

Materiały dla studentów:

2019 r.

Dr hab. Hanna Grajek, Katedra Fizyki i Biofizyki

Wybrane wielkości fizyczne, jednostki i sposoby ich przeliczania.

Masa: m , jednostka $[m] = [1 \text{ kg}]$ (kilogram)

Siła: F , jednostka $[F] = [1 \text{ N}] = [1 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m/s}^2]$ (niuton)

Ciśnienie: $p = \frac{F}{S}$ (S – powierzchnia),

Jednostki ciśnienia:

$$[p] = \left[\frac{1 \text{ N}}{\text{m}^2} \right]$$

$$[p] = [1 \text{ Pa}] \text{ (paskal)} \quad [1 \text{ Pa}] = \left[\frac{1 \text{ N}}{1 \text{ m}^2} \right]$$

$$[p] = [1 \text{ mmHg}] \text{ \{milimetr słupa rtęci, } 1 \text{ mm Hg} = 133,322 \text{ N/m}^2 = \frac{1}{760} \text{ atm.}$$

$$[p] = [\text{at}] \text{ (atmosfera techniczna), } 1 \text{ at} = 98\,066,5 \text{ N/m}^2$$

$$[p] = [\text{Tr}] \text{ (tor), } 1 \text{ Tr} = 1 \text{ mm Hg}$$

Praca: $W = F \cdot s$ (s – przesunięcie), jednostka $[W] = [1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m}] = [1 \text{ J}]$ (dżul)

Energia: E , jednostki: $[E] = [1 \text{ J}]$ (dżul)

$$[E] = [1 \text{ cal}] \text{ (kaloria)} \quad 1 \text{ cal} = 4,19 \text{ J}$$

$$[E] = [1 \text{ eV}] \text{ (elektronowolt } 1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J)}$$

Ciepło Q : jednostka: $[Q] = [1 \text{ J}]$ (dżul)

$$[Q] = [1 \text{ cal}] \text{ (kaloria)}$$

Temperatura: t [$^{\circ}\text{C}$] stopień Celsjusza

$$T [\text{K}] \text{ Kelwin } (0^{\circ}\text{C} = 273,14 \text{ K})$$

Okres: T [s]

Częstotliwość $\nu = \frac{1}{T}$, $[\nu] = \left[\frac{1}{s} \right] = [\text{Hz}]$ (hertz)

Natężenie prądu: $I = \frac{Q}{t}$, jednostka: $[I] = [\text{A}]$ amper $[1\text{A}] = \left[\frac{1\text{C}}{1\text{s}} \right]$, (kulomb (C) na sekundę)

Napięcie: $[U] = [1\text{V}]$ (volt)

Natężenie pola elektrycznego:

$E = \frac{F}{q}$, jednostka: $[E] = \left[\frac{1\text{N}}{1\text{C}} \right]$ lub $[E] = \left[\frac{1\text{V}}{1\text{m}} \right]$ (wolt na metr)

Indukcja pola elektrycznego: $D = \epsilon E$ (ϵ - przenikalność elektryczna danego ośrodka, in. stała dielektryczna).

Natężenie H pola magnetycznego wokół przewodnika z prądem:

$$H = \frac{I}{2\pi r} \quad (I - \text{natężenie prądu, } r - \text{odległość od przewodnika}).$$

Jednostka natężenia: $[H] = \left[\frac{\text{A}}{\text{m}} \right]$ (amper na metr)

Indukcja B pola magnetycznego: jednostka: $[B] = [\text{T}]$ (tesla).

1T jest to indukcja magnetyczna jednorodnego pola magnetycznego, w którym przez prostopadłą do linii pola powierzchnię o polu 1 metra kwadratowego przenika strumień magnetyczny 1 webera.

Związek indukcji magnetycznej B z natężeniem pola magnetycznego H: $B = \mu H$,

gdzie μ jest przenikalnością magnetyczną ośrodka.

Indukcyjność L.

Jednostka indukcyjności: $[L] = [\text{H}]$ (henr), L – współczynnik samoindukcji własnej zw. indukcyjnością

Tabela 1. Przedrostki do tworzenia nazw i symboli jednostek krotnych [Chmielewski H.

„Zastosowanie układu SI w technice”]

mnożnik	przedrostek	skrót
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	k
10^2	hekto	h
10^1	deka	da
1		
10^{-1}	decy	d
10^{-2}	centy	c
10^{-3}	mili	m
10^{-6}	mikro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	piko	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a

Przykłady przeliczania:

Jednostki energii:

1J, eV, erg, cal

1J = [N m]

1eV = $1.6 \cdot 10^{-19}$ J

1 cal = 4,18 J

1erg = $1 \cdot 10^{-7}$ J

1keV = 10^3 eV

1MeV = 10^6 eV

1GeV = 10^9 eV

1TeV = 10^{12} eV = 1 000 000 000 000 eV

Jaka to część grama?

1g (gram)

1mg = $1 \cdot 10^{-3}$ g

1 μ g = $1 \cdot 10^{-6}$ g

1ng = $1 \cdot 10^{-9}$ g = 0.000000001g

Jaka to część ampera?

1A (Amper)

1mA = $1 \cdot 10^{-3}$ A

1 μ A = $1 \cdot 10^{-6}$ A = 0.000001 A

Jaka to część metra?

1m

1mm = $1 \cdot 10^{-3}$ m

1 μ m = $1 \cdot 10^{-6}$ m

1nm = $1 \cdot 10^{-9}$ m

1km = $1 \cdot 10^3$ m

Jaka to część sekundy?

1s

1ms = $1 \cdot 10^{-3}$ s

1 μ s = $1 \cdot 10^{-6}$ s

1ns = $1 \cdot 10^{-9}$ s

1ps = $1 \cdot 10^{-12}$ s

1fs = $1 \cdot 10^{-15}$ s

1as = $1 \cdot 10^{-18}$ s