

D 2:267

ACTA UNIVERSITATIS SZEGEDIENSIS DE ATTILA JÓZSEF NOMINATAE
SECTIO PAEDAGOGICA
SERIES SPECIFICA

16.

STANDARDIZÁLT TÉMAZÁRÓ TESZTEK

. FIZIKA

Általános iskola 7. osztály

Dr. VEIDNER JÁNOS

Szeged, 1975

SZTE Klebelsberg Könyvtár
Egyetemi Gyűjtemény
2.



Szerkesztő:

Dr. ÁGOSTON GYÖRGY

SZTE Klebelsberg Könyvtár egyetemi tanár



1000957272

A 81267

**HELYBEN
OLVASHATÓ**



Lektorálta:

Dr. Czimer László
főiskolai docens

Kiadja a JATE Pedagógiai Tanszéke
Technikai szerkesztő: Dr. Kunsági Elemér
Borítóterv: Horváth Mihály
Terjedelem: 13,0 A/5 ív
Példányszám: 600
Készült a Lenin TSz Nyomdarészlegében, Cegléd
Műszaki vezető: Kalmár-Nagy Imre

ELŐSZÓ

E standardizált témazáró tesztek - a tananyagcsökkentő rendelkezések figyelembevételével - az Oktatási Minisztérium és az Országos Pedagógiai Intézet támogatásával készültek.

Ezeket a tesztek felügyeleti célokra nem szabad felhasználni. A témazáró mérőlap a pedagógus eszköze. A pedagógus a mérőlapok használatára nem kötelezhető.

A felhasználásnak az a feltétele, hogy az ujaszorosítás hibátlan és kifogástalanul olvasható legyen. Ezért csak olyan tesz használható, amelyen fel van tüntetve az ujaszorosításért felelős személy neve a tesztváltozat utolsó oldalán. Az ujaszorosítást formailag úgy kell megoldani, hogy egy oldalt arányosan egy normál gépelt oldalra kinagyítva helyezünk el. Amennyiben az ujaszorosítás nem az iskolában történik e füzet birtokában, akkor a sokszorosító szerv a tesztekhez az értékelő anyagot, a javítókulcsokat külön mellékelje a pedagógusok számára. Kérjük, hogy közöljék a sokszorosítás tényét és azoknak az iskoláknak a listáját, amelyek a tesztek megkapták.

Mivel hazánkban standardizált tudásszintmérés tesztek még nem használatosak, ezeknek a teszteknek az is céljuk, hogy a pedagógusok megtanulják használatukat, megismerjék az országos eredményeket, azok tükrében elemezhesék saját munkájukat és az oktatás fejlesztésének lehetőségeit.

Természetesen a tesztkészítő kollektívák is szeretnének tanulni a felhasználó pedagógusoktól, hogy az új tantervekhez már a pedagógusok szélesebb körének tapasztalatai alapján jobb tesztek készülhessenek. Ezért kérjük a felhasználó kollégáinkat, hogy közöljék észrevételeiket, bíráló jelzéseiket az alábbi címre: JÓZSEF ATTILA TUDOMÁNYEGYETEM PEDAGÓGIAI TANSZÉK 6722 Szeged, Egyetem utca 2.

A standardizált témazáró tesztek elveinek és használati módjainak a megismerésére Dr. Nagy József: A témazáró tudásszintmérés című könyvét ajánljuk /Tankönyvkiadó, 1972/. Mivel előfordulhat, hogy nem mindenki tud a könyvhöz hozzájutni, ezért abból a felhasználásra vonatkozó legfontosabb részt a Függelékben közöljük.

Dr. Ágoston György
egyetemi tanár

BEVEZETŐ

A JATE Pedagógiai Tanszékén e témakörben folyó kutató-munka újabb kötetével jelentkezünk. Az e sorozatban megjelent általános iskolai 6. osztályos standardizált fizika témazáró tesztek, a tesztek értékelési rendszere, a felméréssel nyert információk, azok elemzéséből levont következtetések felkellették a fizikatanítással foglalkozó szakemberek érdeklődését. Hisszük, hogy a jelen kötet hasonló fogadtatásban részesül, s a tesztek felhasználásán túl hozzájárul

- a 7. osztályos fizikatanítás javításához;
- hozzásegíti tanárt-tanulót a tanításban-tanulásban a feladatok differenciáltabb, súlypontosítottabb megvalósításához, az órakeretek megfelelőbb felhasználásához;
- támogatja a tantárgyi kutatásokat, a tantervkészítőket, a tankönyvirók munkáját;
- végső soron segíti a fellelhető hiányosságok tudatosabb felszámolását, a pozitív tényezők további erősítését.

Megtisztelő kötelességünknek teszünk eleget, amikor köszönetet mondunk mindazoknak a munkatársaknak, akik gondolataikkal, közvetlen munkájukkal segítették e kötet megjelenését. Személy szerint is külön köszönettel tartozom dr. ÁGOSTON György egyetemi tanárnak, dr. NAGY József és dr. OROSZ Sándor kollégáknak, akik az elméleti megalapozást és a gyakorlati kidolgozás útját megadták. Külön köszönettel tartozom dr. KUNSÁGI Elemér kollégának, aki az indulástól a kötet megjelenéséig állandó irányítója és gondozója volt a munkának. Dr. CZIMER László kollégának, aki gondos lektori munkájával, nagy szakmai és pedagógiai tapasztalatával segítette a szerzőt munkájában. A tesztelésben segítő MISKOLCZI Józsefné és SZÁNTÓ Lajos gyakorló iskolai szakvezető kartársaknak, továbbá annak a 60 iskolának, a kísérletek levezetését vállaló Kartársaknak, a tesztek javításában közreműködő főiskolai hallgatónak, akik munkájukkal segítséget, támogatást adtak.

A tesztek felhasználó, alkalmazó Kartársaknak a figyelmét a következőkre hívjuk fel.

1. A "Függelékben" összegezve, sűrítve találják azokat a legfontosabb ismereteket, melyek a tanulónak a mérésre való felkészítésére, a mérés levezetésére, a mérőlapok javítására, a tanulók osztályzatának, az osztály tudásszintjének megállapítására, saját tanári munkájuk tartalmi elemzésére vonatkoznak.

2. A tesztekkel totális felmérést végzünk! A totalitás elve azt jelenti, hogy a mérőlapokkal a teljes tantervi tudásanyagot, "továbbá az egységesen használt tankönyvben rögzített" valamennyi ismeretelemet számonkérjük. /4./ Nincs fontos, kevésbé fontos és elhanyagolható ismeret! /Tesztjeink egyik megkülönböztető jegye éppen ez az OPI által készített feladatlapokkal szemben./

3. A tesztek ismeretelemenként, alternatív elemekre bontva tartalmazzák az országos reprezentatív mérés alapján az empirikus-, a fontossági-, és a szintsúlyokból kapott százalékpont /%pont/ értékeket, melyek alapján

- tárgyilagosan, egységesen mérhető a tanulók, tanuló-csoportok tudásszintje;

- felhasználásával következtetni lehet az iskola, a tanár teljesítményére, a tantervi célkitűzések megvalósítására.

Ennek ellenére mégsem szeretnénk kizárólagosan erre építeni a tanulók osztályozását.

A témazáró mérőtesztek semmiképpen sem helyettesítik a tanulói tudás ellenőrzésére szolgáló egyéb módokat és eszközöket. A tanulói tudás-bemutató, a tanulói értékelés csak komplex lehet, melyben a szóbeli és írásbeli kifejezőképesség, az önállóság, a gyakorlati munka, a tanulási körülmények, a személyiségjellemzők mind kell, hogy szerepet kapjanak. Ha ezek bármelyike kiesik, csonka, hiányos, támadható az értékelés, a személyiség bemutatása, jellemzése. /14./

4. A kötetet 4 fejezetre tagoltuk. Eredménymérés vonatkozásában ennyi tematikus egységre bontható a tanítási anyag. Kritikus "A munka és a teljesítmény" /4 óra/, "Az egyszerű gépek" /5 óra/ c. tantervi egység külön-külön történő eredménymérése. Célszerű összevonni a két téma mérését nemcsak azért, mert ezzel az ellenőrzésre, továbbá az ellenőrzés tapasztalatainak gyakorlására fordított órák száma kettővel csökken, hanem azért is, mert a munka és a teljesítmény fo-

galma a gépek tanítása során tovább erősödjék, finomodik.

Az egyes fejezetek szerkezete, felépítése a következő.

a/ A tematikus egység szerkezetének bemutatása.

b/ A mérőlapok és a javítókulcsok az osztályzattá alakítás kulcsával.

c/ Összesített országos eredmények változatonként.

d/ Összefoglaló adatok, s az eredmények elemzése.

5. A témazáró mérőlapok felhasználásához a következő tanácsokat adjuk.

a/ Egy tematikus egység mérése /egy mérőlap megválaszoló-lása/ 45 perces tanítási óránál tovább nem tarthat. A változatok számának megállapításakor, az egyes változatok összeállításakor ez irányító szempont volt számunkra. Az előfelmérés és az országos mérés során is csak ennyi időt használhattak fel a tanulók. Réális kívánság tehát, hogy a mérésnél is ezzel az időkerettel számoljunk.

b/ Mivel egy tematikus egységben az ellenőrzendő anyag oly nagy, hogy 45 perc alatt képtelenek vagyunk azt minden tanulónál felmérni, ezért a "teljes anyagot" változatokba osztottuk, és így A, B, C, D ... mérőlapváltozatokról beszélünk. Az egyes változatok tehát a téma tudásanyagának csak egy részét tartalmazzák. A nagyobb számú mérőlapváltozat egyben azt is biztosítja, hogy a szomszédban ülő tanulók más-más feladaton dolgoznak, így a teszt-feladatok ismeretátadása-átvétele nehézségekbe ütközik. A mérőlapváltozatok kiosztásakor természetesen erre gondolni kell.

A 7. osztály tematikus egységeinek tesztjei "A nyomóerő és a nyomás" c. egységet kivéve 4 változatban készültek.

c/ A mérést a tematikus egység feldolgozását záró ismétlő-rendszerező óra után végezzük.

d/ A tanulók elsősorban a kötelező feladatokat oldják meg. A szorgalmi feladatokkal csak az foglalkozzon, aki a kötelező feladatokkal már végzett.

e/ A mérőlapok feladatainak szövegezésében, azok korrekciójakor gondosan törekedtünk érthetőségükre, egyértelműségükre. Ezért a mérőlapok felhasználásához külön magyarázatra, szükség nincs. Egyébként is a mérőlapokat a tematikus egység-

gen belül általában megelőzik központi kiadásu vagy saját összeállítású feladatlapok, amelyek hasonló szövegezésűek és hozzászoktatják a tanulókat a témazáróban található kérdésekhez, azok megválaszolásához.

f/ A "Függelék" részletesen tájékoztat a mérőlapok javításáról, a javítókulcs felhasználásáról, a százalékpontok összegezéséről, a százalékpontban kifejezett teljesítmény standard osztályzattá alakításáról.

A feladat-elemek százalékpont értékét a szintsúlyok, a fontossági és empirikus súlyok együttesen határozzák meg. Ezek eredményezhetik, hogy számunkra azonos nehézségi fokú, vagy esetleg könnyebb kérdés az országos reprezentatív felmérés során mégis magasabb százalékpont értéket kapott.

g/ A szorgalmi feladatok százalékpont értékét ne adjuk hozzá a kötelező feladatokhoz. A tanulóknak a szorgalmi feladatokban elért teljesítményét célszerű más módon jutalmazni. Abban az esetben, ha pl. a tanuló kötelező feladatainak százalékpont teljesítménye egészen közel áll a következő érdemjegykategóriához, figyelembe vehetjük a szorgalmi feladatok százalékpont értékét is.

h/ Nagyon gyenge összetételű osztályokban előfordulhat, hogy a megadott osztályzattá alakítási kulcs szerint a tanulók jelentős hányada - harmada vagy még nagyobb része - elégtelen érdemjegyet kapna. Ilyen esetekben javasoljuk, hogy a szaktanár szállítsa lejjebb az elégtelen osztályzat határát, a többi érdemjegyet azonban hagyja érintetlenül! Ezzel ugyan megnövekszik az elégséges osztályzatu tanulók száma, az elégséges osztályzat nem lesz azonos értékű az országos szintű elégséges érdemjeggyel, de a közepes, a jó és a jeles osztályzat országosan azonos értékű marad. /6., 7./

6. A 7. osztályos fizika mérőlapok a következő munkafizisokban készültek.

a/ Az 1971/72. tanévben elvégeztük a tantervi és tankönyvi anyag tartalmi és strukturális elemzését. Megállapítottuk a tematikus egységeket, összeállítottuk a kísérleti /előfelmérés/ mérőlapokat, 8 iskolában elvégeztük a próbaméréseket. A próbamérések elemzése, tapasztalatai alapján elvégeztük a szükséges korrekciókat.

b/ Az 1972/73. tanévben a korrekción átment mérőlapokkal országos reprezentatív mérést végeztünk 52 iskolában. Az adatokat lyukkártyára vettük és a JATE Kibernetikai Laboratóriumában elektronikus számítógéppel feldolgoztuk. A mért eredmények alapján kidolgoztuk az értékelő rendszert. A mérésben részt vevő iskolák fizikatanárainak észrevételei alapján a még szükséges módosításokat elvégeztük.

c/ Az 1973/74. tanév első felében elvégeztük az időközben megjelent 114/1973. /M.K.8./ MM számú utasítás /Az általános iskolai tantervek módosítása, Fizika/, valamint Tájékoztató az általános iskolai fizika tananyagának csökkentéséhez /Tankönyvkiadó, 1973./ c. kiadvány utmutatásai szerint a mérőlapok korrekcióját. Ennek megfelelően került sor "A nyomóerő és a nyomás", "A testek mozgása" c. tematikus egységek cseréjére és kisebb anyagrészek elhagyására.

A tananyagcsökkentés az általános iskolai fizikaoktatásban legerősebben érintette a 7. osztály anyagát, mely a tantervi anyag aránytalan elosztása miatt a legzsúfoltabb, tanárnak-tanulónak a legtöbb gondot, problémát okozó volt.

Hisszük, hogy a tananyagcsökkentésen túl ez a munka is segíti a 7. osztályos fizika sikeresebb, hatékonyabb tanítását-tanulását.

A szerző

I. F E J E Z E T



"A testek mozgása" c. tematikus egység

A bevezetőben érintettük az 1973-as tananyagmódosítás 7. osztályt érintő változásait. E változtatás eredményeként indultunk az 1973/74-es tanévtől ezzel a tematikus egységgel.

A tananyagmódosítás után elért eredményeket az alábbi két összehasonlító táblázat tartalmazza.

"A testek mozgása" c. egység átlaga:

	A	B	C	D	A változatok középértéke
\bar{x}	29,1	36,6	35,1	26,4	31,8

"A nyomóerő és a nyomás" c. egység átlaga:

	A	B	C	D	E	A változatok középértéke
\bar{x}	41,5	32,9	29,3	29,9	30,4	32,8

A mi eredményvizsgálatunk tehát nem mutatott csereelőnyt "A testek mozgása" c. tematikus egység javára. Egyéb nyilatkozatok is megerősítik méréseinket, mely szerint a sebességgel kapcsolatos ismeretanyag tanítása mai formájában nem bizonyul lényegesen könnyebbnek a nyomással kapcsolatos anyagnál. Igaz ugyan a tananyagmódosító tantárgyi bizottság azon megállapítása, hogy a testek mozgásával, a sebességgel kapcsolatban több tapasztalattal rendelkeznek a tanulók. /16.102.1./ A mérésekben azonban nem kapott megerősítést az a feltételezés, hogy a sebesség fogalma a számtan-mértan keretében megoldott nagyszámu feladattal megalapozást nyer.

A tematikus egység a következő témákból áll:

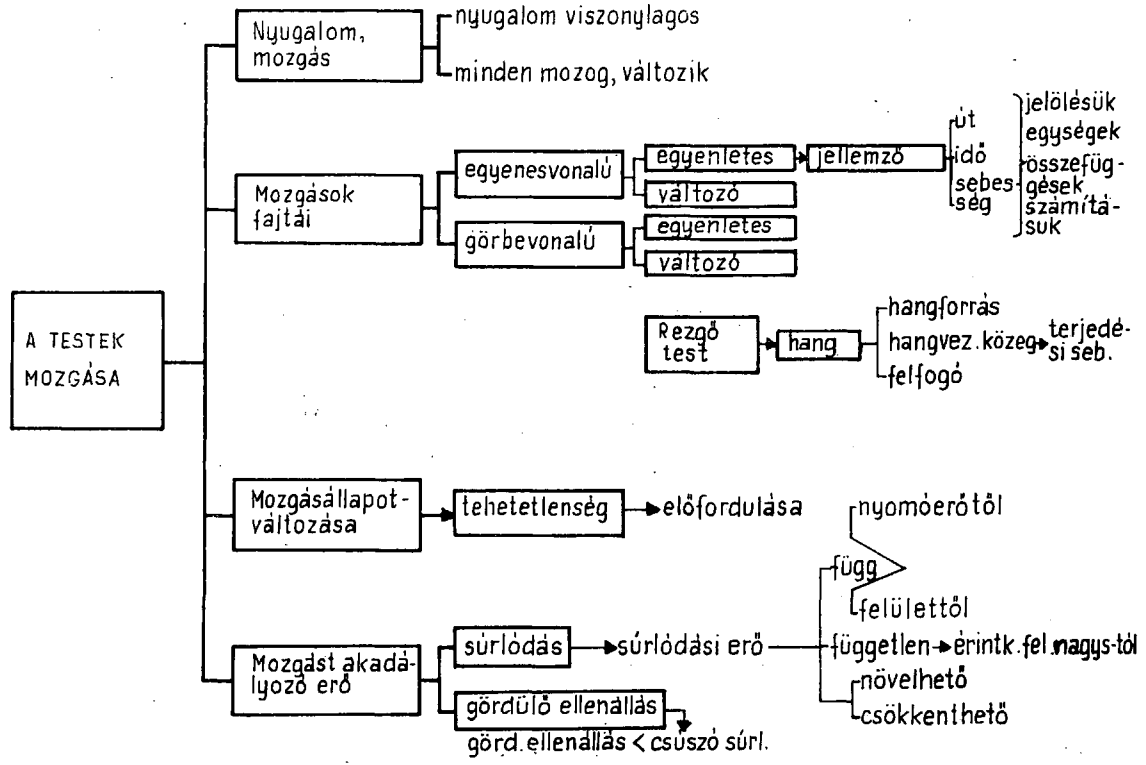
- a testek mozgásának viszonylagossága, a mozgás állandósága;
- a mozgások fajtái;

- a mozgásállapot-változása;
- a mozgást akadályozó erő.

A tematikus egység fogalmi rendszerének szerkezetét az I. táblázat tartalmazza. A kérdőjellel megjelölt ismeretelemek a tantervi, illetve tankönyvi feldolgozásból hiányoznak.

A II.sz. táblázatban az egyes halmazokhoz tartozó tényeket gyűjtöttük össze. A halmazokat, a részhalmazokat nagybetűkkel, ezek tényeit pedig arab számokkal jelöltük. Megjelöltük azokat az ismereteket is, melyeket jártassági szinten kell elsajátítani a tanulóknak.

I. táblázat



"A testek mozgása"

c. tematikus egység halmazához tartozó tények

A. Nyugalom, mozgás

1. nyugalom viszonylagos
2. minden mozog, változik

B. Mozgások

1. mozgó test pályája /?/
2. egyenesvonalu
3. görbevonalu /?/
 4. Körmozgás /forgómozgás/ /?/
5. mozgó test utja, s
6. hosszegységek
7. egyenletes mozgás jellemzői
8. egyenlő időközökben
 9. egyenlő utakat tesz meg
 10. időegységek
11. megtett ut
 12. egyenesen arányos /?/
 13. az idővel, t /?/
 14. ut-idő grafikon
15. hányadosuk állandó /?/
16. neve, sebesség, v
 17. új fizikai mennyiség
 18. kiszámítása = $\frac{ut}{ido}$
 19. jelöléssel $v = \frac{s}{t}$
 20. sebességadat értelmezése
21. mértékegységei
 22. $1 \frac{km}{h}$
 23. $1 \frac{m}{s}$
 24. $1 \frac{km}{h} < 1 \frac{m}{s}$
 - 3,6
 25. sebességek átszámítása /jártasság/

26. ismertebb sebesség-értékek
27. sebesség-idő grafikon ??/
28. számításhoz feladatok sebességre /jártasság/
29. feladatok utszámításra /jártasság/
következtetéssel
30. feladatok időszámításra /jártasság/
következtetéssel
31. változó mozgás jellemzői
32. egyenlő időközökben
33. nem egyenlők az utak
34. átlagsebesség = $\frac{ut}{idő}$
35. rezgő mozgás --- hang
36. rugalmas test
37. rezgő test --- hangforrás
38. közvetítő anyag
39. terjedési sebesség
40. levegőben $340 \frac{m}{s}$
41. folyékony, szilárd anyagban

C. Mozgásállapot-változása

1. nyugalomban levő
2. egyenes vonalban
3. egyenletesen mozgó test
 4. mozgásállapotát
 5. sebességét
 6. irányát
 7. csak külső erő /más test/
 8. hatására változtatja meg
9. testek tehetetlenek
10. tehetetlenség törvénye
11. alkalmazásai

D. Surlódási erő

1. testek felülete érdes
2. mozgatáskor akadályozó erő
3. surlódási erő lép fel
 4. mozgató erővel egyenlő
 5. ellentétes irányu
 6. egyenesen arányos nyomóerővel
 7. függ felület minőségétől
 8. független, felület nagyságától

7. függ felület minőségétől
8. független felület nagyságától
9. növelhető
10. csökkenthető
11. gördülő ellenállás:
12. görd. ell. < csuszó surl. erő

A mérőlapok és a javítókulcsok

A következő részben közreadjuk arányos kicsinyítésben az egyes változatok mérőlapjait a hozzátartozó javítókulcsokkal. Az egyes változatokat úgy méreteztük, hogy azok 40 perc alatt megoldhatók legyenek. A kérdéseket, a feladatokat úgy helyeztük el, hogy azok négy oldalra elférjenek. Ez bevezetésüket, javításukat megkönnyíti, a papírszükségletet pedig a minimumra csökkenti. Felhasználáskor tehát az egy oldalon található anyagot célszerű azonos formában, elrendezésben elkészíteni.

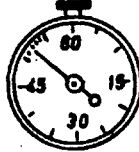
Témazáró mérőlap
Általános iskola
Fizika, 7. osztály

A/ változat

Név:
Osztály:

TESTEK MOZGÁSA

1. Mennyi időt jelez a stopperóra?



..... s

a	
1	

X 2. Válaszolj!

Hogyan változott az autó

a/ sebessége, ha ugyanazt az utat fele idő alatt tette meg?b/ által megtett ut, ha ugyanazon sebességgel kétszer annyi ideig mozgott?c/ mozgási ideje, ha ugyanazt az utat kétszer nagyobb sebességgel tette meg?

a	b	c	
2	1	1	

X 3. Írj három példát arra, hogy mikor $1 \frac{m}{s}$ a test sebessége?

..... a/ b/ c/

a	b	c	
1	1	1	

X 4. Hány $\frac{km}{h}$ a sebessége annak a futónak, aki a 100 méteres távot 10 s alatt tette meg? /Az adatokat jegyezd fel és válaszolj a kérdésre!/
.....

a	b	c	d	e	
2	8	11	11	4	

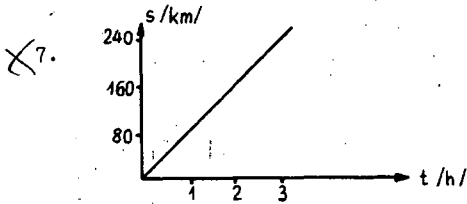
X 5. Írj három különböző járművet a mozgásukra jellemző átlagsebességekkel!

..... a/ b/ c/

a	b	c	
1	1	1	

X 6. Egy gépkocsi Budapestről 8 órakor indult. Átlagsebessége $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Hány km-re van Budapeستől 1 óra 15 perccel múlva?

a	b	c	d	e	
2	8	8	4	2	



a/ Állapítsd meg a grafikonról, hogy milyen volt a gyorsvonat mozgása?

b/ Mennyi utat tett meg 1,5 óra alatt?
.....

a	b	
2	2	

8. Fogalmazd meg a tehetetlenség törvényét!

.....
.....
.....

a	b	c	
1	1	1	

9. Az erő milyen változást hozhat létre a testeknél?

.....

a	b	
1	2	

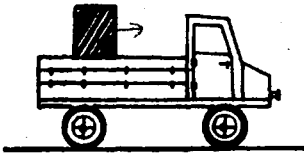
10. Magyarázd meg miért szorul a balta ütögetéskor a nyélre?



.....

a	b	
5	5	

11.



Rajzold be! Merre dől el a teherautón lévő, meg nem támasztott láda hirtelen fékezéskor?

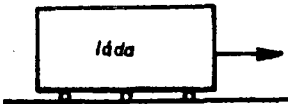
a	b	
1		

12. Miért kell nagyobb erőt kifejteni a kerékpárosnak induláskor, mint menetközben?

.....

a	b	
1		

13.

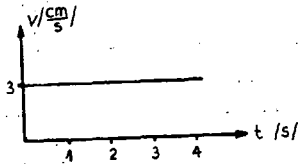


Miért teszik mozgatáskor a ládába csomagolt esztergapadot görgőkre?

.....

a	b	
1		

14. Olvasd le a sebesség-idő grafikonról /diagramról/!



- a/ Mennyi a buborék sebessége
 az első percben?
 a 2. percben?
 a 4. percben?
- b/ Milyen a buborék mozgása?

a	b	
3	3	

Teljesítmény:%pont

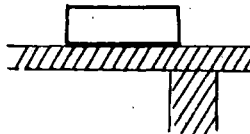
SZORGALMI FELADATOK

15. Rendezd növekvő sorrendbe a következő sebességeket és használd a <, >, = jelöléseket!

3,6 $\frac{km}{h}$, 50 $\frac{m}{s}$, 300 $\frac{km}{h}$, 1 $\frac{m}{s}$, 50 $\frac{km}{h}$

a	b	c	d	
2	2	2	2	

16. Rajzold be az asztalon egyenletes sebességgel mozgatott fahasábra ható erőket irány és nagyság szerint!



a mozgatás iránya

a	b	c	
2	2	2	


A szorgalmi feladatok értéke:%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.
 Csoportvezető: Dr.Veidner János docens
 Az ujrasszorosításért felelős:

A/ változat

TESTEK MOZGÁSA

1. 52 s
2. a/ Kétszeresére nőtt
b/ Kétszeresére nőtt
c/ Felére csökkent
3. a/, b/, c/
Értelemszerűen. Pl.:
3 m utat 3 s alatt
tesz meg.
4. a/ Futó
 $s = 100 \text{ m}$
 $t = 10 \text{ s}$
 $v = ? \text{ /}\frac{\text{km}}{\text{h}}\text{/}$
b/ $v = \frac{s}{t}$
c/ $v = \frac{s}{t} = \frac{100 \text{ m}}{10 \text{ s}}$
/A mértékegységgel
való munka szükségé-
ges, hiánya pont-
vesztéses./
d/ $\frac{100 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
e/ Átalakítás, felelet.
A futó sebessége $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.
5. a/, b/, c/
Értelemszerűen, Pl. ké-
rékpár $20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.
6. a/ Gépkocsi
 $v = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
 $t = 1 \text{ h } 15 \text{ perc}$
 $s = ? \text{ /km/}$
b/ $t = 1 \text{ h } 15 \text{ perc} = 1,25 \text{ h}$
c/ 1 h alatt 60 km-t
d/ 1,25 h alatt 60 km · 1,25
e/ $60 \text{ km} \cdot 1,25 = 75 \text{ km}$
75 km-re van Budapesttől.
7. a/ egyenletes
b/ 120 km-t
8. a/ Minden test nyugalom-
ban marad vagy egyenes
vonalban egyenletesen
mozog mindaddig,
b/ amíg más test hatása
/külső erő/
c/ ezt az állapotot meg
nem változtatja.
9. a/ alakváltozást;
b/ mozgásállapot-változást
/A sorrend változhat./
10. a/ A fej tehetetlensége mi-
att tovább megy.
b/ a nyél megállásakor ar-
ra rászorul
11. 
12. Induláskor testének és a
kerékpár tehetetlenségé-
nek leküzdéséhez is erő
kell.
13. A görgőkre helyezett tes-
teket aránylag kis erővel
tudjuk mozgatni.
/Értelemszerűen./
14. a/ $3 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$, $3 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$, $3 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$
b/ egyenletes

SZORGAAMI FELADATOK

15. $1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $300 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
 a/ b/ c/ d/

16.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	62 - 100
jó	42 - 61
közepes	24 - 41
elégseges	5 - 23
elégtelen	0 - 4

Témazáró mérőlap
 Általános iskola
Fizika, 7. osztály

B/ változat

Név:
 Osztály:

TESTEK MOZGÁSA

1. Mire következtethetsz:

- a/ az egy időegység alatt megtett utból?
 b/ a sebességből?

a	b	
2	6	

2. Mit jelentenek az alábbi jelölések a fizikában?

- t = s = v =
 a/ b/ c/

a	b	c	
1	1	1	

3. Írd az alábbi mennyiségek közé a megfelelő: kisebb, nagyobb, egyenlő jelet! / <, >, = /

- a/ $1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ b/ $1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ $3,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ c/ $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

a	b	c	
1	2	2	

4. A Szeged expressz Budapest és Szeged közötti 191 km-es utat 2 óra 36 perc alatt teszi meg. Mekkora a vonat átlagsebessége $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ -ban?

/Az adatokat jegyezd fel és válaszolj a kérdésre!/
 .

a	b	c	d	e	
2	40	8	8	5	

5. Sorolj fel három hangforrást!

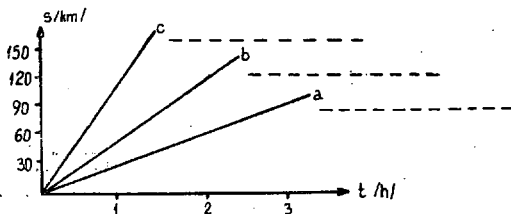
.....
 Mikor adnak ezek hangot?

a	b	
1	1	

- X 6. Az ejtőernyős az ernyő kinyitása után egyenletesen esik $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel. 6 perc 30 másodperc alatt ér földet. Milyen magasságban nyitotta ki az ernyőt?

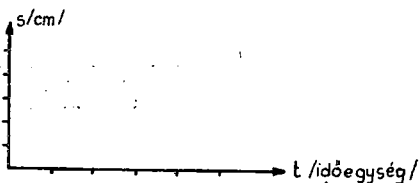
a	b	c	d	
2	7	12	6	

- X 7. A grafikon az egyenletesen mozgó motorkerékpár, traktor és gyorsvonat ut-idő grafikonja /diagramja/. Figyeld meg a grafikont és írd az egyenesek mellé a megfelelő járművek nevét!



a	b	c	
2	2	2	

- X 8. Ábrázold grafikusán az üvegcsőben mozgó buborék utját!
- | | |
|---------------------------|----------|
| 1 időegység alatt megtesz | 3 cm-t. |
| 2 " " " | 6 cm-t. |
| 3 " " " | 9 cm-t. |
| 4 " " " | 12 cm-t. |

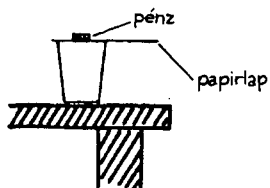


a	b	
2	2	

9. Miért halad tovább a kerékpár akkor is, ha már nem hajtjuk?

a	
1	

10.



- a/ A papírlap hirtelen kibrántásakor mi történik?
- b/ Magyarázd meg a jelenséget!

a	b	
1	4	

11. Miért veszélyes, ha a gépkocsi gumiabroncsának bordázata lekopik?

a	
1	

12. Egészítsd ki! A surlódási erő

- a-b/ függ
- c/ független

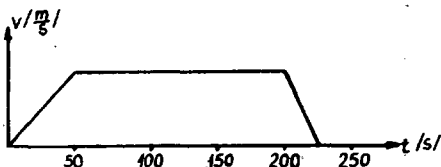
a	b	c	
1	2	2	

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

13. Igazold, hogy az $1 \frac{m}{s}$ sebesség nagyobb az $1 \frac{km}{h}$ sebességnél!

14.



a	b	c	
2	2	2	

Állapítsd meg a grafikonról, hogy a gépkocsi a városi mozgásban az indulás után

- a/ meddig gyorsít?
- b/ meddig mozog egyenletesen?
- c/ mikor kezd lassítani?
- d/ meddig lassít?
- e/ mikor áll meg?

a	b	c	d	e	
2	2	2	2	2	

15. Jegyezd fel annak a két fizikusnak a nevét, akik a testek tehetetlenségét felismerték és törvénybe foglalták!

.....

a	b	
2	2	

A szorgalmi feladatok értéke:%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az újrasokszorosításért felelős:

B/ változat

TESTEK MOZGÁSA

1. a/ a sebességre
b/ az időegység alatt megtett utra
2. a/ idő
b/ ut
c/ sebesség
3. a/ $1 \frac{\text{km}}{\text{h}} < 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
b/ $1 \frac{\text{km}}{\text{h}} < 3,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
c/ $1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
4. a/ Vonat
s = 191 km
t = 2 h 36 perc = 2,6 h
v = ?
b/ 2,6 h
c/ $v = \frac{s}{t}$
d/ $v = \frac{s}{t} = \frac{191 \text{ km}}{2,6 \text{ h}}$
/A mértékegységekkel való munka szükséges, hiánya pontvesztéség./
e/ A vonat átlagsebessége $73,46 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.
5. a/ Értelmszerűen. Pl. hangszál.
b/ Ha rezegnek.
6. a/ Ejtőernyős
v = $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
t = 6 perc 30 s
s = ?
b/ t = 390 s
c/ 1 s alatt 5 m
d/ 390 s alatt 5 m · 390 = 1950 m
1950 m magasságban nyitotta ki az ernyőt.
7. a/ traktor
b/ motorkerékpár
c/ gyorsvonat
8. a/ a számok megfelelő jelezése
b/ az origón átmenő egyenes kihuzása
9. tehetetlenségénél fogva
10. a/ a pénz a pohárba esik
b/ tehetetlenségénél fogva a pénz helyben marad
11. Csökken az ut és az abroncs közötti surlódási erő.
12. a-b/ az érintkező felületek minőségétől és a nyomóerőtől
c/ az érintkező felületek nagyságától

SZORGALMI FELADATOK

13. a/ $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ jellemezhető
1 s alatt 1 m
b/ 1 h = 3600 s alatt
3600 m = 3,6 km
c/ $1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
 $1 \frac{\text{m}}{\text{s}} > 1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
14. a/ 50 s-ig
b/ 150 s-ig
vagy 50 és 200 s között.
c/ 200 s-nál
d/ 25 s-ig
e/ 225 s-nál
15. a/ Galilei
b/ Newton /nyuton/

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	75 - 100
jó	53 - 74
közepes	31 - 52
elégsgés	9 - 30
elégstelen	0 - 8

Témazáró mérőlap
Általános iskola
Fizika, 7.osztály

C/ változat

Név:

Osztály:

TESTEK MOZGÁSA

1. Alakítsd át!

a/ $50,75 \text{ km} = \dots\dots\dots \text{ m}$ c/ $50 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ km}$

b/ $0,05 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ cm}$ d/ $3,5 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ m}$

a	b	c	d	
2	2	2	2	

X 2. Egészítsd ki!

Két kerékpáros közül annak nagyobb a sebessége, aki

a/ ugyanazt az utat

b/ ugyanannyi idő alatt

a	b	
1	1	

X 3. Írd be a hiányzó mérőszámokat!

a/ $3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$ b/ $10 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{\text{km}}{\text{h}}$

a	b	
1	2	

X 4. Mit jelent az, hogy az autó átlagsebessége $70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$?

.....

a	
1	

X 5. A traktor $37,5 \text{ km}$ utat $1 \text{ óra } 15 \text{ perc}$ alatt tesz meg.

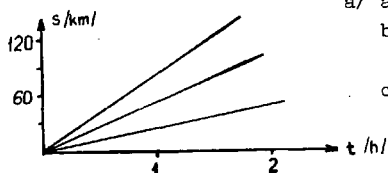
Hány $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel halad?

a	b	c	d	e	
2	8	5	6	6	

- X 6. A vihar sebessége $25 \frac{m}{s}$, a Balaton hossza kerekén 75 km. Hány perc alatt ér a vihar a Balaton egyik végétől a másikig?

a	b	c	d	e	
2	5	6	6	6	

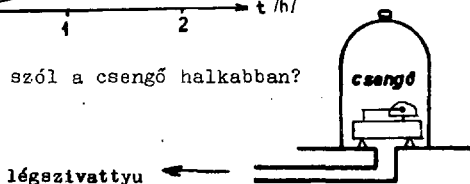
- X 7. Állapítsd meg a grafikonról, mennyi az egyes járművek sebessége?



- a/ a gyorsvonat sebessége
 b/ a motorkerékpár sebessége
 c/ a traktor sebessége

a	b	c	
3	2	2	

8. Miért szól a csengő halkabban?



.....

9. Mivel magyarázod, hogy az indiánok a közeledő lódobogást nem a levegőben, hanem a földön fülelik?

a	
1	

.....

10. Miért veszélyes a mozgó járműről különösen hátrafelé leugrani?

.....

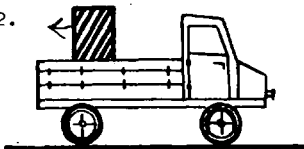
.....

11. Egésztisd ki!

A nyugalomban lévő test mozgásba hozásához, a mozgó test sebességének vagy irányának megváltoztatásához szükséges.

a	
1	

12.



Rajzold be! Merre dől el a teherautón levő meg nem támasztott láda hirtelen induláskor?

a	
1	

13. Mi az oka a surlódásnak?

.....

a	
1	

14. Mekkora erővel húzzuk az egyenletesen mozgó 90 kp súlyú szánkót a havon, ha a mozgást akadályozó erő a nyomóerő 2 %-a?

a-b/

c/ Húzd alá a helyes választ!

Induláskor kisebb vagy nagyobb erőt kell kifejttenünk, mint egyenletes mozgáskor?

d/ Indokold! Miért?

.....

a	b	c	d
5	4	1	4

15. Ábrázold grafikusán a következő összefüggéseket!

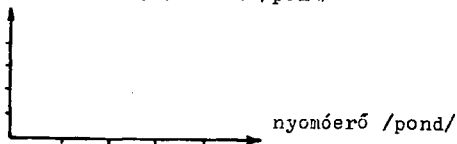
100 pond nyomóerőnél a surlódási erő 20 pond

200 pond " " 40 pond

300 pond " " 60 pond

400 pond " " 80 pond

surlódási erő /pond/



a	b
3	3

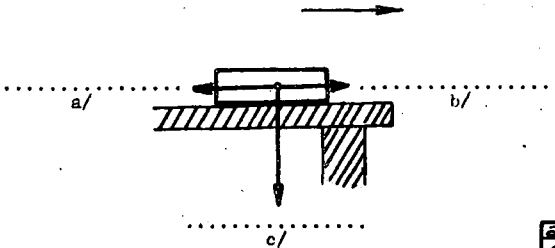
Teljesítmény:%pond

SZORGALMI FELADATOK

16. A világ első, hangsebességnél gyorsabb utasszállító repülőgépe a TU-144. Mennyivel nagyobb a sebessége a hang sebességénél, ha óránként 2.500 km-t tesz meg?

a	b	c	d	
2	2	2	2	

17. Írd be az asztalon egyenletesen mozgatott fahasábra ható erők neveit!



a	b	c	
2	2	2	

18. Hogyan magyarázod azt a kísérleti eredményt, hogy a surlódási erő nagysága nem változik, ha pl. az érintkező felületet kétszeresére növeled?

.....


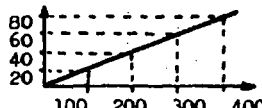
a	b	
2	2	

A szorgalmi feladatok értéke:%pont
 Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.
 Csoportvezető: Dr.Veidner János docens
 Az újraszkiosztásért felelős:

C/ változat

TESTEK MOZGÁSA

1. a/ 50750 m c/ 0,050 km
b/ 5 cm d/ 0,035 m
2. a/ rövidebb idő alatt teszi meg
b/ nagyobb utat tesz meg.
3. a/ $1 \frac{m}{s}$ b/ $36 \frac{km}{h}$
4. 1 h alatt 70 km-t tesz meg.
5. a/ Traktor
s = 37,5 km
t = 1 h 15 perc = 1,25 h
v = ? $[\frac{km}{h}]$
b/ 1 h 15 perc = 1,25 h
c/ $v = \frac{s}{t} =$
d/ $= \frac{37,5 \text{ km}}{1,25 \text{ h}}$
/A mértékegységekkel való munka szükséges, hiánya pontvesztéses./
e/ A traktor $30 \frac{km}{h}$ sebességgel halad.
6. a/ Vihar
v = $25 \frac{m}{s}$
s = 75 km
t = ? /perc/
b/ s = 75 km = 75000 m
c/ 1 s alatt 25 m
d/ annyi s, ahányszor $\frac{75000}{25} \text{ s} = 3000 \text{ s}$
e/ 3000 s = 50 perc
50 perc alatt halad át a vihar a Balatonon.
7. a/ $90 \frac{km}{h}$ b/ $60 \frac{km}{h}$ c/ $30 \frac{km}{h}$
8. A hang terjedéséhez közvetítő anyag szükséges.
9. A földben nagyobb a hang terjedési sebessége.
10. Elcsúszunk, mert testünk tehetetlenségénél fogva előre megy.
11. külső erő /vagy más test hatása/
12. 
13. Az érintkező felületek egyenetlenségei egymásba akadnak.
14. a/ Szánkó
G = 90 kp
akad.erő 2 %
F = ?
b/ 1 % 0,9 kp
2 % 0,9 kp · 2 = 1,8 kp
1,8 kp erővel húzzuk.
c/ nagyobb
d/ A szánkó tehetetlenségét is le kell győzni.
15. a/ 
b/ Az origóból kiinduló egyenes berajzolása.

SZORGAIMI FELADATOK

16. a/ $\frac{TV - 144}{t} = 1 \text{ h}$
s = 2500 km
Mennyivel nagyobb sebessége a hang sebességénél?

$$16. \text{ b/ } v = \frac{s}{t} = \frac{2500 \text{ km}}{1 \text{ h}} =$$

$$\text{c/ } = 2500 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\text{d/ } v_h = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1224 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\text{e/ } 2500 \frac{\text{km}}{\text{h}} - 1224 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 1276 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

1276 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel nagyobb
a hang sebességénél. /Más
ut is elfogadható!/
.

17. a/ surlódási erő

b/ mozgató erő

c/ súlyerő

18. a/ Kétszer nagyobb felületen

b/ fele akkora nyomásnál a
surlódás azonos.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	79 -100
jó	55 - 78
közepes	30 - 54
elégséges	6 - 29
elégtelen	0 - 5

Témazáró mérőlap
Általános iskola
Fizika, 7. osztály

D/ változat

Név:
Osztály:

TESTEK MOZGÁSA

1. Mivel egyenlő?

- a/ 2 h = perc d/ 150 s = perc
b/ 7200 s = h e/ 4 perc 30 s = s
c/ 12 perc = h

a	b	c	d	e	
1	2	2	2	2	

X2. Mikor mozog egy test egyenletesen?

.....

a	b	
1	1	

3. Mit tudsz az anyagi világban, a természetben a nyugalomról, a mozgásról mondani?

A mozgás
a nyugalom

a	b	
1	1	

X4. Karikázd be a helyeset!

a/ $72 \frac{\text{km}}{\text{h}} > 72 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $72 \frac{\text{km}}{\text{h}} < 72 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 72 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

b/ Indokold!

a	b	
1	2	

X5. Az egyenletesen mozgó gyalogos 6 perc alatt 360 m-t tesz meg. Mennyi a sebessége $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ -ban?

a	b	c	d	e	
2	7	5	8	6	

6. Mi szükséges a hang terjedéséhez?

a	b
1	

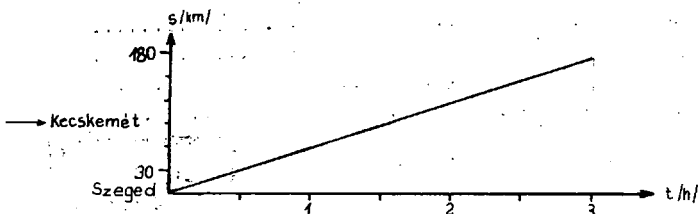
7. A puskalövedék átlagos sebessége $800 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Mennyi idő alatt tesz meg 240 m-es utat?

a	b	c	d
2	9	10	3

8. A következő grafikon a Szeged és Budapest közötti gyorsvonat ut-Idő grafikonja. Olvasd le:

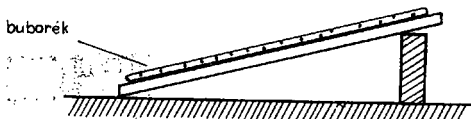
a/ Mennyi idő alatt ér a gyorsvonat Szegedről Kecskemétre.....

b/ Mennyi utat tesz meg 3 óra alatt?



a	b
1	2

9. Jelöld meg a rajzon a tanuló kísérlet alapján a levegőbuborék utját egyenlő időközökben!



a
1

10. Miért használnak egyes gépeknél nagy indítókereket?

.....

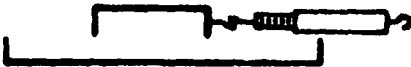
2	
---	--

11. Miért távozik el a vizes ruhából a víz egy része, ha rázzuk a ruhát?

.....

2	
---	--

12. Rajzold be a surlódásnál tanultak alapján erősen nagytíva az asztallap és a rajta csuszó fahasáb érintkező felületét!



1	
---	--

13. A kerékpárnál a surlódás:

- a/ hol káros?
- b/ hol hasznos?
- c/ hol növelik?
- d/ hol csökkentik?

a	b	c	d	
1	1	1	1	

14. Mennyivel változik meg az 1500 kp súlyu teherautóra ható surlódási erő, ha az autó a betonról földutra tér? A kerék betonon való mozgását a nyomóerő 3 %-ának, a földuton a nyomóerő 4,5 %-ának megfelelő surlódási erő akadályozza.

a	b	c	
2	8	8	

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

15. Mennyi a sebessége $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ -ban annak a szuperszónikus repülőgépnak, amely a hang sebességénél háromszor nagyobb sebességgel repül?

a	b	c	
2	2	2	

16. Írd a mennyiségek jelei közé a hiányzó kisebb, nagyobb jelet!

a/ $t_1 = t_2$ b/ $s_1 = s_2$ c/ $v_1 = v_2$
 $s_1 > s_2$ $v_1 > v_2$ $t_1 > t_2$
 $v_1 < v_2$ $t_1 < t_2$ $s_1 < s_2$

a	b	c	
2	2	2	

17. Írd be a megfelelő sebesség-rovatokba az alábbi mozgó testek nevét!

Motorkerékpár, gyorsvonat, gyalogos, kerékpáros, repülőgép, csiga, traktor, rakéta

sebesség	$1 \frac{\text{m}}{\text{h}}$	$4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$	$15 \frac{\text{km}}{\text{h}}$	$30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
a mozgó test	a/ csiga	b/ gyalogos	c/ kerékp.	d/ traktor

sebesség	$50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$	$90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$	$900 \frac{\text{km}}{\text{h}}$	$20000 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
a mozgó test	e/ motoros	f/ gyors	g/ repülőg.	h/ rakéta


a	b	c	d	e	f	g	h
2	2	2	2	2	2	2	2

A szorgalmi feladatok értéke:%pont
 Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.
 Csoportvezető: Dr.Veidner János docens
 Az újraszorosításért felelős:

D/ változat

TESTEK MOZGÁSA

1. a/ 120 perc d/ 2,5 perc.
b/ 2 h e/ 270 s
c/ 0,2 h
2. a/ Ha egyenlő idők alatt
b/ egyenlő utakat tesz-
meg
3. a/ állandó
/a világon minden mo-
zog/
b/ viszonylagos
4. a/ $72 \frac{\text{km}}{\text{h}} < 72 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
b/ $1 \frac{\text{m}}{\text{s}} > 1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
/Értelemszerűen./
5. a/ Gyalogos
t = 6 perc
s = 360 m
v = ? / $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ /
b/ 6 perc = 0,1 h
360 m = 0,36 km
c/ $v = \frac{s}{t} =$
d/ $= \frac{0,36 \text{ km}}{0,1 \text{ h}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
/A mértékegységekkel
való munka szükséges,
hiánya pontvesztés./
e/ A gyalogos sebessége
 $3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.
6. közvetítő anyag
7. a/ Puskalövedék
v = $800 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
s = 240 m
t = ?
b/ 1 s alatt 800 m
c/ annyi s, ahányszor
 $\frac{240}{800} \text{ s} =$
d/ 0,3 s alatt.
8. a/ 1,5 h
b/ 180 km
9. egyenlő utakat rajzol be
10. A lendítőkerék tehetetlen-
sége egyenletesebbé teszi
a gép járását. /A holtpon-
tonon segíti át!/
11. Tehetlenségénél fogva
tovább megy.
12. 
13. Értelemszerűen!
a/ a kerék és a tengely
között
b/ a gumi és az uttest
között
c/ a gumi külsőnél
d/ a forgó részeknél
14. a/ Teherautó!
G = 1500 kp
betonuton 3 %
földuton 4,5 %
A surlódási erő válto-
zása?
b/ 1 % 15 kp
3 % 45 kp
c/ 4,5 % 67,5 kp
d/ 67,5 kp - 45 kp = 22,5 kp
A surlódási erő 22,5 kp-
dal változik.

SZORGALMI FELADATOK

15. a/ Repülőgép

$$v_{\text{hang}} = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$b/ v_{\text{rep.}} = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3 = 1020 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$c/ 1020 \cdot 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 3672 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

A repülőgép sebessége

$$3672 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

16. a/ $v_1 > v_2$

b/ $t_1 < t_2$

c/ $s_1 > s_2$

17. a/ csiga e/ motorkerékpár

b/ gyalogos f/ gyorsvonat

c/ kerékpár g/ repülőgép

d/ traktor h/ rakéta

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles 63 - 100

jó 44 - 62

közepes 24 - 43

elégséges 5 - 23

elégtelen 0 - 4

Összesített eredmények változatonként

Az országos standard eredmények bemutatásakor először változatonként közöljük a legfontosabb mutatókat, az eloszlási táblát és az eloszlási görbét, amelyekben az osztályzat határokat is feltüntettük. Mivel a mutatók között eddig ismeretlen fogalmakkal is találkozhatnak a Kartársak, ezért szükségesnek látjuk, hogy ezeket definíció jelleggel megvilágítsuk. Részletesen ezekkel a fogalmakkal a már hivatkozott Ágoston-Orosz-Nagy: Méréses módszerek a pedagógiában c. munkából ismerkedhetnek meg. /Tankönyvkiadó, 1971./

Átlag \bar{x} : az országos mérésben részt vett tanulók által elért százalékpont teljesítményeinek számtani középértéke.

Konfidencia intervallum $\pm \Delta$: azok a határok, amelyek között az átlag megismételt mérések esetén ingadozna.

Pontossági követelmény: a konfidencia intervallum az átlag százalékában kifejezve.

Szórás s : a tanulók szóródó teljesítményének az átlagtól való átlagos eltérése.

Relatív szórás: a szórás az átlag százalékában kifejezve.

Az eloszlási tábla azt mutatja meg, hogy az egyes teljesítményintervallumokba a tanulók teljesítményének hány százaléka tartozik.

Az eloszlási görbe ugyanezeket az adatokat ábrázolja szemléletesen, grafikusán.

A felsorolt mutatókat, adatokat változatonként egy-egy lapon tüntetjük fel.

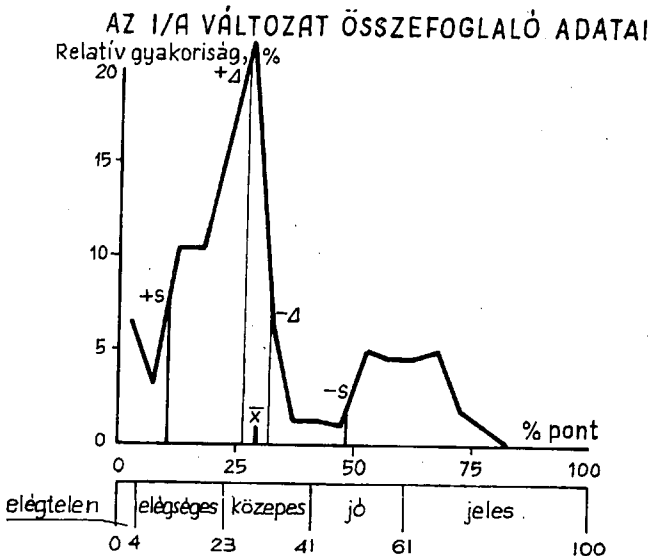
Ezeket követik a változatok eredményeit feladatonként és feladatelemenként feltüntető oszlopdiagramok, amelyeken a könnyebb azonosítás végett szóban is megfogalmazzuk a feladatok és feladatelemek lényegét, a kívánt válaszokat a hely szűke miatt sokszor rövidítve.

Eloszlás

Az I/A változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		187
Átlag	\bar{x}	29,1
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	$\pm 2,7$
Pontossági követelmény	%	$\pm 9,3$
Szórás	$\pm s$	$\pm 18,9$
Relatív szórás %		64,8

%pont	Tanuló %
0,1 - 5,0	7,7
5,1 - 10,0	3,2
10,1 - 15,0	10,4
15,1 - 20,0	10,4
20,1 - 25,0	16,0
25,1 - 30,0	21,8
30,1 - 35,0	6,4
35,1 - 40,0	1,1
40,1 - 45,0	1,1
45,1 - 50,0	0,9
50,1 - 55,0	4,9
55,1 - 60,0	4,6
60,1 - 65,0	4,6
65,1 - 70,0	4,9
70,1 - 75,0	1,7
75,1 - 80,0	0,8
80,1 - 85,0	0,0
85,1 - 90,0	0,0
90,1 - 95,0	0,0
95,1 - 100,0	0,0



Eloszlás

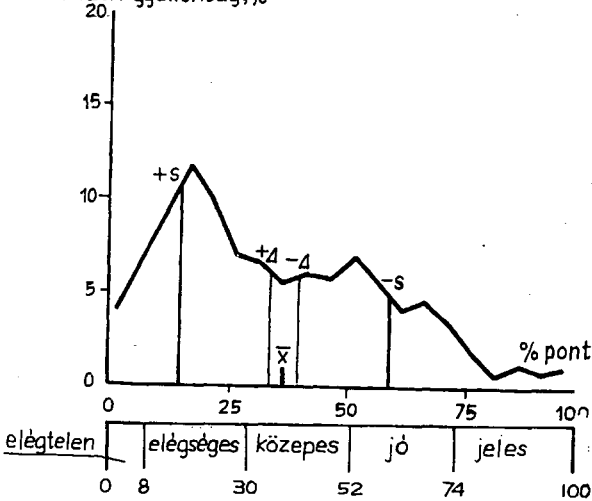
Az I/B. változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		199
Átlag	\bar{x}	36,6
Konfidencia intervallum	$\pm D$	$\pm 3,1$
Pontossági követelmény	%	$\pm 8,4$
Szórás	$\pm s$	$\pm 22,2$
Relatív szórás %		60,6

%pont	Tanuló /%
0,1 - 5,0	4,5
5,1 - 10,0	7,0
10,1 - 15,0	9,5
15,1 - 20,0	11,8
20,1 - 25,0	9,0
25,1 - 30,0	7,0
30,1 - 35,0	6,7
35,1 - 40,0	5,3
40,1 - 45,0	6,0
45,1 - 50,0	5,8
50,1 - 55,0	6,8
55,1 - 60,0	5,6
60,1 - 65,0	4,1
65,1 - 70,0	4,4
70,1 - 75,0	3,5
75,1 - 80,0	1,8
80,1 - 85,0	0,5
84,1 - 90,0	1,0
90,1 - 95,0	0,7
95,1 - 100,0	1,0

AZ I/B VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

Relatív gyakoriság, %



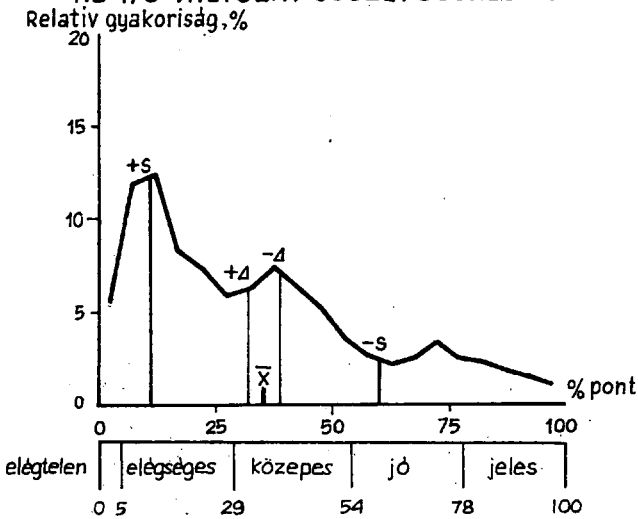
Eloszlás

Az I/C változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		190
Átlag	\bar{x}	35,1
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	\pm 3,5
Pontossági követelmény	%	\pm 9,9
Szórás	$\pm s$	\pm 24,5
Relatív szórás	%	69,7

%pont	Tanuló %
0,1 - 5,0	5,5
5,1 - 10,0	12,1
10,1 - 15,0	12,6
15,1 - 20,0	8,4
20,1 - 25,0	7,3
25,1 - 30,0	6,0
30,1 - 35,0	6,3
35,1 - 40,0	7,3
40,1 - 45,0	6,3
45,1 - 50,0	5,2
50,1 - 55,0	3,7
55,1 - 60,0	2,7
60,1 - 65,0	2,1
65,1 - 70,0	2,6
70,1 - 75,0	3,3
75,1 - 80,0	2,4
80,1 - 85,0	2,1
85,1 - 90,0	1,8
90,1 - 95,0	1,3
95,1 - 100,0	1,0

AZ I/C VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI



Az I/D változat összefoglaló adatai

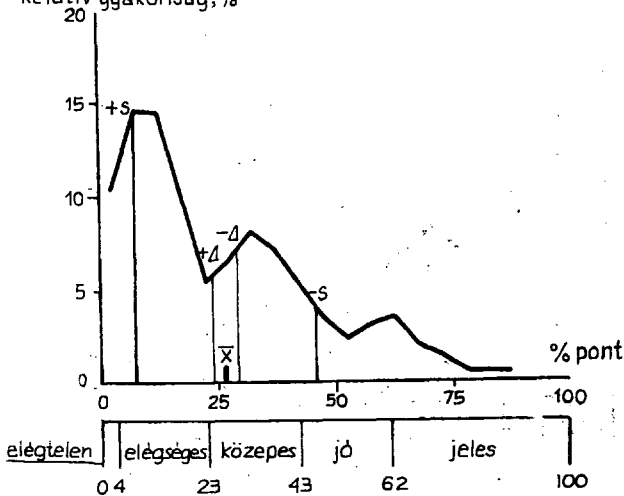
A tanulók száma		188
Átlag	\bar{x}	26,4
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	$\pm 2,8$
Pontossági követelmény	%	$\pm 10,6$
Szórás	$\pm s$	$\pm 19,6$
Relatív szórás	%	74,3

Bloszlás

%pont	Tanuló %/
0,1 - 5,0	10,4
5,1 - 10,0	14,8
10,1 - 15,0	14,6
15,1 - 20,0	10,1
20,1 - 25,0	5,6
25,1 - 30,0	6,6
30,1 - 35,0	8,2
35,1 - 40,0	7,1
40,1 - 45,0	5,3
45,1 - 50,0	3,4
50,1 - 55,0	2,3
55,1 - 60,0	3,1
60,1 - 65,0	3,4
65,1 - 70,0	2,1
70,1 - 75,0	1,5
75,1 - 80,0	0,5
80,1 - 85,0	0,5
85,1 - 90,0	0,5
90,1 - 95,0	0,0
95,1 - 100,0	0,0

AZ I/D VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

Relatív gyakoriság, %



AZ I. TÉMA ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI



AZ I/A VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. A STOPPERÓRA ÁLL. LEOLV.	a	52 s	100,0
EGYENLETES MOZGÁS ÉRT. 2. $s = \text{const.}, t$ fele $v = \text{const.}, t$ kétszeres $s = \text{const.}, v$ kétszeres	a	v kétszeres	41,7
	b	s kétszeres	63,6
	c	t fele	46,0
3. AZ 1 m/S SEBESSÉG ÉRTELMEZÉSE PÉLDÁKKAL	a	$3 \text{ m } 3 \text{ s}$ alatt	56,1
	b	értelemszerűen	56,1
	c	értelemszerűen	56,1
4. SEBESSÉG SZÁMITÁSA	a	adatok	43,3
	b	19,8	← megoldási terv
	c	9,1	← számítás (mértékegységgel)
	d	10,7	← eredmény m/s-ben
	e	sebesség km/h-ban	← 49,2
5. JÁRMŰVEK JELLEMZŐ SEBESSÉGGEL	a	értelemszerűen	50,9
	b	értelemszerűen	66,8
	c	értelemszerűen	58,8
6. ÚT SZÁMITÁSA	a	adatok	48,1
	b	18,7	← idő átalakítása
	c	21,9	← következtetés
	d	45,5	← következt. (me-el)
	e	eredmény, felelet	65,8
7. ÚT-IDŐ GRAFIKONRÓL OLVASÁS	a	mozgás minősége	65,2
	b	út megállapítása	88,2
8. TEHETETLENSÉG TÖRV-NEK DEFINÍCIÓJA	a	nyugalomban mar., v.	← egyenletes, 53,7
	b	amíg más test ...	← 48,4
	c	meg nem változtatja	← 52,1
9. AZ ERŐ HATÁSA A TESTEKRE	a	alakváltozás	70,7
	b	28,9	← mozgásállapot-változás
10. TEHETETLENSÉG ÉRTELMEZÉSÉNEK BALTÁNÁL	a	29,0	← a nyél megáll
	b	38,0	← a fej tovább megy
11. HIRTELEN FÉK-NÉL LÁDAÁLL.	a	előre dől	99,5
12. INDULÁS ÉRT. KERÉKPÉLYÉN	a	értelemszerűen	65,2
13. MIÉRT MOZG. GÖRGŐN A SÚLYT?	a	értelemszerűen	89,8
14. SEBESSÉG-IDŐ GRAFIKONRÓL OLVASÁS	a	Sebességek	63,6
	b	mozgás jellemzése	70,6

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

AZ I/B VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

		Százalék
		0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
1. KÖVETKEZTETÉS IDŐEGYS. ALATTI ÚTBÓL, A SEB-BŐL	a	sebességre 52,3
	b	18,6 ← megtett útra
2. MOZGÁSNÁL HASZNÁLT JEJÖLÉSEK (t, s, v) JELENT.	a	idő 82,9
	b	út 59,8
	c	sebesség 59,8
3. SEBESSÉG PÉLDÁKON A >, <, = JELEK BEÍRÁSA	a	1 km/h < 1 m/s 82,4
	b	1 km/h < 3,6 m/s ← 59,8
	c	1 m/s = 3,6 km/h ← 59,8
4. SEBESSÉG SZÁMÍTÁSA	a	adatok 39,2
	b	23,1 ← idő átalakítása
	c	32,7 ← megoldási terv
	d	29,6 ← számítás (m. egységgel)
	e	33,6 ← eredmény, felelet
5. HANGFORRÁSOK, HANGÉRZET KELETK. FELTÉTELEI	a	felsorolás 72,4
	b	rezgés 59,8
6. ÚT SZÁMÍTÁSA	a	adatok 36,2
	b	26,6 ← idő átalakítása
	c	15,6 ← következtetés (m. egységgel)
	d	32,2 ← eredmény, felelet
7. ÚT-IDŐ GRAFIKON SEBESSÉGEK FELISMERÉSE	a	traktor 65,3
	b	motorkerék pár 62,3
	c	gyorsvonat 70,9
8. MIKOLACSBEN MOZGÓ BUBORÉK ÚTJÁNAK GRAF. ABR.	a	számok jelölése 56,3
	b	egyenes kihúzása ← 49,2
9. GOND. KÉRD. TEHETLENS-RE	a	értelemszerűen ← 50,8
10. TANULÓI KÍSÉRLET ELEMZÉSE	a	lefolyása 72,4
	b	magyarázata 51,8
11. SÚRLÓDÁS FELISM., MAGY.	a	értelemszerűen 53,8
12. A SÚRLÓDÁSI ERŐ FÜGG, FÜGGETLEN	a	minőségtől 55,8
	b	nyomórőttől 46,2
	c	felület nagyságától ← 53,3
		0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

AZ 1/3 UÁLTÓZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. HOSSZSÁGEGYSÉGEK ÁT- ALAKÍTÁSA	a	50,75 km → m	75,8
	b	0,05 m → cm	81,6
	c	50 m → km	71,1
	d	3,5 cm → m	60,0
2. NAGYOBB A SEBESSÉG, HA	a	s = áll. → t. kisebb	81,6
	b	t. = áll. → s. nagyobb	73,2
3. ADOTT SEBESSÉGÉRTÉKEK ÁTALAKÍTÁSA	a	km/h → m/s	53,7
	b	m/s → km/h	45,3
4. 70 km/h ÁTL.SEB. JELENT.	a	értelemszerűen	66,8
5. SEBESSÉG SZÁMÍTÁSA	a	adatok	40,5
	b	16,8 ← idő átalakítása	
	c	36,8 ← megoldási terv	
	d	27,9 ← számítás (m.egséggel)	
	e	21,1 ← eredmény, felelet	
6. IDŐ SZÁMÍTÁSA	a	adatok	40,0
	b	34,7 ← út átalakítása	
	c	26,8 ← következtetés	
	d	30,0 ← következtetés (m.egys.)	
	e	23,7 ← eredmény (felelet)	
7. ADOTT GRAFIKONRÓL SE- BESSÉGEK LEOLVASÁSA	a	90 km/h	28,9
	b	60 km/h	33,7
	c	30 km/h	33,7
8. HANGTANI KIS.FELISM., ÉRT.	a	értelemszerűen	47,9
9. GOND.KÉRD. A HANG.TERJ-RE	a	értelemszerűen	64,7
10. GOND.KÉRD. A TEHETEL -RE	a	értelemszerűen	50,5
11. KÉRD. A TESTEK TEHETEL-RE	a	36,3 ← értelemszerűen	
12. HIRTELEN IND. KOR A LÁDA ÁLL.	a	hátra dől	91,6
13. A SURLÓDÁS OKA	a	felületi kölcsönhat.	52,1
14. SURLÓDÁSI ERŐ KISZÁMI- TÁSA ÉS KÉRDÉS	a	adatok	23,2
	b	31,6 ← következtetés	
	c	értelemszerűen	88,9
	d	27,4 ← indokolás	
15. NYOMOERŐ, SURL.ERŐ, GRA- FIKUS ÁBRÁZOLÁSA	a	45,3 ← adatok elhelyezése	
	b	37,9 ← egyenes berajzolása	

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



AZ I/D VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

		Százalék									
		0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100									
1. IDŐEGYSÉGEK ÁTALAKÍTÁSA	a	2 h → perc	87,2								
	b	7200 s → h	63,3								
	c	12 perc → h	51,1								
	d	150 s → perc	50,9								
	e	4 perc 30 s → s	60,6								
2. EGYENLETES MOZGÁS DEFINÍCIÓJA	a	egyenlő idők alatt	63,8								
	b	egyenlő utak	61,7								
3. A MOZGÁSROL, A NYUGALOM- RÓL	a	minden mozog	41,5								
	b	viszonylagos	26,6								
4. HELYES RELÁCIÓ KIVÁLASZ- TÁSA, INDKOLÁSA	a	$72 \frac{\text{km}}{\text{h}} < 72 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	70,7								
	b	ért.szerűen / pl. $1 \frac{\text{km}}{\text{h}} < 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	32,2								
5. SEBESSÉG SZÁMÍTÁSA	a	adatok	43,1								
	b	idő és út átalakítása	22,9								
	c	megoldási terv	35,6								
	d	számítás (mértékegységgel)	22,3								
	e	eredmény, felelet	13,3								
6. A HANG TERJ. FELTÉTELE	a	közvetítő közeg	62,8								
7. IDŐ SZÁMÍTÁSA	a	adatok	34,6								
	b	következtetés I.	14,4								
	c	következtetés II. (mért. egységgel)	9,6								
	d	eredmény, felelet	28,7								
8. ÚT-IDŐ GRAFIKONRÓL OLVA- SÁS	a	idő meghatározása	51,1								
	b	út meghatározása	42,6								
9. TANULÓKISÉRL. AG. RAJZOS RÖG.	a	értelemszerűen	83,0								
10. GOND. KÉRD. A LENDÍTŐKERÉKRE	a	értelemszerűen	16,5								
11. GOND. KÉRD. TEHETETLENSÉGRE	a	értelemszerűen	54,8								
12. SURLÓDÁSI FEL. BE RAJZOLÁSA	a	értelemszerűen	62,8								
13. KÁROS-HASZNOS SURLÓDÁS; NÖVELÉSRE, CSÖKKENTÉSRE PL.	a	értelemszerűen	50,5								
	b	értelemszerűen	48,9								
	c	értelemszerűen	43,6								
	d	értelemszerűen	40,4								
14. SURLÓDÁSI ERŐK KISZÁMI- TÁSA	a	adatok	21,2								
	b	erők kiszámítása	18,6								
	c	különbségül	11,2								

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

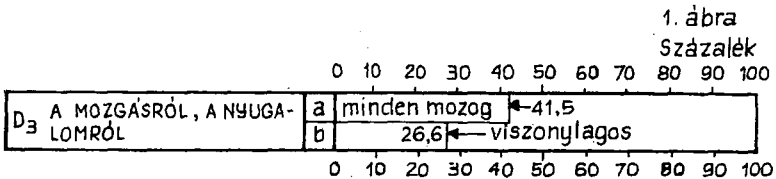
Az eredmények témánkéntA testek nyugalmanak viszonylagossága, a mozgás
állandósága

A címben megjelölt feladat lényegében "átfogja" az egész tematikus egységet, de kapcsolódik a fizika szinte minden fejezetéhez. A természettudományos szemléletre nevelésnek, a materialista világnézet alapjai lerakásának egyik legfontosabb pillére.

A 6. osztályban meg kellett láttatni, hogy a világ természetére nézve anyagi; minden test valamilyen anyagból van; minden, ami a világban történik, anyagi jelenség.

Ebben az egységben bizonyítanunk kell: a természetben minden szakadatlan mozgásban, változásban, fejlődésben van; a nyugalom viszonylagos, csak a mozgás abszolút; a mozgás örök folyamat, az anyag természetes "alapállapota"; a mozgásnak nincs oka, a mozgás az anyag elidegeníthetetlen tulajdonsága. A felsorolásból is látható, hogy a dialektikus materialista világnézet alapjaihoz tartozó legfontosabb alapelvek elindításáról, de nem tételszerű tanításáról van szó.

A tesztekben csupán egyetlen kérdés hangzik el, melyben a mozgásra, a nyugalomra kérdezzük. /1. ábra./



A kérdésre a tanulóknak csak kis százaléka válaszolt. Mivel magyarázható?

- A legfőbb indok, hogy a tankönyv "csak" olvasmányos részben - az egy órára szánt anyag 7. oldalán - foglalkozik a kérdéssel, melyet a tanulóknak már csak kis töredéke néz meg. Pedig igen gondosan szerkesztve, a tanulók tapasztalataira építve jut el a tankönyv az általánosításhoz: a nyugalom csak viszonylagos; a világon minden mozog!

- Minden bizonnyal szerepe van annak is, hogy az órát tartó tanárok is csak érintőlegesen foglalkoznak a kérdéssel. Az órára tervezett anyag zsufolt, szinte teljesithetetlen feladat - az egyenletes mozgás, a sebesség fogalmának kialakítása, jelölések bevezetése, mértékegységek, azok közötti összefüggés megtanítása, számításos feladatok megoldása, az időigényes tanulói kísérletes módszer alkalmazása - mellett a legjobb szándék ellenére is valóban kevés idő jut a világnézet nevelésre.

- Végül szerepe van annak a téves nézetnek is, mely a világnézet nevelést másodrendűnek, a tanítási anyagból természetesen, magából folyónak tartja, így a vele való törődést, foglalkozást szükségtelenné minősíti.

Intő, figyelmeztető jelzés ez tankönyvirónak, tanárnak egyaránt, egyben okulás a világnézet nevelés többi területére is.

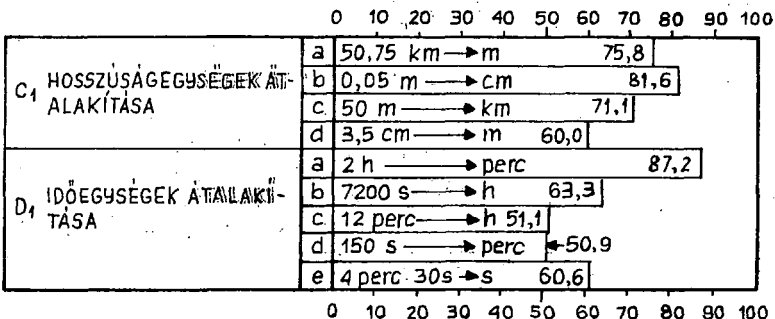
A mozgások fajtái

Amint a tematikus egység fogalmi rendszerének szerkezetét tükröző I. táblázatból látható, a jelenlegi általános iskolai tantervi anyag kizárólagosan az egyenesvonalú egyenletes mozgás tanítására szorítkozik. A változó mozgást csupán megemlíti; a körmozgás, a forgómozgás bemutatását az 1973-as tananyagcsökkentő rendelkezés törölte a tanítási anyagból; a rezgő mozgás pedig a hang keletkezésénél kerül szóba.

Vannak, akik szerint ez a tantervi anyag a minimumnál is kisebb. Igaz nem sok, de ha a hozott matematikai ismeretekre és a 12-13 éves tanuló éppen induló absztraháló képességére gondolunk, akkor indokoltnak kell tartani a mértéktartást. Megerősítik ezt az eredményérés során kapott tanulói teljesítmények is.

A szakemberek részéről jelentkezik egy olyan gondosan megfontolt igény, mely a testek mozgásáról, mozgásformáiról általánosabb képet szeretne alapfokon is kialakítani. Ugy gondoljuk, amennyiben ez csupán az ismerkedés, a kvalitatív jellegű bemutatás, a megismerés szintjéig megy el, megoldható és alkalmas a mélyebb, átfogóbb tájékozódásra. Valamelyest ezt a koncepciót tükrözi az 1978-ban életbelépő tanterv, mely átfogóbb képet ad majd a testek mozgásáról. Megfigyelteti az állandó-, a változó sebességű mozgást, bemutatja az egyenesvonalú, a görbevonalú, a haladó, a kör-, a forgó-, a rezgő-, a hullám-mozgást.

A témában elért teljesítményeket a 2. ábra tartalmazza.
2. ábra



/ 2. ábra folytatása /

		Százalék										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
A ₁ STOPPERÓRA ÁLLÁSNAK LEOLV.	a	52 s	100,0									
D ₃ MIKOLA-CSÖRE TANULÓI KÍSÉRL. A.	a	értelmszerűen	83,0									
D ₂ EGYENLETES MOZGÁS DEFFINÍCIÓJA	a	egyenlő idők alatt	63,8									
	b	egyenlő utak	61,7									
A ₂ EGYENLETES MOZGÁS ÉRTELH. s = all., t fele v = all., t kétszeres s = all., v kétszeres	a	v kétszeres	41,7									
	b	s kétszeres	63,6									
	c	t fele	46,0									
B ₂ MOZGÁSNÁL HASZNÁLT JELŐLÉSEK JELENTÉSE	a	idő	82,9									
	b	út	84,9									
	c	sebesség	84,9									
C ₄ 70 km/h átl. seb. JELENTÉSE	a	értelmszerűen	66,8									
A ₃ AZ 1 m/s SEBESSÉG ÉRTELMEZÉSE	a	példákkal	56,1									
	b	példákkal	56,1									
	c	példákkal	56,1									
B ₁ KÖVETKEZTETÉS IDŐEGYS. ALATTI ÚTBÓL, SEBESSÉGBŐL	a	sebességre	52,3									
	b	18,6 ← megtett útra										
C ₂ NAGYOBB A SEBESSÉG, HA s = ALL., t = ALL.	a	t kisebb	81,6									
	b	s nagyobb	73,2									
C ₃ ADOTT SEBESSÉGÉRTÉKEK ÁTALAKÍTÁSA	a	km/h → m/s	53,7									
	b	m/s → km/h	45,3									
D ₄ HELYES RELÁCIÓ KIVÁLASZTÁSA, INDOKOLÁSA	a	72 km/h < 72 m/s	70,7									
	b	32,2 ← pl. 1 km/h < 1 m/s										
B ₃ SEBESSÉG PÉLDÁKON A JELEK BEÍRÁSA	a	1 km/h < 1 m/s	82,4									
	b	1 km/h < 3,6 m/s	59,8									
	c	1 m/s = 3,6 km/h	← 59,6									
A ₅ JÁRMŰVEK JELLEMZŐ SEBESSÉGGEL	a	értelmszerűen	← 50,9									
	b	értelmszerűen	60,8									
	c	értelmszerűen	58,8									
A ₄ SEBESSÉG SZÁMÍTÁSA	a	adatok	43,3									
	b	19,8 ← megoldási terv										
	c	9,1 ← számítás/mértékegységgel										
	d	10,7 ← eredmény m/s - ban										
	e	49,3 ← számítás km/h-ra										

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

/2. ábra folytatása/

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

B ₄ SEBESSÉG SZÁMÍTÁSA	a	adatok	39,2
	b	← idő átalakítása	23,1
	c	← megoldási terv	32,7
	d	← számítás (mértékegys.)	29,6
	e	← eredmény, felelet	33,6
C ₅ SEBESSÉG SZÁMÍTÁSA	a	adatok	40,5
	b	← idő átalakítása	16,8
	c	← megoldási terv	36,8
	d	← számítás (mértékegys.)	27,9
	e	← eredmény, felelet	21,1
D ₅ SEBESSÉG SZÁMÍTÁSA	a	adatok	43,1
	b	← idő és út átalakítása	22,9
	c	← megoldási terv	35,6
	d	← számítás (mértékegység)	22,3
	e	← eredmény, felelet	13,3
A ₆ ÚT SZÁMÍTÁSA	a	adatok	48,1
	b	← idő átalakítása	18,7
	c	← következtetés I.	21,9
	d	← következtetés II. ← 45,5	
	e	← eredmény, felelet	65,8
B ₆ ÚT SZÁMÍTÁSA	a	adatok	36,2
	b	← idő átalakítása	26,6
	c	← következtetés (egys.)	15,6
	d	← eredmény, felelet	32,2
C ₆ IDŐ SZÁMÍTÁSA	a	adatok	40,0
	b	← út átalakítása	34,7
	c	← következtetés I.	26,8
	d	← következtetés II.	30,0
	e	← eredmény, felelet	23,7
D ₇ IDŐ SZÁMÍTÁSA	a	adatok	34,6
	b	← következtetés I.	14,4
	c	← következtetés II.	9,6
	d	← eredmény, felelet	28,7
A ₇ ÚT - IDŐ GRAFIKONRÓL OLVASÁS	a	← mozgás minősége	65,2
	b	← út megállapítása	88,2

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

/2. ábra folytatása/

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

D ₈ ÚT-IDŐ GRAFIKONRÓL OLVASÁS	a	idő meghatározása	→ 51,1
	b	út meghat.	42,6
B ₇ ÚT-IDŐ GRAIKONRÓL SEBESSÉGEK FELISMERÉSE	a	traktor	65,3
	b	motorkerékpár	62,3
	c	gyorsvonat	70,9
C ₇ ADOTT GRAFIKONRÓL SEBESSÉGEK LEOLVASÁSA	a	90 km/h	→ 28,9
	b	60 km/h	→ 33,9
	c	30 km/h	→ 33,7
B ₈ MIKOLA- CSŐBEN MOZGÓ BUBORÉKOK GRAFIKUS ABR.	a	számok jelölése	56,3
	b	egyenes kihúzása	→ 49,2
A ₁₄ SEBESSÉG- IDŐ GRAFIKONRÓL OLVASÁS	a	sebességek	63,6
	b	mozgás jellemzése	70,6
B ₅ HANGFORRÁSOK, HANG KELETK. FELTÉTELE	a	felsorolás	72,4
	b	rezgés	59,8
D ₆ HANG TERJED. FELTÉTELE	a	közv. közeg	62,8
C ₈ HANGT. KIS. FELISM., ÉRTELM.	a	értelmszerűen	→ 47,9
C ₉ GOND. KERD. A HANG TERJ.	a	értelmszerűen	64,7

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A mérőtesztekkel kapott egyes részteljesítmények igazolják azt az állítást, hogy ehhez a tematikus egységhez sok előismerettel jönnek a tanulók, melyeket az előző tanulmányaikból vagy az életből hoznak.

Az is bizonyítást nyert, hogy az új ismeretek között is vannak olyanok, melyeket jó hatásfokkal tudunk átadni. A tanulók nagy százaléka /64 % - 83 %/ világosan látja az egyenletes mozgás lényegét. Az arányossági összefüggések látásában azonban már nagyobb a szóródás, 42 % - 82 % között ingadozik.

A sebesség fogalmának "állását" nehéz felmérni, hiszen

olyan kérdést, mely arra vonatkozik, "mi a sebesség?", a jelen tantervi koncepció mellett nem adhatunk fel. Megpróbáltuk azonban megközelíteni. Vannak a tesztekben olyan kérdések, melyek alkalmasak annak eldöntésére, mit értenek sebességen. És ez számunkra többet is mond, mint ha egyedül a sebesség definíciójából - annak tudásából, nemtudásából - informálódnánk. Ezt szolgálták ezek a feladatok:

- A 70 km/h átlagsebesség jelentése. /66,8 %/
- Az 1 m/s sebesség értelmezése példákkal. /56,1 %/
- Következtetés az időegység alatti utból a sebességre. /52,3 %/
- Következtetés adott sebességből a megtett utra. /18,6 %/
- Azonos ut mellett nagyobb a sebesség, ha a menetidő kisebb. /81,6 %/ /Kiegészítő kérdés!/
- Állandó idő mellett nagyobb a sebesség, ha nagyobb a megtett ut. /73,2 %/ /Kiegészítő kérdés!/
- Ut-idő grafikonon sebességek felismerése. /65,3 %, 62,3 %, 70,9 %/
- Adott grafikonról sebességek leolvasása. /28,9 %, 33,9 %, 33,7 %/
- Sebesség-idő grafikonról sebességek leolvasása, mozgás jellemzése. /63,6 %, 70,6 %/

Két kérdés választától eltekintve 50-60-70 % között mozognak a teljesítmények. Ez lényegében jó, megnyugtató eredmény! Sajnos megromlanak a válaszok a számítós feladatoknál, amikor az adott időből és sebességből az utat kell kiszámítani. Pedig itt is a sebesség fogalmát kell hasznosítani! Pl. amikor az 5 m/s egyenletes sebességgel eső ejtőernyős 6 perc 30 másodperc esési idejéből az esési utat kell kiszámítani, elsősorban tudni kell, mit jelent az 5 m/s sebesség. A jó végeredményt a tanulók 32,2 %-a adta meg. Ebben a teljesítményben azonban benne van az idő átalakításának felismerése, a sebesség kiszámítása, az 5 m/s sebesség értelmezése, a mértékegységekkel való munka, a jó számolási készség. Végső soron összetett, sok tényezős feladat!

Az egység feldolgozásánál szükség van a hosszúság - és

az időegységekre. Ezért a mérőtesztekbe beállítottunk olyan feladatokat, ahol ezek ismeretét fel tudjuk mérni. A matematikatanításban az első osztálytól kezdve találkozunk a gyerekek ezekkel a feladatokkal és jártassági igényt támasztanak velük szemben. A tanulók azonban messze elmaradnak ettől! A legjobbak 87,2 %-os teljesítménnyel a 2 órának perceké alakításában, a leggyengébb, 50,9 %-kal 150 másodpercnek perceké való átalakításánál találkozunk. A tanulóknak csak fele, 51,1 %-a tudja kifejezni a 12 percet órában; de csak 60 %-a képes a 3,5 cm-nek méterben való kifejezésére is.

Mindez megpecsételi, előre eldönti a számításos feladatok sorsát.

Azoknál a számításos feladatoknál, ahol mértékegység átalakítása szükséges, ott még gyengébb eredményekkel találkozunk. Pl. az idő átalakításánál 16,8 %, 18,7 %, 23,1 %, 26,6 %; az ut átalakításánál 22,9 - 34,7 %-osak a tanulók eredményei. Mivel magyarázható ez a még gyengébb eredmény? Elsősorban azzal, hogy egyesek nem is látják a szükségességét a mértékegységek átalakításának, összehangolásának, így ezzel az átalakításban is hibázók %-arányát még tovább rontják.

Miután egy olyan tipushibával állunk szemben, mely a tanulók 4/5-ét érinti, kardinális lépésre van szükség.

- Első lépésben, a tematikus egység elején ki kell szűrni a hiányos előismerettel érkező tanulókat. Ezeket aktivizáló, programozott, filmes feldolgozású anyaggal addig kell foglalkoztatni, míg az átalakításban teljes biztonsággal dolgoznak. /Az igazság: ezt a matematikának kellene megtennie!/
 - A következő lépés a fizikaórák olyan szervezését, felépítését, levezetését kívánja, melyben ezek a feladatok kiemelt szerepet kapnak. A lemaradóknak pótló-, korrepetáló foglalkozásokat kell tartani, intenzív tanítási-tanulási módszerekkel.

- Rontja a számításos feladatok értékét az is, hogy a sebesség-egységek átalakításában is 50 % körüliek a tanulók ismeretei.

- Elgondolkoztató az a hiányosság is, melyet a feladat-

megoldásoknál az adatok kigyűjtésénél tapasztalunk. A 6. osztályhoz viszonyítva van valamelyes javulás, azonban a tanulóknak még mindig csak 35-48 %-a kezdi a feladatmegoldást az adatok kigyűjtésével, feltüntetésével. Pedig ez nem formai hiányosság! Az adatok kigyűjtése segíti a kérdés megértését, az adatok esetleges átalakításának szükségességét, azok táblázatból való kiegészítését, a megoldási terv kialakítását, a kérdésre adandó választ.

A feladatok megoldásában átlagosan a tanulóknak csak egyharmada készíti el a megoldási tervet. Ez áll még az olyan egyszerű tervre is, mint a sebességszámításnál a "képlet" felírása. Ennek a következménye azután, hogy mértékegységgel nem dolgoznak, vagy rossz mennyiséggel számolnak. Ez egyben a magyarázata annak is, hogy miként kapunk a menetközben alacsonyabb teljesítményekből az eredményekben magasabb értékű teljesítményt. Osztanak, szoroznak, s kihozzák az eredményt. Ez azonban minden, csak nem gondolkodás, főként nem fizikus gondolkodásra nevelés!

A tanulók grafikonokról való olvasási ismerete, grafikus ábrák készítésében való jártassága, mely a függényszerű gondolkodás egyik tükrözője, változatos képet mutat. Itt 33,7 %-tól 88,2 %-ig futó teljesítményekkel találkozunk. A kiegyenlítettebb, jobb eredményhez egységesen minden iskolában több gyakorlásra lenne szükség.

A testek mozgásállapot-változása

A tanulóknak az erőkről tanult eddigi ismeretei eléggé szegényesek. Tudják, hogy

- az erő a testek kölcsönhatása;
- ismerik az erő jelét, két egységét;
- többször találkoztak az erő alakváltoztató hatásával;
- néhány "erőfajtát" ismernek.

Ismerik és könnyen belátják, hogy a nyugalomban lévő testek mozgásba hozásához erőre van szükség.

Ismerik a testeknek azt a tulajdonságát is, hogy sebesgük megváltoztatásához, csökkentéséhez, növeléséhez, megállításhoz erő kell.

Egészen új azonban számukra a "tehetetlen test" egyik-másik tulajdonsága. Ezért igen fontos a tapasztalati ismeretek felidézése, elemzése, az alapozó kísérletek elvégzése, az így szerzett ismeretek tudatosítása, alkalmazása.

Meglepő számukra a testeknek az a tulajdonsága, hogy az egyenesvonalu egyenletesen mozgó test mozgásban tartásához - ha mozgást akadályozó erő nincs! - erő nem szükséges.

Bizonyítási igényük az is, hogy az irányváltáshoz erő kell.

Megbeszélési, belátási, indokolási igényük az élet megjelenési jelenségei: hirtelen induláskor hátradőlés, kanyarban kifelédőlés, a kalapács nyelének ütögetésével a fej nyélre szorulása, a falfröcskölés ütögetéses módszere stb. Ezek gondolkodást igénylő feladatok, itt számolnunk kell a tanulói teljesítmények esésével.

A teljesítményeket a 3. ábra tartalmazza.

3. ábra

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A ₈ TEHETETLENSÉG TÖRV-NEK DEFINÍCIÓJA	a	nyugalomban v. egyenl.	← 53,7
	b	amíg más test...	← 48,4
	c	meg nem változtatja	← 52,1
A ₉ ERŐ HATÁSA A TESTEKRE	a	alakváltozás	70,7
	b	← mozgás állapot-változás	28,9
B ₁₀ TANULÓI KÍSÉRLET ELEMZÉSE	a	lefolyása	72,4
	b	magyarázata	51,8
C ₁₁ KÉRDÉS A TEHETETLENSÉGRE	a	36,3	értelemszerűen
A ₁₀ TEHETETLENSÉG ÉRTELMEZÉSE BALTÁNÁL	a	29,0	← a nyél megáll
	b	38,0	← a fej tovább megy
A ₁₁ HIRTELEN FEK-KOR A LÁDA ÁLL.	a	előre dől	99,5
C ₁₂ HIRTELEN IND-KOR A LÁDA ÁLL.	a	hátra dől	91,6
A ₁₂ INDULÁS ÉRT. KERÉKPÁRNÁL	a	értelemszerűen	65,2
D ₁₀ GOND. KÉRD. A LEND. KERÉKRE	a	16,5	← értelemszerűen
B ₉ GOND. KÉRD. A TEHETETLEN-RE	a	értelemszerűen	← 50,8
C ₁₀ GOND. KÉRD. A TEHETETLEN-RE	a	értelemszerűen	← 50,5
D ₁₁ GOND. KÉRD. A TEHETETLEN-RE	a	értelemszerűen	54,8

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Az erőfogalmat ezzel az egy órai anyaggal nem sikerült úgy transzformálni, hogy az eddig ismert alakváltoztató hatása mellett mozgásállapot-változtató hatása is éljen a tanulóknál. Míg az előbbire 70,7 %-ot, az utóbbira csak 28,9 %-ot kaptunk a mérésben. Sajnos ezen a helyzeten a későbbi általános iskolai tanulmányok sem változtatnak lényegesen.

Az eredménymérés azt is bizonyítja, hogy vannak jelenségek, melyeket a tanulók 70-90 %-a jól értelmez, indokol. Vannak viszont olyan jelenségek is - pl. a balta, a lendítőkerék tehetetlenségének értelmezése -, ahol 16,5 %-os, illetve 29,0 %-os teljesítményekkel találkozunk.

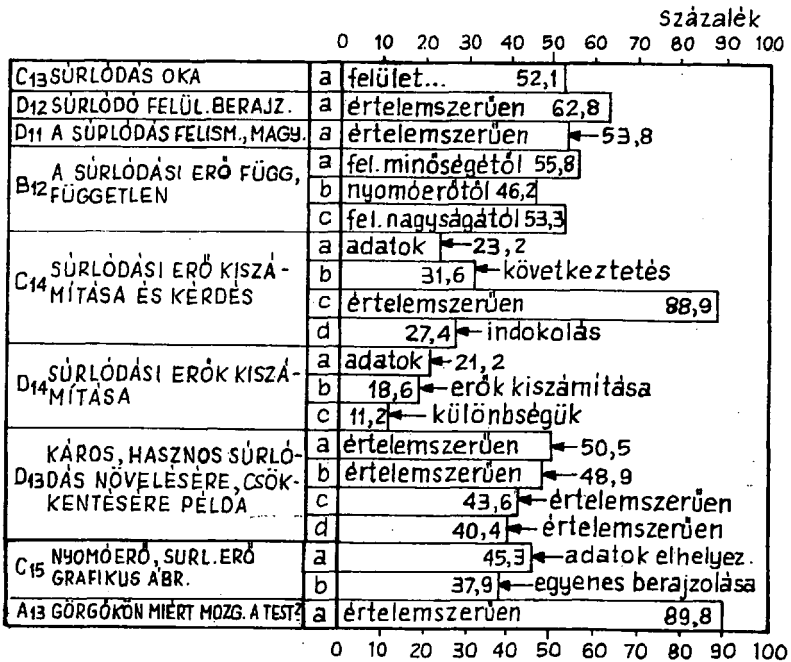
Összefoglalva: az egy órai tanítás nem alkalmas arra, hogy ez a fontos törvény ismert és alkalmazható legyen a tanulók tudatában.

A mozgást akadályozó erő

A surlódás jelensége szorosan kapcsolódik az előző egységhez, a testek mozgásállapot-változásához. A csuszó surlódásnál az érintkező felületek között fellépő hatás, mint a mozgást akadályozó erő jelentkezik. Ezzel az egységgel tovább bővült a tanulók erőről alkotott képe.

A témában elért teljesítményeket a 4. ábra összegezi.

4. ábra



A surlódás olyan tanítási egység, melyhez a tanulók széleskörű, élményszerű tapasztalati ismerettel jönnek. Az alapkísérletek is olyanok, melyek tanulói kísérlettel elvégezhetőek. Ennek ellenére a teljesítmények a vártnál, az átlagnál alacsonyabbak.

A tanítási anyagban két bázis van. Az egyik a surlódás okára, magyarázatára, a másik a surlódási erőt befolyásoló tényezőkre ad választ. Mindkettőre adott tanulói teljesítmények 50 % körül mozognak. Ez pedig kevés! Kevés, mert logikailag indokolt az új erő, a surlódási erőt "jelentkezése", jelenléte a tanulók számára, ha úgy indul a tanítás, ahogyan kívánatos. A surlódási erőt befolyásoló tényezők vizsgálata pedig kimondottan tanulói kísérlettel kutatható anyag, melyhez csak alkalmas fahasábok, rajztábla és dinamó mérő szükséges.

Az alacsony hatásfoku tanítás okai a következőkben ke-
reshetők.

- Az előző egység, a testek tehetetlensége, a tehetetlenségi törvény nehéz anyag a tanulók számára, így számonkérése lassabb, időigényesebb. Ez a hosszabb feleltetési idő megrövidíti a surlódás tanításához szükséges időkeretet.

- Szükséges volna a tankönyvben egy olyan magyarázó rajz, mely a fellépő erőket - nyomóerőt, mozgató erőt, surlódási erőt - ábrázolná.

- Itt is - és minden tanulói kísérletnél - az eddiginél gondosabban kellene levezetni a tanulói kísérleteket. Ez igényelné:

- a kísérlet előtt a kísérleti bizonyítás szükségességét, a problémalátást;

- a kísérlet levezetésében a nagyobb önállóságot;

- a kísérlet után a gondosabb elemzést, az általánosítás megfelelő begyakorlását.

Sokszor tapasztalható, hogy problémalátás nélkül, gondos elemzés nélkül "játékossá" válik a tanulók számára a tanulói kísérlet. Az így levezetett kísérlet azután valóban kisebb hatásfoku a jól levezetett, irányított, elemzett, az általánosítást begyakorlaltató, bemutatató kísérlettel szemben.

Ennek a témának is leggyengébb pontja a számítós anyag,

a surlódási erő kiszámítása, ahol a szokott, vagy talán még annál is gyengébb 20-31 %-os teljesítményekkel találkozunk. Az OPI mérései is közeli értékeket adtak, az A változatnál 38,9 %, a B változatnál 41,8 %. /10. 1974. 4.sz. 106.l./

A surlódási erő kiszámítása új az általános iskola anyagában. Az alacsony teljesítmény a következőkkel magyarázható.

- A surlódási erő kiszámítására "képletet" nem adunk, hanem a tankönyvben található táblázat felhasználásával oldhatjuk meg a feladatokat.

- A tematikus egység utolsó tanítási anyaga, ebből következik, hogy a gyakorlásra, az éérésre nincs idő.

II. PEJZET



"A nyomóerő és a nyomás" c. tematikus egység

Ennek a tematikus egységnek ismeretanyaga az előző tantervekben időben egymástól távol - a szilárd, a folyékony és a légnemű testek mechanikájában - került tanításra. Ez volt az egyik oka hogy az idetartozó ismeretek az alapfokú fizika-tanítás igen alacsony szinten tanított- tanult ismerete volt.

BAYER István méréseiben az 1950-es tantervi anyagnál a nyomás kiszámítására a szilárd testeknél 44,2-43,9 %-ot, a kgs/cm^2 nyomásegységre pedig 26,2 %-ot kapott. /8.35-36.1./

Ezen a helyzeten kívánt változtatni az 1962-es tanterv, mely a szilárd, a folyékony és a légnemű testeknél együtt, egy tematikus egységben, koncentráltan vizsgálja azok súlyából származó nyomóerőt és a nyomást. A tantervkészítő bizottságot a tananyag ilyen elrendezésében az a cél vezette, hogy a különböző halmazállapotú testeknél a nyomóerő és a nyomás ismeretanyaga egy halmazt képez, s az összetartozó ismeretek egymást követő vizsgálata erősíti majd az átadást-átvételt.

Az elgondolás, a hipotézis igazolást nyert. A tantervi anyag közel tíz éves tanítása során a tanulók idetartozó fogalmai, ismeretei tisztábbak, erősebbek lettek. Az eredmény azonban még így sem volt kielégítő, ezért az 1973-as tananyag-módosítás során - amire az I. fejezetben már utaltunk - a tematikus egységek közti cserére és a nyomással kapcsolatos tananyag csökkentésére került sor.

A tematikus egység a következő témákból áll:

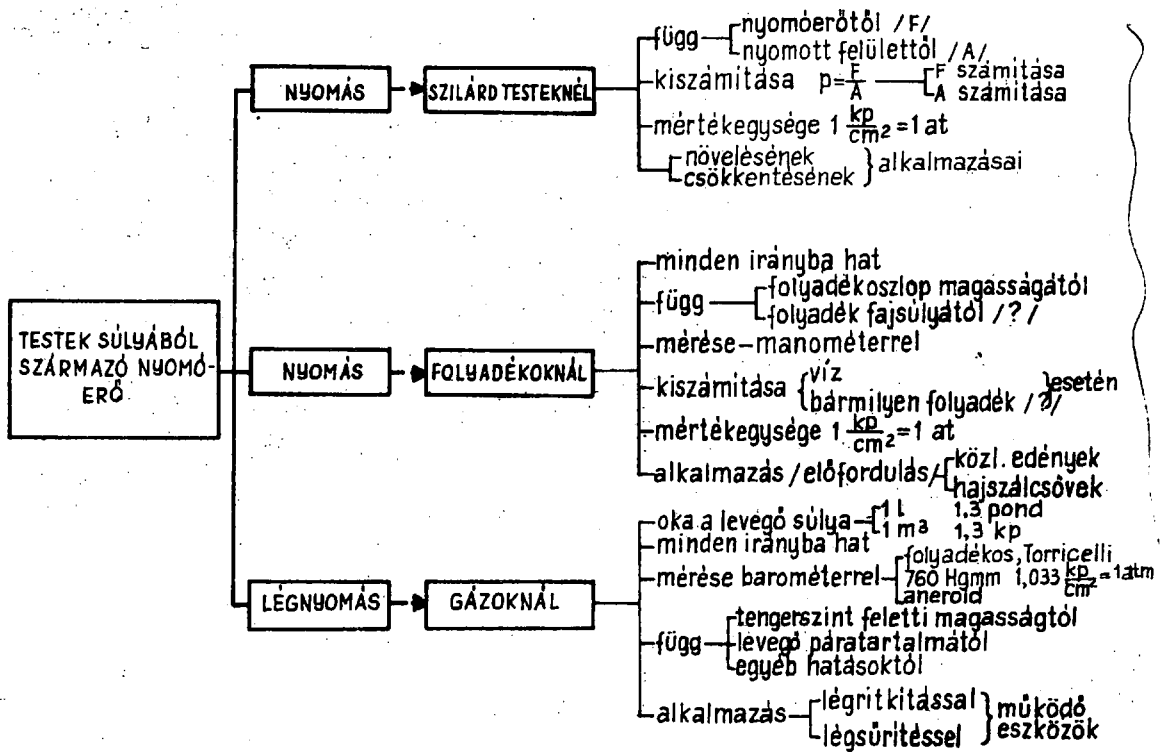
- a nyomással kapcsolatos ismeretek a szilárd testeknél;
- a hidrosztatikus nyomóerő és nyomás;
- a légnyomás és a hozzá kapcsolódó ismeretek;
- a felhajtóerő a folyadékokban és a levegőben.

A tematikus egység fogalmi rendszerének a szerkezetét a III.a. és a III.b. táblázat tünteti fel. A táblázatban a kérdőjellel megjelölt ismeretelemek a tantervi, illetve tankönyvi feldolgozásból hiányzanak, s azok beépítése a tanított anyagba - a legegyszerűbb módon is - szükséges volna.

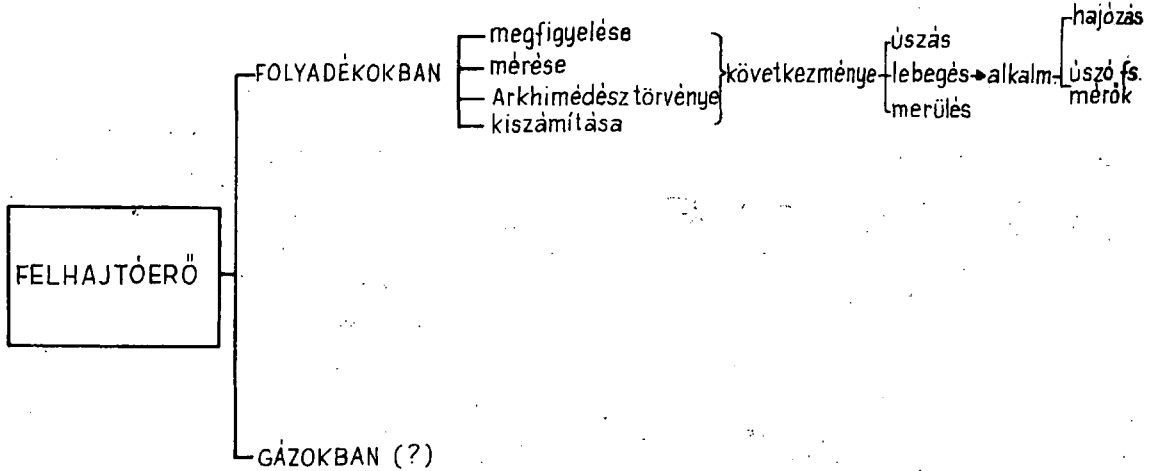
A IV. számú táblázatban az egyes halmazképző fogalmak-

hoz tartozó tényismereteket, ténykapcsolatokat, jártassági szinteket tüntettük fel, mégpedig a halmazképző fogalmakat nagybetűvel, s az ezekhez tartozó részhalmazokat, tényeket, ténykapcsolatokat, alkalmazásokat arab számokkal jelöltük. Ez a táblázat tartalmazza azokat az ismereteket is, melyeket jártassági szinten követel a tanterv.

III.a táblázat



III. b. táblázat



"A nyomóerő és a nyomás"

c. tematikus egység halmazába tartozó tények

A. Szilárd testek súlyából származó

1. nyomóerő /súlyerő/
2. nyomás
 3. a nyomás függ
 4. nyomóerőtől /arányossági szinten is!/
 5. nyomott felülettől /arányossági szinten is!/
 6. nyomóerők hatásának összehasonlítása
 7. jellemző: cm^2 -enkénti nyomóerő \rightarrow nyomás
 8. új fizikai mennyiség
 9. kiszámítása

$$\text{nyomás} = \frac{\text{nyomóerő}}{\text{nyomott felület}} \text{ /jártasság/}$$

10. jelöléssel

$$p = \frac{F}{A}$$

11. mértékegysége $1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$

12. $1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} = 1 \text{ at}$

13. $1 \text{ at} \rightarrow$ technikai atmoszféra

14. p és A ismeretében F számítása következtetéssel
/jártasság/
15. p és F ismeretében A számítása következtetéssel
/jártasság/
16. nyomás csökkentésének, növelésének módjai, gyakorlati alkalmazásai /jártasság/

B. Folyadékok súlyából származó

1. hidrosztatikus nyomás
2. hat lefelé

3. oldalt
4. felfelé
5. azonos mélységben a nyomás minden irányban egyenlő
6. mérése manométerrel
7. a hidrosztatikus nyomás függ
 8. a folyadékoszlop magasságától
9. közlekedőedények
 10. közlekedőedények törvénye
 11. alkalmazásai /jártasság/
12. hajszálcsövek
 13. hajszálcsövekben tapadó, nentapadó folyadék
 14. alkalmazásai /jártasság/

C. Légnyomás

1. levegő súlyának mérése
 2. 1 l levegő sulya 1,3 pond
 3. 1 m³ levegő sulya 1,3 kp
4. levegő súlyának következménye → nyomás
 5. nyomás hat lefelé
 6. oldalt
 7. felfelé
8. levegő nyomásának mérése
 9. Torricelli kísérlete
 10. 760 Hgmm = 760 torr
 11. $1,033 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} = 1 \text{ atm}$
 12. 1 atm → fizikai atmoszféra
 13. 1 at < 1 atm
14. barométerek
 15. higanyos
 16. aneroid
17. nyomáskülönbség
 18. ritkításon alapuló eszközök
 19. sűrítésen alapuló eszközök

D. Felhajtóerő folyadékokban, gázokban

1. felhajtóerő megfigyelése folyadékokban
2. felhajtóerő mérése

3. Arkhimédész törvénye
4. felhajtóerő kiszámítása
5. uszás
6. lebegés
7. merülés
8. Arkhimédész törvényének alkalmazásai
9. hajók
10. uszó fajsúlymérő
11. felhajtóerő gázokban ??

Témazáró mérőlap
 Általános iskola
 Fizika, 7. osztály

A/ változat

Név:
 Osztály:

A NYOMÓERŐ ÉS A NYOMÁS

1. Töltsd ki az alábbi táblázatot!

F	A	p
5 kp	a/	1 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$
b/	30 cm^2	5 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$
400 kp	c/	4 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$

a	b	c	d
3	5	4	

2. Egy silécen álló ember sulya 75 kp. Mekkora nyomást fejt ki a hóra, ha a két siléc 5000 cm^2 felületű?

a	b	c	d
3	8	10	6

3. Miért tesznek az épületek állványozásakor az állványok alá vas vagy deszkalapot?

a	b
2	3

4. Sorold fel a szilárd testeknél tanult nyomás mértékegységeit!

..... =

a	b
2	3

- χ 5. Ha a nyomóerőt 5-szörösére növeljük, hogyan kell változtatni a nyomott felületet, hogy a nyomás nagysága ne változzon?

a	b
2	

- χ 6. Milyen eszközzel mérjük a folyadék sulyából származó nyomást?

a	b
2	

- χ 7. Egészítsd ki! A folyadék felszíne a közlekedőedény

a	b
1	2

- χ 8. Az edényben levő higanyba hajszálcsövet helyeztünk.



Rajzold be a higany szintjét a hajszálcsőbe!

a	b
3	

- χ 9. Miért pukkan szét nagy magasságban a játékléggömb?

a	b
2	

- χ 10. Írd le, hogyan kerül az orvosi fecskendő hengerébe a gyógyszer!

A dugattyú felhúzásakor a/

b/

c/

a	b	c
2	3	2

11. Huzd alá a helyes választ!

Az uszó fajsúlymérőt tiszta vízzel, majd petróleummal töltött mérőhengerbe helyezük. Melyikbe kerül mélyebben?

- a/ A vízbe vagy a petróleumba?
 b-c/ Indokold!

a	b	c
2	2	5

× 12. Nem megfelelő kezelés esetén milyen veszély van a gázpalacknál?

a
1

× 13. Tengerszinten, átlagos időjárási körülmények mellett mennyi a levegő nyomása?

a
1

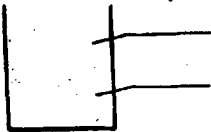
14. Miért könnyebb egy testet a vízben emelni?

a
2

15. Mire használják a tudományos kutatásban a léggömböket?

a
1

16. 250 cm³-es főzőpohárba 100 cm³ benzint és 100 cm³ vizet öntünk. A két folyadék egymástól különváltan, egymás felett helyezkedik el.



a/ Rajzold be a pohárba és írd fel, hogy melyik folyadék hol helyezkedik el!

b/ Indokold!

a	b
2	3

17. Töltsd ki az alábbi táblázatot: a kulcsot vízbe merítjük!

a kulcs sulya	27 pond
a vízbe merítve az erőmérő állása	17 pond
a felhajtóerő	a/
a bemerített test térfogata	b/
a test fajsulya	c/

a	b	c	
3	5	5	

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

18. Milyen idő várható, ha a barométerről leolvasott nyomásmérték 760 Hgmm-nél
- a/ kisebb?
- b/ nagyobb?
- c/ Milyen a párás levegő sulya a száraz levegőhöz viszonyítva?

a	b	c	
2	2	2	

19. Mekkora a sulya a tengeralattjárónak, ha 1600 m³ vizet szorít ki és az 1,04 $\frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$ fajsulyu tengervízben lebeg?

a	b	c	d	
2	2	2	2	

A szorgalmi feladatok értéke: ...%pont

Érdemjegy:


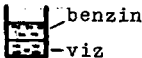
Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az ujrásokszorosításáért felelős:

A/ változat

A NYOMÓERŐ ÉS A NYOMÁS

1. a/ 5 cm^2
 b/ 150 kp
 c/ 100 cm^2
2. a/ Siléc
 $G = F = 75 \text{ kp}$
 $A = 5000 \text{ cm}^2$
 $p = ?$
 b/ $p = \frac{F}{A} =$
 c/ $= \frac{75 \text{ kp}}{5000 \text{ cm}^2} =$
 A mértékegység elhagyása pontvesztés.
 d/ $= 0,015 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$
 A nyomás $0,015 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$.
3. a/ Ezzel a nyomott felületet növeljük,
 b/ így a nyomás csökken.
4. $1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} = 1 \text{ at}$
 a/ b/
5. 5-szörösére
 6. manométerrel
 7. ...minden ágában egyenlő magasságban áll.
8. 
9. Mert a külső nyomás kisebb lesz, mint a belső.
10. a/ a térfogat nő
 b/ a nyomás csökken
 c/ a külső nagyobb nyomás felnyomja a gyógszert
11. a/ petróleumba
 b/ A kisebb fajsúlyú petróleumból többet kell kiszorítani, hogy
 c/ a felhajtóerő egyenlő legyen a fajsúlymérő súlyával.
12. robbanásveszély /tűzveszély/
 13. 1 fizikai atm /vagy 1 atm, 760 Hgmm, 760 torr/
 14. Mert felhajtóerő hat rá.
 15. Meteorológiai megfigyelésre /előrejelzésre/
 16. a/ 
 b/ Mert a benzin fajsúlya kisebb a vizénél.

17. a/ 10 pond

b/ 10 cm^3

c/ $2,7 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$

SZORGALMI FELADATOK

18. a/ esős

b/ derült, száraz

c/ kisebb

19. a/ lebeg, ezért a felhajtó erő = a tengeralattjáró súlyával

b/ a felhajtóerő = kiszorított víz súlyával

c/ $1600 \text{ m}^3 = 1600 \text{ 000 dm}^3$

$1 \text{ dm}^3 \quad 1,04 \text{ kp}$

$1600000 \text{ dm}^3 \cdot 1,04 \text{ kp} \cdot$

$\cdot 1600000 = 1664000 \text{ kp}$

d/ A tengeralattjáró súlya 1664000 kp

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles 83 - 100

jó 57 - 82

közepes 31 - 56

elégséges 7 - 30

elégtelen 0 - 6



4. Töltsd ki az alábbi táblázatot!

F	A	p
a/	a/	$1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$
20 kp	4 cm^2	b/ at
100 kp	c/	$10 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$

a	b	c
4	3	4

5. Karikázd be a legkisebb nyomásértéket!

a	b	c	d
$1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$	1 atm	760 Hgmm	760 torr

a
3

6. Hasorlítsd össze a víz felszínétől 0,3 m mélyen a Tiszában és a fürdőkádban a nyomás nagyságát!

Húzd alá a helyes választ!

a/ A Tiszában nagyobb a nyomás.

A fürdőkádban nagyobb a nyomás.

Mindkét helyen egyenlő a nyomás.

b/ Indokold a válaszod!

.....

a	b
3	5

7. Miért szigetelik az épületeket?

.....

a
2

8. Az edényben levő vízbe két különböző keresztmetszetű hajszálcsövet helyeztünk. Rajzold be a víz szintjét a két hajszálcsőbe!



a
1

9. Hasonlítsd össze /a>, <, = jel beírásával/ az alábbi mennyiségeket!

$$a/ 1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$$

1 at

$$b/ 1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$$

1 atm

$$c/ 1 \text{ at}$$

1 atm

$$d/ 760 \text{ Hgmm}$$

1 at

$$e/ 760 \text{ Hgmm} \quad 1 \text{ atm}$$

a	b	c	d	e	
2	3	3	3	3	

10. Milyen eszközzel mérjük a légnyomást?

.....

a	
1	

11. Egészítsd ki!

1 fizikai atmoszféra = $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$

a	
2	

12. A levegőhöz képest milyen fajsúlyú gázzal töltik meg a léggömböket?

a/

b/ Miért?

.....

a	b	c	
2	2	2	

13. Hasonlítsd össze a test fajsúlyát a folyadék fajsúlyával! /Az =, >, < jel beírásával! /

a/ uszás esetén a test fajsúlya a folyadék fajsúlya

b/ lebegés esetén a test fajsúlya a folyadék fajsúlya

c/ merülés esetén a test fajsúlya a folyadék fajsúlya

a	b	c	
2	2	2	

14. Fogalmazd meg Árkhimédész törvényét gázokra!

.....

a	b	c	
4	4	4	

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

15. Egyenlő súlyu vas és aluminium kockát vízbe merítünk.

a/ Melyikre hat nagyobb felhajtóerő?

.....

b/ Miért?

.....

a	b	
2	2	

16. 5000 m magasan a levegő nyomása a 40 cm magas higanyoszlop nyomásával egyenlő. Hány $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ a levegő nyomása?

A higany fajsúlya $13,6 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$.

a	b	c	d	
2	2	2	2	

A szorgalmi feladatok értéke: ...%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az újrasokszorosításért felelős:

B/ változat

1. a/ A nyomóerő növelésével
 b/ pl. a kocs megakadásával
 c/ a nyomott felület csökkentésével
 d/ pl. a kés élesítésével

2. a/ Traktor

$$p = 0,52 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$$

$$A = 5500 \text{ cm}^2$$

$$F = ?$$

$$b/ 1 \text{ cm}^2 \quad 0,52 \text{ kp}$$

$$c/ 5500 \text{ cm}^2 \quad 0,52 \text{ kp} \cdot 5500 = 2860 \text{ kp}$$

A mértékegységgel való munka szükséges, elhagyása pontvesztés.

$$d/ \text{ A traktor súlya } 2860 \text{ kp.}$$

3. 1 cm^2 nyomott felületre 1000 kp nyomóerő jut.

4. a/ Értelemszerűen!
 Pl. 1 kp , 1 cm^2

$$b/ 5 \text{ at}$$

$$c/ 10 \text{ cm}^2$$

$$5. 1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$$

6. a/ Mindkét helyen egyenlő a nyomás.

- b/ Egyenlő mélységben egyenlő a nyomás.

7. A fal hajszálcsövein felszivárgó talaj nedvességének megakadályozására.

8.



$$9. a/ 1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} = 1 \text{ at}$$

$$b/ 1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} < 1 \text{ atm}$$

$$c/ 1 \text{ at} < 1 \text{ atm}$$

$$d/ 760 \text{ Hgmm} > 1 \text{ at}$$

$$e/ 760 \cdot \text{Hgmm} = 1 \text{ atm}$$

10. barométerrel

$$11. 1,033 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$$

12. a/ kisebb fajtsúlyú gázzal

- b/ Értelemszerűen!

Azért, mert a léggömb átlagos fajtsúlya így kisebb a levegőénél, felemelkedik.

$$13. a/ <$$

$$b/ =$$

$$c/ >$$

B/ változat

14. a/ Minden gázba merülő testre felhajtó erő hat,
 b/ mely egyenlő
 c/ a test által kiszorított gáz súlyával

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	57 - 100
jó	43 - 56
közepes	30 - 42
elégséges	17 - 29
elégtelen	0 - 16

SZORGÁLMI FELADATOK

15. a/ az alumíniumkockára
 b/ Értelemszerűen!
 Mert az alumínium térfogata nagyobb, így több vizet szorít ki.

16. a/ Higany

$$h = 40 \text{ cm}$$

$$\gamma = 13,6 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$$

$$p = ? \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$$

Következtetek 1 cm^2 alapterületű higanyoszlop súlyára, abból a nyomásra.

b/ 1 cm^3 sulya 13,6 pond

c/ 40 cm^3 sulya
 $13,6 \text{ pond} \cdot 40 = 544 \text{ pond}$
 A mértékegységgel való munka szükséges. Hiánya pontvesztés.

d/ A levegő nyomása
 $0,544 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$.

Témazáró mérőlap
 Általános iskola
 Fizika, 7. osztály

C/ változat

Név:

Osztály:

A NYOMÓERŐ ÉS A NYOMÁS

1. Karikázd be a legnagyobb nyomás mennyiségét!

a	b	c	d
$1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$	1 at	736 Hgmm	1 atm

a	
3	

2. Töltsd ki az alábbi táblázatot!

F	A	p
a/	a/	$1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$
50 kp	10 cm ²	b/ at
c/	7 cm ²	70 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$

a	b	c	
4	3	5	

3. Egy gép sulya 1600 kp. A műhely padlózatára ható nyomás nagysága 0,4 at lehet. Mekkora felületű beton talapzat kell a géphez?

a	b	c	d	
3	10	9	9	

4. Miért célszerű egyes járműveknél a kettős gumikerék?
A nyomásra gondolj!

.....
.....

a	b	
4	5	

5. Milyen irányu nyomással találkozunk a nyugvó folyadék belsejében?

.....

a	b	c	
1	1	1	

6. Mitől függ a vizoszlop nyomása?

.....

a	
1	

7. Egészítsd ki!

a/ Tapadó folyadékknál a hajszálcsőben a folyadék ...
..... áll, mint a külső folyadék szintje.

b/ Nem tapadó folyadékknál a hajszálcsőben a folyadék
..... áll, mint a külső folyadék szintje.

c/ Tapadó folyadék pl. a

d/ Nem tapadó folyadék pl. a

a	b	c	d	
2	1	1	1	

8. Irj két példát a közlekedőedények alkalmazására!

.....

a	
1	

9. Miért szivódik fel a tinta az itatóspapírba?

.....

a	
1	

10. Ki mérte meg először a levegő nyomását!

sz.	
1	

11. Milyen barométereket ismersz?

.....

sz.	b	
4	4	

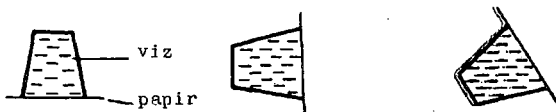
12. Miért kell az űrben különleges védőöltözet a kabinját elhagyó űrhajósoknak?

.....

.....

sz.	
4	

13. Mit bizonyítanak ezek a kísérletek?



Azt, hogy

sz.	b	
3	4	

14. Mikor merül el egy test a folyadékban?

.....

sz.	
2	

15. Miért süllyedhet el a hajó, ha léket kap?

.....

sz.	
5	

16. Huzd alá a helyes választ!

Ugyanazon vasdarabot különböző folyadékokba lóगतunk.
Mikor hat rá a legnagyobb felhajtóerő?

a/ Ha "tisztá" vízbe merítjük?

Ha sós vízbe merítjük?

Ha olajba merítjük?

b/ Indokold!

.....

a	b	
2	5	

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

17. Mekkora felhajtóerő hat egy 30 cm^3 térfogatú üveg-
dűgőre, ha olajba merítjük? Az olaj fajsúlya
 $0,85 \text{ pond/cm}^3$.

.....

.....

.....

.....

.....

18. Mi a légáramlás /a szél/ oka?

.....

.....

a	
2	

19. Milyen tudományos felfedezés fűződik a Montgolfier
testvérek nevéhez?

.....

.....

a	
2	

A szorgalmi feladatok értéke: ...%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai
Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az ujrásokszorosításért felelős:

C/ változat

1. 1 atm
2. a/ Értelemszerűen!
pl. 1 kp, 1 cm²
b/ 5 at
c/ 490 kp
3. a/ Gép
G = 1600 kp
p = 0,4 at = 0,4 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$
A = ?
b/ 1 cm² 0,4 kp
c/ annyi cm², ahányszor
 $\frac{1600}{0,4} \text{ cm}^2 = 4000 \text{ cm}^2$
A mértékegység kiírása szükséges. Hiánya pontvesztés.
d/ 4000 cm² felületű talpazat kell.
4. a/ Így a nyomott felület növekszik,
b/ a nyomás csökken.
5. a/ lefelé
b/ felfelé
c/ oldalirányban
/Minden irányu./
6. A vizoszlop magasságától,
7. a/ magasabban
b/ alacsonyabban
c/ víz
d/ higany
8. Pl. öntözőkanna, víztorony
9. Mert az itatóspapírban hajszálcsövek vannak.
10. Toricelli
/Toricelli is elfogadható/
11. a/ higanyos
b/ aneroid
/A sorrend változhat!/
12. Értelemszerűen!
Mert a szervezet a földi légnyomáshoz szokott.
13. a/ a levegőnek nyomása van,
b/ és minden irányban hat.
14. A test fajsúlya nagyobb a folyadék fajsúlyánál.
/Vagy: A felhajtóerő kisebb a test súlyánál./
15. Mert átlagos fajsúlya nagyobb lesz a víz fajsúlyánál.
16. a/ Ha sós vízbe merítjük.
b/ Értelemszerűen!
A sós víz fajsúlya nagyobb.

SZORGALMI FELADATOK17. a/ Üvegugó

$$V = 30 \text{ cm}^3$$

$$\rho = 0,85 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$$

Felhajtóerő = ?

b/ Felhajtóerő = kiszorított folyadék súlyával

c/ 1 cm^3 0,85 pondd/ 30 cm^3 0,85 pond. $\cdot 30 =$
= 25,5 pond

A mértékegység kiírása szükséges. Hiánya pontvesztés.

A felhajtóerő 25,5 pond.

18. A légnyomáskülönbség

19. A léghajó felfedezése.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	52 -100
jó	35 - 51
közepes	18 - 34
elégéséges	7 - 17
elégtelen	0 - 6

Témazáró mérőlap
 Általános iskola
Fizika, 7. osztály

D/ változat

Név:
 Osztály:

A NYOMÓERŐ ÉS A NYOMÁS

1. Töltsd ki a táblázat hiányzó adatait!

F	A	p
a/	a/	1 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$
14 kp	4 cm^2	b/ at
c/	2 cm^2	20 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$

a	b	c
4	3	5

2. Miért könnyebb ugyanazt a fát élesebb késsel faragni?

.....

a	b
3	6

3. Szilárd testeknél mitől függ a nyomás?

.....

a	b
2	4

4. Miért fektetik a vasuti sineket talpfákra?

.....

a	b
4	5

5. Írd a mennyiségek jelei közé a hiányzó kisebb, nagyobb, egyenlő / < „ > „ = // jeleket!

$$a/ F_1 = F_2$$

$$b// A_1 = A_2$$

$$c/ p_1 = p_2$$

$$A_1 > A_2$$

$$F_1 < F_2$$

$$A_1 > A_2$$

$$p_1 \quad p_2$$

$$p_1 \quad p_2$$

$$p_1 \quad p_2$$

a	b	c	
2	2	2	

6. Miért szükséges a víz felszíne alatt 100 m mélyen dolgozó buvár számára páncélöltözet?

a	
3	

7. Húzd alá a helyes választ!

Ugyanazon vasdarabot különböző folyadékokba lógatunk. Mikor hat rá a legkisebb felhajtóerő?

a/ Ha "tisztá" vízbe merítjük?

Ha "sós" vízbe merítjük?

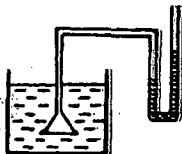
Ha olajba merítjük?

Ha higanyba merítjük?

b/ Indokold!

a	b	
4	6	

8. Mit tapasztalsz, ha a manométer gumilemezés tölcserét a vízben ugyanazon mélységben különböző irányokban elforgatod?



.....

.....

.....

a	
2	

15. Ismertesd Arkhimédész törvényét folyadékokra!

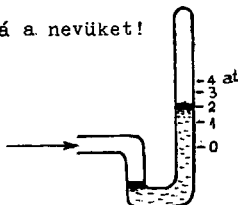
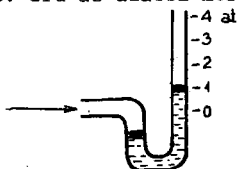
.....

a	b	c	
3	4	3	

Teljesítmény: %pont

SZORGALMI FELADATOK

16. Írd az alábbi mérőeszközök alá a nevüket!



a/ b/

c/ Mire használják ezeket a mérőeszközöket?

.....

a	b	c	
2	2	2	

17. Egy 5 dm^3 térfogatú gépalkatrészt petróleumban mossuk. Mekkora felhajtóerő hat rá? A petróleum fajsúlya $0,8 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$.

a	b	c	d	
2	2	2	2	

A szorgalmi feladatok értéke: ... %pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az újrasokszorosításért felelős:

D/ változat

1. a/ Értelemszerűen!
Fl. 1 kp, 1 cm²
b/ 4 at
c/ 40 kp
2. a/ Mert a nyomott felület csökken,
b/ így a nyomás növekszik.
3. a/ a nyomóerőtől
b/ és a nyomott felülettől
4. a/ Ezzel növelik az alátámasztási felületet,
b/ így a nyomás csökken.
5. a/ $P_1 < P_2$
b/ $P_1 < P_2$
c/ $F_1 > F_2$
6. Mert a folyadék nyomása nagy.
7. a/ Ha olajba merítjük.
b/ A test által kiszorított olaj súlya a legkisebb.
8. A nyomás minden irányban egyenlő.
9. Értelemszerűen!
a/ orvosi fecskendő /szíváskor/
b/ pipetta
c/ légritkító
10. 0,1 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$
11. Légnyomás mérésre.
12. a/ 1,3 pond
b/ 1,3 kp
13. Ha a test fajsúlya egyenlő a folyadék fajsúlyával.
14. Mert az olaj fajsúlya kisebb a víz fajsúlyánál.
15. a/ Minden folyadékba merülő testre felhajtóerő hat.
b/ A felhajtóerő egyenlő
c/ a test által kiszorított folyadék súlyával.

SZORGALMI FELADATOK

16. a/ nyitott csövű nyomásmérő
b/ zárt csövű higanyos nyomásmérő
c/ Gázok nyomásának mérésére.

17. a/ Gépalkatrész petróleumban

$$V = 5 \text{ dm}^3$$

$$\rho = 0,8 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$$

$$\text{Felhajtóerő} = ?$$

- b/ Felhajtóerő = test által kiszorított petróleum súlyával

$$c/ 1 \text{ dm}^3 \text{ súlya } 0,8 \text{ kp}$$

$$d/ 5 \text{ dm}^3 \text{ " } 0,8 \text{ kp} \cdot 5 = 4 \text{ kp}$$

$$\text{A felhajtóerő } 4 \text{ kp.}$$

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	52 - 100
jó	35 - 51
közepes	19 - 34
elégéséges	7 - 18
elégtelen	0 - 6

Témazáró mérőlap
 Általános iskola
Fizika, 7. osztály

E/ változat
 Név:
 Osztály:

A NYOMÓERŐ ÉS A NYOMÁS

1. Hogyan csökkenthető a nyomás a szilárd testeknél?
 Egy-egy példát is írj rá az "életből"!

a/ b/ pl.
 c/ d/ pl.

a	b	c	d	
2	1	2	1	

2. Töltsd ki a táblázat hiányzó adatait!

F	A	p
100 kp	a/	1 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$
100 kp	b/	5 at
c/	5 cm^2	40 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$

a	b	c	
3	5	4	

3. Miért készítik hegyesre a varrótű egyik végét?

.....

a	b	
3	4	

4. Írd a mennyiségek jelei közé a hiányzó kisebb, nagyobb, egyenlő / <, >, = / jeleket!

a/ $F_1 = F_2$ b/ $A_1 = A_2$ c/ $p_1 = p_2$

$p_1 > p_2$ $p_1 < p_2$ $F_1 > F_2$

$A_1 = A_2$ $F_1 = F_2$ $A_1 = A_2$

a	b	c	
4	5	4	

5. Egyenlő magasságu vizoszlop és higanyoszlop közül

a/ melyiknek nagyobb a nyomása?

b/ miért?

.....

a	b	
2	3	

6. Rajzolj közlekedőedényt!

Miért nevezzük közlekedőedénynek?

.....

a	b	
1	2	

7. A kerékpár fújtatónál a dugattyu felhúzásakor miért áramlik a bőrtömítés mellett a dugattyu alá a külső levegő?

.....

a	
3	

8. Számítsd ki, mekkora erővel nyomja a levegő az asztal 80 dm^2 felületű fedőlapjának felső felületét, ha a levegő nyomása $1 \text{ atm} / 1,033 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} /!$

a	b	c	d	
3	7	7	6	

9. a/ Milyen eszközzel mérjük a gázok nyomását? /Idegen szóval jelöld!/

b/, c/ Milyen típusait ismered?

a	b	c	
2	3	3	

10. Mi okozza a légnyomást?

a	
3	

11. Mikor uszik egy test a folyadékon?

a	
3	

12. Milyen eszközzel mérjük a folyadék fajsúlyát?

a	
3	

13. Húzd alá a helyes választ! Hol merül ugyanazon hajó mélyebben a vízbe?

a/ A Földközi tengeren vagy a Dunán?

b/-c/ Indokold!

.....

a	b	c	
2	5	4	

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

14. Mekkora erőt kell kifejtenünk ahhoz, hogy 10 dm^3 térfogatú alumíniumot vízbe merítve tartsunk? Az alumínium fajsúlya $2,7 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$.

a	b	c	d	e	
2	2	2	2	2	

15. Különböző folyadékoknál mitől függ a folyadék nyomása?
-

a	b	
2	2	

16. Egészítsd ki! A légsűrítőkét a technikában idegen szóval-nak nevezzük.

a	
2	

A szorgalmi feladatok értéke:%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.
Csoportvezető: Dr.Veidner János docens
Az újrasokszorosításért felelős:

E/ változat

1. Értelemszerűen. Pl.

a/ a nyomóerő csökkentésével

b/ pl. nem terhelik meg a kocsi

c/ a nyomott felület növelésével

d/ pl. hernyótalpas traktor

2. a/ 100 cm^2

b/ 20 cm^2

c/ 200 kp

3. a/ A nyomott felület csökkentésével ugyanazon nyomóerő hatására

b/ nagyobb a nyomás.

4. a/ $A_1 < A_2$

b/ $F_1 < F_2$

c/ $A_1 < A_2$

5. a/ a higanyoszlopnak

b/ a higanynak nagyobb a fajsúlya

6. a/ Értelemszerűen!

b/ Egyik edényből a másikba szabadon áramolhat a folyadék.

7. Mert a hengerben a dugattyú alatt kisebb a nyomás.

8. a/ Asztal

$$A = 80 \text{ dm}^2$$

$$p = 1 \text{ atm} = 1,033 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$$

$$F = ?$$

$$b/ 1 \text{ cm}^2 \quad 1,033 \text{ kp}$$

$$c/ 8000 \text{ cm}^2 \quad 1,033 \text{ kp} \cdot 8000 = 8264 \text{ kp}$$

Átalakítás és mértékegység hiánya pontvesztés.

d/ A levegő 8264 kp erővel nyomja az asztalt.

9. a/ manométerrel

b/ nyitott

c/ zárt

10. A levegő súlya.

11. Ha átlagos fajsúlya kisebb a folyadék fajsúlyánál.

12. Uszó fajsúlymérővel.

13. a/ Dunán

b/ Azért, mert a Duna vizének a fajsúlya kisebb,

c/ így több vizet kell kiszorítani, mélyebben merülni, hogy egyensúlyban legyen a felhajtóerő a hajó súlyával.

SZORGALMI FELADATOK14. a/ Aluminium vízben

$$V = 10 \text{ dm}^3$$

$$\gamma = 2,7 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$$

$$F = ?$$

b/ Az aluminium súlyából
kivonva a felhajtóerőt.c/ A levegőben az alumini-
um súlya

$$1 \text{ dm}^3 \quad 2,7 \text{ kp}$$

$$10 \text{ dm}^3 \quad 2,7 \text{ kp} \cdot 10 = 27 \text{ kp}$$

d/ A felhajtóerő a vízben =
a kiszorított víz súlyá-
val

$$10 \text{ dm}^3 \text{ súlya} \quad 10 \text{ kp}$$

$$e/ 27 \text{ kp} - 10 \text{ kp} = 17 \text{ kp}$$

17 kp erővel tartjuk.

15. a/ A folyadék magasságától,

b/ a folyadék fajszúlyától.

16. kompresszoroknak

OSZTÁLYZATTA ALAKITÁS

jeles 59 - 100

jó 42 - 58

közepes 25 - 41

elégéséges 8 - 24

elégtelen 0 - 7

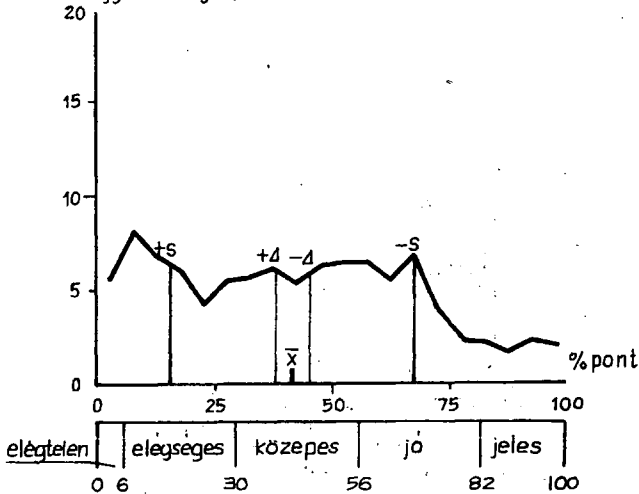
Eloszlás

A II/A változat összefoglaló adatai

A tanulók száma	177	
Átlag	\bar{x}	41,5
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	\pm 3,8
Pontossági követelmény	%	\pm 9,2
Szórás	$\pm s$	\pm 26,1
Relatív szórás	%	62,8

%pont	Tanuló /%
0,1 - 5,0	5,9
5,1 - 10,0	8,2
10,1 - 15,0	7,0
15,1 - 20,0	6,1
20,1 - 25,0	4,3
25,1 - 30,0	5,6
30,1 - 35,0	5,8
35,1 - 40,0	6,2
40,1 - 45,0	5,3
45,1 - 50,0	6,3
50,1 - 55,0	6,4
55,1 - 60,0	6,4
60,1 - 65,0	5,5
65,1 - 70,0	6,9
70,1 - 75,0	3,9
75,1 - 80,0	2,2
80,1 - 85,0	2,2
85,1 - 90,0	1,6
90,1 - 95,0	2,2
95,1 - 100,0	2,0

A II/A VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI
Relatív gyakoriság, %



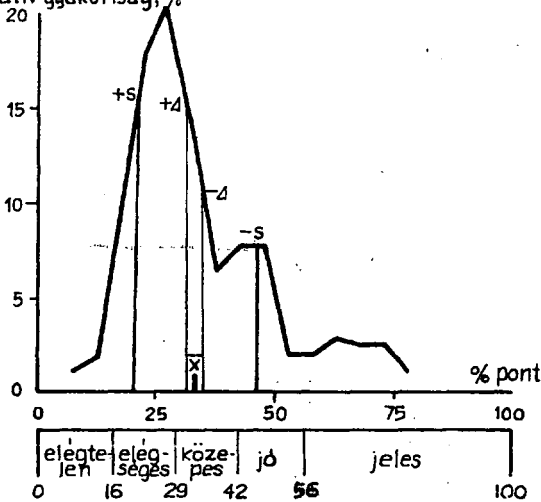
Eloszlás

A II/B változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		178
Átlag	\bar{x}	32,9
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	$\pm 1,9$
Pontossági követelmény	%	$\pm 5,7$
Szórás	$\pm s$	$\pm 12,9$
Relatív szórás	%	61,0

%pont	Tanuló /%
0,1 - 5,0	0,0
5,1 - 10,0	1,1
10,1 - 15,0	2,0
15,1 - 20,0	10,0
20,1 - 25,0	18,0
25,1 - 30,0	20,5
30,1 - 35,0	13,4
35,1 - 40,0	6,4
40,1 - 45,0	7,8
45,1 - 50,0	7,8
50,1 - 55,0	2,0
55,1 - 60,0	2,0
60,1 - 65,0	3,0
65,1 - 70,0	2,5
70,1 - 75,0	2,5
75,1 - 80,0	1,0
80,1 - 85,0	0,0
85,1 - 90,0	0,0
90,1 - 95,0	0,0
95,1 - 100,0	0,0

A II/B VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI
Relatív gyakoriság, %



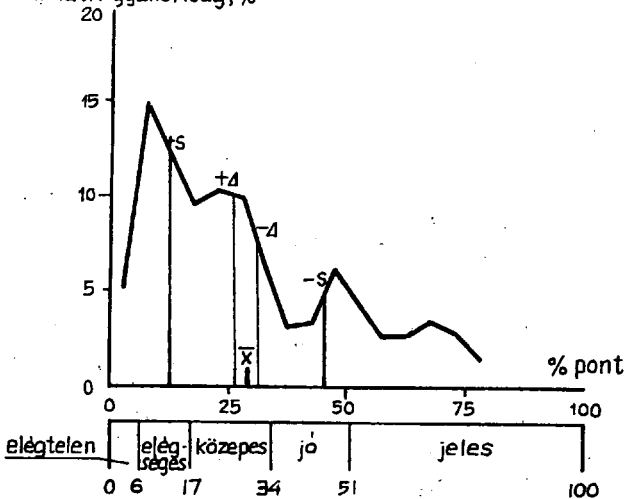
Eloszlás

A II/C változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		172
Átlag	\bar{x}	29,3
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	\pm 2,5
Pontossági követelmény	%	\pm 11,1
Szórás	$\pm s$	16,6
Relatív szórás	%	74,6

%pont	Tanuló /%/
0,1 - 5,0	5,3
5,1 - 10,0	15,1
10,1 - 15,0	12,4
15,1 - 20,0	9,8
20,1 - 25,0	10,4
25,1 - 30,0	10,1
30,1 - 35,0	6,4
35,1 - 40,0	3,2
40,1 - 45,0	3,3
45,1 - 50,0	6,2
50,1 - 55,0	4,3
55,1 - 60,0	2,8
60,1 - 65,0	2,8
65,1 - 70,0	3,4
70,1 - 75,0	2,9
75,1 - 80,0	1,6
80,1 - 85,0	0,0
85,1 - 90,0	0,0
90,1 - 95,0	0,0
95,1 - 100,0	0,0

A II/C VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI
Relatív gyakoriság, %

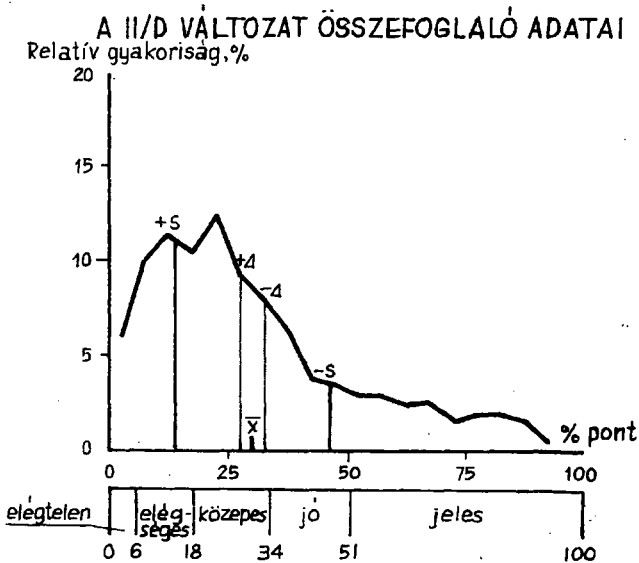


Eloszlás

A II/D változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		161
Átlag	\bar{x}	29,9
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	$\pm 2,5$
Pontossági követelmény	%	$\pm 10,9$
Szórás	$\pm s$	$\pm 16,2$
Relatív szórás	%	70,8

	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	6,2
5,1 - 10,0	10,1
10,1 - 15,0	11,6
15,1 - 20,0	10,6
20,1 - 25,0	12,3
25,1 - 30,0	9,3
30,1 - 35,0	8,0
35,1 - 40,0	6,2
40,1 - 45,0	3,9
45,1 - 50,0	3,6
50,1 - 55,0	3,0
55,1 - 60,0	3,0
60,1 - 65,0	2,3
65,1 - 70,0	2,6
70,1 - 75,0	1,6
75,1 - 80,0	1,9
80,1 - 85,0	1,9
85,1 - 90,0	1,6
90,1 - 95,0	0,3
95,1 - 100,0	0,0



Eloszlás

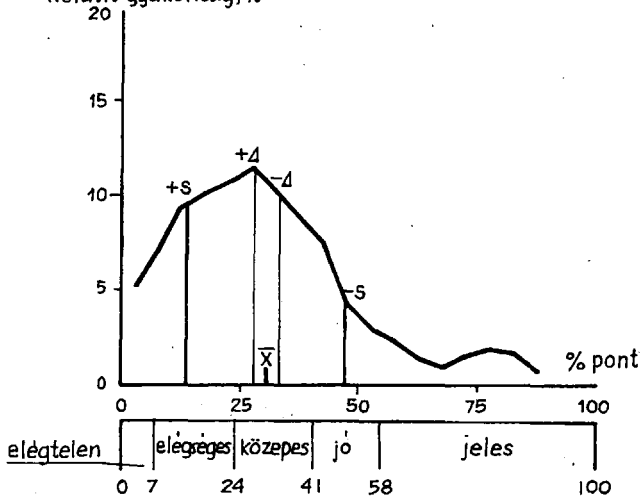
%pont	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	5,3
5,1 - 10,0	7,3
10,1 - 15,0	9,6
15,1 - 20,0	10,3
20,1 - 25,0	11,0
25,1 - 30,0	11,7
30,1 - 35,0	10,3
35,1 - 40,0	9,0
40,1 - 45,0	7,6
45,1 - 50,0	4,3
50,1 - 55,0	3,0
55,1 - 60,0	2,3
60,1 - 65,0	1,3
65,1 - 70,0	1,0
70,1 - 75,0	1,6
75,1 - 80,0	2,0
80,1 - 85,0	1,7
85,1 - 90,0	0,7
90,1 - 95,0	0,0
95,1 - 100,0	0,0

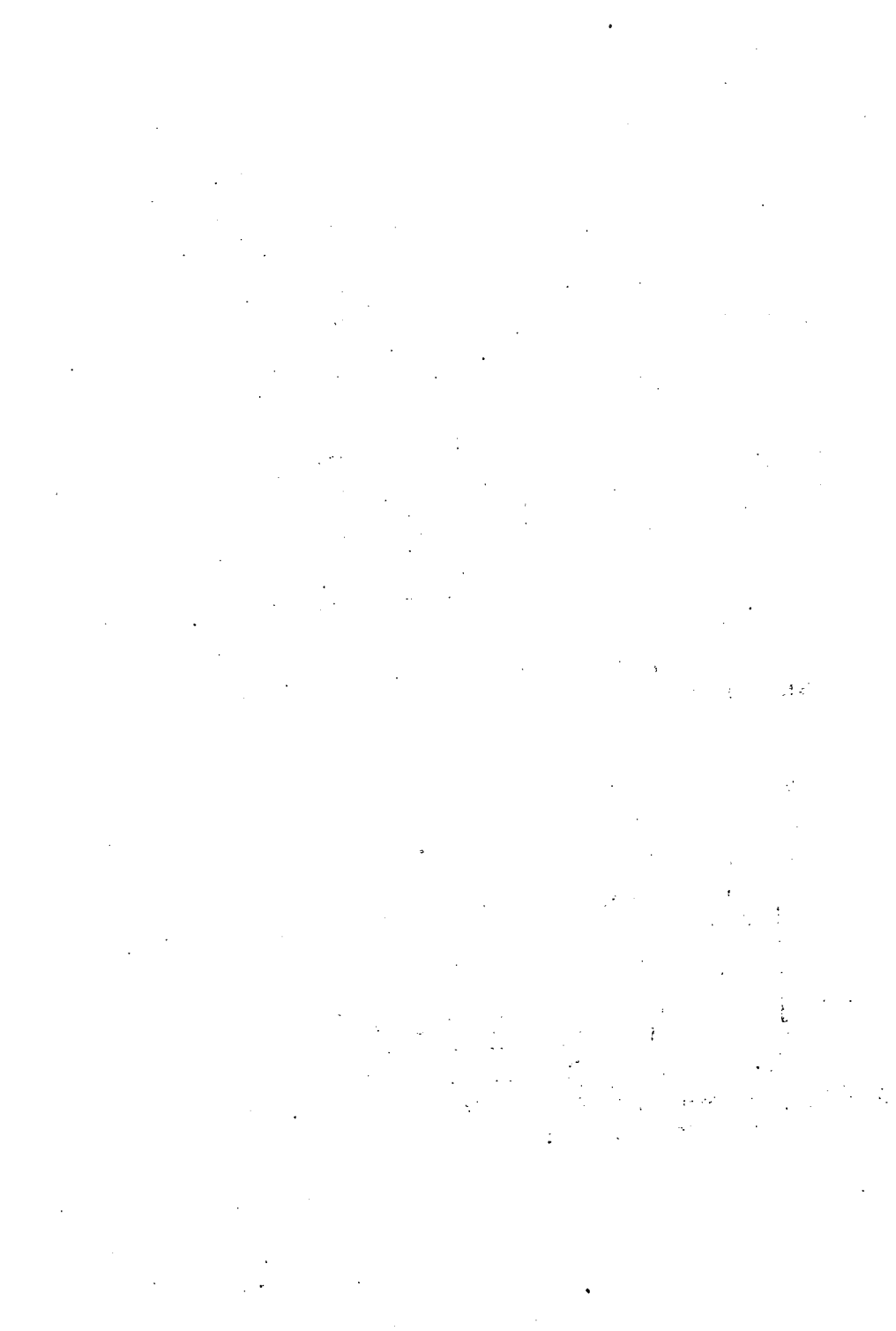
A II/E változat összefoglaló adatai

A tanulók száma	149
Átlag \bar{x}	30,4
Konfidencia intervallum $\pm \Delta$	$\pm 2,7$
Pontossági követelmény %	$\pm 8,9$
Szórás $\pm s$	$\pm 16,9$
Relatív szórás %	55,7

A II/E VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

Relatív gyakoriság, %





A II. TÉMA ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI.



A II./A VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. TÁBLÁZAT KITÖLTÉSE (EGYSZERŰ ADATOKBÓL MEGÁLLAPÍTANDÓ)	a	nyomott felület	62,7
	b	nyomóerő	50,3
	c	nyomott felület	54,2
2. NYOMÁS SZÁMÍTÁSA	a	adatok	39,0
	b	megoldási terv	37,3
	c	18,1	← számítás (mérlekegységgel)
	d	eredmény, felelet	38,4
3. ISMERETEK ALKALMAZÁSA A GYAKORLATBAN	a	A növekszik	57,6
	b	p csökken	26,6
4. SZILÁRD TESTEK NYOMÁSÁNÁL TANULT MÉRTÉKEGYSÉGEK	a	1 kp/cm ²	59,2
	b	1at	40,1
5. ÁLL. NYOMÁSNAI 5-SZÖRÖS NY. E-HÖZ	a	5-szörös a nyomott fel.	59,3
6. A FOLY. SÚLYÁBÓLSZÁRM. NYOM-T	a		44,6 ← manométerrel mérjük
7. A KÖZLEKEDŐEDÉNYBEN A FOLYADÉK FELSZÍNE	a	minden ágában	46,9
	b		43,5 ← egyenlő magasságban áll
8. HIGANYBAN HELY. HAJSZÁLCSOBEN	a	higanyszint berajz.	48,9
9. GOND. KÉRD. A JÁTEKLEGGÖMB P.	a	értelemszerűen	42,9
10. ORVOSI FECSKENDŐ MŰKÖDÉSE (HÚZÁSKOR)	a		38,2 ← térfogat növekszik
	b		31,6 ← nyomás csökken
	c		36,8 ← külső nyomás felnyomja
11. GOND. KÉRDÉS A FAJSÚLYMÉRÉSRE (JOBBAN MÉRÜL)	a	petróleumba	50,0
	b	indokolás	39,7
	c		8,1 ← indokolás
12. HELYTELEN KEZ-NÉL A GÁZPAL.	a	robbanhat	85,9
13. TENGERSZINTEN A LÉGNYOMÁS	a	1atm	52,0
14. GOND. KÉRD. A VÍZBEN EM. TESTRE	a	értelemszerűen	62,7
15. A LÉGÖMBÖK SZEREPE A KUT-BAN	a	indokolás	49,2
16. POHÁRBA VIZ ÉS BENZIN RETEGEZÉSE	a	rajzos válasz	76,3
	b	indokolás	63,3
17. TÁBL. KITÖLTÉSE VÍZBE MÉRÍTETT KULCS ESETÉBEN	a	a felhajtóerő	50,9
	b		35,6 ← a kulcs térfogata
	c		33,9 ← a kulcs fajsúlya

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A II./B VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

		Százalék										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. A NYOMÁS NÖVELHETŐ; PÉLDAKKAL	a	nyomóerő növelésével 68,5										
	b	példa 68,5										
	c	nyom.fel.csökkent. 47,8										
	d	példa 69,1										
2. NYOMÓERŐ SZÁMÍTÁSA	a	adatok 36,0										
	b	következtetés /1 cm ² /, 5,1										
	c	következtetés /mértékegységgel/, 2,8										
	d	eredmény, felelet 64,6										
3. 1000 kp/cm ² JELENTÉSE	a	18,5 ← 1 cm ² -re...										
4. TÁBLÁZAT KITÖLT. (EGYSZERŰ ADATOKBÓL MEGÁLLAPÍTANDÓ)	a	nyomóerő, nyom.fel. ← 51,5										
	b	nyomás 58,8										
	c	nyomott felület 51,5										
5. NYOM. EGYS. KÖZÜLA LEGKISEBB	a	értelmszerűen 50,7										
6. GOND. KÉRD. A HIDROSZTATI-KUS NYOMÁSRA	a	értelmszerűen 58,4										
	b	22,5 indokolás										
7. KÉRD. AZ ÉP. SZIGETELÉSÉRE	a	értelmszerűen ← 48,9										
8. VÍZ SZINT. BERAJZ HAJSZ. CSÖV.	a	értelmszerűen 76,5										
9. NYOMÁSEGYSÉGEK ÖSSZEHAS. <, >, = JELEKKEL	a	1 kp/cm ² = 1 at 88,8										
	b	1 kp/cm ² < 1 atm 72,5										
	c	1 at < 1 atm 65,7										
	d	760 Hgmm > 1 at 53,4										
	e	760 Hgmm 1 atm 77,0										
10. A LÉGNYOM. MÉRŐ ESZKÖZE	a	barométer 80,3										
11. A FIZIKAI ATMOSZFÉRA ÉRT.	a	1,033 kp/cm ² 55,6										
12. A LÉGGÖMBÖKET A LEVE-GÖNÉL	a	könnyebb gázzal töltik 89,3										
	b	indokolás 91,0										
	c	indokolás 89,9										
13. ŰSZÁS, LEBEGÉS, MERÜLÉS ESETÉBEN =, <, > JEL BEÍRÁSA	a	test fs -a < foly. fs -nál 83,8										
	b	test fs -a = foly. fs -val 98,9										
	c	test fs -a > foly. fs -nál 83,1										
14. ÁRKHIMÉDÉSZ TÖRVÉNY MEGFOGALMAZÁSA GÁZOK-RA	a	39,3 ← minden... felhajtó erő h.										
	b	egyenlő 39,3										
	c	test által... 38,8										

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A II./C VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

		Százalék										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. ADOTT NYOM.E.KÖZÜL A LEGN.	a	1 atm	55,8									
2. TÁBLAZAT KITÖLTÉSE (EGYSZERŰ ADATOKBÓL MEGÁLL.)	a	nyomóerő, nyom.f.	42,4									
	b	nyomás	57,6									
	c	nyomóerő	27,3									
3. NYOMOTT FELÜLET SZÁMÍTÁSA	a	adatok	28,5									
	b	következtetés (1cm ² ...), 5,8										
	c	22,7 ← követezt.(annyi cm ² ,...mert.e.)										
	d	14,5 ← eredmény, felelet										
4. GOND. KÉRDÉS A NYOMÁS-RA	a	29,7 ← értelemszerűen										
	b	19,8 ← értelemszerűen										
5. NYUGVÓ FOLY -BAN A NYOMÁS IRÁNYA	a	lefelé	54,1									
	b	felfelé	55,2									
	c	oldal hat	52,3									
6. A VÍZOSZL. NYOM. FÜGG A FELSZ.	a	távolságtól	58,1									
7. TAPADÓ, NEM TAPADÓ FOLY -NÁL HAJSZALCSŐBEN	a	magasabban	58,7									
	b	alacsonyabban	56,4									
	c	példa, víz	80,2									
	d	higany	74,4									
8. PÉLDAK A KÖZL. EBÉNY ALK.	a	értelemszerűen	72,8									
9. AZ ITATÓSPAPÍR HASZN.ÉRT.	a	értelemszerűen	90,7									
10. A LEVEGŐ NYOMÁSÁT ELŐSZÖR	a	Torricelli mérte	80,1									
11. BAROMÉTEREK FAJTÁI	a	higanyos	81,6									
	b	aneroid	75,0									
12. GOND. KÉRD. AZ ŰRHAJ. VEDŐLT.	a	értelemszerűen	33,7									
13. KÍSÉRLETEK ÉRTELMEZÉSE (MIT BIZONYÍTANAK ?)	a	39,5 ← levegőnek nyom. van										
	b	15,7 ← minden irányba hat										
14. A MERÜLES FELTÉTELE	a	a test fs-a nagyobb	46,5									
15. GOND. KÉRD. A HAJÓ SÚLLY-RE	a	← értelemszerűen , 6,4										
16. ADOTT FOLY -BA MERÍTETT VASNÁL LEGN. A FELHAJTÓERŐ	a	sós víznel	59,3									
	b	indokolás	30,8									

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A II/D VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. TÁBLÁZAT KÍTÖLT. (EGYSZERŰ ADATOKBÓL MEGÁLLAPÍTHATÓ)	a	nyomóerő, nyom.f.	← 46,0
	b	nyomás	62,1
	c	nyomóerő	43,5
2. GOND. KÉRDÉS A NYOMÁS ALKALM-RA (KESNÉL)	a	értelemszerűen	55,9
	b	18,0 ←	értelemszerűen
3. SZILÁRD TESTEKNÉL A NYOMÁS FÜGG	a	nyomóerőtől	53,4
	b	nyomott felülettől	62,7
4. GOND. KÉRD. A NYOMÁS ALKALMAZÁSÁRA - (TALPFÁNÁL)	a	értelemszerűen	55,9
	b	25,0 ←	értelemszerűen
5. A HIÁNYZÓ <, =, > JELEK BEÍRÁSA	a	$p_1 < p_2$	64,0
	b	$p_1 < p_2$	49,3
	c	$F_1 > F_2$	42,6
6. GOND. KÉRDÉS A BÜVÁRRÁ	a	értelemszerűen	70,8
7. ADOTT FOLY-BA MERÍTETT VAS-NÁL LEGKISEBB A FELH. ERŐ	a	olajnál	35,4
	b	← indokolás,	4,3
8. MANOMÉTERES KÍSÉRL. EREDM.	a	értelemszerűen	← 39,6
9. ESZKÖZÖK FELSOROLÁSA A HOL A KÜLSŐ NYOMÁS > A BELSŐ NYOMÁSNA	a	értelemszerűen	57,8
	b	értelemszerűen	50,3
	c	értelemszerűen	50,3
10. 1 m. MAGAS VÍZOSZL. MEGF. NY.É.	a	0,1 kp/cm ²	← 31,1
11. KÉRD. A BAROMÉTEREK FELH. 1 LITER, 1 m ³ LEVEGŐ SÚLYA	a	1,3 pond	44,1
	b	1,3 kp	← 21,1
13. KÉRD. A LEBEGÉSRE/FOLY-BA	a	értelemszerűen	← 42,9
14. KÉRD. AZ OLAJ. VÍZEN USZÁSÁRA	a	fs-a < a víz fs-nál	77,6
15. ARKIMÉDÉSZ TÖRV. MEGFOLGALMAZÁSA FOLY-RA	a	minden... felh. erő hat	← 56,5
	b	egyenlő	47,8
	c	test által...	47,8

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A II/E VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

		Százalék										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. A NYOMÁS CSÖKKENTHETŐ	a nyomóerő csökkentésével	← 60,3										
	b példa	50,5										
	c nyomott fel. növ.	← 44,9										
	d példa	32,4										
2. TÁBLÁZAT KITÖLT. (EGYSZERŰ ADATOKBÓL MEGÁLL.)	a nyomott felület	57,0										
	b nyomott felület	53,7										
	c nyomóerő	52,3										
3. GOND. KÉRDÉS A NYOMÁS ALKALM - RA (VARRÓTÓ)	a értelemszerűen	55,0										
	b	26,2 ← értelemszerűen										
4. A HIÁNYZÓ <, > JELEK BEÍRÁSA	a $A_1 < A_2$	59,1										
	b $F_1 < F_2$	46,3										
	c $A_1 > A_2$	42,3										
5. EGYENLŐ MAGASSÁGÚ VIZ-, HIGANYOSZL - NÁL HOL N. A NYOM	a higanyoszlopnál	83,9										
	b indokolás	69,1										
6. KÖZLEKEDŐEDÉNY	a rajzolása	98,0										
	b értelmezése	45,0										
7. KERD. A KERÉKP. FÚJTATÓ MŰK.	a értelemszerűen	← 43,6										
8. A LEVEGŐ NYOMÓREJÉNEK SZÁMÍTÁSA	a adatok	← 21,3										
	b	14,0 ← következtetés (1 cm ² ...)										
	c	16,2 ← következtetés (800 cm ² ... me.-gel)										
	d	13,2 ← eredmény, felelet										
9. A GÁZOK NYOM. MÉRÉSÉRE SZOLG. ESZKÖZ NEVE, TÍPUSAI	a manométer	← 36,2										
	b nyitott	← 20,8										
	c zárt	← 20,1										
10. A LÉGNYOMÁS MAGYARÁZATA	a	36,9 ← értelemszerűen										
11. A TEST ŰSZÁSÁNAK ÉRTELM.	a értelemszerűen	73,2										
12. A FOLY. FS. MEGH. SZOLG. ESZK	a	35,6 ← űszó fajsúlymérő										
13. GOND. KÉRDÉS A HAJÓ MÉRŐRŐLÉSÉRE	a Dunán	67,8										
	b indokolás	43,0										
	c	← indokolás, 6,8										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Az eredmények témakéntA nyomással kapcsolatos ismeretek a szilárd testeknél

A nyomás tanításánál alapfokon számos probléma jelentkezik.

Vitatott kérdés, hogy a nyomás fogalmának bevezetésére alkalmas hely-e a szilárd testek mechanikája. Sokunk véleménye szerint a nyomás fogalma elsősorban a folyadékokhoz és a légnemű testekhez kapcsolódik, kialakítása ott kézenfekvő. A klasszikus fizika felépítésére épülő hagyományos fizikatanítás azonban a nyomás fogalmát csaknem kivétel nélkül a szilárd testeknél vezeti be.

Felmérések igazolják, hogy a nyomás fogalma szinte ismeretlen az e korban lévő gyermekek előtt. Ismeretlen a jelentése, a mértékegysége. Csupán egyeseknek vannak elképzeléseik, gondolataik azokról a gyakorlati alkalmazásokról, ahol a nyomás felhasználást nyer.

A felmérések azt is igazolják, hogy az egység tanítása után is sok még a probléma, az ismeretek átadása-átvétele alacsony hatásfoku. Ezt igazolják a mi méréseink is.

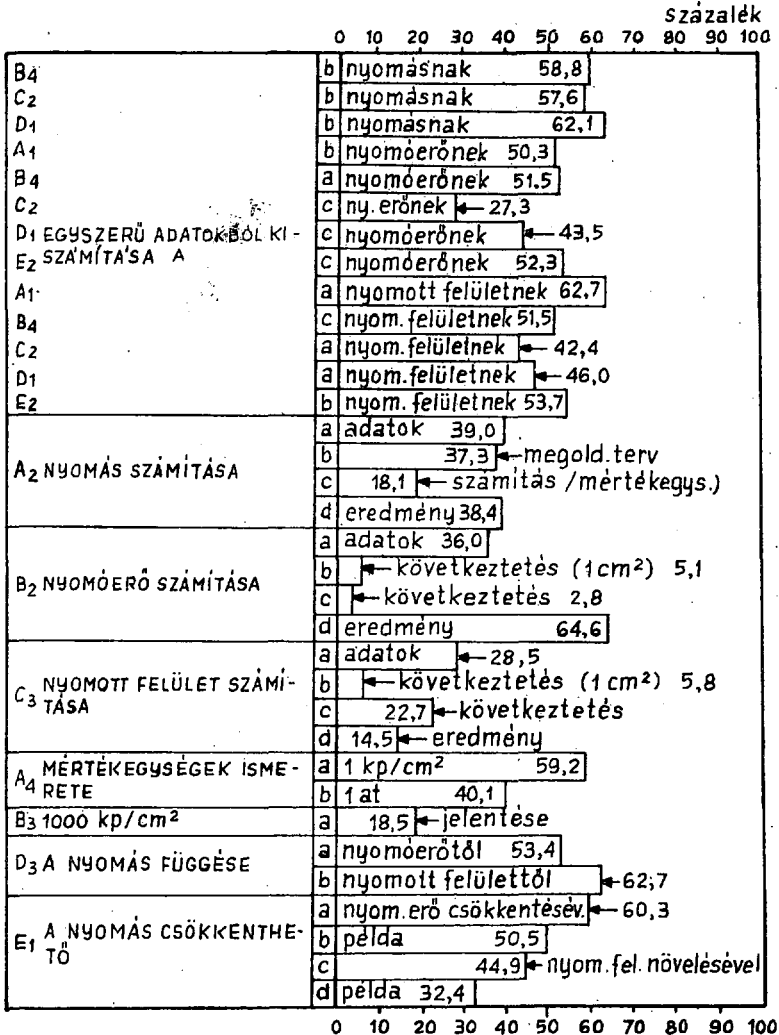
Változat:	A	B	C	D	E
\bar{x}	41,5	32,9	29,3	29,9	30,4

Megjegyezzük, hogy a tanterv szellemének megfelelően definíciószerűen itt sem vizsgáltuk a nyomás jelentését, ilyen kérdést nem kaptak a tanulók. Azt kerestük:

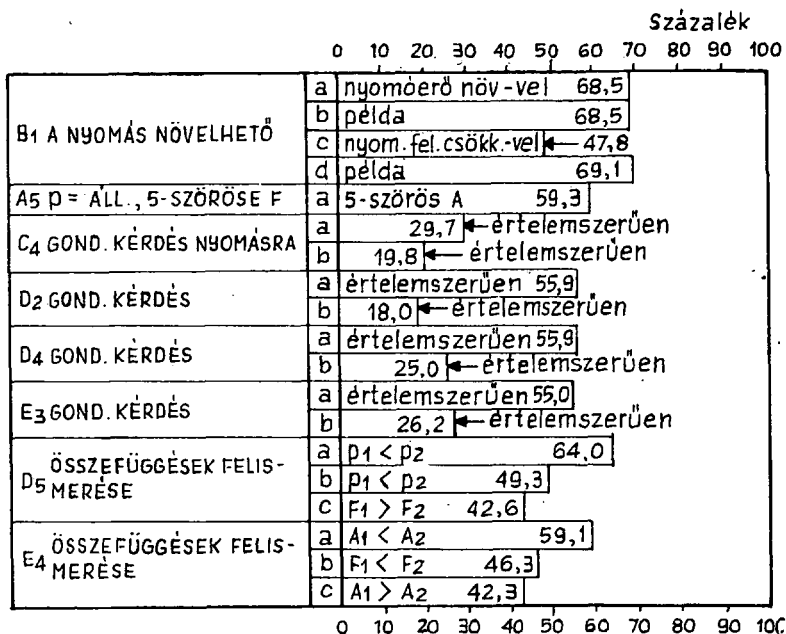
- mit mond számukra egy adott nyomásérték;
- a rendelkezésükre álló adatokból hogyan tudják a nyomást, a nyomóerőt, a nyomott felületet kiszámítani;
- a szereplő mennyiségek közötti összefüggéseket mennyire ismerik, miként tudják alkalmazni;
- a mindennapi életben, a technikában az ide tartozó ismereteket milyen szinten ismerik fel és tudják értelmezni, magyarázni, indokolni.

A témában elért teljesítményeket az 5. ábra tartalmazza.

5. ábra



/ 5. ábra folytatása /



Az eredményeken végigfutva megállapítható, hogy azok többsége alternatív elemenként 40-50-60 % között mozog. Véleményünk szerint ez - a mindenkire kötelező iskolatípusban - reális eredmény. Meglepő viszont, hogy nincs egyetlen olyan ismeretelem sem, mely 70 % fölött lenne. Ez pedig súlyos hiába! A tantervi anyagnak ugyanis vannak olyan alapismeretei - pl. mit jelent az $5 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ nyomás, vagy hogyan számoljuk ki a nyomást -, melyet minden tanulónak tudni és alkalmazni kellene. E hiányosságoknak egyenes következménye azután, hogy van-

nak helyenként, még hozzá fontos tantervi követelményeknél 2,8 %-, 5,1 %-, 5,8 %-cs elfogadhatatlan teljesítmények.

Megerősítik méréseink hitelességét ugyanebben az időben végzett OPI mérések is, melyeket Dr.Varga és Zátanyi publikáltak. Náluk is találkozunk 27,0 %, 32,8 %, 33,8 %-os sőt nem értékelt, minden bizonnyal a miénkhez hasonló alacsony végeredményekkel. /10. 1974. 4.sz. 106.1./

Meglepő a feladatok megoldása közben található 3-6 %-os teljesítményeknél, hogy a feladat végeredményében 14,5 %-os, sőt 64,6 %-os eredményt mutatnak fel a tanulók. Ez csak egyet bizonyít: az elindításnál, az alapoknál van a baj! Ott, hogy a tanulók nagy többsége nem látja világosan mit jelent a megismert új fizikai mennyiség, a nyomás! És ez érvényes lényegében a tanterv egészére, a tanított összes hányados jellegű fizikai mennyiségre.

A következő, az 1978-as tanterv, a kivezető utat abban látja, hogy a nyomás tanítását későbbi időpontra teszi, amikor a tanulóknál a hányados fogalma a matematikából már ismert. Ez kétségtelenül javulást hoz majd.

Az eredmények azt igazolják, hogy a nyomóerő, a nyomás és a nyomott felület közötti összefüggéseket egyszerű számításpéldákon és konkrét, erre irányuló kérdésekben ismerik és alkalmazni is tudják a tanulók. Ilyen típusu, nagyobb számú frontális és egyéni gyakorló feladatokkal kellene az alapot adó ismereteket tovább, 70-80 %-ra megemelni. Különösen vonatkozik ez a nyomóerő és a nyomott felület számítására. Ezzel elérhetnénk, hogy az összetettebb, írásban megoldandó feladatoknál is javulás mutatkozna. Ezeknél a feladatoknál, melyeket következtetéssel kell megoldani, az első következtetési lépés ismerete - amikor a nyomásból az 1 cm^2 -re jutó nyomóerőt kell a tanulóknak megállapítani -, meghatározó jellegű. Pl. a B változat 2. feladatánál, ahol a traktor nyomásából és a nyomott felületből a súlyát kell meghatározni, nem látják a tanulók, hogy

- a nyomóerő jelen esetben egyenlő a test súlyával;
- nem látják, hogy a nyomott felületre nehezedő nyomóerőt kell kiszámítani;
- nem látják, hogy előbb az adott nyomásból meg kell állapítani

lapítani az 1 cm^2 -re, majd az egész felületre jutó nyomóerőt.

Ezek ismeretének hiánya, továbbá a mértékegység nélküli munka okozza az elfogadhatatlanul alacsony szintet.

A hibaforrások második nagy területe, hogy a tanulók tekintélyes része nem gondolkozik; osztanak-szoroznak, s néha szerencséjével kihozzák a jó végeredményt is.

Az elfogadhatatlan eredmények harmadik fő hibaforrása, hogy a tantervi koncepcióval ellentétben a nyomás "képletének" átrendezésével "képlettel" számolják ki a nyomóerőt és a nyomott felületet is.

Sajnos a tantervi koncepció maradéktalan érvényesítését a tanításban még egyes "jó szakemberek" sem tartják magukra nézve kötelezőnek. Ahelyett, hogy az adott koncepcióhoz keresnék a jó módszereket, az egyszerűbb mechanikus megoldást választják, "átrendezik az alapképletet". Ezzel viszont lemondanak a legfontosabbról, a nyomás fogalmi ismereteinek alapjairól! Így azután nem csoda, hogy arra a kérdésre, mit jelent a vasuti sinen jelentkező $1000 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ nyomás, a tanulóknak csak 18,5 %-a ad helyes választ.

Nem javult itt sem - a számítással megoldható feladatoknál - az első követelmény, az adatok írásos rögzítése. Az adatokat 28,5 %, 36,0 %, 39,0 %-ban írják csak fel a tanulók. Pedig ez - mint az előző témában már kifejtettük - nem formai kívánság, hanem segítőtje a jó megoldási tervnek.

Valamelyest javult az előző tantervi teljesítményhez viszonyítva a nyomóerő és a nyomás fogalmának a szétválasztása. Segítette ezt az a tény, hogy a felmérés a témakör végén történik, akkor, amikor a három halmazállapotú test tanításánál számos helyen szükség volt a két fogalom helyes használatára.

Feladataink a jelen tantervi koncepció mellett:

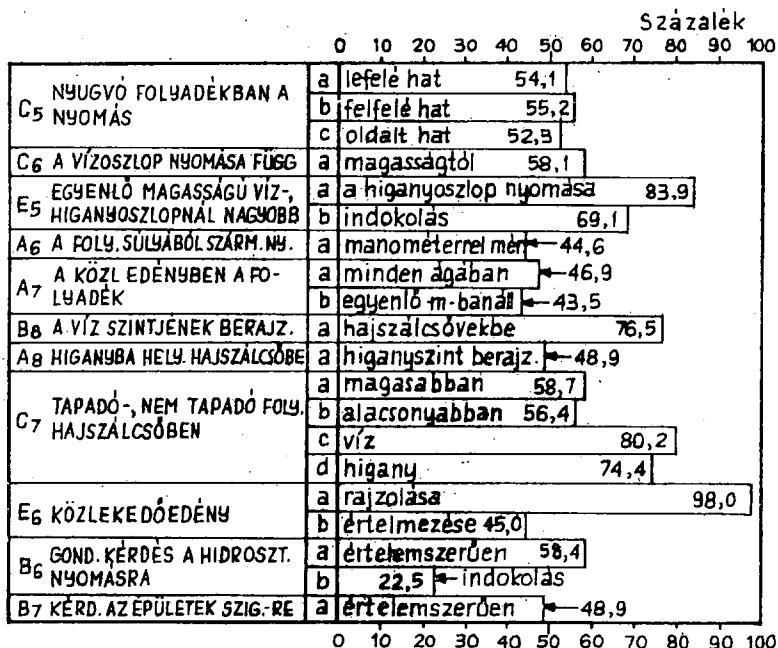
- tovább erősíteni a nyomásra vonatkozó alapismereteket;
- egyszerű számításos és gondolkodtató feladatokon keresztül biztosítani a nyomóerő, a nyomott felület és a nyomás közötti összefüggések látását;
- biztosítani a számítással megoldandó feladatokban az adatok felírását, a megoldási terv átgondolását és feljegyzését, a mértékegységekkel való munkát.

A hidrosztatikus nyomóerő és nyomás

A hidrosztatikai nyomóerővel és nyomással kapcsolatos általános iskolai tantervi anyag valóban csak azokat a legfontosabb alapismereteket tartalmazza, melyeket a tanulók a bemutató-, vagy tanulói kísérletek alapján könnyen megértének, melyekkel a mindennapi életben találkozhatnak és alkalmaznak.

A témában elért teljesítményeket a 6. ábra tartalmazza.

6. ábra



/6. ábra folytatása /

		Százalék											
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
C ₈ PÉLDAK A KÖZL.E. ALKALM.	a	értelmszerűen						72,8					
C ₉ ITATÓSPAPÍR HASZN.ERT.	a	értelmszerűen							90,7				
D ₆ GOND.KÉRDÉS A BUVÁRRA	a	értelmszerűen						70,8					

A kapott eredmények jók. A szilárd testekhez viszonyítva - ahol 70 % fölötti teljesítményekkel nem találkoztunk - itt 80, 90, sőt közel 100 %-os teljesítmények is vannak.

Mindez azt bizonyítja, hogy a tanulók nyomással kapcsolatos ismeretei tovább erősödtek, finomodtak. A kapott eredmények azonban hozzásegítenek bennünket ahhoz az általánosításhoz is, hogy jelenlegi viszonyaink között az alapfokú fizikatanításnak elsősorban kvalitatív jellegű fizikának kell lenni! Ez felel meg a tanulók életkori sajátosságának, gondolkodó képességének, matematikai előismereteinek. A tantervkészítésnél, a tanítandó anyag határainak megállapításánál ez egy igen fontos intő szempont! Helyes volt tehát az 1973-as tananyag csökkentő rendelkezésnek az a lépése, mely a $p = h \cdot f$ összefüggés tanítását még feladatmegoldás szintjén is törölte. Minden bizonnyal a tanulók teljesítményei itt 15-20 %-ra estek volna vissza.

A mérések azt is bizonyítják, hogy a tanulók az ide tartozó kísérleteket látták, ismereteiket alkalmazni, felhasználni tudják.

További feladataink:

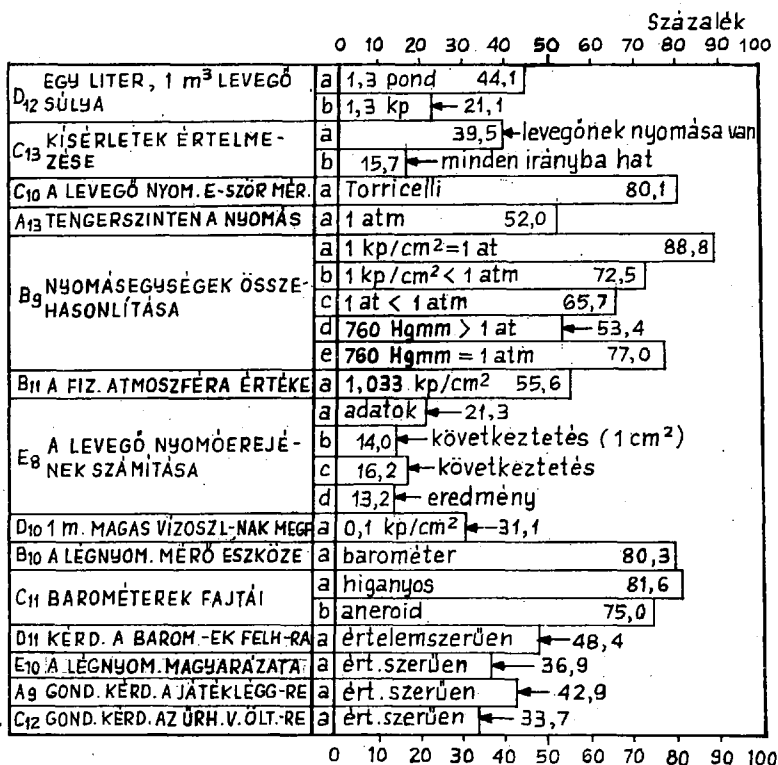
- erősíteni az ismeretek alkalmazási szintjét;
- emelni a tanulók elemző, indokolási, gondolkodó képességének szintjét.

A légnyomás és a hozzá kapcsolódó ismeretek

A tematikus egységben ez a témakör kiemelkedik nemcsak azért, mert az életben alkalmazott fontos, mindennapi ismereteket tanít, hanem azért is, mert alkalmas az eddig tanult ismeretek áttekintésére, értelmezésére, rendszerezésére.

Az elért teljesítményeket a 7. ábra tartalmazza.

7. ábra



Zábra folytatása

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A10 ORVOSI FECSKENDŐ MŰKÖDÉSE	a	térfogat nö	← 38,2
	b		← nyomás csökken
	c		← külső nyomás felny.
E7 KERÉKPÁRFUJTATÓ MŰK.	a	értelmszerűen	← 43,6
D9 ESZKÖZÖK FELSOROLÁSA, AHOL A KÜLSŐ NYOM. NAGY.	a	értelmszerűen	← 57,8
	b		← 50,3
	c	értelmszerűen	← 50,3
D8 MANOMÉTERES KÍS. FELID.	a		← 39,6
E9 GÁZOK NYOMÁSMÉRŐ ESZK. NEVE, TÍPUSAI	a	manométer	← 36,2
	b		← nyitott
	c		← zárt
A12 GÁZPALACK	a	robbanásveszélyes	85,9

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A tanulók ismeretei ebben a témában ismét szóródnak, vizs-
szaesnek. Az okok a következőkben keresendők.

- Zsufolt az anyag. Rövid idő alatt sok új fogalommal,
ténnyel, az alkalmazások sokaságával találkozhatnak a tanulók.

- A tankönyvi feldolgozás több esetben is nagy anyagrészt,
egy óra alatt nehezen feldolgozható anyag elvégzésére kényszeri-
teti a tanárt. Pl. A légnyomás c. tanítási egységben a követ-
kező ismeretelemek vannak: A levegőnek súlya van, s ennek ki-
sérleti igazolása; a levegő 1 literének súlya 1,3 pond; a le-
vegőnek nyomása van; a légnyomás minden irányban egyenletesen
hat, ennek bizonyítása kísérletekkel; a levegő nyomásának mé-
rése, Torricelli kísérlete; a légköri nyomás 1 atm = 1 fizikai
atmoszféra = 1,033 kp/cm² = 760 Hgmm = 760 torr, 1 at < 1 atm;
mérése barométerrel; higanyos-, aneroid barométer; a barométer
mint magasságmérő, mint "időjósító" eszköz; a levegő nyomóere-
jének kiszámítása adott felületre; táblázat értelmezése. Ugy
gondoljuk, ehhez nem kell magyarázat! Egy órában ezt az anya-

got megtanítani-megtanulni úgy, hogy azt alkalmazni is tudja a tanuló, lehetetlen. Nehezíti a tanulók helyzetét az is, hogy a tankönyv például nemcsak közli az 1 atm nyomás értékét, az 1,033 kp/cm²-t, hanem ki is számítja. Igaz a tananyagcsökkentő rendelkezés kiemelte ezt az anyagot a törzsanyagból, a könyv azonban változatlan maradt, s ez zavaró.

Ugyanez a kép tárulna elénk, ha megnéznénk a nyomáskülönbségen alapuló eszközök c. tanítási egységet is. Nagyobb határfokkal tanítani-tanulni az adott óraszámokban csak úgy lehetne, ha a tanítási anyag további nagyon gondos szűrésére kerülne sor. A nyomáskülönbségen alapuló eszközöknél pl. csak a prototípusokat volna szabad tanítani! Itt is elmondható, hogy a tananyagcsökkentő rendelkezés segíteni akar a helyzetet, elhagyja a mai szemmel már csak technika-történeti jellegű ismeretelemeket, "érdekességeket", pl. a szívó-, nyomókat. A helyzet azonban lényegében változatlan, mert a tankönyv a régi, a tanárok nagy százaléka él a szertárada kísérleti anyag bemutatásával, s egyesek vitatkoznak a "kiszűrt" anyag indokoltságáról is. /Kihagyható-e például a mai technikában széltében-hosszában alkalmazott légsűrítők és alkalmazásaik?/

A számok, a standard értékek azonban bizonyítanak!
A 13-20-33 %-os teljesítmény a tanítandó anyag valódi megszűrését, a meghagyott anyagrészek gondosabb, mélyebb feldolgozását sürgetik.

A felhajtóerő a folyadékokban és a levegőben

Ez az anyagrészt az élet, a gyakorlat szempontjából fontos ismereteket tartalmaz. Az elért eredményeket a 8. táblázat tartalmazza.

8. táblázat

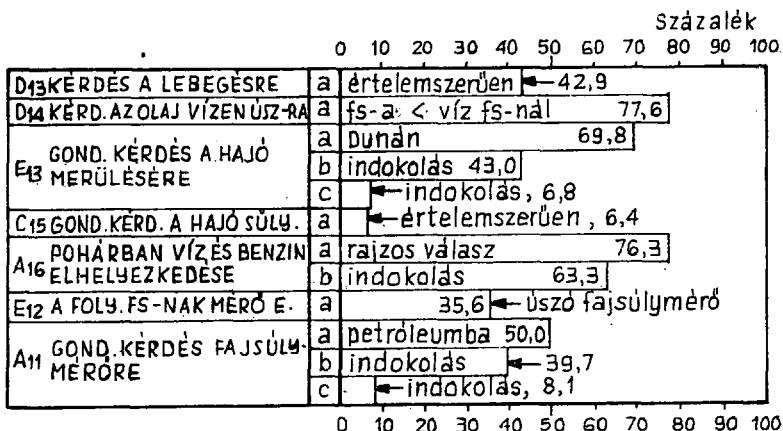
Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A14 GOND.KÉRD.VÍZBEN EM.T-RE	a	értelmszerűen	62,7
D15 ARKIMÉDÉSZ TÖRV. MEG- FOGALMAZÁSA FOLYADÉKRA	a	minden... felh.erő hat	←56,5
	b	egyenlő	47,8
	c	test által...	47,8
B14 ARKIMÉDÉSZ TÖRV. MEG- FOGALMAZÁSA GÁZOKRA	a		39,3 ← minden... felh.erő hat
	b	egyenlő	39,3
	c	test által...	←38,8
B12 A LÉGGÖMBÖKET A LEVE- GŐNÉL	a	könnyebb gázzal töltik	89,3
	b	indokolás	91,0
	c	indokolás	89,9
A15 A LÉGG. SZEREPE A KUT-BAN	a	indokolás	49,2
A17 TÁBLÁZAT KITÖLTÉSE VÍZBE MERÍTETT KULCSNÁL	a	felhajtóerő	50,9
	b		35,6 ← kulcs térfogata
	c		33,9 ← kulcs fajsúlya
C16 ADOTT FOLYADÉKOKBAN, LEGNAGYOBB A FELH.ERŐ	a	sós víznel	59,3
	b	indokolás	←30,8
B13 ŰSZÁSNÁL, LEBEGÉSNÉL, MÉRÜLÉS NÉL <, =, > JEL. BEÍR.	a	test fs-a < foly. fs-nál	83,8
	b	test fs-a = foly. fs-val	98,9
	c	test fs-a > foly. fs-nál	83,1
E11 TEST ŰSZÁSÁNAK ÉRT.	a	értelmszerűen	73,2
C14 MÉRÜLÉS FELTÉTELE	a	test fs-a nagyobb	←46,5

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

/ 8. ábra folytatása /



Az ebben a témakörben szereplő ismeretanyag Arkhimédész törvényének ismeretére épül. Ha ezt ismerik és alkalmazni is tudják a tanulók, akkor nincs baj az úszás és az idekapcsolódó ismeretek értelmezésével. Az a tanulói kísérletes bevezetés, ahogyan a törvény felismerését előkészítjük, érezteti hatását. A tanulói kísérlet során személyesen érzékelik, mérlik a folyadékba merülő testre ható felhajtóerőt. Ennek az eredménye a sok 60-70-80-90 %-os teljesítmény.

Szembetűnő azonban az a különbség, ami a törvény önálló megfogalmazásában jelentkezik a folyadékoknál és a gázoknál. A 10 %-nál nagyobb differencia azt bizonyítja, hogy

- ebben a korban csak az a biztos ismeret, amit a tanuló aktív közreműködésével maga ismer meg;

- az analógiás szintű ismeret-átvitel - itt erről van szó, kimondjuk, hogy Arkhimédész törvénye gázokra is érvényes - lényegesen alacsonyabb szintű ismeret-átvitelt biztosít, mint a kísérlethez, személyes megfigyeléshez kapcsolódó ismeretszerzés.

Alkalmas a kapott eredmény egy másik általánosításra is,

amire érdemes a teljesítménymérésnél figyelni. Köztudott, hogy a felméréseknél lényegesen könnyebb a felmért helyzete az olyan kérdés megválaszolásában, ahol csak választania kell a lehetőségek között, mintha azok közötti összefüggésre kell válaszolnia. Lényegesen nagyobb feladattal áll szemben a tanuló, ha adott kérdésre önállóan kell válaszolnia. Ezt bizonyítja a B₁₃ és a C₁₄ számú feladat, ahol a merülés feltételére kellett választ adni. Míg a B₁₄-es feladatnál - ahol a megfelelő jel beírása volt csupán a feladat - 83,1 %-a felelt helyesen a tanulóknak, addig a C₁₄-es feladatban - ahol minden segítés, támogatás nélkül önállóan kellett a merülés feltételét megfogalmazni - ott csaknem felére, 46,5 %-ra esett le a helyes választ adók száma. Körülbelül ugyanez az arány a szókihagyásos, szókiegészítéses feladatoknál is.

Alkalmas a kapott eredmény arra is, hogy ráirányítsa figyelmünket az órán folyó tanítási-tanulási munkában a feladatok differenciálására. Ezt bizonyítják az E₁₃, C₁₅-ös feladatok. Az E₁₃ feladatban először arra kellett válaszolniuk a tanulóknak, hogy ugyanazon hajó a Földközi-tengeren, vagy a Dunán merül mélyebben a vízbe. Erre a kérdésre 69,8 %-ban kaptunk jó választ. Amikor azonban indokolni kellett a választást, leesett a teljesítés 43,0, ill. 6,8 %-ra. Az órán a tanítás, az ellenőrzés során tehát az eddiginél sokkal nagyobb hangsúllyal kell foglalkozni a gondolkodtató jellegű kérdéseknél a válaszadás mellett az indokolással, az értelmes, gondolkodást, gondolatokat igénylő elemzéssel.

A mérés azt bizonyítja, hogy amit szemléltetve nem látnak a tanulók az órán, azt kevésbé tudják. Országosan kevés azoknak az iskoláknak a száma, ahol a szertárban uszó fajsúlymérő van, még kevesebb azok száma, ahol ezzel kapcsolatos tanulói kísérletekre is sor kerül. Ennek következménye, hogy az uszó fajsúlymérő nevét is csak 35,6 %-a ismeri a tanulóknak.

A tesztekben a kötelező feladatok között Arkhimédész törvényével kapcsolatos számításos feladatok nincsenek. /A szorgalmi feladatok között vannak! / Ennek oka:

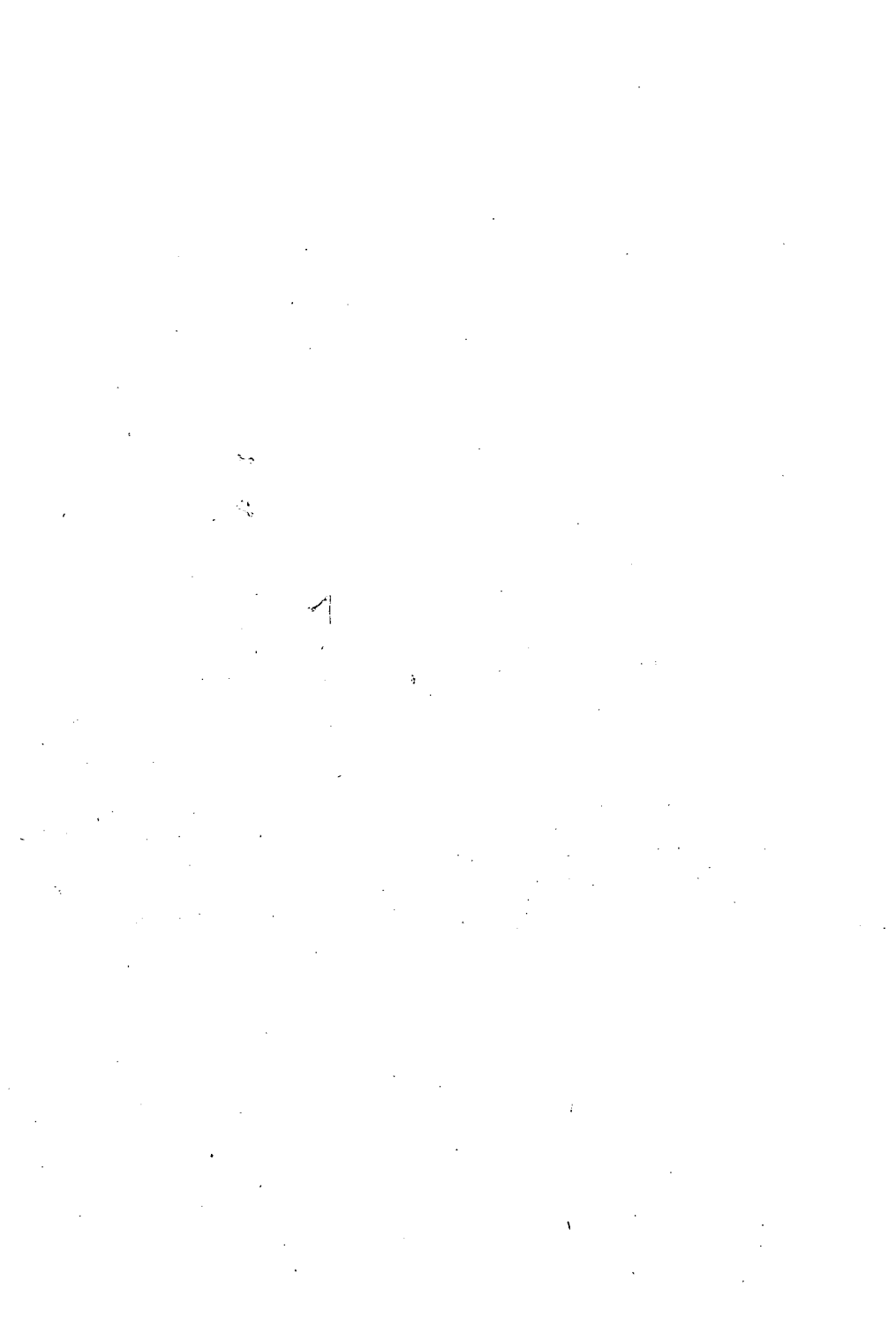
- a témakör zsufoltsága, a feladatok megoldására fordítható idő a minimálisnál is kevesebb;
- az általános iskolai fizikatanítás során e területen

szerezett eddigi elriasztó tapasztalatok.

Az idetartozó feladatok ugyanis összetett feladatok. Bár a törvényt a tanulók világosan látják, s annak következményeit a gyakorlatban is felismerik, azonban inkább csak a törvény szövege "él" bennük. Az erővel kapcsolatos ismereteik szegénysége, a fajsúlynál mutatott 6. osztályos igen gyenge eredmények miatt nagy többségük csak tanári irányítással képes ezeknek a feladatoknak a megoldására. Bizonyítják ezt a járási, megyei, országos versenyek ilyen típusu feladatai, melyekkel a szakköri foglalkozásokon és egyéb úton előkészített tanulóknak is csak kis százaléka tud megbirkózni. Pl. az 1971-es Csongrád-megyei általános iskolai fizika szaktárgyi versenyen Árkhimédész törvényével kapcsolatos feladatnál a versenyzők átlagteljesítménye 34 % volt. /13. 166.-168.l./ A másik bizonyítékot az OPI témazáró mérőlapjai szolgáltatják, ahol az A változat 5. feladatában a vízbe merülést 300 cm^3 térfogatú köre ható felhajtóerőt kellett a tanulóknak kiszámítani, nem volt értékelhető. /10. 1974. 4.sz. 106.l./

Segíteni e helyzetben a jelenlegi körülmények között szinte lehetetlen. Az érvényes tantervi szituációban osztálymunkában ez a feladat meghaladja a tanulók teljesítőkéességét. Nagyon egyszerű, könnyen "átlátható" feladatokig lehet csupán elmenni, a törvénnel kapcsolatos általános feladatok megoldása a középfoku fizikatanítás feladata.

Nehézség mutatkozik azoknál a számítás nélkül megoldható gondolkodtató feladatoknál is - E₁₃, A₁₁ -, ahol Árkhimédész törvényét kell alkalmazni. Igen jók viszont az eredmények az uszással kapcsolatos ismereteknél, ahol a fajsúlyok összehasonlításával 80-99 %-os teljesítményeket mutatnak a tanulók.



III. FEJ E Z E T



A munka és a teljesítmény. Az egyszerű gépek
c. tematikus egység

A most sorra kerülő anyag az általános iskolai 7. osztályos fizika egyik súlyponti anyaga. A munkához és a teljesítményhez kapcsolódó ismeretanyag önmagában is fontos. Fontosságát növeli még az a körülmény, hogy az itt tanított-tanult ismeret nem elszigetelt, "önmagáért" való anyag, hanem

- a későbbi általános iskolai tanulmányokban csaknem mindenhol felhasznált ismeret;
- a munka fogalma alapját képezi a fizikatanítás legfontosabb alapfogalmának, az energiának, a legfontosabb törvénynek, az energia megmaradás törvényének;
- a munka, a teljesítmény fogalmát felhasználják, hasznosítják más általános iskolai tantárgyak is /kémia, élővilág, földrajz, gyakorlati ismeretek/;
- olyan alapfogalmak, melyekre épít a középfoku fizikatanítás, s az itt adott fogalmak tartalmi jegyeit újabb tartalmi, fogalmi jegyekkel gazdagítja.

Az egyszerű gépek c. tanítási anyag pedig olyan,

- melynek újbóli tanítására a középfoku fizikatanításban nem kerül sor;
- az általános iskolában adott, elsajátított ismeretre építenek, s azt úgy kezelik, mint az alapfoku fizikatanítás anyagát, melyet csak alkalmazni, felhasználni kell.
- Az indokok megerősítik tehát azon állításunkat, hogy a 7. osztályos anyag súlyponti anyagáról van szó.

A tanterv és a tankönyv egy fejezetben foglalkozik a munkával, a teljesítménnyel és egy másik fejezetben az egyszerű gépekkel. Mivel az első egységre a tanítás során kb. 4-5 óra, a másodikra kb. 5 óra jut, ezért a két egységből célszerű nem külön-külön, hanem együtt témazáró felmérést végezni.

A tematikus egység a következő témakörökből áll:

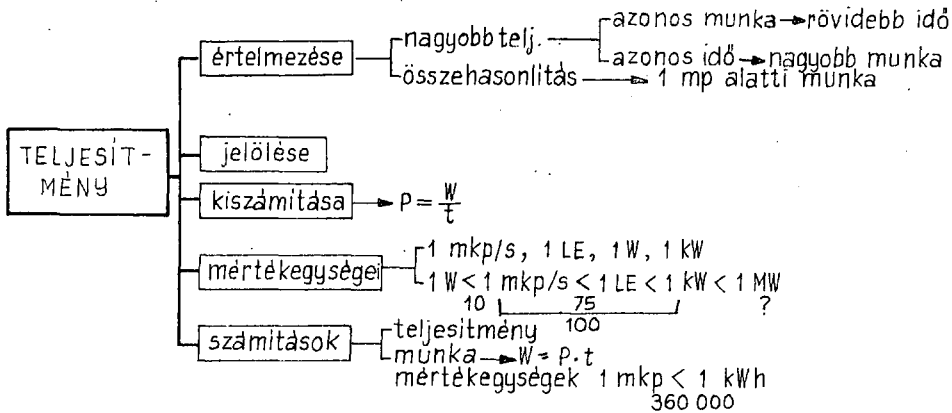
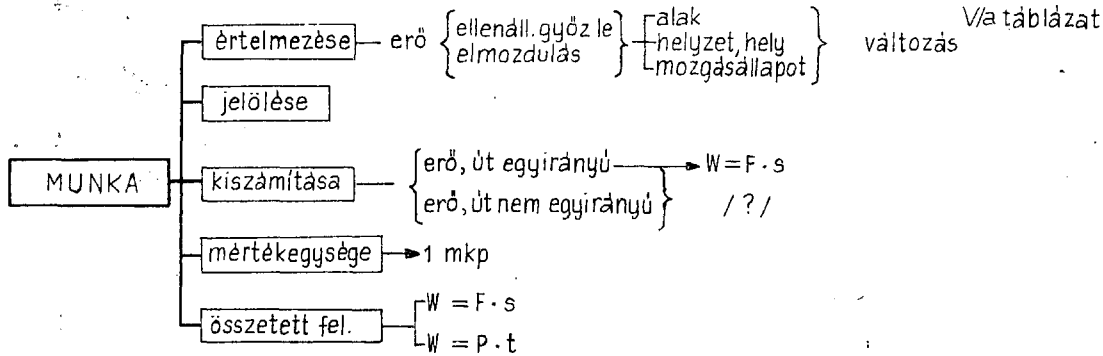
- a munka;
- a teljesítmény;
- az egyszerű gépek.

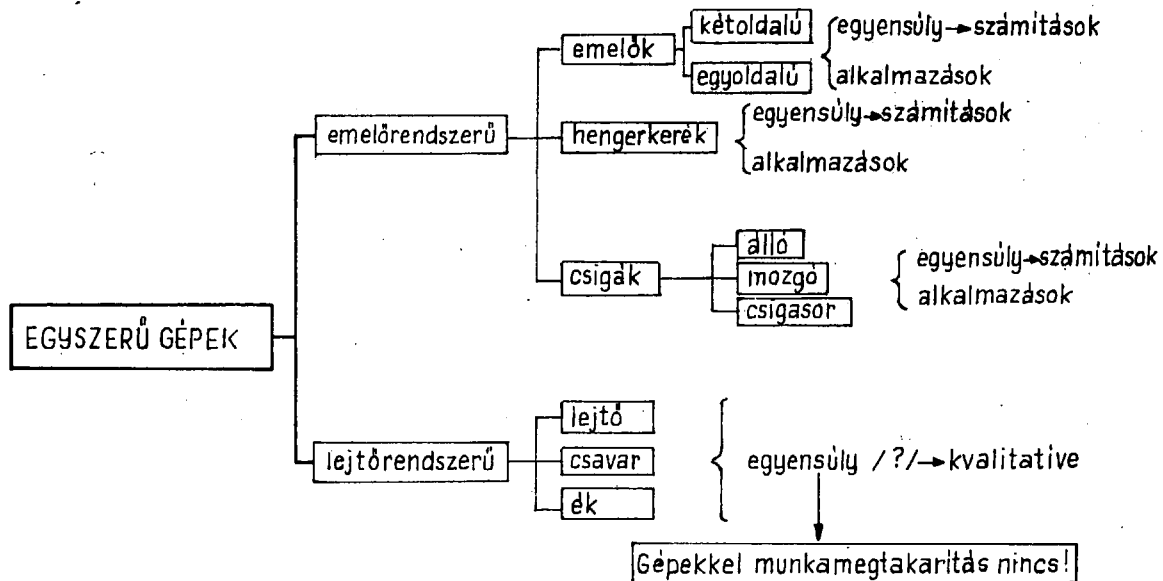
Ezek a tematikus egység halmazképző fogalmai is.

A 114/1973. számú MM utasítás az eredeti tantervi anyagból kihagyta a forgómozgás átvitelét, a transmizsióval kapcsolatos ismeretanyagot /forgásirány, fordulatszám megtartása, megváltoztatása, meghajtási módok/.

Az V. táblázat a tematikus egység fogalmi rendszerének szerkezetét tartalmazza. A táblázatban elől a halmazképző fogalmak, kapcsos zárójelben pedig a rendszerképző fogalmak láthatók. A kérdőjellel megjelölt ismeretek olyanok, melyek a tantervi, ill. tankönyvi feldolgozásból hiányoznak.

A VI. számú táblázat az egyes halmazokhoz tartozó tényeket összegezi. A halmazokat nagybetűkkel, ezek tényeit arab számokkal jelöltük. Megjelöltük azokat az ismereteket is, melyeket jártassági szinten kell ismerni a tanulóknak.





A munka és a teljesítmény. Az egyszerű gépek

c. tematikus egység halmazához tartozó tények

A. A munka

1. értelmezése
2. erő
 3. ellenállást győz le
 4. megváltozik a test
 5. alakja
 6. helyzete, helye
 7. mozgásállapota /?/
8. a test elmozdul
9. szellemi munka
10. jelölése, W
11. erő, ut egyirányu
12. egyenesen arányos
 13. az erővel
 14. az erő irányába eső uttal
15. test állandó F erő hatására
 16. s uton elmozdul /egyenletesen, egyenes vonalban/
 17. kiszámítása: $W = F \cdot s$
18. erő, ut nem egyirányu /?/
19. mértékegysége: 1 mkp
20. értelmezése
21. összetett feladatok

B. Teljesítmény

1. értelmezése
2. nagyobb a teljesítmény, ha
 3. azonos munka
 4. rövidebb idő
 5. azonos idő
 6. nagyobb munka
7. összehasonlítás
 8. 1 mp alatti munka

9. jelölése: P
 10. kiszámítása: $P = \frac{W}{t}$
 11. mértékegységei: $1 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$
 12. jelentése
 13. 1 LE
 14. 1 W
 15. 1 kW
 16. 1 MW /?/
 17. összefüggések: $1 \text{ W} < 1 \frac{\text{mkp}}{\text{s}} \approx_{10}$
 $18. 1 \frac{\text{mkp}}{\text{s}} <_{75} 1 \text{ LE}$
 19. 1 kW = 1000 W
 20. 1 kW \approx 100 $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$
21. számítások
 22. teljesítmény
 23. munka, $W = P \cdot t$
 24. mértékegysége: 1 kWh
 25. jelentése
 26. összefüggés $1 \text{ mkp} < 1 \text{ kWh}$
 360000

C. Egyszerű gépek

1. emelőrendszerű gépek
 2. emelők
 3. kétoldalu
 4. forgástengely
 5. erő, teher támadáspontja
 6. forgástengely különböző oldalán
 7. erő, teher hatásvonala
 8. erőkar
 9. forgt-ból erő hatásv-ra...
 10. teherkar
 11. forgt-ból teher hatásv-ra...
 12. egyoldalu
 13. erő, teher támadáspontja ...
 14. egyensúly
 15. 2-szer, 3-szor, nagyobb erőkar
 16. 2-szer, 3-szor kisebb erő

17. erő · erőkar =
18. teher · teherkar
19. ahányszor nagyobb az erőkar a ...
20. annyszor kisebb az erő ... /?/
21. teher és erő a megfelelő karokkal
 22. fordítottan arányos /?/
23. munkamegtakarítás nincs /?/
24. számításos feladatok
25. alkalmazások
26. hengerkerék
 27. közös tengelyen henger, kerék
 28. kétoldalu emelő
 29. egyensúly
 30. 2-szer, 3-szor nagyobb keréksugár
 31. 2-szer, 3-szor kisebb erő
 32. teher · henger sugara =
 33. erő · kerék sugara
 34. ahányszor nagyobb a kerék sugara...
 35. annyszor kisebb az erő ... /?/
 36. munkamegtakarítás nincs /?/
 37. számításos feladatok
 38. alkalmazások
 39. csigák
 40. állócsiga
 41. kétoldalu emelő
 42. erőkar = teherkar
 43. egyensúly
 44. erő = teher
 45. számításos feladatok
 46. alkalmazások
 47. mozgó csiga
 48. egyoldalu emelő /?/
 49. erőkar kétszerese teherkarnak /?/
 50. két kötélrészen oszlik a teher
 51. egyensúly
 52. erő fele a tehernek
 53. erő utja kétszeres
 54. munkamegtakarítás nincs

- 55. számításhoz feladatok
- 56. alkalmazások
- 57. csigasor
 - 58. egyensúly
 - 59. annyi-szor kisebb az erő, ahány kötélrészen ...
 - 60. munkamegtakarítás nincs
 - 61. számításhoz feladatok
 - 62. alkalmazások
- 63. lejtőrendszerű gépek
 - 64. lejtő
 - 65. hajlásszög
 - 66. alapja
 - 67. kisebb az egyensúlyozó erő
 - 68. kisebb hajlásszögnél
 - 69. alkalmazások
 - 70. ék
 - 71. alapjaival összeillesztett lejtő
 - 72. hajlásszög
 - 73. nagyobb az erőmegetakarítás
 - 74. kisebb hajlásszögnél
 - 75. alkalmazások
- 76. csavar
 - 77. csavarmenet
 - 78. henger palástján futó lejtő
 - 79. menetemelkedés /magasság/
 - 80. nagyobb az erőmegetakarítás
 - 81. kisebb menetemelkedésnél
 - 82. alkalmazások

Témazáró mérőlap
Általános iskola
Fizika, 7. osztály

A/ változat

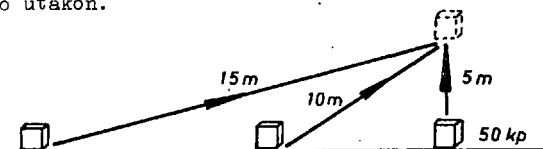
Név:
Osztály:

A MUNKA ÉS A TELJESÍTMÉNY. AZ EGYSZERŰ GÉPEK

- X 1. Egészítsd ki! Fizikai értelemben akkor történik munkavégzés, ha

a	b	
1	1	

- X 2. 50 kp súlyú testet 5 m magasra viszünk az ábrán látható utakon.



Mit állithatsz a végzett munkáról?

.....

a	
4	

- X 3. Írd be a hiányzó mennyiségeket!

F	s	W
a/	a/	1 mkp
15 kp	4 m	b/
c/	5 m	20 mkp
6 kp	d/	12 mkp

a	b	c	d	
2	2	2	2	

- X 4. Egészítsd ki! Két gép közül annak nagyobb a teljesítménye,
a/ amelyik ugyanannyi munkát
b/ vagy ugyanannyi idő alatt

a	b	
1	1	

- X 5. Mikor mondjuk, hogy a teljesítmény $l \frac{mkp}{s}$? /Legalább 2 példát írd!/

a	b	
2	5	

- Y 6. Egy bányában az aknafelvonógép 5000 kp teherrel 200 m mélyről 40 s alatt ér fel. Mennyi a felvonógép teljesítménye LE-ben?

a	b	c	d	e	
1	4	5	6	1	

7. Fogalmazd meg! Mi az egyensúly feltétele az emelőn?
.....

a	b	
1	1	

8. Sorold fel 2-2 egyszerű gépet az alábbi csoportosításban!

a/ Emelőrendszerű egyszerű gépek:

b/ Lejtőrendszerű egyszerű gépek:

a	b	
2	2	

9. A rajzon látható követ egyoldalú emelővel kell felemelni.

a/ Rajzold le az egyoldalú emelőt!

b/ Tüntesd fel a forgástengelyt,

c/ az erő irányát,

d/ az erő karját,

e/ a teher karját!



a	b	c	d	e	
3	5	6	7	7	

10. Írd be az alábbi táblázatba az emelő hiányzó adatait!

Erő	Erőkar	Teher	Teherkar
10 kp	60 cm	30 kp	a/
25 kp	80 cm	b/	20 cm
15 kp	c/	90 kp	10 cm
d/	100 cm	80 kp	25 cm

a	b	c	d
2	2	2	2

11.

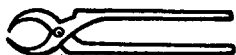
Rajzolj fel egy mozgó csigát kötéllal, teherrel!

50 kp terhet mennyi erővel egyensúlyozol?

.....

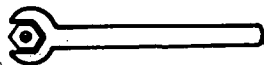
a	b
2	2

12. Rajzold be az erőkart és a teherkart! Egy vagy két oldalú emelő?



a	b	c
2	2	3

13. Mekkora erő hat a csavarra, ha a csavar sugara 2 cm, és a csavar középpontjától 12 cm-re hat a kezünk által kifejtett 15 kp erő?



a
7

Teljesítmény: % pont

SZORGALMI FELADATOK

14. Írd a mennyiségek jelszé közé a kisebb, nagyobb, egyenlő / <, >, = / jelet!

a/ $F_1 = F_2$

b/ $s_1 = s_2$

c/ $W_1 = W_2$

$s_1 > s_2$

$F_1 > F_2$

$F_1 > F_2$

W_1 W_2

W_1 W_2

s_1 s_2

a	b	c	
2	2	2	

15. Írd be a hiányzó mennyiségeket!

F	s	t	P	
4 kp	5 m	a/ s	$10 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$	b/ W
150 kp	c/m	4 s	d/ .. $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$	1 LE
e/ ... kp	5 m	10 s	f/ .. $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$	1 kW

a	b	c	d	e	f	
2	2	2	2	2	2	

16. Egy 4,5 m hosszú billenőhintán 2 gyermek akar hintázní. A gyermekek súlya 20 kp és 40 kp. Hol kell alátámasztani a hintát, hogy az egyensúlyban legyen? /A gyermekek a hinta végein ülnek./

a	b	
2	2	

A szorgalmi feladatok értéke:%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

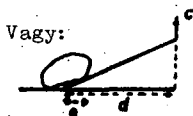
Az újrásokszorosításért felelős:



A/ változat

A MUNKA ÉS A TELJESÍTMÉNY. AZ EGYSZERŰ GÉPEK

1. a/ egy test erő hatására
b/ elmozdul
2. egyenlők
3. a/ 1 kp, 1 m
/Értelemszerűen!/
b/ 60 mkp
c/ 4 kp
d/ 2 m
4. a/ kevesebb idő alatt
b/ több munkát végez.
5. Értelemszerűen! Pl.
1 mkp munkát 1 s alatt,
2 mkp " 2 s alatt!
6. a/ Felvonógép
 $F = 5000 \text{ kp}$
 $s = 200 \text{ m}$
 $t = 40 \text{ s}$
 $P = ? /LE/$
- b/ $P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot s}{t}$
- c/ $\frac{5000 \text{ kp} \cdot 200 \text{ m}}{40 \text{ s}} = 25000 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$
- d/ A mértékegység pontos kiírása.
- e/ 333,3 LE
A felvonógép teljesítménye 333,3 LE
7. erő · erőkar = teher · teherkar
a/ b/
8. a/ emelő, csiga
b/ lejtő, ék

9.



10. a/ 20 cm
b/ 100 kp
c/ 60 cm
d/ 20 kp
11. a/  50 kp
b/ 25 kp
12. 
c/ két oldalú
13. $2 \text{ cm} \cdot x = 15 \text{ kp} \cdot 12 \text{ cm}$
 $2 \text{ cm} \cdot x = 180 \text{ kpcm}$
 $x = 90 \text{ kp}$
- Vagy:
6-szor nagyobb az erőkar
6-szor " az ellenálló erő
 $15 \text{ kp} \cdot 6 = 90 \text{ kp}$
- SZORGALMI FELADATOK
14. a/ $W_1 > W_2$
b/ $W_1 > W_2$
c/ $s_1 < s_2$

15. a/ 2 s d/ 75 $\frac{mkp}{s}$
 b/ 100 W e/ 200 kp
 c/ 2 m f/ 100 $\frac{mkp}{s}$
16. a/ 20 kp-os karja 2-szer
 nagyobb, mint a 40 kp-
 os karja.
- b/ 3 rész 4,5 m
 1 rész 1,5 m
 2 rész 3 m
- 1,5 m-nél kell alátá-
 masztani.

OSZTÁLYZATTA ALAKITÁS

jeles	73 -100
jó	56 - 72
közepes	34 - 55
elégseges	12 - 33
elégtelen	0 - 11

Témazáró mérőlap
 Általános iskola
Fizika, 7. osztály

B/ változat

Név:
 Osztály:

A MUNKA ÉS A TELJESÍTMÉNY. AZ EGYSZERŰ GÉPEK

- ✓ 1. A munkavégzés nagysága függ

a/

b/

a	b	
1	1	

- ✓ 2. Mikor végzel nagyobb munkát,
 ha kettő egyenlő súlyú szeneskannát az első emeletre,
 vagy ha egy kannát a második emeletre viszel?

a/

b/ Miért?

.....

a	b	
2	10	

- ✓ 3. Két gép egyenlő munkát végez. Az első kétszer annyi
 idő alatt végzi el a munkát, mint a második. Melyik-
 nek nagyobb a teljesítménye?

.....

a	
1	

4. Egy tanuló 10 perc alatt átlag 10 orosz szót tanul
 meg.

a/ Végez-e fizikai értelemben munkát?

b/ Indokold válaszod!

.....

a	b	
1	1	

- ✓ 5. Írd be a hiányzó mérőszámokat!

..... W = $\frac{m \cdot g \cdot h}{s}$ = 5 LE = kW
 a/ b/ c/

a	b	c	
5	3	2	

- X 6. Két egyenlő súlyú gyerek közül az egyik 20 s, a másik 40 s alatt megy fel a második emeletre. Mekkora
- a/ a munkavégzésük?
- b/ a teljesítményük?

a	b	
2	2	

7. Mekkora a motorkerékpár teljesítménye LE-ben, ha 1 perc 15 s alatt 45 000 mkp munkát végez?

a	b	c	d	e	
1	6	3	4	3	

8. Fogalmazd meg! - A hengerkeréken mikor van egyensúly?

a	b	
2	2	

9. Írj 2-2 példát az alábbi egyszerű gépek gyakorlati alkalmazására!
- a/ Emelő:
- b/ Csiga:
- c/ Ék:

a	b	c	
1	1	1	

10. A rajzon látható követ kétoldalu emelővel kell felemelned.

- a/ Rajzold le a kétoldalu emelőt!
- b/ Tüntesd fel a forgástengelyt,
- c/ az erő irányát,
- d/ az erő karját,
- e/ a teher karját!



a	b	c	d	e	
5	4	4	4		

11. Folytasd!

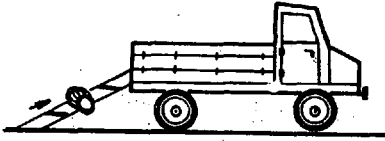
- a/ Az álló csigán a teher egyensúlyban tartásához...

 b/ A mozgó csigán a teher egyensúlyban tartásához...

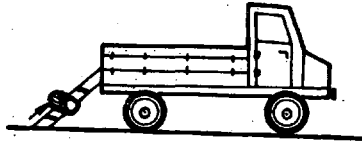
a	b	
2	2	

12. Azonos hordónál

I.



II.



- Milyen az erő az I. helyzetben? a/
 II. helyzetben? b/
 - Mennyi a munkavégzés az I. helyzetben? c/
 II. helyzetben? d/

a	b	c	d	
1	1	3	6	

13. A 14 kp súlyú vödör a kerekeskút 8 cm sugarú hengerén lóg. A hajtókar sugara 56 cm. Mekkora erő szükséges a vödör felhúzásához?

a	b	
2	2	

14. Mely egyszerű gépek alkalmazását ismered fel a kerékáron? Sorolj fel négyet!

Az alkatrész neve	Az egyszerű gép megnevezése
a/
b/
c/
d/

a	b	c	d	
1	1	1	2	

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

15. Írd a mennyiségek jelei közé a kisebb, nagyobb, egyenlő / < , > , = / jelet!

$$a/ F_1 = F_2$$

$$b/ s_1 = s_2$$

$$c/ W_1 = W_2$$

$$W_1 > W_2$$

$$W_1 > W_2$$

$$s_1 > s_2$$

$$s_1 \quad s_2$$

$$F_1 \quad F_2$$

$$F_1 \quad F_2$$

a	b	c	d	e	f
2	2	2			

16. Írd be a hiányzó mennyiségeket!

F	s	t	P
20 kp	2 m	a/	b/ $\frac{m \cdot kp}{s} = 100 \text{ W}$
150 kp	c/	4 s	d/ $75 \frac{m \cdot kp}{s} = \text{LE}$
e/	10 m	5 s	f/ $100 \frac{m \cdot kp}{s} = \text{kW}$

a	b	c	d	e	f
2	2	2	2	2	2


A szorgalmi feladatok értéke:%pont
Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az újrasokszorosításért felelős:

A MUNKA ÉS A TELJESÍTMÉNY AZ EGYSZERŰ GÉPEK

1. a/ az erőből
b/ és az erő irányába eső elmozdulástól
2. a/ egyenlő munkát
b/ Mert az erő és az erő irányába eső út szorzata azonosak.
3. a másodiknak
1. a/ nem
b/ mert a szellemi munka fizikai értelemben nem munka
5. a/ 3750 W
b/ $375 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$
c/ 3,75 kW
6. a/ egyenlő
b/ az elsőé nagyobb
7. a/ Motorkerékpár
 $t = 1 \text{ perc } 15 \text{ s} = 75 \text{ s}$
 $W = 45000 \text{ mkp}$
 $P = ? / \text{LE}/$
b/ $P = \frac{W}{t}$
c/ $\frac{45000 \text{ mkp}}{75 \text{ s}} = 600 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$
d/ A mértékegységek pontos kiírása.
e/ A motorkerékpár teljesítménye 8 LE.
8. teher henger sugara = erő
kerék sugara
9. Értelemszerűen! Pl.
a/ olló, harapófogó
b/ daruknál, építkezésnél
c/ hasításnál, véső
- 10.
- 
- Elfogadható akkor is, ha az erő merőleges az emelőre.
- 11.a/ a teher súlyával egyenlő erő szükséges
b/ fele erő szükséges, mint a teher súlya.
- 12.a/ kisebb
b/ nagyobb
c/ azonos
d/ azonos
- 13.a/ Kerekeskut
 $G = 14 \text{ kp}$
henger $r = 8 \text{ cm}$
kerék $r = 56 \text{ cm}$
 $F = ?$
b/ 7-szer nagyobb a kerék sugara, 7-szer kisebb az erő, 2 kp.
Vagy:
 $14 \text{ kp} \cdot 8 \text{ cm} = x \cdot 56 \text{ cm}$

14. a/ fék-emelő
 b/ csavar-lejtő
 c/ pedálban-ék
 d/ kormány-hengerkerék

16. a/ 4 s d/ 1 LE
 b/ 10 $\frac{mkp}{s}$ e/ 50 kp
 c/ 2 m f/ 1 kW

SZORGALMI FELADATOK

15. a/ $s_1 > s_2$
 b/ $F_1 > F_2$
 c/ $F_1 < F_2$

OSZTÁLYZATI ALAKÍTÁS

jeles	63 - 100
jó	45 - 62
közepes	26 - 44
elégseges	8 - 25
elégtelen	0 - 7

Témazáró mérőlap
 Általános iskola
 Fizika, 7. osztály

C/ változat

Név:
 Osztály:

A MUNKA ÉS A TELJESITMÉNY. AZ EGYSZERŰ GÉPEK

X 1. Egészítsd ki!

a/ A munkavégzés nagysága és az erő kifejtés között /ha az ut változatlan/ arányosság van.

b/ A munkavégzés nagysága és az ut között /ha az erő kifejtés változatlan/ arányosság van.

a	b	
1	2	

X 2. Mikor végez ugyanazon autó motorja több munkát, ha ugyanazon rakománnyal Budapestről

a/ Kecskemétre, vagy ha Szegedre megy?

b/ Miért?

a	b	
1	1	

X 3. A ZETOR 25 K traktor 3,5 km-es úton egyenletes mozgással halad. A traktor motorja által kifejtett húzóerő 112,5 kp. Mekkora a traktor munkája?

a	b	c	d	e	
1	5	5	5	5	

X 4. Két gép egyenlő ideig végez munkát. Az első gép háromszor annyi munkát végez, mint a második. Mekkora az első gép teljesítménye?

a	
2	

5. Alakítsd át!

1 080 000 mkp = kWh

a	
1	

6. Írd be a hiányzó mennyiségeket!

P	t	W
a/	4 s	80 mkp
40 $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$	6 s	b/
75 $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$	c/	750 mkp

a	b	c
2	3	3

7. Írd be a kisebb, nagyobb, egyenlő / <, >, = / jelek közül a megfelelőt az alábbi mennyiségek közé!

a/ 1 W 1 $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$ c/ 750 W 1 LE e/ 75 LE 1 $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$

b/ 100 $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$ 1 kW d/ 1 kW 1 LE

8. Egészítsd ki!

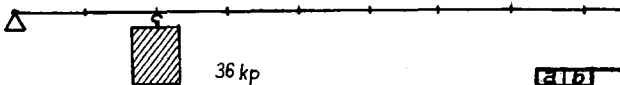
a	b	c	d	e
2	2	2	2	2

Az emelőn, ha az erő karja a teher karjának 2-szerese, 3-szorosa, akkor az egyensúly biztosításához

.....

a	b
2	2

9. Rajzold be! Mekkora és milyen irányu erővel tudod a terhet egyensúlyozni a forgástengelytől számított hatodik beosztásnál?



a	b
4	3

10. Válaszold meg!

a/ Ugyanazt a testet a lejtőn milyen hajlásszög mellett tudjuk kisebb erővel egyensúlyban tartani?

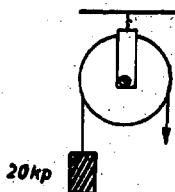
.....

b/ Azonos terhet egyenlő átmérőjű csavaroknál a kisebb vagy nagyobb menetmagasságu csavarnál tudjuk kisebb erővel emelni?

.....

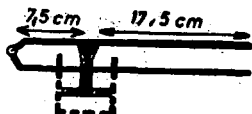
a	b
1	1

11. Rajzold be az erőkart, a teherkart és jegyezd oda a megfelelő szavakat! Mekkora erővel egyensúlyozod a 20 kp súlyu terhet?



a	b	c	
3	3	5	

12.



Az ábrán a burgonyatörő vázlatrajzát látod.

- a/ Hol a forgástengely? Ird oda!
 b/ Hány cm az erő karja?
 c/ Hány cm a teher karja? ...

d/ Egy-, vagy kétoldalú emelő?

a	b	c	d
3	4	3	3

13. Egyoldalú emelőn 35 kp erővel 140 kp súlyu terhet emelünk. A teher támadáspontja 25 cm-re van a forgástengelytől.

- a/ Rajzold be az erőket!
 b/ Rajzold be az erőkart és a teherkart!
 c/ Hány cm az erőkar?



a	b	c	
5	5	6	

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

14. Írd a mennyiségek jelei közé a kisebb, nagyobb, egyenlő / < , > , = / jeleket!

a/ $W_1 = W_2$

b/ $t_1 = t_2$

c/ $P_1 = P_2$

$t_1 > t_2$

$W_1 > W_2$

$t_1 > t_2$

$P_1 \quad P_2$

$P_1 \quad P_2$

$W_1 \quad W_2$

a	b	c	
2	2	2	

15. Mekkora a mozdony teljesítménye LE-ben, ha a szerelvényt 4500 kp erővel húzza, és 15 s alatt 360 m utat tesz meg?

a	b	c	d	e	
2	2	2	2	2	

A szorgalmi feladatok értéke:%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens.

Az újraszorosításért felelős:

C/ változat

A MUNKA ÉS A TELJESÍTMÉNY. AZ EGYSZERŰ GÉPEK

1. a/ egyenes
b/ egyenes
2. a/ Szegedre megy
b/ Nagyobb utat tesz meg.
3. a/ Zetor
 $F = 112,5 \text{ kp}$
 $s = 3,5 \text{ km} = 3500 \text{ m}$
 $W = ?$
 b/ $W = F \cdot s$
 c/ $= 112,5 \text{ kp} \cdot 3500 \text{ m}$
 d/ A mértékegységek pontos kiírása
 e/ A traktor munkája
 393750 mkp.

4. Az első gép teljesítménye háromszor nagyobb.

5. 3 kWh

6. a/ $20 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$
 b/ 240 mkp
 c/ 10 s

A mértékegységek elhagyása pontvesztés!

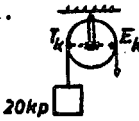
7. a/ < c/ = e/ >
 b/ = d/ >
8. 2-szer, 3-szor kisebb erő kell.
 a/ b/

9.



- a/ 12 kp
 b/ ↑

10. a/ ha kisebb a lejtő hajlásszöge
 b/ amelyiknek kisebb a menetmagassága

11.  a/ T_k berajzoló-lása
 b/ E_k "
 c/ 20 kp

12. a/ a két rud végén
 b/ 25 cm
 c/ 7,5 cm
 d/ egyoldalú

13. a-b/



c/ 100 cm

SZORGALMI FELADATOK

14. a/ > b/ > c/ >

15. a/ Mozdony

$$F = 4500 \text{ kp}$$

$$s = 360 \text{ m}$$

$$t = 15 \text{ x}$$

$$P = ? /LE/$$

$$b/ P = \frac{Fs}{t}$$

$$15. \text{ c/} = \frac{4500 \text{ kp} \cdot 360 \text{ m}}{15 \text{ s}} =$$

$$= 108000 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$$

d/ A mértékegységekkel való
pontos munka

e/ A mozdony teljesítménye
1440 LE.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	82 - 100
jó	58 - 81
közepes	34 - 57
elégseges	10 - 33
elégtelen	0 - 9

D/ változat

Témazáró mérőlap
Általános iskola
Fizika, 7. osztály

Név:

Osztály:

A MUNKA ÉS A TELJESÍTMÉNY. AZ EGYSZERŰ GÉPEK

- X 1. Egészítsd ki! A munkát úgy számítjuk ki, hogy

a/

b/

a	b	
1	2	

- X 2. Végzünk-e munkát, ha az asztalt függőlegesen erősen nyomjuk a kezünkkel?

b/ Indokold a válaszod!

.....

a	b	
1	1	

- X 3. Mennyi munkát végez a 70 kp súlyú ember, ha két kanna, összesen 25 kp súlyú szemet a pincéből a 12 m magasan lévő lakásba felvisz?

a	b	c	d	
1	5	10	2	

- X 4. A teljesítmény nagysága függ

.....

.....

a	b	
1	1	

5. Alakítsd át! 10 kWh = mhp.

a	
4	

- X 6. Hogyan változik a végzett munka, ha azonos úton az erő kétszer, háromszor nagyobb?

a/

b/ Azonos út mellett tehát a munka és az erő

..... arányos.

a	b	
2	2	

7. Mire következtethetsz
 a/ az egy időegység alatt végzett munkából?

 b/ a teljesítményből?

a	b	
2	2	

8. Miért használunk munkaeszközöket?

.....

a	
1	

9. Egészítsd ki! A hengerkeréken, ha a kerék sugara a henger sugarának 2-szerese, 3-szorosa, akkor az egyensúly biztosításához

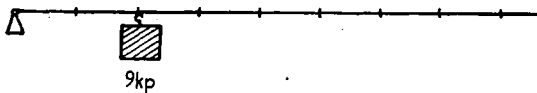
a	b	
2	3	

10. Írj 2-2 példát az alábbi egyszerű gépek gyakorlati alkalmazására!

- a/ Hengerkerék:
 b/ Lejtő:
 c/ Csavar:

a	b	c	
1	1	2	

11. Rajzold be! 3 kp erővel hol egyensúlyozod a terhet? Milyen irányu az erő?



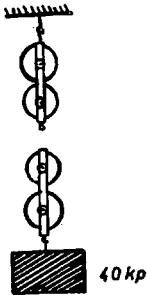
a	b	
7	5	

12. Mit tanultunk az egyszerű gépekkel végzett munkáról?

.....

a	
1	

13.



Egészítsd ki az ábrát a kötéll berajzolásával!

Mekkora erővel egyensúlyozod a terhet?

Miért nincs munkában megtakarítás?

.....

a	b	c	
2	3	4	

14.



a/ Rajzold be az erőt!

b/ A terhet!

c/ A forgástengelyt! /Körrel./

d/ Egy- vagy kétoldalú emelő?

e/ Magyarázd meg miért?

.....

a	b	c	d	e	
4	4	3	3	4	

15. Kétoldalú emelőn az 1000 pond súlyu teher karja 5 cm, az egyensúlyozáshoz szükséges erő 250pond.

Milyen hosszú az erő karja?

Rajzold le!

a	b	c	
3	5	5	

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

16. Írd a mennyiségek jelei közé a kisebb, nagyobb, egyenlő $<$, $>$, $=$ / jelet!

a/ $W_1 = W_2$

b/ $t_1 = t_2$

c/ $P_1 = P_2$

$P_1 > P_2$

$P_1 > P_2$

$W_1 > W_2$

$t_1 \quad t_2$

$W_1 \quad W_2$

$t_1 \quad t_2$

a	b	c	
2	2	2	

17. Egy szivattyú a 10 m mélyen levő tartályból percenként 600 liter olajat emel ki. Mekkora a teljesítménye LE-ben? Az olaj fajsúlya $0,85 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$.

a	b	c	d	e	f	
2	2	2	2	2	2	

18. Két ember 3 m hosszú rudon 120 kp súlyú terhet visz úgy, hogy a terhet az elsőől 1,8 m távolságban függ. Mekkora megterhelés jut az első és a második emberre?

a	b	
2	2	

A szorgalmi feladatok értéke:%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr. Veidner János docens

Az ujjrasokszorosításért felelős:

D/ változat

A MUNKA ÉS A TELJESÍTMÉNY. AZ EGYSZERŰ GÉPEK

1. a/ erő \cdot ut /vagy $F \cdot s$ /
 b/ teljesítmény \cdot idő
 /vagy $P \cdot t$ /
2. a/ nem
 b/ Az erő hatására nincs elmozdulás.
3. a/ Szénszállítás
 $F = 70 \text{ kp} + 25 \text{ kp} = 95 \text{ kp}$
 $s = 12 \text{ m}$
 $W = ?$
 b/ $W = F \cdot s =$
 c/ $= 95 \text{ kp} \cdot 12 \text{ m} =$
 A mértékegységek elhagyása pontvesztéséig!
 d/ 1140 mkp
 A végzett munka 1140 mkp.
4. a/ a munkától
 b/ és az időtől
5. 3 600 000 mkp
6. a/ A munka is 2-szer, 3-szor nagyobb.
 b/ egyenesen arányos.
7. a/ a teljesítményre
 b/ az időegység alatt végzett munkára
8. A munkavégzés megkönnyítésére. /Vagy erő megtakarításra./
9. a/ 2-szer, 3-szor
 b/ kisebb erő kell
10. Értelmszerűen!
 a/ kormánykerék, csörlő
 b/ szállítószalag, szerpentin, ut
 c/ gépalkatrészek rögzítése, szőlőprés

11. a-b/



12. Munkát nem takarítunk meg.

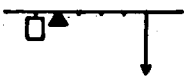
13. a/ Értelmszerűen
 b/ 10 kp
 c/ Mert hosszabb uton /4-szer/ végzem a munkát.

14. a/



- d/ egyoldalu
 e/ A forgástengely u.azon oldalán hat az erő és a teher.

15. a/ 20 cm
 b/ A kétoldalu emelő rajza



- c/ Az erő iránya

SZORGALMI FELADATOK

16. a/ $t_1 < t_2$ c/ $t_1 < t_2$
 b/ $W_1 > W_2$
17. a/ Szivattyú
 $s = 10 \text{ m}$
 $V = 600 \text{ l} = 600 \text{ dm}^3$
 fajssuly = $0,85 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
 $t = 1 \text{ perc} = 60 \text{ s}$

17. b/ Olaj $G = 510 \text{ kp}$

c/ $P = \frac{F \cdot s}{t} =$

d/ $= \frac{510 \text{ kp} \cdot 10 \text{ m}}{60 \text{ s}} =$

A mértékegységek elhagyása pontvesztés.

e/ $= 85 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$

f/ A szivattyú 1,13 LE teljesítményű.

18. Értelmszerűen!

a/ Teherszállítás



3 rész 2 rész

b/ 5 rész	120 kp
1 "	24 kp
3 "	72 kp
2 "	<u>48 kp</u>
	120 kp

ÖSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	75 -100
jó	54 - 74
közepes	33 - 53
elégseges	12 - 32
elégtelen	0 - 11

Eloszlás

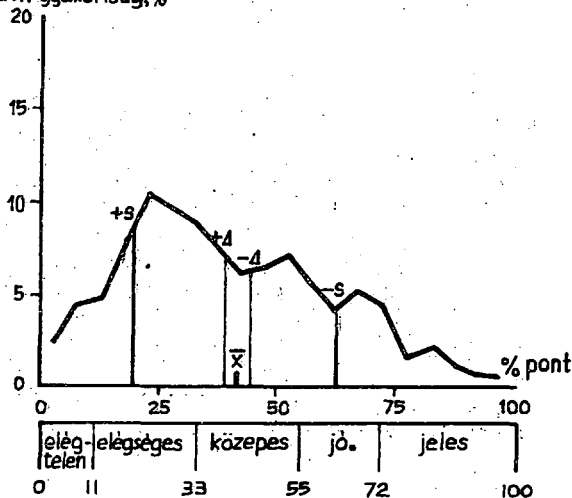
A III/A változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		208
Átlag	\bar{x}	41,5
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	$\pm 3,0$
Pontoseági követelmény	%	$\pm 7,1$
Szórás	$\pm s$	$\pm 21,8$
Relatív szórás	%	52,6

%pont	Tanuló %
0,1 - 5,0	2,6
5,1 - 10,0	4,5
10,1 - 15,0	4,8
15,1 - 20,0	7,9
20,1 - 25,0	10,3
25,1 - 30,0	9,6
30,1 - 35,0	8,8
35,1 - 40,0	7,2
40,1 - 45,0	6,0
45,1 - 50,0	6,2
50,1 - 55,0	7,0
55,1 - 60,0	5,6
60,1 - 65,0	4,1
65,1 - 70,0	5,1
70,1 - 75,0	4,3
75,1 - 80,0	1,6
80,1 - 85,0	2,1
85,1 - 90,0	1,2
90,1 - 95,0	0,7
95,1 - 100,0	0,4

A III/A VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

Relatív gyakoriság, %



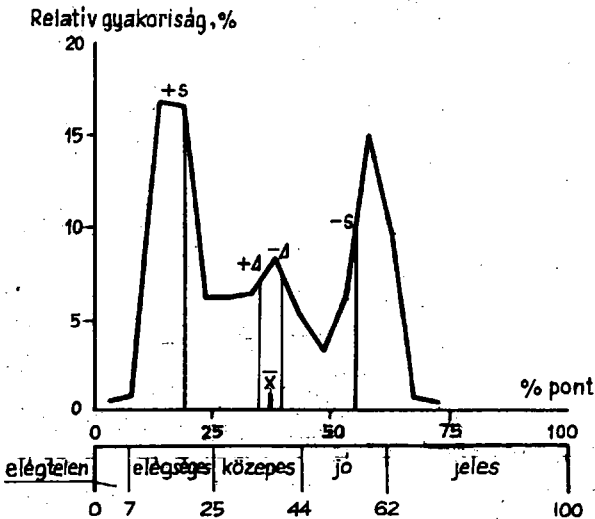
Eloszlás

A III/B változat összefoglaló adatai

A tanulók száma	215
Átlag \bar{x}	36,6
Konfidencia intervallum $\pm \Delta$	$\pm 2,4$
Pontossági követelmény %	$\pm 6,6$
Szórás $\pm s$	$\pm 18,2$
Relativ szórás %	49,6

%pont	Tanuló %
0,1 - 5,0	0,5
5,1 - 10,0	0,7
10,1 - 15,0	16,7
15,1 - 20,0	16,5
20,1 - 25,0	6,0
25,1 - 30,0	6,0
30,1 - 35,0	6,3
35,1 - 40,0	8,3
40,1 - 45,0	5,3
45,1 - 50,0	3,5
50,1 - 55,0	6,0
55,1 - 60,0	14,8
60,1 - 65,0	9,5
65,1 - 70,0	0,6
70,1 - 75,0	0,3
75,1 - 80,0	0,0
80,1 - 85,0	0,0
85,1 - 90,0	0,0
90,1 - 95,0	0,0
95,1 - 100,0	0,0

A III/B VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI



Eloszlás

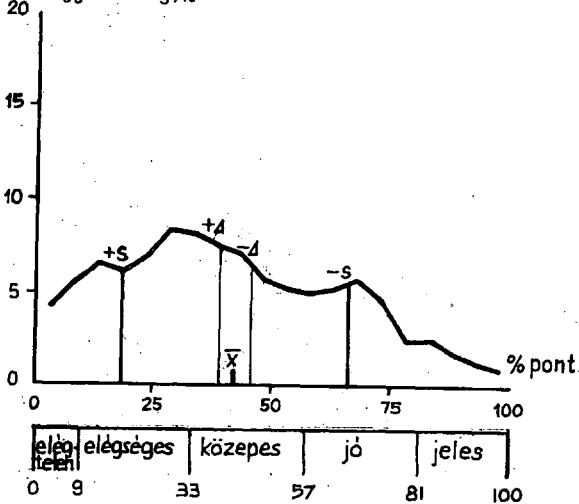
A III/C változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		192
Átlag	\bar{x}	41,9
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	$\pm 3,4$
Pontossági követelmény	%	$\pm 8,1$
Szórás	$\pm s$	$\pm 24,1$
Relatív szórás	%	57,5

%pont	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	4,1
5,1 - 10,0	5,4
10,1 - 15,0	6,5
15,1 - 20,0	6,0
20,1 - 25,0	6,8
25,1 - 30,0	8,3
30,1 - 35,0	8,0
35,1 - 40,0	7,5
40,1 - 45,0	7,0
45,1 - 50,0	5,7
50,1 - 55,0	5,2
55,1 - 60,0	4,9
60,1 - 65,0	5,2
65,1 - 70,0	5,7
70,1 - 75,0	4,4
75,1 - 80,0	2,6
80,1 - 85,0	2,6
85,1 - 90,0	1,8
90,1 - 95,0	1,3
95,1 - 100,0	1,0

III/C VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

Relatív gyakoriság, %



A III/D változat összefoglaló adatai

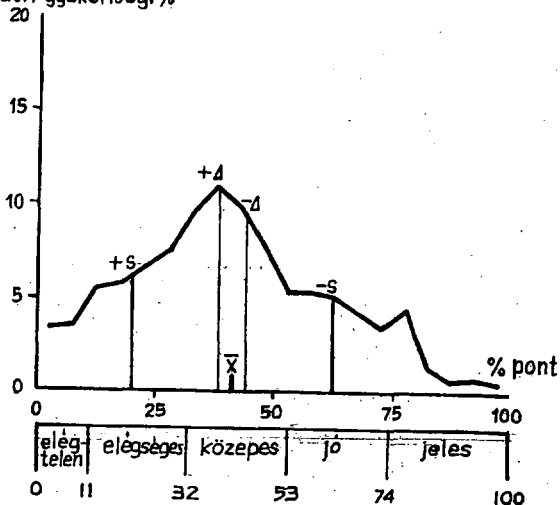
A tanulók száma		174
Átlag	\bar{x}	41,2
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	\pm 3,1
Pontossági követelmény	%	\pm 7,6
Szórás	$\pm s$	\pm 21,2
Relatív szórás %		51,4

Eloszlás

% pont	Tanuló /%
0,1 - 5,0	3,6
5,1 - 10,0	3,7
10,1 - 15,0	5,4
15,1 - 20,0	5,7
20,1 - 25,0	6,6
25,1 - 30,0	7,4
30,1 - 35,0	9,4
35,1 - 40,0	10,9
40,1 - 45,0	9,7
45,1 - 50,0	7,7
50,1 - 55,0	5,3
55,1 - 60,0	5,3
60,1 - 65,0	5,1
65,1 - 70,0	4,2
70,1 - 75,0	3,6
75,1 - 80,0	4,4
80,1 - 85,0	1,1
85,1 - 90,0	0,6
90,1 - 95,0	0,8
95,1 - 100,0	0,5

A III/D VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

Relatív gyakoriság.%



A III. TÉMA ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI



A III/A VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

százalék.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. MUNKAVÉGZÉS TÖRTÉNIK, HA	a	test erő hatására	80,8
	b	elmozdul	89,4
2. GOND.KÉRD. MUNKAVÉGZ. RE	a	egyenlők	←30,3
	a	1 kp 1 m	63,0
3. TÁBLÁZATBAN MUNKÁVAL KAPCSOLATOS HIÁNYZÓ MENNYISÉGEK MEGADÁSA	b	60 mkp	69,7
	c	4 kp	73,6
	d	2 m	72,6
	a	kevesebb idő alatt	81,3
4. NAGYOBB A GÉP TELJESÍTMÉNYE, HA	b	több munkát végez	81,7
	a	értelmszerűen	←45,7
5. 1 $\frac{m}{s}$ A TELJESÍTMÉNY	b	23,6	← értelmszerűen
	a	adatok	36,1
6. TELJESÍTMÉNY SZÁMÍTÁSA	b	39,4	← megoldási terv
	c	számítás	38,5
	d	28,8	← mértékegység kiírása
	e	36,1	← eredmény LE-ben
	a	erő . erőkar =	67,3
7. EGYENSÚLY FELTÉTELE EMELŐN	b	teher . teherkar	67,8
	a	értelmszerűen	←49,0
8. PÉLDÁK EMELO-, LEJTŐRENDSZERŰ EGYSZ. GÉPRE	b	értelmszerűen	←53,8
	a	rajzolása	51,9
9. KÉRDÉSEK EGYOLDALÚ EMELORE (RAJZOS)	b	36,1	← forgástengely
	c	29,8	← erő iránya
	d	23,6	← erő karja
	e	23,6	← teher karja
	a	teherkar 20 cm	58,7
10. TÁBLÁZATBAN AZ EGYEN-SÜLLYÁVAL KAPCSOLATOS HIÁNYZÓ MENNYISÉGEK MEGADÁSA	b	teher 100 kp	64,4
	c	erőkar 60 cm	59,6
	d	erő 20 kp	56,3
	a	kötéllel, teherrel	←45,2
11. MOZGÓ CSIGA FELRAJZOLÁSA, EGYENSÚLYOZÁS	b	25 kp	66,3
	a	erőkarnak	50,5
12. HARAPÓFOGÓ RAJZÁN BEJELÖLÉSE	b	teherkarnak	50,0
	c	kétoldalú emelő	66,3
	a	16,3	← értelmszerűen
13. CSAVARNÁL ELL. ERŐ KISZ.	a		

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A III/B VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. A MUNKAVÉGZÉS NAGY- SÁGA FÜGG	a	erőtől	99,5
	b	erő irányába eső elmozd-tól	87,0
2. MUNKÁK ÖSSZEHA- SONLÍTÁSA	a	egyenlők	71,2
	b	12,6 ← indokolás	
3. GOND.KÉRD.A TELJ.-RE	a	értelmszerűen	100,0
4. KÉRDÉS A SZELLEMI MUNKARA	a	fiz. ért.-ben nincs munkavégzés	100,0
	b	indokolás	41,9
5. ADOTT TELJESÍTMÉNYÉR- TEK ÁTSZÁMITÁSA	a	22,3 ← W →	mkp
	b	mkp → LE 40,5	s
	c	LE → kW	58,6
6. MUNKA, TELJ. ÖSSZEHA- SONL. EGYSZERŰ FELAD-BAN	a	munkák egyenlők	← 52,1
	b	45,6	← első telj. nagyobb
7. TELJESÍTMÉNY SZÁMI- TÁSA	a	adatok	44,2
	b	30,2	← megoldási terv
	c	számítás	42,3
	d	29,8	← mértékegységek kiírása
	e	12,1	← eredmény, felelet
8. HENGERKERÉKEN AZ EGYENSÚLY FELTÉTELE	a	31,2	← teher. henger sugara =
	b	35,8	← erő. kerék sugara
9. PÉLDÁK AZ EGYSZERŰ GÉPEK ALKALMAZÁSÁRA	a	22,3	← emelőre
	b	csigára	67,0
	c	ékre	72,1
10. KÉTOLDALÚ EMELŐRE RAJZ	a	ábrázolás	67,4
	b	34,4	← forgástengely
	c	erő iránya	53,0
	d	erő karja	47,9
	e	teher karja	48,8
11. EGYENSÚLYOZÁSHOZ SZÜKSÉGES ERŐ	a	álló csigán	72,6
	b	mozgó csigán	72,6
12. HORDÓ AUTÓRA GURÍTÁ- SÁVAL I., II. HELYZET- BEN	a	kisebb erő	81,4
	b	nagyobb erő	81,4
	c	30,7	← azonos munka
	d	14,0	← azonos munka
13. HENGERKERÉKEN ERŐ KISZÁMITÁSA	a	adatok	33,5
	b	50,7	← számítás, eredm.
14. EGYSZERŰ GÉPEK A KE- REKPARON (FELSOROLÁS)	a	34,0	← értelmszerűen
	b	33,5	← értelmszerűen
	c	20,5	← értelmszerűen
	d	9,3	← értelmszerűen

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A III/C VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. ALL. ÚT MELLETT A MUNKA EGY. AR. ÁLL. ERŐ MELLETT A MUNKA EGY. AR.	a	az erővel	73,4
	b	az úttal	54,7
2. AUTÓ MOTORJÁNAK A MUNKÁJA NAGYOBB	a	Bpest és Szeged között	69,7
	b	indokolás	60,4
3. MUNKA SZÁMITÁSA	a	adatok	53,1
	b	megoldási terv	44,8
	c	számítás	38,5
	d		37,5
	e		39,1
4. AZONOSÍDÓ MELL. 3-SZOR N. MUNKA	a		45,3
5. ADOTT MUNKAERT. ÁTSZÁM.	a	mkp → kWh	49,0
6. TÁBLÁZATBAN ÖSSZETART. P, t, W ÉRTEKEK KÖZÜL ISMÉRTETLEN KISZÁMITÁSA	a	P számítása	47,9
	b	W számítása	44,8
	c	t számítása	42,2
7. ADOTT TELJESÍTMÉNYÉRTÉKEK KÖZÉ A <, >, = JEL BEÍRÁSA	a		43,2
	b		46,9
	c	$750 \text{ W} = 1 \text{ LE}$	43,2
	d		46,9
	e		48,4
8. 2-SZER, 3-SZOR NAGYOBB ERŐKARNÁL AZ E.SÜLYHOZ	a	2-szer, 3-szor	46,4
	b	kisebb erő kell	49,5
9. EGYOLDALÚ EMELO RAJZÁN AZ EGYENSÜLYOZO ERŐ	a	nagysága	49,5
	b	iránya	52,6
10. LEJTŐN, CSAVARON KISEBB AZ ERŐ	a		50,5
	b		46,9
11. AZ ÁLLÓCSIGA RAJZÁN BERAJZOLÁSA A	a	teher karnak	42,2
	b	erőkarnak	40,1
	c		37,5
12. A BURGONYATÖRŐ VÁZLAT-RAJZÁN MEGKERESÉSE AZ	a		37,5
	b	erőkarnak	34,9
	c		37,0
	d		40,1
13. AZ EGYOLDALÚ EMELO RAJZÁN BERAJZOLÁSA AZ	a		35,4
	b		33,3
	c		28,6

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A III/D VÁLTOZAT EREDMÉNYEI.

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. A MUNKA KISZÁMÍTÁSA	a	erő. út.	81,6
	b	teljesítmény. idő	← 49,4
2. AZ ASZTAL NYOMASÁKOR MUNKAVÉGZÉS	a	nincs	82,2
	b	indokolás	76,4
3. MUNKA SZÁMÍTÁSA	a	19,5 ← adatok	
	b	megoldási terv	48,9
	c	16,1 ← számítás (mértékegységgel)	
	d	28,7 ← eredmény, felelet	
4. A TELJESÍTMÉNY FÜGG	a	munkától	64,4
	b	időtől	58,0
5. MUNKAÉRTÉK ÁTSZÁMÍTÁSA	a	kWh → mkp	39,7
6. AZONOS ÚTON, 2-, 3-SZOROS ERŐNÉL A MUNKA IS	a	2-szeres, 3-szoros	← 58,0
	b	50,0 ← a és az F egyenesen arányos	
7. AZ IDŐEGYS. A MUNKABÓL KÖVETK. A TELJESÍTM. BÓL AZ	a	teljesítményre	← 43,1
	b	46,0 ← egy ie. alatti munkára	
8. MUNKAESZKÖZÖK SZEREPE	a	munkavégzés könnyítése	81,0
9. 2-SZER, 3-SZOR NAGYOBB SUG. HENGERKERÉK ESETÉN	a	2-szer, 3-szor	66,7
	b	40,2 ← kisebb erő kell	
10. ALKALMAZOTT PÉLDÁK	a	hengerkerékre	53,4
	b	lejtőre	55,2
	c	csavarra	36,2
11. EGYOLDALU EMELO RAJZÁN AZ EGYENSÚLYOZÓ ERŐ	a	helye	31,6
	b	iránya	47,1
12. EGYSZERŰ GÉPEKKEL NINCS	a	munkamegtakarítás	61,5
13. CSIGASORBA	a	kötél berajzolása	← 51,1
	b	erő nagysága	55,2
	c	44,3 ← indokolás a munka- val	
14. TALICSKA VÁZLATRAJZÁN BERAJZOLÁSA AZ	a	erőnek	41,4
	b	35,6 ← teher irányának	
	c	forgástengelynek	55,7
	d	egyoldalú emelő	60,9
	e	indokolás	37,9
15. ADOTT KÉTOLDALU EME-LŐN	a	erő karja	48,9
	b	33,3 ← emelő rajza	
	c	32,2 ← erő iránya	

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Az eredmények témánként

A tematikus egység bevezetőjében foglalkoztunk ennek az egységnek a szerepével, fontosságával mind a fizikában, mind a felhasználó tantárgyakban.

Örömmel állapíthatjuk meg, hogy az eredmények, a tanulói teljesítmények az egység fontosságának megfelelően szinkron fejlődnek.

Ezzel kapcsolatban érdemes megvizsgálnunk, melyek azok a tényezők, amelyek hozzájárultak ennek az egységnek magasabb szintű teljesítéséhez.

a/ A 7. osztályos fizika "többet" jelent a tanulók számára a 6. osztályos fizikánál. Erősebben igényli a tanulók gondolkodó, absztraháló képességét. A tanult szabályok, összefüggések, törvények megismerésében, felfedezésében megízlelteti a fizika "tudomány" szépségét, szerepét. Ennek nyomán jelentkezik ebben az osztályban egyes tanulóknál a maradandó érdeklődés a fizika irányában is.

b/ Szerepe van az előző két tematikus egység előkészítésének is. Erre szükség is van, mert a munka, a teljesítmény, az egyszerű gépek kivánt szintű elsajátítása szellemi erőfeszítést, kellő gyakorlást igényel.

c/ Azt is megállapíthatjuk, hogy a tantervkészítők is érezték ennek az egységnek a szerepét. Ez kifejezésre jutott abban is, hogy az eredeti tanterv a munka és a teljesítmény feldolgozására 5 órát biztosított. Ez az óraszám az új fogalom kialakítása mellett időt adott a begyakorlásra, az összefüggések mélyebb meglátására, összetettebb számításhoz feladatok megoldására. Ez egyúttal arra is felhívja a figyelmünket: miként kell feldolgozni, miként kell biztosítani az alapfokú fizikatanításban, általában az alapfokú iskolában a várható sikert.

d/ Hozzájárul a jobb eredményhez az is, hogy mi fizika-tanárok is úgy érezzük; ez kezd már egy kicsit fizika lenni!

A felsorolt tényezők valóban éreztetik hatásukat a tanulói teljesítményekben. Ezt tükrözik az alábbi összehasonlító adatok.

Változat	A	B	C	D	E	Változatok közepe
I. tematikus egység	29,1	36,6	35,1	26,4	-	31,8
II. tematikus egység	41,5	32,9	29,3	29,9	30,4	32,8
A vizsgált egység	41,5	36,6	41,9	41,2	-	40,3

A közel 8 %-os emelkedés országos viszonylatban igen sokat jelent! Mindez nem véletlen! Ezt bizonyítják az OPI mérési eredményei is. /10. 1974. 5.sz. 136 l./

Változat	A	B	Változatok közepe
I. tematikus egység	57,7	60,8	59,2
II. tematikus egység	50,3	55,1	52,7
A munka és a teljesítmény	71,4	68,6	70,0
Az egyszerű gépek	68,3	73,6	70,9

Itt is 11 ill. 17 % emelkedés mutatkozik a nem egyszerre, hanem külön-külön mért két egység javára.

A szóródási, illetve relatív szóródási eredmények közötti különbségek nem kifejezőek.

Szóródás /±s/

Változat	A	B	C	D	E
I. tematikus egység	+ 18,9	22,2	24,5	19,6	-
II. tematikus egység	+ 26,1	12,9	16,6	16,2	16,9
A vizsgált egység	+ 21,8	18,2	24,1	21,2	-

A relatív szóródás /%/

Változat	A	B	C	D	E
I. tematikus egység	64,8	60,6	69,7	74,3	-
II. tematikus egység	62,8	61,0	74,6	70,8	55,7
A vizsgált egység	52,6	49,6	57,5	51,4	-

A munka

A munkával kapcsolatban a tanterv az alapfokon eddig tanított, megszokott ismereteken túl megy. A munka fogalmát nem csak az erőhöz, hanem a teljesítményhez is kapcsolja. Ebből következik, hogy a fogalom tisztán csak a témakör végén jelentkezik.

A teljesítményeket a 9. ábra foglalja össze.

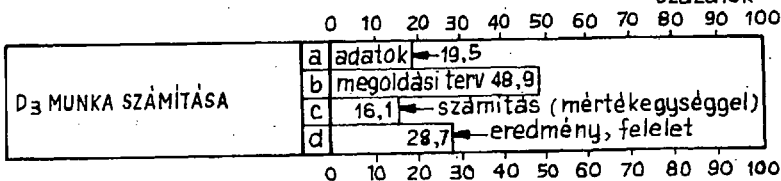
9. ábra

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A ₁	MUNKAVÉGZÉS FELTÉTELEI	a	a test erő hatására	80,8
		b	elmozdul	89,4
B ₄	KÉRDÉS-A SZELLEMI MUNKA	a	nincs fizikai... munkavégzés	100,0
		b	indokolás	41,9
D ₂	ASZTAL NYOMÁSAKOR MUNKAVÉGZÉS	a	nincs	82,2
		b	indokolás	76,4
C ₁	ÁLL. ÚT, ÁLL. MUNKA MELLETT A MUNKA EGYENESÉN AR.	a	az erővel	73,4
		b	az úttal	54,7
D ₆	ÁLL. ÚTON 2-SZERES, 3-SZOROS ERŐNÉL A MUNKA	a	2-szeres, 3-szoros	58,0
		b	W, F egy. arányos	50,0
B ₁	A MUNKAVÉGZÉS NAGYSÁGA FÜGG	a	erőtől	99,5
		b	erő irányába eső elmozdulástól	87,0
D ₄	A MUNKA KISZÁMÍTÁSA	a	erő - út	81,6
		b	teljesítmény. idő	49,4
A ₂	GOND. KÉRD. A MUNKAVÉGZÉS	a	egyenlők	30,3
A ₃	TÁBLÁZATBAN A HIÁNYZÓ MENNYISÉGEK MEGADÁSA	a	1 kp, 1 m	63,0
		b	6 mkp	69,7
		c	4 kp	73,6
		d	2 m	72,6
B ₂	MUNKAVÉGZÉSEK ÖSSZE-HASONLÍTÁSA	a	egyenlők	71,2
		b	12,6 ← indokolás	
C ₂	AUTO MOTORJÁNAK A MUNKÁJA NAGYOBB	a	Bp - Szeged között	69,7
		b	indokolás	60,4
C ₃	MUNKA SZÁMÍTÁSA	a	adatok	53,1
		b		44,8 ← megoldási terv
		c	számítás	38,5
		d		37,5 ← mértékegység
		e		39,1 ← eredmény, felelet

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

(9. ábra folytatása)
Százalék

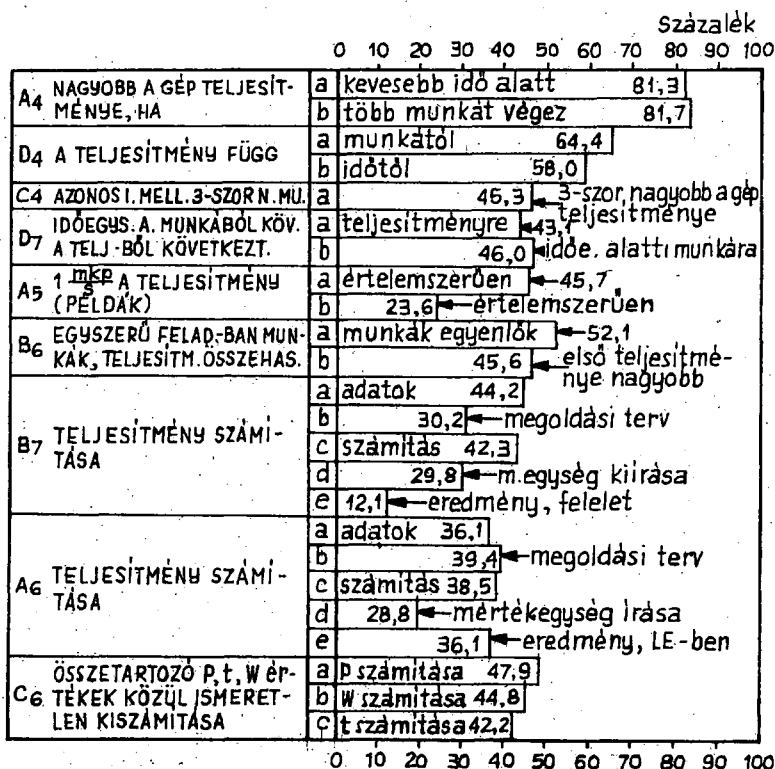
Azok a feladatok és válaszok, melyek a munkának a fizikában értelmezett jelentésére vonatkoznak, megnyugtatóak. A válaszokból azonban az is kitűnik, hogy a munkának az erő-től függése mélyebben él a tanulóknban, mint az uttól való függés. Az első összefüggésre 73,4 %-os, majd 99,5 %-os, a második függőségre 54,7 %-os és 87,0 %-os válaszokat kaptunk.

A munka kiszámításának két módját is különböző szinten ismerik a tanulók. Míg az erőnek uttál való szorzatát 81,6 %-a tudja a tanulóknak, addig a teljesítménynek idővel való szorzatát csak 49,4 %-a ismeri. Ez természetes is, hiszen ez utóbbi kapcsolattal csak futólag találkoznak, s elsajátítására, begyakorlására alig jut idő. Nem lehetünk elégedettek az 1 mkp munkaegység jelentésének, értelmezésének 63,0 %-os tudásával sem. Itt 100 %-os ismeret volna szükséges! A tanulók védelmére azonban meg kell mondanunk, hogy ez a kérdés egy táblázat hiányzó adatainak kitöltésekor jelentkezik. Ugy látszik az ilyen kérdésforma nem ismert a tanulók egy részénél. Megnyugtatóak viszont azok az egyszerű, fejben megoldható számszerű feladatok, melyek a szükséges két adat ismeretében a munka, az erő, az ut kiszámítását igénylik. Itt 70 % körül mozognak a tanulók ismeretei. Sajnos, amikor írásos számításos feladatok megoldására kerül sor, ez a magas százalékérték 30-40 %-ra esik le. Ez azt jelenti, hogy - a 6. osztályt is beleszámítva - a negyedik témakörben sem tudják a tanulók még azokat az elemi kívánságokat, melyeket a számításos feladatok megoldása igényel. /A megoldási terv rögzítése, az értékek behelyettesítése, a mértékegységekkel való munka, becslés, ellenőrzés a kapott eredményre, a kérdés megválaszolása./

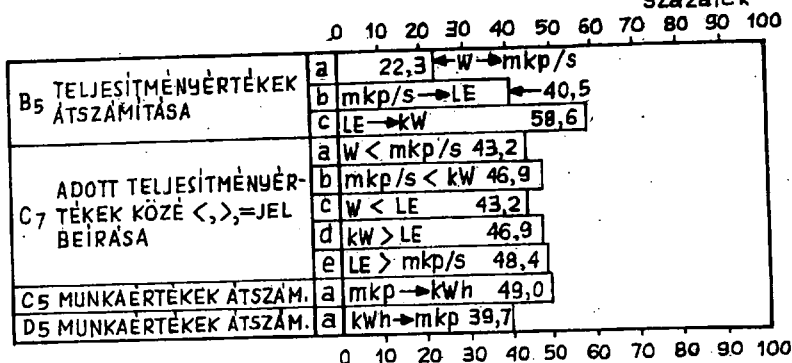
A teljesítmény

A teljesítményhez kapcsolódó tantervi anyag sokkal több és mélyebb ismeretelemet, összefüggést tartalmaz, mint a munka. A feladatokat, a kérdéseket és az eredményeket a 10. ábra tartalmazza.

10. ábra



(a. ábra folytatása)
Százalék



A teljesítmény fogalmát - úgy, mint hányadosos értelmezett fizikai mennyiséget - itt sem ismerik még a tanulók. Jelentésére, értelmezésére azonban több kérdés található a tesztekben. Ezekből következtethetünk, miként "él" a tanulóknak a teljesítmény fogalma, mit értenek rajta. Ilyen kérdések:

- mitől függ a teljesítmény?
- az időegység alatti munkából mire lehet következtetni?
- nagyobb a gép teljesítménye, ha ...
- azonos munkaidő mellett 3-szor nagyobb munka mellett...

A tanulók válaszaik arról győznek meg, hogy 45-55 %-a tudja alkalmazni a definíció nélkül kialakított fogalmat. Az egyik válaszból kitűnik, hogy a teljesítmény-fogalomban erősebb a kapcsolat a munkával, mint a munkavégzéshez szükséges idővel. /6 % differenciával/ A fent felsorolt kérdések, feladatok közül egyedül a harmadiknál érték el a tanulók kiugró, 81,3 %-os, 81,7 %-os eredményt. A kérdésre adandó válasz azonban előkészített, csupán kiegészítést igénylő volt, ami ezuttal is bizonyítja, milyen könnyítést, segítséget jelent ez a tanulók számára az önálló megfogalmazással, feleletadással szemben.

Az írásos számításoz feladatok megoldásában javulás itt sem tapasztalható, az egyes lépések, alternatív elemek. 30-40 % között mozognak.

A tanterv bevezetésekor féltő volt, hogy a "sok" teljesítményegységgel miként birkóznak meg a tanulók. Megállapítható, nem volt indokolatlan a félelem. Ennyi mértékegységet és a közöttük való összefüggéseket ismerni, alkalmazni nem egyszerű feladat!

Az alapegységnek, az $1 \frac{mkp}{s}$ mértékegységnek értelmezése - annak ellenére, hogy a tankönyv bőszeges példával illusztrálja jelentését - alacsony és egyszintű. A tesztben két példával kellett jelentését megvilágítani. Azt az értelmezést, hogy $1 \frac{mkp}{s}$ a teljesítmény, ha 1 mkp a munkavégzés 1 másodperc alatt, a tanulóknak $45,7 \%$ -a ismeri. Ez is igen alacsony! Más megvilágításra példát hozni viszont csupán $23,6 \%$ -a tudott a tanulóknak.

A mértékegységek közötti nagyságrendi összefüggést kb. olyan szinten ismerik a tanulók, mint ahogy az $1 \frac{mkp}{s}$ egység alapszintű értelmezését tudják. Minek tulajdonítható ez az aránylag jó teljesítmény? Elsősorban annak a jelölésmódnak, amit a reformtanterv mind a matematika, mind a fizika tanításában egyszégesen alkalmaz. A tanulók zöme vizuális típusu, így a megjegyzést nagyban elősegíti az alábbi szemléletes jelölésmód:

$$1 W < 1 \frac{mkp}{s} < 1 LE < 1 kW$$

A mértékegységek közötti kapcsolat, összefüggés ismerete, ennek segítségével a szükséges átszámítások elvégzése $40-50 \%$ között mozog. Kivétel az $1 W$ -nak $1 \frac{mkp}{s}$ -ra történő átszámítása, ahol csak $22,3 \%$ -os a tanulók teljesítménye. Ennek oka a következőkben keresendő. Két összefüggést tudnak itt a tanulók:

- az $1 W$ az $1 \frac{mkp}{s}$ teljesítményegységnek $0,1$ része;
- az $1 \frac{mkp}{s}$ teljesítményegység kb. 10 -szer nagyobb az $1 W$ -nál.

Bár a kettő ugyanazt jelenti, mégis ez bizonytalansági szituációt teremt sok tanulónál.

Indokolásra szorul az a kiugró, magas, $58,6 \%$ -os eredmény, mely a LE -nek kW -ra való átszámításánál jelentkezik.

Itt elfogadható magyarázatot adni nehéz! Ez ugyanis a legnehezebb feladat a tanulók számára. A tantervi-megoldásban a LE-t előbb át kell változtatni $\frac{mkp}{s}$, vagy W egységre és innen átszámítani kW-ra. A LE és kW közötti közvetlen összefüggést ugyanis nem tanítjuk. /Talán pszichológiai alapon kellene keresni a magyarázatot. A fizikatanárok tekintélyes része ugyanis megtanítja a tantervben nem szereplő 1,36 átszámítási kulcsot, kiemelve, "ezt a tankönyv nem hozza, de aki akarja, megjegyezheti"./

Ebben a témakörben kevés lehetőség van a mkp-nak kWh-ára való átszámítására, mely a 8. osztály anyaga lesz. Az is megfigyelhető, hogy "felfelé" való átalakítás - mkp-nek kWh-ban való kifejezése - közel 10 %-kal könnyebb, mint a "lefelé" való átszámítás. Ezt a jelenséget egyébként a többi mértékegység-átalakítási munkáknál is tapasztalhattuk. Érdemes volna ennek a jelenségnek okát is kutatni.

A mértékegységek átváltásában mutatkozó hiányosságokat megnyugtatóan a mai napig nem sikerült megoldani. Szükséges volna, olyan kísérletsorozat indítása, mely kizárólagosan ennek a kérdésnek elfogadható megoldását tűzné ki célul.

11. ábra

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

D ₈ MUNKAESZKÖZÖK SZEREPE		a munkavégzés könnyítése 81,0
B ₁₀ KÉTOLDALÚ EMELŐRE RAJZ	a	ábrázolás 67,4
	b	34,4 ← forgástengely
	c	erő iránya 53,0
	d	erő karja 47,9
	e	teher karja 48,8
A ₉ EGYOLDALÚ EMELŐRE RAJZ	a	ábrázolása 51,9
	b	36,1 ← forgástengely
	c	29,8 ← erő iránya
	d	23,6 ← erő karja
	e	23,6 ← teher karja
D ₁₅ ADOTT KÉTOLDALÚ EME-LŐN	a	erő karja 48,9
	b	emelő rajza ← 33,3
	c	erő iránya ← 32,2
D ₁₁ EGYOLDALÚ EMELŐ RAJZAN AZ EGYENSÚLYOZÓ ERŐ	a	helye 31,6
	b	iránya 47,1

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

(11. ábra folytatása)

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

C ₉	EGYOLDALÚ EMEŐ RAJZÁN AZ EGYENSÚLYOZÓ ERŐ	a	nagysága	49,5
		b	iránya	52,6
C ₈	2-SZER, 3-SZOR NAGYOBB ERŐKARNÁL AZ E.SÚLYHOZ	a	2-szer, 3-szor	← 46,4
		b	kisebb erő kell	← 49,5
A ₇	EGYENSÚLY FELTÉTELE AZ EMELŐN	a	erő · erőkar =	67,3
		b	teher · teherkar	67,8
A ₁₀	TÁBLÁZATBAN EMELŐNÉL A HIÁNYZÓ MENNYISÉGEK MEGADÁSA	a	teherkar 20 cm	58,7
		b	teher 100 kp	64,4
		c	erőkar 60 cm	59,6
		d	erő 20 kp	56,3
C ₁₃	ADATOKKAL ELLÁTOTT EGY-OLDALÚ EMEŐ RAJZÁN BERAJZOLÁSA	a	← 35,4	erőnek, tehernek
		b	33,3	← erő-, teherkarnak
		c	28,6	← erőkar nagysága
A ₁₂	HARAPÓFOGÓN BERAJZOLÁSA	a	erőkarnak	50,5
		b	teherkarnak	50,0
		c	kétoldalú emelő	66,3
D ₁₄	TALICSKA VÁZLATRAJZÁN BERAJZOLNI	a	erőt	41,4
		b	teher irányát	← 35,6
		c	forgástengelyt	55,7
		d	egyoldalú emelő	69,0
		e	indokolás	← 37,9
C ₁₂	BURGONYATÖRŐ VÁZLATRAJZÁN MEGÁLLAPÍTÁSA	a	← 37,5	forgástengelynek
		b	34,9	← erőkarnak (cm)
		c	37,0	← teherkarnak (cm)
		d	40,1	← egyoldalú emelő
D ₉	HENGERKERÉKEN 2-SZERES, 3-SZOROS KERÉKS-NÁL	a	2-szer, 3-szor	66,7
		b	kisebberő kell	← 40,2
B ₈	HENGEREKÉN AZ EGYENSÚLY FELTÉTELE	a	← 31,2	teher · henger sugara
		b	← 35,8	erő · kerék sugara
B ₁₃	HENGERKERÉKEN ERŐ KISZÁMITÁSA	a	adatok	33,5
		b	számítás, eredm.	← 50,7
C ₁₁	ÁLLÓCSIGA RAJZÁN BERAJZOLNI	a	teherkart	42,2
		b	erőkart	40,1
		c	← 37,5	erő nagyságát

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

(11. ábra folytatása)

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A ₁₁ MOZGÓ CSIGA FELRAJZOLÁSA, EGYENSÚLYOZÁS	a kötéllel, teherrel	45,2
	b 25 kp	66,3
D ₁₃ CSIGASORBA	a kötél berajzolása	51,5
	b erő nagysága	55,2
	c indokolás a munkán	44,3
B ₁₁ EGYENSÚLYOZÁSHOZ SZÜKSÉGES ERŐ	a álló csigán	72,6
	b mozgó csigán	72,6
B ₉ PÉLDÁK EGYSZ. GÉPEK ALKALMAZÁSÁRA	a emelőre	22,3
	b csigára	67,0
	c ékre	72,1
C ₁₀ LEJTŐN KISEBB AZ ERŐ EGYENLŐ ÁTM. CSAV-NÁL KIS. AZE	a kisebb hajl. szögnel	50,5
	b kisebb menetmag-nal	46,9
A ₁₃ CSAVARNÁL ELL. ÁLLÓ ERŐ KISZ.	a	16,3
B ₁₂ HORDÓ AUTÓRA GURÍTÁSÁNÁL I., II. HELYZETBEN	a kisebb erő	81,4
	b nagyobb erő	81,4
	c	30,7
	d	14,0
B ₁₄ EGYSZERŰ GÉPEK ALKALMAZÁSA KERÉKPÁRNÁL	a	34,0
	b	33,5
	c	20,5
	d	9,3
D ₁₀ PÉLDÁK ALKALMAZÁSA	a hengerekre	53,4
	b lejtőre	55,2
	c csavarra	36,2
A ₈ PÉLDÁK EMELŐ-, LEJTŐ RENDSZERŰ EGYSZ. GÉPEKRE	a értelemszerűen	49,0
	b értelemszerűen	53,8

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Az egyszerű gépek

A téma bevezetőjében említettük, hogy az emelőrendszerű egyszerű gépek újbóli tanítására a középiskolában nem kerül sor. Az elemzésnél tehát döntő szempont annak vizsgálata: mennyire használhatók, alkalmazhatók az idetartozó ismeretek, fogalmak, törvények.

Az eredményeket a 11. ábra tartalmazza.

A mérések számszerűen is megerősítették azt az ismert pedagógiai gyakorlatot, hogy az emelővel kapcsolatos fogalmak kialakítására alkalmasabb a kétoldalú emelő az egyoldalú emelőnél. Az erő irányának, az erő karjának, a teher karjának megjelölése a kétoldalú emelő rajzán közel 20 %-kal eredményesebb, mint az egyoldalú emelőnél. Azonban az 50 %-os körüli eredmény a kétoldalú emelőnél sem kielégítő, még kevésbé az egyoldalú emelő 23-30 %-os eredménye. Erre az ismeretre alapozni, építeni a középiskolában nem lehet! Az alacsony határfoku tanítás oka a felszínesség, az alaposság hiánya, mely bemutató - és tanulói kísérletekre egyaránt jellemző. Pedig a tankönyv nagyon precízen és sokoldalúan segít ezeknek a fogalmaknak a kialakításában. A tiszta fogalom viszont nélkülözhetetlen, mert ez szabja meg, hogy miként tudják felismerni és alkalmazni az ismereteket, az emelőtörvényt még az olyan egyszerű esetekre is, mint a harapófogó, a burgonyatörő, a talicska. A hiányosságok valóban jelentkeznek. Pl. a burgonyatörő vázlatrajzán a forgástengelynek, az erőkaroknak, a teherkaroknak megállapítására, annak eldöntésére, hogy milyen emelő, a tanulóknak csak 35-40 %-a képes választ adni. Csak némileg jobbák - 50 %-os körüliek - az eredmények a harapófogónál.

Biztosabbak a tanulók az emelőtörvény, az egyensúly feltételének ismeretében és alkalmazásában. Az itt kapott 60-70 %-os eredmények jók. Ezek nagyrészt a mérésekkel egybekötött tanulói kísérleteknek, a szemléletes bemutató kísérleteknek köszönhetőek.

A hengerkerékre vonatkozó tesztkérdések elsősorban az egyensúly vizsgálatával foglalkoznak. Az egyensúly feltételét a tanulóknak csak 33 %-a ismeri. Szokatlan, meglepő eredmény, hogy ugyanazon tesztlapon B_8 és B_{13} , ahol az egyensúly ismeretét kellett felhasználni az erő kiszámítására, az előbbinél lényegesen nagyobb 50,7 %-os eredményt értek el a tanulók. Ez a tény is azt bizonyítja, hogy a definíció megjegyzése, reprodukálása gondot okoz ebben a korban a tanulóknak.

A csigákkal kapcsolatos kérdésekre kapott válaszok mind jobbák a hengerkerékre kapott eredményeknél. Ebből azt a következtetést vonhatjuk le: az alapfoku fizikatantásban cél-

szerű követni a régi gyakorlatot, mely az emelők után a könnyebben tanítható - tanulható csigákat veszi előre. Az állócsigára kapott alacsony, 40 %-os válasz pedig arra figyelmeztet; az emelőkre való visszavezetés, a forgástengely, az erőkar, a teherkar tudatosítása még a legegyszerűbb csigánál, az állócsigánál is nehézséget jelent. A mozgó csigánál ezzel tanítási óra keretében ne is próbálkozzunk, hanem azzal tegyük érthetővé az erő csökkenését, hogy beláttatjuk - az erő két kötélrészben oszlik el.

A lejtőrendszerű gépek tanítására egy órában igen leegyszerűsített formában kerül sor. Kvantitatív jellegű megfigyelésekre, megállapításokra nem is törekszünk az órán, csak a kisebb, nagyobb megközelítésig jutunk el. A 16-40-50 %-os eredmények azt is jelentik, tovább nem szabad menni!

A tananyagmódosító rendelkezés a tanítandó anyagból kivette a munkaviszonyok vizsgálatát a gépeknél. Ennek ellenére szükséges annak megfigyeltetése, hogy kisebb ugyan az erő, de hosszabb úton dolgozik. A konklúzió: egyszerű géppel munkát megtakarítani nem lehet! A felszínes tanítás következtében itt 14-30-44 %-os teljesítményeknél jobb eredményekkel nem is találkozunk.

IV. FEJEZET

Az energia, az energia átalakulása, megmaradása

c. tematikus egység

Az energia és az energia átalakulásához, megmaradásához kapcsolódó ismeretanyag nemcsak a fizikában eddig tanult minden ismeret "átfogására", kapcsolat biztosítására képes, hanem egyik legfontosabb bázis a tanulók természettudományos világnézetének **alapozásában**, alakításában, a dialektikus materialista világnézet természettudományos megalapozásában is. A legalkalmasabb annak a nézetnek, annak a meggyőződésnek a kialakítására, hogy a természet egy, a természetben lejátszódó minden jelenség energetikusan megmagyarázható, energiára, energia átalakulásra visszavezethető. Akkor, amikor tenát a 7. osztály végén ezzel a mindent magába fogó, mindent átfogó egységgel zárjuk az anyagot, akkor módunkban áll az előző tematikus egységekben - a mozgásnál, a nyomásnál, a munkánál, az egyszerű gépeknél - tanított ismeretek, sőt a 6. osztályos hőtani, fénytani jelenségek "összefogására" is.

A tematikus egység anyaga gyakorlatilag a mechanika és a hőtani ismereteket köti, kapcsolja egybe azzal, hogy

- a természetben általánosan érvényes energia átalakulás és megmaradás törvényét felismerteti és megtanítja;

- a mechanikai energiának hőenergiává való átalakulását, a hőenergiának mechanikai energiává való átalakulását bemutatja;

- a két fajta energia mértékegységei közötti összefüggést megtanítja és közöttük átszámításokat végeztet.

Magasabb szintre viszi a hőtani ismereteket is azzal, hogy a hőtani kvalitatív ismereteket, összefüggéseket kvantitatív szintre emeli.

Természetes, ennek a tantervi kivánalomnak a teljesítése nem kis feladat elé állítja a tanárt-tanulót egyaránt. Erről nyújt átfogó képet az alábbi összehasonlító táblázat, mely a 7. osztály témazáróinak átlag-teljesítményeiről, s ebben az energiához fűződő ismeretek eredményeiről tájékoztat.

Változat	A változatok középértéke					
I. téma	29,1	36,6	35,1	26,4	-	31,1
II. téma	41,5	32,9	29,3	29,9	30,4	32,8
III. téma	41,5	36,6	41,9	41,2	-	40,3
IV. téma	31,8	44,8	33,9	43,0	-	38,3

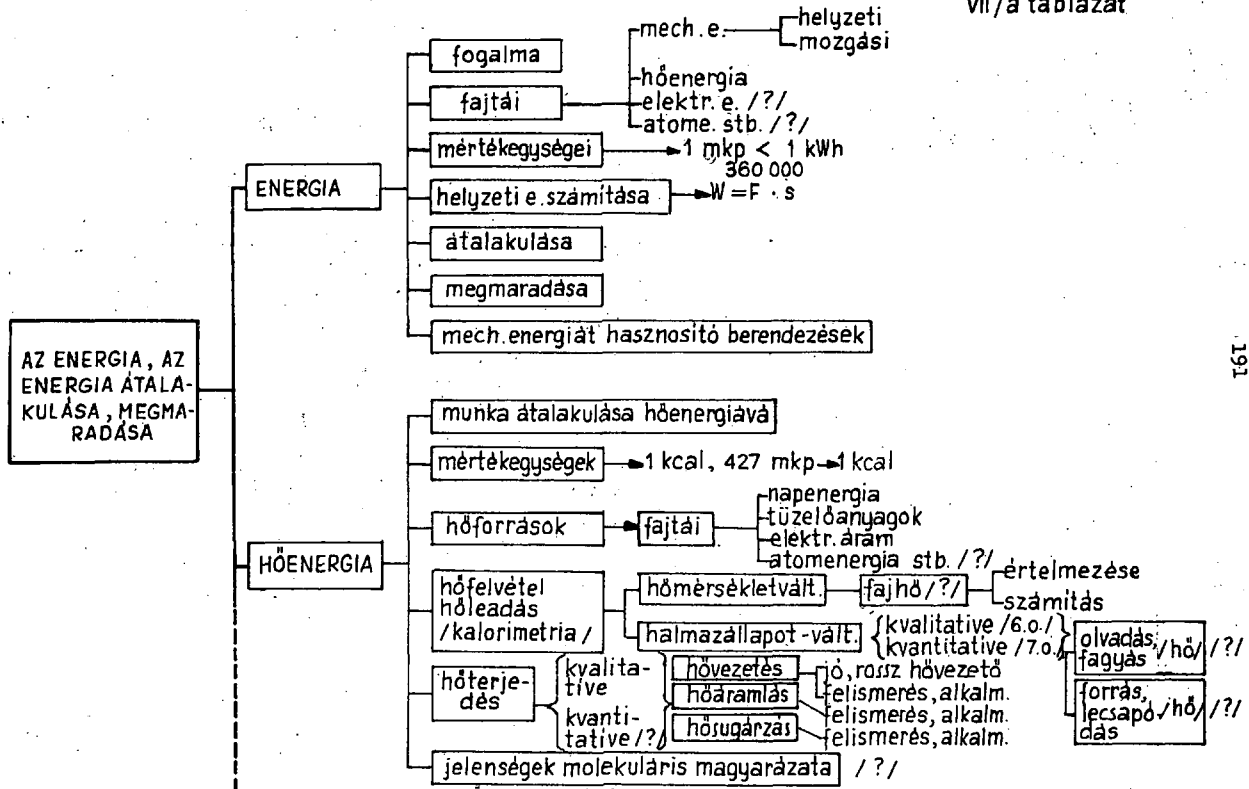
Megnyugtató, hogy az egyes témák teljesítményei - a IV. téma némi visszaesése ellenére - emelkedő tendenciájúak. A tematikus egység témaköreinek elemzésénél keresni fogjuk azokat a tényezőket, melyek a IV. témánál a további emelkedés helyett a 2 %-os visszaesést okozták.

A tematikus egység a következő témakörökből áll:

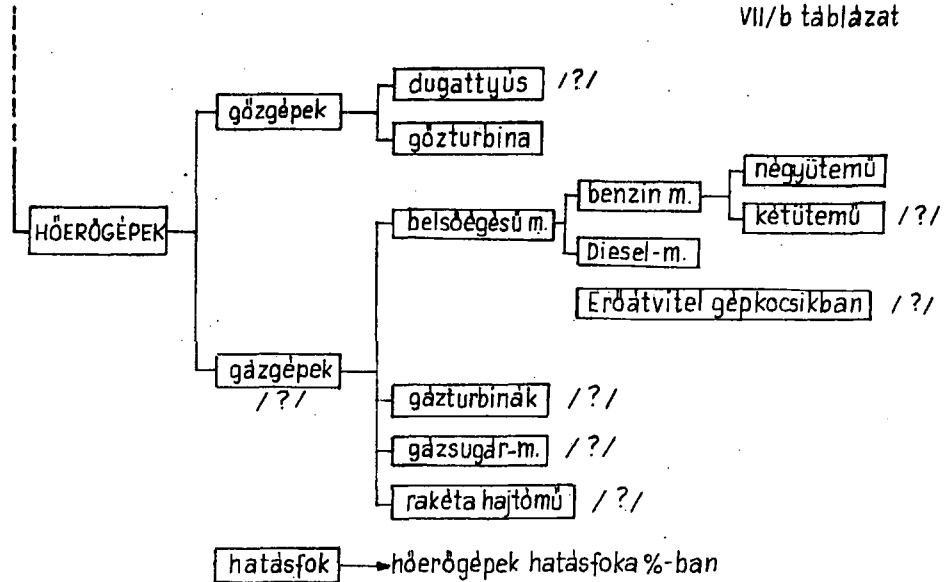
- az energia;
- a hőenergia, ezen belül a hőterjedési módok;
- a hőerőgépek.

A VII. táblázat tartalmazza a tematikus egység fogalmi rendszerének szerkezetét. A kérdőjellel megjelölt ismeretek a tantervi, illetve a tankönyvi feldolgozásból hiányoznak. Ezek közül a hőterjedés kvantitatív tanítása kivételével a többi - ha érintőlegesen is -, a teljes kép, a rendszerképzés szempontjából az alapfoku fizikatanításban is tanítható volna.

A VIII. táblázat az egyes halmazokhoz tartozó tényeket tartalmazza. A halmazokat nagybetűkkel, ezek tényeit pedig arab számokkal jelöltük. Itt tüntettük fel azokat az ismereteket is, melyeket jártassági szinten követel a tanterv.



VII/b táblázat



Az energia, az energia átalakulása, megmaradása
 c. tematikus egység ismerethalmazához tartozó
 tények

A. Energia

1. fogalma
2. a testek munkavégző képessége
3. fajtái
4. mechanikai energia
 5. helyzeti
 6. mozgási
 7. hőenergia
 8. hang-, fény-, elektromos-, atomenergia, stb. /?/
9. mértékegységei: 1 mkp
10. 1 kWh
11. $1 \text{ mkp} < 1 \text{ kWh} \quad / \text{jártasság} /$
 360000
12. helyzeti e. kiszámítása $\rightarrow W = F \cdot s$
13. feladatok megoldása /jártasság/
14. Helyzeti e. átalakulhat mozgási energiává
15. mozgási e. átalakulhat helyzeti energiává
16. mindkettő más energiává /?/
17. átalakulás során
 E_h és E_m összege állandó
18. nem vész el
19. nem is keletkezik
20. csak átalakul
21. az energia átalakulás, megmaradás törvénye
22. mechanikai energiát hasznosító berendezések
23. alulcsapott
24. felülcsapott vizikerék
25. vízturbina
26. szélkerék
27. Bánki Donát
28. "örökmozgó"

B. Hőenergia

1. mechanikai munka átalakulása hőenergiává
2. mértékegysége: 1 kcal
 3. 1 kcal hő szükséges
 4. 1 kg tömegű víz
 5. hőmérsékletének
 6. 1 °C-kal történő emeléséhez
 7. 1 kcal hőleadásnál u.ennyi hő szabadul fel /?/
8. 1 kcal hő 427 mkp munkával egyenértékű
 9. átszámítások /jártasság/
10. hőforrások
 11. környezetüknél magasabb hőmérsékletűek
 12. fajtái

Nap, tüzelőanyagok, elektromos áram ...
 13. égéshő /?/
14. hőfelvétel, hőleadás
 15. a test által leadott hő
 16. egyenlő
 17. a másik test által felvett hővel
 18. felvett- leadott hő a testekben hőmérséklet-változást eredményez
 19. fajhő /?/
 20. 1 kg anyag
 21. hőmérsékletének
 22. 1 °C-kal való emeléséhez szükséges
 23. anyagra jellemző
 24. táblázat értelmezése /jártasság/
 25. víz fajhője $\frac{1 \text{ kcal}}{\text{kg } ^\circ\text{C}}$ /?/
 26. felvett-leadott hő számítása
 27. felvett-leadott hő a testekben halmazállapot-változást eredményez
 28. olvadáshő /?/
 29. 1 kg olvadásponton levő anyag
 30. megolvasztásához szükséges hő
 31. anyagra jellemző
 32. táblázat értelmezése /jártasság/
 33. jég olvadáshője $80 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$ /?/

34. fagyáshő /?/
 35. 1 kg fagyásponton levő anyag
 36. megfagyásakor felszabadul
 37. azonos anyagnál olvadáshő = fagyáshő
38. forráshő /?/
 39. 1 kg forrásponton levő folyadék
 40. ugyanolyan hőmérsékletű
 41. gőzzé alakításához szükséges hő
 42. anyagra jellemző
 43. táblázat értelmezése /jártasság/
 44. víz forráshője $540 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$ /?/
45. lecsapódási hő /?/
 46. 1 kg lecsapódási ponton levő gőz
 47. ugyanolyan hőmérsékletű
 48. folyadékká válásakor felszabadul
 49. azonos anyagnál forráshő = lecsapódási hő
50. felvett-leadott hő számítása halmazállapot-változásnál
51. hőterjedés
 52. különböző hőmérsékletű testek hőt adnak le, hőt vesznek fel
 53. hővezetés
 54. részecskéről-részecskére terjed a hő
 55. anélkül, hogy a molekulák helyükről láthatóan elmozdulnának. /?/
 56. jó hővezető
 57. rossz hővezető, hőszigetelő
 58. alkalmazások /jártasság/
59. hőáramlás
 60. a részecskék a melegebb helyről a hidegebb felé magukkal viszik a hőt
 61. folyékony, légnemű testekben terjed
 62. alkalmazások /jártasság/
63. hőszugárzás
 64. a hőszugárzásnál a közbe eső anyag nem melegszik fel
 65. sugározza a hőt
 66. sötét, érdes felületek jó hőnyelők

67. fényes, sima felületek rossz hőnyelők
68. sötét, érdes felületek jobb hőszigetelők
69. fényes, sima felületek rossz hőszigetelők
70. alkalmazások /jártasság/

C. Hőerőgépek

1. a hőenergiát mechanikai munkává alakítják
2. dugattyús gőzgép /?/
3. gőzturbina
 4. működési elve
 5. alkalmazás /jártasság/
6. gőzgépek /?/
 7. belsőégésű motorok
 8. gázkeverék hengerben ég el
 9. benzinmotor
 10. porlasztó /?/ Bánki, Csonka
 11. porlasztott benzin és levegő keveréke /robbanó keverék/
 12. hengerben robbanásszerűen ég el
 13. négyütemű
 14. henger
 15. dugattyú
 16. szívószelep
 17. kipufogószelep
 18. gyújtógyertya
 19. szívás
 20. sűrités
 21. robbanás
 22. kipufogás
 23. munkakörfolyamat
 24. szelepek helyzete /jártasság/
 25. dugattyú mozgása /jártasság/
 26. kétütemű /?/
27. Diesel-motor
 28. sűritett, felmelegedett levegőbe
 29. Diesel-olajat fecskendez be
 30. üzemi közben elektromos gyújtás nincs
 31. modellek felismerése /jártasság/

32. gázturbinák /?/
33. gázsugár motor /?/
34. rakéta hajtómű /?/
35. hatásfok
 36. hasznosított hő/befektetett hő
 37. hányados kisebb 1-nél /?/
 38. %-ban adják meg
 39. gépek hatásfoka %-ban
 40. dugattyus gőzgép 12 %
 41. gőzturbina 20 %
 42. négyütemű benzinmotor 30 %
 43. Diesel-motor 36 %
 44. számítás /jártasság/

Témazáró mérőlap
 Általános iskola
Fizika, 7. osztály

A/ változat

Név:
 Osztály:

AZ ENERGIA, AZ ENERGIA ÁTALAKULÁSA, MEGMARADÁSA

1. Mit nevezünk energiának?

a	
1	

2. Sorold fel a víz helyzeti és mozgási energiájának hasznosítására szolgáló berendezéseket!

a/ b/
 c/

a	b	c	
1	1	1	

3. Jegyezd be!

1 kcal hőmkp munkával egyenértékű.

a	
1	

4. A felemelt gőzkalapács helyzeti energiája milyen energiaátalakuláson megy át, amíg a vasra üt? /A hangenergiától eltekintünk!/
 Helyzeti energia

a	b	c	
1	4	6	

5. Egy 16 kg súlyú test 20 m magasságról leesik. Mennyi a helyzeti energiája?

Adatok:

20 m-nél:

Féluton:

Földetéréskor:

a	b	c	d	e	f	
1	8	9	1	4	4	

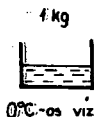
6. Mennyi hő szükséges: 250 liter 15°C -os fürdővíz 45°C -os hőmérsékletre melegítéséhez?

a	b	
2	10	6

7. Az 5 kg 100°C -os víz 100°C -os gőzzé alakításához mennyi hő szükséges?

a	b	
4	3	

8. Mi a különbség:



- a/
- b/

a	b	
2	4	

9. Hővezetésnél hogyan terjed a hő?

.....

.....

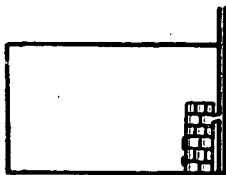
a	
1	

10. Milyen halmazállapotú testekben terjed a hő hőáramlással?

.....

a	b	
1	1	

- 11.



Ábrázold nyílakkal a levegő áramlásának irányát fűtőskor!

a	
1	

12. A fagyra érzékeny palántákat éjszakára betakarják. Miért nem fagy meg így a növény?

.....

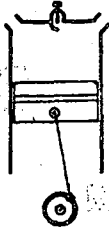
a	
1	

13. Miért kettősek a szobaablakok?

.....

a	
1	

14.



Rajzold be a szelepek helyzetét és a dugattyú mozgását a négyütemű benzinhajtóműben a szívás pillanatában!

a	b	c	
1	1	1	

15. a/ Melyik hőerőgépnél használják a porlasztót?

.....

b/ Mi a porlasztó szerepe?

.....

c-d/ Kik találták fel a porlasztót?

.....

a	b	c	d	
1	2	1	1	

16. Milyen hőerőgépek hatásfokát mutatják az alábbi százalékvértékek?

a/ 8-14 %

b/ 23 %

c/ 40 %

a	b	c	
1	1	1	

Teljesítmény:%pont.



SZORGALMI FELADATOK

17. A belsőégésű robbanomotorok feltalálói, tökéletesítői közül ird fel háromnak a nevét!

a/

b/

c/

a	b	c	
2	2	2	

18. a/ Miért alkalmaznak a fémek gépi megmunkálása /esztergálás, marás, gyalulás, furás/ közben hűtőfolyadékokat?

.....

b/ Milyen energiaátalakulással találkozunk itt?

.....

a	b	
2	2	

19. A lendítőkeres játékaútóban mi a lendítőkerék szerepe?

.....

a	
2	

20. Mennyi a dugattyus gőzgép hatásfoka, ha 120 kg barnaszén elégetése árán végzett hasznos munka hőegyenértéke 60 000 kcal. Egy kg barnaszén elégésekor 4000 kcal hő keletkezik.

a	b	c	d
2	2	2	2

A szorgalmi feladatok értéke:%pont

Érdemjegy:



Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszéken készült:

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az újrasokszorosításért felelős:

A/ változat

AZ ENERGIA, AZ ENERGIA ÁTALAKULÁSA, MEGMARADÁSA

1. a testek munkavégző képességét
2. a/ alulcsapott vizikerék
b/ felülcsapott vizikerék
c/ turbina
3. 427 mkp
4. \longrightarrow mozgási e. \rightarrow hőenergia
5. a/ Eső test
G = F = 16 kp
s = 20 m
W = ?
b/ W = F · s =
c/ = 16 kp · 20 m =
A mértékegységekkel való munka szükséges, hiánya pontvesztés.
d/ = 320 mkp
A test helyzeti energiája 320 mkp.
e/ 160 mkp
/Kétszer kisebb az ut, kétszer kisebb a munka./
f/ 0 /nulla!/
6. a/ Melegítés /viz/
V = 250 l
hőmérs. 15 °C \rightarrow 45 °C
hő = ?
b/ tömege = 250 kg
hőmérséklet emelkedés = 30 °C
c/ 1 kg 1°C 1 kcal
d/ 250 kg 1°C 1 kcal · 250
e/ 250 kg 30°C 1 kcal · 250 · 30 = 7500 kcal
A víz felmelegítéséhez 7500 kcal kell.
7. a/ 1 kg 100°C ... 540 kcal
b/ 5 kg 100°C ... 540 kcal · 5 = 2700 kcal
8. a/ a víz folyékony, a jég szilárd
b/ a vízben 80 kcal hő is van
9. részecskéről részecskére terjed
10. a/ folyékony és
b/ légnemű testekben
11. 
12. A takaró megakadályozza a föld melegének kisugárzását.
Értelemszerűen
13. Mert az ablakok között levő levegő hőszigetelő.
14. 
15. a/ a benzín és Diesel-motoroknál
b/ robbanókeverék biztosítása
c/ Bánki /Donát/ és
d/ Csonka /János/
16. a/ dugattyús gőzgép
b/ gőzturbina
c/ Diesel-motor

SZORGALMI FELADATOK

17. Otto és Langen, Daimler, Bánki Donát és Csonka János Diesel és Jendrassik közül három Kiejtés szerint is elfogadható.
18. a/ hogy a munka közben a felmelegedett anyagot hűtse
b/ mechanikai e. hőenergiává alakul
19. mozgási energiájával mozgásba hozza a játékautót
20. a/ Dugattyus gőzgép
120 kg szén
4000 kcal
hasznos munka 60000 kcal
hatásfok = ?
- b/ hatásfok = $\frac{\text{hasznosított hő}}{\text{befektetett hő}} =$
- c/ = $\frac{60000 \text{ kcal}}{480000 \text{ kcal}} =$
A mértékegység elhagyása pontvesztés.
- d/ = 0,125
A hatásfok 12,5 %.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jales	59 - 100
jó	41 - 58
közepes	22 - 40
elégséges	5 - 21
elégtelen	0 - 4

4. Azonos magasságban, azonos térfogatu betontömb / $1,8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ / és vastömb / $7,8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ / közül melyiknek nagyobb a helyzeti energiája?



- a/
- b/ Miért?

a	b	
2	3	

5. Mennyi hő szabadul fel, ha 150 kg 70°C -os víz 20°C -ra hűl le?

a	b	c	d	e	
1	4	10	10	1	

6. 3 kg 0°C -os jeget 160 kcal hő megolvaszt-e?

- a/
- b/ Indokold válaszod!

a	b	
2	3	

7. Milyen fizikai jelenséget hasznosított az ősember a tüzugyújtásnál?

a	
1	

8. Hogyan magyarázod meg, hogy "örökmozgót" nem lehet készíteni?

a	
4	

9. Sorolj fel

- a/ 2 hővezető anyagot!
- b/ 2 hőszigetelő anyagot!

a	b	
1	1	

10. Hogyan terjed a hő hőáramlásnál?

a	b	
1		

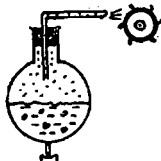
11. Azonos hőmérsékleten milyen testek sugározzák nagyobb mértékben a hőt?

a	b	
1	1	

12. Tavasszal fagyveszély esetén, szélcsendes időben a mezőgazdaságban miért füstölnek?

a	b	
	3	

13.



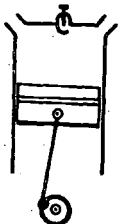
Milyen hőerőgép modellje ez a rajz?

a/

b/ Hol használják ezt a hőerőgépet?

a	b	
1	2	

14.



Rajzold be a szelepek helyzetét és a dugattyu mozgását a négyütemű benzinmotorban a sűrités pillanatában!

a	b	c	
1	1	1	

15. Miből áll a benzinmotorban használt robbanókeverék?

a	b	
1	1	

16. Miért jobb a gőzturbina hatásfoka, mint a dugattyus gőzgépé?

.....

A	
6	

Teljesítmény:%pont.

SZORGALMI FELADATOK

17. Sorolj fel hazánk fontosabb hőerőműveiből hármat!

a/ c/

b/

a	b	c	
2	2	2	

18. Mennyi a hatásfoka annak a robbanómotornak, amellyel 41250 kcal-nak megfelelő munkát végeztetünk, s ehhez 15 kg benzint használunk fel? Egy kg benzin eléggésekor 11000 kcal hő szabadul fel.

a	b	c	d	
2	2	2	2	

A szorgalmi feladatok értéke: ...%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az ujrásokszorosításért felelős:

B/ változat

AZ ENERGIA, AZ ENERGIA ÁTALAKULÁSA, MEGMARADÁSA

1. $1 \text{ mkp} < 1 \text{ kWh}$
360000
a/ b/ c/
2. Bánki /Donát/
/A családi név is elég!/
3. a/ legnagyobb g/ nő
b/ 0 h/ csökken
c/ csökken i/ ezen az
oldalón
a legna-
gyobb
gyobb
j/ 0
d/ nő
e/ 0
f/ legnagyobb
4. a/ a vasnak
b/ mert nagyobb a súlya
/fajsúlya/
5. a/ Hűtés /viz/
tömege = 150 kg
hőmérs. $70^\circ\text{C} \rightarrow 20^\circ\text{C}$
hő = ?
b/ hőmérs.csökkenés 50°C
c/ 1 kg 1°C 1 kcal
d/ 150 kg 1°C 1 kcal·150
e/ 150 kg 50°C 1 kcal·150·50 =
= 7500 kcal
A víz hűtéskor 7500 kcal-t
ad le.
6. a/ nem
b/ Értelmszerűen!
Mert 3 kg jég megolvasztá-
sához 80 kcal. $3 = 240$ kcal
kell.
7. a mechanikai energiának hőe-
nergiává alakulását;
vagy a surlódásnál keletkező
hőt.
8. Az energia megmaradás törvé-
nyével;
vagy: energia befektetés nél-
kül gép nem működik.

9. a/ pl.: vas, aluminium
b/ pl.: üveg, fa
10. A részecskék magukkal vi-
szik a hőt.
11. a/ a sötét színű
b/ érdes testek
12. Értelmszerűen!
A füstfelhő gátolja a föld
melegének kisugárzását.
13. a/ gőzturbina
b/ hőerőművekben /jó még:
áramfejlesztőkben, ha-
jókna!/
14.



15. a/ porlasztott benzinből
és
b/ levegőből
16. Közvetlenül hozza létre a
forgómozgást.

SZORGALMI FELADATOK

17. a-b-c;
Ajka Kazincbarcika
Borsod Mátravidéki
Dunaujváros November 7
Gyöngyös-Visonta Oroszlány
Pécs
Szászhalombatta
Tatabánya
Tiszalök
Tiszapalkonya
18. a/ Robbanómotor
15 kg benzin
hasznosított hő 41250 kcal
11000 kcal
Hatásfok = ?

$$18. \text{ b/ hatásfok} = \frac{\text{hasznosított hő}}{\text{befektetett hő}} =$$

$$\text{c/} = \frac{41250 \text{ kcal}}{165000 \text{ kcal}} =$$

A mértékegység elhagyása
pontveszteség.

$$\text{d/} = 0,25$$

A hatásfok 25 %

OSZTÁLYZATTÁ ALAKITÁS

jeles	90 - 100
jó	66 - 89
közepes	41 - 65
elégséges	15 - 40
elégtelen	0 - 14

Témazáró mérőlap
Általános iskola
Fizika, 7. osztály

C/ változat

Név:

Osztály:

AZ ENERGIA, AZ ENERGIA ÁTALAKULÁSA, MEGMARADÁSA

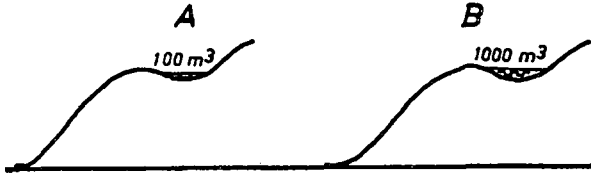
1. Milyen energiát nevezünk közös néven mechanikai energiának? Írj egy-egy példát is!

..... pl. a/ b/

..... pl. c/ d/

a	b	c	d	
1	2	1	2	

2.



a/ Mikor nagyobb a hegyoldalban levő víztömeg helyzeti energiája? A megfelelő betűt karikázd be!

b/ Indokold válaszod!

.....

a	b	
1	8	

3. Írd le az energia átalakulásának és megmaradásának törvényét!

.....

.....

a	b	
2	1	

4. Alakítsd át!

2 kcal = mkp; 2135 mkp = kcal.

a	b	
3	2	

5. Mekkora helyzeti energiánk változása, ha a kilátótorony 10 m magas alsó ablakától még 15 m-t megyünk felfelé? Testünk súlya 52 kp.

a	b	c	d
1	7	8	2

6. Mennyi hő szükséges 1 kg 0°C -os jég 100°C -os vizgőzzé alakításához?

a	b	c	d
7	10	10	2

7. Miért melegszik fel napsütésben a vaslap gyorsabban, mint a víz? Folytasd!

Mert 1 kg vas

.....

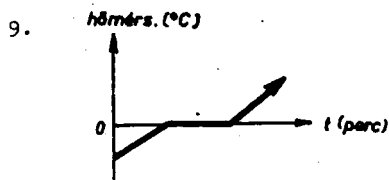
a	b
2	2

8. A szobahőmérsékletű citromlébe jégkockákat teszünk. Mi a hőforrás ebben az esetben?

.....

.....

a
2



A grafikon a melegedő, olvadó jég grafikus képe. Hogyan magyarázod, hogy 0°C -nál a melegítés ellenére egy ideig nem emelkedik a hőmérséklet?

.....

.....

a
2

10. A hőterjedésnek milyen módjait ismered?

.....

A	B	C	
1	1	1	

11. A vetésre hullott hótakaró nagy hideg esetén is megvédi a vetést az elfagyástól.

Miért?

.....

A	
1	

12. Hogyan magyarázod a tengeráramlatok keletkezését?

.....

.....

A	
3	

13.



a/ Melyik fémlap melegszik fel jobban?

.....

b/ Miért?

.....

A	B	
1	2	

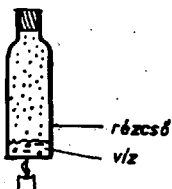
14. Miért hidegebbek a derült téli éjszakák?

.....

.....

A	
2	

15.



Milyen energiátalakulással találkozunk ennél a kísérletnél?

.....

.....

A	
1	

16. Töltsd ki a négyütemű benzinmotorra vonatkozó alábbi táblázatot:

A Folyamat neve	A szelepek állása /nyitva, zárva/	
	szívószelep	kipufogószelep
1. ütem	a/	b/
2. ütem	c/	d/
3. ütem	e/	f/
4. ütem	g/	h/

a	b	c	d	e	f	g	h
1	1	1	1	1	1	1	1

17. Hogyan számítjuk ki a gépek hatásfokát?

.....

8	
1	

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

18. Nevezd meg egy magyar és egy szovjet vizierőművet!

.....

a	b
2	2

19. a/ Mit szív be a Diesel-motor?
- b/ Mi az üzemanyaga?
- c/ Hogyan biztosítják az üzemanyag gyulladását?
-
- d/ Ki volt az a magyar feltaláló, aki tökéletesítette a Diesel-motort?

a	b	c	d
2	2	2	2

20. Egy Diesel-motor 2562000 mkp hasznos munkát végez. A felhasznált nyersolaj égése közben 15000 kcal hő keletkezik. Mennyi a motor hatásfoka?

a	b	c	d
2	2	2	2

A szorgalmi feladatok értéke: ...%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az ujrásokszorosításért felelős:

C/ változat

AZ ENERGIA, AZ ENERGIA ÁTALAKULÁSA, MEGMARADÁSA

1. a/ helyzeti
b/ felemelt test
c/ mozgási
d/ mozgó autó
2. a/ B
b/ Mert ugyanazon magasságban nagyobb tömegű víz van.
3. a/ Az átalakulás folyamán a helyzeti és mozgási energia összege állandó.
b/ Energia nemvész el, nem is keletkezik, csak átalakul.
4. a/ 854 mkp
b/ 5 kcal
5. a/ Testünk
s = 15 m
G = F = 52 kp
W = ?
b/ W = F.s =
c/ = 52 kp.15 m =
A mértékegységgel való munka szükséges, hiánya pontvesztés.
d/ = 780 mkp
A helyzeti energiánk változása 780 mkp.
6. a/ 1 kg 0°C jég → 0°C víz
80 kcal
b/ 1 kg 0°C víz → 100°C víz
100 kcal
c/ 1 kg 100°C → 100°C gőz
 $\frac{540 \text{ kcal}}{720 \text{ kcal}}$
d/ 720 kcal hő kell.
7. a/ 1 kg vas 1°C-kal való felmelegítéséhez
b/ kevesebb hő kell.
8. a citromlé
9. A felvett hő a jég olvadáshoz /halmazállapot-változáshoz/ kell.
10. a/ hővezetés
b/ hőáramlás
c/ hőszugárzás
11. A hó jó hőszigetelő
12. Hőáramlással
13. a/ A kormozott.
b/ Mert a sötét testek elnyelik a hősugarakat.
14. Nincs felhő, amely a föld által kisugárzott meleget visszaverné.
15. A hőenergia mechanikai energiává alakul.
16. a/ nyitva b/ zárva
c/ zárva d/ zárva
e/ zárva f/ zárva
g/ zárva h/ nyitva
17. hasznosított hő
befektetett hő

SZORGALMI FELADATOK

18. Értelmszerűen.
Pl. a/ Tiszalöki Vizierőmű
b/ Kujbisev

19. a/ levegőt
 b/ Diesel-olajat
 c/ Jendrassik /György/

20. a/ Diesel-motor

hasznos W = 2562000 mkp
 befektetett hő=15000 kcal
 hatásfok = ?

$$b/ \text{ hatásfok} = \frac{\text{hasznosított hő}}{\text{befektetett hő}}$$

c/ Átalakítás:

2562000 mkp = 6000 kcal

Behelyettesítés:

$$= \frac{6000 \text{ kcal}}{15000 \text{ kcal}} =$$

A mértékegységek elhagyása pontvesztés.

d/ = 0,4

A motor hatásfoka 40 %.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	70 -100
jó	49 - 69
közepes	28 - 48
elégseges	8 - 27
elégtelen	0 - 7

Témazáró mérőlap
 Általános iskola
Fizika, 7. osztály

D/ változat

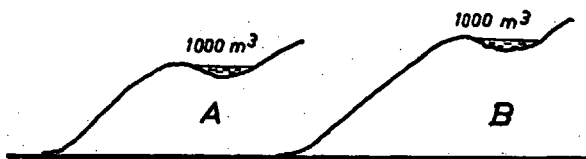
Név:
 Osztály:

AZ ENERGIA, AZ ENERGIA ÁTALAKULÁSA, MEGMARADÁSA

1. Egészítsd ki az energiaátalakulásról tanultak alapján!
 A mozgási energia átalakulhat
 A helyzeti energia átalakulhat
 A mechanikai energia átalakulhat
 A hőenergia átalakulhat

a	b	c	d	
1	1	1	1	

2.



- a/ Mikor nagyobb a hegyoldalban levő víztömeg helyzeti energiája? A megfelelő betűt karikázd be!
 b/ Indokold válaszod!

.....

a	b	
2	4	

3. A 250 kp súlyú cölöpverő kalapácsot a gép 8 m magasra emeli. Mennyi a kalapács helyzeti energiája?
 Adatok:

8 m magasan?

Féluton?

Az emelés kezdetén?

a	b	c	d	e	f	
1	9	8	1	4	6	

4. a/ Mi a hő mértékegysége?
 b-c/ Mennyi hőt jelent ez?

a	b	c	
1	1	1	

5. Mennyi hő szabadul fel 5 kg 100°C-os vizgőz lecsapódásakor?

a	b	
2	3	

6. Válaszolj!

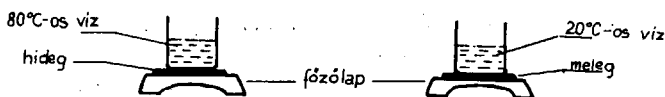
A 10 kg 0°C-os víz 0°C-os jéggé alakulásakor mennyi hőt ad le?

a	b	
4	3	

7.

A

B



A két ábrán melyik a hőforrás?

A-nál:

B-nél:

a	b	
1	1	

8.



80°C



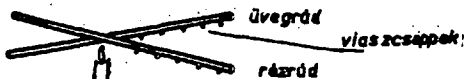
80°C

Hogyan magyarázod, hogy a kanalas edényben a víz hamarabb lehül?

.....

a	
2	

9.



a/ Mit tapasztalsz a kísérletnél?

b-c/ Mi a különbség a két anyag között?

a	b	c	
2	2	3	

10. Milyen hőterjedésen alapul a központi melegvízfűtés?

a	
3	

11. Hogyan magyarázod a szél keletkezését?

a	
2	

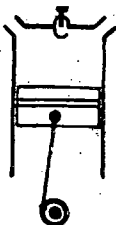
12. Hogyan terjed a hő sugárzásnál?

a	
2	

13. A hőpalacknál /termosznál/ hogyan csökkentik a behelyezett folyadék lehűlését?

a	b	c	
1	1	2	

14.



Rajzold be a szelepek helyzetét és a dugattyú mozgását a kipufogás pillanatában!

a	b	c	
1	1	2	

15. Hol ég el az üzemanyag a belsőégésű motorban.

a	
1	

16. Mennyi a belsőégésű motor hatásfoka, melynél a hasznosított hő 500 000 kcal, a befektetett hő 2000 000 kcal?

a	b	c	d	
9	5	3	3	

Teljesítmény: ...%pont

SZORGALMI FELADATOK

17. A fejezetben tanultak alapján milyen felfedezés jut eszedbe az alábbi kutatók, feltalálók nevééről?

- a/ Bánki Donát
 b/ Papin
 c/ Daimler
 d/ Jendrassik György
 e/ Csonka János
 f/ Otto és Langen
 g/ Diesel

a	b	c	d	e	f	g	
2	2	2	2	2	2	2	

18. 0,2 kg alkohol elégetésekor mennyi hőt hasznosítunk, ha az elégett alkoholnak 75 %-a "káribavész"? /1 kg alkohol elégetésekor 7200 kcal hő szabadul fel./

a	b	
2	2	

A szorgalmi feladatok értéke: ...%pont
 Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

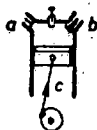
Az ujrásokszorosításért felelős:

D/ változat

AZ ENERGIA, AZ ENERGIA ÁTALAKULÁSA, MEGMARADÁSA

1. a/ helyzeti energiává
b/ mozgási energiává
c/ hőenergiává
d/ mechanikai energiává
2. a/ **(B)**
b/ Mert a víz magasabban van.
3. a/ Cölöpverő
 $F = 250 \text{ kp}$
 $s = 8 \text{ m}$
 $W = ?$
b/ $W = P \cdot s =$
c/ $= 250 \text{ kp} \cdot 8 \text{ m} =$
A mértékegységek elhagyása pontvesztés.
d/ $= 2000 \text{ mkp}$
A cölöpverő helyzeti energiája 2000 mkp .
e/ 1000 mkp
/Kétszer kisebb ut, kétszer kisebb munka./
f/ 0 /nulla/.
4. a/ kcal
b/ 1 kg tömegű víz hőmérsékletét
c/ 1°C -kal emeli
5. a/ 1 kg lecsapodásakor
 540 kcal
b/ 5 kg lecsapodásakor
 2700 kcal
6. a/ 1 kg 80 kcal hőt ad le
b/ 10 kg 800 kcal hőt ad le
7. a/ a víz
b/ a főzőlap

8. A kanál hőt vesz fel, elvezeti a hőt.
9. a/ a rézrudról leesnek a vízcseppek
b/ a rézrud hővezető
c/ az üveg hőszigetelő
10. a hőáramláson
11. A meleg levegő felszáll és helyébe hideg levegő áramlik.
12. A közbeeső anyagot nem melegíti fel.
13. a/ légritka teret hoznak létre,
b/ kettős falu üvegből van,
c/ tükröző réteggel vonják be az üveget.
- 14.



15. a hengerben
16. a/ Belsőégésű motor
 $\text{hasznos hő} = 500000 \text{ kcal}$
 $\text{befektetett hő} = 2000000 \text{ kcal}$
 $\text{hatásfok} = ?$
b/ $\text{hatásfok} = \frac{\text{hasznos hő}}{\text{befektetett hő}} =$
c/ $= \frac{500000 \text{ kcal}}{2000000 \text{ kcal}} =$
A mértékegység elhagyása pontvesztés.
d/ $= 0,25$
A hatásfok 25%

SZORGALMI FELADATOK

17. a/ a turbina tökéletesítő-
je
b/ a benzinmotor készítője
c/ a Diesel-motor tökéletesítője
d/ a porlasztó feltalálója
e/ a négyütemű gázmeghajtásu motor készítője
f/ a nyersolajmotor /Dieselmotor/
18. a/ Spiritusz
1 kg elégésekor 7200 kcal
0,2 kg " " 1440 "
- b/ 25 %-a 360 kcal
360 kcal hőt hasznosítunk.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKITÁS

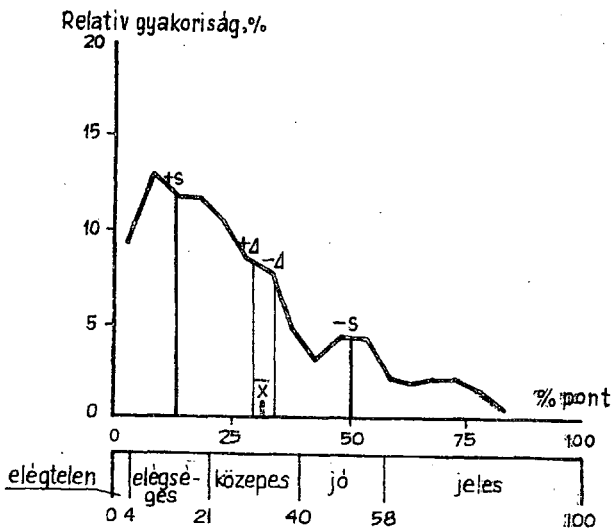
jeles	81 - 100
jó	58 - 80
közepes	35 - 57
elégéséges	13 - 34
elégtelen	0 - 12

A IV/A változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		194
Átlag	\bar{x}	31,8
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	\pm 2,6
Pontossági követelmény	%	\pm 9,7
Szórás	$\pm s$	\pm 18,4
Relatív szórás %		68,7

Pont	Tanuló /%
0,1 - 5,0	9,3
5,1 - 10,0	13,1
10,1 - 15,0	11,8
15,1 - 20,0	11,8
20,1 - 25,0	10,5
25,1 - 30,0	8,5
30,1 - 35,0	7,7
35,1 - 40,0	4,9
40,1 - 45,0	3,3
45,1 - 50,0	4,6
50,1 - 55,0	4,6
55,1 - 60,0	2,5
60,1 - 65,0	1,8
65,1 - 70,0	2,0
70,1 - 75,0	2,0
75,1 - 80,0	1,3
80,1 - 85,0	0,3
85,1 - 90,0	0,0
90,1 - 95,0	0,0
95,1 - 100,0	0,0

A IV/A VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI



Eloszlás

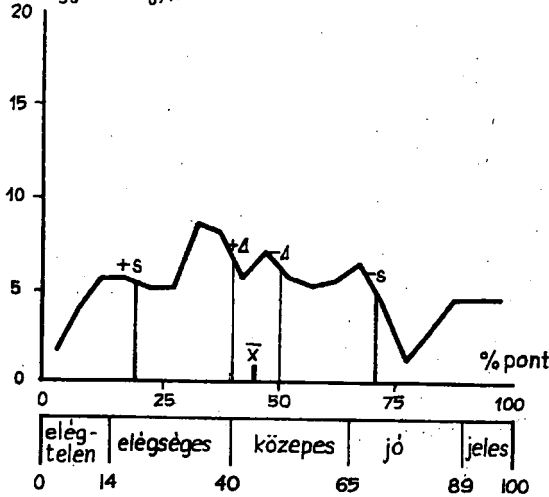
A IV/B változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		87
Átlag	\bar{x}	44,8
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	$\pm 5,4$
Pontossági követelmény	%	$\pm 10,8$
Szórás	$\pm s$	$\pm 25,5$
Relatív szórás	%	51,3

%pont	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	1,7
5,1 - 10,0	4,0
10,1 - 15,0	5,6
15,1 - 20,0	5,6
20,1 - 25,0	5,1
25,1 - 30,0	5,1
30,1 - 35,0	8,6
35,1 - 40,0	8,0
40,1 - 45,0	5,7
45,1 - 50,0	6,9
50,1 - 55,0	5,7
55,1 - 60,0	5,3
60,1 - 65,0	5,6
65,1 - 70,0	6,3
70,1 - 75,0	4,3
75,1 - 80,0	1,2
80,1 - 85,0	2,8
85,1 - 90,0	4,5
90,1 - 95,0	4,5
95,1 - 100,0	4,5

A IV/B VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

Relatív gyakoriság, %



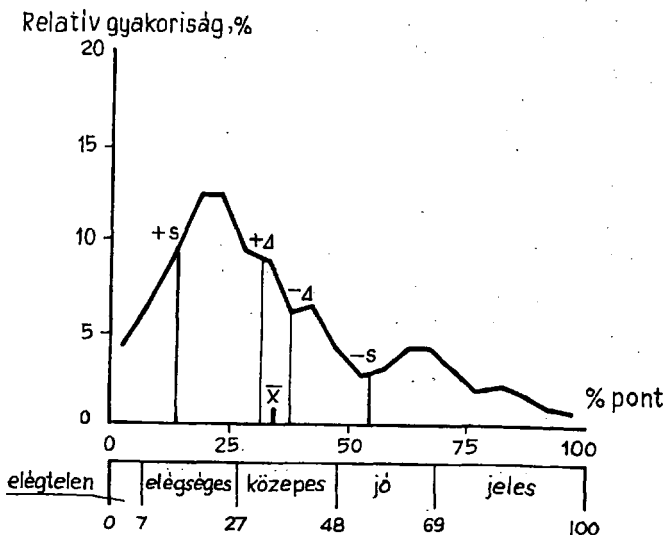
Eloszlás

A IV/C változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		181
Átlag \bar{x}		33,9
Konfidencia intervallum $\pm \Delta$		$\pm 3,0$
Pontossági követelmény %		$\pm 8,9$
Szórás $\pm s$		$\pm 20,7$
Relatív szórás %		61,1

%pont	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	4,4
5,1 - 10,0	6,3
10,1 - 15,0	8,8
15,1 - 20,0	12,1
20,1 - 25,0	12,1
25,1 - 30,0	9,1
30,1 - 35,0	8,7
35,1 - 40,0	6,0
40,1 - 45,0	6,3
45,1 - 50,0	4,1
50,1 - 55,0	2,5
55,1 - 60,0	2,9
60,1 - 65,0	4,0
65,1 - 70,0	4,0
70,1 - 75,0	2,8
75,1 - 80,0	1,7
80,1 - 85,0	1,9
85,1 - 90,0	1,6
90,1 - 95,0	0,8
95,1 - 100,0	0,6

A IV/C VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI



A IV/D változat összefoglaló adatai

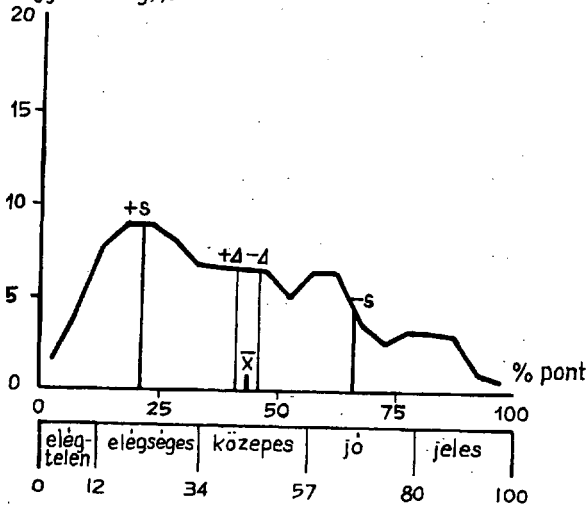
A tanulók száma		259
Átlag	\bar{x}	43,0
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	\pm 2,8
Pontossági követelmény	%	\pm 6,5
Szórás	$\pm s$	\pm 22,8
Relatív szórás %		53,1

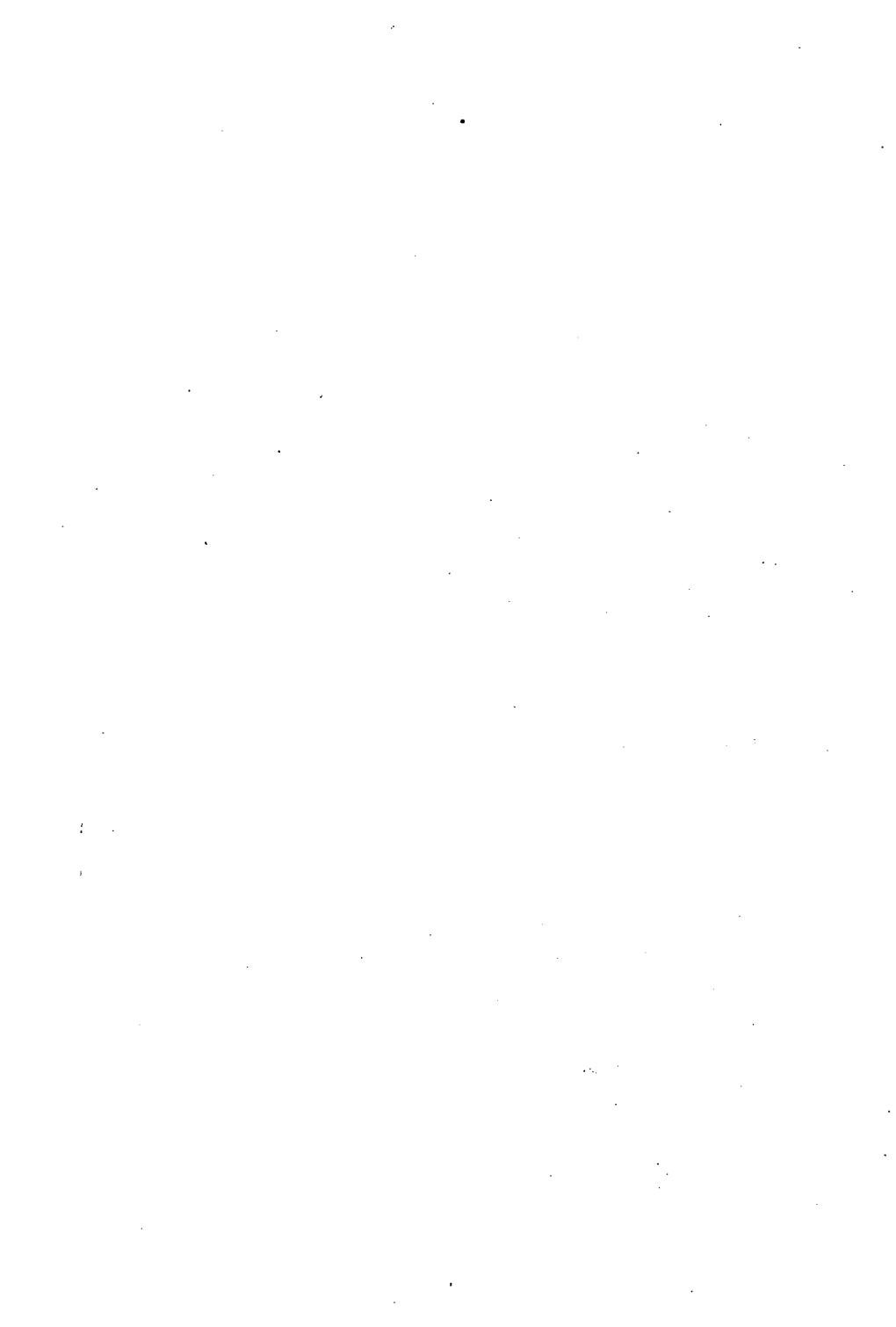
Eloszlás

%pont	tanuló %
0,1 - 5,0	1,7
5,1 - 10,0	4,3
10,1 - 15,0	7,7
15,1 - 20,0	8,9
20,1 - 25,0	8,9
25,1 - 30,0	8,1
30,1 - 35,0	6,7
35,1 - 40,0	6,5
40,1 - 45,0	6,5
45,1 - 50,0	6,3
50,1 - 55,0	5,0
55,1 - 60,0	6,3
60,1 - 65,0	6,3
65,1 - 70,0	3,5
70,1 - 75,0	2,5
75,1 - 80,0	3,2
80,1 - 85,0	3,1
85,1 - 90,0	2,9
90,1 - 95,0	0,9
95,1 - 100,0	0,7

A IV/D VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

Relatív gyakoriság, %





A IV. TÉMA ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI



A IV/A VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. AZ ENERGIA DEFINÍCIÓJA	a	testek munkavegző kép.	70,1
A VIZ HELYZETI, MOZGÁSI	a	alulcsapott vizik.	57,7
2. ENERGIAJÁT HASZNOSÍTÓ BERENDEZÉSEK	b	felülcsapott vizik.	36,6
	c	vízi turbina	43,8
3. 1 kcal HŐ EGYENÉRTÉKŰ	a	427 mkp munkával	89,2
A FELEMELT GŐZKALAPÁCS	a	helyzeti e.	89,7
4. HELYZETI ENERGIAJÁNAK VÁLTOZÁSA ÚTÉS KÖZBEN	b	mozgási e.	27,8
	c	hőenergia + munka	18,4
	a	adatok	22,2
5. HELYZETI ENERGIA SZÁMITÁSA	b	megoldási terv	14,9
	c	számítás (mértékegységgel)	12,4
	d	eredmény, felelet	32,5
	e	felúton (fele)	34,0
	f	földetéréskor (0)	28,4
6. EGYSZERŰ KALORIMETRIKUS SZÁMITÁS	a	adatok	7,7
	b	tömeg, hőmérséklet emelk. 5,2	
	c	1 kg 1°C 1 kcal	20,6
	d	következtetés	15,5
	e	következt., eredmény	34,5
7. 5 kg 100°C-OS VÍZ 100°C-OS GŐZZÉ ALAKÍTÁSA	a	1 kg 100°C... 540 kcal	24,2
	b	következt., eredmény	32,0
8. MI A KÜLÖNBSEG 1 kg 0°C-OS VÍZ, JÉG KÖZÖTT?	a	folyékony, szilárd	54,1
	b	vízben 80 kcal hő van	25,3
9. A HŐVEZETÉS LÉNYEGE	a	részecskéről-részecskére	78,9
10. HŐÁRAMLÁSSAL TERJED A HŐ	a	folyékony	70,6
	b	légnemű testekben	61,9
11. FŰTÉSKOR SZ-BAN FELM. LEV.Ú.	a	ábrázolás	67,5
12. GOND. KÉRDÉS HŐSUG.-RA	a	értelemszerűen	61,3
13. KETTŐS SZOBAABL. MAGY.	a	értelemszerűen	50,5
14. NÉGÝÜTEMŰ, BENZINMOTORBAN SZIVÁSKOR?	a	szívószelep berajzolása	78,9
	b	kipufogószelep berajzolása	78,9
	c	dugattyú mozgása	62,9
15. KÉRDÉS A PORLASZTÓ-RA	a	benzin-, Diesel m.	46,4
	b	szerepe	43,3
	c	feltalálók (Bánki)	63,9
	d	feltalálók (Csonka)	56,7
16. HŐERŐGÉPEK HATÁSFOKÁNAK FELISMERÉSE	a	dugattyús gőzgep	61,3
	b	gőzturbina	36,1
	c	Diesel-motor	34,0

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A IV/B VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. AZ ENERGIA MÉRTEKEGYSÉGEI, ATSZAM. KULCS	a	1 mkp	71,3
	b	360 000	← 29,9
	c	1 kWh	56,3
2. A TURBINA MAGYAR TÖKELET.	a	Bánki	78,2
RAJZ ALAPJÁN A SZANKÓ 3. MECH. ENERGIAJÁNAK VÁLTOZÁSA	a	E_h legnagyobb	58,6
	b	E_m 0	67,8
	c	E_h csökken	64,4
	d	E_m nő	57,5
	e	E_h 0	55,2
	f	E_m legnagyobb	← 52,9
	g	E_h nő	57,5
	h	E_m csökken	64,4
	i	E_h max (itt/	56,3
	j	E_m 0	64,4
4. GOND. KÉRD. TÉSTEK HELY- ZETI ENERGIAJÁRA	a	vas	72,4
	b	indokolás	64,4
5. EGYSZERŰ KALORIMETRI- KUS SZÁMÍTÁS	a	adatok	← 27,6
	b	33,3	← hőmérs. csökkenés
	c	24,1	← 1 kg, 1°C, 1 kcal.
	d	25,3	← következtetés
	e	41,4	← következt., eredm.
6. GOND. KÉRD. A JÉG OLVA- DASHŐJÉRE	a	válasz	71,3
	b	indokolás	60,9
7. HOGYAN GY. TÜZET AZ ÖSE.?	a	értelemszerűen	65,5
8. KÉRDÉS AZ „ÖRÖKMOZGÓRA”	a	értelemszerűen	← 43,7
9. HŐVEZETŐ, HŐSZIGETELŐ ANYAGOK	a	felsorolás	88,5
	b	felsorolás	90,8
10. A HŐÁRAMLÁS LÉNYEGE	a	értelemszerűen	69,0
11. KÉRDÉS A HŐSUGÁRZÁS- RA	a	sötét-színű	55,2
	b	édes testek	49,4
12. GOND. K. A MG-BAN ALK. FÜSTRE	a	értelemszerűen	58,6
13. MODELRAJZ ALAPJÁN ESZ- KÖZ FELISMERÉSE	a	a gőzturbina	77,0
	b	felhasználására pld	← 55,2
14. NÉGYÜTEMŰ BENZINMOTOR MODELRAJZÁNAK KIEG.	a	szívószelep berajzolása	80,5
	b	kipufogszelep berajzolása	← 85,1
	c	dugattyú mozgása	82,8
15. KÉRDÉS A BENZINMOTOR ROBBANÓKEVERÉKERE	a	porlasztott benzinnél	77,0
	b	levegőből	55,2
16. KÉRD. A GŐZTURB., DUG. GÖZG.	a	29,0	← értelemszerűen

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A IV/C VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. KÉRDÉS A MECHANIKAI ENERGIÁRA PÉLDAKKAL	a	helyzeti e.	82,5
	b	példa	50,3
	c	mozgási e.	65,7
	d	példa	47,5
2. DÖNTÉS RAJZ ALAPJÁN	a	mitől függ a helyzeti e?	84,0
	b	22,1 ← indokolás	
3. AZ ENERGIA ÁTALAKULÁS, MEGMARADÁS TÖRVÉNYE	a	30,4 ← E_h és E_m összege állandó	
	b	e. nem vesz el... csak átad!	55,8
4. ADOTT ENERGIÁÉRTÉK ÁT-SZÁMÍTÁSA	a	kcal → mkp	75,7
	b	mkp → kcal	72,4
5. HELYZETI ENERGIA SZÁMÍTÁS	a	adatok	32,6
	b	26,5 ← megoldási terv	
	c	18,8 ← számítás (mértékegységgel)	
	d	27,1 ← eredmény, felelet	
6. KALORIMETRIKUS SZÁMÍTÁS KÖVETKEZTETÉSSEL	a	20,4 ← 1 kg 0°C jég → 0°C víz	
	b	14,9 ← 1 kg 0°C víz → 100°C víz	
	c	13,3 ← 1 kg 100°C víz → 100°C gőz	
	d	19,9 ← eredmény, felelet	
7. GOND. KÉRDÉS ANYAGOK (VAS, VÍZ) FELMELEGEDÉSÉRE	a	38,7 ← 1 kg vas, 1°C -kal való melegítéséhez	
	b	38,1 ← kevesebb hő kell	
8. GOND. KÉRD. HŐFORRÁSRA	a	citromlé	73,5
9. OLV. JÉG GRAFIKONJÁNAK ÉRT.	a	olvadási szakaszban	59,1
10. HŐTERJEDÉSI MÓDOK FELSOROLÁSA	a	hővezetés	79,6
	b	hőáramlás	80,7
	c	hősugárzás	74,0
11. A HÓTAKARÓ SZER. A MG.-BAN	a	indokolás	66,3
12. TENGÉRÁRAML. KELETK. MAGY.	a	indokolás	47,1
13. KISÉRLET ÁBRÁJÁNAK	a	értelmezése	72,9
	b	magyarázata	65,2
14. DERÜLT TÉLI ÉJSZ. FIZ. HÁTTERE	a	indokolás	54,1
15. KISÉR. JEL. ENERGIAÁTAL. M.	a	hően. → mech. en.	43,6
	a	szívosz. nyitva	66,9
16. NÉGYÜTEMŰ BENZINMOTOR ÜTEMEIRE VONATKOZÓ TÁBLÁZAT	b	kipufogosz. zárva	63,0
	c	szívosz. zárva	65,7
	d	kipufogosz. zárva	68,5
	e	szívosz. zárva	66,3
	f	kipufogosz. zárva	74,6
	g	szívosz. zárva	73,5
	h	kipufogosz. nyitva	76,8
	a	haszn. hő (befektetett hő)	66,9

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A IV/D VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

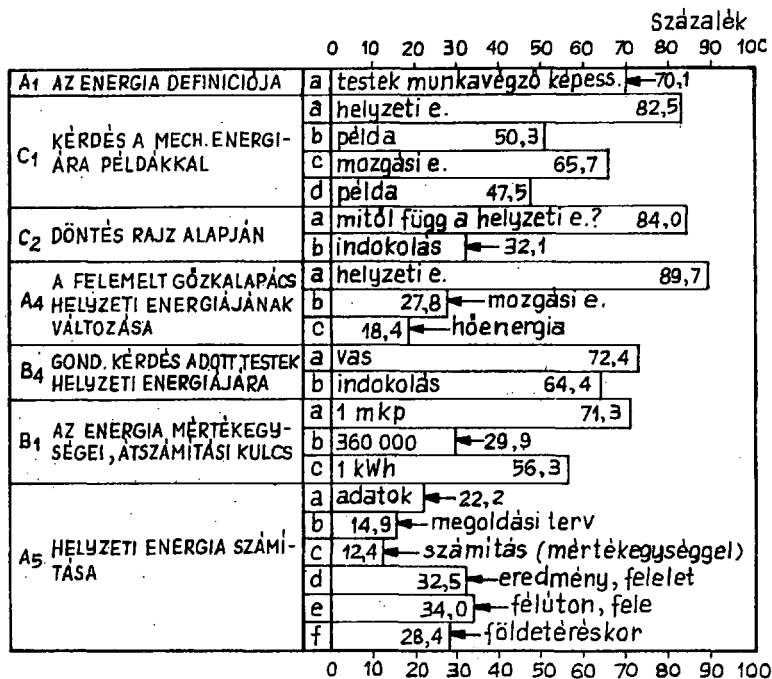
1. AZ ENERGIA ÁTALAKULÁSÁ- RÓL TANULTAK ÖSSZEGEZÉSE	a	mozgási e. → helyzeti e.	94,9
	b	helyzeti e. → mozgási e.	92,7
	c	mech. e. → hőenergia	69,9
	d	hőenergia → mech. e.	74,5
2. DÖNTÉS RAJZ ALAPJÁN	a	mitől függ a helyzeti e.?	79,9
	b	indokolás	59,8
3. HELYZETI ENERGIA SZÁMI- TÁSA	a	adatok	28,6
	b	← megoldási terv	24,3
	c	← számítás (m. egységgel)	27,4
	d	eredmény, felelet	53,7
	e	felüton kétszer kisebb	52,9
	f	indításkor 0	36,3
4. A HŐ MÉRTÉKEGYSÉGE, JELENTÉSE	a	1 kcal	89,2
	b	1 kg tömegű víz	41,3
	c	← hőmérs. 1 °C-kal	40,2
5. KALORIMETRIKUS SZÁMITÁS KÖVETKEZTETÉSSSEL	a	← 1 kg 100°C vizgőz 100°C víz	22,0
	b	5 kg	36,7
6. KALORIMETRIKUS SZÁMITÁS: VÍZ FAGYASZT.; KÖVETK.	a	← 1 kg 80 kcal	23,2
	b	10 kg →	37,1
7. HŐFORRÁSOK FELISMERÉSE RAJZ ALAPJÁN	a	víz	81,9
	b	főzőlap	83,4
8. KÍSÉRLET, TAPASZT. MAGY.	a	indokolás	81,1
9. HŐVEZETÉSRE, HŐSZIGETE- LÉSRE VON. KÍSÉRLET. FELID.	a	megfigyelés	58,7
	b	indokolás: jó hővezető	70,3
	c	ind.: rossz hővez.	49,4
10. A KOZP. MELEGVÍZFŰT. ELVE	a	hőáramlás	64,5
11. A SZÉL KELETK. MAGY.	a	értelemszerűen	48,3
12. A HŐ TERJED. SUGÁRZÁSNA	a	értelemszerűen	53,7
13. A TERMOSZ MŰK., SZERKE- ZETÉNEK ÉRTELMEZÉSE	a	légritka tér	52,1
	b	kettős falú üveg	58,7
	c	← tükröző réteg	35,1
14. NÉGYÜTEMŰ BENZINMOTOR- BAN KIPUFOGÁSKOR	a	a szívó szelepek helyzete	79,9
	b	a kipufogó szelepek helyzete	80,3
	c	a dugattyú mozgása	59,8
15. A BELSŐÉG. MOT.-BAN AZ ŰZAG	a	a hengerben ég el	72,6
16. ADOTT MENNYISÉGEKBŐL HATÁSFOK SZÁMITÁSA	a	← adatok	15,8
	b	← megoldási terv	30,5
	c	← számítás (m. egys.-gel)	36,3
	d	← eredmény, felelet	33,6

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

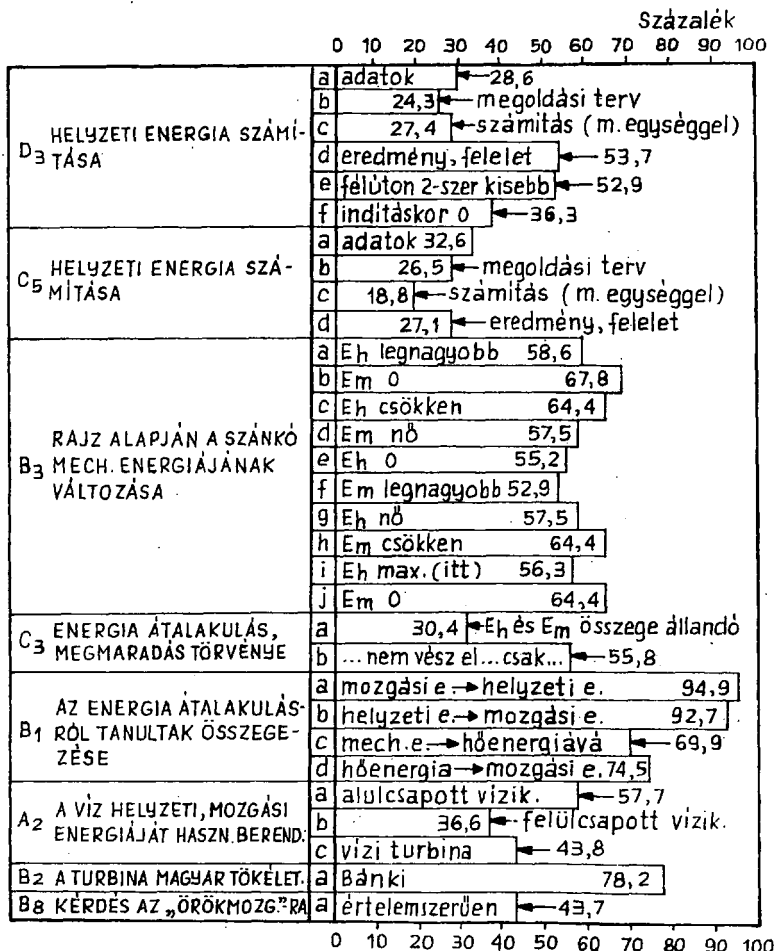
Az eredmények témánkéntAz energia, az energia átalakulása, megmaradása

A témakör címe megegyezik a tematikus egység címével. Gyakorlatilag ez azt jelenti, hogy a tematikus egység tanítandó-tanulandó anyagának gerincét ez a tanítási anyag képezi. Az egységhez tartozó feladatokat, válaszokat és eredményeket a 12. ábra tartalmazza.

12. ábra



(12. ábra folytatása)



Az energia fogalommal - mint elnevezéssel is - ebben a témakörben találkoznak először a tanulók. Ennek ellenére előkészített a fogalom. Különösen előkészíti az ezt megelőző, az egyszerű gépek c. tematikus egység tanítása, ahol az erő és a teher munkájának egyenlőségéből, abból, hogy megfogalmaztatjuk: munkát egyszerű gépekkel nem takarítunk meg, lényegében "megérettetjük" a tanulókkal az energia megmaradás törvényét.

Az energia elsődleges fogalmának az a bevezetése, mely a felemelt kalapácsnak, a felhuzott rugónak munkavégző képességét megmutatja és beláttatja: ehhez a testek a rajtuk előzetesen elvégzett munka /emelés, felhuzás/ útján jutottak - alkalmas arra, hogy a tanulók az energiát a munka eredményének tekintsék, s az energiát a testek munkavégző képességével definiálják. A definíciónak 70,1 %-os ismerete azt bizonyítja, hogy az energia ilyen értelmezése "él" a tanulóknál. Az eredménymérés azt is bizonyítja, hogy a helyzeti energia 82,5 %-os tudása erősebb a mozgási energia 65,7 %-os ismereténél. Ez természetes is, mivel a tanulmányok során többször találkoznak a tanulók a helyzeti energiával. Erre oldanak meg számítási feladatokat, a gondolkoztató kérdések nagyobb része is erre az energia fajtára vonatkozik.

Az energia bevezetett mértékegységei - az 1 mkp és az 1 kWh -, mint a munka mértékegységei ismeretesek már a tanulók előtt. Ismeretük szükséges is, mert a mechanikai-, a hő- és az elektromos energia közötti kapcsolatot erősíti, és az említett energiafajták közötti átszámításokat teszik lehetővé. Meglepő viszont, hogy annak ellenére, itt ismétlésükről van szó, az 1 mkp és az 1 kWh közötti átszámítási mérőszámot, a 360000-et az egység végén a tanulóknak csak 29,9 %-a tudja. Váratlan ez az alacsony százalékérték, mert a munka és a teljesítmény tanításánál ugyanerre az ismeretre lényegesen magasabb %-értéket - a mkp-nak kWh-ra való átszámításánál 49,0 %-ot, a kWh-nak mkp-ra való átszámításánál 39,7 %-ot értek el a tanulók.

Mit takar ez a látszólag érthetetlen visszaesés? A gyakorlat, a felhasználás hiányát, az idő múlásával együttjáró felejtést! Ezt az összefüggést ugyanis ebben a tematikus egy-

ségben nem hasznosítjuk még olyan formában sem, hogy egyik energiatípusát átszámítsuk a másikba, mint ahogyan ezt a munkánkban tettük. A vizsgált összefüggést ugyanis csak a 8. osztályban használjuk fel, amikor az elektromos áram által termelt hőt, hőenergiát számolunk. A levonható tanulság: a felhasználatlan összefüggések tanítása szükségtelen és fölösleges, különösen akkor, ha a fejezetben az energiatípusoknál a mechanikai és hőenergia mellett más energiatípusokról a jelenlegi tankönyvi feldolgozásban még említést sem teszünk. Természetes ez nem jelenti azt, hogy ez a "lezártság, kitekintetlenség" helyes. Az energia átalakulás, megmaradás törvényének tanításánál szükséges volna az energiatípusok teljes áttekintése.

A helyzeti energiára vonatkozó számítási feladatoknál is az eddig megszokott képpel, alacsony - 15-20-30-40 %-os - eredményekkel találkozunk. Miután ezek lényegében azonos szinten maradnak a munkaszámításnál kapott eredményekkel - ott a tesztekben 39,1 %-os, 28,7 %-os, itt 27,1 %-os, 28,4 %-os, 36,3 %-os teljesítményekkel találkozunk - nem lehetünk elégedettek. A stagnálás legfőbb oka minden bizonnyal az, hogy kevés számítási feladatot oldanak meg a tanulók.

Jobbak - 50-65 % közöttiek - az eredmények a helyzeti és a mozgási energia egymásba alakulásával foglalkozó konkrét példákban. Az energia átalakulás és megmaradás törvényének definíciójában viszont igen alacsony - 30,4 % - a helyzeti és a mozgási energia összegének, állandóságának ismerete. Ez azt jelenti, hogy ennek tudása még verbális szintig sem jut el a tanulók nagy többségénél. A törvény második felére, az energia megmaradásra kapott 55,8 %-os eredmény is - miután fontos természeti törvény ismeretéről van szó - kevésnek bizonyul.

A hőenergia

A mechanikai energia és az energia megmaradás törvényének tanítása-tanulása után elengedhetetlen, hogy az energia megmaradási törvényt kiterjesszük hőtani területre is, s beláttassuk: az energia átalakulás és megmaradás igaz nemcsak a mechanikai energiafajtákra, hanem a mechanikai energiának hőenergiává való átalakulására is.

Ez a témakör a mechanikai energiának hőenergiává való átalakulásának kvalitatív belátásán túl tartalmazza

- a hőenergia mértékegységét, jelentését;
- a mechanikai és a hőenergia mértékegységei közötti összefüggést;
- azokat az egyszerű kalorimetrikus számításokat, melyek elsősorban a víz melegítéséhez, a víz hűtéséhez kapcsolódnak;
- a hőterjedést, mint részszármazási ismereteket.

Megjegyezzük, hogy a hőterjedési módok tanítása, miután a hőcserélődésben csak a hő leadása, a hő felvétel kvalitatív vizsgálatáig megy el, - áttehető volna a 6. osztály anyagába is, s ezzel ennek az osztálynak zsúfoltsága, terhelése csökkenthető volna.

A tesztekben található kérdéseket, feladatokat, százalékos értékeket a 13. és a 14. ábra tartalmazza.

(13. ábra folytatása)

		Százalék											
		0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100											
C₆	KALORIMETRIKUS SZÁMÍTÁS KÖVETKEZTETÉSEL	a	20,4 ← 1 kg 0°C jég → 0°C víz										
	b	14,9 ← 1 kg 0°C víz → 100°C víz											
	c	13,3 ← 1 kg 100°C víz → 100°C gőz											
	d	19,9 ← eredmény, felelet											
B₆	GOND. KÉRDÉS A JÉG OLVA-DÁSHŐJÉRE	a	válasz									71,3	
	b	indokolás										60,9	
C₉	OLV. JÉG GRAFIKONJÁNAK ÉRT.	a	olvadási szakaszban								59,1		
B₇	HOGYAN GYÚJT. TŰZET AZ ŐSE?	a	értelmszerűen										65,5
		0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100											

13. ábra

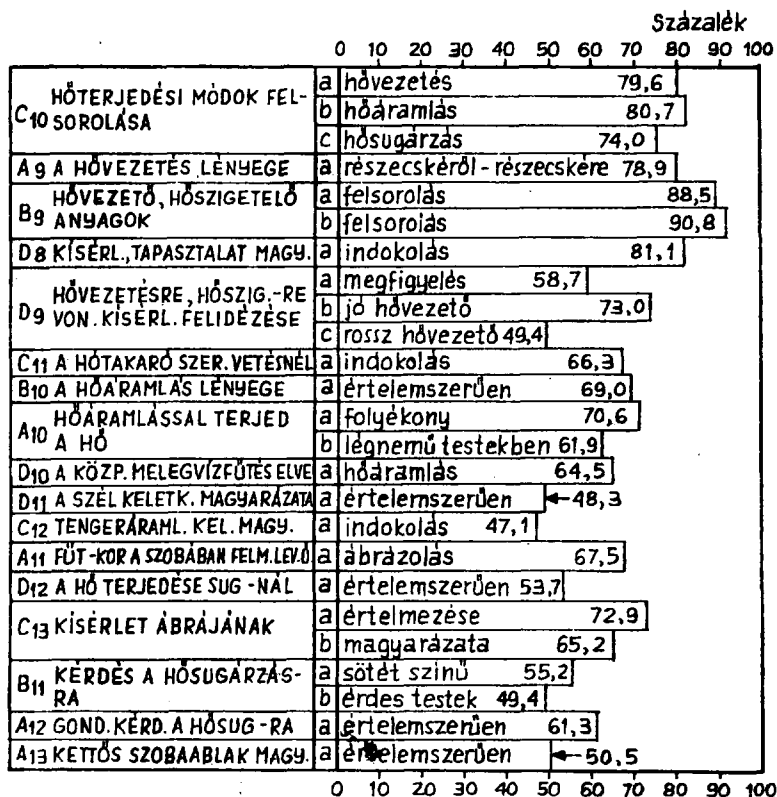
Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

D ₄ A HŐ MÉRTÉKEGYSÉGE, JELENTÉSE	a	1 kcal	89,2
	b	41,3	← 1 kg tömegű víz
	c	40,2	← hőmérsékletét 1°C-kal
A ₃ 1 KCAL HŐ EGYENÉRTÉKŰ	a	427 mkp munkával	89,2
C ₄ ADOTT ENERGIÁÉRTÉK ÁT-SZÁMITÁSA	a	kcal → mkp	75,7
	b	mkp → kcal	72,4
C ₁₅ KISÉRL. JEL. ENERGIÁÁTAL MÉRÉS	a	hőe. mech.e. ←	43,6
D ₇ HŐFORRÁSOK FELISMERÉSE RAJZ ALAPJÁN	a	víz	81,9
	b	főzőlap	83,4
C ₈ GOND. KÉRD. HŐFORRÁSRA	a	citromlé	73,5
C ₆ EGYSZERŰ KALORIMETRIKUS SZÁMITÁS	a	7,7	← adatok
	b		← tömeg, hőmérséklet emelk. 5,2
	c	20,6	← 1 kg 1°C 1 kcal
	d	15,5	← következtetés
	e	34,5	← köv., eredmény
B ₅ EGYSZERŰ KALORIMETRIKUS SZÁMITÁS	a		← adatok
	b	33,3	← hőmérséklet csökk.
	c	24,1	← 1 kg 1°C 1 kcal
	d	25,3	← következtetés
	e	41,4	← köv., eredmény
C ₇ GOND. KÉRDÉS VAS, VÍZ FELMELEGÍTÉSÉRE	a	1 kg vas 1°C ...	← 38,7
	b	kevesebb hő kell	← 38,1
A ₈ MI A KÜLÖNBÉG 1 KG 0°C-OS VÍZ, JÉG KÖZÖTT ?	a	folyékony, szilárd	← 54,1
D ₆ KALORIMETRIKUS SZÁM, VÍZ FAGYÁSA, KÖVETKEZTETÉS	a	23,2	← 1 kg → 80 kcal
	b	10 kg	37,1
D ₅ KALORIMETRIKUS SZÁM., KÖVETKEZTETÉSSSEL	a	22,0	← 1 kg 100°C gőz → 100°C víz
	b	5 kg	36,7
A ₇ 5 KG 100°C VÍZ 100°C-OS GŐZ	a	24,2	← 1 kg 100°C → 540 kcal
	b	32,0	← köv., eredmény

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

14. ábra



(14. ábra folytatása)

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

D ₁₃ A TERMOZS MŰK. SZERKEZETÉNEK ÉRTELMEZÉSE	a	légritka tér	52,1
	b	kettős falú üveg	58,7
	c		35,1 ← tükröző réteg
C ₁₄ DERÜLT TÉLI ÉJSZ. FIZ. HÁTTERE	a	indokolás	47,1
B ₁₂ GOND. KÉRD. A MG-BAN ALK. RÚST	a	értelmszerűen	69,0

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Az új energiafajtának, a hő mértékegységének, a kcal-nak a nevét a tanulóknak közel 90 %-a ismeri. Jelentésében, definiálásában azonban már csak 40 % körül mozognak a tanulók ismeretei. Ez semmiképpen nem kielégítő!

A mechanikai energiának hőenergiává alakulását számtalan tapasztalati tényből tudják a tanulók. Jól megjegyzi a hő mechanikai egyenértékét is, azt, hogy 427 mkp munka 1 kcal-val egyenértékű. A tanulóknak 89,2 %-a ismeri ezt az összefüggést. Közel azonos - 72-75 %-a - tudja átszámítani a mechanikai energiát hőenergiává és fordítva.

A tanterv megfelelő táblázatok felhasználásával, adatainak értelmezéseivel olyan egyszerű kalorimetrikus számításokat igényel, melyekben kizárólag a víz, a jég, a vizgőz által felvett vagy leadott hő kell számítani. Sajnos ezt a kizárólagosságot a tanterv nem kiemelten, nem felkiáltójel alkalmazásával teszi! Keveri a tantervi laza előírást a tankönyv is azal, hogy "megegerszt" egy-egy olyan feladatot, melyben alumíniummal, rézzel, vassal, ólommal végeztet kalorimetrikus számításokat. Ez a tény, továbbá az a feldolgozási mód, ahogyan ezt a tankönyv hozza /tájékoztató anyagban található/, a táblázatok adatait értelmezteti anélkül, hogy a vizsgált - fajhő, olvadási-, fagyási-, párolgási-, lecsapódási hő - fogalmakat bevezetné/ egyeseket arra inspirál, nem kell komolyan kezelni a tantervi kívánásokat; másokat viszont arra, hogy az összes szakmai igényeket középiskolai szinten kielégítse. Ez a szemlélet tükröződik az eredményeken is. A következő egyszerű kalorimetrikus számításban, melyben 150 kg 70 °C-os víz 20 °C-ra

való lehűlésénél a felszabadult hőt kell kiszámítani, az első következtetési lépésnél a tanulóknak csak 24,1 %-a, a második következtetési lépésnél 25,3 %-a dolgozott eredményesen.

Meglepő viszont, hogy a jó eredményhez a tanulóknak 41,4 %-a jutott el. Itt is tapasztalható, hogy a végeredmény magasabb %-értékű a részeredményeknél. Ennek oka: sokan "gondolkodás nélkül", próbálgatással, műveletek tudatos alkalmazása nélkül hozták ki a kívánt eredményt.

Igen gyengék az eredmények a hőtani ismeretek "magasabb szintre" emelésében, továbbfejlesztésében is. A 6. osztályos kvalitatív jellegű ismereteket a 7. osztályban kvantitatív szintre kell emelni. Ez sajnos nem sikerül. Pl.

- az 1 kg 0 °C-os víz és az 1 kg 0 °C-os jég közötti 80 kcal különbséget a tanulóknak csak 25,3 %-a, illetve 23,2 %-a ismeri;

- az 1 kg 100 °C-os víz és az 1 kg 100 °C-os vízgőz közötti 540 kcal különbséget csak 24,2 %-a tudja a tanulóknak.

A javítás, a segítség útja a következő területeken keresendő.

- A tanítandó anyagot határozottabban fogalmazza meg a tanterv.

- A tankönyv csak a tantervi feladatok megoldásával foglalkozzon, de azt határozott, tanítást-tanulást igénylő módon tegye.

- A tanmeneti feldolgozás tegye lehetővé a begyakorláshoz elengedhetetlenül szükséges időkeret biztosítását.

A hőterjedésnél a hővezetésre, a hőáramlásra, a hőszugárzásra, ezek lényegére kapott százaléértékek - 78,9-69,0-53,7 % - hűen tükrözi a nehézségi fokot, továbbá annak hiányát, hogy molekulárisan, anyagszerkezettel nem magyarázzuk a jelenségeket. Az alkalmazások, természeti jelenségek értelmezése, indokolása, magyarázata az eddigieknél magasabb, 50-60 % közötti.

Ennek magyarázata, hogy a tanulókhöz közelebb álló, jobban értelmezhető, más tárgyakban is vizsgált jelenségekről, alkalmazásokról van szó. /Földrajzi, biológiai, mezőgazdasági fogalmak!/
/

A hőerőgépek

Míg a hőenergia fogalmának, a hő mechanikai egyenértékének a bevezetésekor a mechanikai munka hővé alakulását tapasztalják a tanulók, addig itt a hő mechanikai munkává alakulásra találnak technikai megoldásokat. Ezzel válik ezen a területen teljessé az energiafajták egymásba alakulása, az energia megmaradási törvény érvényessége. Olvasmányaik, a történelem tanulása során szerzett ismereteik, s nem utolsósorban a mai élet e területen kínált ismeretei olyan alapot jelentenek, melyekre tanári-tanulói együttes munkával bátran építhetünk.

Az 1973-as tananyagmódosítás az eredeti tantervi anyagból törölte a dugattyus gőzgép tanítását azzal az indokolással, hogy idejét mult, leépülés alatt álló energiaátalakító gép. A megállapítás igaz, ennek ellenére a hőerőgépek rendszerezéséből nem hagyható ki, s nem mondhatunk le a legelemibb technikai jellemzőinek összefoglalásáról. A jelen megoldás, mely teljes egészében számúzi a dugattyus gőzgéppel való foglalkozást, korrekcióra szorul.

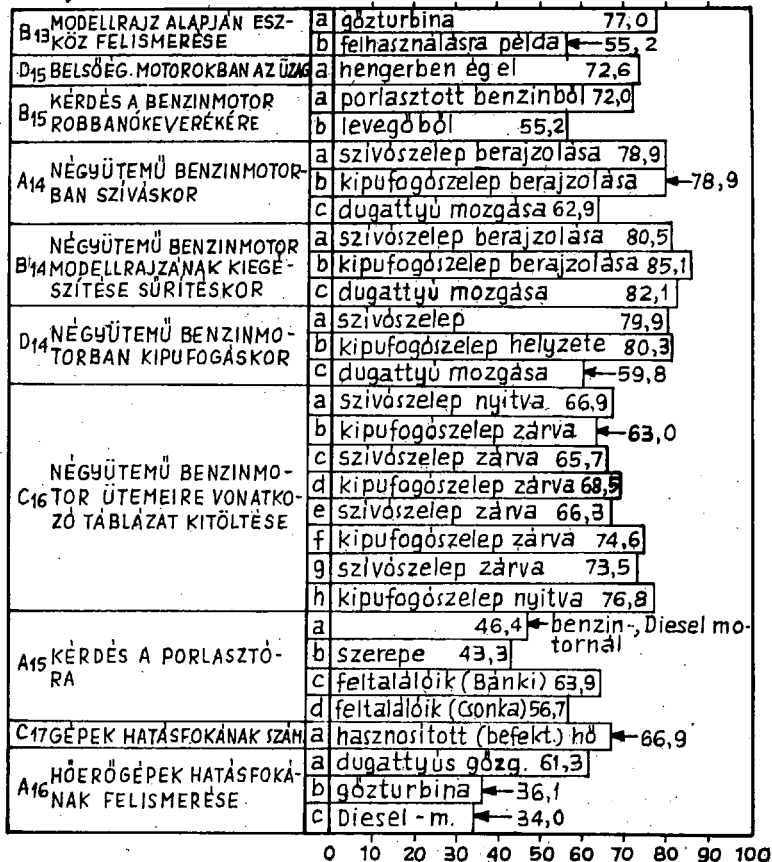
Szükséges volna, hogy a hőerőgépek rendszerezéséből /nem részletes tárgyalásra gondolunk, csupán rendszerezésre! / ne maradjanak ki a mai korszerű gépek, így a gázturbina, a gáz-sugár- és a rakéta hajtóművi gépek sem. A gázturbinás gépek elve a gőzturbina alapján analógiásan érthető, a gáz-sugár hajtású és a rakéta hajtóműves gépek pedig a III. törvény alapján elemi, népművelési szinten megmagyarázhatók.

A témakör teljesítményeit a 15. ábra tartalmazza.

15. ábra

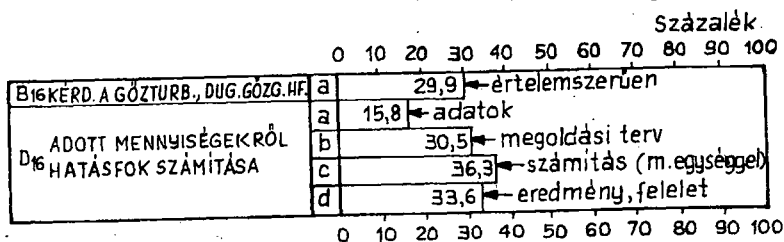
Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

(15. ábra folytatása)



Az adott válaszok jóknak mondhatók, miután azok 60-70-80 % között mozognak. Kérdés, hogyan érjük el ezeket a jó eredményeket és mivel magyarázhatók?

- Elsősorban azzal, hogy ezek az ismeretek érdeklik a tanulókat.

- Nagy szerepe van annak is, hogy a gépkocsik számának hazai felfutásával a családok jelentős hányadában van "motor, kocsi", mely a technikai érdeklődés életszakaszába lépett 13-14 éves gyerekeknél az iskolai tantervi anyagnál sokszor szélesebb ismeretet is biztosít.

- A jó eredményeknél figyelembe kell venni azt is, hogy a tanításra-tanulásra kerülő ismeretek csak a motor fő részeire, a működési elv lényegére vonatkoznak, olyan ismeretekre, melyek logikailag jól követhetők, egymásra épülők.

Hiányossága a tanításnak, hogy a gépkocsik egészével, a gépkocsi erőátviteli részeivel, az energia "utjával" nem foglalkozik, a motort mint a gépkocsi kiemelt részét, mint energiaátalakító gépet tanítja.

Végezetül a tanterv a hőerőgépek tanításához kapcsolja azok hatásfokának számítását. A hatásfokot a hasznosított hő és a befektetett hő hányadosával értelmezi. A tanított gépek hatásfokát - kivéve a dugattyus gőzgépét - csak 30-40 %-ban ismerik a tanulók. Ugyanezen a szinten tudnak a tanulók a rendelkezésre álló adatokból hatásfokot is számítani. Az alacsony szint oka, hogy az év utolsó új anyagot tanító órájáról van szó, melynek begyakorlására, alkalmazására nincs lehetőség.

I R O D A L O M

1. Tanterv és Utasítás az általános iskolák számára.
Tankönyvkiadó, 1962.
2. Módosított tanterv a 114/1973. /M.K.9./ MM számú utasítása alapján. Tankönyvkiadó, 1973.
3. Ágoston-Orosz-Nagy: A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései. Tankönyvkiadó, 1971.
4. Dr.Nagy József: A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései. Tankönyvkiadó, 1972.
5. Dr.Veidner János: Standardizált témazáró tesztek.
Fizika. Általános iskola 6. osztály.
Acta Universitatis Szegediensis, 1974.
6. Dr.Kunsági-Dr.Vidáné: Standardizált témazáró tesztek.
Kémia. Általános iskola 7. osztály.
Acta Universitatis Szegediensis, 1973.
7. Dr.Orosz Sándor: Standardizált témazáró tesztek.
Magyar nyelvtan. Általános iskola 5. osztály.
Acta Universitatis Szegediensis, 1973.
8. Dr.Bayer István: Fizikai alapfogalmak - fizikai feladatlapok.
Orsz. Pedagógiai Intézet, 1973.
9. Dr.Bayer István: A fizikatanítás eredményességének vizsgálata az általános iskola VII., VIII. osztályában.
A Természettudományok Tanítása, 1959. 3.sz.,
1960. 3.sz.
10. Dr.Varga - Zátanyi: Az általános iskolai témazáró feladatlappal végzett vizsgálat eredményei. I-II-III.rész.
A Fizika Tanítása, 1974. 4-5.sz., 1975. 1.sz.
11. Balogh László szerkesztésében: Mérés - értékelés - osztályozás.
Orsz. Pedagógiai Int. - Magyar Ped. Társaság, 1970.
12. Dr.Veidner János: Írásbeli beszámolók, feladatlapok, tesztválaszok. Köznevelés. 1970. 4.sz.

13. A Csongrád megyei általános iskolai fizika szaktárgyi verseny 1971. évi tapasztalatai.
A Fizika Tanítása, 1971. 6.sz.
14. Témazáró mérőlap-kísérletek az általános iskolai fizikatanításban. A Fizika Tanítása, 1972. 2.sz.
15. Standardizált témazáró mérőtesztek az alapfoku fizikatanításban. A Fizika Tanítása, 1975. 5.sz.
16. A fizika tanítása. /Főiskolai tankönyv./ Kiadás alatt.
17. Gergely-Mezsei-Zátonyi: Tájékoztató az általános iskolai fizika tananyagának csökkentéséhez.
A Fizika Tanítása, 1973. 4.sz.
18. Zátonyi Sándor: Tapasztalatok és javaslatok az általános iskolai fizikatanítással kapcsolatban.
A Fizika Tanítása, 1970. 4-5-6.sz.

F Ü G G E L É K



A témazáró mérőlapok használatának
gyakorlati kérdései⁺

1. A mérésre való felkészülés és a mérés lebonyolítása

A témazáró mérés egy viszonylag nagy tematikus egység feldolgozása után értékeli a tanulók tudásszintjét. Ez semmiképpen sem jelentheti azt, hogy az óráról órára való készülés, tanulás biztosítását elhanyagolhatjuk. A hagyományos eszközökkel továbbra is biztosítani kell, hogy a napról napra való tanulás fegyelme ne lazuljon meg. Egyébként ugyanis a tanuló a mérés előtti napokban nem lesz képes az egész tematikus egység anyagának elsajátítására. De a néhány napra koncentrált tanulás a többi tantárgyra való folyamatos készülést is akadályozná.

Régi didaktikai követelmény, hogy a tanulónak ne csak tanórákra szabdaltnak legyen a tudása, hanem a témát végül is a maga egészében, összefüggéseiben, strukturájában lássa. Ezért a témazáró ismétlésnek, rendszerezésnek eddig is nagy szerepe volt. A témazáró tudásszintmérés fokozottan épít a témazáró ismétlésre és rendszerezésre.

Követelményként fogalmazhatjuk meg, hogy a tematikus egység feldolgozását követő alapos ismétlés és gondos rendszerezés nélkül nem szabad témazáró mérést végezni.

Minden tematikus egységhez legalább négy mérőlapváltozat készül. E változatokban azonos feladatok nincsenek. Ezért a változatok sakktablaszerű kiosztásával a közvetlen szomszédok mérőlapjairól való másolás kiküszöbölhető. De e módszer következtében az egyéb típusú puskázás is minimálisra csökken. Ehhez az is hozzájárul, hogy a szorgalmi feladatok lekötik a gyorsabban dolgozó tanulók idejét.

Komolyabb veszélyt csak akkor jelenthet a mérőlapok előzetes ismerete a tanuló által, ha a tanuló mindig ugyanazt a mérő-

⁺ Kivonat dr. Nagy József: A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései /Tankönyvkiadó, 1972./ c. könyvből

lapváltozatot kapja /pl. mindig az A/ változatot/. Egy mérőlap-változat tudásanyaga ugyanis viszonylag nem nagy, ezért fennáll a bemagolás veszélye.

A mérőlapok kiosztásakor ügyelni kell arra, hogy a véletlenül muljon: adott tanuló a mérőlapok melyik változatát kapja.

Itt szólnak a hiányzó tanulókról. A témazáró mérések rendszeres alkalmazása esetén - ha nem ügyelünk rá - előfordulhat, hogy a mérések napján megnövekszik a hiányzó tanulók száma.

A témazáró mérésekben minden tanulónak részt kell vennie. Nem tehetünk kivételeket. Ezért a mérés napján hiányzó tanulók számára biztosítani kell, hogy pótlólag oldják meg a mérőlap feladatait. Javasoljuk, hogy az ilyen pótlólagos mérés a tanóra keretein belül történjék, külön ültetve az adott tanulót.

Nagyon fontos, hogy megakadályozzuk a mérés napján esetlegesen bekövetkező nagyobb mérvű hiányzásokat, mert a pótlások miatt a tanuló állandó időzavarba, feszültségbe kerülhet. Ez pedig nevelési szempontból is káros lenne. De a nem kívánatos mértékű pótlások az iskolai munka rendes menetét is zavarnák.

2. A mérőlapok javítása

A mérőlapon és a javítókulcsban arab számmal jelölt feladatok vannak. Minden feladat ugynevezett alternatív elemekből áll. Ezeket az ábécé kisbetűivel jelöljük. A betűjelek az adott alternatív elemnek és a hozzátartozó pontértéknek az azonosítására szolgálnak.

Az alternatív elem a feladat olyan részlete, amelynek minőségéről csak alternatív döntés lehetséges: vagy kifogástalanul jó az adott alternatív elem megoldása, vagy teljesen rossz. A megoldatlan elem is hibának számít.

A javítást egyszerűen úgy végezzük, hogy a hibásan megoldott vagy megoldatlan alternatív elemek betűjelét és a betűjel alatt lévő pontértéket áthuzzuk.

A javítást nem tanulónként végezzük, hanem feladatonként. Ha ugyanis tanulónként javítanánk, akkor minden tanulónál újból és újból meg kellene nézni, hogy hogyan kell javítani az egyes feladatokat. A következő tanulóhoz érve ugyanis újból és újból

elfelejtjük a szükséges adatokat. Mire valamennyi szükséges adatot megtanulnánk, a javítással el is készülnénk. A feladatonkénti javítás azt jelenti, hogy magunk elé vesszük az adott mérőlapváltozat minden mérőlapját és megvizsgáljuk az 1. feladat javítási módját, és elvégezzük a javítást: áthúzzuk a hibás elemeket, és összeadjuk a hibátlan elemek százalékpontjait, az összeget beírjuk az üres négyzetbe. Ezután a következő tanuló 1. feladatán végezzük el ugyanezt a munkát és így tovább. Így lapozzuk a mérőlapokat, amíg valamennyin ki nem javítottuk az 1. feladatot. Majd ugyanezt tesszük sorban az összes feladattal. Mivel mindig csak egyetlen feladat javítási módját kell fejben tartani, a javítás gyorsan és csaknem mechanikusan végezhető.

A javítási eljárásnak két alapvető típusa van.

Az egyik esetben a javitást értelemszerűen végezhetjük. Ilyenkor a javítókulcsban a megfelelő feladat sorszáma mellett gyakran "értelemszerűen" bejegyzés található. Ha adottak is az egyes alternatív elemek helyes megoldásai, azoknak csak az a szerepük, hogy a pedagógus emlékezetébe idézzék a helyes megoldást, vagy megszabadítsák az "utánaszámolástól". Az ilyen típusú feladatok esetében a javítókulcs pusztán tájékoztató jellegű. A pedagógus nélküle is el tudná végezni a javítást.

Ez azért lehetséges, mert a feladat úgy van megszerkesztve, hogy magában a feladatban az alternatív elemek betűjele kétszer fordul elő. Először a feladat alatti négyzetrácsban, másodsor a feladat megfelelő alternatív eleménél. Ily módon pontosan megállapíthatjuk, hogy melyik elemről van szó, és miután eldöntöttük, hogy az adott elem megoldása jó-e, a négyzetrácsban levő betűjelet és a hozzá tartozó pontértéket áthúzzhatjuk vagy áthúzatlanul hagyhatjuk.

A másik típusú feladatok esetében a fenti eljárás nem alkalmazható. Az ilyen feladatok jellege miatt ugyanis a mérőlapon nem lehet megadni az alternatív elem betűjelének azonosító párját. Ezért az ilyen feladatokat csak a javítókulcs segítségével lehet kijavítani.

A javitókulccsal javítható feladatok leggyakrabban definíciók, szabályok, törvények, felsorolások és operatív feladat-

megoldások. Ezeknek a feladatoknak az alternatív elemei kötetlen sorrendűek. Az adott definíció, szabály, törvény más szórenddel is megfogalmazható, a felsorolás más sorrendben is megadható, a feladatmegoldás menetét sem köthetjük meg. Ez az oka annak, hogy az ilyen feladatok javításakor a javítókulcs segítségével kell elvégezni az adott alternatív elemek és a nekik megfelelő pontértékek azonosítását.

Az ilyen feladatoknál a javítókulcsban adott helyes megoldásokat nem betű szerint kell értelmezni. Ha pl. a javítókulcsban az áll: "a/ kémiai folyamat", akkor nem szabad betű szerint ragaszkodni a két szóhoz. Értelmszerűen: a tartalom a mérvadó. Ezért, ha a tanuló azt írja, hogy: "kémiai változás", "kémiai reakció", "reakció", az adott alternatív elem nyilvánvalóan jó. A javítókulcsban nem lehet felsorolni minden alternatív elem minden lehetséges megfogalmazási formáját. De nincs is erre szükség, hiszen a javítást szakember végzi, ezért félreértés általában nem adódhat.

Az alternatív elemekhez tartalmilag viszont ragaszkodni kell.

A javítókulcs segítségével javítható feladatok további sajátossága, hogy a megoldás akkor is rossz lehet, ha külön-külön minden egyes alternatív elem jó. Egyébként az ilyen eset viszonylag ritkán fordul elő.

Például az a feladata a tanulónak, hogy írjon fel egy adott kémiai egyenletet. A tanuló mindent rendben fel is ír, tehát valamennyi alternatív elem jó, de az egyenlethez hozzáír még egy vegyületet. Ezáltal az egészet elrontotta.

Vagy: a tanuló által leírt definícióban valamennyi szükséges jegy szerepel, vagyis minden alternatív elem külön-külön nézve jó. Mégis az egész definíció a jegyek viszonyainak összecserélése, teljesen oda nem illő jegyek beírása, a zavaros megfogalmazás miatt értelmetlen.

Az ilyen válaszok, megoldások esetén eltekintünk attól, hogy az egyes elemek külön-külön vizsgálva jók, és az összes elem pontértékét áthuzzuk.

Mint említettük, a feladatok egy része mellett a javító-

kulcsban az "értelemszerűen" kifejezés áll. Az ilyen feladatok javítása vagy annyira evidens, hogy az elemek tartalmát felesleges megjelölni, vagy pedig a feladatok egy sajátos típusát, az ugynevezett nem teljes felsorolást /NTF/ igénylő feladatokat képviselik. Például: "Nevezd meg három olyan magyar várost, ahol konzervgyár van!"

Az ilyen kérdések mindig tartalmazzák, hogy a tanulónak hány elemet kell felsorolnia. De, hogy a tanuló konkrétan mit fog felsorolni, azt nem tudhatjuk előre. Ezért a javítókulcsban a feladat sorszámával mellett csak ez állhat: "értelemszerűen" és az NTF jelzés.

E feladatok javítása az alábbi módon történik.

Ha a tanuló az előírt mennyiségnél többet sorol fel, azokat figyelmen kívül hagyjuk, függetlenül attól, hogy jók-e vagy rosszak.

Az előírt mennyiségű elemek közül megszámláljuk a hibás elemeket, és a feladat alatt lévő négyzetrács utolsó betűiből /pontértékeiből/ annyit húzunk át, ahány felsorolt elem hibás.

Ha a fenti kérdésre a tanuló azt írja, hogy "Szeged, Csongrád, Kecskemét", akkor az utolsó egy betűt húzzuk át, mivel egy válasz helytelen /Csongrádon nincs konzervgyár/.

Javítókulcsban: értelemszerűen, NTF!

a	b	c	2,5
1	1,5	2	

3. Az egyes tanulók tudásszintjének és érdemjegyének meghatározása

A százalékpontok összeadása

A javítás eredményeként a hibás alternatív elemeket áthúztuk. Az adott tanuló tudásszintjét úgy határozzuk meg, hogy az áthúzatlan alternatív elemek pontértékeit összegezzük. Az összegezés eredményeként a tanuló teljesítményét százalékban, százalékpontban kapjuk meg. A kötelező feladatok pontértékei összesen 100-at tesznek ki. Ezért ezeket a pontokat százalék-

pontnak nevezzük.

A teljesen hibátlanul megoldott összes kötelező feladat 100 %-os /százalékpontos/ teljesítményt ad.

A százalékpontok összeadása két lépésben történik.

Az adott feladat javításakor nyomban összeadjuk a helyesen megoldott alternatív elemek százalékpontjait, és az összeget beírjuk az üres négyzetbe. Ha minden elem rossz, az üres négyzetbe nullát célszerű írni, vagy ajánlatos áthuzni.

A második lépésben az egyes feladatok után lévő üres négyzetekbe beírt százalékpontokat adjuk össze feladatonként. A végösszeget a kötelező feladatok alatt lévő megjelölt helyre írjuk be. A feladatonként összegezett százalékpontok összeadását néhány megbízható tanulóval is elvégeztethetjük. De megfelelő tanár-tanuló viszony esetén a javítási órán magukkal a tanulókkal is. Megadván az osztályzattá alakítás kulcsát, az osztályzattá alakítást is esetleg a tanulóval végeztethetjük. Mivel a pirossal végzett javítás és a feladatonkénti - tanár által beírt - százalékpont nem másítható meg, ezért az összeadásban elkövetett esetleges csalás könnyen ellenőrizhető. Tapasztalatunk szerint e munkát a tanulók nagy élvezettel és becsülettel végzik. /Néhány perces munkáról van szó! / Mégis meg kell fontolnia a pedagógusnak, hogy saját maga végzi-e az összeadást, megbízható tanulókkal vagy az osztállyal végezteti-e.

A százalékpontban kifejezett teljesítményt át kell alakítani standard osztályzattá.

Az osztályzat meghatározása a kötelező feladatokra kapott százalékpontok összegéből indul ki. Ennek alapján olvassuk le az osztályzattá alakítási kulcsról a standard osztályzatot.

E kulcs a következő formában adott minden mérőlapváltozathoz külön-külön:

Jeles	90,8 - 100,0
Jó	90,7 - 69,5
Közepes	48,1 - 69,4
Elégséges	26,8 - 48,0
Elégtelen	0,0 - 26,7

Az osztályzattá alakítási kulcsok az adott mérőlapváltozat országos tudásszintjéhez alkalmazkodnak. Az országos tudásszint adatai alapján számítottuk ki azokat. Tekintettel arra, hogy vannak hátrányos helyzetben lévő iskolák, és vannak gyenge ösztérelű osztályok, az osztályzattá alakítás kulcsának alkalmazásában az alábbi kompromisszumhoz lehet folyamodni. Azokban a gyenge osztályokban, ahol a tanulók egyharmada vagy több kapna elégtelent a megadott kulcs alapján, javasoljuk az elégtelen osztályzat határának a leszállítását. Így megnövekszik az elégséges érdemjegyű tanulók száma, és ugyanakkor az elégséges tanulók osztályzatainak elvész az összehasonlíthatósága. A többi érdemjegy határa továbbra is érintetlen marad, ennél fogva az országban mindenütt azonos értéket képvisel a jeles, a jó és a közepes osztályzat.

Az osztályzattá alakítás a kulcsból való kikereséssel nem ér véget.

Meg kell vizsgálni a szorgalmi feladatokat, és azokat is figyelembe kell venni. Azt javasoljuk, hogy a szorgalmi feladatok fél osztályzatnyival emelhessék az érdemjegyet. Vagyis az a tanuló, aki az adott osztályzat intervallumának közepé felett teljesített, egy osztályzattal magasabbat kaphat, ha a jó szorgalmi feladatok százalékpontértéke legalább fél osztályzatnyit ér.

4. Az osztály, az évfolyam tudásszintjének tartalmi elemzése

Tekintettel arra, hogy a mérőlapváltozatokban az adott tantervi téma teljes tudásanyaga szerepel, a mérőlapokon kapott eredmények tükrözik a téma oktatásában elért eredményeket és problémákat.

Ha az adott évfolyamon csak egy tanulócsoporthban tanítunk, akkor a tartalmi elemzést az alábbi becsléssel célszerű elvégezni.

Ezt a becslést úgy végezhetjük eredményesen, hogy az adott mérőlapváltozatot feladatonként újból és újból végiglapozgatjuk.

Tehát az adott mérőlapváltozattól vesszük az első feladatot, és minden mérőlapon megvizsgáljuk az adott feladathoz tar-

tozó alternatív elemeket. Kiirjuk azokat az elemeket, amelyeket sok tanuló nem tudott megoldani. Nyomban megkíséreljük keresni az okot is. Vajon miért éppen az adott elemet nem tudják a tanulók? Feltevéseinket is bejegyezzük, valamint a javításra, pótlásra és a következő tanévre utaló szándékunkat is.

Igy megyünk sorra a feladatokon, a mérőlapváltozatokon.

Ezenkívül érdemes az azonos típusu, jellegű feladatokat csoportosítani /pl. különvizsgálni az operatív feladatmegoldásokat/, és megnézni, hogy melyik területen milyen eredményt értünk el.

Egy osztály mérőlapjai alapján végzett ilyen önvizsgálat általában 2-3 órás munkát igényel. Azt tapasztaltuk, hogy az önmagukkal szemben igényes pedagógusok ezernyi más elfoglaltságuk ellenére is érdeklődéssel és szívesen végzik a tartalmi elemzést. A témazáró tudásszintmérés egyébként éppen ebben a vonatkozásban nyújthat a legkézzelfoghatóbb módon közvetlen segítséget a tanítás eredményességének javításához.

A pedagógus közvetlen és pontos visszajelzést kaphat saját munkájára vonatkozóan is. Ezeket a tapasztalatokat részben azonnal hasznosíthatja a dolgozat értékelésekor, amikor is a súlyosabb problémát az osztállyal közösen tisztázzák. Erre a munkára még akkor se sajnáljunk 10-20 percet fordítani; ha a téma elsajátításának általános színvonala megnyugtató, és nincsenek alapvető hiányok a tanulók többségénél az egyes területeken. Ugyanis - miután a tanuló megpróbálkozott a feladat megoldásával - közvetlenül érdekelt a helyes megoldás megismerésében. A motiváció e régóta használt módjára ezuttal is érdemes felhívni a figyelmet. Az elemzés alapján gyűjtött tapasztalatok közvetlen felhasználásának lehetősége is igen fontos. Az alacsony színvonalon megoldott feladatok, alternatív elemek ismerete módszertani kultúránk fejlesztésének egyik fontos eszköze lehet.

Ha az adott évfolyamon több párhuzamos osztályunk van, külön-külön osztályonként értelmetlen tartalmi elemzést végezni. Hiszen nem az egyes osztályokban elért tartalmi eredmények és problémák megismerése a közvetlen cél, hanem a saját

munkánké. Ezért, miután valamennyi párhuzamos osztályban megtörtént a mérés, mérőlapváltozatonként csoportokba válogatjuk az összes osztály mérőlapjait.

Ily módon az egy adott változatot megoldó tanulók száma jelentősen megnövekszik, ezért következtetéseink is biztonságosabbak lehetnek. Ha minden osztályunkban baj van az adott elemmel, az adott feladattípussal, az adott témarészlettel, akkor ez igen fontos jelzés lehet számunkra.

Több párhuzamos osztály esetén is elvégezhetjük a fentiekben leírt becsléssel történő tartalmi elemzést, az önelemzést. De több párhuzamos osztály esetén számításokat is végezhetünk.

Alternatív elemenként megállapítjuk, hogy hány tanuló oldotta meg jól az adott alternatív elemet. Meghatározzuk, hogy ez az adott mérőlapváltozatot megoldó összes tanulóhoz viszonyítva hány százalékot tesz ki. Így minden alternatív elemre megkapjuk, hogy hány százalékos teljesítményt értünk el az évfolyamon. E százalékok már pontosabban mutatják az eredményeket és problémákat. /Egy osztály alapján azért nem indokolt számításokat végezni, mert egy-egy mérőlapváltozatra igen kevés, 4-10 tanuló jut/.

Az országos felmérés adatai alapján a megfelelő táblázatban adott, hogy az egyes alternatív elemeket a tanulók hány százaléka oldotta meg helyesen országos szinten.

Ennek következtében módunkban áll a saját évfolyamunkon elért eredményeket és a felmerülő problémákat az országos helyzettel összehasonlítani.

Ez a típusú tartalmi elemzés már több munkával jár. Háromosztálynyi mérőlap elemzése egy teljes délutánt is igénybe vehet. Egy-egy problematikus témával kapcsolatban mégis érdemes megfontolni az elemzés elvégzését.



T A R T A L O M

	oldal
Előszó	3
Bevezető	4
I. Fejezet	
A testek mozgása	11
A testek mozgása - mérőlapok	17
A mérőlapok összesített eredményei	40
Az eredmények témánkénti elemzése	51
II. Fejezet	
A nyomóerő és a nyomás	67
A nyomóerő és a nyomás - mérőlapok	74
A mérőlapok összesített eredményei	103
Az eredmények témánkénti elemzése	116
III. Fejezet	
A munka és a teljesítmény. Az egyszerű gépek	133
A munka és a teljesítmény. Az egyszerű gépek - mérőlapok	141
A mérőlapok összesített eredményei	165
Az eredmények témánkénti elemzése	175
IV. Fejezet	
Az energia, az energia átalakulása, megmaradá- sa	189
Az energia, az energia átalakulása, megmaradá- sa - mérőlapok	198
A mérőlapok összesített eredményei	222
Az eredmények témánkénti elemzése	233
Irodalom	245
Függelék	247
Tartalomjegyzék	259

A 81267

