فیزیک ۳

۱- گزینه «۳» ـ تندی انتشار موج در ریسمان به چشمه موج بستگی ندارد و فقط به محیط انتشار موج وابسته است؛ پس تندی انتشار موج ثابت می‌ماند. با کاهش سختی فنر طبق رابطه $(f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}})$ بسامد چشمه موج و در نتیجه بسامد نوسان ذرات محیط کاهش می‌یابد.

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مشخصه‌های موج)

۲- گزینه «۴» ـ مورد «الف» (نادرست) با توجه به ثابت بودن چشمه موج، بسامد نوسان ذرات محیط نیز ثابت می‌ماند.

مورد «ب» (نادرست) طبق متن کتاب درسی با افزایش عمق آب در آزمایش تشت موج تندی انتشار موج نیز افزایش می‌یابد.

مورد «ج» (نادرست) طبق رابطه $\lambda = \frac{V\uparrow}{\underset{\text{ثابت}}{f}}$ با افزایش تندی موج و ثابت بودن بسامد، طول موج نیز افزایش می‌یابد.

مورد «د» (نادرست) استدلال مورد ج. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مشخصه‌های موج)

۳- گزینه «۱» ـ

$$\Delta x_p = V_p \Delta t_p \text{ و } \Delta x_s = V_s \Delta t_s$$

$$\Delta t = \Delta t_s - \Delta t_p \Rightarrow ۲\times ۶۰ = \frac{۲۰۰}{V_s} - \frac{۲۰۰}{۱/۴V_s}$$

$$۶ = \frac{۱۰}{V_s} - \frac{۱۰}{۱/۴V_s} = \frac{۱۴-۱۰}{۱/۴V_s} = \frac{۴}{۱/۴V_s} \Rightarrow V_s = \frac{۱}{۲/۱}\frac{km}{s}$$

$$\Delta x = V\Delta t \Rightarrow ۲۰۰ = \frac{۱}{۲/۱}\Delta t \Rightarrow \Delta t = ۴۲۰\,s = ۷\,min$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مشخصه‌های موج)

۴- گزینه «۲» ـ

$$\frac{\lambda}{۴} = ۱۰\,cm \Rightarrow \lambda = ۴۰\,cm$$

$$\lambda = VT \Rightarrow \frac{۴۰}{۱۰۰} = ۵\times T \Rightarrow T = ۰/۰۸\,s$$

با توجه به دوره تناوب، بازه صفر تا $۰/۰۴\,s$ معادل $\frac{T}{۲}$ خواهد بود و چون M در لحظه $t = ۰$ در دره موج قرار دارد و با توجه به جهت حرکت موج، نقطه m به سمت بالا حرکت می‌کند پس از مکان $-A$ به $+A$ می‌رسد بنابراین حرکت نقطه M ابتدا تندشونده و سپس کندشونده خواهد بود.

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نقش موج)

۵- گزینه «۴» ـ

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{\frac{F_A}{\mu_A}}{\frac{F_B}{\mu_B}}} \xrightarrow{F_A = F_B} \frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{\mu_B}{\mu_A}} = \sqrt{\frac{۱}{۹}} = \frac{۱}{۳}$$

$$\Delta t_A = \Delta t_B \Rightarrow \frac{L_A}{V_A} = \frac{L_B}{V_B} \xrightarrow{V_B = ۳V_A} \frac{L_A}{۱} = \frac{L_B}{۳} \Rightarrow L_B = ۳L_A \text{ و } L_A + L_B = ۸\,m$$

$$\Rightarrow L_A = ۲\,m\,,\, L_B = ۶\,m$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ تندی انتشار موج در ریسمان)

۶- گزینه «۱» ـ

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}\,,\, \mu = \frac{m}{L} = \rho A \Rightarrow V = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{F}{\rho\pi r^۲}} \xrightarrow{r = \frac{D}{۲}} \sqrt{\frac{۴F}{\rho\pi D^۲}} = \frac{۲}{D}\sqrt{\frac{F}{\rho\pi}}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ تندی انتشار موج در ریسمان)

۷- گزینه «۳» ـ مورد «الف» (نادرست) زیرا طبق متن کتاب درسی تمام امواج (مکانیکی و الکترومغناطیس) حامل انرژی هستند.

مورد «ب» (درست)

مورد «ج» (نادرست) زیرا ذره باردار متحرک عامل ایجاد موج الکترومغناطیس می‌باشد. (نوترون فاقد بار الکتریکی است.)

مورد «د» (درست)

مورد «هـ» (درست) زیرا امواج الکترومغناطیس خنثی هستند. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ امواج الکترومغناطیس)

۸- گزینه «۳» ـ می‌دانیم $\frac{۱}{\sqrt{\varepsilon_۰\mu_۰}}$ برابر با سرعت نور می‌باشد و یکای آن $\frac{m}{s}$ است پس یکای $\sqrt{\varepsilon_۰\mu_۰}$ نیز $\frac{s}{m}$ می‌باشد.

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ امواج الکترومغناطیس)

۹- گزینه «۱» ـ

$$t_۱=\frac{L(\text{طول لوله})}{۲۸۰۰} \quad و \quad t_۲=\frac{L(\text{طول لوله})}{۳۵۰}$$

$$\Rightarrow \Delta t=t_۲-t_۱=\frac{L}{۳۵۰}-\frac{L}{۲۸۰۰}=۱/۳ \Rightarrow \frac{۸L-L}{۲۸۰۰}=۱/۳ \Rightarrow \frac{۷L}{۲۸۰۰}=۱/۳ \Rightarrow \frac{L}{۴۰۰}=۱/۳ \Rightarrow L=۵۲۰\,m$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ صوت)

۱۰- گزینه «۴» ـ

$$\beta=۱۰\log\frac{I}{I_۰} \Rightarrow ۷۹=۱۰\log\frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow ۷/۹=۷+(۳\times۰/۳)=\log۱۰^۷+۳\log۲=\log۱۰^۷+\log۲^۳$$

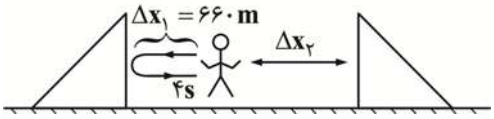
$$=\log^{۸\times۱۰^۷}=\log^{\frac{I}{۱۰^{-۱۲}}} \Rightarrow ۸\times۱۰^۷=\frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow I=۸\times۱۰^{-۵}\frac{W}{m^۲}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ صوت)

۱۱- گزینه «۳» ـ در حالتی که چشمه و شنونده به هر نحوی در حال دور شدن از هم باشند بسامد صدایی که شنونده می‌شنود از بسامد چشمه کمتر است. در شکل‌های «الف» و «ج» و «د» این شرایط برقرار است. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ اثر دوپلر)

۱۲- گزینه «۴» ـ قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی هم برقرار است بنابراین برای آن‌که صدا با بیشترین بلندی از لوله B خارج شود باید زاویه تابش و بازتابش برابر باشد پس لوله B باید به اندازه ۱۵ درجه پادساعتگرد بچرخد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ قانون بازتاب عمومی)

۱۳- گزینه «۲» ـ مطابق شکل پژواک صدای شخص از صخره نزدیک‌تر پس از ۴ ثانیه به گوش او می‌رسد پس داریم:



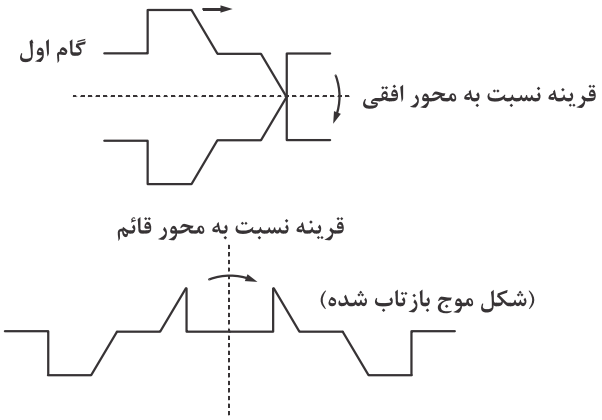
تندی صوت در هوا $V=\frac{\Delta x_۱}{\Delta t_۱}=\frac{۶۶۰m}{۲s}=۳۳۰\frac{m}{s}$

حال برای صخره دورتر خواهیم داشت: $\Delta x_۲=V\Delta t_۲=۳۳۰\times(\frac{۲+۴}{۲})=۳۳۰\times۳=۹۹۰\,m$

فاصله ۲ صخره $=\Delta x_۱+\Delta x_۲=۹۹۰+۶۶۰=۱۶۵۰\,m$

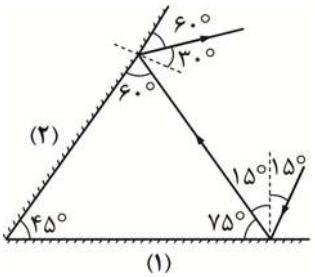
(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ پژواک)

۱۴- گزینه «۴» ـ برای بازتاب کردن یک تپ از یک انتهای ثابت، هم نسبت به محور قائم هم نسبت به محور افقی قرینه می‌کنیم:



(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ بازتاب)

۱۵- گزینه «۲» ـ همان‌طور که در شکل می‌بینیم زاویه بازتاب و تابش از آینه دوم ۳۰ درجه است.



(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ بازتاب)

۱۶- گزینه «۳» ـ هر چه ضریب شکست محیط دوم بزرگ‌تر باشد، پرتو نور بیشتر به خط عمود نزدیک می‌شود و این موضوع یعنی زاویه شکست $(\hat{r})$ کوچک‌تر و زاویه انحراف $(\widehat{D})$ بزرگ‌تر می‌شود.

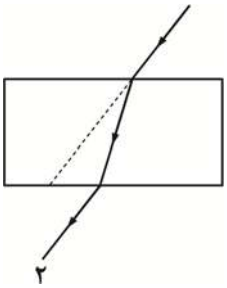
$$n \uparrow = \hat{r} \downarrow = \widehat{D} \uparrow$$

پس:

$$n_۳ > n_۱ > n_۲ \Rightarrow D_۳ > D_۱ > D_۲$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ شکست موج)

۱۷- گزینه «۲» ـ چون محیط اول و آخر یکسان هستند، بنابراین پرتوی خروجی با پرتوی ورودی موازی است. ولی از آن‌جایی که ضریب شکست شیشه بزرگ‌تر از هواست، مسیر پرتوی نور به‌صورت مقابل خواهد بود. بنابراین گزینه «۲» صحیح است.



(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ شکست موج)

۱۸- گزینه «۱» ـ

$$V = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{۱۵۰۰}{۷۵\times۱۰^{۳}} = ۲\times۱۰^{-۲}\,m = ۲\,cm$$

برای تشخیص این جسم، اندازه آن باید حداقل به اندازه طول موج باشد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ بازتاب موج)

۱۹- گزینه «۴» ـ هر چه طول موج نور بزرگ‌تر باشد، ضریب شکست منشور برای آن کوچک‌تر و انحراف آن کمتر است به همین علت کمترین انحراف برای نور قرمز و بیشترین انحراف برای نور بنفش است. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ شکست نور)

۲۰- گزینه «۱» ـ وقتی طول موج کوتاه شود معادل این است که ابعاد مانع نسبت به طول موج، بزرگ‌تر شده است در این صورت احتمال این‌که موج به داخل ناحیه سایه مانع، پراشیده شود کم شده و ممکن است موج رادیویی به نقطه M هم نرسد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ پراش)

فیزیک ۱ و ۲

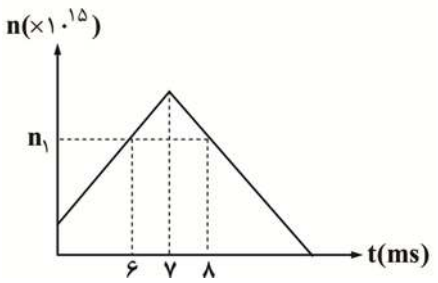
۱- گزینه «۱» ـ مورد «الف» (نادرست) زیرا جهت جریان از پتانسیل بیشتر به پتانسیل کمتر می‌باشد.

مورد «ج» (نادرست) زیرا با اعمال اختلاف پتانسیل به دو سر یک رسانا، الکترون‌ها حرکت کاتوره‌ای خود را متوقف نمی‌کنند و فقط کمی تغییر می‌دهند.

مورد «د» (نادرست) زیرا جریان الکتریکی ناشی از شارش خالص بار از یک سطح مقطع می‌باشد.

مورد «ب» طبق متن کتاب درسی درست است. (جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی)

۲- گزینه «۴» ـ با توجه به یکسان بودن قدرمطلق شیب خط‌های نمودار و این‌که ابتدا و انتهای بازه دو ثانیه چهارم $(8s , 6s)$ به یک فاصله از $t = 7\,s$ می‌باشد. می‌توان فهمید که n_1 در لحظات $6\,s$ و $8\,s$ یکسان است و می‌دانیم شیب نمودار $n - t$ ضرب در $e = 1/6\times10^{-19}$ برابر است با جریان متوسط در آن بازه، پس شیب نمودار صفر است و جریان متوسط نیز صفر خواهد بود.



(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی)

۳- گزینه «۳» ـ

$$m_B = \frac{2}{5}m_A \Rightarrow \text{جگالی}_B \times \text{حجم}_B = \frac{2}{5}\,\text{جگالی}_A \times \text{حجم}_A \Rightarrow \frac{1}{5}\times A_B \times \cancel{L_B} = \frac{2}{5}\times A_A \times \cancel{L_A} \Rightarrow A_B = 2A_A$$

$$R_A = R_B \Rightarrow \frac{\rho_A L_A}{A_A} = \frac{\rho_B L_B}{A_B} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{A_B}{A_A} = 2$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ مقاومت الکتریکی)

۴- گزینه «۳» ـ طبق متن کتاب درسی در LDR با افزایش شدت نور، مقاومت الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ مقاومت الکتریکی)

۵- گزینه «۲» ـ

$$\Delta\rho = \rho_0\alpha\Delta\theta \xrightarrow{\text{در نمودار } \rho-\theta} \text{شیب خط} = \frac{\Delta\rho}{\Delta\theta} = \rho_0\alpha$$

چون نمودار به‌صورت دو خط موازی است پس داریم:

$$\text{شیب A} = \text{شیب B} \Rightarrow \rho_{0A}\alpha_A = \rho_{0B}\alpha_B \Rightarrow 2\alpha_A = 6\alpha_B \Rightarrow \frac{\alpha_B}{\alpha_A} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ مقاومت الکتریکی)

۶- گزینه «۳» ـ

$$\text{طول سیم} = \text{تعداد دور} \times \text{محیط استوانه} = 100\times2\pi\times0/2 = 40\pi\,m$$

$$\text{مساحت سیم} = \pi r^2 = \pi\times(2\times10^{-3})^2 = 4\pi\times10^{-6}\,m^2$$

$$R = \frac{\rho l}{A} = \frac{1/7\times10^{-8}\times40\pi}{4\pi\times10^{-6}} = 0/17\,\Omega$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ مقاومت الکتریکی)

۷- گزینه «۲» ـ

$$\varepsilon = \frac{\Delta W}{\Delta q} \Rightarrow \Delta W = 1/5\times6\times10^{-6} = 9\times10^{-6}\,J$$

نیروی محرکه با انجام کار، بار مثبت را از پایانه منفی به پایانه مثبت منتقل می‌کند. (جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ نیرو محرکه)

۸- گزینه «۴» ـ وقتی توان مصرفی ۳۶ درصد کاهش می‌یابد بدین معنی است که از توان ۱۰۰ وات به اندازه ۳۶ وات کم شده است پس توان $100 - 36 = 64\ W$ می‌شود.

$$\frac{P_{\text{اسمی}}}{P} = \frac{V^2_{\text{اسمی}}}{V^2} \Rightarrow \frac{100}{64} = \frac{(200)^2}{V^2} \Rightarrow \frac{10}{8} = \frac{200}{V} \Rightarrow V = 160\ V$$

$$|\Delta V| = 200 - 160 = 40\ V \text{ افت ولتاژ}$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ توان الکتریکی)

۹- گزینه «۳» ـ اگر توان خروجی مولد به ازای ۲ مقدار مقاومت خارجی R_1 و R_2، یکسان شود آن‌گاه r واسطه هندسی R_1 و R_2 خواهد بود.

$$r = \sqrt{R_1 \times R_2} \Rightarrow 6 = \sqrt{9 \times R_2} \Rightarrow R_2 = 4\ \Omega$$

$$9 - 4 = 5\ \Omega = \text{مقدار کاهش مقاومت رئوستا}$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ توان الکتریکی)

۱۰- گزینه «۱» ـ

$$Q = U = RI^2t \Rightarrow 2000 = 2/5 \times I^2 \times t \Rightarrow I^2 \times t = 800 \text{ و } q = It = 400\ C$$

$$\Rightarrow I^2 \times t = I \times It = I \times 400 = 800 \Rightarrow I = 2A$$

$$400 = 2 \times t \Rightarrow t = 200\ s$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ انرژی الکتریکی)

۱۱- گزینه «۴» ـ

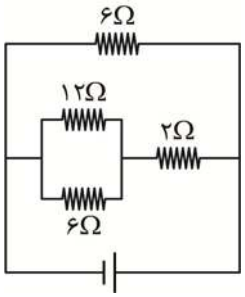
$$\text{حالت اول} \rightarrow R_{eq} = R + \frac{R}{n} \Rightarrow I_1 = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{\varepsilon}{R + \frac{R}{n}} = \frac{n\varepsilon}{(n+1)R}$$

$$\text{حالت دوم} \rightarrow R_{eq} = R + \frac{R}{n-1} \Rightarrow I_2 = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{\varepsilon}{R + \frac{R}{n-1}} = \frac{(n-1)\varepsilon}{nR}$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{(n-1)\varepsilon}{nR}}{\frac{n\varepsilon}{(n+1)R}} = \frac{(n-1)(n+1)}{n^2} = \frac{n^2-1}{n^2} = \frac{24}{25} \Rightarrow 25n^2 - 25 = 24n^2 \Rightarrow n^2 = 25 \Rightarrow n = 5$$

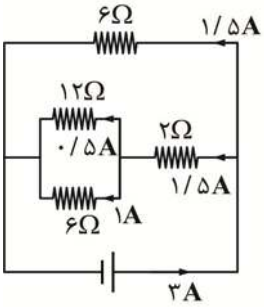
(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ ترکیب مقاومت‌ها)

۱۲- گزینه «۳» ـ مدار را به‌صورت مقابل بازنویسی می کنیم:



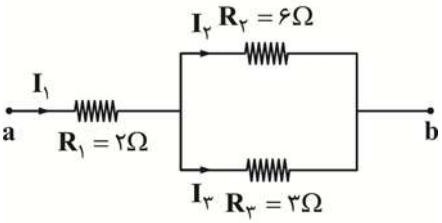
$$I_t = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{12}{1+3} = 3A$$

پس جریان در شاخه اصلی مدار ۳A است و طریقه تقسیم شدن جریان در شاخه‌های مدار به‌صورت زیر است:



پس جریان عبوری از مقاومت ۱۲ اُهمی ۰/۵ A می‌باشد. (جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ ترکیب مقاومت‌ها)

۱۳- گزینه «۱» ـ



$$\Rightarrow \begin{cases} I_۱ = I \\ I_۲ = \frac{I}{۳} \\ I_۳ = \frac{۲I}{۳} \end{cases}$$

حال توان مصرفی هر یک را بر حسب I به‌دست می‌آوریم:

$$P_۱ = I_۱ I_۱^۲ = ۲I^۲$$

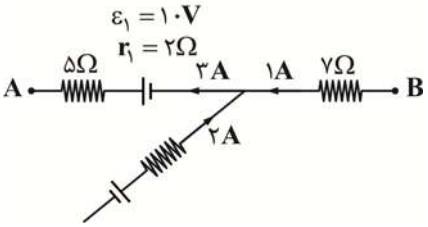
$$P_۲ = R_۲ I_۲^۲ = ۶(\frac{I}{۳})^۲ = \frac{۲}{۳} I^۲$$

$$P_۳ = R_۳ I_۳^۲ = ۳(\frac{۲I}{۳})^۲ = \frac{۴}{۳} I^۲$$

$$\text{بیشترین توان} = P_۱ = ۲I^۲ = ۳۰ \Rightarrow I^۲ = ۱۵ \Rightarrow \begin{cases} P_۱ = ۳۰W \\ P_۲ = ۱۰W \\ P_۳ = ۲۰W \end{cases} \Rightarrow P_{\text{کل}} = ۳۰ + ۲۰ + ۱۰ = ۶۰W$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ ترکیب مقاومت‌ها)

۱۴- گزینه «۲» ـ با توجه به قاعده انشعاب داریم:



$$V_B - (۷\times۱) - (۲\times۳) + (۱۰) - (۵\times۳) = V_A$$

$$V_B - ۷ - ۶ + ۱۰ - ۱۵ = V_A \Rightarrow V_B - ۱۸ = V_A \Rightarrow V_A - V_B = -۱۸V$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ ترکیب مقاومت‌ها)

۱۵- گزینه «۴» ـ

$$R_۳ \uparrow \Rightarrow R_{eq} \uparrow \Rightarrow \downarrow I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq} \uparrow} \Rightarrow \text{باتری } V = \uparrow V_۱ = \varepsilon - \downarrow Ir \Rightarrow V_۱ \text{ افزایش}$$

برای مقاومت $R_۲$ داریم:

$$\downarrow V_۲ = \overset{\text{ثابت}}{R_۲} I \downarrow \Rightarrow V_۲ \text{ کاهش}$$

برای مقاومت $R_۳$ داریم:

$$V_۱^{\uparrow} = V_{R_۱}^{\downarrow} + V_۲^{\downarrow} + V_۳ + V_{R_۴}^{\downarrow}$$

پس ولتاژ دو سر رئوستا باید افزایش یابد تا رابطه بالا برقرار باشد. $V_۳$ افزایش (جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ ترکیب مقاومت‌ها)