

## ریاضی پایه - ۱۰ سوال - ۱۵ دقیقه:

۱- برد تابع درجه دوم  $f(x) = ax^2 - 4x + 2a$  برابر  $(-\infty, a]$  است. با برداشتن نقطه‌ای با کدام طول از دامنه این تابع، برد آن تغییر می‌کند؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳)  $2\sqrt{2}$  (۴)  $-2\sqrt{2}$

۲- اگر  $f(x) = x^2 + \frac{1}{x^2} - 4$  و  $f(\alpha) = 3$ ، حاصل ضرب مقادیر قابل قبول  $\alpha$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) -۳ (۴) -۵

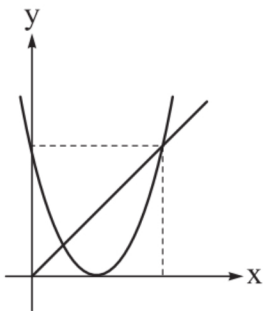
۳- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x(x+1) = 1$  باشند، ریشه‌های کدام معادله  $\frac{\alpha}{\alpha^2 + 2\alpha + 2}$  و  $\frac{\beta}{\beta^2 + 2\beta + 2}$  هستند؟

- (۱)  $2x(x+1) = 1$  (۲)  $3x(x+1) = 1$  (۳)  $4x(x+1) = 1$  (۴)  $5x(x+1) = 1$

۴- به ازای چند مقدار  $m$ ، معادله  $3x^4 - mx^2 + m^2 = 1$ ، سه جواب متمایز دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۵- سهمی به معادله  $y = x^2 + ax + 2b$  و نیمساز ناحیه اول، مطابق شکل، در یک



دستگاه مختصات رسم شده‌اند. حاصل  $b - a$  کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۲

۶- به ازای دو مقدار حقیقی  $k$ ، معادله  $\frac{2x-3}{x-1} + \frac{k}{x-3} = \frac{2}{x^2 - 4x + 3}$  جواب ندارد. میانگین این دو مقدار کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷- مجموع مربعات ریشه‌های معادله  $x^2 + \frac{9x^2}{(x+3)^2} = 7$  کدام است؟

- (۱)  $2 + \sqrt{10}$  (۲) ۷ (۳)  $4 + 2\sqrt{10}$  (۴) ۸

۸- ریشه معادله  $\sqrt{5x+4} - \sqrt{3x+3} = \sqrt{2x+1}$  را  $a$  فرض کنید. مجموعه جواب نامعادله  $x^2 + 4ax - 3 < 0$  کدام است؟

- (۱)  $(-3, 1)$  (۲)  $(-1, 3)$  (۳)  $(-\frac{1}{3}, 6)$  (۴)  $(-6, \frac{1}{3})$

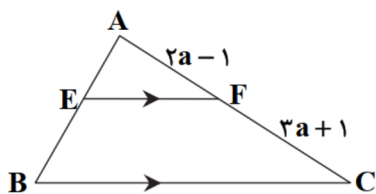
۹- دستگاه A به تنهایی کاری را در ۳۰ ساعت انجام می‌دهد. اگر دستگاه A و B با هم کار کنند، کل کار را در ۱۲ ساعت انجام می‌دهند. اگر دستگاه A به مدت ۱۲ ساعت به تنهایی کار کند و سپس خاموش شود و به مدت n ساعت دستگاه B روشن شود و به تنهایی کار را پیش ببرد، مجموعاً ۸۰ درصد کار انجام می‌شود. مقدار n کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۱۰- اگر  $x = -5$  کوچک‌ترین عدد صحیح عضو مجموعه جواب نامعادله  $\frac{x+a}{1-ax} > 0$  باشد، مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

- (۱)  $5/5$  (۲)  $6/5$  (۳)  $11/6$  (۴)  $13/60$

۱۱- در شکل روبه‌رو  $EF \parallel BC$  است. اگر محیط مثلث  $ABC$  سه برابر محیط مثلث  $AEF$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟



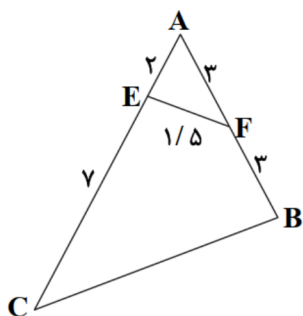
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۲- با توجه به اندازه‌ها در شکل روبه‌رو، طول  $BC$  کدام است؟



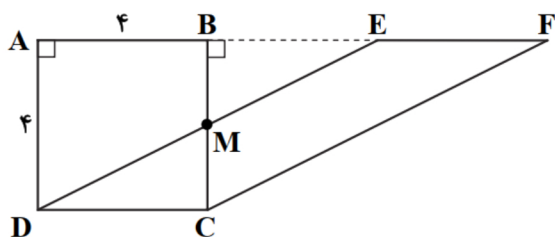
۲/۵ (۱)

۳/۵ (۲)

۳ (۳)

۴/۵ (۴)

۱۳- در مربع  $ABCD$ ، نقاط  $E$  و  $F$  روی امتداد  $AB$  طوری حرکت می‌کنند که چهارضلعی  $EFCD$  یک متوازی‌الاضلاع باشد. در حالی که مساحت مثلث  $BEM$  برابر ۴ باشد، طول ضلع بزرگ متوازی‌الاضلاع  $EFCD$  کدام است؟



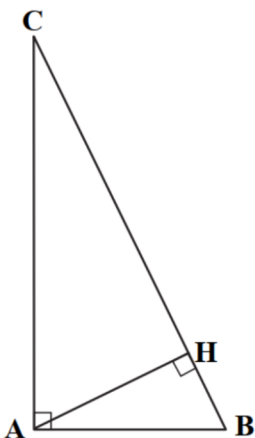
۶ (۱)

$4\sqrt{5}$  (۲)

۸ (۳)

$6\sqrt{5}$  (۴)

۱۴- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  روبه‌رو، وتر  $10$  و ارتفاع وارد بر وتر  $4$  می‌باشد، نسبت مساحت دو مثلث  $ABH$  و  $ACH$  کدام است؟



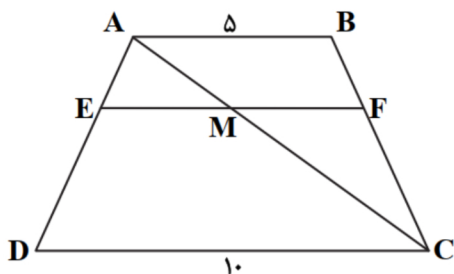
$\frac{1}{4}$  (۱)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۲)

$\frac{2}{5}$  (۳)

$\frac{\sqrt{2}}{5}$  (۴)

۱۵- در دوزنقه روبه‌رو، موازی قاعده‌ها رسم شده است. اگر  $\frac{AE}{DE} = \frac{1}{2}$  باشد، قطر  $AC$  پاره‌خط  $EF$  را به چه نسبتی تقسیم می‌کند؟



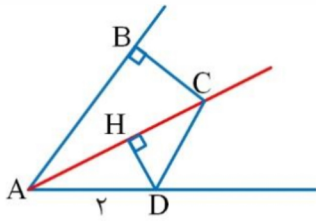
۱ (۱)

$\frac{2}{3}$  (۲)

$\frac{1}{2}$  (۳)

$\frac{2}{5}$  (۴)

۱۶- در شکل مقابل  $AC$  نیمساز زاویه  $\hat{A}$  است. اگر  $AD=2$ ،  $AC=5$  و  $DH=1/2$  باشد، مساحت مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  کدام است؟

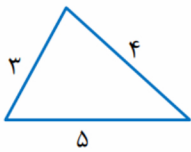


- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۱۷- نقطه  $O$  به فاصله ۲ از خط  $d$  قرار دارد. مجموعه  $S$  تمام نقاطی هستند که از  $O$  به فاصله ۳ و از  $d$  به فاصله ۱ هستند. اگر  $A$  و  $B$  نزدیک‌ترین نقاط مجموعه  $S$  به یکدیگر باشند، فاصله  $A$  تا  $B$  چقدر است؟

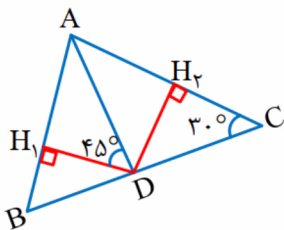
- (۱)  $2\sqrt{2}$
- (۲)  $4\sqrt{2}$
- (۳)  $2\sqrt{3}$
- (۴)  $4\sqrt{3}$

۱۸- در مثلث شکل مقابل، فاصله نقطه هم‌رسی نیمسازها از ضلع کوچک‌تر کدام است؟



- (۱)  $\frac{1}{2}$
- (۲) ۱
- (۳)  $\frac{2}{2}$
- (۴) ۲

۱۹- در شکل مقابل،  $AH_1 = AH_2$  است.  $\frac{DH_1}{AB}$  با کدام برابر است؟



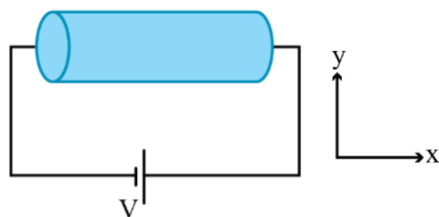
- (۱)  $\frac{DC}{BC}$
- (۲)  $\frac{DH_2}{AC}$
- (۳)  $\frac{AD}{BC}$
- (۴)  $\frac{BD}{BC}$

۲۰- در مثلث  $ABC$  وسط‌های اضلاع را به هم وصل می‌کنیم تا مثلث  $A'B'C'$  حاصل شود. نقطه هم‌رأسی ارتفاع‌های  $A'B'C'$  مرکز ..... است؟

- (۱) دایره محیطی مثلث  $ABC$
- (۲) دایره محاطی مثلث  $A'B'C'$
- (۳) دایره محاطی مثلث  $ABC$
- (۴) دایره محیطی مثلث  $A'B'C'$

### فیزیک ۲ - ۲۰ سوال - ۳۰ دقیقه:

۲۱- شکل زیر یک مقاومت فلزی متصل به یک باتری را نشان می‌دهد. چه تعداد از موارد زیر درون مقاومت فلزی در جهت محور  $X$  است؟



- الف: نیروی وارد بر الکترون‌ها
- ب: جهت جریان الکتریکی
- ج: میدان الکتریکی آزمون وی ای پی
- د: سرعت سوق الکترون‌ها

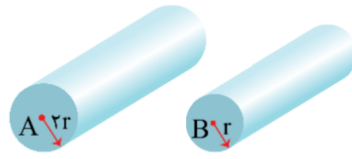
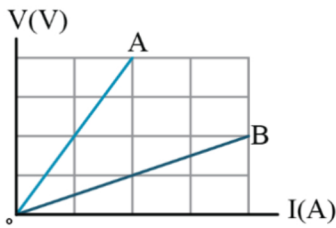
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۲۲- با ۱۸۰ گرم مس، سیمی استوانه‌ای شکل و توپر به طول ۲۵ متر ساخته‌ایم. مقاومت الکتریکی این سیم چند اهم است؟ (چگالی

و مقاومت ویژه مس به ترتیب  $9000 \frac{kg}{m^3}$  و  $10^{-8} \Omega.m \times 1/6$  است.)

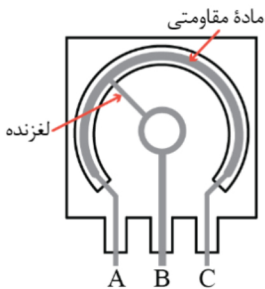
- (۱) ۲
- (۲) ۱
- (۳) ۰/۵
- (۴) ۰/۲۵

۲۳- نمودار ولتاژ - جریان دو مقاومت هم جنس A و B مطابق شکل است. اگر سیم A، ۱۰ متر بلندتر از سیم B باشد، طول سیم B چند متر است؟



- (۱)  $\frac{3}{4}$
- (۲)  $\frac{4}{3}$
- (۳)  $\frac{2}{3}$
- (۴)  $\frac{3}{2}$

۲۴- شکل زیر، یک پتانسیومتر را نشان می دهد. اگر نقاط A و B را به اختلاف پتانسیل ۱۰V وصل کنیم، جریان  $0.5\text{mA}$  از پتانسیومتر می گذرد و اگر نقاط B و C را به اختلاف پتانسیل ۲۰V متصل کنیم، جریان  $0.25\text{mA}$  از پتانسیومتر می گذرد. نقاط A و C را به اختلاف پتانسیل چند ولت وصل کنیم تا جریان  $0.8\text{mA}$  از آن عبور کند؟

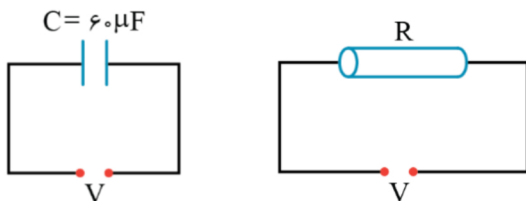


- (۱) ۱۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۲۰

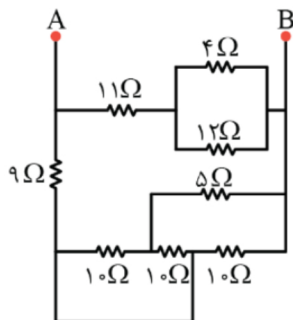
۲۵- مقاومت R را به اختلاف پتانسیل ثابت ۲V وصل می کنیم، در این حالت در ۱ دقیقه،  $8 \times 10^{10}$  الکترون از یک سطح مقطع این مقاومت عبور می کند. اگر اندازه مقاومت را ۳ برابر و اختلاف پتانسیل دو سر آن را  $\frac{1}{3}$  برابر کنیم، در مدت زمان ۲ دقیقه چند الکترون از یک سطح مقطع مشخص این مقاومت عبور می کند؟

- (۱)  $\frac{4}{3} \times 10^{10}$
- (۲)  $\frac{3}{4} \times 10^{10}$
- (۳)  $\frac{16}{3} \times 10^{10}$
- (۴)  $\frac{1}{3} \times 10^{10}$

۲۶- مطابق شکل زیر، یک خازن و یک مقاومت استوانه ای شکل توپر را به طور جداگانه به ولتاژ یکسانی وصل کرده ایم. مقاومت R چند اهم باشد تا اندازه بار ذخیره شده در هر صفحه خازن برابر اندازه باری باشد که در هر دقیقه به طور خالص از هر مقطع مقاومت می گذرد؟



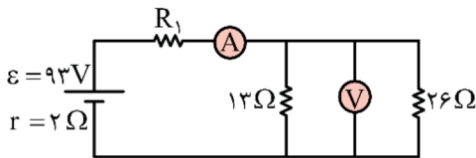
- (۱)  $2 \times 10^3$
- (۲)  $10^3$
- (۳)  $10^6$
- (۴)  $2 \times 10^6$



۲۷- مقاومت معادل بین نقاط A و B چند اهم است؟

- (۱) ۷
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۴
- (۴) ۵

۲۸- در مدار زیر، ولتسنج آرمانی  $39V$  را اندازه می‌گیرد. آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟



(۱)  $4/5$

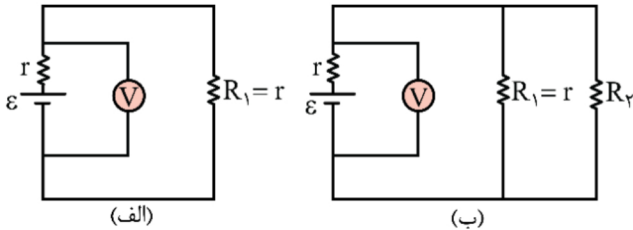
(۲)  $3$

(۳)  $6$

(۴) مقاومت  $R_1$  باید مشخص باشد.

۲۹- در مدارهای (الف) و (ب) شکل زیر، نیروی محرکه باتری‌ها، یکسان است. در صورتی که ولتسنج‌های آرمانی هر دو مدار، تقریباً

عدهای یکسانی را نشان دهند، حاصل  $k = \frac{R_2}{R_1}$  کدام است؟



(۱)  $k = 0$

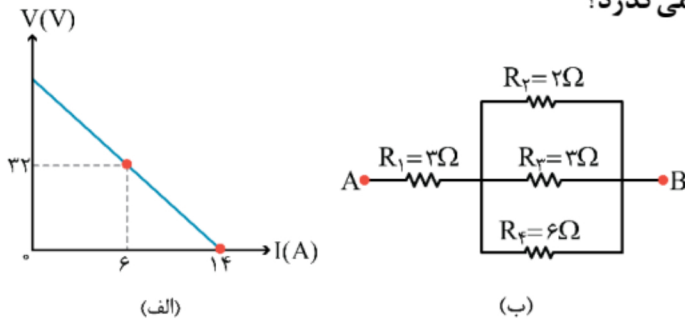
(۲)  $k = 1$

(۳)  $k \gg 1$

(۴)  $k \ll 1$

۳۰- نمودار ولتاژ - جریان یک باتری مطابق شکل (الف) است. اگر این باتری را بین نقاط A و B در شکل (ب) ببندیم، در هر ثانیه

چند کولن بار الکتریکی به طور خالص از هر مقطع مقاومت  $R_2$  می‌گذرد؟



(۱)  $1$

(۲)  $\frac{7}{2}$

(۳)  $\frac{3}{2}$

(۴)  $\frac{7}{3}$

۳۱- مقاومت الکتریکی اتوی شکل زیر برابر ..... اهم است و سیم متصل به آن باید بتواند حداقل جریان ..... آمپر

را از خود عبور دهد.



(۱)  $4$  و  $4$

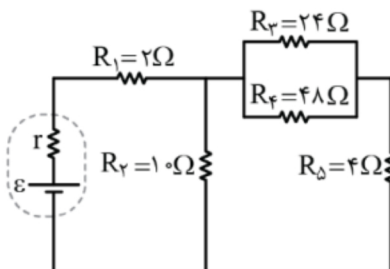
(۲)  $8$  و  $4$

(۳)  $4$  و  $55$

(۴)  $8$  و  $55$

۳۲- در مدار شکل زیر، مقاومت ..... کمترین توان را مصرف می‌کند و ولتاژ دو سر مقاومت ..... بیشتر از سایر

مقاومت‌های مدار است.



(۱)  $R_2$  و  $R_4$

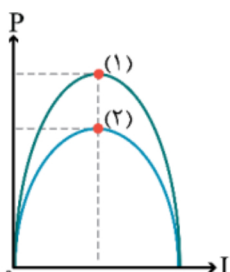
(۲)  $R_2$  و  $R_5$

(۳)  $R_1$  و  $R_5$

(۴)  $R_1$  و  $R_4$

۳۳- نمودار توان خروجی از دو باتری بر حسب جریان خروجی از آن مطابق شکل است. اگر نیروی محرکه باتری‌ها برابر  $\epsilon_1$  و  $\epsilon_2$  و

مقاومت درونی آن‌ها برابر  $I_1$  و  $I_2$  باشد، کدام مقایسه صحیح است؟



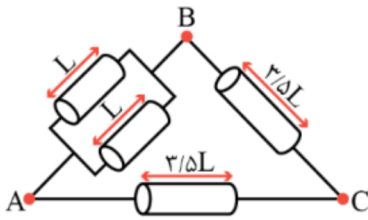
(۱)  $\epsilon_1 > \epsilon_2$  و  $I_1 > I_2$

(۲)  $\epsilon_1 > \epsilon_2$  و  $I_1 = I_2$

(۳)  $\epsilon_1 = \epsilon_2$  و  $I_1 > I_2$

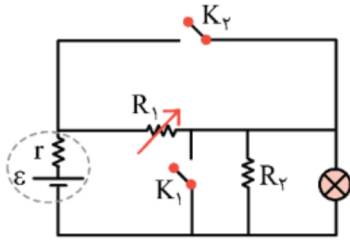
(۴)  $\epsilon_1 = \epsilon_2$  و  $I_1 = I_2$

۳۴- در مدار شکل زیر، همهٔ مقاومت‌ها استوانه‌هایی توپر و هم‌جنس با سطح مقطع برابر هستند. یک باتری با نیروی محرکهٔ  $21V$  و مقاومت درونی  $7\Omega$  را یک بار بین نقاط  $A$  و  $B$  و بار دیگر بین نقاط  $A$  و  $C$  می‌بندیم و توان خروجی از باتری در هر دو حالت برابر است. جریان خروجی از باتری در حالت اول چند آمپر است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۱
- (۳)  $1/5$
- (۴)  $3/5$

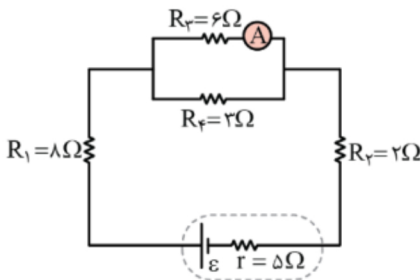
۳۵- به ترتیب از راست به چپ، چه تعداد از تغییرات زیر باعث افزایش نور لامپ می‌شوند و چه تعداد از آن‌ها ولتاژ دو سر باتری را کاهش می‌دهند؟



- الف: کاهش مقاومت  $R_1$
- ب: بستن کلید  $k_1$
- ج: بستن کلید  $k_2$

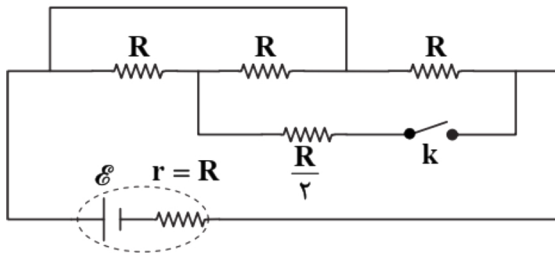
- (۱) ۲ و ۱
- (۲) ۱ و ۳
- (۳) ۲ و ۳
- (۴) ۲ و ۲

۳۶- اگر در مدار شکل زیر، به جای مقاومت  $R_2 = 3\Omega$ ، یک مقاومت  $6\Omega$  اهمی را قرار دهیم، به ترتیب از راست به چپ عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد و توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کند؟



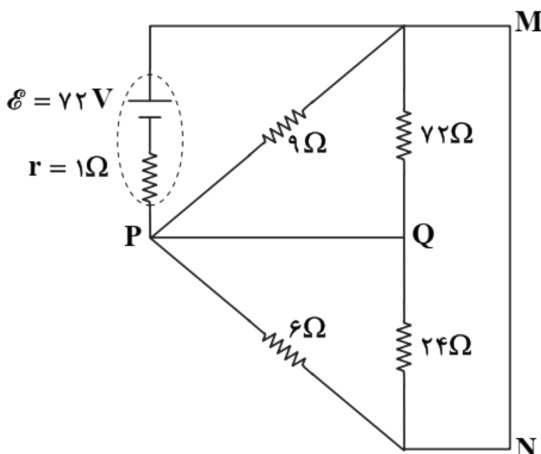
- (۱) افزایش - افزایش
- (۲) افزایش - کاهش
- (۳) کاهش - کاهش
- (۴) کاهش - افزایش

۳۷- نسبت توان خروجی مولد به توان تولیدی آن را به صورت بازده مولد و برحسب درصد بیان می‌کنیم. در مدار شکل زیر، بازده مولد با بستن کلید  $k$  تقریباً چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) ۱۷ درصد افزایش می‌یابد.
- (۲) ۱۷ درصد کاهش می‌یابد.
- (۳) ۱۳ درصد افزایش می‌یابد.
- (۴) ۱۳ درصد کاهش می‌یابد.

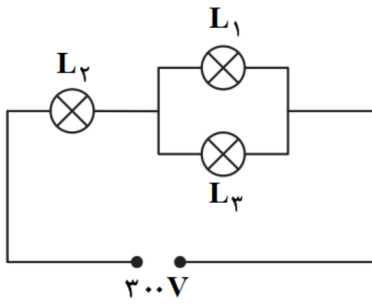
۳۸- در مدار داده‌شده، جریان عبوری از شاخه‌های  $MN$  و  $PQ$  به ترتیب از راست به چپ، چند آمپر است؟



- (۱)  $3 \cdot \frac{45}{4}$
- (۲)  $3 \cdot \frac{45}{2}$
- (۳)  $6 \cdot \frac{45}{4}$
- (۴)  $6 \cdot \frac{45}{2}$



۳۹- روی لامپ‌های  $L_1$ ،  $L_2$  و  $L_3$ ، به ترتیب اعداد (  $200V$  و  $60W$  )، (  $200V$  و  $120W$  ) و (  $200V$ ،  $30W$  ) نوشته شده است. توان مصرفی کل لامپ‌ها در مدار شکل روبه‌رو چند وات است؟



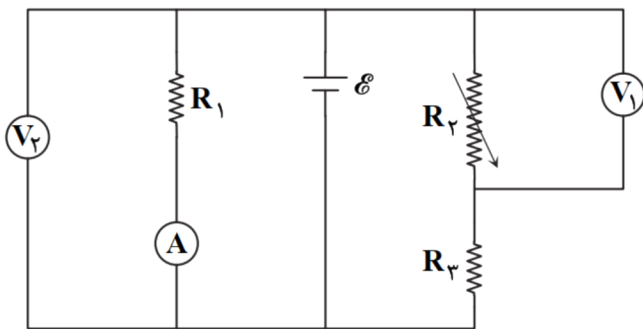
(۱)  $\frac{810}{7}$

(۲)  $\frac{720}{7}$

(۳)  $\frac{800}{7}$

(۴)  $\frac{920}{7}$

۴۰- در مدار داده‌شده، با افزایش مقاومت رئوستا، به ترتیب از راست به چپ، جریان عبوری از آمپرسنج آرمانی  $A_1$  و اعداد نشان داده‌شده توسط ولت‌سنج‌های آرمانی  $V_1$  و  $V_2$  چگونه تغییر می‌کند؟ (مولد آرمانی است.)



(۱) ثابت می‌ماند- افزایش می‌یابد- ثابت می‌ماند

(۲) کاهش می‌یابد- افزایش می‌یابد- افزایش می‌یابد

(۳) ثابت می‌ماند- کاهش می‌یابد- ثابت می‌ماند

(۴) ثابت می‌ماند- افزایش می‌یابد- افزایش می‌یابد