

دسته ۱

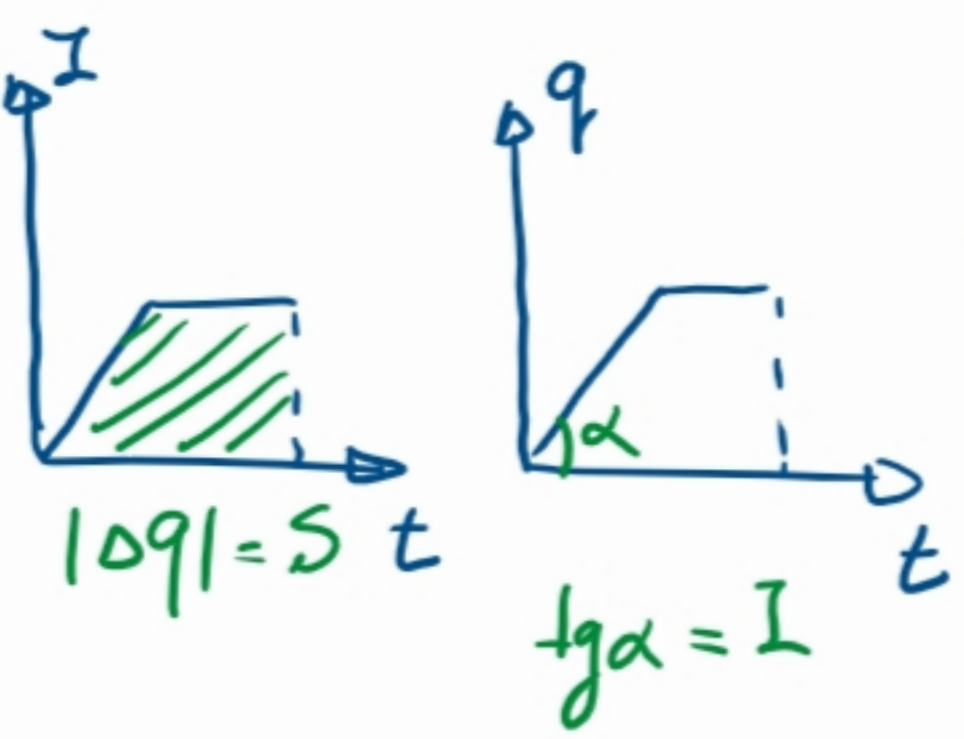
تعریف جریان

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

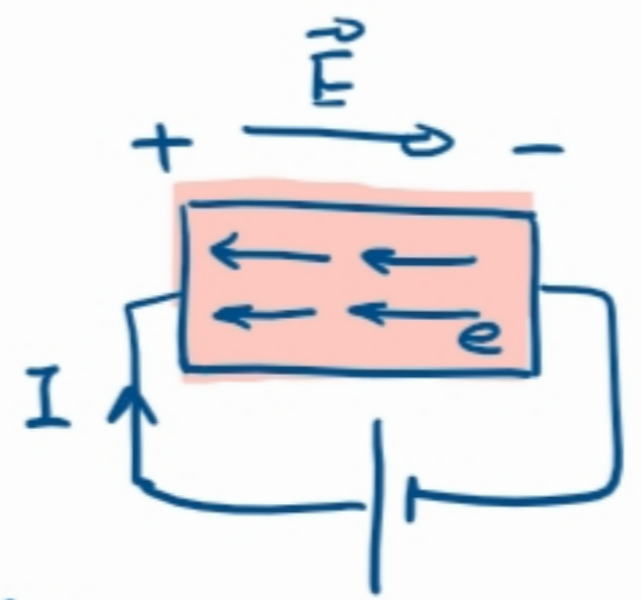
قانون اهم

$$R = \frac{V}{I}$$

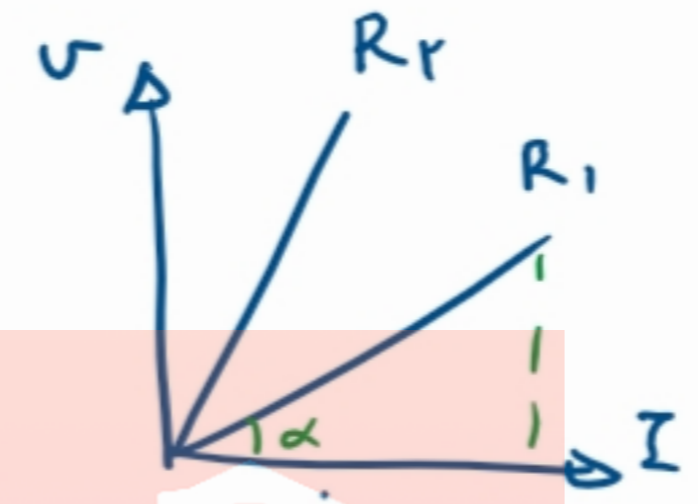
مقاومت



شیب بار  
شیب جريان  
بار جريان

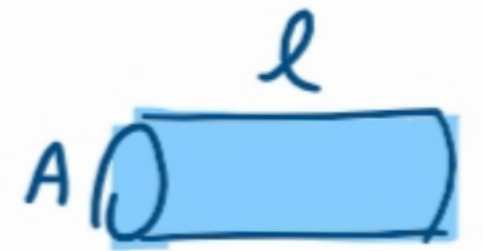


$$e \rightarrow e \rightarrow e$$

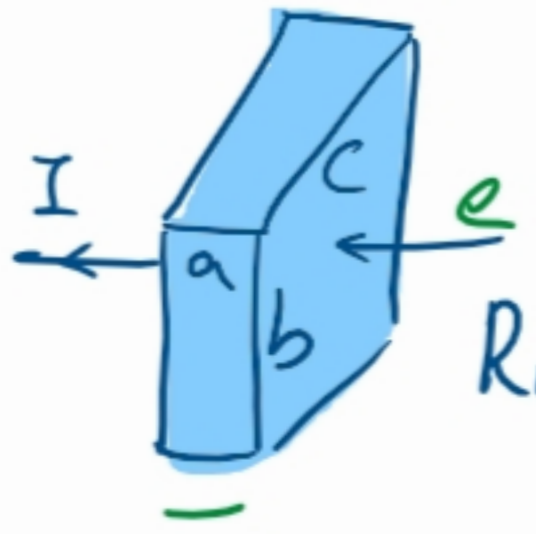


شیب  $\propto \frac{1}{R}$   
 $R_2 < R_1$

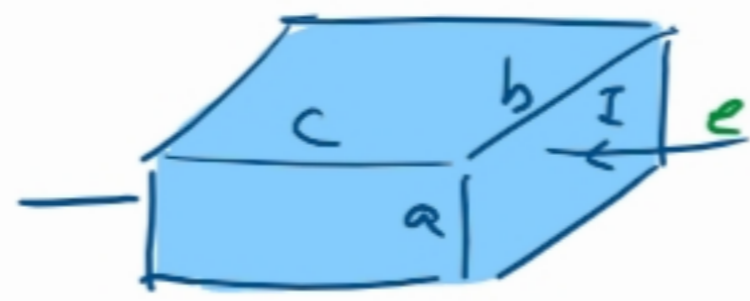
شیب  $\propto R$   
 $R_2 > R_1$



$$R = \frac{\rho l}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{l_2}{l_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$



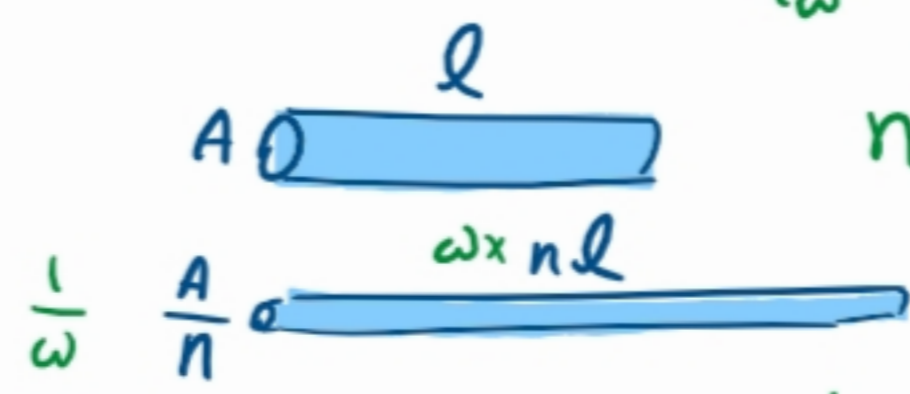
$$R_{min} = \frac{\rho l_{min}}{A_{max}}$$



$$R_{max} = \frac{\rho l_{max}}{A_{min}}$$

بیشترین مقاومت

ساختار مقاومت



$$n \times R = \frac{\rho l \times n}{A \times \frac{1}{n}}$$

با هم

$\rho = \frac{m}{V}$	$V = Al$	$R = \frac{\rho l}{A}$
----------------------	----------	------------------------

شیب با جفای

$$I = \frac{18 - 8}{1} = 10A$$

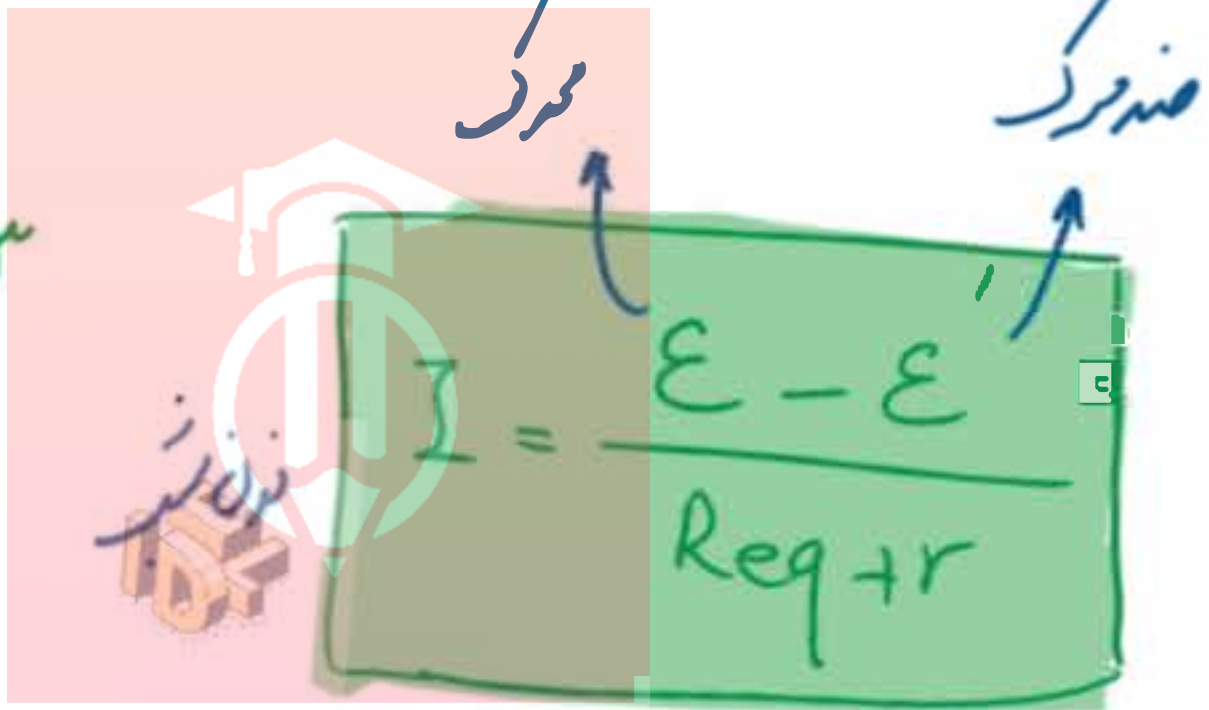
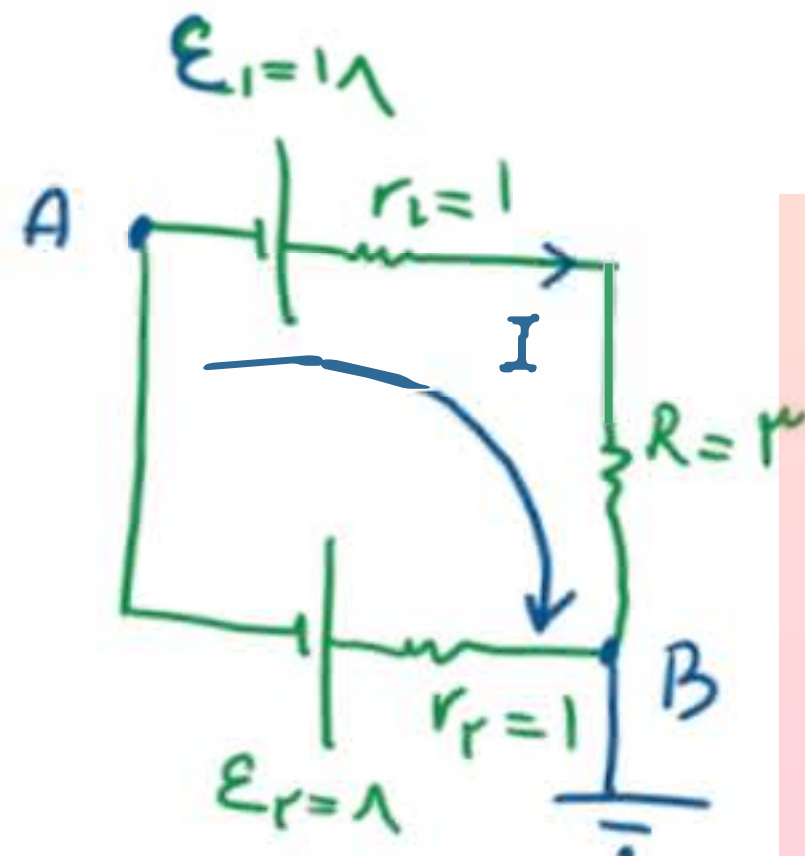
$$V_A + \mathcal{E} - rI - RI = V_B$$

$$V_A + 18 - 10 - 4 = V_B$$

$$V_A - V_B = -4$$

( $+RI$ ) خلاف جریان (در جهت جریان  $-RI$ )

از باربری در ششم (از فنس)  $\textcircled{2}$  مثبت  $\mathcal{E}$  (



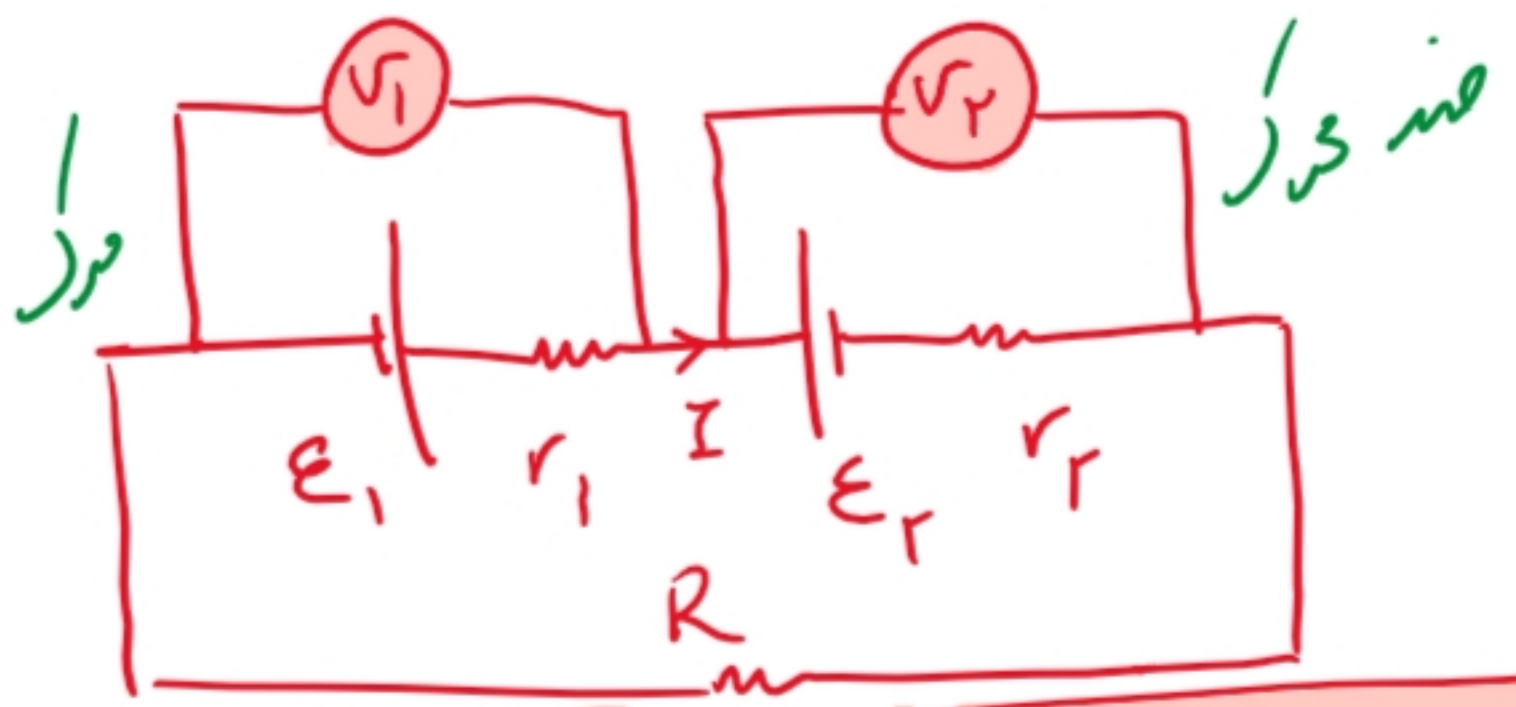
جهت جریان

مقدار جریان

در آن لحظه  $\textcircled{2}$

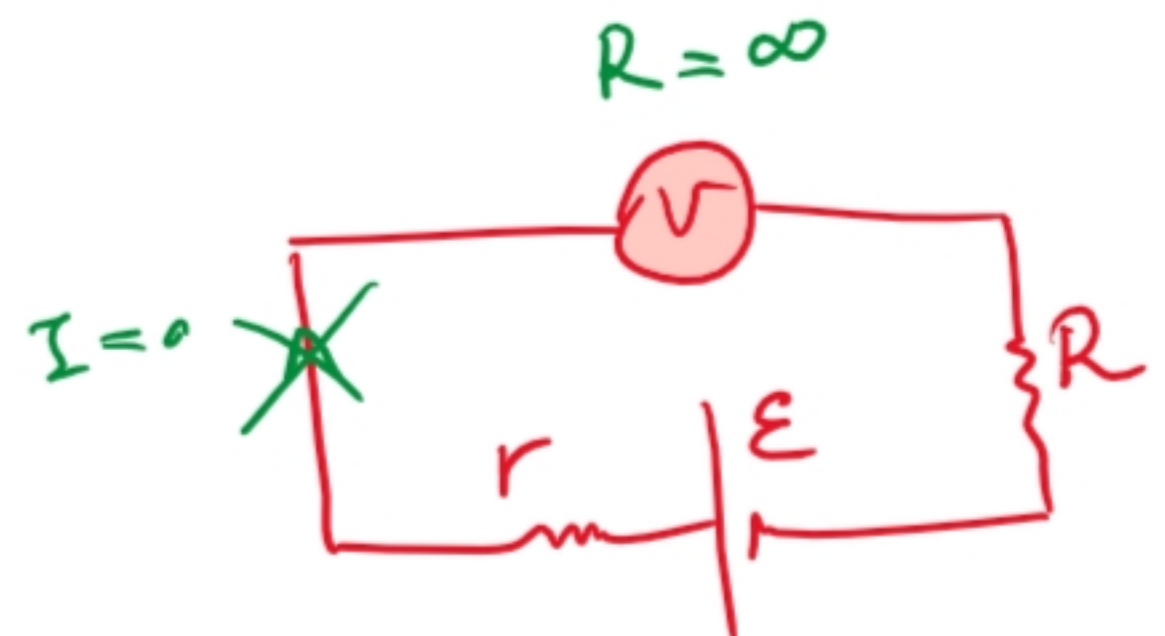
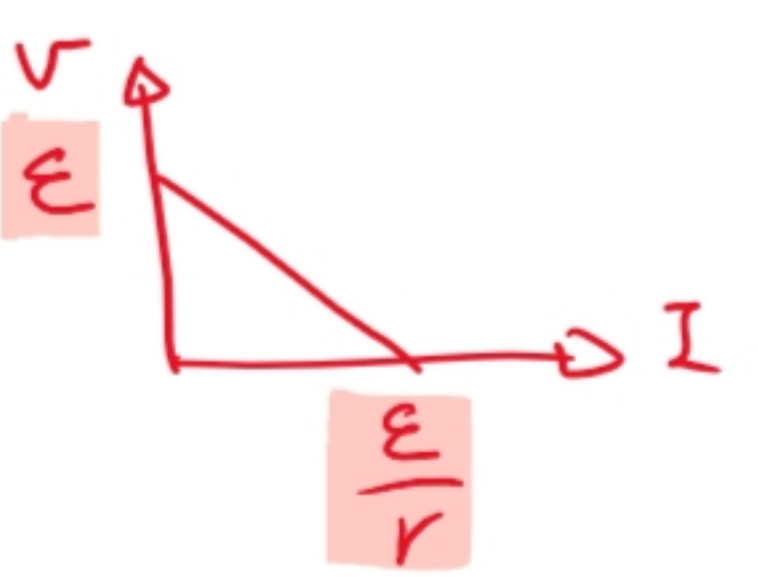
از مقاومت رد شویم

اختلاف پتانسیل بین دو نقطه



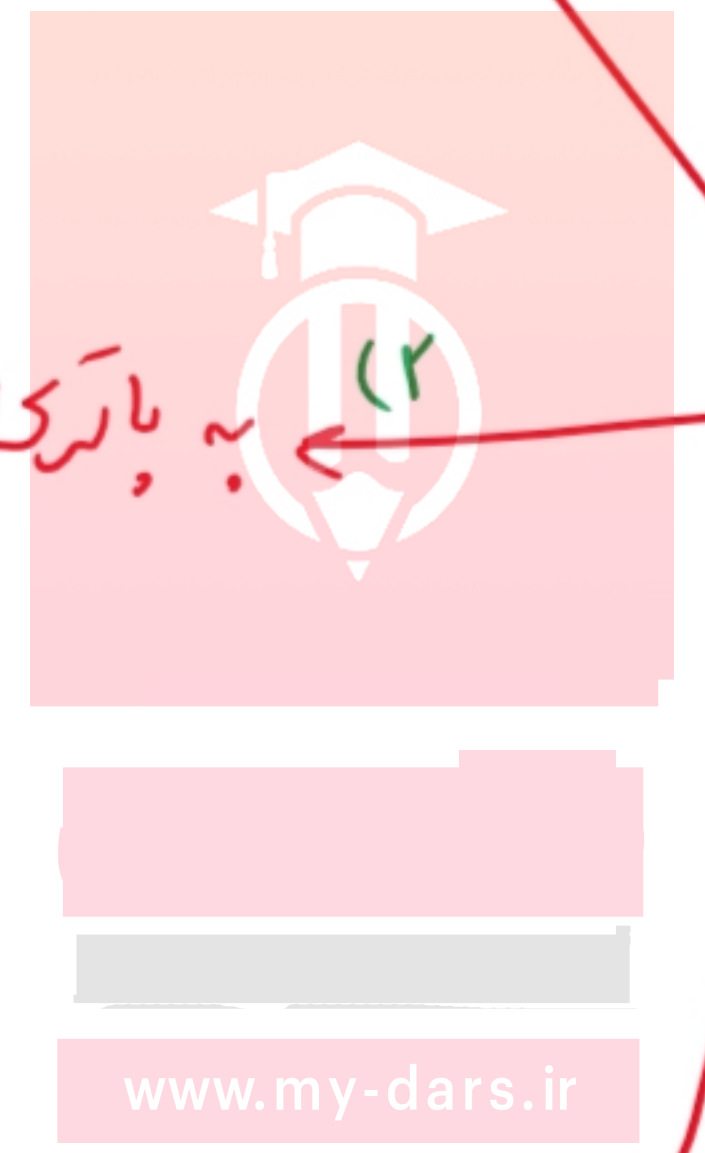
$$V_1 = \epsilon_1 - r_1 I$$

$$V_2 = \epsilon_2 + r_2 I$$



$$V = \epsilon$$

به باتری خود  
به باتری ضد خود



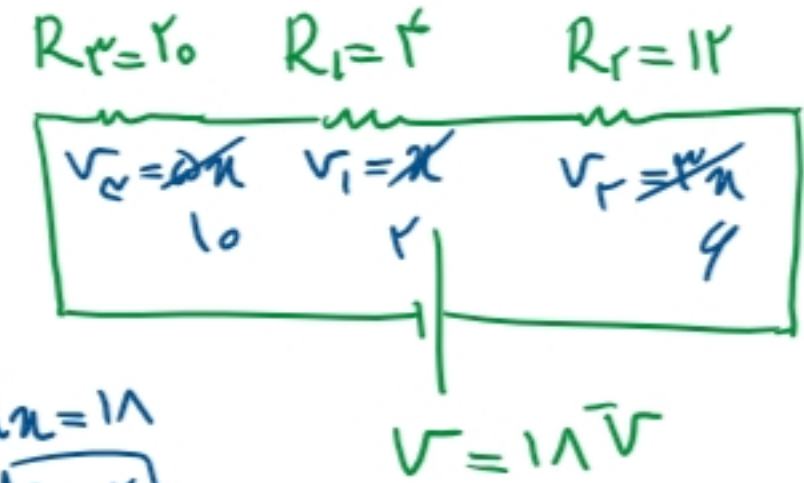
سری  
I  
آمپرسنج  
 $R=0$   
ایستاد

فشاری  
V  
 $R=\infty$   
ایستاد

وسایل اندازه گیری

سری  
۱۳

$$R_{y'} = R_1 + R_r + R_e$$



$n = 18$   
 $n = 2$

$R = \frac{V}{I}$   
بین



$$I_1 = I_r = I_t$$

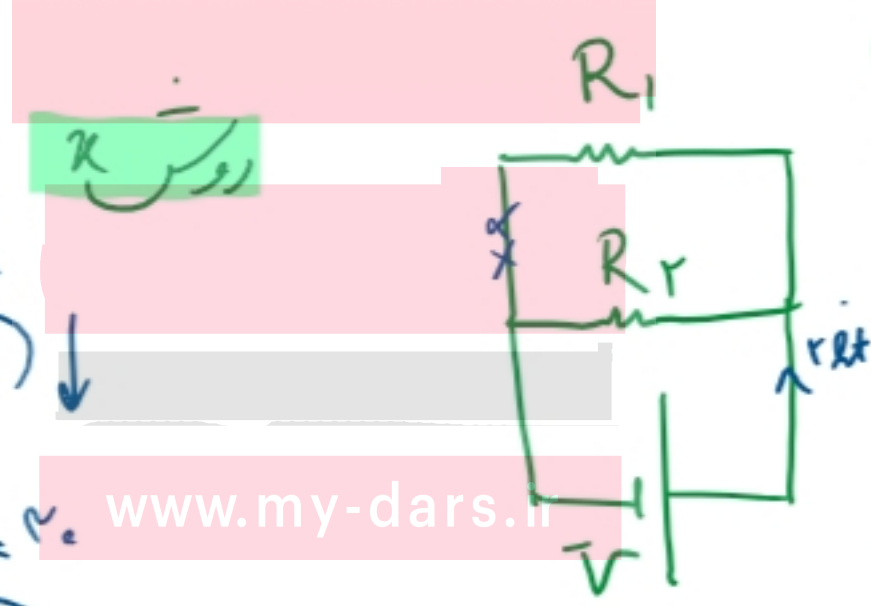
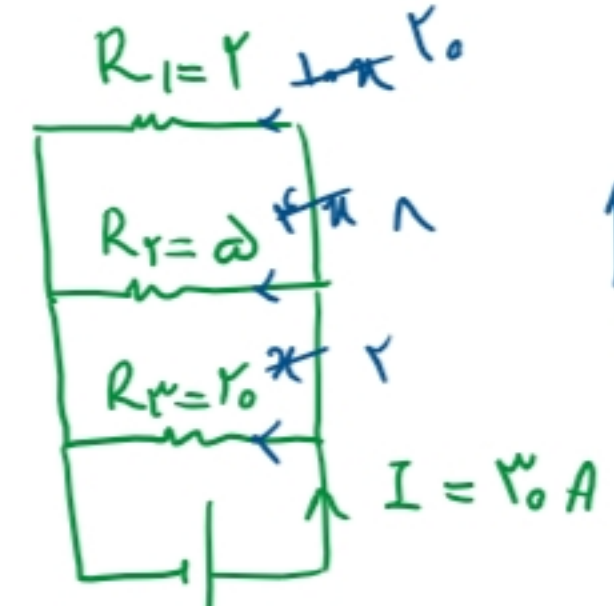
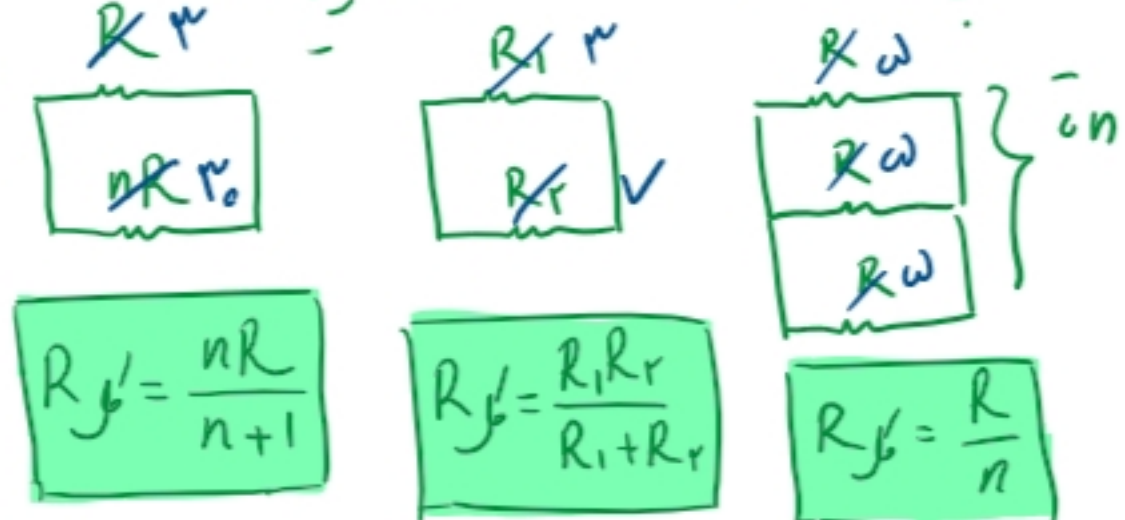
$$V_1 + V_r = V_t$$

$$R_1 + R_r = R_t$$

سری

دسته 4

چگونه به سرعت معادلات معادل بدیم؟!  $R_{y'}$



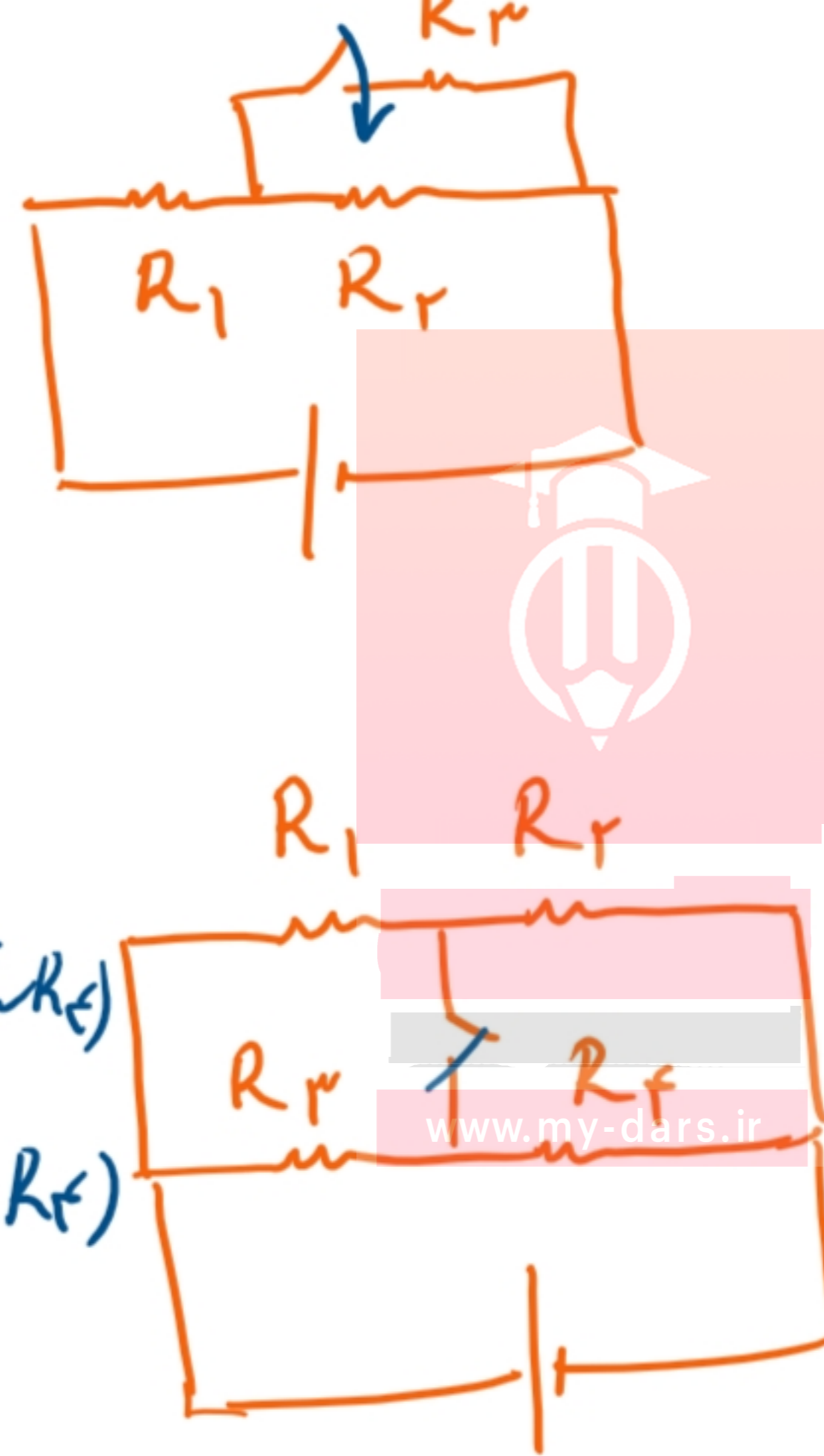
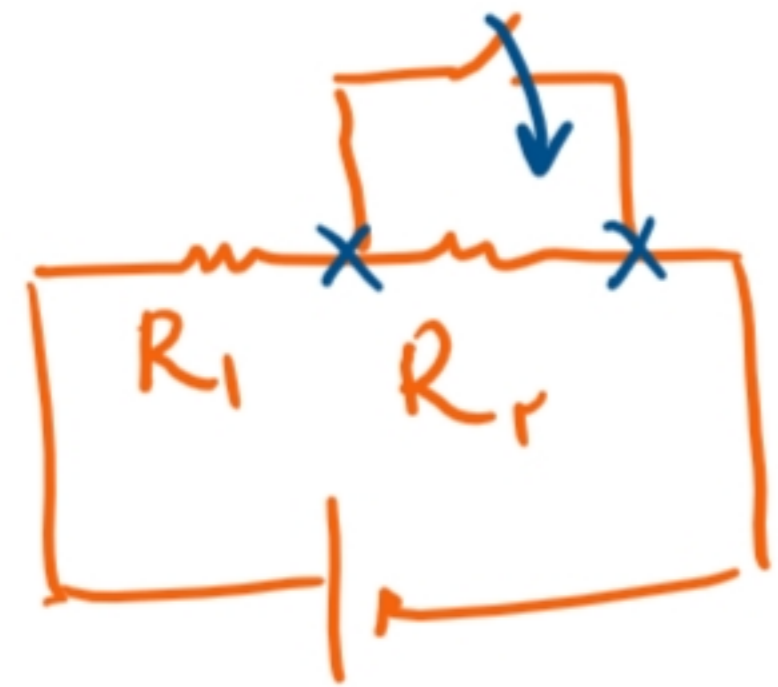
$$V_1 = V_r = V_t$$

$$I_1 + I_r = I_t$$

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_r} = \frac{1}{R_t}$$

موازی

به هم بستن مقاومت ها



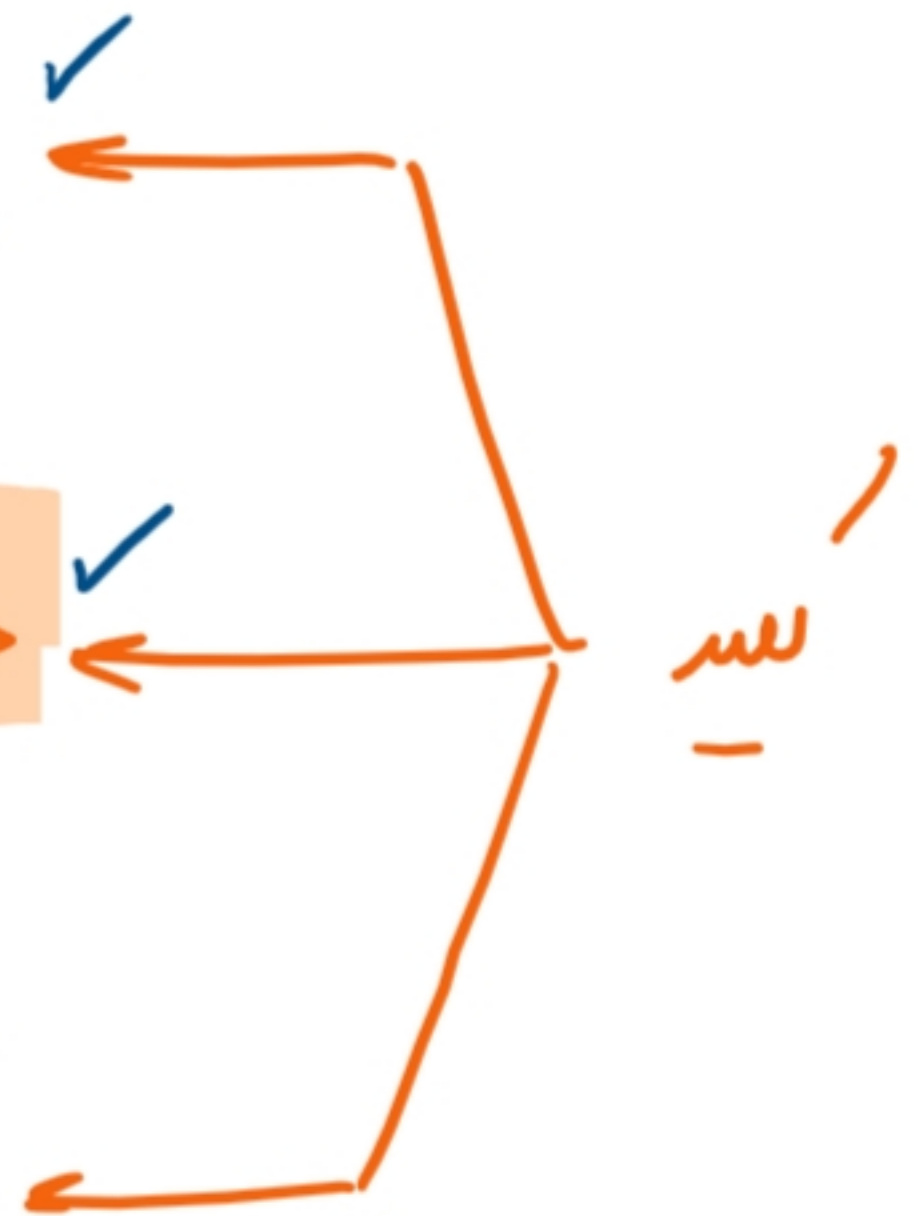
سری (R1 و R2) // (Rv)

سری (R1 // R2) و Rv

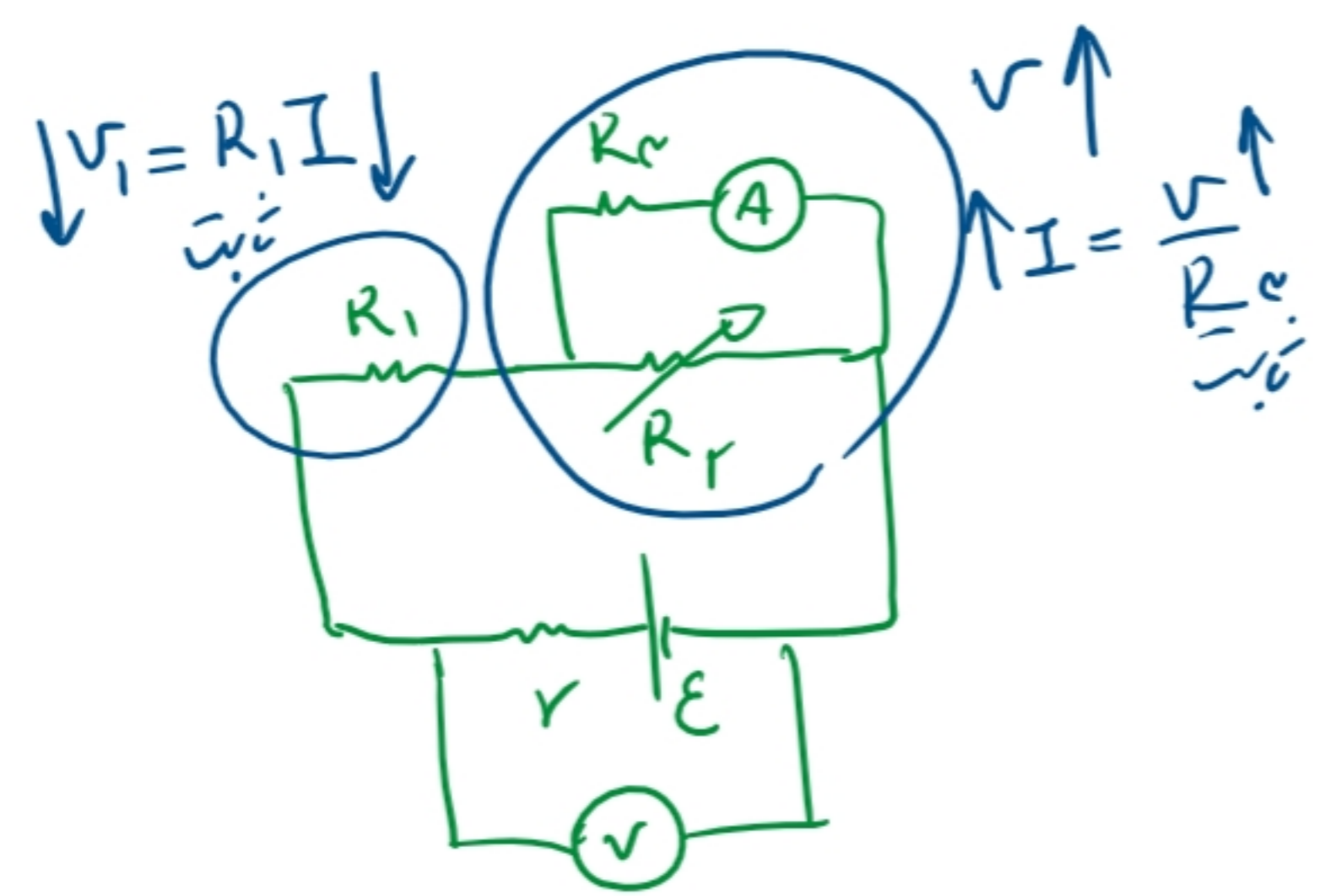
افزاد کردن

حذف کردن

تغییر ترتیب



۱ R  
۲ I  
۳ V یعنی



$R_2 \uparrow \quad R_3 \uparrow \quad I = \frac{\epsilon}{R_3 + r}$   
 $\uparrow V = \epsilon - rI \downarrow$

تغییر	تغییر	
		سری
	$R_{\text{کل}} \uparrow \quad R_{\text{کل}} = R_1 + R_2 + R_3$	
		موازی

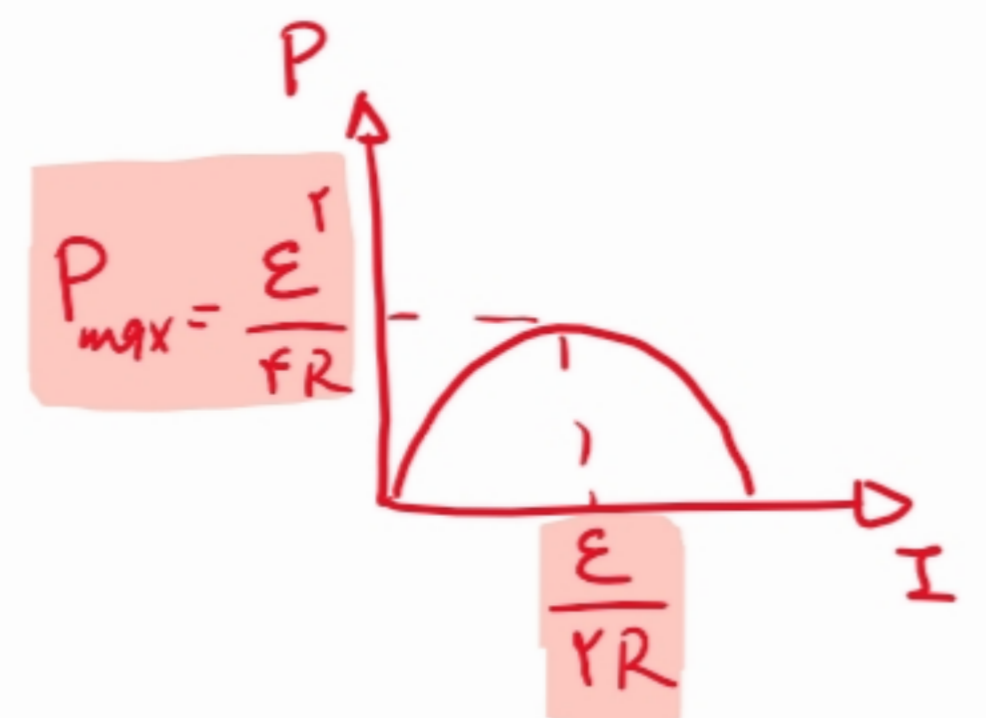
دسته ۴

تبدلات افزایش یا کاهش



$$P = RI^2 = \frac{V^2}{R} = VI$$

رسانه  $V$   
مقاومت  $R$



نمودار P-I

$$P = \epsilon I$$

توان تولیدی (کل)

$$P = rI^2$$

مصرفی (هدر رفته)

$$P = \epsilon I - rI^2$$

منفی (خروجی از باتری)

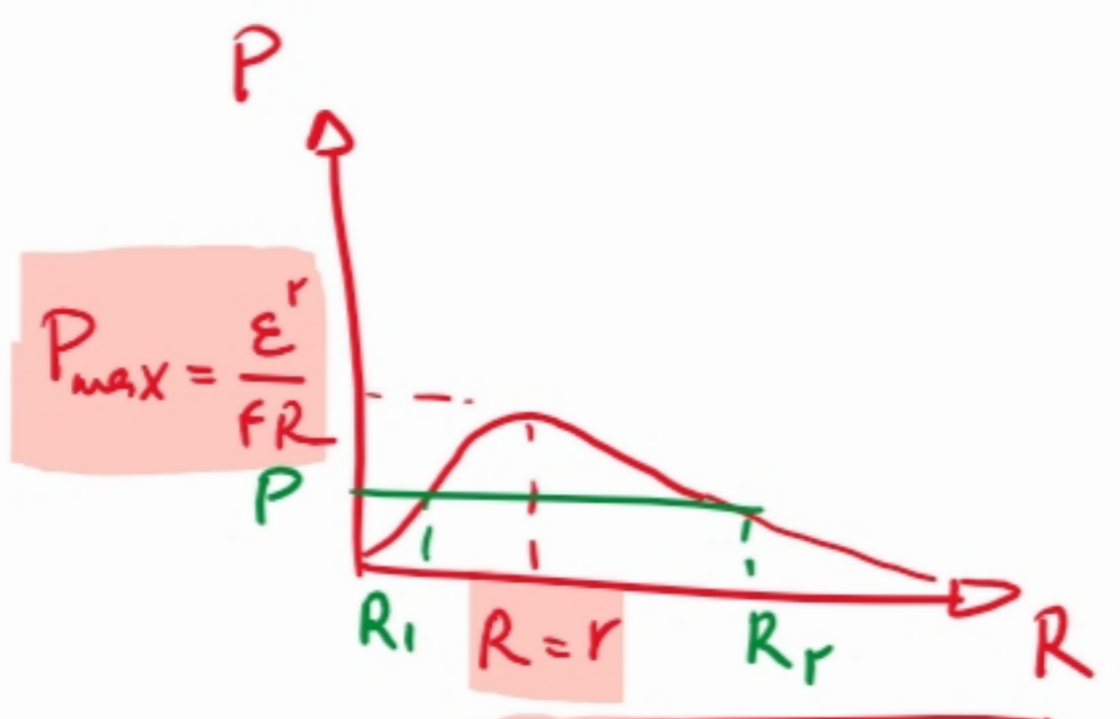
باتری محرم



I توان

باتری

نمودار P-R



$$\text{بازده باتری} = \frac{R}{R+r}$$

$$R_a = \frac{P_{\text{منفی}}}{P_{\text{کل}}} \times 100$$

$$P = \epsilon I + rI^2$$

باتری محرم