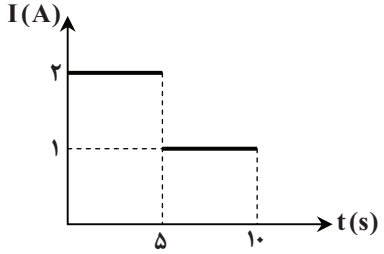
## فیزیک — وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۱۳۶- در شکل مقابل، نمودار جریان گذرنده از سیمی بر حسب زمان رسم شده است. بار گذرنده از یک مقطع سیم در فاصله‌ی زمانی $t_1 = 0$ تا لحظه‌ی $t_2 = 10s$ چند کولن است؟




۱) ۵

۲) ۱۰

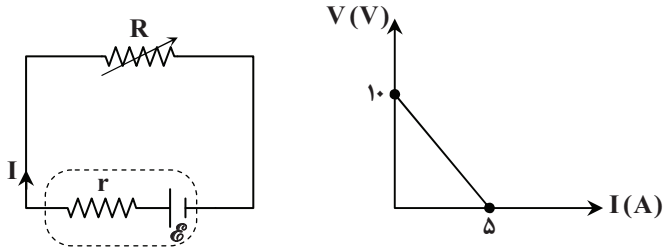
۳) ۱۵

۴) ۲۰

۱۳۷- هنگامی‌که دمای سیمی را $20^\circ C$ زیاد می‌کنیم، مقاومت الکتریکی سیم ۵ درصد زیاد می‌شود. ضریب دمایی مقاومت ویژه‌ی سیم چقدر است؟

۱) $5\times10^{-3}\ \frac{1}{^\circ C}$ ۲) $2/5\times10^{-3}\ \frac{1}{^\circ C}$ ۳) $2\times10^{-3}\ \frac{1}{^\circ C}$ ۴) $5\times10^{-4}\ \frac{1}{^\circ C}$

۱۳۸- در مدار شکل مقابل، با تغییر مقاومت رئوستا، جریان و ولتاژ منبع نیروی محرکه تغییر می‌کند. برای منبع، نمودار ولتاژ برحسب جریان را رسم کرده‌ایم. مقاومت درونی منبع چند اهم است؟



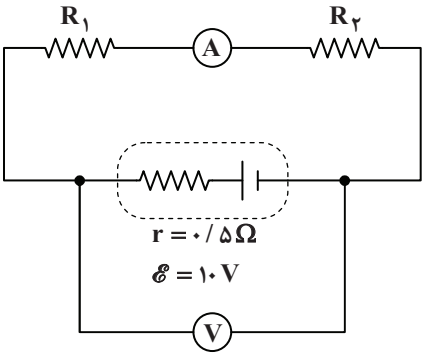

۱) ۰/۵

۲) ۲

۳) ۵

۴) ۱۰

۱۳۹- در مدار مقابل، آمپرسنج و ولت‌سنج آرمانی (ایده‌آل) هستند. اگر آمپرسنج $2A$ را نشان دهد، ولت‌سنج چه ولتاژی را نشان می‌دهد؟



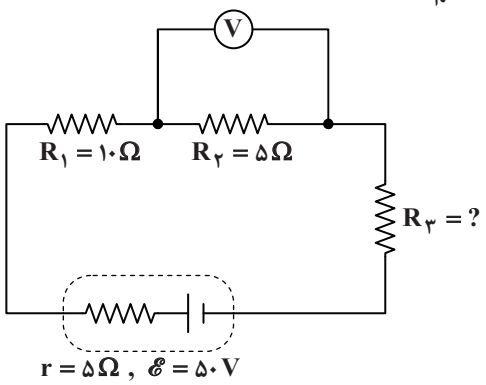

۱) ۱ ولت

۲) ۹ ولت

۳) ۱۱ ولت

۴) ۲۰ ولت

۱۴۰- در شکل مقابل، ولت‌سنج آرمانی (ایده‌آل) است و $10\,Volt$ را نشان می‌دهد. $R_3$ چند اُهم است؟




۱) ۵

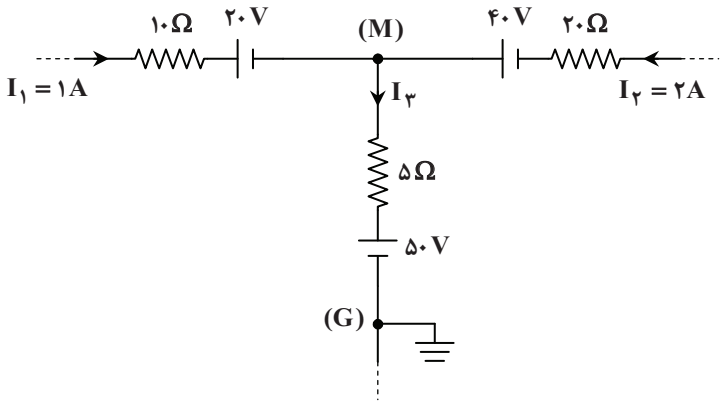
۲) ۱۰

۳) ۱۵

۴) ۲۰

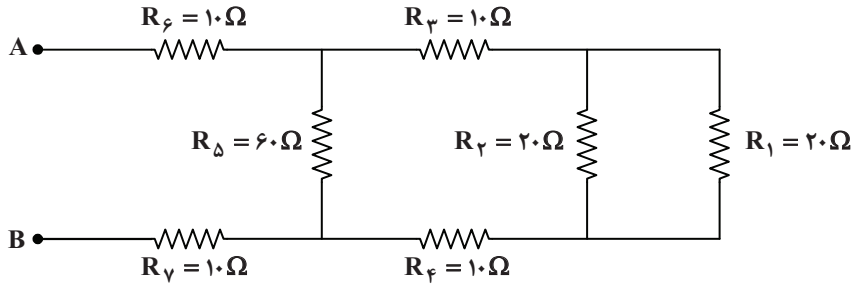
محل انجام محاسبات

۱۴۱- در قطعه مدار شکل مقابل، پتانسیل نقطه‌ی M چند ولت است؟



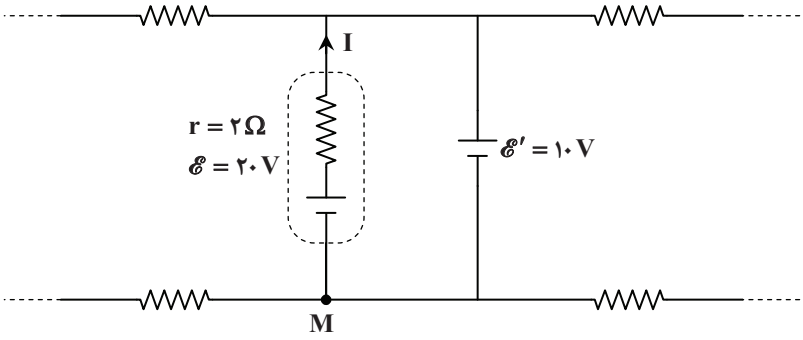

۱) ۵۰
۲) ۵۵
۳) ۶۰
۴) ۶۵

۱۴۲- مقاومت معادل شبکه‌ی مقاومتی نشان داده شده در شکل، بین دو نقطه‌ی A و B چند اهم است؟



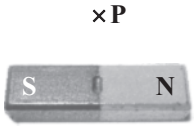

۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۳۰
۴) ۴۰

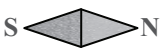
۱۴۳- در قطعه مدار نشان داده شده در شکل، توان خروجی منبع با نیروی محرکه‌ی ۲۰ ولت و مقاومت درونی $2\Omega$، چند وات است؟

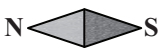



۱) ۵۰
۲) ۴۰
۳) ۲۰
۴) ۱۸

۱۴۴- عقربه‌ی آزاد مغناطیسی در نقطه‌ی (P) در شکل مقابل چگونه می‌ایستد؟




۱) 

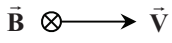

۲) 


۳)


۴)


محل انجام محاسبات

۱۴۵- شکل مقابل، ذره‌ی مثبتی را نشان می‌دهد که در یک میدان مغناطیسیِ درون‌سو، به‌سمت راست حرکت می‌کند. نیروی مغناطیسی وارد به ذره، به کدام طرف است؟




۱) ↑ ۲) ↓ ۳) ⊙ ۴) ←

۱۴۶- الکترونی با بار $-1/6\times10^{-19}C$ و سرعت $2\times10^{5}\frac{m}{s}$ در حرکت است. میدان مغناطیسی $0/5T$ که بر سرعت الکترون عمود است، چه نیرویی به الکترون وارد می‌کند؟

۱) $1/6\times10^{-14}N$ ۲) $3/2\times10^{-14}N$ ۳) $8/0\times10^{-13}N$ ۴) صفر

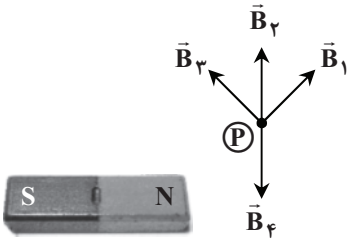
۱۴۷- در صفحه‌ی xy سیم راستی به طول $20cm$ روی نیم‌ساز ربع اول و سوم قرار دارد و از آن جریان $100A$ می‌گذرد. میدان مغناطیسی $\vec{B}=0/2(\vec{i}+\vec{j})(T)$، چند نیوتن نیرو بر این سیم وارد می‌کند؟

۱) صفر ۲) $2\sqrt{2}$ ۳) $4\sqrt{2}$ ۴) ۴

۱۴۸- سیم راستی موازی سطح افقی و در امتداد شرق- غرب قرار دارد و از آن جریانی رو به شرق می‌گذرد. یک میدان مغناطیسی به سیم نیرو وارد می‌کند طوری‌که نیروی مغناطیسی وارد به سیم با نیروی وزن سیم خنثی می‌شود. این میدان مغناطیسی در چه جهتی می‌تواند باشد؟

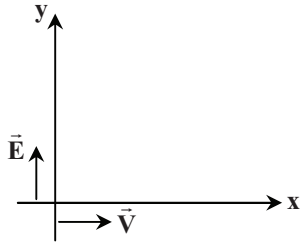
۱) موازی صفحه‌ی افقی و رو به شمال
۲) موازی صفحه‌ی افقی و رو به جنوب
۳) در امتداد قائم و رو به آسمان
۴) در امتداد قائم و رو به زمین

۱۴۹- در شکل، نقطه‌ی P، کنار یک آهن‌ربای میله‌ای نشان داده شده است. کدام‌یک از بردارهای $\vec{B}_1$ تا $\vec{B}_4$ نمی‌تواند بردار میدان مغناطیسی مربوط به آهن‌ربای میله‌ای در نقطه‌ی P باشد؟




۱) $\vec{B}_1$
۲) $\vec{B}_2$
۳) $\vec{B}_3$
۴) $\vec{B}_4$

۱۵۰- مطابق شکل، ذره‌ی مثبتی در صفحه‌ی xy در جهت $+x$ حرکت می‌کند. یک میدان الکتریکی که در جهت $+y$ است، به ذره نیروی الکتریکی وارد می‌کند. یک میدان مغناطیسی نیز به این ذره نیروی مغناطیسی وارد می‌کند، طوری که نیروهای الکتریکی و مغناطیسی وارد به ذره با هم خنثی می‌شوند. میدان مغناطیسی در کدام جهت می‌تواند باشد؟




۱) $+y$
۲) $-y$
۳) عمود بر صفحه‌ی xy و درون‌سو
۴) عمود بر صفحه‌ی xy و برون‌سو

## شیمی — وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۱۵۱- کدام عبارت زیر درست است؟

۱) در شیمی بیشتر از ظرفیت گرمایی ویژه استفاده می‌شود.
۲) به‌دلیل وابستگی ظرفیت گرمایی ویژه‌ی یک جسم به جرم آن، بهتر است از ظرفیت گرمایی جسم استفاده کنیم.
۳) حالت فیزیکی ماده بر مقدار ظرفیت گرمایی ویژه و ظرفیت گرمایی مولی آن مؤثر است.
۴) اگر به دو جسم با جرم یکسان، مقدار گرمای یکسانی بدهیم، جسمی که ظرفیت گرمایی ویژه بیشتری دارد، افزایش دمای بیشتری خواهد داشت.

محل انجام محاسبات

# فیزیک

۱۳۶- پاسخ: گزینه‌ی ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۵۰ کتاب

$5s > t \geq 0 : \Delta q_1 = I_1 \Delta t_1 = (2A)(5s) = 10C$

$10s > t > 5s : \Delta q_2 = I_2 \Delta t_2 = (1A)(5s) = 5C$

$\Delta q_{کل} = \Delta q_1 + \Delta q_2 = 10C + 5C = 15C$

۱۳۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۵۵ کتاب

$R_2 = R_1 + \frac{5}{100} R_1 = 1/05 R_1$

$R_2 = R_1(1+\alpha \Delta T) \Rightarrow 1/05 R_1 = R_1(1+\alpha \Delta T) \Rightarrow 1+\alpha \Delta T = 1/05 \Rightarrow \alpha \Delta T = 0/05$

$\alpha = \frac{0/05}{\Delta T} = \frac{0/05}{20} = 2/5 \times 10^{-3} \frac{1}{°C}$

۱۳۸- پاسخ: گزینه‌ی ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۶۲ کتاب

$\left.\begin{array}{l} V_{منبع} = \mathscr{E} - rI \\ \text{نمودار} \Rightarrow \left|\begin{array}{l} I = 0 \\ V = 10 Volt \end{array}\right. \end{array}\right\} \Rightarrow 10 = \mathscr{E} - (r \times \text{صفر}) \Rightarrow \mathscr{E} = 10 Volt$

$V = \mathscr{E} - Ir \Rightarrow 0 = 10 - 5 \times r \Rightarrow r = 2\Omega$

۱۳۹- پاسخ: گزینه‌ی ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۶۲ کتاب

در مدار تک‌حلقه، مثل این مدار، جریان همه‌ی اجزای مدار مساوی است.

قرائت آمپرسنج $= 2A \Rightarrow I_{منبع} = 2A$

$V_{منبع} = \mathscr{E} - rI_{منبع} = 10 Volt - (0/5\Omega \times 2A) = 9 Volt$

قرائت ولت‌سنج $= 9 Volt$

۱۴۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۶۷ کتاب

$V_2 = 10 Volt$

$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{10 Volt}{5\Omega} = 2A$

در مدار تک‌حلقه، از همه‌ی اجزای مدار یک جریان می‌گذرد.

$I = \frac{\mathscr{E}}{R_{کل} + r} = \frac{\mathscr{E}}{(R_1 + R_2 + R_3) + r} \Rightarrow 2 = \frac{50}{20 + R_3} \Rightarrow R_3 = 5\Omega$

۱۴۱- پاسخ: گزینه‌ی ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۷۴ کتاب (مثال ۲-۱۴)

قاعده‌ی انشعاب در گره‌ی M: $I_1 + I_2 = I_3 \Rightarrow 1 + 2 = I_3 \Rightarrow I_3 = 3A$

$V_M - 5I_3 - 50 = V_G$

$V_M - (5 \times 3) - 50 = 0 \Rightarrow V_M = 65 Volt$

۱۴۲- پاسخ: گزینه‌ی ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۷۲ کتاب (مثال ۲-۱۲)

$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{20 \times 20}{20 + 20} = 10\Omega$

$R_{1234} = R_{12} + R_3 + R_4 = 10 + 10 + 10 = 30\Omega$

$R_{12345} = \frac{R_{1234} R_5}{R_{1234} + R_5} = \frac{30 \times 60}{30 + 60} = 20\Omega$

$R_{کل} = R_{12345} + R_6 + R_7 = 20 + 10 + 10 = 40\Omega$

۱۴۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۶۲، ۶۳ و ۶۶ کتاب

قاعده‌ی حلقه: $V_M + \mathscr{E} - rI - \mathscr{E}' = V_M \Rightarrow 20 - 2I - 10 = 0 \Rightarrow I = 5A$

$P_{خروجی منبع} = \mathscr{E}I - rI^2 = (20 \times 5) - (2 \times 25) = 50 Watt$

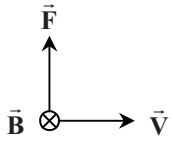
۱۴۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۸۳ کتاب

جاذبه‌ی مغناطیسی قطب‌های ناهم‌نام عقربه و آهن‌ربای میله‌ای سبب می‌شود قطب S عقربه کنار قطب N آهن‌ربا و قطب N عقربه کنار قطب S آهن‌ربا بایستد.

gozine2.ir

۱۴۵- پاسخ: گزینه‌ی ۱ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۹۰ کتاب

شکل روبه‌رو، سازگار با قاعده‌ی دست راست است.



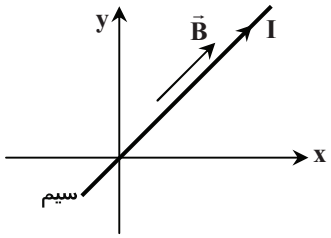

q: مثبت

۱۴۶- پاسخ: گزینه‌ی ۱ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۹۰ کتاب

$$F = |q| VB\sin\alpha = (۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)(۲\times۱۰^{۵}\frac{m}{s})(۰/۵T)(\sin۹۰^\circ) = ۱/۶\times۱۰^{-۱۴}N$$

۱۴۷- پاسخ: گزینه‌ی ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۸۶ کتاب

میدان $\vec{B} = ۰/۲(\vec{i}+\vec{j})$ (T) هم‌امتداد با نیم‌ساز ربع اول و سوم صفحه‌ی xy است.

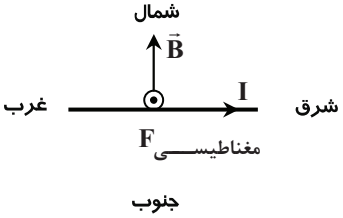



$\Rightarrow \alpha = \vec{B}$ صفر $\Rightarrow F = ILBSin\alpha =$ صفر = زاویه‌ی سیم با

۱۴۸- پاسخ: گزینه‌ی ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۸۶ کتاب

نیروی وزن با نیروی مغناطیسی خنثی می‌شود؛ پس نیروی مغناطیسی در امتداد قائم و رو به آسمان است.

شکل روبه‌رو سازگار با قانون دست راست بوده و جهت $\vec{B}$ را رو به شمال نشان می‌دهد (در واقع میدان، حتماً مؤلفه‌ی رو به شمال دارد.)



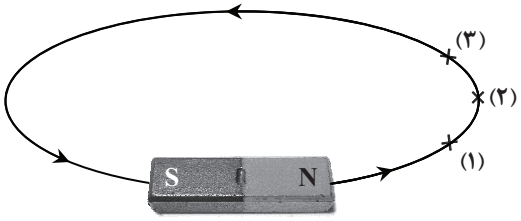

قائم رو به آسمان: ⊙

قائم رو به زمین: ⊗

۱۴۹- پاسخ: گزینه‌ی ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۸۳ کتاب

نقطه‌ی P می‌تواند هریک از نقاط (۱)، (۲) یا (۳) در شکل روبه‌رو باشد.

بنابراین بردار میدان در نقطه‌ی P می‌تواند هریک از بردارهای $\vec{B}_1$ تا $\vec{B}_3$ باشد. اما بردار $\vec{B}_4$ در نقطه‌ی P نشدنی است.




۱۵۰- پاسخ: گزینه‌ی ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۱۷ و ۹۰ کتاب

نیروی مغناطیسی باید در جهت y- باشد تا با نیروی الکتریکی خنثی شود. $\Rightarrow$ نیروی الکتریکی در جهت y+ است

$\Rightarrow$ * E در جهت y+ است. * ذره مثبت است.

$\vec{B}$ حتماً مؤلفه‌ی عمود بر صفحه و برون‌سو دارد $\Rightarrow$ مثبت: q و

## شیمی

۱۵۱- پاسخ: گزینه‌ی ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳ کتاب

گزینه‌ی ۱: در شیمی بیشتر از ظرفیت گرمایی مولی استفاده می‌شود.

گزینه‌ی ۲: ظرفیت گرمایی ویژه‌ی جسم به جرم آن بستگی ندارد و کمّیتی شدتی است.

گزینه‌ی ۴: طبق رابطه‌ی $\Delta T = \frac{q}{mc}$، افزایش دما با ظرفیت گرمایی ویژه‌ی جسم رابطه‌ی عکس دارد.

gozine2.ir