



RAD I SANAGA ELEKTRIČNE STRUJE

Goran Ivković, profesor fizike

RAD ELEKTRIČNE STRUJE

Ako hoćemo da sijalica svetli potrebno je da je priključimo na izvor struje. U sijalici električne sile vrše rad pri čemu električnu energiju transformišu u toplotu i svetlosnu energiju.

U spoljašnjem delu kola električne sile vrše rad. Ovaj rad zoveme rad električne struje.

$$A = U \cdot q \qquad I = \frac{q}{t} \quad \longrightarrow \quad q = I \cdot t$$

$$A = U \cdot I \cdot t$$

Merna jedinica za rad je J (džul)

Rad električne struje u nekom delu kola jednak je proizvodu napona između krajeva tog dela kola, jačine struje u tom delu kola i proteklog vremena.

SNAGA ELEKTRIČNE STRUJE

Učili smo u sedmom razredu da je snaga brzina vršenja rada

$$P = \frac{A}{t}$$
$$A = U \cdot I \cdot t$$
$$P = \frac{U \cdot I \cdot t}{t}$$
$$P = U \cdot I$$

Merna jedinica za snagu je W (vat)

W
VAT

Snaga električne struje u nekom delu kola jednaka je proizvodu napona na krajevima tog dela kola i jačine električne struje koja kroz njega protiče.

RAD I SANAGA ELEKTRIČNE STRUJE

OBRASCI

$A = U \cdot q$	$U = \frac{A}{q}$	$q = \frac{A}{U}$	
$A = U \cdot I \cdot t$	$U = \frac{A}{I \cdot t}$	$I = \frac{A}{U \cdot t}$	$t = \frac{A}{U \cdot I}$
$P = \frac{A}{t}$	$A = P \cdot t$	$t = \frac{A}{P}$	
$P = U \cdot I$	$U = \frac{P}{I}$	$I = \frac{P}{U}$	

A – rad električne struje (J)

U – električni napon (V)

q – količina naelektrisanja (C)

I – jačina struje (A)

t – vreme (s)

P – snaga električne struje (W)

PRIMENA

Kada kupujete sijalicu na na njoj piše:



Napon: 220 - 240V

Snaga: 75W

Sijalicu možete priključiti na gradsku mrežu. To je napon koji koristimo u domaćinstvu. Baterijske lampe koriste takođe sijalice ali rade na naponu: 1,5V, 4,5V, 9V...

Što je veća snaga sijalica će jače svetleti. Ovaj podatak nam govori i o potrošnji električne energije. Postoje sijalice od 25W, 50W, 75W, 100W, 150W...

$$P = 75W$$

$$t = 24h$$

$$A = ?$$

$$A = P \cdot t$$

$$A = 75W \cdot 24h$$

$$A = 1800Wh$$

$$A = 1,8kWh$$

$$1,8kWh \cdot 6 \frac{din}{kWh} = 10,8 \text{ din}$$

$$10,8 \text{ din} \cdot 30 = 324 \text{ din}$$

PRIMENA

Električno brojilo meri rad električne struje.



$$A = P \cdot t = [kW \cdot h] = [kWh]$$

Domaćinstvo i ostala potrošnja		Cena
		din/kWh
Zelena zona do 350 kWh	Viša tarifa	6,896
	Niža tarifa	1,724
	Jednotarifno	6,034
Plava zona od 351-1600 kWh	Viša tarifa	10,344
	Niža tarifa	2,586
	Jednotarifno	9,051
Crvena zona preko 1600 kWh	Viša tarifa	20,688
	Niža tarifa	5,172
	Jednotarifno	18,102

$$1kWh = 1 \cdot 1000 \cdot 3600Ws$$

$$1kWh = 3\,600\,000\,Ws$$

$$1kWh = 3\,600\,000\,J$$

PRIMENA

Prosečna snaga nekih uređaja u domaćinstvu:

Naziv uređaja	Snaga (kW)
Ringla šporeta	1-1,5
Rerna	2,5
Frižider	0,2
Klima	3
Veš mašina	3
TW	1
Zamrzivač	0,4
Fen za kosu	0,3
Sijalica	0,075

FRIŽIDER

$$P = 0,2 \text{ kW}$$

$$t = 24 \text{ h}$$

$$A = ?$$

$$A = P \cdot t$$

$$A = 0,2 \text{ kW} \cdot 24 \text{ h}$$

$$A = 4,8 \text{ kWh}$$

$$4,8 \text{ kWh} \cdot 6 \frac{\text{din}}{\text{kWh}} = 28,8 \text{ din} - \text{dnevno}$$

$$28,8 \text{ din} \cdot 30 = 864 \text{ din} - \text{mesečno}$$



RAD I SANAGA ELEKTRIČNE STRUJE

PRIMERI

Goran Ivković, profesor fizike

PRVI PRIMER

Kroz provodnik koji je priključen na napon od 60V protiče električna struja od 500 mA. Koliki rad izvrši struja u tom provodniku za 10min?

$$U = 60V$$

$$I = 500 \text{ mA} = 500 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

$$t = 10 \text{ min} = 600 \text{ s}$$

$$A = U \cdot q$$

$$A = U \cdot I \cdot t$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$P = U \cdot I$$

**RAD I SANAGA
ELEKTRIČNE STRUJE**

$$A = U \cdot I \cdot t$$

$$A = 60V \cdot 500 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 600 \text{ s}$$

$$A = 18\,000\,000 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

$$A = 18\,000\,000 : 1000 \text{ J}$$

$$A = 18\,000 \text{ J}$$

DRUGI PRIMER

Kroz provodnik protiče električne struje od 0,2A, pri čemu za 2 min izvrši rad od 288J. Koliki je napon na krajevima provodnika?

$$I = 0,2A$$

$$t = 2min = 120s$$

$$A = 288 J$$

$$U = ?$$

$$A = U \cdot I \cdot t \quad \rightarrow \quad U = \frac{A}{I \cdot t}$$

$$U = \frac{A}{I \cdot t}$$

$$U = \frac{288 J}{0,2A \cdot 120s}$$

$$U = \frac{288 J}{24 As}$$

$$U = 12V$$

TREĆI PRIMER

Za koje vreme električna struja, čija je vrednos 350 mA, pri proticanju kroz potrošač, izvrši rad od 7,7kJ? Potrošač je priključen na načon od 220V.

$$I = 350mA = 350 \cdot 10^{-3}A$$

$$A = 7,7 kJ = 7,7 \cdot 10^3J$$

$$U = 220V$$

$$t = ?$$

$$A = U \cdot q$$

$$A = U \cdot I \cdot t$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$P = U \cdot I$$

$$A = U \cdot I \cdot t \quad \rightarrow \quad t = \frac{A}{I \cdot U}$$

$$t = \frac{A}{I \cdot U}$$

$$U = \frac{7,7 \cdot 10^3J}{350 \cdot 10^{-3}A \cdot 220V}$$

$$U = \frac{7,7 \cdot 10^3J}{77\,000 \cdot 10^{-3}AV}$$

$$U = 0,0001 \cdot 10^{3+3}V$$

$$U = 0,0001 \cdot 10^6V$$

$$U = 0,0001 \cdot 1000000V$$

$$U = 100V$$

ČETVRTI PRIMER

Kolika je snaga motora ako za 15 min električna struja izvrši rad 900 kJ?

$$t = 15 \text{ min} = 900 \text{ s}$$

$$A = 900 \text{ kJ} = 900 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$P = ?$$

$$A = U \cdot q$$

$$A = U \cdot I \cdot t$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$P = U \cdot I$$

**RAD I SANAGA
ELEKTRIČNE STRUJE**

$$P = \frac{A}{t}$$

$$P = \frac{900 \cdot 10^3 \text{ J}}{900 \text{ s}}$$

$$P = 1 \cdot 10^3 \text{ W}$$

$$P = 1 \cdot 1000 \text{ W}$$

$$P = 1000 \text{ W}$$

PETI PRIMER

Koliki rad izvrši električna struja u elektromotoru snate 4kW za 3h?

$$t = 3h$$

$$P = 4kW$$

$$A = ?$$

$$P = \frac{A}{t} \quad \rightarrow \quad A = P \cdot t$$

$$A = P \cdot t$$

$$A = 4kW \cdot 3h$$

$$A = 12 kWh$$

$$A = U \cdot q$$

$$A = U \cdot I \cdot t$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$P = U \cdot I$$

ŠESTI PRIMER

Za koje vreme električna struja izvrši rad 2,7 MJ u potrošaču čija je snaga 2,5 kW?

$$A = 2,7 \text{ MJ} = 2,7 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$P = 2,5 \text{ KW} = 2,5 \cdot 10^3 \text{ W}$$

$$t = ?$$

$$A = U \cdot q$$

$$A = U \cdot I \cdot t$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$P = U \cdot I$$

$$P = \frac{A}{t} \quad \rightarrow \quad t = \frac{A}{P}$$

$$t = \frac{2,7 \cdot 10^6 \text{ J}}{2,5 \cdot 10^3 \text{ W}}$$

$$t = 1,08 \cdot 10^{6-3} \text{ s}$$

$$t = 1,08 \cdot 10^3 \text{ s}$$

$$t = 1,08 \cdot 1000 \text{ s}$$

$$t = 1080 \text{ s}$$