

# ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Практическая работа № 1



# Джоуль

- ▣ Джоуль (англ. Джоуль (англ. Joule; обозначение: Дж, J) — единица измерения работы и энергии в системе СИ.
- ▣ Джоуль обозначает работу, которую совершают силы электрического поля за 1 секунду при напряжении в 1 вольт для поддержания силы тока в 1 ампер.

# Кратные и дольные единицы

Кратные				Дольные			
величина	название	обозначение		величина	название	обозначение	
$10^1$ Дж	декаджоуль	даДж	daJ	$10^{-1}$ Дж	дециджоуль	дДж	dJ
$10^2$ Дж	гектоджоуль	гДж	hJ	$10^{-2}$ Дж	сантиджоуль	сДж	cJ
$10^3$ Дж	килоджоуль	кДж	kJ	$10^{-3}$ Дж	миллиджоуль	мДж	mJ
$10^6$ Дж	мегаджоуль	МДж	MJ	$10^{-6}$ Дж	микроджоуль	мкДж	$\mu$ J
$10^9$ Дж	гигаджоуль	ГДж	GJ	$10^{-9}$ Дж	наноджоуль	нДж	nJ
$10^{12}$ Дж	тераджоуль	ТДж	TJ	$10^{-12}$ Дж	пикоджоуль	пДж	pJ
$10^{15}$ Дж	петаджоуль	ПДж	PJ	$10^{-15}$ Дж	фемтоджоуль	фДж	fJ
$10^{18}$ Дж	эксаджоуль	ЭДж	EJ	$10^{-18}$ Дж	аттоджоуль	аДж	aJ
$10^{21}$ Дж	зеттаджоуль	ЗДж	ZJ	$10^{-21}$ Дж	zeptоджоуль	зДж	zJ
$10^{24}$ Дж	йоттаджоуль	ИДж	YJ	$10^{-24}$ Дж	йоктоджоуль	иДж	yJ

■ применять не рекомендуется

# Калория

- ▣ **Калóрия** (кал, cal) — внесистемная единица количества работы (кал, cal) — внесистемная единица количества работы и энергии (кал, cal) — внесистемная единица количества работы и энергии, равная количеству тепла, необходимого для нагревания 1 грамма (кал, cal) — внесистемная единица количества работы и энергии, равная количеству тепла, необходимого для нагревания 1 грамма воды (кал, cal) — внесистемная единица количества работы и энергии, равная количеству тепла, необходимого для нагревания 1 грамма воды на 1 кельвин (кал, cal) — внесистемная

**В зависимости от принимаемой эталонной температуры воды, существует несколько слегка различных определений калории:**

- $1 \text{ кал}_M = 4,1868 \text{ Дж}$  ( $1 \text{ Дж} \approx 0,2388459 \text{ кал}_M$ )  
— международная калория, 1956 г.;
- $1 \text{ кал}_T = 4,184 \text{ Дж}$  ( $1 \text{ Дж} = 0,23901 \text{ кал}_T$ ) —  
термохимическая калория;
- $1 \text{ кал}_{15} = 4,18580 \text{ Дж}$  ( $1 \text{ Дж} = 0,23890 \text{ кал}_{15}$ )  
— калория при  $15 \text{ }^\circ\text{C}$ .

# Киловатт-час

Киловатт-час равен количеству

энергии Киловатт-час равен количеству энергии, потребляемой устройством

мощностью Киловатт-час равен количеству энергии, потребляемой устройством

мощностью один кило Киловатт-час равен количеству энергии, потребляемой

устройством мощностью один киловатт в течение одного часа.

Отсюда

$$1 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 1000 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с} = 3,6 \text{ МДж.}$$

# Ватт

- Ватт (обозначение: Вт, W) — в системе СИ Ватт (обозначение: Вт, W) — в системе СИ единица измерения МОЩНОСТИ.
- 1 ватт определяется как мощность, при которой за 1 секунду времени совершается работа в 1 джоуль.

# Электрон-вольт

- ▣ Электрон-вольт (эВ, eV) – внесистемная единица энергии. Применяется для измерения энергии микрочастиц.
- ▣  $1 \text{ эВ} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Дж.}$



# Перевод в другие размерности

	Джоуль	Ватт-час	Электрон-вольт	Калории
1 Дж = 1 кг · (м/с) <sup>2</sup> = 1 Вт · с	→	→		
1 кВт · ч	→	→		
1 эВ	→	→		
1 кал	→	→		

# Перевод в другие размерности

	Джоуль	Ватт-час	Электрон-вольт	Калории
1 Дж = 1 кг · (м/с) <sup>2</sup> = 1 Вт · с	1	$2,78 \cdot 10^{-4}$	$6,241 \cdot 10^{18}$	0,239
1 кВт · ч				
1 эВ				
1 кал				

# Перевод в другие размерности

	Джоуль	Ватт-час	Электрон-вольт	Калории
1 Дж = 1 кг · (м/с) <sup>2</sup> = 1 Вт · с				
1 кВт · ч	$3,6 \cdot 10^6$	1000	$2,247 \cdot 10^{25}$	$8,6 \cdot 10^5$
1 эВ				
1 кал				

# Перевод в другие размерности

	Джоуль	Ватт-час	Электрон-вольт	Калории
1 Дж = 1 кг · (м/с) <sup>2</sup> = 1 Вт · с				
1 кВт · ч				
1 эВ	$1,602 \cdot 10^{-19}$	$4,45 \cdot 10^{-23}$	1	$3,827 \cdot 10^{-20}$
1 кал				

# Перевод в другие размерности

	Джоуль	Ватт-час	Электрон-вольт	Калории
1 Дж = 1 кг · (м/с) <sup>2</sup> = 1 Вт · с				
1 кВт · ч				
1 эВ				
1 кал	4,187	$1,163 \cdot 10^{-3}$	$2,613 \cdot 10^{19}$	1

# Эквивалент барреля нефти

- ▣ Эквивалент барреля нефти (англ. *barrel of oil equivalent, BOE*) — единица энергии, эквивалентная среднему тепловыделению при сгорании 1 барреля (42 американских галлона или 158,9873 литра) сырой нефти.
- ▣ Эквивалент барреля используется нефтяными и газовыми компаниями в финансовых отчётах в качестве единой меры для оценки производства и запасов нефти и природного газа.

# Тротиловый эквивалент

- ▣ Тротиловый эквивалент — мера энерговыведения высокоэнергетических событий, выраженная в количестве тринитротолуола (ТНТ), выделяющем при взрыве равное количество энергии.
- ▣ 1 грамм тринитротолуола выделяет 1 000 термохимических калорий, или 41 84 джоулей;
- ▣ 1 килограмм ТНТ =  $4,184 \cdot 10^6$  Дж;
- ▣ 1 тонна ТНТ =  $4,184 \cdot 10^9$  Дж.