

DR. VEIDNER JÁNOS  
Szeged, Tanárképző Főiskola

## Az új fizikatantervben használatos SI mértékegység-rendszerről

A Minisztertanács 8/1976. IV. 27. számú rendelete a mérésügyről 1976. július 1. napján lépett hatályba. A rendelet a mérések pontossága és egységessége érdekében a nemzetközi mértékegység-rendszer – *System International*, jele SI (es-i) – mértékegységei használatát rendelte el. A rendelet intézkedik az SI-n kívüli törvényes egységek használatáról is.

Miután az új tanterv bevezetésére a rendelet hatályba lépése után kerül sor, evidens, hogy az új tantervben csak a fenti rendeletnek megfelelő mértékegységeket használhatjuk. Az előző tanterv az MKS mértékegységrendszer egységeivel dolgozott. Célszerű az általános iskolai fizikatanításban használatos SI mértékegység-rendszer mértékegységeit áttekinteni azért is, mert a tanterv csak a legfontosabb mértékegységeket jelöli meg.

### I.

*Az SI mértékegység-rendszer alap-, kiegészítő és származtatott egységekkel dolgozik.*

#### *Alapegységek*

A nemzetközi mértékegység-rendszer *bét* alapmennyiségre, egységre épül. (1. táblázat.)

#### *Kiegészítő egységek*

- Síkszög, egysége radián, jele rad.
- Térszög, egysége szteradián, jele sr.

#### *Származtatott egységek*

Az alap- és kiegészítő egységek hatványainak szorzatai vagy hányadosai.

A bevezetett alapegységek többszöröseit és törtrészeit is használjuk. Ezeket az alapegységek elé helyezett latin vagy görög eredetű *prefixumokkal* (előtétsszókkal) képezzük. Az SI mértékegység-rendszerben használt prefixumok a következők. (2. táblázat.)

A prefixum jelét a mértékegység jelével egybe kell írni. Pl.: km, dm, kA, mA stb.

### II.

A 3. táblázatban az általános iskolában használt legfontosabb fizikai mennyiségeket, egységeket és jelöléseket adjuk SI mértékegység-rendszerben ábécé sorrendben.

A rendelet alapján a jelenleg használatos mértékegységek (pl.: LE, q, Hgmm, cal stb.) csak 1980. január 1-ig törvényes mértékegységek.

### III.

Szólunk kell a származtatott mértékegységekről is.

A származtatott egységekkel az eddiginél nagyobb mértékben dolgozunk majd. Ezt az új tanterv a használt, bevezetett fogalmakkal szembeni magasabb igénye követeli meg. Pl.: a régi tantervben a kalorimetrikus számításoknál a táblázatok felhasználásával, az azokban szereplő fizikai fogalmak logikai értelmezése alapján egységesen csak kcal-ban gondolkoztunk, dolgoztunk. Az új tanterv igényli pl.: a fajhő fo-

galmához  $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ , az égéshő fogalmához a  $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ , a forráshő fogalmához a  $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ,

fajlagos ellenállás fogalmához az  $\frac{\Omega\text{mm}_2}{\text{m}}$  származtatott mértékegység ismeretét.

Ebből következik, hogy az új tanterv lényegesen igényesebb lesz a mértékegységek tudásával és használatával szemben. A következő példa megoldása tükrözi ezt az igényesebb követelményt.

Mennyi hő szükséges a 8 kg rézüstben levő 25 liter 15 °C-os víz forráspontra melegítéséhez?

Megoldás a régi tanterv alapján.

Rézüst (8 kg)



Tudom, hogy

víz (25 l) 16 °C  $\begin{matrix} 85^\circ\text{C} \\ 100^\circ\text{C} \end{matrix}$

Mennyi hő kell?

Terv: melegíteni kell a vizet,  
melegíteni kell az üstöt.

$$1,00 \text{ kcal } 25,85 = 2125,0 \text{ kcal}$$

$$0,09 \text{ kcal } 8,85 = 61,2 \text{ kcal}$$

$$\text{Összesen} \quad 2186,2 \text{ kcal kell.}$$

Megoldás az új tanterv alapján.

Rézüst (8 kg)



víz (25 l) 15 °C  $\begin{matrix} 85^\circ\text{C} \\ 100^\circ\text{C} \end{matrix}$

Mennyi hő kell?

Terv: melegíteni kell a vizet,  
melegíteni kell az üstöt.

$$m_r = 8 \text{ kg} \quad c_v = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$m_v = 25 \text{ kg} \quad c_r = 0,4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$\Delta t = 85^\circ\text{C}$$

$$Q_v = c_v \cdot m_v \cdot \Delta t = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 25 \text{ kg} \cdot 85^\circ\text{C} = 8925 \text{ kJ}$$

$$\frac{Q_r}{Q_v + Q_r} = c_r \cdot m_r \cdot \Delta t = 0,4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 8 \text{ kg} \cdot 85^\circ\text{C} = \frac{27,2 \text{ kJ}}{8952,2 \text{ kJ}}$$

IV.

Az SI mértékegység-rendszerre való áttérés elsősorban nekünk, oktatóknak jelent átmeneti problémát. Le kell szoknunk a kp, az mkp, az  $\frac{mkp}{s}$ , az at, a kcal mértékegységek használatáról, bele kell nőni az N, a J, a W, a Pa és egyéb új mértékegységek használatába.

Az SI mértékegység-rendszerre való áttérés a tanulóknál nem jelent különösebb nehézséget. Új mértékegységet tanulnak meg és ezekben az új egységekben gondolkoznak, ezekkel dolgoznak. A tanulóknál a problémák a feladatmegoldásokban a mértékegységekkel, továbbá a nagyobb mértékszámokkal való munkában jelentkeznek majd, mely a műveleti hibák növekedéséhez vezet. (Pl.: 1 at helyett 98 066,5 pascállal, az 1 kcal helyett  $4186,8 \frac{J}{kg^{\circ}C}$  vagy  $4,2 \frac{kJ}{kg^{\circ}C}$ -kal dolgozik a tanuló.)

A tankönyvírókra, a módszertani szakemberekre, a tanárookra hárul a feladat, hogy ezeken a nehézségeken minél kisebb hibaszázalékkal átsegítse a tanulókat.

1. táblázat

Mennyiség	Jele	SI egysége	SI jele
Hosszúság	l	méter	m
Tömeg	m	kilogramm	kg
Idő	t	másodperc	s
Elektromos áramerősség	I	amper	A
Termodinamikai hőmérséklet	T	kelvin	K
Anyagmennyiség	M	mól	mol
Fényerősség	I	kandela	cd

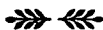
2. táblázat

Szorzófaktor	10 <sup>18</sup>	10 <sup>15</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10
Előszó	exa	peta	tera	giga	mega	kiló	hekto	deka
Jele	E	P	T	G	M	k	h	da
Szorzófaktor	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-15</sup>	10 <sup>-18</sup>
Előszó	deci	centi	milli	mikro	nano	piko	femto	atto
Jele	d	c	m	μ	n	p	f	a

3. táblázat

Mennyiség	Jele	SI egysége	SI jele	Használható még
Áramerősség (elektr.)	I	amper	A	mA, μA
Ellenállás (elektr.)	R	ohm	Ω	kΩ, MΩ
Energia	W	joule	J	Wh, kWh
Erő	F	newton	N	
Feszültség (elektr.)	U	volt	V	kV
Frekvencia	f	hertz	Hz	
Gyorsulás	a	méter/másodperc a négyzeten	m/s <sup>2</sup>	

Hosszúság	l	méter	m	km, dm, cm
Hőmennyiség	Q	joule	J	kJ
Hőmérséklet	T	kelvin	K	°C
Idő	t	másodperc	s	min, h, d (nap)
Munka	W	joule	J	Wh
Nyomás	p	pascal	Pa	bar (foly., gáz)
Potenciálkülönbség	U	volt	V	
Sebesség	v	méter/másodperc	m/s	km/h
Síkszög	$\alpha, \beta \dots$	radián	rad	°, ', ''
Sűrűség	$\rho$	kilogramm/köbméter	kg/m <sup>3</sup>	
Teljesítmény	P	watt	W	VA, kW, MW
Terület, felület	A	négyzetméter	m <sup>2</sup>	dm <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> , mm <sup>2</sup> , ha
Térfogat (űrtartalom)	V	(liter) köbméter	m <sup>3</sup> l	dm <sup>3</sup> , cm <sup>3</sup> , mm <sup>3</sup> hl, dl, cl
Töltés (elektr.)	Q	coulomb	C	
Tömeg	m	kilogramm	kg	g, cg, mg, dkg (dakg), t



SÜTŐ KAROLYNÉ

## Hangjegy utáni daltanítás az alsó tagozatban

Napjainkban a tudomány rohanó léptekben haladó fejlődése megköveteli, hogy a mindennapi munkát végző ember tudásban fejlődjék, szakmában gyarapodjék. Ez a fejlődés csak állandó tanulással, önképzéssel érhető el. A korszerű oktatás és társadalmunk mai igénye: „Aktív, öntevékeny, önállóan gondolkodni tudó” embereket nevelni, akik képesek önálló ismeretszerzésre. Zenei nevelésünk sokoldalú személyiségfejlesztő hatása ma már bebizonyított tény. Ezt ismerték fel a külföldi zenepedagógusok, akik fáradhatatlanul, nagy energiárafordítással képesek tanulmányozni a magyar ének-zene oktatás módszereit. Szívesen látogatnak hozzánk, összegyűjteni a tapasztalatokat, melyeket aztán saját hazájukban is meg akarnak valósítani.

Ének-zene tanításunk egyik módszere a jelrendszerről tanítás (kézjel, betűjel, hangjegy). Míg a hallás utáni módszernél a tanulás „fül” után történik, a hangsúly a többszöri bemutatáson van, addig a hangjegy utáni módszernél a tanulók a tanító irányításával önállóan tanulják meg az új dalt a kotta segítségével, s a bemutatás csak az óra végén, a kidolgozásnál kerülhet sorra.

Ha a *hangjegy utáni daltanítás* módszerét alaposan megvizsgáljuk, rádöbbenünk, hogy ez a *módszer* – bár az alsó tagozaton ritkábban előforduló – *igen nagy jelentőségű.*

*Megfelel a korszerű oktatás feladatainak:*

1. Fejleszti a tanulók képességét az önálló ismeretszerzésben. Önállóságra nevel.
2. Fejleszti a gondolkodóképességet: az összefüggések meglátásában, felismerésében, lényeges dolgok észrevételezésében.
3. Alkotó, problémamegoldó gondolkodásra készítet.
4. Megtanít korszerűen tanulni – olvasni.