۱- گزینه «۲» ـ با بسته شدن کلیدها، چون مقاومت‌ها باهم موازی می‌شوند، مقاومت معادل آن‌ها کمتر و کمتر می‌شود، پس جریان مدار که $I = \frac{\varepsilon}{r + R_q}$ است، افزایش می‌یابد، پس آمپرسنج عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد. هم‌چنین ولت سنج، اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد و چون I افزایش پیدا کرده، $V_{\text{باتری}}$ کاهش می‌یابد. $V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI$. (شایگانی) (فصل دوم ـ ترکیب مقاومت‌ها)

۲-گزینه «۴» ـ

$$R_{AB} = \underbrace{(\frac{۱۸R_۱}{۱۸+R_۱} + R_۲ + ۳) \,||\, ۱۰\,\Omega}_{x} = ۵\,\Omega$$

$$x \,||\, ۱۰\,\Omega = ۵\,\Omega \Rightarrow x = ۱۰\,\Omega$$

با جای‌گذاری موارد، سه مورد اول صحیح‌اند.

$$\Rightarrow \frac{۱۸R_۱}{۱۸+R_۱} + R_۲ + ۳ = ۱۰ \Rightarrow \frac{۱۸R_۱}{۱۸+R_۱} + R_۲ = ۷$$

(شایگانی) (فصل دوم ـ ترکیب مقاومت ها)

۳-گزینه «۱» ـ هر چه R_{eq} کمتر باشد، I بزرگ‌تر است. در همه گزینه‌ها آمپرسنج جریان کل مدار را نشان می‌دهد. بنابراین باید مقاومت معادل همه گزینه‌ها را محاسبه کنیم.

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \Rightarrow$$

گزینه «۱»: $R_{eq} = \frac{R}{۳}$ گزینه «۲»: $R_{eq} = R + \frac{R}{۲} = \frac{۳R}{۲}$

گزینه «۳»: $R_{eq} = ۳R$ گزینه «۴»: $R_{eq} = \frac{۲R \times R}{۳R} = \frac{۲}{۳}R$

R_{eq} گزینه «۱» از همه کمتر است. پس آمپرسنج عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد. (شایگانی) (فصل دوم ـ ترکیب مقاومت‌ها)

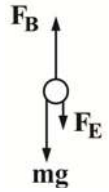
۴- گزینه «۲» ـ با بستن کلید جریان گذرنده از باتری و $R_۳$ افزایش می‌یابد پس توان مقاومت $R_۳$، افزایش می‌یابد. پس $V_{R_۱}$ باید کاهش یابد و $P_{R_۱} = \frac{V_{R_۱}}{R_۱}$ که یعنی کاهش می‌یابد.

$$V_{\text{باتری}} = V_{R_۱} + \overset{\uparrow}{V_{R_۳}} = \overset{\downarrow}{\varepsilon - rI}$$

(شایگانی) (فصل دوم ـ توان در مدار)

۵-گزینه «۱» ـ تراکم خطوط میدان مغناطیسی حول آهن‌ربای (۲) بیشتر است پس قوی‌تر است و x قطب N است چون خطوط میدان از آن خارج شده‌اند. (شایگانی) (فصل سوم ـ میدان مغناطیسی)

۶-گزینه «۴» ـ چون شتاب ذره از $۱۰\frac{m}{s^۲}$ کمتر است، پس باید نیروی میدان مغناطیسی خلاف نیروی گرانشی زمین و رو به بالا باشد، یعنی طبق قاعده دست راست، با توجه به این‌که بار منفی است میدان مغناطیسی برون‌سو یعنی به طرف جنوب است.



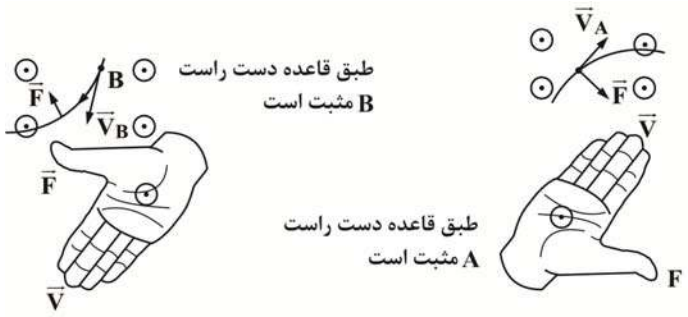
$$F_B = |q| V_B \sin\theta \xrightarrow{\theta = ۹۰^\circ} F_B = |q| V_B$$

$$mg + F_E - F_B = ma \Rightarrow \frac{۲}{۱۰۰} + ۵\times۱۰^{-۶}\times۲\times۱۰^{۴} - F_B = \frac{۲}{۱۰۰۰}\times۵ \Rightarrow ۱۲\times۱۰^{-۲} - F_B = ۱۰^{-۲} \Rightarrow F_B = ۱۱\times۱۰^{-۲} \Rightarrow$$

$$۱۱\times۱۰^{-۲} = ۵\times۱۰^{-۶}\times۱۰^{۲}\times B \Rightarrow B = \frac{۱۱\times۱۰^{-۲}}{۵\times۱۰^{-۴}} = ۲۲۰\ T$$

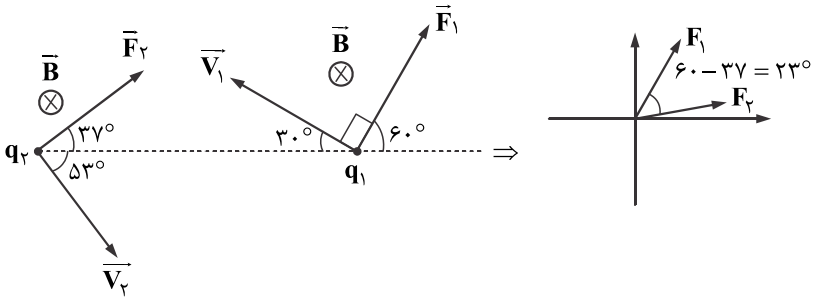
(شایگانی) (فصل سوم ـ نیروی وارد بر بار متحرک در میدان مغناطیسی و الکتریکی)

۷-گزینه «۲» ـ



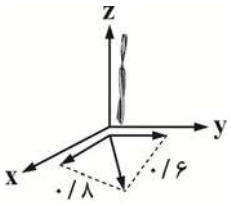
(شایگانی) (فصل سوم ـ نیروی مغناطیسی وارد بر بار متحرک در میدان مغناطیسی)

۸-گزینه «۲» ـ نیروی وارد بر q_1 و q_2 را طبق قاعده دست راست رسم می‌کنیم.



(شایگانی) (فصل سوم ـ نیروی مغناطیسی وارد بر بار متحرک در میدان مغناطیسی)

۹-گزینه «۲» ـ



$$|\vec{B}| = \sqrt{۰/۸^۲ + ۰/۶^۲} = ۱\ T$$

$$F = ILB\ Sin۹۰^\circ = ۳ \times \frac{۶}{۱۰۰} \times ۱ = ۰/۱۸\ N$$

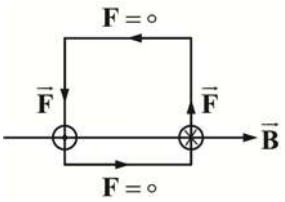
(شایگانی) (فصل سوم ـ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان)

۱۰-گزینه «۳» ـ

$$F = ILB\ Sin۳۷^\circ = ۴ \times \frac{۸}{۱۰۰} \times ۲۰۰ \times ۱۰^{-۴} \times \frac{۶}{۱۰} = ۳/۸۴ \times ۱۰^{-۳}\ N = ۳/۸۴\ mN$$

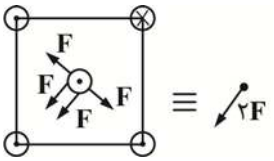
(شایگانی) (فصل سوم ـ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی)

۱۱-گزینه «۲» ـ طبق شکل صحیح است.



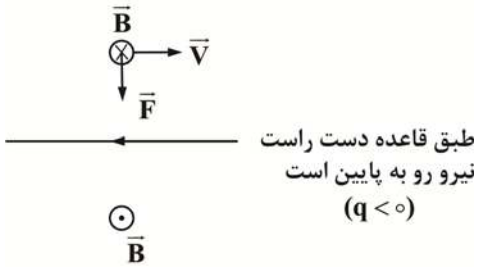
(شایگانی) (فصل سوم ـ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان)

۱۲-گزینه «۲» ـ جریان‌های هم‌جهت یکدیگر را جذب می‌کنند و جریان‌های خلاف جهت، یکدیگر را دفع می‌کنند.



(سراسری ریاضی داخل کشور ۹۴ـ با تغییر) (فصل سوم ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان)

۱۳-گزینه «۴» ـ



$$|\vec{F}| = ۶ \times ۱۰^{-۶} \times ۵۰ \times ۵ = ۱۵ \times ۱۰^{-۴}\ N = ۱/۵\ mN$$

(شایگانی) (فصل سوم ـ آثار مغناطیسی سیم راست)

۱۴- گزینه «۳» ـ تنها گزینه‌ای که در آن قانون دست راست رعایت شده گزینه «۳» است. (شایگانی) (نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان)

۱۵- گزینه «۲» ـ

$$\begin{matrix} \uparrow ۲T \\ \downarrow F_B \\ mg \end{matrix} \quad ۲T = F_B + mg \Rightarrow T = \frac{mg + F_B}{۲} = \frac{۰/۴ + \frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۱۰^{-۱}}{۲} = \frac{۰/۵}{۲} = ۰/۲۵\ N$$

دقت: جهت F_B مطابق قانون دست راست به سمت پایین است. (شایگانی) (فصل سوم ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان)