik vagy a test sebességének nagysága, vagy mozgásának iránya, vagy mindkettő.
7. Mindkét test hőmérséklete változik: egyiké nő, másiké csökken. Ez a változás addig tart, míg a két test hőmérséklete ki nem egyenlítődik. (Az „általában” szó azért van a kérdésben, mert a jelenség bizonyos esetekben nem így játszódik le. Később tanulsz majd arról, hogy pl. ha 20 °C-os vízbe elegendő mennyiségű 0 °C-os jégdarabot teszünk, akkor a jég hőmérséklete 0 °C-os marad úgy, hogy közben egy része megolvad, s ugyanakkor a 20 °C-os víz hőmérséklete 0 °C-ra csökken).
8. A vasdarab és a mágneses mező között kölcsönhatás van, a mágneses mező változást hoz létre a vasdarabon (a vasdarab a mágneses mezőben mágneses tulajdonságú lesz), a vasdarab pedig változást hoz létre a mágneses mezőn (ezt abból vehetjük észre, hogy a mágnesrúd körül elrendeződött vasreszelékek helyzete a vasdarab körül megváltozik).
9. Állandó mágnes acélból készíthető, a lágyvas csak addig mágneses tulajdonságú, míg mágneses mezőben van.
10. A mágnesrúdon lévő üveglapra szórt vasreszelék a mágnesrúd végeinél helyezkedik el a legsűrűbben, a mágnesrúd végén a legerősebb a mágneses hatás. A felemelt mágnesrúd alsó lapjához érintett vasgolyó csak a rúd két végén tapad a mágnesrúddhoz, a középső részen nem. A mágnesrúd két végét mágneses saroknak (mágneses pólusnak) nevezzük: az egyik vége az északi (É), a másik vége a déli (D) mágneses sark.
11. Ha az egyik test körül levő mágneses mezőbe egy olyan testet helyezünk, amely a mezőre hat, vagyis vele kölcsönhatásba kerül, akkor ez a test megváltoztatja az eredeti mezőt, kialakul a két test körüli közös mező, és ennek a közös mezőnek a fellépése létesíti a két test közötti mágneses kölcsönhatást.
12. A mágneses kölcsönhatás a mágnesrúd és a vasdarab között vonzásban, két mágnesrúd ellentétes pólusai között (É és D) szintén vonzásban, két mágnesrúd azonos pólusai (É és É vagy D és D) között taszításban nyilvánul meg.
13. Az iránytű azon végét, amely a Föld földrajzi Északi-sarka irányába mutat, célszerű É-i mágneses pólusnak tekinteni. Tudjuk azonban, hogy az ellentétes mágneses pólusok között lép fel vonzás. Ebből következik, hogy a „Földmágnesnek” a D-i pólusa a földrajzi Északi-sark közelében, az É-i pólusa a földrajzi Déli-sark közelében van.
14. A mágneses kölcsönhatás mágnes és vasdarab esetén, illetve két mágnes ellentétes pólusai esetén vonzásban nyilvánul meg. A mágneses taszításhoz mindig két mágnes kell, s azokat azonos pólusaikkal kell egymáshoz közelíteni.
15. A száraz selyempapírral megdörzsölt műanyag rúd vagy a bőrrel megdörzsölt üvegrúd a környezetében lévő apró, könnyű tárgyakat magához rántja. A megdörzsölt üvegrúd és műanyag rúd elektromos állapotban van. Az elektromos állapotú testek környezetének szemléletessé tételéhez egy olyan üvegtálat használhatunk, amelybe ricinusolajat öntünk és az olajra búzadarát szórunk. Ha a ricinusolajba egymástól néhány cm-re két fémlap helyezünk, majd ezek egyikét „földeljük” (fémhuzallal pl. vízcsaphoz kötjük), majd a másikon többször végighúzzuk az elektromos állapotba hozott műanyag rudat, akkor a búzadara-szemcsék a ricinusolajban szabályos alakzatban helyezkednek el. Ez az elrendeződés mutatja, hogy az elektromos állapotban lévő testeknek sajátos környezete van, amely sajátos környezetet *elektromos mezőnek* nevezzük.

### III. A DINAMIKA ALAPJAI: A TÖMEG, AZ ERŐ



1. A tehetetlenség a testek azon tulajdonsága, hogy mozgásállapotuk csak környezetük hatására változhat meg. (Az 1642–1727 között élt – kiemelkedő jelentőségű angol természettudós és matematikus – Newton fogalmazta meg a tehetetlenség törvényét: Minden test nyugalomban van vagy egyenes vonalban egyenletesen mozog mindaddig, míg ezt az állapotát egy más test – külső erőhatás – meg nem változtatja.)
2. Két test közül annak nagyobb a tehetetlensége, amelyiknek nehezebb megváltoztatni a sebességét.
3. A tömeg a test tehetetlenségének mértéke.
4. A tömeg jele:  $m$ , mértékegysége a kilogramm ( $g < \text{kg} < t$ ), mérőszköze az egyenlő karú mérleg.  
 $\frac{g}{1000} < \frac{\text{kg}}{1000} < t$
5.  $1 \text{ dm}^3$  (1 liter)  $4 \text{ }^\circ\text{C}$ -os desztillált víz tehetlensége egységnyi, tömege 1 kg.
6. Minden test nyugalomban marad, vagy egyenes pályán egyenletesen mozog mindaddig, míg környezete meg nem változtatja mozgásállapotát. (Newton I. törvénye.)
7. Az inerciarendszer olyan vonatkozási rendszer (tehetetlenségi rendszer), amelyben igaz a tehetetlenség törvénye. A jelenségeket mi mindig inerciarendszerhez viszonyítva vizsgáljuk és írjuk le.
8. Két egyenlő térfogatú test közül a nagyobb tömegűnek az anyaga a nagyobb sűrűségű. Két egyenlő tömegű test közül a nagyobb térfogatúnak kisebb sűrűségű az anyaga.
9. A sűrűség megmutatja az egységnyi térfogatú anyag tömegét.
10. A sűrűséget úgy számítjuk ki, hogy a test tömegét osztjuk a test térfogatával. Képlettel:  $\rho = \frac{m}{V}$ .

A testek tömege és térfogata között egyenes arányosság van, ha a testek anyagának sűrűsége egyenlő.

A testek térfogata és sűrűsége között fordított arányosság van, ha a testek tömege egyenlő.

A testek tömege és sűrűsége között egyenes arányosság van, ha a testek térfogata egyenlő.

A testek tömegét úgy számoljuk ki, hogy a test térfogatát szorozzuk a test anyagának sűrűségével.

Képlettel:  $m = V \cdot \rho$ .

A testek térfogatát úgy számítjuk ki, hogy a test tömegét osztjuk a test anyagának sűrűségével.

Képlettel:  $V = \frac{m}{\rho}$ .

11.  $1 \text{ cm}^3$  térfogatú ólom tömege 11,3 g.  
 $1 \text{ m}^3$  térfogatú ezüst tömege 10 500 kg.  
 Az arany sűrűsége:  $\rho = 19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 19300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Az anyag neve	Az test anyagának		
	tömege	térfogata	sűrűsége
Arany	96,5 g	$5 \text{ cm}^3$	$19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 19\,300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Ezüst	210 g	$20 \text{ cm}^3$	$10,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 10\,500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Vörösréz	222,5 g	$25 \text{ cm}^3$	$8,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 8900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Alumínium	40 500 kg	$15 \text{ m}^3$	$2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Vas	62 400 kg	$8 \text{ m}^3$	$7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Gránit	28 800 kg	$12 \text{ m}^3$	$2,4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 2400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

13. Ólom

$$\begin{array}{l} V = 5 \text{ m}^3 \\ m = 56\,500 \text{ kg} \\ \rho = ? \end{array}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{56\,500 \text{ kg}}{5 \text{ m}^3} = 11\,300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 11,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}.$$

14. Benzin

$$\begin{array}{l} V = 300 \text{ cm}^3 \\ m = 210 \text{ g} \\ \rho = ? \end{array}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{210 \text{ g}}{300 \text{ cm}^3} = 0,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$$

15. Ólomüveg

$$\begin{array}{l} V = 275 \text{ cm}^3 \\ \rho = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \\ m = ? \end{array}$$

$$m = \rho \cdot V = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 275 \text{ cm}^3 = 1100 \text{ g}.$$

16. Benzin

$$\begin{array}{l} V = 45 \text{ l} = 45\,000 \text{ cm}^3 \\ \rho = 0,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \\ m = ? \end{array}$$

$$m = \rho \cdot V = 0,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 45\,000 \text{ cm}^3 = 31\,500 \text{ g} = 31,5 \text{ kg}.$$

17. Tölgyfa

$$\begin{array}{l} m = 166\,400 \text{ kg} \\ \rho = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ V = ? \end{array}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{166\,400 \text{ kg}}{800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 208 \text{ m}^3.$$

18. Kerámia

$$\begin{array}{l} m = 924 \text{ g} \\ \rho = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \\ V = ? \end{array}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{924 \text{ g}}{3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 308 \text{ cm}^3.$$

19. A mozgásállapot-változást okozó hatásokat közös néven erőhatásoknak nevezzük. Az erő az erőhatás mennyiségi jellemzője (az erőhatás nagyságát és irányát adja meg).

20. Két erőhatás közül az a nagyobb, amelyik ugyanazon a testen, ugyanannyi idő alatt nagyobb sebesség-változást hoz létre.

21. Az erő jele:  $F$ , mértékegysége a newton (N), mérőeszköze a rugós erőmérő (dinamométer).

22. 1 N a súlya pl.  $100 \text{ cm}^3$  (pontosabban  $102 \text{ cm}^3$ ) víznek.