

# فیزیک

جزوه شماره 27

## سال یازدهم تجربی

تدریس مفهومی ، نکته های تستی و آموزشی ، تست های استاندارد

- الکتروسیسته ساکن
- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم
- مغناطیس و القای الکترومغناطیس

# مهرداد پورمحمد

مدرس کلاس های کنکور فیزیک

غرب گیلان

09113833788

ویژه کلاس کنکور فیزیک

## فهرست مطالب

### • فصل اول

- الکتریسیته ساکن ، الکتروسکوپ ، قانون کولن ..... صفحه 1
- تست ..... صفحه 5
- میدان الکتریکی ..... صفحه 12
- تست ..... صفحه 15
- اختلاف پتانسیل الکتریکی ..... صفحه 23
- تست ..... صفحه 25
- خازن ..... صفحه 29
- تست ..... صفحه 33

### • فصل دوم

- جریان الکتریکی ..... صفحه 39
- تست ..... صفحه 42
- منبع نیروی محرکه ، توان مولد ..... صفحه 45
- تست ..... صفحه 47
- بستن مقاومت ها ..... صفحه 53
- تست ..... صفحه 56

### • فصل سوم

- مغناطیس ، آهنربا ..... صفحه 70
- تست ..... صفحه 80
- القای الکترومغناطیس ، قانون فارادی ، قانون لنز و ..... صفحه 89
- تست ..... صفحه 99

280 تست با 240 نکته آموزشی و کنکوری

مهرداد پورمحمد 09113833788

مدرس فرزانتگان ( تیزهوشان ) تالش ( رتبه های برتر کنکور ) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

الکتروسیته ساکن ( الکتروستاتیک ) : علم مطالعه بارهای الکتریکی ساکن

- اصل پایداری بار : مجموع جبری همه بارها الکتریکی در یک دستگاه متروی ثابت است .  
 ( یعنی : بار می تواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود ، ولی محرک امکان تولید یا نابودی یک بار خالص وجود ندارد )  
 اصل کوانتیده بودن بار : بار الکتریکی یک جسم همواره مضرب درستی از بار بنیادی  $e$  است .  
 $\oplus$  وقتی جسم الکترون از دست برسد .  $\ominus$  وقتی جسم الکترون بگیرد .  
 $q = \pm ne$

- ۱) مالش ( اجسام نارسانا ) مربوط به جدول سری الکتریته مالشی  
 ۲) تماس ( تماس یک جسم باردار به یک جسم بدون بار ( هموار رسانا ) )  
 ۳) القا ( اجسام رسانا )

الکتروسکوپ ( برق نما ) :

- ۱) باردار بودن یک جسم  
 ۲) نوع بار جسم  
 ۳) رسانا یا نارسانا بودن جسم  
 ۴) مقایسه بار دو جسم باردار

نکته ۱ : بارها هم نام به یکدیگر نرسیدد دفعه و بارها نام نام به یکدیگر نرسیدد و جاذبه وارد می کنند .

نکته ۲ : واحد بار الکتریکی کولن است .

نکته ۳ : یک کولن مقدار بار بزرگی است .

نکته ۴ : در یک اتم خنثی تعداد الکترونها ( دارا بار منفی ) با تعداد پروتونها ( دارا بار مثبت ) برابر است .

نکته ۵ : بار بنیادی  $e$  : بار الکترون با مقدار بار پروتون برابر است . ( کمترین بار ممکن )

نکته ۶ :  $n = \frac{q}{e}$  ← باید عدد صحیح باشد .  $e = 1.6 \times 10^{-19} C$

مدرس فرزانهگان ( تیزهوشان ) تالش ( رتبه های برتر کنکور ) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

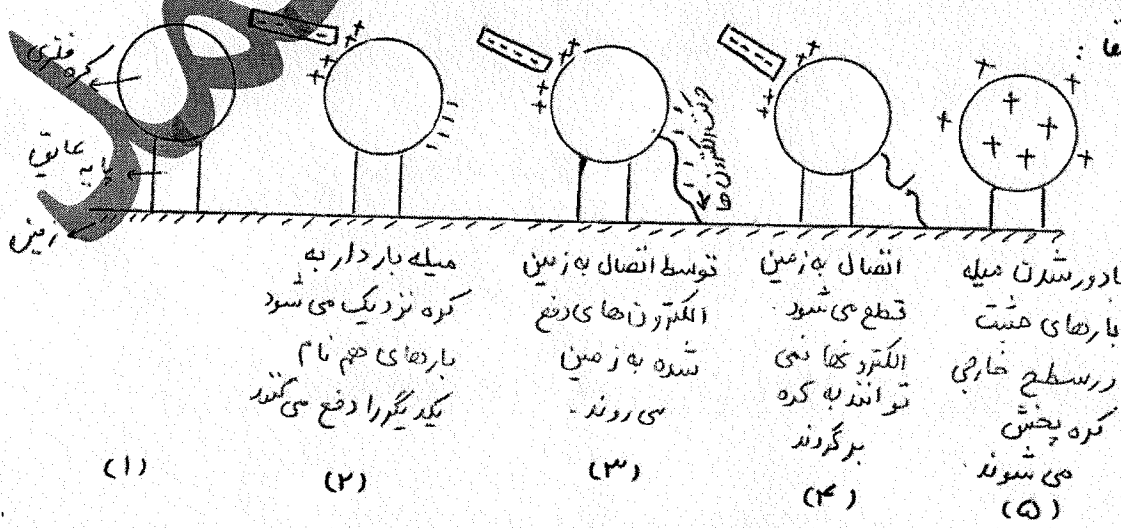
الکتروسکوپ (برق نما) :

- ① تشخیص وجود بار الکتریکی در یک جسم : اگر بعد از نزدیک کردن یک جسم به کلاهک برق نما، ورقه ها از هم فاصله بگیرند، یعنی جسم باردار است.
- ② تشخیص نوع بار جسم : جسمی با بار نامعلوم را از فاصله نسبتاً دور، به آرامی به کلاهک برق نما با بار معلوم نزدیک کنیم، اگر از همان ابتدا ورقه ها از هم دور شوند، یعنی بار جسم هم نام بار برق نماست اما اگر ابتدا نزدیک شدند و سپس از هم فاصله گرفتند، بار جسم مخالف بار برق نماست.
- (توجه : اگر جسم را با سرعت به کلاهک برق نما نزدیک کنیم، ممکن است بسته شدن ابتدایی برگه را متوجه شویم و با مشاهده باز شدن نهایی ورقه ها، بار جسم را اشتباه تشخیص دهیم.)

- ③ تشخیص رسانا یا نارسانا بودن جسم : یک طرف جسم را بدون دستکش در دست می گیریم (طرف دیگر جسم را به کلاهک برق نما باردار تماس می دهیم). اگر تیغه ها بهم چسبند، جسم رسانا و اگر نارسانا باشد، تغییری در وضعیت ورقه ها داده نمی شود.

- نکته ۷: در روش القا، بار الکتروسکوپ مخالف بار جسم القا کننده در روش تماس، هم نام می شوند.
- اگر میله باردار را به کلاهک برق نما نزدیک کنیم، بار در آن القا می شود، بار کلاهک نام هم نام و بار ورقه ها هم نام با بار میله می شود.
- نکته ۸: بر اثر مالش میله شیشه ای با پارچه ابریشمی، میله دارای بار مثبت و پارچه دارای بار منفی می شود.
- نکته ۹: بر اثر مالش میله پلاستیکی با پارچه پشمی، میله دارای بار منفی و پارچه دارای بار مثبت می شود.

شرح تصویر روش القا :



- ⑤ باردار شدن اجسام رسانا بدون تماس با جسم باردار اولیه
- باردار شدن میله بارهای مثبت در سطح خارجی کره پخش می شوند
- انفصال به زمین قطع می شود. الکترون ها نمی توانند به کره برگردند
- توسط اتصال به زمین الکترون های دفع شده به زمین می روند.
- انفصال به زمین توسط اتصال به زمین
- میله باردار به کره نزدیک می شود بارهای هم نام یکدیگر را دفع می کنند

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵)

مدرس فرزادنگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویمی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

**قانون کولن :**

اندازه نیرو الکتریکی (الکتروستاتیکی) بین دو بار نقطه ای که در راستای خط داصل آنها اثر می کند، با حاصل ضرب بزرگی آنها متناسب است و با مربع فاصله بین آنها نسبت وارون دارد.

$$F = K \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

نسبت وارون دارد.  $F_{12} = F_{21} = F$  اندازه نیرو (N)  $r$  فاصله دو بار (متر)  $q_1$  و  $q_2$  اندازه بارها بر حسب کولن

ثابت الکتروستاتیکی)  $K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$

نکته ۱۰: اگر  $q_1$  در  $9 \mu C$  و  $q_2$  در  $2 \mu C$  بر حسب cm داده شوند داریم :  
(تبدیل واحد لازم نیست)

$$F = 90 \frac{q_1 q_2}{r^2 (cm)}$$

نکته ۱۱: نیروی که بار  $q_1$  به بار  $q_2$  وارد می کند  $(F_{12})$  برابر نیرویی است که بار  $q_2$  به بار  $q_1$  وارد می کند.

نکته ۱۲: نیرو الکتریکی وارد بر حوزره، برآیند نیروهای است که حرکت از زره ها دیگر در غیاب سایر زره ها، بر آن زره وارد می کند.  
نکته ۱۳: در بررسی نیرو کولنی بار را نقطه ای در نظر می گیرند.

نکته ۱۴: اگر فاصله بین دو بار الکتریکی  $n$  برابر شود، نیرو بین دو بار  $\frac{1}{n^2}$  برابر می شود.  $(r' = nr \Rightarrow F' = \frac{1}{n^2} F)$   
 $r' = 2r \Rightarrow F' = \frac{1}{4} F$  ,  $r' = 3r \Rightarrow F' = \frac{1}{9} F$  ,  $r' = \frac{1}{2} r \Rightarrow F' = 4F$  , ...

نکته ۱۵: اگر یکی از بارها  $n$  برابر شود، نیرو نیز  $n$  برابر می شود.  $q' = nq \Rightarrow F' = nF$

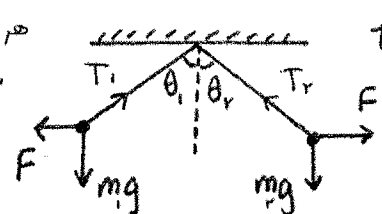
نکته ۱۶: مقایسه ۱ :  $\frac{F'}{F} = \frac{q_1' \times q_2'}{q_1 \times q_2} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$

نکته ۱۷: اگر دو کره رسانای مشابه، دارای بار  $q_1$  و  $q_2$  را بهم وصل کنیم، بار کره ها بعد از اتصال :

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

نکته ۱۸: اگر اویزش الکتریکی داشته باشیم :

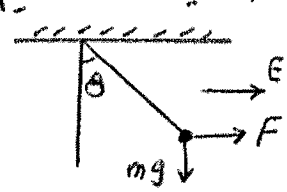
هر چه گلوله سنگین تر باشد، انحراف کمتری شود.



$$\tan \theta = \frac{F}{mg}$$

$$T_1^2 = (mg)^2 + F^2$$

$$T_2^2 = (mg)^2 + F^2$$



سئوال ۱۹: اگر دو بار هم نام داشته باشیم که مجموع بارها باشد ، نیرو الکتریکی بین آنها زمانی بیشتر است که اندازه بار آن ها برابر باشد .

سئوال ۲۰: اگر دو بار هم نام داشته باشیم نیرو وارد بر بار الکتریکی سوم خارج از خط واصل دو بار و نزدیک به بار کوچکتر صفری شود . ( بار ۲ به حال تعادل باقی می ماند )

سئوال ۲۱: اگر دو بار هم داشته باشیم ، نیرو وارد بر بار الکتریکی ۳ ، بین دو بار و نزدیک بار کوچکتری تواند صفر باشد .

فاصله دو بار  $r$  ، فاصله تا بار کوچکتر  $x$

$$\vec{F}_1 = \vec{F}_2$$

$$k \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \frac{q_1 q_3}{x^2}$$

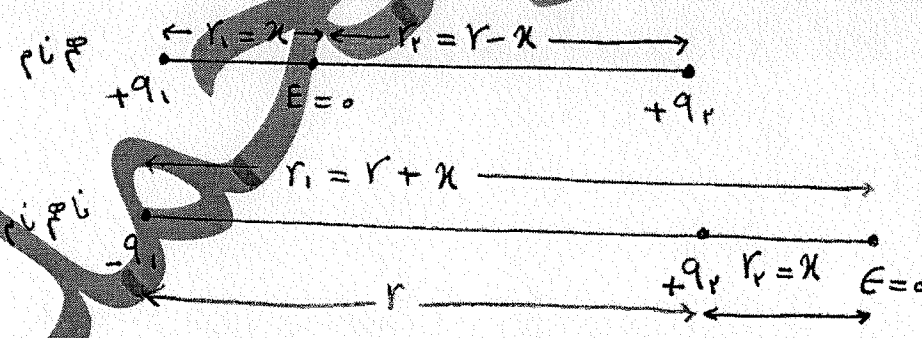
$$\frac{q_2}{r^2} = \frac{q_3}{x^2}$$

بزرگتر  $191$  ، کوچکتر  $191$  ، نام  $9, 9$  ، نام  $9, 9$  ، رابطه  $22$

فاصله  $d = r \cdot x$  ، فاصله  $9, 9$  تا  $9, 9$  بزرگتر ، فاصله  $9, 9$  تا  $9, 9$  بزرگتر

سئوال ۲۲: از روش زیر هم می توان نقطه ای که برآیند میدانها و (بردها) صفری شود را بررسی کرد :

$$E_r = E_l \Rightarrow k \frac{q_r}{r_r^2} = k \frac{q_l}{r_l^2} \rightarrow \frac{q_r}{r_r^2} = \frac{q_l}{r_l^2}$$



$$|q_1| < |q_2|$$

$$|q_2| < |q_1|$$

مدرس فرزنانگان ( تیزهوشان ) تالش ( رتبه های برتر کنکور ) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

- ۱) نوع بار الکتریکی الکترون ، نوترون و پروتون به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟  
 (۱) منفی - مثبت - خنثی (۲) مثبت - منفی - خنثی (۳) منفی - خنثی - مثبت (۴) مثبت - خنثی - منفی
- ۲) در یک جسم ..... بار الکتریکی در محل ایجاد شده باقی می ماند؟ (۱) مایع (۲) جامد (۳) نارسانا (۴) رسانا
- ۳) اگر در اثر مبادله الکتریسته ، بار الکتریکی یک کره ی فلزی خنثی به  $+3.2 \mu C$  رسیده باشد ، در این صورت کره ی فلزی ..... الکترون ..... است . (۱)  $2 \times 10^{13}$  ، گرفته (۲)  $2 \times 10^{13}$  ، از دست داده (۳)  $5 \times 10^{18}$  ، از دست داده (۴)  $5 \times 10^{18}$  ، گرفته
- ۴) سه جسم A ، B ، C را دو به دو به یکدیگر نزدیک می کنیم . وقتی A ، B به یکدیگر نزدیک شوند ، همدیگر را با نیروی الکتریکی جذب می کنند و اگر B ، C را به یکدیگر نزدیک کنیم ، یکدیگر را با نیروی الکتریکی دفع می کنند . کدام یک از گزینه های زیر می تواند صحیح باشد؟ (۱) A ، C بار هم نام و هم اندازه دارند . (۲) B ، C بار غیر هم نام دارند . (۳) B بدون بار و C باردار است . (۴) A بدون بار و B باردار است .
- ۵) سه تریب الکتریک یک مطابق شکل است . هر کدام از حروف در این جدول نشان دهنده ی یک ماده است .

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
E
F
G
انتهای منفی سری

- با توجه به این جدول ، کدام گزینه ( درست ؟ ) (۱) اگر جسم C را با جسم E مالش دهیم ، E الکترون از دست می دهد . (۲) بر اثر مالش D با F ، الکترون می گیرد . (۳) اگر C شیشه باشد ، A یا B می تواند ابریشم باشد . (۴) هر چه در این جدول بالاتر برویم ، بار الکتریکی مواد در حالت عاری مثبت تر است .

مدرس فرزنانگان ( تیزهوشان ) تالش ( رتبه های برتر کنکور ) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

- ۴) چند الکترون الکترون باید از یک سکه نشتی خارج شود تا بار الکتریکی آن  $+1\mu C$  شود؟ ریاضی ۹۵
- $e = 1.6 \times 10^{-19} C$  (۱)  $1.6 \times 10^{-4}$  (۲)  $1.6 \times 10^{-12}$  (۳)  $9.25 \times 10^4$  (۴)  $9.25 \times 10^{12}$
- ۷) عدد اتمی عنصری برابر ۷ است، اگر ۲ الکترون از اتم این عنصر بگیریم، بار الکتریکی این اتم چند کولن می شود؟ (۱)  $3.2 \times 10^{-19}$  (۲)  $-3.2 \times 10^{-19}$  (۳)  $8 \times 10^{-19}$  (۴)  $-8 \times 10^{-19}$
- ۸) پنج کهره‌ی آسانا مشابه در پایه‌ها عایقی قرار دارند، بار الکتریکی چهار کهره عبارت است از  $-2\mu C$ ،  $+8\mu C$ ،  $-14\mu C$ ،  $2\mu C$ ، این پنج کهره را با هم تماس می دهیم. بعد از تعادل، بار کهره‌ی پنجم  $-2\mu C$  خواهد شد. بار کهره‌ی پنجم قبل از تماس کدام است؟ (۱) صفر (۲)  $-4\mu C$  (۳)  $+4\mu C$  (۴)  $-10\mu C$
- ۹) عدد اتمی نئون برابر ۱۰ است. بار الکتریکی اتم نئون همیشه اتم نئون به ترتیب چند کولن است؟ (۱)  $1.6 \times 10^{-18} C$ ، صفر (۲) صفر،  $1.6 \times 10^{-18} C$  (۳)  $1.6 \times 10^{-18} C$ ،  $1.6 \times 10^{-18} C$  (۴) صفر،  $1.6 \times 10^{-20} C$
- ۱۰) دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$ ،  $q_2 = 5q_1$  در فاصله ۳ متری هم قرار دارند و نیروی دافعه  $0.2 N$  به یکدیگر وارد می کنند.  $q_1$  چند میکروکولن است؟ (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۲ (۵) ۹



$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

- ۱۱) بار الکتریکی یک جسم باردار، کدام یک از مقدارهای زیر نمی تواند باشد؟  
 (۱)  $4.4 \times 10^{-19} \text{ C}$  (۲)  $8 \times 10^{-17} \text{ C}$  (۳)  $7.12 \times 10^{-18} \text{ C}$  (۴)  $2.12 \times 10^{-20} \text{ C}$
- ۱۲) دو بار الکتریکی هم نام، به فاصله  $d$  از یکدیگر قرار دارند و با نیروی  $F$  یکدیگر را می رانند. این دو بار را چه اندازه دور چه جهتی جابه جا کنیم تا نیروی رانش بین دو بار  $F$  شود؟  
 (۱)  $d$  از هم دور کنیم. (۲)  $d$  به هم نزدیک کنیم. (۳)  $d(\sqrt{3}-1)$  از هم دور کنیم. (۴)  $d(\sqrt{3}-1)$  به هم نزدیک کنیم.

۱۳) در شکل روبرو، نیروی خالص وارد بر بار  $q_3$  از طرف دو بار دیگر چند نیوتون است؟



- ۱۴) دو بار الکتریکی هم نام  $q_1 = 8 \mu\text{C}$  و  $q_2 = 9 \mu\text{C}$  در فاصله  $r$  سوزن  $F$  بر هم وارد می کنند.  
 اگر در همد از بار  $q_1$  را برداشته و به بار  $q_2$  اضافه کنیم بدون تغییر فاصله بارها، سوزن متقابل بین آنها ۵۰ درصد افزایش می یابد، مقدار اولیه  $q_2$  چند میکروکولن است؟ (۱) ۲ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

مهرداد

مدرس فرزنانگان ( تیزهوشان ) تالش ( رتبه های برتر کنکور ) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

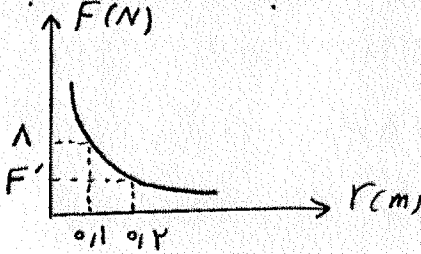
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

۱۵) دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1, q_2 = 2q_1$  در فاصله  $r$  از هم قرار دارند و به هم نیرو دافعه وارد می‌کنند. چند درصد از بار  $q_2$  را به  $q_1$  منتقل کنیم تا در همان فاصله، نیرو دافعه بین بارهای الکتریکی بیشینه شود؟  
 ۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۱۶) دو ذره در محل خود ثابت شده‌اند. اگر نیرو الکتریکی  $q_1$  به  $q_2$  به صورت  $\vec{F}_{12} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$  باشد،  $\vec{F}_{21}$  کدام است؟  
 ۱)  $\vec{F}_{21} = -3\vec{i} + 4\vec{j}$  ۲)  $\vec{F}_{21} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$  ۳)  $\vec{F}_{21} = 4\vec{i} - 3\vec{j}$  ۴)  $\vec{F}_{21} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$

۱۷) دو ذره‌ی باردار  $q_1$  و  $q_2$  در محل خود ثابت شده‌اند، اگر نیرو  $q_2$  به  $q_1$ ، در جهت جنوب غرب باشد، جهت نیرو  $q_1$  به  $q_2$  به کدام سمت است؟  
 ۱) شمال غرب ۲) شمال شرق ۳) جنوب غرب ۴) جنوب شرق

۱۸) نمودار نیرو بین دو ذره باردار بر حسب فاصله بین آنها به صورت مقابل است، مقدار  $F$  چند نیوتون است؟  
 ۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲



۱۹) دو جسم باردار با بارهای  $q_1 = 4q_2$  و  $q_2 = 4q_1$  در فاصله کمی از یکدیگر نگه داشته شده‌اند و حجم‌ها  $m_1 = 14m_2$  در فاصله کمی از یکدیگر نگه داشته شده‌اند. اگر تنها نیرو وارد بر این دو جسم نیروی الکتریکی آنها به یکدیگر باشد، شتاب جسم دوم چند برابر شتاب جسم اول خواهد بود؟  
 ۱) ۱ (۲)  $\frac{1}{16}$  (۳) ۸ (۴)  $\frac{1}{4}$

مهرداد پورمحمد

مدرس فرزادگان ( تیزهوشان ) تالش ( رتبه های برتر کنکور ) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

20) دو بار  $q_1, q_2$  در فاصله  $30\text{ cm}$  از یکدیگر قرار دارند،  $q_1$  را کجای روی خط واصل بارها  $q_1, q_2$  در ضدسانی متری  $q_2$  قرار دهیم تا نیرو خالص وارد بر آن صفر باشد؟  $q_1 = 14\text{ cm}, q_2 = -1\text{ mC}$   
 1) خارج فاصله دو بار - 10 2) خارج فاصله دو بار - 40 3) بین دو بار - 20 4) بین دو بار - 15

21) دو گلوله ی فیزیکی کوچک و مشابه که دارای بار الکتریکی می باشند، از فاصله ی  $30$  سانتی متری، نیرو جاذبه ی  $4$  نیوتون بر یکدیگر وارد می کنند. اگر این دو گلوله را به هم تماس دهیم، بار الکتریکی هر کدام  $2\text{ mC}$  خواهد شد. بار اولیه ی گلوله ها بر حسب میکروکولن کدام است؟ ریاضی 94 1)  $2, 8$  2)  $6, 12$  3)  $4, 10$  4)  $9, 3$

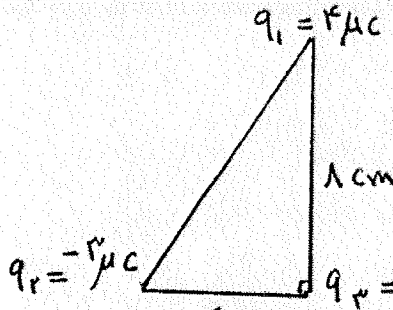
22) در شکل روبه رو، برآیند نیروها الکتریکی وارد بر حقیق از بارها نقطه ای برابر صفر است. کدام است؟  $q_2$  1)  $4$  2)  $4$  3)  $9$  4)  $14$  5)  $20$

23) در نقاط  $A, B, C$  به ترتیب بارها الکتریکی  $q_A, q_B, q_C$  مطابق شکل زیر قرار دارند، اگر نیروی خالص وارد بر  $q_C$  صفر باشد، کدام بارها الزاماً نام نام هستند؟  
 1)  $q_A, q_C$  2)  $q_A, q_B$  3)  $q_B, q_C$  4) ممکن است هر سه بار نام نام باشند.

24) اگر در شکل روبه رو  $\frac{q_2}{q_1} = \frac{4}{5}$  باشد، کدام گزینه در مورد نسبت  $\frac{F_1}{F_2}$  درست است؟  
 1)  $\frac{9}{20}$  2)  $\frac{14}{9}$  3)  $\frac{20}{9}$  4)  $\frac{9}{14}$  5)  $\frac{9}{20}$

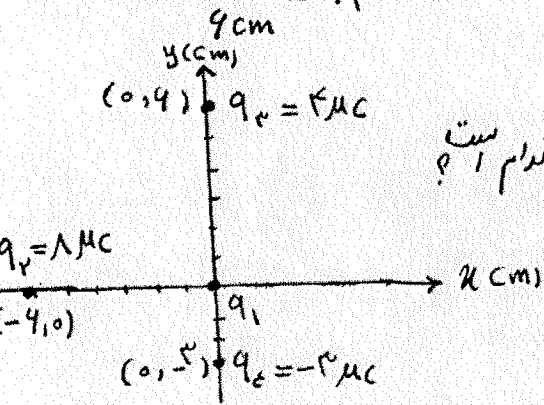
مدرس فرزنانگان ( تیزهوشان ) تالش ( رتبه های برتر کنکور ) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک



۲۵ سه بار الکتریکی نقطه ای مطابق شکل در برد در سه رأس قائم الزامی ثابت شده اند. برآیند نیروها الکتریکی وارد بر بار  $q_3$  چند نیوتن است؟

- (۱) ۲۲٫۵
- (۲) ۳۷٫۵
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۵

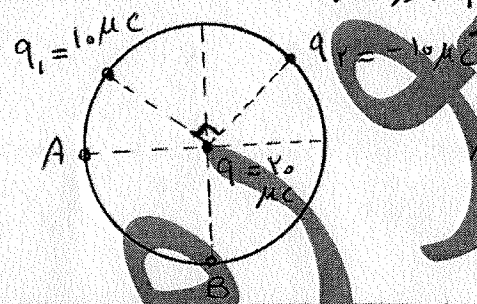


۲۶ سه بار  $q_1$  در تست ۲۵ به صورت برداری کدام است؟

- (۱)  $30i + 22.5j$
- (۲)  $30i - 22.5j$
- (۳)  $37.5j - 45i$
- (۴)  $45i - 30j$

۲۷ در شکل و دو برآیند نیروها وارد بر  $q_1$  به صورت بردار کدام است؟

- (۱)  $10i + 20j$
- (۲)  $-20i + 20j$
- (۳)  $-20i + 40j$
- (۴)  $10i + 40j$



۲۹ در شکل دو پروتون بار  $q_1$  و  $q_2$  را در نقطه ... قرار دهیم، بار  $q$  در حال تعادل می ماند.

- (۱)  $A, +10\sqrt{2}$
- (۲)  $A, -10\sqrt{2}$
- (۳)  $B, -10$
- (۴)  $B, +10$

مهرداد پورمحمد

تجربی و ریاضی

09113833788

سال : یازدهم فصل : اول

صفحه : ۱۱

به نام خدا جزوه شماره ۲۷ کنکور فیزیک

تهیه و تنظیم : مهرداد پورمحمد

مدرس فرزنانگان (رتبه های برتر کنکور)

مهرداد پورمحمد

میدان الکتریکی : خاصیتی در فضای اطراف یک جسم باردار، که به موجب آن بر ذرات باردار نیرو وارد می شود.

نکته ۲۵: حوزه باردار به وسیله میدان الکتریکی که ایجاد می کند، (بدون تماس) بر ذرات باردار دیگر نیرو وارد می کند.

مفهوم کنی میدان الکتریکی: (تعریف بردار میدان الکتریکی): میدان الکتریکی برابر نیروی وارد بر لای بار مثبت است.  $q_0$  بار آزمون

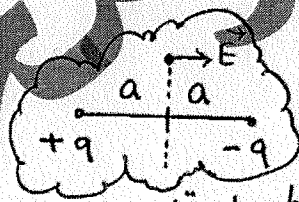
$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$$

نکته ۲۶:  $\vec{E}$  و  $\vec{F}$  هم راستا هستند.

نکته ۲۷: در رابطه  $\vec{F} = q\vec{E}$  اگر  $q$  مثبت باشد،  $\vec{F}$  و  $\vec{E}$  هم جهت اند. و اگر  $q$  منفی باشد  $\vec{F}$  در خلاف جهت  $\vec{E}$  خواهد بود. (از نظر اندازه  $F = qE$ )

نکته ۲۸: جهت میدان الکتریکی هم جهت با نیروی وارد بر بار مثبت است.

$$E = \frac{kq}{r^2}$$



میدان الکتریکی بار نقطه ای  $q$  در فاصله  $r$  از بار:

دوقطبی: دوبار نام با اندازه های یکسان

نکته ۲۹: میدان در عمود منصف دوقطبی موازی محور دوقطبی است

$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$

نکته ۳۰: نمودار  $E(\frac{N}{C})$  بر حسب  $r$  (فاصله):

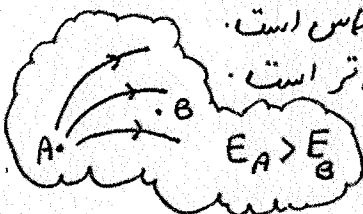
۱) خط های میدان از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می شوند.

۲) خط های میدان در هر نقطه در جهت نیرو وارد بر بار مثبت است.

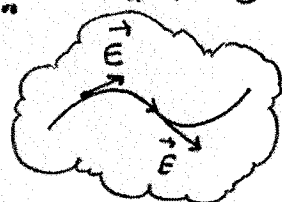
۳) بردار میدان در هر نقطه بر خط های میدان عمود است.

۴) هر چه تراکم خطوط بیشتر باشد، میدان قوی تر است.

۵) خط های میدان یکدیگر را قطع نمی کنند.



ویژگی های خطوط میدان الکتریکی



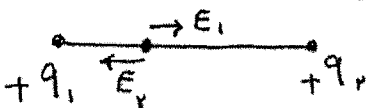
مدرس فرزانهگان ( تیزهوشان ) تالش ( رتبه های برتر کنکور ) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

نسبت : رابطه مقایسه ای

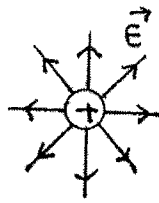
$$E = K \frac{191}{r^2} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{191}{191} \times \left( \frac{r}{r'} \right)^2$$

نکته ۳۲ : اگر در فضای بین دو بار الکتریکی ، روی خط واصل دو بار ، میدان ها خلاف جهت با هم باشند ، بارها هم نام هستند .

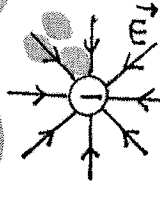


تجسم خطوط میدان الکتریکی در اطراف بارهای الکتریکی مختلف :

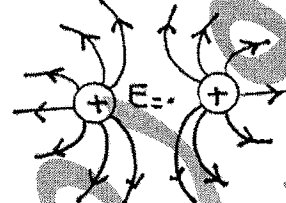
۱ بار مثبت منزوی



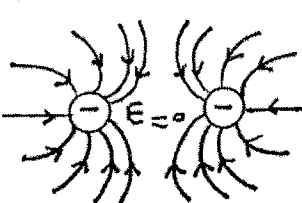
۲ بار منفی منزوی



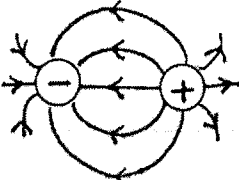
۳ دو بار مثبت هم اندازه



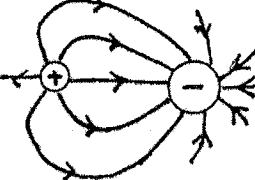
۴ دو بار منفی هم اندازه



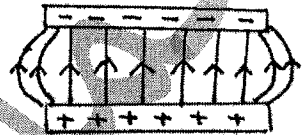
۵ دو بار نام مساوی



۶ دو بار نام مساوی



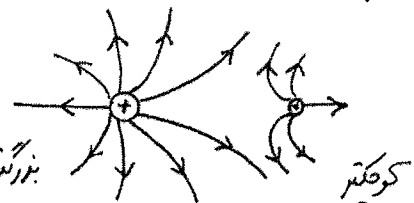
۷ بین دو صفحه باردار رسانا با بارهای هم اندازه و نام



توجه : میدان الکتریکی یکپارچه است ، همبند است که خطوط میدان موازی هم فاصله و مستقیم باشند ( یعنی بردار میدان در تمام نقاط ، هم اندازه و هم جهت باشد )

توجه : تراکم (تعداد) خطوط در اطراف بار بزرگتر ، بیشتر است

۷ دو بار هم نام نام مساوی (مثبت)



بزرگتر      کوچکتر

تجربی و ریاضی

09113833788

سال : یازدهم فصل : اول

صفحه : ۱۴

به نام خدا جزوه شماره ۲۷ کنکور فیزیک  
تهیه و تنظیم : مهرداد پورمحمد

مدرس فرزنانگان (رتبه های برتر کنکور)

مهرداد پورمحمد



مدرس فرزنانگان ( تیزهوشان ) تالش ( رتبه های برتر کنکور ) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

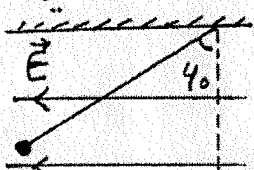
- ۲۰) میدان الکتریکی چه نوع کمیتی است و یکای آن در SI چیست؟  
 (۱) نیرتون برکولن (۲) برداری - نیوتون برآمپر (۳) بردار، - نیوتون برکولن (۴) نرده - نیوتون برآمپر
- ۲۱) بار الکتریکی  $q_0 = -20 \mu C$  در نقطه A واقع در یک میدان الکتریکی ثابت شده اند. اگر نیرو وارد بر بار  $q_0$  از سوی میدان  $1.8 N$  و در جهت مثبت محور  $y$ ها باشد، بردار میدان الکتریکی در نقطه A بر حسب یکای SI کدام است؟  
 (۱)  $14 \times 10^5 \vec{j}$  (۲)  $-14 \times 10^5 \vec{j}$  (۳)  $4 \times 10^4 \vec{j}$  (۴)  $-4 \times 10^4 \vec{j}$
- ۲۲) یک زره به حجم  $200 \text{ cm}^3$  و بار الکتریکی  $5 nC$  - در نزدیکی سطح زمین در یک میدان الکتریکی یکنواخت در حال تعادل است. بزرگی و جهت میدان الکتریکی کدام است؟  $(1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ kg})$  رو به پایین  
 (۲)  $40000 \frac{N}{C}$ ، رو به بالا (۳)  $40 \frac{N}{C}$ ، رو به پایین (۴)  $40000 \frac{N}{C}$ ، رو به پایین
- ۲۳) میدان الکتریکی در فاصله  $20 \text{ cm}$  از بار نقطه ای  $q_1$  برابر  $E$  در فاصله  $40 \text{ cm}$  از بار  $q_2$  برابر  $\frac{3}{4}E$  می باشد، نسبت  $\frac{q_1}{q_2}$  کدام است؟ (۱)  $\frac{4}{9}$  (۲)  $\frac{1}{27}$  (۳)  $\frac{9}{4}$  (۴)  $\frac{27}{8}$
- ۲۴) در یک نقطه از فضا بار  $-0.5 C$  - را قرار می دهیم و نیروی  $\vec{F} = (20 N)\vec{i} - (15 N)\vec{j}$  به آن وارد می شود. میدان در این نقطه کدام گزینه است؟  
 (۱)  $\vec{E} = 40\vec{i} - 40\vec{j}$  (۲)  $\vec{E} = 10\vec{i} - 15\vec{j}$  (۳)  $\vec{E} = -40\vec{i} + 40\vec{j}$  (۴)  $\vec{E} = -10\vec{i} + 15\vec{j}$

مدرس فرزنانگان ( تیزهوشان ) تالش ( رتبه های برتر کنکور ) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

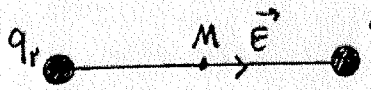
۳۵ بار  $q = -2 \mu C$  را در ناحیه ای مترازی دهیم که میدان برابر  $10^5 (4\vec{i} - 1\vec{j})$  است. نیوتون بر کولن است. اندازه نیرو وارد بر زره چند کولن است؟ (۱)  $2 \times 10^{-4}$  (۲)  $2 \times 10^{-5}$  (۳)  $2 \times 10^{-6}$  (۴)  $2 \times 10^{-7}$

۳۶ در شکل روبه رو جسم گوی متصل به رسیمان  $2g$  و بار آن  $4 \mu C$  است. گوی در میدان الکتریکی یکنواخت در تعادل است. میدان الکتریکی چند  $N/C$  است؟



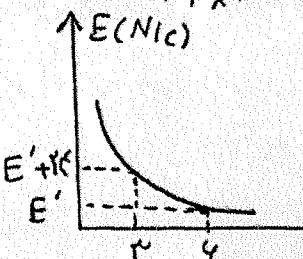
- (۱)  $10^4 \sqrt{3}$  (۲)  $10^4 \sqrt{2}$  (۳)  $10^4 \sqrt{3}$  (۴)  $10^4 \sqrt{2}$

۳۷ میدان الکتریکی حاصل از بارها الکتریکی  $q_1$  در نقطه  $M$  روی خط  $q_1$  و  $q_2$  دراصل بارها مطابق شکل است. نوع بار الکتریکی آن ها به ترتیب کدام است؟



- (۱) منفی - منفی (۲) منفی - مثبت (۳) مثبت - مثبت (۴) بسته به شرایط سوکرام درست است.

۳۸ هشت بار نقطه ای مساوی روی دایره ای شعاع  $10 \text{ cm}$  در فاصله های مساوی از یکدیگر ثابت شده اند. اندازه صواب  $5 \mu C$  است. اگر فقط یکی از بارها منفی بوده و بقیه مثبت باشند، میدان برآیند در مرکز دایره چند نیوتون بر کولن است؟ (۱)  $10^9$  (۲)  $9 \times 10^9$  (۳)  $27 \times 10^9$  (۴)  $36 \times 10^9$

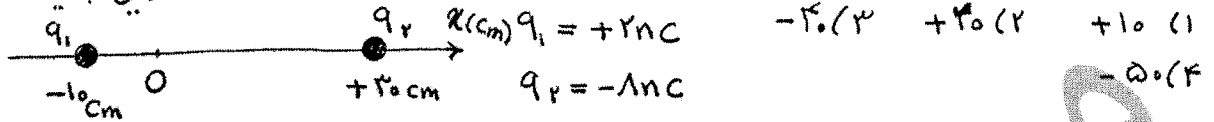


۳۹ نمودار میدان الکتریکی بر حسب فاصله به صورت مقابل است. اندازه  $E$  چقدر است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۲۴

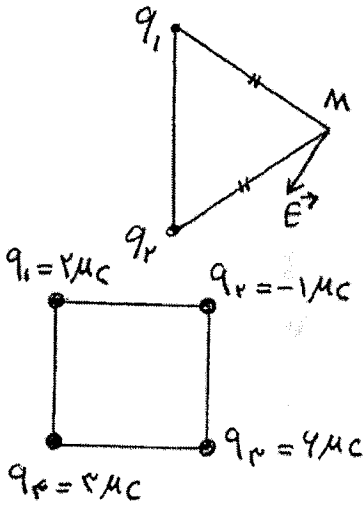
مهرداد

۴۰) مطابق شکل دوزره باردار روی محور  $x$  ها ثابت شده اند. در کدام نقطه میدان الکتریکی برآیند صفر است؟



۴۱) دو بار مشابه  $-10nC$  در محور  $x$  ها در مکان های  $+1cm$  و  $+9cm$  قرار دارند. میدان الکتریکی برآیند در نقطه  $M(5,4)$  کدام است؟ (۱)  $\frac{9\sqrt{2}}{14} \times 10^5$  (۲)  $\frac{9}{14} \times 10^5$  (۳)  $\frac{9}{24} \times 10^5$  (۴)  $\frac{9\sqrt{2}}{24} \times 10^5$

۴۲) میدان حاصل از بارها  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه  $M$  به صورت زیر است. علامت بارها و اندازه آن ها در مقایسه با هم چگونه است؟ (۱)  $q_1 > 0, q_2 > 0, |q_1| > |q_2|$  (۲)  $q_1 > 0, q_2 < 0, |q_1| < |q_2|$  (۳)  $q_1 < 0, q_2 < 0, |q_1| > |q_2|$  (۴)  $q_1 < 0, q_2 < 0, |q_1| < |q_2|$



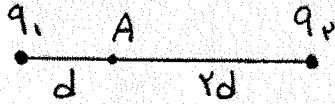
۴۳) مطابق شکل چهار بار نقطه ای در چهار رأس مربعی به ضلع  $10cm$  قرار داده شده اند.

میدان برآیند در مرکز مربع چند  $N/C$  است؟

(۱)  $3.6 \times 10^4$  (۲)  $2.4\sqrt{2} \times 10^4$  (۳)  $7.2\sqrt{2} \times 10^4$  (۴)  $1.44 \times 10^4$

مدرس فرزادگان ( تیزهوشان ) تالش ( رتبه های برتر کنکور ) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک



۴۴ در شکل زیر میدان حاصل از بارها  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه A برابر E است. اگر بار  $q_2$  را خنثی کنیم، میدان در نقطه A برابر می شود و جهت آن عوض می شود،  $\frac{q_2}{q_1}$  کدام است؟

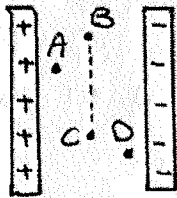
(۱) +۲ (۲) -۲ (۳) +۱۴ (۴) -۱۴

۴۵ در شکل رو بروی دو نقطه دو خط میدان رسم شده است. کدام گزینه در مورد علامت و مقایسه اندازه بارها درست است؟



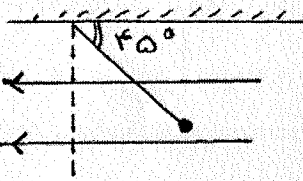
(۱) هر دو منفی -  $|q_1| < |q_2|$  (۲) هر دو منفی -  $|q_1| > |q_2|$

(۳) هر دو مثبت -  $|q_1| < |q_2|$  (۴) هر دو مثبت -  $|q_1| > |q_2|$



۴۶ در شکل رو بروی دو صفحه رسانای هم اندازه و نام نام رو بروی یکدیگر قرار داده اند. میدان در نقاط A، B، C، D در تقابله با هم چگونه است؟

- (۱)  $E_A > E_B = E_C > E_D$
- (۲)  $E_A < E_B = E_C < E_D$
- (۳)  $E_A = E_B > E_C = E_D$
- (۴)  $E_A = E_B = E_C = E_D$



۴۷ وزه ای به جرم  $2\text{mg}$  مطابق شکل در یک میدان الکتریکی با بزرگی  $10^5 \frac{N}{C}$  در حالت تعادل قرار دارد. بار  $q$  کدام است؟  $\tan 45 = 1$

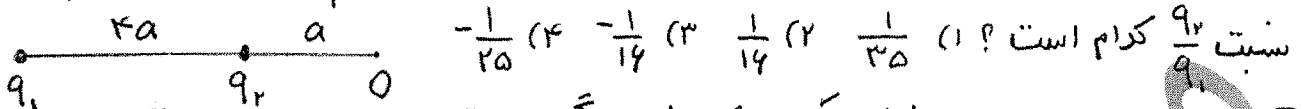
- (۱)  $-2 \times 10^{-6} \text{C}$
- (۲)  $-0.2 \mu\text{C}$
- (۳)  $+2 \times 10^{-6} \text{C}$
- (۴)  $0.2 \mu\text{C}$

مهرداد پورمحمد

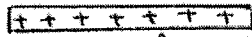
مدرس فرزانهگان ( تیزهوشان ) تالش ( رتبه های برتر کنکور ) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

۴۸) در شکل زیر برهم نهی میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه  $O$  صفر است.



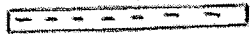
۴۹) دو بار نقطه ای هم نام که اندازه یکی ۴ برابر دیگری است، به فاصله  $2d$  از یکدیگر قرار دارند و اندازه میدان الکتریکی در وسط فاصله دو بار  $300 N/C$  است. اگر بار بزرگتر را خنثی کنیم بزرگی میدان در این نقطه چند  $N$  بر  $C$  خواهد شد؟ (۱) ۲۰ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴) ۱۰۰



A

B

C

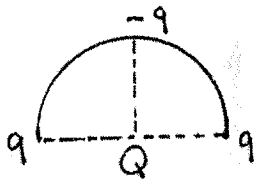


۵۰) بین دو صفحه فلزی باردار بزرگ و موازی مطابق شکل، سیمروی وارد بر بار الکتریکی

کوچک  $q$  : (۱) در نقاط  $A, B, C$  با هم مساوی ریم جهت است.

(۲) در نقاط  $A, C$  بیشتر از نقطه  $B$  است. (۳) در نقطه  $B$  صفر و در نقاط  $A$  و  $C$  مساوی و مختلف جهت است

(۴) در نقاط  $A$  و  $C$  کم تر از نقطه  $B$  است.



۵۱) مطابق شکل، دو بار  $q$  در دو سر قطر و بار  $Q$  در مرکز یک نیم دایره در

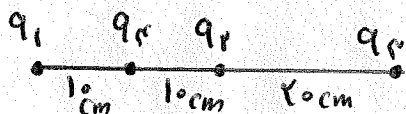
جا خود ثابت شده اند، بار  $-q$  بر روی محیط نیم دایره در حالت تعادل قرار

دارد. نسبت  $Q/q$  کدام است؟ (۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۳)  $-\sqrt{2}$  (۴)  $\sqrt{2}$

مدرس فرزنانگان ( تیزهوشان ) تالش ( رتبه های برتر کنکور ) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

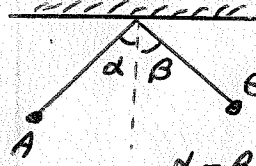
۵۲ در یک میدان الکتریکی یکنواخت ، ذره ی بار داری به حجم  $۱۰^{-۱۰}$  گرم ، از نقطه ای با پتانسیل الکتریکی  $+۱۰۰$  ولت از حال سکون به حرکت در می آید و با سرعت  $۱۰$  متر بر ثانیه به نقطه ی دیگری با پتانسیل الکتریکی  $-۱۰۰$  ولت می رسد. اگر در این مسیر نیروی موثر بر ذره فقط حاصل از میدان الکتریکی باشد ، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است ؟ (۱)  $۲۱۵$  (۲)  $۴۱۲$  (۳)  $۲۵۴۳$  (۴)  $۴۵۴۴$

۵۳ در شکل موجود برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q$  برابر صفر است. 

بار  $q$  چند میکروکولن است ؟ (۱)  $۱۸$  (۲)  $۸$  (۳)  $-۱$  (۴)  $-۱۸$   $q_1 = ۴ \mu C$   $q_2 = ۲ \mu C$

۵۴ سه کره مشابه فلزی A ، B و C به ترتیب دارای بارها  $+۴ \mu C$  ،  $-۱ \mu C$  ،  $+۳ \mu C$  هستند. ابتدا کره A را به کره B متصل کرده و جدا می کنیم. سپس کره B را به کره C متصل کرده و جدا می کنیم. در نهایت کره A را به کره C متصل کرده و جدا می کنیم. پس از ترانسپارانتی شارژ ، بار نهایی کره A چند میکروکولن است ؟

(۱)  $۷.۵$  (۲)  $-۱.۵$  (۳)  $۱.۲۵$  (۴)  $-۱.۲۵$

۵۵ در شکل ادورد طولها بار دار از درخت با طول مساوی آویزانند و انحراف آنها از راستی  $\alpha$  و  $\beta$  بوده و اندازه ی نیرو الکتریکی در آنجا  $F_A$  ،  $F_B$  است. اگر  $q_A > q_B$  و  $m_A < m_B$  باشد ، کدام گزینه درست است ؟ 

(۱)  $\alpha = \beta$  ،  $F_A = F_B$  (۲)  $\alpha > \beta$  ،  $F_A > F_B$  (۳)  $\alpha > \beta$  ،  $F_A < F_B$  (۴)  $\alpha = \beta$  ،  $F_A < F_B$

تجربی و ریاضی

09113833788

سال : یازدهم فصل : اول

صفحه : ۲۱

به نام خدا جزوه شماره ۲۷ کنکور فیزیک

تهیه و تنظیم : مهرداد پورمحمد

مدرس فرزندگان (رتبه های برتر کنکور)

مهرداد پورمحمد

### انرژی پتانسیل الکتریکی :

توانایی جابه جایی بار الکتریکی  $q$  در میدان الکتریکی ناشی از انرژی پتانسیل الکتریکی است.

نکته ۳۳ : جهت میدان از بار + به بار - است.

نکته ۳۴ : به بار + در جهت میدان  $E$  نیرو وارد می شود.

$\Delta U = -\Delta K$

نکته ۳۵ : در جهت میدان الکتریکی ، با جابجایی بار مثبت  $q$  کم می شود.

نکته ۳۶ : کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی موجب افزایش انرژی جنبشی ذره می شود.

نکته ۳۷ : برای جابجایی بار مثبت در خلاف جهت میدان باید ما کار انجام دهیم.

نکته ۳۸ : بار مثبت خود خود به سمت پتانسیل کمتری رود.

نکته ۳۹ : طبق مسدود بارها + دارا پتانسیل زیادتر و بارها منفی پتانسیل کمتر دارند.

نکته ۴۰ : در جهت میدان الکتریکی پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد.

نکته ۴۱ : به بار منفی در خلاف جهت میدان نیرو وارد می شود.

نکته ۴۲ : در جابه جایی بار مثبت در جهت میدان  $W_E$  (کار میدان) مثبت است.

نکته ۴۳ : در جابه جایی بار منفی در خلاف جهت میدان ، کار میدان مثبت است.

نکته ۴۴ : کار ما قریب کار میدان الکتریکی است.  $W_M = -W_E$

نکته ۴۵ : تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار برابر منفی کار میدان است.

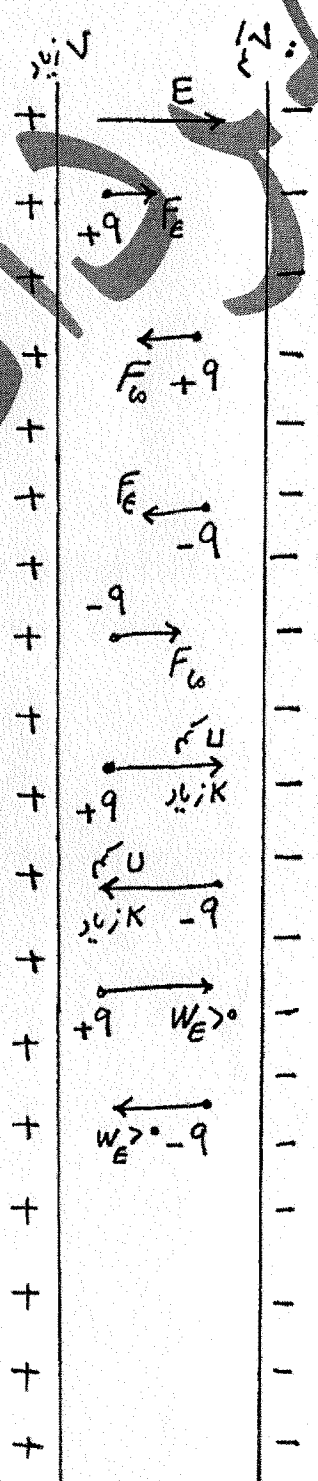
$\Delta U = -W_E$

$\Delta U = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-W_E}{q} = \frac{-F \cdot d \cdot \cos \theta}{q}$

$F = |q|E$  (نیروی خارجی  $W_M$  نیروهایی که خارج از میدان  $q$  بار وارد می شوند)

اصولاً پتانسیل الکتریکی (ولت)

پتانسیل الکتریکی (ولت) ،  $E$  میدان الکتریکی (ولت بر متر) ،  $U$  انرژی پتانسیل الکتریکی (ژول) ،  $W_E$  کار میدان (ژول)





اختلاف پتانسیل الکتریکی : عامل شارش بار الکتریکی بین دو نقطه است .

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه برابر تغییر انرژی پتانسیل یک ذره ، با بار آن ذره در جابه جایی میان آن دو نقطه است :

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$$

نکته ۴۷ : تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی حول یک بار که ولت نامیده می شود .

نکته ۴۸ : اختلاف پتانسیل مستقل از نوع و اندازه بار است .

نکته ۴۹ : عبارت « پتانسیل الکتریکی بار  $q$  » غلط است ، باید عبارت « پتانسیل الکتریکی نقطه » گفته شود ، مثل  $A$  ولی انرژی پتانسیل به بار وابسته است و باید گفته شود « انرژی پتانسیل بار  $q$  در نقطه  $A$  »

نکته ۵۰ : اگر از  $A$  به  $B$  برویم :  $\Delta V$  برابر  $V_B - V_A$  می شود :  $V_B - V_A = \frac{U_B - U_A}{q}$

نکته ۵۱ : جای که انرژی پتانسیل الکتریکی و هم چنین پتانسیل الکتریکی آن صفر فرض شود ، نقطه مرجع پتانسیل الکتریکی نامیده می شود .

$$V_A - V_0 = \frac{U_A - U_0}{q} \xrightarrow{U_0 = 0, V_0 = 0} V_A = \frac{U_A}{q}$$

نکته ۵۲ : پتانسیل الکتریکی زمین صفر در نظر گرفته می شود .

نقطه زمین : هر نقطه ای از مدار که پتانسیل آن صفر فرض شود (و پتانسیل نقطه های دیگر با آن سنجیده می شود) با نماد  $\perp$  نشان می دهند .

$$V_- \text{ پتانسیل پایانه منفی} \\ \Delta V \text{ باتری} = V_+ - V_-$$

مفهوم و تراز باتری :

$$V_+ \text{ پتانسیل پایانه مثبت}$$

نکته ۵۳ : انرژی یکای بار مثبت در یک نقطه از فضا را پتانسیل آن نقطه گویند .  $V = \frac{U}{q} \left( \frac{J}{C} \right)$  (۷)

نکته ۵۴ : (م) : در روابط پتانسیل باید علامت بار در نظر گرفته شود .

نکته ۵۵ : وقتی که پتانسیل الکتریکی تمام نقاط یک رسانا یکسان باشد ، جسم در تعادل الکتروستاتیکی است . (یعنی برآیند نیروها وارد بر بارها صفر است و بارها در تعادل اند) .

مدرس فرزانهگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

نکته ۵۶: پتانسیل الکتریکی به بار جابه جاشده بستگی ندارد. به میدان الکتریکی و راستای جابه جایی بستگی دارد.

- ① در جهت میدان باشد  $V$  کم می شود.
- ② در خلاف جهت میدان باشد  $V$  زیاد می شود.
- ③ عمود بر میدان باشد  $V$  ثابت می ماند.

حرکت (جابه جایی) (معمولاً)

نکته ۵۷: رابطه تغییر انرژی پتانسیل و اندازه میدان یکساخت :

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-W_E}{q} \Rightarrow$$

$$\Delta V = -E d \cos \theta$$

$\theta = 0 \rightarrow$  پتانسیل کاهش می یابد

① در جهت میدان  $\Delta V = -E d$

$\theta = 180$

② در خلاف جهت میدان  $\Delta V = +E d$

$\theta = 90$

③ عمود بر میدان  $\Delta V = 0$

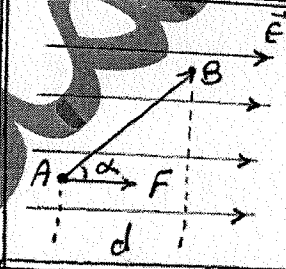
حرکت (جابه جایی)

نکته ۵۸: اگر عمود بر میدان خطی رسم کنیم، تمام نقاط روی این خط هم پتانسیل هستند و یا در حالت سه بعدی، سطح هم پتانسیل هستند.



نکته ۵۹: کار انجام شده توسط نیروی خارجی برای جابه جایی بار با سرعت ثابت، برابر تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی است.

جمع بندی



$W_{\text{خارجی}} = -W_{\text{میدان}} = \Delta U = E q d = q \cdot \Delta V$

$F = qE$

$d = AB \times \cos \alpha$

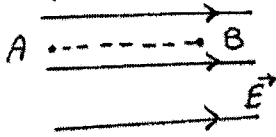
$E = \frac{\Delta V}{d}$

مدرس فرزنانگان ( تیزهوشان ) تالش ( رتبه های برتر کنکور ) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

۵۶) ذره ای با بار الکتریکی مثبت  $q$  را با سرعت ثابت در میدان الکتریکی یکینواخت  $\vec{E}$ ، در خلاف جهت میدان و به موازات میدان به اندازه  $l$  جابه جایی کنیم، در این صورت انرژی ... بار  $q$  به اندازه  $Eql$  ... می یابد (۱) جنبشی - افزایش (۲) جنبشی - کاهش (۳) پتانسیل الکتریکی - افزایش (۴) پتانسیل الکتریکی - کاهش

۵۷) در شغل اولیه، در میدان الکتریکی یکینواخت  $E = 10^5$ ، ذره  $1$  با بار الکتریکی  $q = -5 \mu C$  در نقطه  $B$  بدون سرعت اولیه رها می شود. وقتی این ذره در مسیر مستقیم  $20 \text{ cm}$  جابه جاشده و به نقطه  $A$  می رسد، انرژی جنبشی آن چند ژول می شود؟ (۱)  $10^{-5}$  (۲)  $10^{-6}$  (۳)  $10^{-7}$  (۴)  $10^{-8}$



۵۸) اختلاف پتانسیل الکتریکی کمی ... و یکسانی آن در SI ... است،

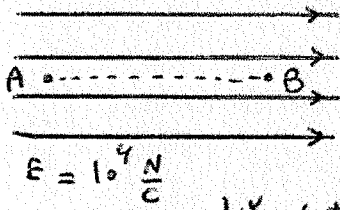
که این یکا معادل ... می باشد (۱) ولت - ژول / کولن - ثانیه  
 (۲) ولت - ژول / کولن - ثانیه  
 (۳) برادری - ژول / کولن - وات - ثانیه  
 (۴) برادری - وات / کولن - ژول / کولن - ثانیه

۵۹) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه  $500 \text{ V}$  است. با صرف چند ژول انرژی، بار الکتریکی  $1.8$  میکروکولنی بین این دو نقطه جاری می شود؟

(۱)  $4 \times 10^{-3}$  (۲)  $8 \times 10^{-4}$  (۳)  $4 \times 10^{-4}$  (۴)  $8 \times 10^{-4}$

مدرس فرزانهگان ( تیزهوشان ) تالش ( رتبه های برتر کنکور ) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک



۴۰ در شکل رویه رو بار  $q = +2 \mu C$  روی سیر نشان داده شده از نقطه ی

A تا نقطه ی B ( $AB = 4 \text{ cm}$ ) جابه جا شده است. کار نیروزی میدان

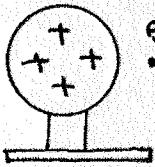
الکتریکی و تغییر انرژی پتانسیل از A تا B به ترتیب از راست به چپ

- چند جدول است؟ (۱)  $-1.2$  ،  $+1.2$  (۲)  $-0.4$  ،  $+0.4$  (۳)  $+1.2$  ،  $-1.2$  (۴)  $+0.4$  ،  $-0.4$

۴۱ اختلاف پتانسیل پایانه های باتری خودرویی برابر  $12 \text{ V}$  است. اگر بار الکتریکی  $q$  از پایانه منفی به پایانه مثبت باتری جابه جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن  $450 \text{ J}$  زول کاهش می یابد.  $q$  برابر چند کولن است؟

- (۱)  $37.5$  (۲)  $-37.5$  (۳)  $50.4$  (۴)  $-50.4$

۴۲ در شکل رویه رو بار  $q$  با بار  $Q$  روی یک سطح قرار دارد. شخصی در میدان الکتریکی حاصل از این کره ، زره باردار مثبتی را با سرعت ثابت در راستای افقی از B تا A جابه جا می کند. اگر کار شخص در این میدان  $W$  و کار نیروزی حاصل از میدان  $W'$  و اختلاف پتانسیل الکتریکی  $V_A - V_B = 5 \text{ V}$  باشد، کدام رابطه درست است؟



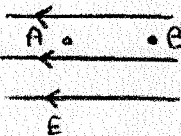
- (۱)  $W < 0$  ،  $W' < 0$  ،  $5 \text{ V} > 0$  (۲)  $W < 0$  ،  $W' > 0$  ،  $5 \text{ V} < 0$

- (۳)  $W > 0$  ،  $W' < 0$  ،  $5 \text{ V} > 0$  (۴)  $W > 0$  ،  $W' < 0$  ،  $5 \text{ V} < 0$

۴۳ در شکل رویه رو بار الکتریکی  $q = -4 \mu C$  در نقطه A رها می شود. در جابه جایی بار  $q$  از A تا B انرژی

جنبشی بار  $8 \text{ mJ}$  میی ژول افزایش می یابد. مقدار  $V_B - V_A$  چند کیلوولت است؟

- (۱)  $-2$  (۲)  $2$  (۳)  $200$  (۴)  $-200$   $E = 5 \times 10^5 \text{ V/m}$



- ۴۴) بار الکتریکی ۵ - میلی کولنی ، از نقطه A به پتانسیل الکتریکی ۲۷ - نقطه B منتقل می شود . اگر در این جابه جایی کار میدان الکتریکی ۵ mJ باشد ، پتانسیل B چند ولت است ؟ (۱) ۱۲۱ (۲) ۳ (۳) ۳۰ (۴) ۴۱۰
- ۴۵) درون یک میدان الکتریکی یکنواخت ، بار الکتریکی  $q = +2\mu C$  از نقطه A تا نقطه B جابه جایی شود . اگر کار نیروی الکتریکی در این انتقال برابر  $5 \times 10^{-5}$  باشد ، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند ژول است و  $V_B - V_A$  برابر چند ولت است ؟ (۱)  $5 \times 10^{-5}$  ، -۲۵ (۲)  $5 \times 10^{-5}$  ، -۲۵ (۳)  $5 \times 10^{-5}$  ، +۲۵ (۴)  $5 \times 10^{-5}$  ، +۲۵
- ۴۶) نیوتون برکولن ، معادل کدام یکا است ؟ (۱) کولن برولت (۲) متر برولت (۳) ولت برکولن (۴) ولت بر متر
- ۴۷) بین دو صفحه موازی که به فاصله ۲ cm از هم قرار دارند ، اختلاف پتانسیل الکتریکی ۵۰۰V ایجاد کرده ایم . اگر یک ذره آلفا بین این دو صفحه قرار گیرد . نیرو الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون خواهد شد ؟ (۱)  $8 \times 10^{-13}$  (۲)  $8 \times 10^{-15}$  (۳)  $4 \times 10^{-13}$  (۴)  $4 \times 10^{-15}$   $e = 1.6 \times 10^{-19} C$
- ۴۸) اختلاف پتانسیل پایانه ها باتری خودرویی ۱۲V است . اگر بار الکتریکی q از پایانه ی منفی به پایانه مثبت باتری جابه جاشود ، انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۴۵۰ ژول افزایش می یابد . q برابر چند کولن است ؟ (۱) ۳۷.۵ (۲) ۳۷.۵ - (۳) ۵۰ (۴) ۵۰ -

توزیع بار الکتریکی در اجسام :

- ۱) اجسام ناهمسان : بار در محل ایجاد باقی می ماند .
- ۲) اجسام همسان : بار در سطح خارجی جسم رسانا پخش می شود .

در درون رسانا  
 نکته ۴۰ : میدان الکتریکی درون جسم رسانای بار دار در پدیده های الکتروستاتیک صفر است .  $(E = 0)$   
 نکته ۴۱ : تراکم بار در نقاط تیز سطح جسم رسانای بار دار از بقیه نقاط بیشتر است . (نقاط تیز، گوشه ها...)  
 نکته ۴۲ : سفید کردن میدان درون جسم رسانا و توزیع بار در سطح خارجی آن سبب می گردد تا شخص درون قفس فاراد یا شخص درون اتومبیل هنگام صاعقه آسیب نبیند .

مهرداد پورمحمد

مدرس فرزادنگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار  
 تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

اسبابی برای ذخیره سازی الکتریسیته (بار و انرژی)

ظرفیت : نسبت بار به اختلاف پتانسیل دوسر خازن مقداری ثابت است که ظرفیت نامیده می شود. (بر حسب فاراد F)

$$C = \frac{q}{V} \iff 1F = 1 \frac{C}{V}$$

$$\begin{aligned} 1nF &= 10^{-9} F \\ 1\mu F &= 10^{-6} F \\ 1pF &= 10^{-12} F \end{aligned}$$

نسبت بار و انرژی

نکته ۴۳: ظرفیت خازن مستقل از بار و اختلاف پتانسیل است. (C = q و V)  
 نکته ۴۴: ظرفیت خازن به خصوصیات ساختمانی خازن بستگی دارد.

باردار (شارژ) کردن خازن : با اتصال صغتی خازن به یک باتری، صغتی متصل به پایانه مثبت، بار مثبت و صغتی متصل به پایانه منفی بار منفی می گیرد.

نکته ۴۵: ظرفیت خازن تحت به A مساحت صغتی ها ، d فاصله بین دو صغتی و ماده عایق بین دو صغتی (دی الکتریک) بستگی دارد.

$$C = K \epsilon_0 \frac{A}{d} \implies \frac{C'}{C} = \frac{K'}{K} \times \frac{A'}{A} \times \frac{d}{d'}$$

متر → F/m  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$  ضریب گذردی الکتریکی خلا ثابت دی الکتریک

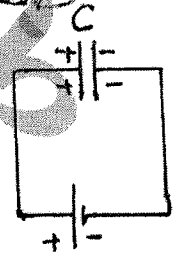
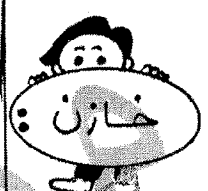
نکته ۴۶: دی الکتریک باعث افزایش ظرفیت خازن می شود.

نکته ۴۷: با برداشتن دی الکتریک از داخل خازن ، ظرفیت خازن کم می شود.

نکته ۴۸: K برآحوا یا خلا برابر یک است. (K > 1 برای بقیه مواد عایق)

نکته ۴۹: حضور دی الکتریک بیشینه ولتاژ قابل تحمل خازن را بالا می برد.

نکته ۷۰: خازن ها با مقدار ظرفیت آنها و اختلاف پتانسیل بیشینه ای که می توانند تحمل کنند ، مشخص می شوند.



$$C = \frac{q}{V}$$

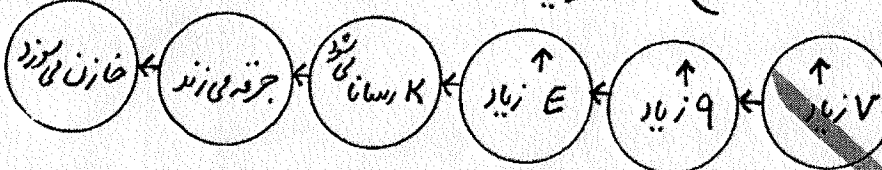
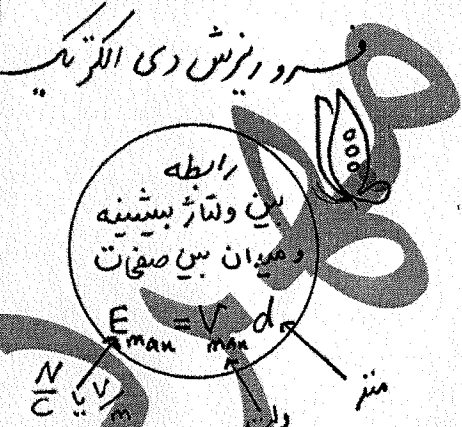
$$C = K \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

$$1F = 1 \frac{C}{V}$$

$$q = CV$$

$$V = \frac{q}{C}$$

• اگر اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن خیلی زیاد شود، تعدادی از الکترونها ماده دی الکتریک، توسط میدان الکتریکی بین دو صفحه، کنده می شوند و میری رسانا (روغ) دی الکتریک ایجاد می شود که سبب تخلیه خازن می گردد.



نکته ۷۱: اگر خازنی به مولد (باتری) متصل باشد،  $V$  دوسرین برابر با  $V$  مولد است.  $V$  ثابت

نکته ۷۲: اگر خازن پر شده از مولد جدا کنیم، بار روی صفحه ها ثابت می ماند.  $q$  ثابت

نکته ۷۳: فته اردادن دی الکتریک  $C$  را افزایش و برداشتن دی الکتریک  $C$  را کاهش می دهد.

نکته ۷۴:  $A$  زیاد شود،  $C$  زیاد می شود.  $A$  کم می شود،  $C$  کم می شود.  $A \uparrow \rightarrow C \uparrow$   
 $A \downarrow \rightarrow C \downarrow$

نکته ۷۵:  $d$  زیاد شود،  $C$  کم می شود.  $d$  کم شود،  $C$  زیاد می شود.  $d \uparrow \rightarrow C \downarrow$   
 $d \downarrow \rightarrow C \uparrow$

نکته ۷۶:  $V$  زیاد شود  $q \uparrow$ ،  $C$  ثابت می ماند.  $V$  کم شود  $q \downarrow$ ،  $C$  ثابت می ماند.

• با بار دار شدن صفحه ها خازن، در خازن انرژی ذخیره می شود.



نکته ۷۷: این انرژی به صورت انرژی پتانسیل الکتریکی در میدان الکتریکی فضای بین دو صفحه خازن ذخیره می شود.

انرژی خازن (ژول)

$$U = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} q V$$

⊗ رابطه انرژی خازن :

ظرفیت خازن (فاراد)

بار روی صفحه ها (کولن)

اختلاف پتانسیل بین صفحه ها (ولت)

نکته ۷۸: انرژی خازن نصف انرژی است که مولد به مدار می دهد.

$$(U_c = \frac{1}{2} U_E)$$

- $d$  فاصله دو صفحه
- $A$  مساحت صفحه ها
- $K$  ثابت دی الکتریک
- $C$  ظرفیت خازن
- $q$  بار روی صفحه ها
- $V$  اختلاف پتانسیل



نکته ۷۹ : میدان الکتریکی بین صفحات خازن وقتی خازن دارای بار مثبت  $q$  باشد برابر است با :

$$E = \frac{q}{K\epsilon_0 A} \quad \begin{array}{l} K \downarrow \Rightarrow E \uparrow \\ K \uparrow \Rightarrow E \downarrow \end{array} \quad \begin{array}{l} A \downarrow \Rightarrow E \uparrow \\ A \uparrow \Rightarrow E \downarrow \end{array} \quad \frac{E'}{E} = \frac{q'}{q} \times \frac{K}{K'} \times \frac{A}{A'}$$

نکته ۸۰ : توان متوسط خروجی در خازن ، به مقدار انرژی تخلیه شده از خازن در واحد زمان گویند.

نکته ۸۱ : اگر در یک صفحه رسانا به ضخامت  $d$  را به موازات دو صفحه ، درون خازن قرار دهیم ظرفیت خازن برابر  $C = K\epsilon_0 \frac{A}{d-d}$  خواهد شد.

نکته ۸۲ : خازنی که به باتری متصل باشد ،  $V$  ثابت می ماند ( همان  $V$  باتری ) :

$$\frac{U'}{U} = \frac{q'}{q} = \frac{C'}{C} \quad q = CV, \quad U = \frac{1}{2} CV^2$$

نکته ۸۳ : خازنی را که بعد از شارژ از مولد (باتری) جدا کنیم ،  $q$  ثابت :

$$\Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{V'}{V} = \frac{C}{C'} \quad q = CV, \quad U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$$

تجربى و رياضى

فصل :

سال :

کنکور فیزیک

جزوه شماره

به نام خدا

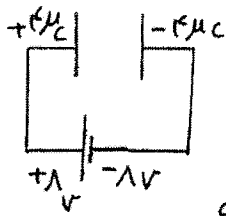
09113833788

۳۲

صفحه :

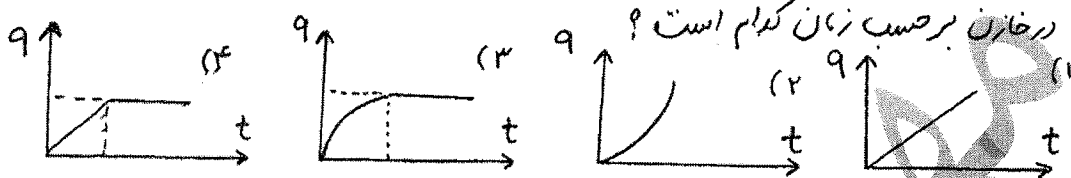
تهیه و تنظیم : مهرداد پورمحمد

مهرداد پورمحمد



۷۹) ظرفیت خازن دو برابر چند میکرو فاراد است؟ (۱) ۲۵ (۲) ۱۵ (۳) ۱۵/۲

۷۰) یک خازن خالی (بدون بار) را به یک باتری متصل می‌کنیم. نمودار بار ذخیره شده



۷۱) اختلاف پتانسیل الکتریکی (وصف خازنی) به ظرفیت ۲۵۰۰ فاراد را ۱۲ ولت افزایش می‌دهیم. بار الکتریکی

آن چند میکرو کولن افزایش می‌یابد؟ (۱) ۳۰۰۰ (۲) ۱۵۰۰ (۳)  $\frac{125}{4}$  (۴) ۱۴۴

۷۲) خازنی به مولی متصل است. فاصله صفحات آن از یکدیگر  $4 \text{ mm}$  است. اگر اختلاف پتانسیل مولد

باشد  $12 \text{ V}$  و فاصله صفحات را  $1 \text{ mm}$  کاهش دهیم، میدان الکتریکی بین صفحات چند برتر افزایش می‌یابد؟

(۱)  $5 \times 10^4$  (۲)  $7.15 \times 10^3$  (۳)  $\frac{4}{9} \times 10^4$  (۴)  $10^4$

۷۳) با تخلیه قسمتی از بار الکتریکی یک خازن پر شده، اختلاف پتانسیل دسر آن ۱۰ درصد کاهش می‌یابد.

انرژی این خازن چند درصد کاهش می‌یابد؟ (۱) ۴۰ (۲) ۶۴ (۳) ۸۰ (۴) ۹۶ درصد

۷۴) اگر دو صفی خازنی را به اختلاف پتانسیل ثابت  $V$  وصل کنیم، سپس فاصله بین دو صفی را

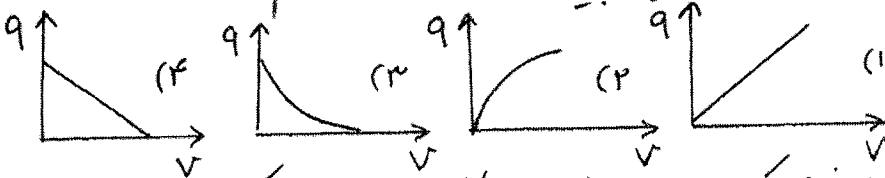
$1/25$  افزایش دهیم، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن ... درصد ... می‌یابد.

(۱) ۲۵، کاهش (۲) ۲۵، افزایش (۳) ۲۰، کاهش (۴) ۲۰، افزایش

- ۷۵) خازنی به یک مولد متصل است، اگر دی الکتریکی با ثابت ۵ در آن مستقر دهیم، میدان الکتریکی بین صفحات خازن چند برابر می شود؟ (۱) ۱ (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳) ۵ (۴) ۲۵
- ۷۶) دو شیب قبل اثری ذخیره شده در خازن با همان شرایط چند برابر می شود؟ (۱) ۱ (۲) ۵ (۳) ۲۵ (۴)  $\frac{1}{5}$
- ۷۷) خازنی با ظرفیت ۴ میکروفاراد را به یک باتری متصل می کنیم. اگر باتری ۱۰۰ میلی آمپر اثری مصرف کند، تا خازن را پر کند. اختلاف پتانسیل باتری چند ولت است؟ (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵
- ۷۸) برای خازنی که در حال شارژ شدن است، بار الکتریکی آن با کدام کمیت وابسته به آن، متناسب است؟ (۱) اثری ذخیره شده (۲) اختلاف پتانسیل (دو سر خازن) (۳) ظرفیت (۴) شدت جریان
- ۷۹) خازنی به منبع برق ۲۰۰ ولت وصل است. اگر اثری ذخیره شده در آن ۱۸ جول باشد، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟ (۱) ۲۷ (۲) ۳۶ (۳) ۹۰ (۴) ۱۸۰  
تجربی ۹۳

پورمحمد

۸۰ نمودار بارذخیره شده بر حسب اختلاف پتانسیل بین صفحات یک خازن کدام است؟

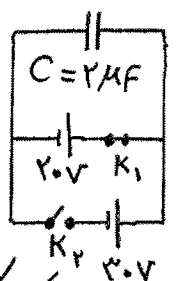


۸۱ اگر فاصله بین صفحات خازنی را نصف کنیم و بین صفحات را با کاغذ  $K=2.5$  پر کنیم، ظرفیت خازن چند برابری شود؟ (۱)  $\frac{3.5}{4}$  (۲) ۷ (۳) ۱۳ (۴) ۱۱.۷۵

۸۲ طبق نمودار  $V$  بر حسب  $Q$  یک خازن که به صورت روبرو است، کدام گزینه در مورد ظرفیت خازن ها درست است؟



(۱)  $C_1 > C_2$  (۲)  $C_1 = C_2$  (۳)  $C_2 < C_1$  (۴)  $C_1 > C_2$



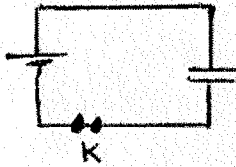
۸۳ در شکل مقابل، ابتدا کلید  $K_1$  وصل است و کلید  $K_2$  قطع است. اگر کلید  $K_1$  را قطع و کلید  $K_2$  را وصل کنیم، انرژی خازن چند میکرو ژول افزایش می یابد؟ (۱) ۱۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۹۰۰

۸۴ خازن پر شده را از مولد جدا می کنیم، اگر دی الکتریک بین صفحات را خارج کنیم، بار الکتریکی و انرژی ذخیره شده و اختلاف پتانسیل خازن به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کنند؟  
 (۱) افزایش - افزایش - ثابت (۲) ثابت - افزایش - کاهش (۳) کاهش - ثابت - افزایش (۴) ثابت - افزایش - افزایش

مدرس فرزانهگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

۸۵) بار خازنی  $4.0 \mu F$  ظرفیت آن  $12 \text{ mF}$  است. اثری این خازن چند ثول است؟  
 ۱)  $1.8 \times 10^{-5}$  ۲)  $9 \times 10^{-5}$  ۳)  $1.8 \times 10^{-4}$  ۴)  $9 \times 10^{-4}$



۸۶) در شکل روبه رو کلید K را باز می کنیم. سپس فاصله بین صفحات را ۲۰٪ کاهش می دهیم. اثری ذخیره شده در خازن چگونه تغییر می کند؟

۱) ۲۰٪ افزایش ۲) ۲۰٪ کاهش ۳) ۲۵٪ افزایش ۴) ۲۵٪ کاهش

۸۷) کولن ولت معادل است ... :  
 ۱)  $1 \text{ cm}$  ۲)  $1 \text{ Thol}$  ۳) فاراد ۴) ولت  
 جمله "ظرفیت یک خازن  $C = 1.0 \mu F$  است" یعنی "اگر اختلاف پتانسیل ... ولت به دوسر آن اعمال کنیم، ... سکو کولن بار در آن ذخیره می شود."

۱)  $2.0 \times 10^{-1}$  ۲)  $5.0 \times 10^{-2}$  ۳)  $2.0 \times 10^{-5}$  ۴)  $2.0 \times 10^{-2}$

۸۹) دوسر خازن به یک باتری وصل بوده و عایق بین صفحات آن هوا است. حال اگر یک تیغه ی شیشه ای بین صفحات آن سترار دهیم، با ثابت ماندن فاصله ی بین (دو صفحه، بار الکتریکی و ولتاژ آن به ترتیب چگونه تغییر می کنند؟  
 ۱) افزایش - افزایش - ثابت ۲) افزایش - ثابت - افزایش  
 ۳) کاهش - افزایش - ثابت ۴) کاهش - ثابت - ثابت

مهرداد پورمحمد