# پاسخنامه آزمون تشریحی هماهنگ دی‌ماه

## پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۰/۵ نمره)

الف) مطابق با این اصل مجموع جبری همهٔ بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است. (۰/۲۵ نمره) یعنی بار می‌تواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود، ولی هرگز امکان تولید یا نابودی یک بار خالص وجود ندارد. (۰/۲۵ نمره)

ب) کاری که منبع نیروی محرکهٔ الکتریکی روی واحد (یکای) بار الکتریکی مثبت انجام می‌دهد (۰/۲۵ نمره) تا آن را از پایانهٔ با پتانسیل کمتر به پایانهٔ با پتانسیل بیشتر ببرد، اصطلاحاً نیروی محرکهٔ الکتریکی (emf) می‌نامیم. (۰/۲۵ نمره)

***(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴ و ۶۲)***

---

## پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

الف) درست ب) نادرست ج) درست د) درست

***(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۲۸، ۳۳ و ۵۳)***

---

## پاسخ سؤال ۳: (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

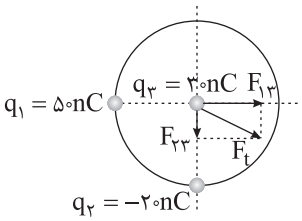
الف) خلاف جهت ب) افزایش ج) اختلاف د) غیرقطبی

***(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۷، ۱۹، ۲۱، ۲۳، ۲۴ و ۳۵)***

---

## پاسخ سؤال ۴: (۱/۵ نمره)

ابتدا بردار نیروهای وارد بر بار $q_3$ را رسم و سپس مقدار هر یک را محاسبه می‌کنیم.




$$F_{13} = \frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2} \Rightarrow F_{13} = \frac{9\times10^{+9}\times50\times10^{-9}\times30\times10^{-9}}{9\times10^{-4}} \Rightarrow F_{13} = 0/015N$$

(۰/۲۵ نمره) (۰/۲۵ نمره) (۰/۲۵ نمره)

$$F_{23} = \frac{9\times10^{+9}\times20\times10^{-9}\times30\times10^{-9}}{9\times10^{-4}} = 0/006N \quad (۰/۲۵ \text{ نمره})$$

$$\vec{F}_t = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} \Rightarrow \vec{F}_t = (+0/015N)\vec{i} + (-0/006N)\vec{j} \quad (۰/۲۵ \text{ نمره})$$

ترسیم نیروی خالص $F_t$ (۰/۲۵ نمره)

***(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)***

---

## پاسخ سؤال ۵: (۱ نمره)

ابتدا تغییرات بار هر کره را باید پیدا کنیم:

$$q_1 + q_2 = q_1' + q_2' \xrightarrow[q_1'=q_2']{\text{دو کرهٔ مشابه}} q_1' = q_2' = \frac{q_1+q_2}{2} = \frac{4+(-6)}{2} \Rightarrow q_1' = q_2' = -1nC \quad (۰/۲۵ \text{ نمره})$$

$$|\Delta q_1| = |\Delta q_2| = |q_1' - q_1| = |-1-(4)| = 5\,nC \quad (۰/۲۵ \text{ نمره})$$

اکنون به کمک رابطهٔ $I_{av} = \frac{\Delta q}{\Delta t}$، آهنگ شارش بار الکتریکی را پیدا می‌کنیم:

$$I_{av} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow I_{av} = \frac{5\times10^{-3}\mu C}{20\times10^{-3}s} \Rightarrow I_{av} = 0/25\mu A \quad (۰/۲۵ \text{ نمره})$$

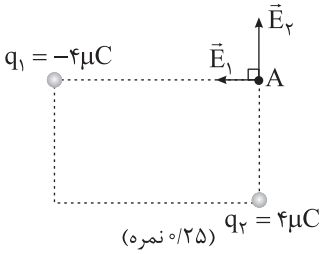
(۰/۲۵ نمره)

***(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)***

---

## پاسخ سؤال ۶: (۱/۵ نمره)

ابتدا به کمک رابطهٔ $E = \frac{k|q|}{r^2}$ میدان الکتریکی هر ذره را در نقطهٔ A به دست می‌آوریم:




$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow E_1 = \frac{9\times10^{+9}\times4\times10^{-6}}{25\times10^{-4}} \Rightarrow E_1 = 144\times10^{+5}\frac{N}{C} \quad (۰/۲۵ \text{ نمره})$$

(۰/۲۵ نمره)

$$E_2 = \frac{9\times10^{+9}\times4\times10^{-6}}{9\times10^{-4}} = 400\times10^{5}\frac{N}{C} \quad (۰/۲۵ \text{ نمره})$$

$$\Rightarrow \vec{E}_t = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow \vec{E}_t = (-1/44\times10^{7}\frac{N}{C})\vec{i} + (4\times10^{7}\frac{N}{C})\vec{j} \quad (۰/۲۵ \text{ نمره})$$

(۰/۲۵ نمره)

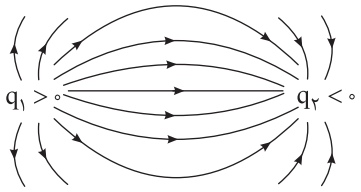
ترسیم بردارهای $E_1$ و $E_2$ و توجه به اینکه بردار $E_2$ باید بزرگ‌تر از $E_1$ باشد، (۰/۲۵ نمره)

***(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)***

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

### پاسخ سؤال ۷: (۱ نمره)

دو بار الکتریکی هم‌اندازه و غیرهمنام را دوقطبی الکتریکی می‌گویند. (۰/۵ نمره)




رسم شکل (۰/۵ نمره)

***(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)***

### پاسخ سؤال ۸: (۱ نمره)

ابتدا مقدار نیروی وزن وارد بر بادکنک باردار را محاسبه می‌کنیم:

$$W = mg \Rightarrow W = ۱۰ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ = ۰/۱ N$$ (۰/۲۵ نمره)

و با مقایسهٔ آن با نیروی شناوری $(F_b)$، متوجه می‌شویم نیروی الکتریکی $F_E$ رو به بالا خواهد شد و چون جهت نیروی وارد بر بار منفی مخالف جهت خطوط میدان الکتریکی است، پس جهت میدان الکتریکی رو به پایین خواهد بود.

$$F_t = ۰ \Rightarrow F_E + F_b = W \Rightarrow F_E = W - F_b \Rightarrow F_E = ۰/۰۵ N \Rightarrow E|q| = ۵ \times ۱۰^{-۲} \Rightarrow E = \frac{۵ \times ۱۰^{-۲}}{۲۰۰ \times ۱۰^{-۹}} = ۲/۵ \times ۱۰^{+۵} \frac{N}{C}$$

($F_t = ۰ \Rightarrow F_E + F_b = W$: ۰/۲۵ نمره) ($F_E = ۰/۰۵ N$: ۰/۲۵ نمره) (۰/۲۵ نمره)

***(فیزیک یازدهم، صفحهٔ ۲۱)***

### پاسخ سؤال ۹: (۱/۵ نمره)

الف) ابتدا تغییر انرژی پتانسیل بار را از طریق رابطهٔ $\Delta U_E = q.\Delta V$ (۰/۲۵نمره) به دست می‌آوریم. چون بار الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کند، پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد، یعنی: $\Delta V = +۲۰۰ V$

$$\Delta U_E = (۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C) \times (۲۰۰ V) = ۳/۲ \times ۱۰^{-۱۷} J$$ (۰/۲۵ نمره) (۰/۲۵ نمره)

ب) $W_t = \Delta K$

$$W_E = K_۲ - K_۱ \xrightarrow[(۰/۲۵ \text{ نمره})]{K_۲ = ۰} -\Delta U_E = -K_۱ \Rightarrow -۳/۲ \times ۱۰^{-۱۷} = -\frac{۱}{۲} m v_۰^۲ \Rightarrow v_۰^۲ = \frac{۲ \times ۳/۲ \times ۱۰^{-۱۷}}{۱/۶ \times ۱۰^{-۲۷}} \Rightarrow v_۰^۲ = ۴ \times ۱۰^{+۱۰} \Rightarrow v_۰ = ۲ \times ۱۰^{+۵} \frac{m}{s}$$ (۰/۲۵ نمره)

(۰/۲۵ نمره)

***(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۶)***

### پاسخ سؤال ۱۰: (۰/۵ نمره)

می‌دانیم در رساناها بار الکتریکی بر روی خارجی‌ترین سطح رسانا توزیع (پخش) می‌شود، بنابراین کرهٔ A خنثی می‌شود و بار کرهٔ B برابر است با:

$$q'_A = ۰, \quad q'_B = q_B + q_A \Rightarrow q'_B = ۶ \mu C$$ (۰/۲۵ نمره) (۰/۲۵ نمره)

***(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)***

### پاسخ سؤال ۱۱: (۱ نمره)

از رابطهٔ چگالی سطحی بار داریم:

$$\sigma = \frac{Q}{A}$$ (۰/۲۵ نمره)

و مساحت کل (جانبی) مکعب برابر است با:

$$A_{\text{مکعب}} = ۶a^۲ \Rightarrow A = ۶ \times (۰/۲)^۲ = ۲۴ \times ۱۰^{-۲} m^۲$$

(۰/۲۵ نمره) (۰/۲۵ نمره)

$$\sigma = \frac{۹۶ \times ۱۰^{-۹}}{۲۴ \times ۱۰^{-۲}} = ۴ \times ۱۰^{-۷} \frac{C}{m^۲} = ۰/۴ \frac{\mu C}{m^۲}$$ (۰/۲۵ نمره)

***(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)***

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

## پاسخ سؤال ۱۲: (۱ نمره)

الف) $U=\frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow U=\frac{1}{2}\times 15\times 10^{-6}\times 36\times 10^{+6} \Rightarrow U=270\,J$ (۰/۲۵ نمره)

(۰/۲۵ نمره)

ب) $P_{av}=\frac{U}{\Delta t} \Rightarrow P_{av}=\frac{270}{4\times 10^{-3}}=6/75\times 10^{+4}\,W \Rightarrow P_{av}=67/5\,kW$ (۰/۲۵ نمره)

(۰/۲۵ نمره)

***(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)***

## پاسخ سؤال ۱۳: (۱ نمره)

ابتدا با توجه به اطلاعات داده‌شده می‌بایست سطح مقطع سیم رسانا را در SI به دست آوریم:

$$\rho'=\frac{m}{V},\ V=A\times L \Rightarrow m=\rho' AL \Rightarrow A=\frac{m}{\rho' L}$$

$$A=\frac{(0/4\,kg)}{(900\frac{kg}{m^3})\times(0/2m)}=\frac{2}{9}\times 10^{-2}m^2$$ (۰/۲۵ نمره)

و سپس به کمک رابطهٔ $R=\frac{\rho L}{A}$ (۰/۲۵ نمره) داریم:

$$R=\frac{(1/8\times 10^{-8}\Omega.m)\times(0/2m)}{(\frac{2}{9}\times 10^{-2}m^2)} \Rightarrow R=1/62\times 10^{-6}\Omega$$ (۰/۲۵ نمره)

(۰/۲۵ نمره)

***(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)***

## پاسخ سؤال ۱۴: (۱ نمره)

در نیم‌رساناهایی مانند ژرمانیم یا سیلیسیم با افزایش دما، مقاومت الکتریکی کاهش می‌یابد. (۰/۲۵ نمره)

$$\Delta R=R_1\alpha\Delta\theta$$ (۰/۲۵ نمره)

درصد تغییر مقاومت:

$$\frac{\Delta R}{R_1}\times 100=\frac{R_1\alpha\Delta\theta}{R_1}\times 100=\alpha\Delta\theta\times 100$$ (۰/۲۵ نمره)

$$\Rightarrow -20=\alpha\times 50\times 100 \Rightarrow \alpha=-4\times 10^{-3}\frac{1}{K}\ \text{یا}\ -4\times 10^{-3}\frac{1}{^\circ C}$$ (۰/۲۵ نمره)

***(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)***

## پاسخ سؤال ۱۵: (۱/۲۵ نمره)

الف)

$$R=\overline{ab}\times 10^n$$ (۰/۲۵ نمره)

$$\Rightarrow R=46\times 10^2=4600\Omega$$ (۰/۲۵ نمره)

ب)

$$I=\frac{\Delta V}{R}$$ (۰/۲۵ نمره)

$$\Rightarrow I=\frac{230}{4600}=\frac{1}{20}=0/05\,A$$ (۰/۲۵ نمره)

ج) تلرانس (یا مقدار مجاز انحراف از مقدار دقیق مقاومت برحسب درصد) (۰/۲۵ نمره)

***(فیزیک یازدهم، صفحهٔ ۵۷)***

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

## پاسخ سؤال ۱۶: (۱/۵ نمره)

الف)

$$I=\frac{\varepsilon}{R+R'+r}\Rightarrow I=\frac{۱۵}{۴+۰+۲}=۲/۵A$$ ((نوشتن رابطه (۰/۲۵ نمره) و به دست آوردن جریان الکتریکی (۰/۲۵ نمره))

ب) در این حالت ابتدا جریان الکتریکی مدار را به دست می‌آوریم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R+R'+r}\Rightarrow I=\frac{۱۵}{۴+۴+۲}=۱/۵A$$ ((نوشتن رابطه (۰/۲۵ نمره) و به دست آوردن جریان الکتریکی (۰/۲۵ نمره))

اختلاف پتانسیل ایجادشده در دو سر باتری در این حالت برابر است با:

$$V=\varepsilon-Ir=۱۵-(۱/۵)(۲)=۱۲V$$ ((نوشتن رابطه (۰/۲۵ نمره) و به دست آوردن اختلاف پتانسیل دو سر باتری (۰/۲۵ نمره))

***(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۵)***

## پاسخ سؤال ۱۷: (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

الف) آهسته‌ای　　ب) سطح مقطع　　ج) صفر　　د) رئوستا

***(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۶، ۵۱، ۵۳ و ۵۷)***

## پاسخ سؤال ۱۸: (۱/۲۵ نمره)

ابتدا به کمک رابطهٔ $I=\frac{\varepsilon_{کل}}{R+r}$، مقدار شدت جریان در مدار الکتریکی را محاسبه می‌کنیم:

$$I=\frac{\varepsilon_۱-\varepsilon_۲}{R_۱+R_۲+r_۱}\Rightarrow I=\frac{۲۷-۹}{۲+۳+۱}=۳A$$ (۰/۲۵ نمره)

(۰/۲۵ نمره)

و سپس در جهت جریان (خلاف جهت عقربه‌های ساعت) از نقطهٔ A به سمت نقطهٔ E (زمین) حرکت می‌کنیم:

$$V_A-\varepsilon_۲-IR_۲=V_E$$ (۰/۲۵ نمره)

$$V_A=IR_۲+\varepsilon_۲\Rightarrow V_A=۳\times۳+۹=۱۸V$$ (۰/۲۵ نمره)

(۰/۲۵ نمره)

***(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)***



| سرگروه | گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا) | ویراستاران (به ترتیب حروف الفبا) |
|---|---|---|
| فرهنگ رضانیا | حسین اکبری ـ محمدرضا خادمی<br>فرهنگ رضانیا ـ آرش موسوی | مهدیار شریف ـ رضا یارمحمدی |

| واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا) |
|---|
| زهرا احدی ـ امیرعلی الماسی ـ مبینا بهرامی ـ مهرداد شمسی ـ راضیه صالحی ـ انسیه مرزبان |



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir