اسم فیلسونه سالن

کپی و تقلید شرعاً حرام بوده و پیگرد قانونی دارد

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor

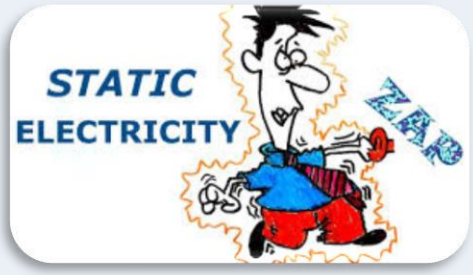
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

بچه ها فصل الکتریسیته ساکن اولین فصل فیزیک یازدهم و یکی از فصلا جذا یازدهم کم واقع دوست دارم

حتی بیشتر از پیام تبریک تولدم توسط دانش آموزام.

الکتریسیته یه واژه یونانیه که معنیش به فارسی میشه کهربا

(ببین چه جذاب



شاید تجربه کرده باشید که وقتی ژاکت خودتون رو از تنتون در میارید جرقههایی تولید میشه یا گاهی وقتا در هوای خشک وقتی روی فرشهای پرزدار راه میرید و دست خودتون رو به جای فلزی میزنید جرقه ایجاد میشه. این نشون میده که توی ژاکت ما یا توی بدن ما بار الکتریکی وجود داره.

اگه از من بپرسید بار الکتریکی چیه من از کتاب فیزیک هالیدی اینطوری بهتون میگم:

بار الکتریکی یک مشخصه ذاتی ذرههای بنیادی است که اجسا م از آنها ساخته شدهاند. یعنی این ویژگی به طور خود به خود هرجا این ذرات بنیادی وجود داشته باشند همراه آنهاست و در هر جسم معمولی بارهای الکتریکی زیادی پنهان است.

غلا جا نزن لام نیدت ایو حوصله باشی!

تعریفشو گفتم که نگی توی هیچ کتاب نیست و هیچ جزوهای تعریف بار الکتریکی رو ننوشته.

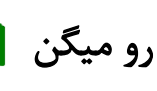
توی جزوهی من همه چی هست...

+مثبت

- منفی

دو نوع بار الکتریکی داریم

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

منفیها رو میگن الکترون) مثبتها رو میگن  پروتون

بچهها اجسام نارسانایی که اطرافمون هستند هم بار الکتریکی دارن ولی جالب اینجاست که تعداد بارهای مثبت و منفیشون برابره یعنی مثلا اله یِ جسـ تِ با مبـ دار تِ با منـ فـ هـ داره به خاطر همین به اجسام نارسانا میگن خنثی.

بارهای مثبت فقط و فقط داخل هستهی اتمها هستن و الکترونها به دور هسته میچرخن، میدونی که الکترونها منفی هستن.

جالبتر از همه اینکه اجسام میتونن الکترونهاشون رو به همدیگه قرض بدن (فقط الکترون، حواست باشه پروتون جابجا نمیشه و داخل هسته وجود داره

جسمی که الکترون بگیره در اصل تعداد الکترونهاش زیادتر میشه و بار کلش منفی میشه.

جسمی که الکترون بده در اصل تعداد الکترونهاش کمتر می شه و چون تعداد پروتونهاش از تعداد الکترون-هاش بیشتر میشه بار کلش مثبت میشه.

بچهها دقت کنید!!!!!

بار الکتریکی به سه روش بین دو جسم منتقل میشه که سه تاشو کامل براتُ باز میکنم:

مالش دو جسم به هم

تماس دو جسم به هم

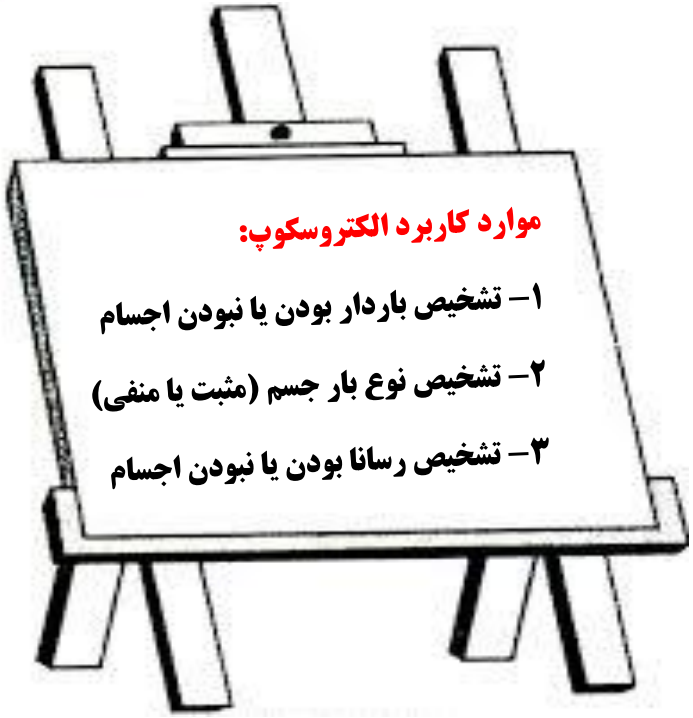
القای الکتریکی

قبل از توضیح این سه روش دوست دارم بیشتر برات از بار الکتریکی توضیح بدم...

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

شاید الکتروسکوپ رو توی آزمایشگاه مدرستون دیده باشید...



بچه‌ها از الکتروسکوپ برای سه کار استفاده میکنیم.

۱) تشخیص باردار بودن یا نبودن اجسام

اگر جسمی را به کلاه الکتروسکوپ نزدیک کنیم (بدون اینکه با آن تماس پیدا کند) ورقه‌ها از هم فاصله بگیرند یعنی جسم ما باردار است و اگر بدون حرکت باقی موندن یعنی یعنی جسم باردار نیست.

۲) تشخیص نوع بار اجسام

اگر جسم باردار رو به کلاه الکتروسکوپ که اون باردار نزدیک کنیم (حتما باید الکتروسکوپ باردار باشه نوعشم معلوم باشه) و ببینیم که ورقه‌ها از هم باز شدند یعنی بار جسم و الکتروسکوپ یکی هستش (یا هر دو مثبتند یا هر دو منفی) ولی اگر ورقه‌ها به هم نزدیک بشن یعنی بار جسم مخالف بار الکتروسکوپه (مثلا اگر الکتروسکوپ بار منفی بود جسم بار مثبت برعکس

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

۳) تشخیص رسانا بودن یا نبودن اجسام

اگر جسم را به کلاه التتروسوو بسسبانیو ورقهه بهه نزدیه بشه یعنی جسم رساناست (چون بار الکتروسکوپ رو گرفته و بار ورقهها کم میشه و به هم نزدیک میشن) ولی اگه دیدیم ورقهها تکون نخوردن یعنی جسم نارساناست.

هر جسم بارداری رو که به زمین وصل کنیم (چه جسم باردار، چه کلاه الکتروسکوپ باردار، چه کرهی باردار) خنثی میشه.

چه جوری؟

اگه جسم مثبت باشه وقتی به زمین وصل بشه از زمین اونقدر الکترون میگیره تا تعداد بارهای مثبت و منفیش برابر بشه و اگه جسم منفی باشه اونقدر الکترون به زمین میده تا تعداد بارهای مثبت و منفیش برابر بشه (حواست باشه اجسام بار مثبت منتقل نمیکنن

و یه نکتهی دیگه اینکه دست ما هم حکم زمین رو داره.

یادته گفتم به سه روش میشه بار رو منتقل کرد؟

حالا میووا بر ت بحث

از روش مالش برای باردار کردن اجسام نارسانا استفاده میکنن.

وقتی دو جسم رو به هم مالش بدیم، جسمی که الکترون خواهی بیشتری داره (عاشق گرفتن الکترونه) از جسم دیگر الکترون میگیره و بار منفی پیدا میکند و جسم دیگه که الکترون خواهی کمتری داره الکترون از دست میده و بارش مثبت میشه.

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

الکترون به ترتیب ۱۷ تا خواستگار داشته اونایی که اول اومدن الکترون خواهی بیشتری دارن و اونایی که آخر هستن الکترون خواهی کمتری.

قصد دارم لیست خواستگارای الکترون رو پخش کنم تا همه بدونن الکترون چه دختر خوبی بوده.

های

افزایش قدرت الکترون خواهی

شماره خواستگار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
نام خواستگار	تفلون	لاستی	پلاستیپلی اتیلن	برنج و نقره	کهربا	کتان	چوب	کاغذ	پوست انسان	آلومینیوم	ابریشم	سرب	موی گربه	پشم	نایلون	شیشه	موی انسان

مثلا اه م تفلو ر ب ابریش بمالیو قدر التترو وواه تفلو ا ابریش بیشتر پ تفلون از ابریشم الکترون میگیره و بارش منفی میشه و ابریشم چون الکترون از دست میده بارش مثبت میشه. به همین راحتی به روش مالش هم تفلون باردار شد هم ابریشم. در صورتی که قبلا خنثی بودن.

در کل توی اون لیست که بهت دادم هر کی راست تر باشه منفی میشه

مالش میله شیشه‌ای با پارچه کتانی

شیشه مثبت — پارچه کتانی منفی

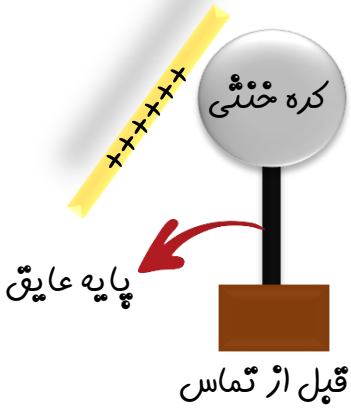
مالش میله پلاستیکی با پارچه پشمی

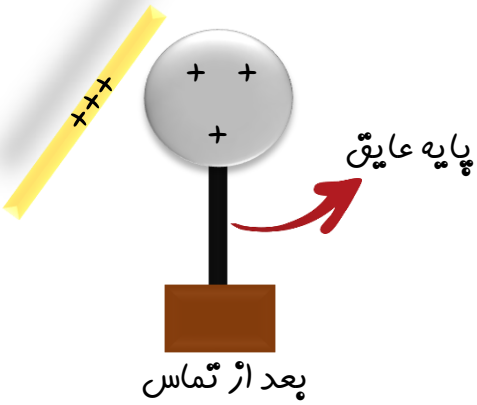
پلاستیک منفی — پشم مثبت

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

روش تماسی

فرض کنید من بخوام یه کره خنثی رو با روش تماسی باردار کنم. یه میلهی رسانا با بار مثبت رو به کره تماس میدم. میدونی چه اتفاقی میافته؟؟ یه مقدار از بارهای مثبت میله به کره منتقل میشه و هر دوتاشون مثبت میشن.





غلام آقا معلم نفهمید با مثبت منتقل نمیشه

استاد: آفرین سوال خوبی بود.

اینجا در اصل میله کمبود الکترون داره و از کرهی خنثی الکترون میگیره تا به توازن باری بین کره و میله برقرار بشه و بعد از کره جدا میشه.

به این میگن دستهای پشت پرده!

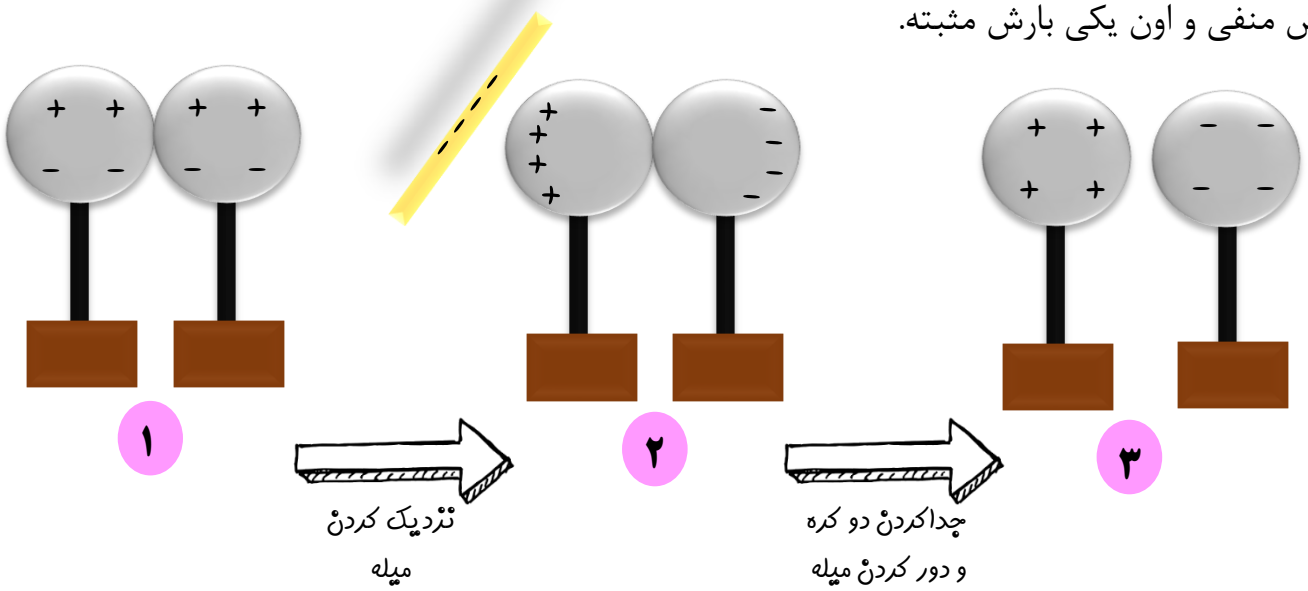
روش القا

القا در اصل یعنی انتقال بدون تماس، مثل من که دارم بدون تماس با مغز شما فیزیک رو هل میدم تو مغزتون

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

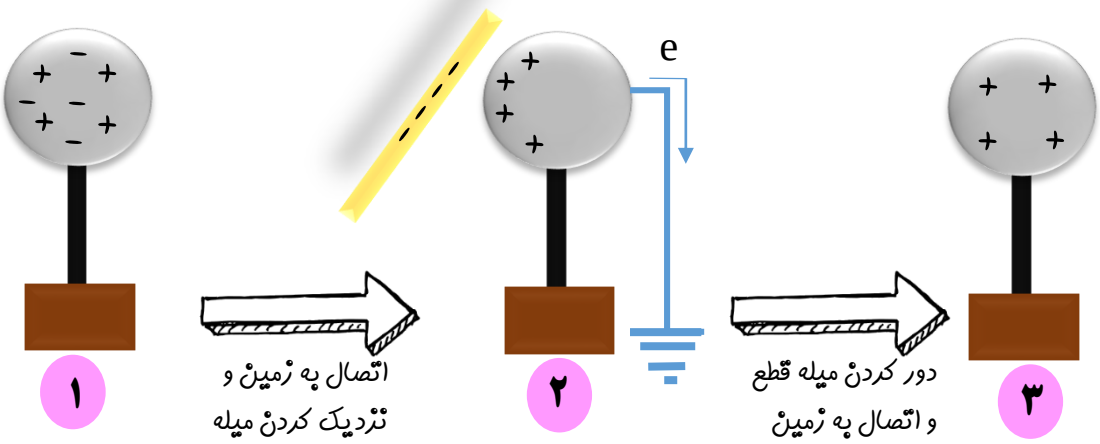
FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

یه مثال براتون میزنم: دوتا کرهی خنثی داریم که به هم وصل هستن (مسلماً وقتی به هم وصل هستند بارشون یکسانه) حالا اه م ی میله پلا ستیی ا بر منی ا ه ه A نزدیک کنم بارهای مثبت میرن به سمت میله که بارش منفیه و بارهای منفی از میله دور میشن و میرن تو کره B حالا اه رر هه ر ا ه جد ننیه بع میله ر دو ننیم الا ن و ا ه ه دار م ه ی بارش منفی و اون یکی بارش مثبته.



حتی میتونم توی یدونه کره هم بار ایجاد کنم.

یه کره خنثی بر میدارم و بهش یه میلهی مثلاً ب با منف نزدیی مینن بع رر ر ب زمی وصل میکنم تا بتونه الکترونهاشو تخلیه کنه چون بارهای مثبتش رفته سمت میله. حالا اه میله رو دور کنم یه کره باردار با بار مثبت دارم.

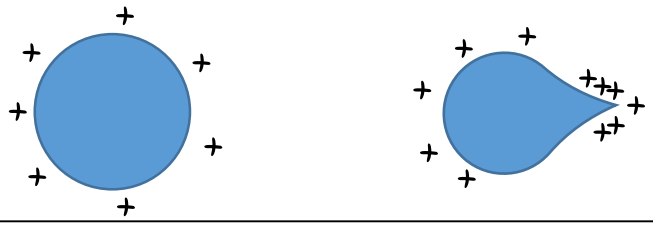


Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

اینم شد کل داستان بار الکتریکی و مفاهیمش...

یه نکته‌ی خیلی مهم اینکه بار الکتریکی حتماً روی سطح خارجی اجسام رسانا پخش میشه و جالب اینکه در نقاط نوک تیز تراکم بار بیشتره.



مثال ۱

جسمی با بار مثبت را به کلاه التروسوو ننی نزدیک میکنیم بدون تماس آن با کلاه میبینیم ورقه‌ها التروسوو شده است در این حالت ورقه‌ها به ترتیب عبارتند از:

۱) مثبت - مثبت ۲) مثبت - منفی ۳) منفی - مثبت ۴) منفی - خنثی

دکتر جان خوب گوش کن...

وقتی جسم با بار مثبت رو به کلاه الکتروسکوپ نزدیک میکنیم باعث میشه بارهای منفی که داخل ورقه‌ها هستند برن به سمت کلاه و ورقه‌ها مثبت تر بشن پس کلاه بار منفی میشه ورقه‌ها و الکترون‌ها دست داده

باز شونم مثبت میشه دیدی چه میزنه حتی.....

✓ پس گزینه ۳

صحیحه

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۲

یک میلهی شیشهای بدون بار را به تفلون مالش میدهیم، تفلون را به کلا ه التتروسوو نزدیک میکنیم (الکتروسکوپ بدون بار است) ورقهها از هم دور میشوند. در این حالت بار کلا ه ورقهه به ترتیب کدام است؟

۱) مثبت- منفی ۲) مثبت- مثبت ۳) منفی- مثبت ۴)مثبت- مثبت

پاسخ: اولاً دال لیس وواستا)ر ()جدو تریبوالکتریِ) تفلو راستتر پ
تفلون بارش منفی میشه و شیشه بارش مثبت (لاز نیس جدو ر حفظ باشید اه
ازش سوال بیاد جدول رو پهتون میدن حالا تفلو ک بار منفیِ ر ب کلا ک‌تر‌د
میکنیم و این باعث میشه بارهای مثبت داخل ورقههای الکتروسکوپ بیاد بالا دال
کلاه بموز پ با کلا ک مثبت و ب ر ورقه) منی میشن

✓ پس گزینه ۱ صحیحه

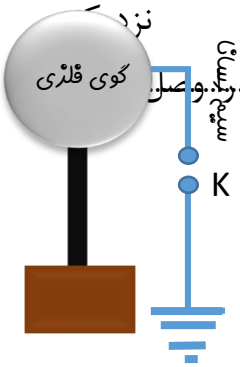
یادداشت:

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۳

در شکل زیر میلهای دارای بار منفی را به یک کره خنثی که روی پایهی عایقی قرار دارد، نزدیک



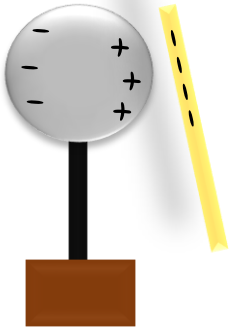
میکنیم. اگر در همین حالت کلید K را وصل

۱) بارهای منفی از زمین به کره منتقل میشوند و بار کره منفی میشود.

۲) بارهای منفی از کرهی فلزی به زمین میروند و بار کره مثبت میشود.

۳) بارهای مثبت از زمین به سمت کره کشیده شده و بار کره مثبت میشود.

بچهها وقتی میله به کره نزدیک بشه، بارهای مثبت میرن طرفش و بارهای منفی ازش دور میشن. حالا وقتی کر ر بزمید وصد کنید را برا فرا الکترونه با میشه و میرن توی زمین و به همین راحتی بار کره مثبت میشه.



Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۴

یک میله خنثی را به یک الکتروسکوپ باردار نزدیک میکنیم (بدون تماس) ورقههای الکتروسکوپ .....

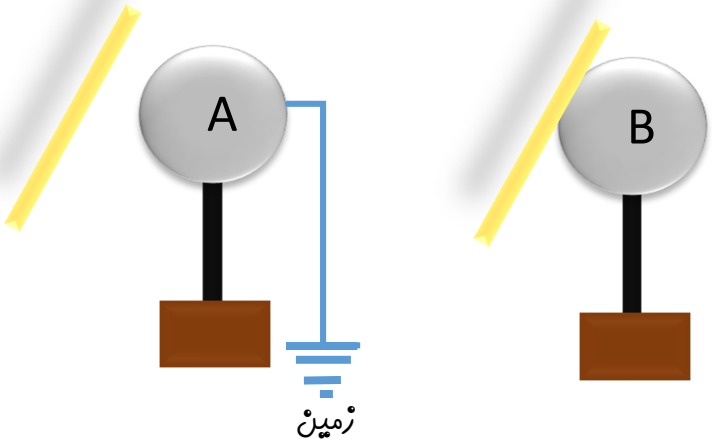
۱) به هم نزدیک و سپس ممکن است از هم دور شوند　　۲) از هم دور میشوند

۳) به هم نزدیک میشوند　　۴) از هم دور و سپس نزدیک میشوند

✓ پاسخ: گزینهی ۱

مثال ۵

شکلهای مقابل روشهای ایجاد بار الکتریکی در جسم A و جسم B را نشان میدهند اگر بخواهیم جسمها باردار شوند:



۱) A میتواند رسانا یا نارسانا باشد.

۲) B میتواند رسانا یا نارسانا باشد.

۳) B میتواند فقط رسانا باشد.

۴) A میتواند فقط رسانا باشد.

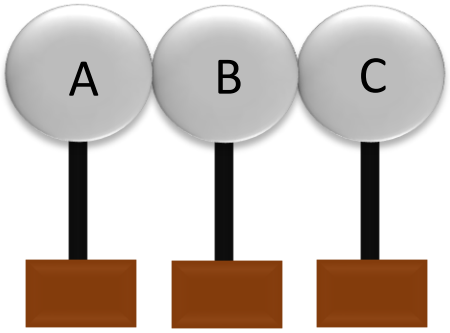
✓ پاسخ: گزینهی ۲

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۶

در شکل زیر سه کره A، B و C رسانا هستند. اگر میله‌ای از جنس تفلون را با پارچه پشمی مالش دهیم، سپس میله را در مجاورت کره A نگه داریم و کره B را هم زمان از دو کرهی دیگر دور کنیم، نوع بار الکتریکی A، B و C به ترتیب کدام است؟



۱) منفی- خنثی-مثبت

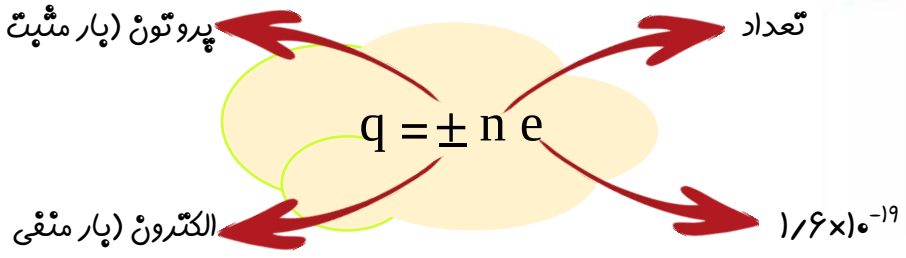
۲) منفی-منفی- مثبت

۳) مثبت- خنثی- منفی

۴) مثبت- مثبت- مثبت

✓ پاسخ: گزینهی ۳

بچه‌ها هر جسمی دارای بار الکتریکی هستش که اون بار الکتریکی در واقع مضرب صحیحی از بار الکترونه. یا اگه بخوام خودمونی بگم بار الکتریکی هر جسم رو با q نمایش میدن که این بار الکتریکی در واقع تشکیل شده از n تا e یعنی n تا بار الکترون $1/6\times10^{-19}$ و اگه بار جسم مثبت باشه q مثبت و اگه بار جسم منفی باشه q منفیه



Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

راستی، اگه دستت رو زدی به فلز ودیدی جرقه زد بدون توهم باردار بودی یعنی دارای بار الکتریکی بودی یکای بار هم کولن هستش که با C نمایش میدن و چون کولن خیلی زیاده معمولاً ۱ μC استفاده میکنن. باز هم یادآوری میکنم: وقتی بار جسمی مثبته یعنی ازش الکترون گرفتیم و وقتی منفیه یعنی الکترون گرفته.

بعداً نگی نگفتیا!!!!

مثال ۷

بار الکتریکی جسمی ۳۲ μC است. تعیین کنید چند الکترون از جسم گرفته شده است؟

۱) ۲×۱۰^{۶} ۲) ۲×۱۰^{۱۴} ۳) ۲×۱۰^{۲۵} ۱) ۲×۱۰^{۱۶}

پاسخ: دکتر همهی اجسام خنثی هستن، حالا میتونیم الکترو بهشو بدیم بار کل جسم رو منفی کنیم و یا الکترون ازش بگیریم و بار کلش رو مثبت کنیم.

الا اینج n تا الکترون از جسم گرفتیم تا بارش شده ۳۲ μC

$$q = +n e \Rightarrow ۳۲\times۱۰^{-۶} = n \times ۱/۶\times۱۰^{-۱۹} \Rightarrow$$

$$n = \frac{۳۲\times۱۰^{-۶}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} = \frac{۳۲\times۱۰^{-۶}}{۱۶\times۱۰^{-۲۰}} = ۲\times۱۰^{۱۴}$$

✓ پاسخ: گزینهی ۲

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۸

اگر به جسم رسانایی که دارای بار الکتریکی $q=+16\times10^{-6}C$ است، 10^{+15} الکترون بدهیم، بار الکتریکی نهایی جسم پس از این تبادیل چند کولن خواهد شد؟

۱) $1/44\times10^{-4}$ ۲) $-1/44\times10^{-4}$ ۳) $-1/6\times10^{-5}$ ۴) صفر

پاسخ: اول باید بدونیم 10^{+15} تا الکترون به یه جسم بدیم بارش چند کولن میشه (الکترون دادن یعنی بار جسم منفی میشه

$$q = -ne = -10^{15}\times1/6\times10^{-19} = -1/6\times10^{-4}C$$

حالا ایمقدا با ر پ با قبلا جسد جم میکنیم

$$q' = 16\times10^{-6} + (-1/6\times10^{-4}) = 0/16\times10^{-4} - 1/6\times10^{-4}$$

$$= -1/44\times10^{-4}C$$

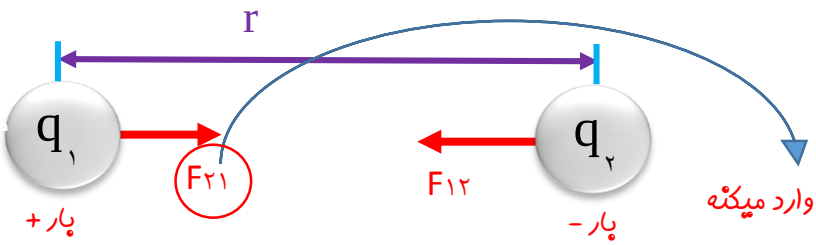
✓ پاسخ: گزینهی ۲

به همین راحتی...

بارهای مثبت و منفی خاصیت جالبی دارن، بارهای مثبت و منفی از هم نوع خودشون بدشون میاد یعنی منفی دوست نداره پیش منفی باشه مثبت هم دوست نداره پیش مثبت باشه. ولی امان از وقتی که یه بار منفی یه بار مثبت رو ببینه یا بر عکس، با سر میرن سمت هم دیگه.

آقای کولن نیروی بین این بارها یعنی نیرویی که بار منفی به بار منفی وارد میکنه تا دفعش کنه یا نیرویی که بار مثبت به منفی وارد میکنه تا جذبش کنه رو به دست آورد و فرمولش رو گفت...

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm



یعنی نیرویی که بار q۲ به q۱ وارد میکنه

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

- ثابت کولن
- بار الکتریکی بار اول (C)
- بار الکتریکی بار دوم (C)
- نیروی بین دو بار (N)
- فاصلهی بین دو بار (m)

دو بار هم نام همدیگه رو با نیروی F دفع میکنن...

دو بار نا هم نام همدیگه رو با نیروی F جذب میکنن...

بارها چه + بودن چه − علامتشو ر تو اپ رابط نذا

$$K = \frac{F\,r^2}{q_1 q_2} \quad \left(\frac{N.m^2}{C^2}\right)$$

(N) (m) (C) (C)

یکای واحد کولن میدونی چیه؟؟؟؟؟

اگه نمیدونی تتهاش کن و ازش بپرس...

اندازه K

$$K = 9\times10^9 \ \frac{N.m^2}{C^2}$$

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۹

دو ذرهی باردار $q_1=2\mu C$ و $q_2=5\mu C$ در فاصله ۳۰ سانتی متری از هم واقع اند. اندازهی نیرویی که این دو ذره به یکدیگر وارد میکنند چند نیوتون است؟ $(K=9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: یه جایگذاری ساده

$$q_1=2\mu C=2\times10^{-6}C$$
$$q_2=5\mu C=5\times10^{-6}C$$
$$r=30cm=30\times10^{-2}$$

$$F=\frac{Kq_1q_2}{r^2}=\frac{9\times10^9\times2\times10^{-6}\times5\times10^{-6}}{(30\times10^{-2})^2}$$

$$=\frac{90\times10^{-3}}{900\times10^{-4}}=\frac{10^{-3}}{10^{-3}}=1(N)$$

✓ پاسخ: گزینهی ۱

تکنیک ۹۰

بچه ها این تکنیک خفن مید گه که معمولاً تو اکثر تست تو پارہ ب حسب μC فاصله بر حسب cm هستش. اگه اینجوری بود نه بارها رو تبدیل یکا کن و نه فاصله رو و فقط اینکارو کن:

$$F=\frac{90\times q_1q_2}{r^2}$$

مثلا برا سوا قب

$$F=\frac{90\times2\times5}{(30)^2}=\frac{900}{900}=1\ (N)$$

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۱۰

نیروی بین دو بار q_1 و q_2 که به فاصلهی r از یکدیگر قرار دارند، F است. اگر اندازهی یکی از بارها و همچنین فاصلهی بین دو بار، نصف شود، نیروی بین آن ها چند برابر میشود؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: بچهها شاغلا هم میدونن که این تست برو قبل بعد عمل همون مقایسهای حل میشه خیلی هم سادس...

$q_1 = q_1$ بعد عمل نصف میشه $\rightarrow q'_1 = \frac{q_1}{2}$

$q_2 = q_2$ تغییری نمیکنه $\rightarrow q'_2 = q_2$

$r_1 = r_1$ نصف میشه $\rightarrow r' = \frac{r_1}{2}$

$$F = \frac{Kq_1q_2}{r^2} \Rightarrow$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{q'_1}{q_1} \times \frac{q'_2}{q_2} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

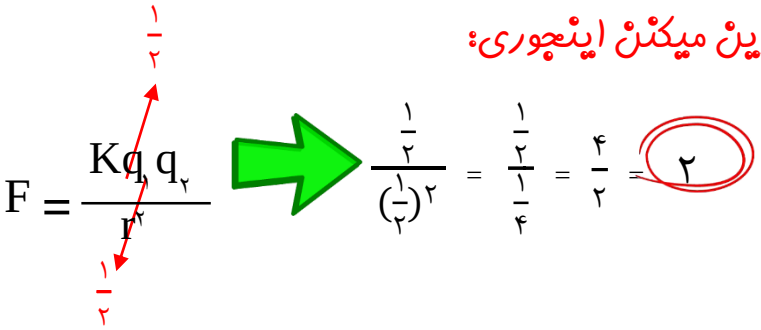
$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{q_1}{2}}{q_1} \times \frac{q_2}{q_2} \times \left(\frac{r}{\frac{r}{2}}\right)^2$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{1}{2} \times 1 \times 4 = 2$$

حواستون باشه فقط یکی از بارها نصف شده

شاگرد زرنگها مثل غلا اول رابطه رو مینویسن بعد رو وو رابطه پارامتره

پارامتر هر تغییری کرده رو جایگزین میکنن اینجوری:



Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۱۱

نیرویی که دو بار نقطه‌ای q+ در فاصله r به یکدیگر وارد میکنند برابر ۶۴۰N است. اگر بار $۲\mu C$ از یکی کم کرده و به دیگری همین مقدار را اضافه کنیم نیروی جدید 'F، در همان فاصله برابر ۶۰۰N میشود. بار q چند میکروکولن بوده است؟

۱) ۱۲ ۲) ۸ ۳) ۶ ۴) ۴

پاسخ: اول اطلا عا مسلا ر مینویسد بع جایذذار میکنیم ولا حواس هستت که فاصله قبل از عمل با بعد از عمل برابره و تغییری نمیکنه.

$$F = ۶۴۰ \longrightarrow F' = ۶۰۰$$
$$q_۱ = q \longrightarrow q' = q - ۲$$
$$q_۲ = q \longrightarrow q'_۲ = q + ۲$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{q'_۱}{q_۱} \times \frac{q'_۲}{q_۲} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^۲$$

$$\frac{۶۰۰}{۶۴۰} = \frac{(q-۲)(q+۲)}{q^۲} = \frac{q^۲ - ۴}{q^۲} \Rightarrow \frac{۱۵}{۱۶} = \frac{q^۲ - ۴}{q^۲}$$

$$۱۵q^۲ = ۱۶q^۲ - ۶۴ \Rightarrow q^۲ = ۶۴ \Rightarrow q = ۸\mu C$$

چون همون اول سوال گفته qها مثبتن پس این μC ۸ هم در اصل μC ۸+ هستش و گزینه‌ی ۲ جواب

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۱۲

دو گلولهی فلزی کوچک و مشابه که دارای بار الکتریکی میباشند، از فاصلهی ۳۰ سانتی متری، نیروی جاذبهی ۴ نیوتون به یکدیگر وارد میکنند. اگر این دو گلوله را به هم تماس دهیم بار الکتریکی هر کدام μC ۳+ خواهد شد. بار اولیه گلولهها بر حسب میکروکولن کدام است؟

$(k= ۹\times ۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$

۱) ۱۲+ و ۶- ۲) ۱۰+ و ۴- ۳) ۹+ و ۳- ۴) ۸+ و ۲-

پاسخ: دکتر اول از همه میدونیم این دو تا بار از فاصله ۳۰ سانتی متری به هم نیروی جاذبهی ۴ نیوتونی وارد میکنن پس اولاً این دوتا با هم تر ناهمنامندو ه مشابهاند (از تکنیک ۹۰ میرم جلو

$$F = \frac{Kq_۱q_۲}{r^{۲}} \Rightarrow ۴ = \frac{۹۰\, q_۱q_۲}{۳۰^{۲}} \Rightarrow q_۱q_۲ = ۴۰$$

چون ناهمنامند

$$q_۱q_۲ = -۴۰$$

از یه طرف دیگه هر وقت دوتا گلوله مشابه با بارهای $q_۲$ و $q_۱$ را به هم تماس بدیم بار هر کدوم از اونا میانگین بارها میشه یعنی $\frac{q_۱+q_۲}{۲}$ پس اینجا در اصل این $۳\mu C$ که طراح گفته میانگین بارها بوده یعنی:

$$\frac{q_۱+q_۲}{۲} = ۳ \Rightarrow q_۱+q_۲ = ۶$$

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

در کل

$$\begin{cases} q_1 q_2 = -40 \\ q_1 + q_2 = 6 \end{cases} \xrightarrow[q_1 q_2 = -40]{q_1 = 6 - q_2} (6 - q_2)q_2 = -40 \Rightarrow 6q_2 - q_2^2 = -40$$

$$\Rightarrow q_2^2 - 6q_2 - 40 = 0 \Rightarrow \begin{cases} q_2 = -4\ \mu C \\ q_1 = 10\ \mu C \end{cases}$$

هیچی وقتی فهمیدی ۴ $q_1 q_2$ $q_1 + q_2 = 6$ میتونستیم سریع گزینه‌ها رو جایگذاری کنیم و بفهمیم جواب گزینه‌ی ۲ میشه

مثال ۱۳

دو بار مساوی، هریک برابر با Q بر یکدیگر نیروی F وارد میکنند.اگر نصف یکی از بارها را برداشته و به دیگری اضافه کنیم در همان فاصله قبلی نیروی بین دو بار چند F میشود؟

۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{4}{3}$ ۳) $\frac{9}{16}$ ۴) $\frac{16}{9}$

پاسخ: گزینه ۱

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۱۴

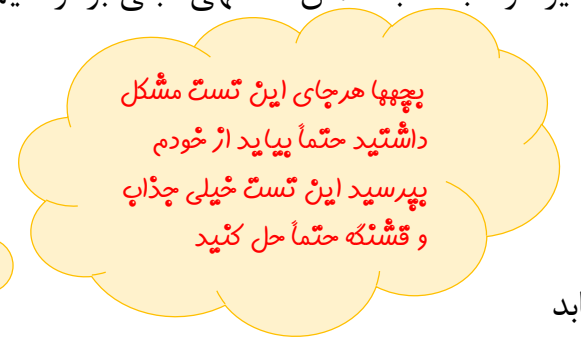
دو بار الکتریکی هم نام $q_1 = ۶۴\mu C$ و q_2 در فاصله r، نیروی F بر هم وارد میکنند. اگر ۲۵ درصد از بار q_1 را برداشته به q_2 اضافه کنیم، بدون تغییر فاصله ی بارها نیروی متقابل بین آنها ۵۰ درصد افزایش مییابد. مقدار اولیهی q_2 چند میکروکولن است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲

مثال ۱۵

دو کره فلزی مشابه دارای بارهای الکتریکی $q_1 = +۵\mu C$ و $q_2 = +۱۵\mu C$ در فاصله r نیروی F بر یکدیگر وارد میکنند اگر این دو کره را در یک لحظه با یکدیگر تماس دهیم به طوری که فقط بین دو کره مبادلهی بار صورت گیرد و مجدداً به همان فاصلهی قبلی برگردانیم نیروی دافعهی بین دو کره چگونه تغییر میکند؟



۱) ۲۵ درصد افزایش مییابد

۲) ۲۵ درصد کاهش مییابد

۳) تقریباً ۳۳ درصد کاهش مییابد

۴) تقریباً ۳۳ درصد افزایش مییابد

پاسخ: گزینه ۴

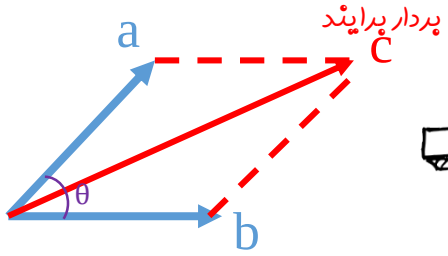
Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

بردارها و برایند نیروهای الکتریکی

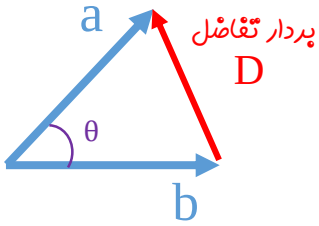
بچه‌ها برای فیزیک کنکور هر کی بردارها و قوانین بردارها رو ندونه خیلی از بقیه عقب‌تره، قبلاً تو فصلها قبلی هم دوردشو کم پیدا صحبت کردیم

- برایند دو بردار برابر که زاویه بین آنها θ باشه



$$a = b \Rightarrow C = 2a\cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

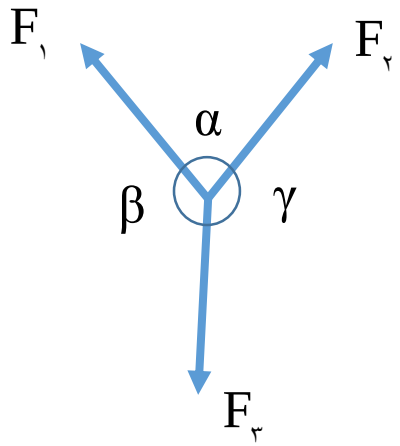
- تفاضل دو بردار برابر که زاویه بین آنها θ باشه



$$a = b \Rightarrow D = 2a\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

- قانون سینوسها

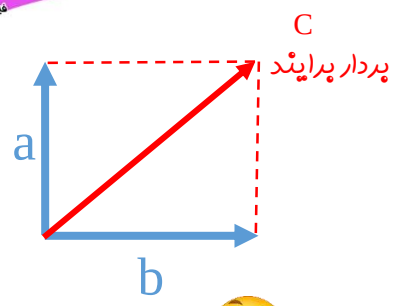
$$\frac{F_1}{\sin\gamma} = \frac{F_2}{\sin\beta} = \frac{F_3}{\sin\alpha}$$



Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

- برایند دو بردار عمود بر هم



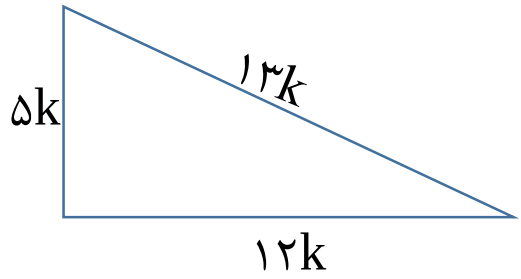
$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

بچه‌ها میخوام در مورد مثلثهای پرکاربرد فیثاغورث هم بهتون بگم

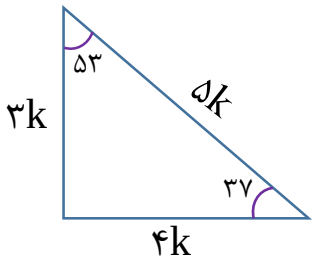
مثلا اه یه مثلا قائم الزاویه داشته باشه که یه لا اون ۳cm باشه و یکی دیگه‌اش ۴cm مسلماً طبق قانون فیثاغورس ضلع بعدی میشه ۵cm میگی نه؟؟ حساب کن

متن بهتش متیگم مثلثت ۵-۴-۳تا تازه جالبش اینجاستش که متیتونیم بهتش بگیم مثلثت ۵k-۴k-۳kکه k یه ضریب دلخواهه مثلاً اگه بیاد ۲ بیاد مثلثت cm و یکی دیگه ۸cm باشه مسلماً ضلع بعدی ۱۰cm میشه (۲×۵، ۲×۴، ۲×۳).

تازه من خودم زاویه‌ی بین اضلاع رو حفظ کردم که دیگه نیاز به حساب کتاب سر جلسه کنکور نداشته باشم. الا همش به میم

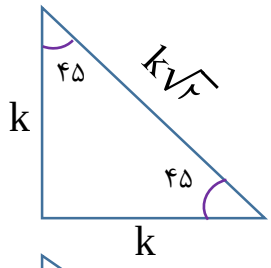


مثلث ۵-۱۲-۱۳

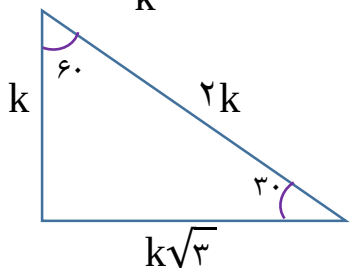


مثلث ۵-۴-۳

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm



مثلث ۴۵-۴۵



مثلث ۳۰-۶۰

در مثلث قائم الزاویه، ضلع مقابل به زاویه ۳۰ درجه نصف وتره و ضلع مقابل زاویه ۶۰ درجه $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ وتره.

شاید فکر کنی که اینا برای این فصل به چه دردی میخوره؟

حالا یه تندتر مثا کاربردشو میبینی

یادداشت:

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

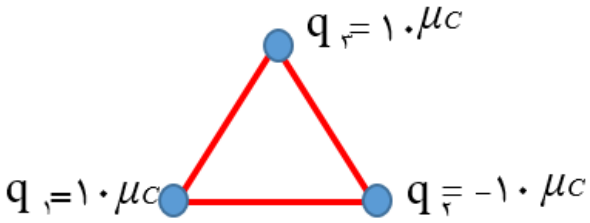
مثال ۱۶

در شکل زیر سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 و q_3 در سه رأس یک مثلث متساوی الاضلاع ضلع یک متر ثابت شده‌اند. بزرگی نیروهای الکتریکی وارد بر q_3 از طرف دو بار q_1 و q_2 چند نیوتون و جهت آن به کدام سو خواهد بود؟

$(K= ۹\times ۱۰^{۹}\ \frac{N.m^۲}{C^۲}$ و $\cos ۶۰^\circ = \frac{۱}{۲})$

۱) ۰/۹ ← و ۰/۹ →۲)

۳) ۱/۸ ← و ۱/۸ →۴)



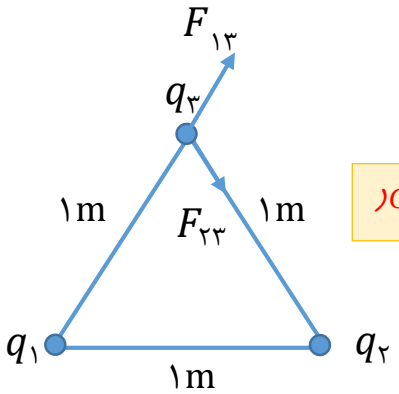
پاسخ: اولاً مثلث متساوی الاضلاع هست پس زوایای ۶۰ درجه هستن. حالا میریم سراغ q تا ببینیم برآیند نیروهای وارد بر اون رو حساب کنیم.

چند تا نکته رو خواست باشه:

۱) بار q_1 بار q_3 رو دفع میکنه چون همنامند (F_{13})

۲) بار q_2 بار q_3 رو جذب میکنه چون ناهمنامند (F_{23})

۳) نیروهای F_{13} و F_{23} برابرند چون



تکنیک ۹۰ بارها μC و فاصله Cm

$$F_{13} = \frac{۹۰\times ۱۰\times ۱۰}{(۱۰۰)^۲} = ۰/۹(N)$$

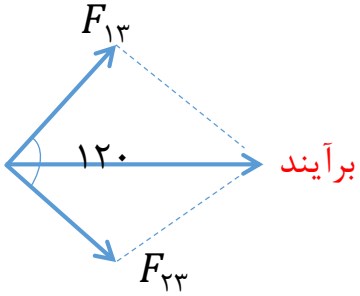
$$F_{23} = \frac{۹۰\times ۱۰\times ۱۰}{(۱۰۰)^۲} = ۰/۹(N)$$

$$F_{13} = F_{23}$$

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

پس حالا باید برآیند دو بردار برابر را حساب کند که زاویه بینشان ۱۲۰ درجه است



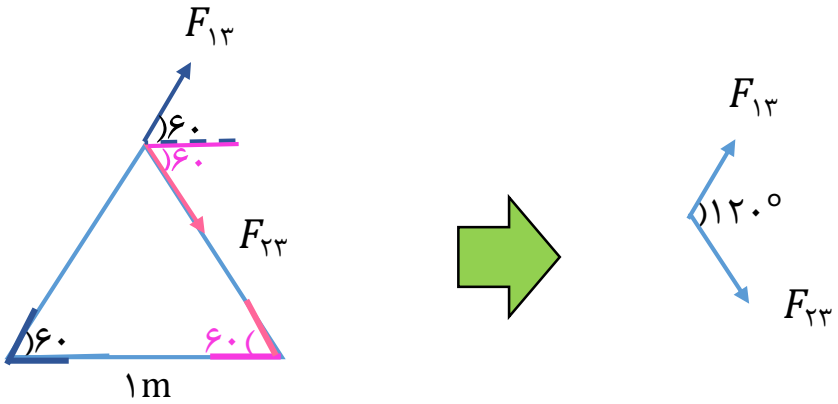
برآیند دوبردار برابر با زاویهی $\theta = ۲a\cos\frac{\theta}{۲} = ۲\times۰/۹\times\cos(۶۰)$

$= ۲\times۰/۹\times\frac{۱}{۲} = ۰/۹(N)$

گزینه ی ۲

شاغلا استا اگه فهمید زاویه بینشو ۱۲۰ درجه است

استاد: عزیزم یادته گفتم هرگاه دو ضلع زاویه ای با دو ضلع یه زاویه موازی باشن اون دو زاویه برابرن؟ الا ببید دوتا زاویه ها آبی باهم المللا عشن موازی اند و دو تا عین صورتی هم اضلا عشو موازیان



Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

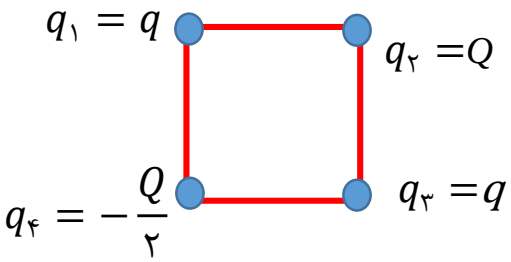
FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۱۷

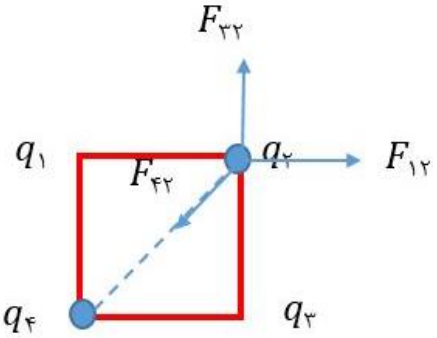
چهار ذره ی باردار در راس های یک مربع قرار دارند، برآیند نیرهای الکتریکی وارد بر ذره ی باردار q_2 صفر است، $\frac{Q}{q}$ کددا است

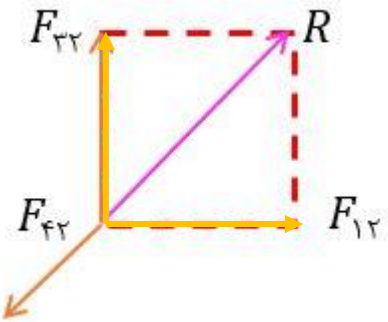
۱) $+2\sqrt{2}$ ۲) $+4\sqrt{2}$

۳) $-2\sqrt{2}$ ۴) $-4\sqrt{2}$



پاسخ: اول باید بدونی که میخواهیم برایند نیروهای وارد وارد بر q_2 رو حساب کنی، q_4 که q_2 رو جذب میکنه چون ناهم نام هستند و q_1، q_3 و q_2 رو دفع میکنن یعنی اینجوری





طراح به ما میگه که برآیند نیروهای وارد بر q_2 ص فرهی عذ ید همه ین یروها ه مدیگه رو خنثی ید همیکنن پ سب را یاید ناقفا قیاید رآیذد دوت ا ن یرو ید F_{32} و F_{12} یعنی R باید با نیروی F_{42} برابر باشه چون خلا چه هم حا مید سراغ حل تست، دیگه کامل مشخصه که F_{32} با F_{12} برابره، ضلع مربع رو هم a میگیریم

$$F_{32} = F_{12} = \frac{kqQ}{a^2} =$$

برآیند F_{32} و F_{12} که هم برابرن و هم عمود بر هم

$$R=\sqrt{F_{12}^2 + F_{32}^2} = \sqrt{2}F$$

$$R=\sqrt{2}\left(\frac{kqQ}{a^2}\right)$$

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

حا ب $F_{۴}$ و م س اب نیم قطر ربع میشه میشه $a\sqrt{۲}$

$$F_{۴۲} = \frac{k\frac{Q}{۲}\times Q}{(a\sqrt{۲})^{۲}} = \frac{۱}{۴}\frac{kQQ}{a^{۲}} = \frac{kQ^{۲}}{۴a^{۲}}$$

رفقتید برا صفر بود برآیند نیروها وار $q_{۲}$ باد R $F_{۴۲}$ برابر باشد پس

$$\sqrt{۲}\frac{kqQ}{a^{۲}} = \frac{kQQ}{۴a^{۲}} \quad \sqrt{۲}q = \frac{Q}{۴} \Rightarrow \frac{Q}{q} = ۴\sqrt{۲}$$

گزینهی ۲

گزینهی ۴ رو بخاطر این انتخاب نکردم چون Q و q هم علامت بود

این مبحث بچهها اندازهی موهای سر تون میشه ازش تست طرح کرد و فقط و فقط با حل کردن زیاد تست میتونی برای این تیپ تستی حرف برای گفتن داشته باشی پس تا میتونی از کتاب تست سوال حل کن و هرجاش مشکل داشتی ازمن بپرس

یادداشت:

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

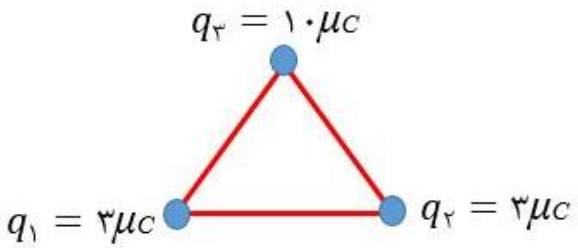
FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۱۸

سه بار الکتریکی مطابق شکل در سه راس یک مثلث متساوی الاضلاع به ضلع cm قرار دارند، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر q_3 چند نیوتون است ؟

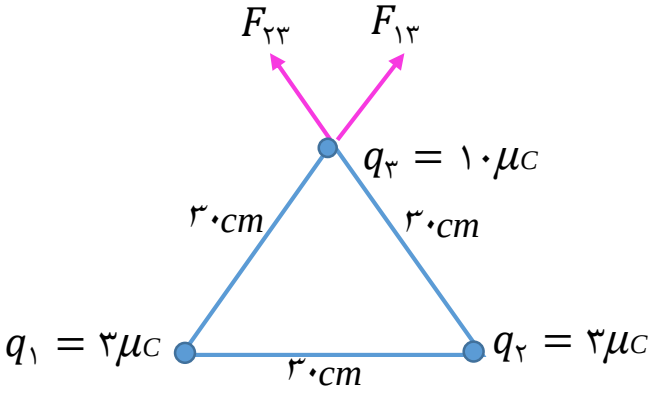
۱) $3\sqrt{3}$ ۲) ۳

۳) $10\sqrt{3}$ ۴) ۱۰



پاسخ: برآیند وارد بر q_3 رو میخواهیم و میدونیم F_{13} و F_{23} با هم برابرند

چند تا نکته رو حواست باشه:



$$F_{13} = F_{23} = \frac{90 \times 3 \times 10}{(30)^2} = 3(N)$$

مثلث متساوی الاضلاع همه ی زوایا ۶۰ درجه ان پس بین F_{23} و F_{13} هم ۶۰ درجه است

پس میشه راحت برآیند F_{23} و F_{13} رو گرفت. اسمشو میذاریم R

$$R = 2a\cos\frac{\theta}{2} = 2 \times 3\cos\frac{60}{2} = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}(N)$$

گزینه ی ۱

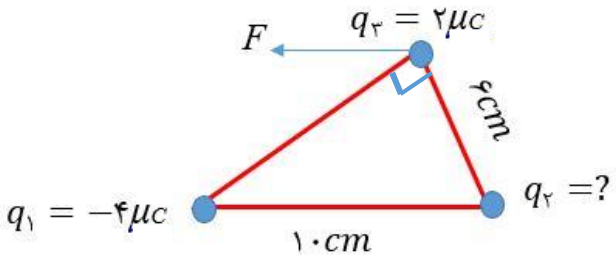
Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۱۹

یسـ با مطابـ شل د جا وو ااب شدهاند برآین نیروهاي ه باره q $q_۲$ ب ب $q_۳$ وارد میکنند (نیروی $\vec{F}$) ا مواز ب قاعد ملا است ب $q_۲$ چند میکروکولون است؟

۱) ۳ ۲) ۴

۳) $\frac{۹}{۴}$ ۴) $\frac{۲۷}{۱۶}$



پاسخ: گزینهی ۴ دکتر جان داخل پیچ این تستو حل کردم اگر نتونستی حل کنی برو حلشو ببین اصن تست های مشق شب حلشون داخل پیچ هست میدونستی؟؟!!!

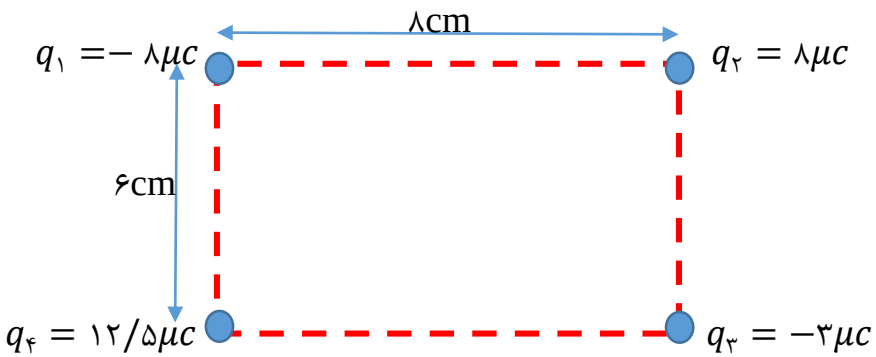
مثال ۲۰

چهار بار الکتریکی در رأسهای مستطیلی مطابق شکل قرار دارند. نیروی وارد بر $q_۲$ چند نیوتون است؟

۱) ۳۰ ۲) ۶۰

۳) $۶\sqrt{۱۰}$ ۴) $۹\sqrt{۱۰}$

پاسخ: گزینهی ۳



Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۲۱

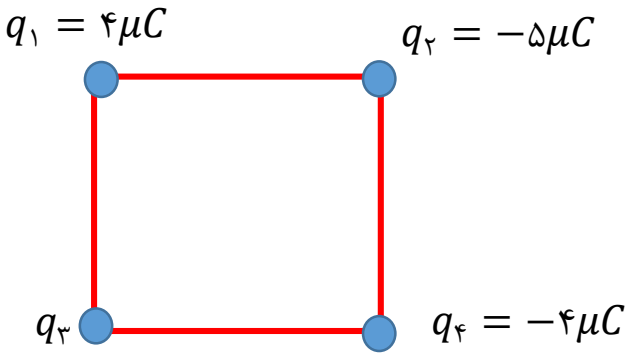
یبارها التتری $+=q_1$ د رأ $q_2=q_3++3q$ سها ی ملا متساو الا ض ع ق دارند و بار الکتری q $-q_4$ د مح تلا ی میا نهها ی ا ن مث ث با ت ن ه داش ه ش ه اس اگر نیرویی که از طر ب q_2 و q_3 وار میش ب نیوتو باشد براین نیروها وار q_4 چند نیوتون است؟

۱) صفر ۲) ۰/۵ ۳) ۱ ۴) $۰/۵\sqrt{۳}$

پاسخ: گزینهی ۳

مثال ۲۲

چهار ذرهی باردار مطابق شکل زیر در رأسهای یک مربع به ضلع ۲۰ سانتی متر قرار دارند، اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_1 ر SI بصو ت $۹\vec{i}$ $\vec{F}$ با ، q_3 چند μc است؟



۱) $-۸\sqrt{۲}$ ۲) -۴

۳) ۴ ۴) $۸\sqrt{۲}$

پاسخ: گزینهی ۴

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

چینش افقی بارها و آونگ

بچهها گاهی توی تستها چینش بارها دیگه روی مثلث و مربع و مستطیل و... نیست و بارها به صورت خطی چیده میشن و از ما سؤال میپرسن، گاهی هم جسم باردار به طنابی بسته شده و به صورت یه آونگ میمونه و باید بررسی کنیم

من این بحث رو با مثال بهت یاد میدم خوب دقت کن

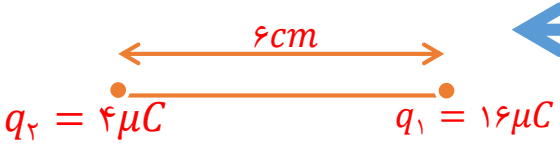
مثال ۲۳

ید با نقطه $1\mu C$ q_1 $q_2 = 4\mu$ فاه لی سا نتیم ت قر دارن ب س

ا ر ه فاهلهی ز ب ر چوتر ر قر ر دهم ا برآید نیروهی وا د ر ن ر ر شو $q_3 = 7\mu$

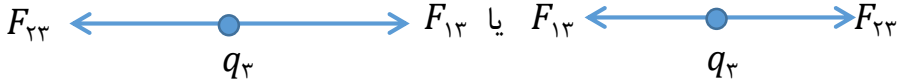
۱)۱ ۲)۲ ۳)۳ ۴)۴

بچهها در اصل ما با یک چنین مسئلهای روبه رو هستیم



رار بوواهید برآیند نیروها وار ب ب q صفر باشد با ید نیروهای q q_2 بهش وارد میکنند همدیگه رو خنثی کنند یعنی F_{13} و F_{23} برابر باشن و جفتشون هم مخالف باشد.

ای نطوری



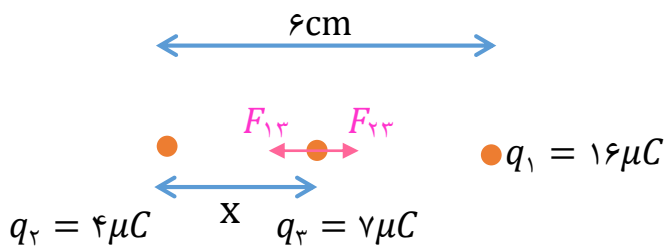
اگر با آزمون و خطا چک کنید میبینید که یه رازی داخل این تیپ تستی هست

- اگر دوبار اصلی مخالف علامه بود ← با سو ار ا فاصل ه د با طر با کوچکتر قرار میگیرد
- اگر دوبار اصلی موافق علامه بود ← با سو بید د با طر با کوک کتر قرا میگیرد

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

الا تو این تست وقتی با اصل هر دو بار مثبت پر مواجه علامتی و این یعنی پر رسم پرتی و پر روط
بار کوچکتره، که طراح از ما فاصله‌ی بار سوم از بار کوچکتر رو میخواد که من اسمشو میذارم x



برآیند نیروهای وارد بر $q_۳$ صفره یعنی $F_{۱۳} = F_{۲۳}$

فاصله‌ی بار ① از بار ③ ← $(۶-x)$

فاصله‌ی بار ② از بار ③ ← x

$$F_{۱۳} = F_{۲۳} \rightarrow \frac{k\cancel{q_۱}\cancel{q_۳}}{(۶-x)^۲} = \frac{k\cancel{q_۲}\cancel{q_۳}}{(x)^۲} \rightarrow \frac{q_۱}{(۶-x)^۲} = \frac{q_۲}{(x)^۲} \rightarrow \frac{۱۶}{(۶-x)^۲} = \frac{۴}{(x)^۲}$$

از طرفین جذر میگیریم

$$\frac{۴}{۶-x} = \frac{۲}{x} \rightarrow ۴x = ۱۲ - ۲x \rightarrow ۶x = ۱۲ \rightarrow x = ۲cm$$

جواب گزینه‌ی ②

شاغلام استا بر تبدیو یک نکردید

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

استاد: عزیزم چون دو طرف تساوی اگر تبدیل یکا هم بشن با همدیگه ساده میشن و اینکه چرا فاصله رو به صورت cm گذاشتم و تبدیل یکا نکردم دلیلش این بود که میخواستم در آخر فاصلهی x رو برحسب cm بدست بیارم

غلام استا را سادهتر وجو ندارد

استاد: چرا وجود نداشته باشه یه فرمول تستی هم داریم برای این تیپ تستی که روش خواص هستش

$$x = \frac{r}{\sqrt{\left|\frac{q_2}{q_1}\right| \pm 1}}$$

- r: فاصلهی دوبار اصلی
- x: فاصلهی بار سوم از بارکوچکتر
- $\left|\frac{q_2}{q_1}\right|$: بار اصلی بزرگه
- $\left|\frac{q_2}{q_1}\right|$: بار اصلی کوچیکه
- $+1$: وقتی دوبار اصلی هم نام باشن
- -1: وقتی دوبار اصلی نا هم نام باشن

بار سوم هیچکاره است

مثلا اینجا یه جور میشه $x = \frac{۶}{\sqrt{\frac{۱۶}{۴}+۱}} = \frac{۶}{۲+۱} = \frac{۶}{۳} = ۲cm$

غلام استا عالی پو مررررررس

استاد: تازه یه روش هم داریم برای نزدیکان استاد امینی توی پیج اگه دیدم استقبال کردید میگم وتوی کلاسها حوور ه ک غفلتم میم

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۲۴

تد شل زیـ برآینـ نیروها التتریی وار بـ هـ یـ ا بارها نقطها برابـ ففـ ا $\frac{q_3}{q_2}$ کدام است؟

۱) -۴ ۲) $+۴$ ۳) $\frac{-۹}{۴}$ ۴) $\frac{+۹}{۴}$

اگر به فرمول تستی که گفتم نگاه کنی میبینی که راحت میتونی توی مخرجش $\frac{q_3}{q_2}$ بزاری و q_3 ر با الل بزره د نر بیبر q_2 ر با الل ووییه بـ ایـ لا د ا q_1 بار سوم یهسته ـه لار ا فالل ـه بیـ د با الل یع q قرا ررفته q_3 $q_پ$ $q_و$ مختلف العلا م هست ا یـ یعنـ جوا ایـ تسـ یـ زیـ ینـ ـه منف میشـ زیـ ینـ ـه ◯ ◯ میر پـ کارشون

$$x = \frac{r}{\sqrt{\left|\frac{q_3}{q_2}\right|} - ۱} \rightarrow ۲۰ = \rightarrow \frac{۱۰}{\sqrt{\left|\frac{q_3}{q_2}\right|} - ۱} \rightarrow ۲۰\sqrt{\left|\frac{q_3}{q_2}\right|} - ۲۰ = ۱۰ \rightarrow$$

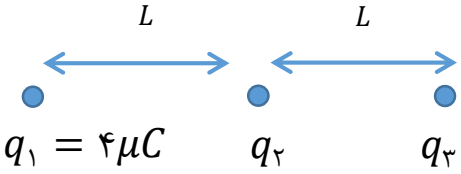
$$\sqrt{\left|\frac{q_3}{q_2}\right|} = \frac{۳}{۲} \rightarrow \left|\frac{q_3}{q_2}\right| = \frac{۹}{۴} \rightarrow \frac{q_3}{q_2} = -\frac{۹}{۴}$$

گزینهی ۳

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۲۵

د شل زیـ سـ با نقطها قرا دارن برآیند نیروها التتریی وار ب ب $q_۳$ ه ماندازهـ ین یرو ی رالتتریی اس ه ب ن q ب q وار مین $q_۳$ چند میکروکولن است؟



۱) ۸ ۲) ۲

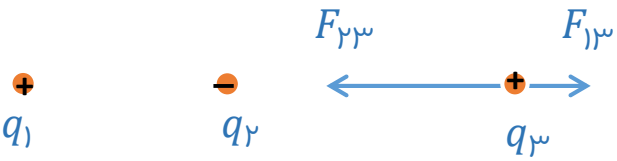
۳) -۲ ۴) -۸

پاسخ: خود طراح داره به ما سرنخ میده غلا .

میگه برآیند نیروهای وارد بر $q_۳$ یعـ $|F_۱ + F_{۲۳}|$ ه اندازـ $F_{۱۳}$ هستش

هفقـ د ـی صور میتون ای برقرا باشـ اون اینـ $F_{۱۳}$ $F_۲$ خلا جهـ باشـ $q_۲$ ه ممنف ی باشه

$$|F_{۱۳} + F_{۲۳}| = F_{۱۳} \rightarrow F_{۲۳} = ۲F_{۱۳}$$



حالا عددذار میکنی

$$F_{۲۳} = ۲F_{۱۳} \rightarrow \frac{kq_۲q_۳}{(L)^۲} = ۲ \times \frac{kq_۱q_۳}{(۲L)^۲} \rightarrow \frac{q_۲}{(L)^۲} = ۲ \times \frac{q_۱}{۴L^۲} \rightarrow q_۲ = \frac{q_۱}{۲} = \frac{۴\mu C}{۲}$$

ب $q_۲$ =ابا د منی با $۲\mu C - ۲$

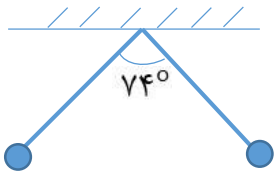
گزینهی ۳

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۲۶

مطابق شکل زیر دو آونگ الکتریکی مشابه با بار الکتریکی q جرمها برابر ۳ در حال تعادل قرار دارند، اگر طول آونگ‌ها ۵ سانتیمتر باشد، اندازهی بار q چند میکروکولن است



$(g = ۱۰ \frac{N}{kg} , \sin ۳۷ = ۰/۶)$

۱) ۱/۵ ۲) ۰/۳

۳) ۱/۵ ۴) ۳۰۰

پاسخ: اینجا باید دینامیک بلد باشی و رسم نیرو کنی (اگر فصل کار و انرژی رو بلدی کافیه

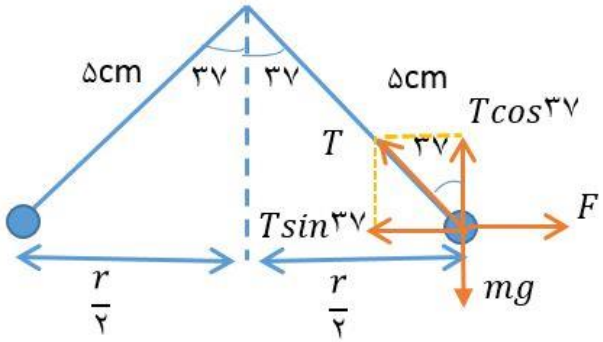
فقط بدون T نیروی کشش نخ

زاویهی صورتی رنگ با زاویهی قرمز رنگ برابرن چون اضلا عشو باهم موازیان

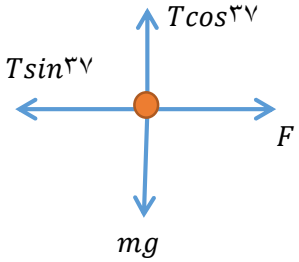
نیروی کشش نخ Tرو تجزیه بردار کردیم

Fهم نیرویی هستش که بار چپی به راستی وارد میکند

حواست هم باشه این دوبار درحال تعادلا ند



Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm



تعادل افقی $\longrightarrow$ $F = T\sin ۳۷$

تعادل عمودی $\longrightarrow$ $mg = T\cos ۳۷$

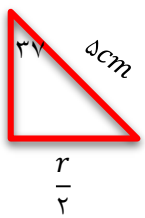
تقسیم دو رابطه $\longrightarrow$ $\tan ۳۷ = \frac{F}{mg}$

این رابطه همیشه برای تیپهای تستی آونگ صادقه $\Leftarrow$ $\tan\theta = \frac{F}{mg} \Rightarrow \theta$ نصف زاویه بین دوتا نخ

$$tan۳۷ = \frac{\frac{kqq}{r^۲}}{mg} \rightarrow tan۳۷ = \frac{kq^۲}{mgr^۲}$$

باید r روبدست بیاریم پس:

$$sin۳۷ = \frac{\frac{r}{۲}}{۵} \rightarrow r = ۶cm \rightarrow r^۲ = ۳۶ \times ۱۰^{-۴} cm$$



$$\tan ۳۷ = \frac{۹\times۱۰^۹\times q^۲}{۳۰\times۱۰^{-۳}\times۱۰\times۳۶\times۱۰^{-۴}} \rightarrow \frac{۳}{۴} = \frac{۹\times۱۰^۹\times q^۲}{۱۰۸\times۱۰^{-۵}} \rightarrow q^۲ = \frac{۱۲\times۳}{۴}\times ۱۰^{-۱۴}$$

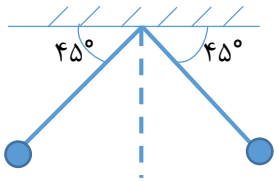
$$\rightarrow q = ۳ \times ۱۰^{-۷} c = ۰/۳\mu C$$

گزینه‌ی ۲

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۲۷

در شکل مقابل بار الکتریکی هرگلو ه 5μ ل اس ، ولو لها ا ر حل تعلا د و فاه ل آنها از هم ۰/۳ متر است، اگر جرم نخها ناچیز و $g = 10\ \frac{N}{k}$ باشد،ج م هرولو ه دندم م اس



۱) ۱۰۰ دیگه حرفهای شدید بچهها شروع کنید

۲) ۲۵۰ زاویهی بین دو نخ ۹۰ درجه است

۳) ۱۰ و نصفش میشه ۴۵°

۴) ۲۵

$$tan۴۵ = \frac{F}{mg} \rightarrow ۱ = \frac{F}{mg} \rightarrow \boxed{F=mg}$$

$$mg = \frac{kqq}{r^۲} \rightarrow m \times ۱۰ = \frac{۹\times۱۰^۹\times۲۵\times۱۰^{-۱۲}}{(۰/۳)^۲} \xrightarrow{\text{با محاسبه}} m \quad /۱\ ۲kg$$

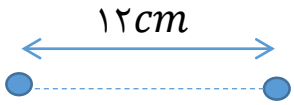
$m = ۲۵۰g$

گزینهی ۲

مشق شب

مثال ۲۸

رد شل ز یب q ر ننـ ساـ تیمت ر ا ب $q_۱$ قرار دهیم تا نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر شود؟



۱) ۸ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۲

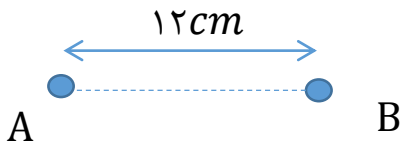
پاسخ: گزینهی ۳

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۲۹

در شـــکل زیر دو گلولهی فلزی رســـانا،کوچک وهم اندازه، بارهای الکتریکی $q_A = = -C$ $q_B = ۱\mu C$ ر ا دار ن.ا.ر و ولو ه ا ه م تم س دهم سـپس س ر هم ن فلـــلهی cm ی۱ یکدیگر قرار دهیم، نقطهای که برآیند نیروهای دو بار A وB بر بار q صفر م یشود چند سانتیمتر جابه جا میگردد؟

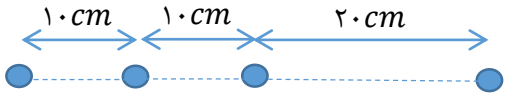


۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهی۴

مثال ۳۰

رد شل زیر برآین نیروها التتریی وار ب $q_۱$ ففا است.ب $q_۳$ چند میکروکولن است؟



$q_۱ = ۴\mu C$ $q_۴$ $q_۲ = ۲\mu C$ $q_۳ = ?$

۱) ۱۸ ۲) ۸

۳) -۸ ۴) -۱۸

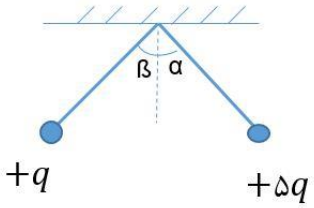
پاسخ: گزینهی۱

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۳۱

در شکل زیر دو گلوله به جرمهای مساوی به کمک نخهای عایق و مساوی، از یک نقطه آویزان شده‌اند اگر بار یکی از گلوله‌ها q با دیگری $+q$ باشد زاویه‌ی α در اثر زاویه‌ی می‌باشد؟



۱) $\alpha=۴ß$ ۲) $\alpha=ß$

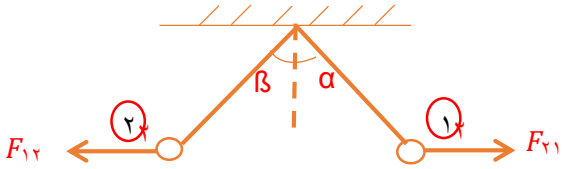
۳) $ß=۴\alpha$ ۴) $\alpha=\frac{۱}{۴}ß$

پاسخ: گزینه‌ی ۲

راهنمایی ← برای هرکدوم از زوایا باید اون رابطه تستیه رو بنویسی

$$\tan\alpha=\frac{F_{۲۱}}{m_۱g}$$

$$\tan ß=\frac{F_{۱۲}}{m_۱g}$$

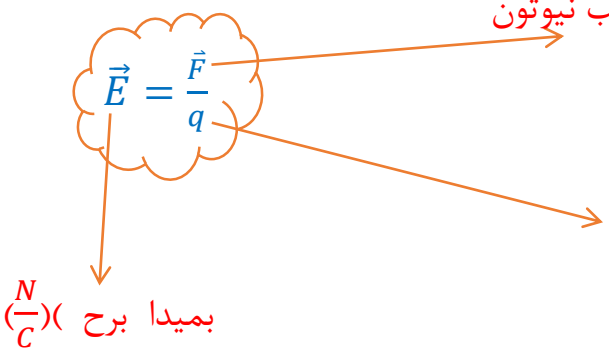


میدان الکتریکی

بچه‌ها بارها یه خاصیت جالبی دارن که اگر یه بار دیگه ای بیاد داخل قلمرو اونا بهش نیرو وارد میکنن یعنی در اصل بارها هم قلمرو دارن. فیزیک میگه در فضای اطراف هر بار خاصیتی وجود دارد که اگر هر بار الکتریکی در آن فضا قرار گیرد به آن نیرو وارد میشود به این خاصیت میدان الکتریکی گفته میشود.

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

اون مقدار نیرویی که به یه بار آزمون(واحد بار مثبت) وارد میشه رو میگن شدت میدان وبار $\vec{E}$ نشو میدن



$$\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q}\rightarrow E=\frac{\frac{kqq}{r^2}}{\frac{q}{1}}\rightarrow \vec{E}=\frac{k|q|}{r^2}$$

پس ما دوتا رابطه برای میدان نوشتیم و مهمترین نکته اینه که بدونی کجا از کدوم استفاده کنی.

- از رابطه‌ی $\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q}\rightarrow$ معمولا وقتا استفاده میکنن کار بار رفته باشه داخل یک میدان الکتریکی وبخوایم بدونیم چقدر نیرواز طرف هسته بهش وارد شه $\Leftarrow$ ایکه $\vec{F}=\vec{E}$

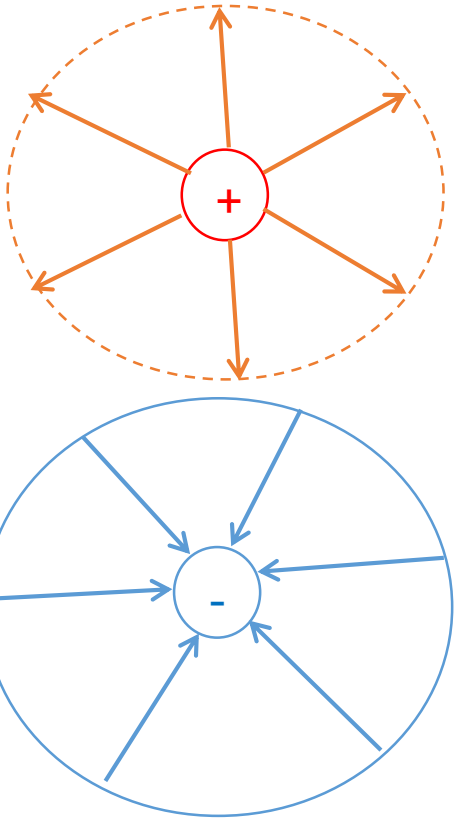
- از رابطه‌ی $\vec{E}=\frac{k|q|}{r^2}$ معمو وقا استفا مید q داشته باشیم وبخوایم بدونیم شدت میدان $\vec{E}$ ای نقطه فاصله r ازخودش چند $(\frac{N}{c})$ است $\Leftarrow$

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

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

نکته: برای تجسم میدان اطراف **هر بار از خطوط میدان استفاده میکنیم بچهها**

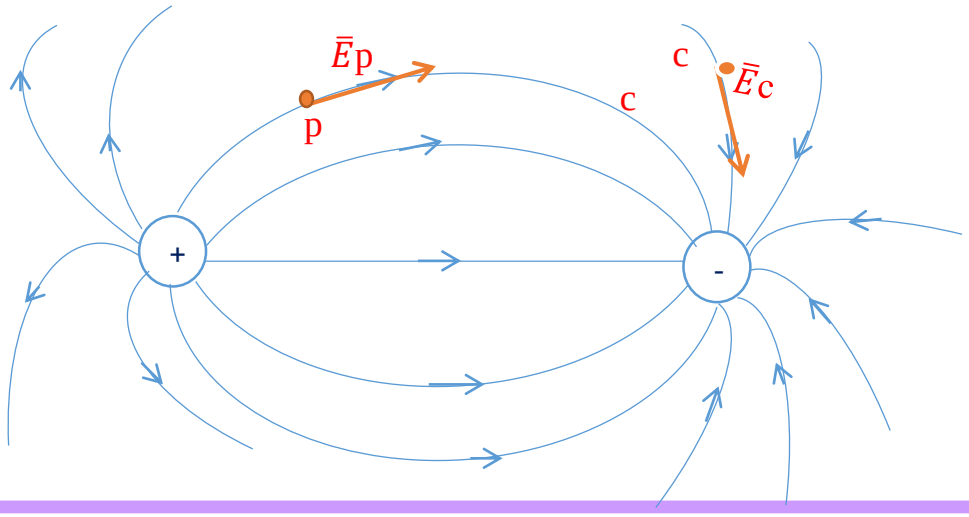


خطوط میدان در هر نقطه همجهت با نیروی وارد بر بار آزمون مثبت واقع در آن نقطه است.

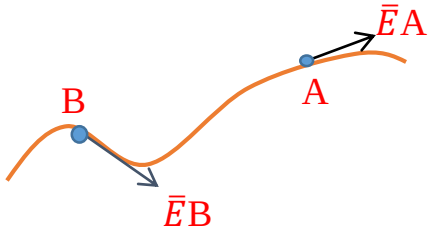
پس از این نکته میشه نتیجه گرفت که جهت خطوط میدان الکتریکی برای بار مثبت، رو به خارجه وجهت میدان الکتریکی برای بار منفی، رو به داخله

بچهها خطوط میدان یه سری ویژگی خیلی جذاب و لا کردنی دارن

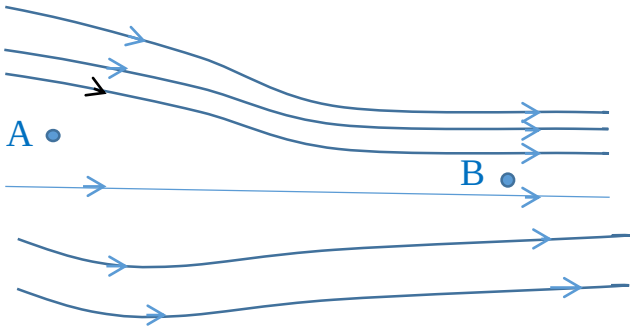
۱. میدان در هر نقطه از فضا، برداری است مماس بر خط میدانی که از آن میگذرد و با آن خط میدان همجهت است



Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

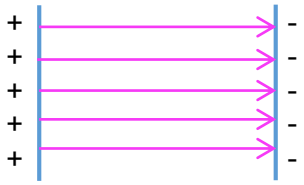


۲. هرجا خطوط میدان متراکم تر(شلوغتر) بودن میدان ا ونجا قویتر



$E_B > E_A$

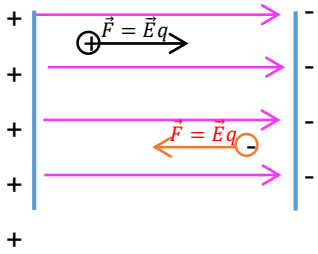
۳.بین دو صفحهی رسانای موازی و ناهمنام میدان خیلی قشنگی به اسم میدان الکتریکی یکنواخت بهوجود میاد که درهرنقطه داخل این میدان شدت میدان یکسانه، جهت میدان هر نقطه داخل میدان با نقاط دیگر فرقی نداره و خطوط میدان کاملاً موازو همجهتن و فاصلهی بینشون ثابته



Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

یوا ر ب ر ر منْ ت وبزا م دا ل ا ن مید نْ پ شْ ش نْ $\vec{F} = \vec{E}$ د جهْ ططو میدا ()پ
طرف منْفیْ ها) وارد میشْه و اگر یه بار منْفی رو بْذاریم داخْل اینْ میدانْ بهشْ نیروی $\vec{F} = \vec{E}q$ د ااا فْجْ ت مید ( ) ه ط ف مثْبْ (وا د می



نْکتْه ی فوقْ مهم

بچْههْا توی کل فیزیک یازْدهم همهی q ها داخْل قْدرمطلقْ هستنْ و علامتْشو ر د نْر
نْمیگیریم بجْز رابطهی $U = \frac{\Delta V}{q}$ ک بعْد د مورد صحبْ م یکنْید پ حواس باشْ
همهی qها داخْل قْدرمطلقْنْ

❖ اگر بهمونْ سؤال دادنْ که دوتا بار داشْتیم و گفْتْ کجا میدانْ صفْره، عینْ نْیرو باهاشْ رفْتار کنْ (مثْال ۲۳)

اگر دو بار علامتْشو ما ا ه بود میدا ا ار ط ر با کوکْکتْ صفْر

اگر دوبار موافْق علام بود میدا پی د با ط ر با کوکْکتْ صفْر

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۳۲

میدان حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای $-۲۰\mu C$ در فاصله‌ی یک متری آن، چند نیوتون بر کولن است؟

۱) ۲×۱۰^{۳} ۲) $۱۰^{۲}$ ۳) $۱/۸\times ۱۰^{۴}$ ۴) $۱/۸\times ۱۰^{۵}$

پاسخ: دوتا رابطه برای میدان داشتیم غلا

گفتیم اگر شدت میدان بار q در فاصله‌ی r از اون بار رو خواست برو سراغ

$$\vec{E}=\frac{kq}{r^{۲}}=\frac{۹\times ۱۰^{۹}\times ۲۰\times ۱۰^{-۶}}{۱}=۱۸۰\times ۱۰^{۳}=۱/۸\times ۱۰^{۵}(\frac{N}{C})$$

به همین راحتی...

مثال ۳۳

میدان الکتریکی در فاصله‌ی ۲ سانتیمتری از بار q برابر $۱۸\frac{N}{C}$ است. چند سانتیمتر دیگر از بار مذکور دور شویم تا میدان الکتریکی برابر $(۸\frac{N}{C})$ شود؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

پاسخ: از صورت تست مشخصه که باید این تست رو با تکنیک قبل و بعد حل کنیم، (اندازه‌ی بار تغییر نکرده)

$$\vec{E}=\frac{kq}{r^{۲}}\rightarrow\frac{E_{۲}}{E_{۱}}=(\frac{r_{۱}}{r_{۲}})^{۲}\rightarrow\frac{۸}{۱۸}=\left(\frac{۲۰}{r_{۲}}\right)^{۲}\rightarrow\frac{۴}{۹}=\left(\frac{۲۰}{r_{۲}}\right)^{۲}$$

از طرفین جذر

$$\frac{۲}{۳}=\frac{۲۰}{r_{۲}}\rightarrow r_{۲}=\frac{۳\times ۲۰}{۲}=۳۰cm$$

بیعنی در فاصله‌ی ۳۰ سانتیمتری از میدان میدان $۸\frac{N}{C}$ پس باید ۱ سانتیمتر دیگر با دو شود وگزینه‌ی ۱ جواب است.

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۳۴ بزرگی میدان در فاصلهی $10cm$ از یک بار نقطه-ای برابر $\vec{E}$ است. چند سانتیمتر باید دور شویم تا بزرگی میدان الکتریکی ۳۶ درصد کاهش یابد؟

۱) ۲ ۲) ۱۲ ۳) ۲/۵ ۴) ۱۲/۵

بزرگی میدان ۳۶ درصد کاهش یابد یعنی اینکه بزرگی میدان بشه۶۴ درصد (اول بار هم که صد در صد بوده است

$$\vec{E}=\frac{kq}{r^2}\Rightarrow\frac{E_2}{E_1}=(\frac{r_1}{r_2})^2\Rightarrow\frac{0/64}{0/100}=(\frac{10}{r_2})^2\rightarrow\frac{64}{100}=(\frac{10}{r_2})^2$$

از طرفین جذر

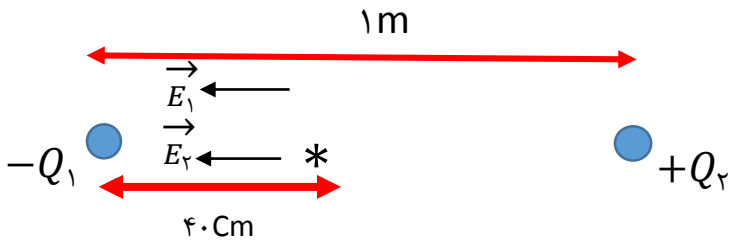
$$\frac{8}{10}=\frac{10}{r_2}\rightarrow r_2=\frac{100}{8}cm=12/5cm$$

یعنی باید ۲/۵ سانتی متر دور بشیم وگزینهی ۳جوابه

مثال ۳۵ دو بار الکتریکی نقطهای $-Q$ و $+Q_2$ در فاصله یک متری از هم قرار دارند. اگر در نقطه بین دو بار و به فاصلهی ۴۰cm از بار $-Q_1$ اندازهی میدان الکتریکی هر یک از بارها برابر باشد نسبت اندازه دو بار $\frac{Q_2}{Q_1}$ کدام است؟

۱) ۱/۲۵ ۲) ۱/۵۰ ۳) ۲/۲۵ ۴) ۲/۵۰

پاسخ: من خودم عادت دارم اگر تستی نیاز به شکل داشته باشه اول شکلشو میکشم



میدانها برابره پس

$$E_1=E_2\rightarrow\frac{k\,Q_1}{r^2}=\frac{kQ_2}{r^2}\rightarrow\frac{Q_1}{40^2}=\frac{Q_2}{60^2}\rightarrow\frac{Q_1}{1600}=\frac{Q_2}{3600}\rightarrow$$

$$\frac{Q_2}{Q_1}=\frac{36}{16}=\frac{9}{4}\rightarrow\frac{Q_2}{Q_1}=2/25$$

پاسخ گزینه ۳

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

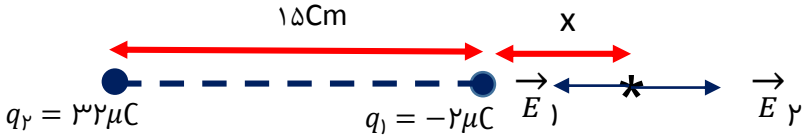
FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۳۶ دو بار الکتریکی نقطه $2\mu C$ q_1 و 32μ q_2 در فاصله ۱cm از یکدیگر ثابت شده اند، در فاصله چند سانتیمتری از بار q_2 بزرگی برآیند میدانهای الکتریکی حاصل از دوبار برابر با صفر میشود؟

۱) ۵ ۲) ۲۵ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

پاسخ: عین این سؤال رو برای نیروی وارد بر بار سوم داشتیم، حالا هم‌نطوری عمل میکنیم.

چون دو بار مختلف‌العلامت در دو طرف بار q_1 صفر میشه میدانها همدیگر رو خنثی میکنن و $\vec{E}_2 = \vec{E}_1$



تکنیک تستی برای محل صفر شدن میدان

$$\frac{q_2}{q_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

$$E_1 = E_2 \rightarrow \frac{k\,q_1}{r^2} = \frac{k\,q_2}{r^2}$$

میشه گفت

$$\frac{q_1}{r^2} = \frac{q_2}{r^2} \rightarrow \frac{2}{x^2} = \frac{32}{(15+x)^2} \rightarrow \frac{(15+x)^2}{x^2} = 16 \xrightarrow{\text{جذر از طرفین}} \frac{15+x}{x} = 4$$

$$\rightarrow 4x = 15 + x \rightarrow 3x = 15 \rightarrow x = 5cm$$

در فاصله ۵ سانتی‌متر از q_1 میدان صفر و طرف فاصله از q_2 رو میخواد

یعنی ۵+۱۵=۲۰

مراقب باش گول نخوری

پاسخ گزینه ۴

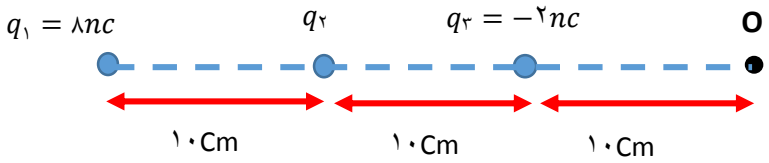
Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۳۷

سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی برآیند حاصل از سه بار در نقطه‌ی O برابر $۱۰۰\frac{N}{C}$ است. $q_۲$ چند نانو کولن می‌تواند باشد؟

۱) $+۴$ ۲) $+۲$

۳) -۲ ۴) -۴



پاسخ: خب بچه‌ها برای پیدا کردن میدان برآیند در نقطه O اول از همه میدان $q_۱$ و $q_۲$ را در نقطه O پیدا می‌کنیم چون مثبته به سمت راست ← و $q_۳$ چون منفیه به سمت چپ ← هست شد

$$E_۱ = \frac{۹\times ۱۰^۹ \times q_۱}{r^۲} = \frac{۹\times ۱۰^۹ \times ۸\times ۱۰^{-۹}}{(۳۰\times ۱۰^{-۲})^۲} = \frac{۷۲}{۹۰۰\times ۱۰^{-۴}} = ۸۰۰\left(\frac{N}{C}\right) \longrightarrow$$

$$E_۳ = \frac{۹\times ۱۰^۹ \times q_۳}{r^۲} = \frac{۹\times ۱۰^۹ \times ۲\times ۱۰^{-۹}}{(۱۰\times ۱۰^{-۲})^۲} = \frac{۱۸}{۱۰۰\times ۱۰^{-۴}} = ۱۸۰۰\left(\frac{N}{C}\right) \longleftarrow$$

$q_۲$ بدون در نظر گرفتن بار میدا برآیند در نقطه O میشه E یا $E_۳$ که خلاصه جهت هستند یعنی $\frac{N}{C}$ ۱۰۰ + و اگر بخواهیم برآیند میدان در نقطه O، $E_۲$ را $\frac{N}{C}$ یعنی 11 بار به سمت چپ 0 1 1 باشد برآیند باید به سمت راست باشد تا $+۱۰\frac{N}{C}$ شود

$$E_T = E_۱ + E_۳ + E_۲$$

جهت منفی است

$$۱۰۰ = ۸۰۰ - ۱۸۰۰ + E_۲ \rightarrow E_۲ = ۱۱۰۰\frac{N}{C}$$

$$E_۲ = \frac{۹\times ۱۰^۹ \times q_۲}{(۲۰\times ۱۰^{-۲})^۲} \rightarrow ۱۱۰۰ = \frac{۹\times ۱۰^۹ \times q_۳}{۴\times ۱۰^{-۴}} \rightarrow q_۲ = ۴\times ۱۰^{-۹}\,C$$

$$q_۲ = ۴nc$$

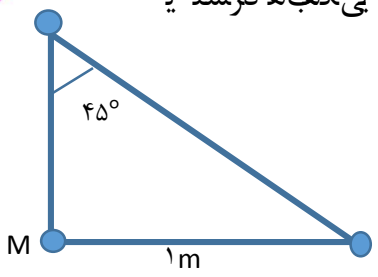
پاسخ گزینه ۱

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۳۸

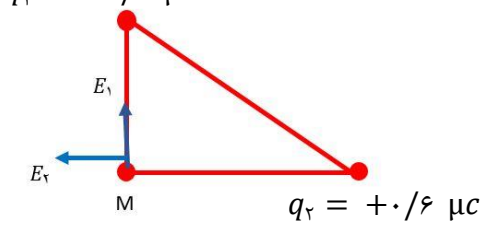
ددا ززینه میدا برآین ر برح $\frac{N}{C}$ درن‌قطه Mبرحسه یه‌ردارها یی‌کهبه درستد یه نشان میدهد؟



۱) $(-۵/۴\vec{i} + ۵/۴\vec{j}) \times ۱۰^۳$
۲) $(۵/۴\vec{i} - ۵/۴\vec{j}) \times ۱۰^۳$
۳) $(-۲/۷\vec{i} + ۲/۷\vec{j}) \times ۱۰^۳$
۴) $(۲/۷\vec{i} - ۲/۷\vec{j}) \times ۱۰^۳$

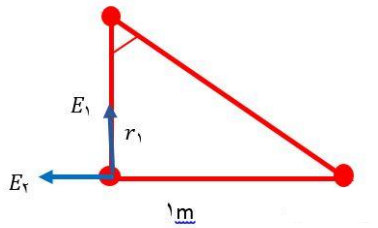
پاسخ: اولاً اینه م یدونید کمیدا بارها منفه پسه وودشون مثبه تهه لا

جهت خودشون



پس میدان برآیند یه مؤلفهی $\vec{i}$ داره که به خاطر $q_۱$ هستش $q_۲$ هس یه مؤلفه $\vec{j}$ دار که ب

پس گزینه‌های ۲ و ۴ حذف



حا میه م سر غ حسه ب کت ب و فاص $q_۱$ تا ن قطه M

رو هم به دست میپاریم

$$\tan ۴۵^\circ = \frac{۱}{r_۱} \rightarrow ۱ = \frac{۱}{r_۱} \rightarrow r_۱ = ۱m$$

$$E_۱ = \frac{kq_۱}{r_۱^۲} = \frac{۹ \times ۱۰^۹ \times ۰/۶ \times ۱۰^{-۶}}{۱} = \frac{۵}{۴} \times ۱۰^۳ \frac{N}{C} \rightarrow E_۱ = \frac{۵}{۴} \times ۱۰^۳ \vec{j}$$

همین الا مشخصه جوا نزنید هست ولا ادامه میده

$$E_۲ = \frac{kq_۲}{r_۲^۲} = \frac{۹\times۱۰^۹\times۰/۶\times۱۰^{-۶}}{۱} = ۵/۴ \times ۱۰^۳ \frac{N}{C} \rightarrow E_۲ = -۵/۴ \times ۱۰^۳ \vec{i}$$

$$E_M = E_۱ + E_۲ = -۵/۴ \times ۱۰^۳ \vec{i} + ۵/۴ \times ۱۰^۳ \vec{j}$$

جهت رو نشون میده

$$= (-۵/۴\vec{i} + ۵/۴\vec{j}) \times ۱۰^۳ \frac{N}{C}$$

پاسخ گزینه ۱

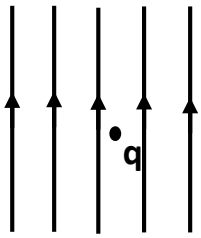
Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۳۹

مطابق شکل زیر میدان الکتریکی یکنواخت E به بزرگی $10\frac{N}{C}$ برقرار است. ذره‌ی به جرم $1g$ را به اندازه‌ی $-1\mu C$ باردار و آن را در این میدان الکتریکی رها می‌کنیم. اگر شتاب گرانش در محل g باشد شتاب ذره برابر $1\frac{N}{kg}$ است $\frac{m}{s^2}$

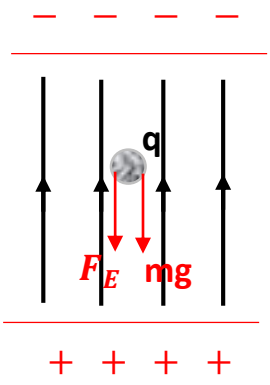
۱) صفر ۲) ۵

۳) ۱۰ ۴) ۲۰



این تستو من خیلی دوست دارم

پاسخ: اولاً همه‌ی ذره‌ها داخل میدان قرار بگیرند به ذره‌ی باردار $\vec{F} = q\vec{E}$ وارد می‌شود



دوماً نیروی mg هم به این ذره وارد میشه

خواست باشه میدان همیشه از + به – هست‌ش و ذره‌ی با بار منفی رو میدان

حل میده به سمت +ها پس

$$F_{net} = mg + FE = m \xrightarrow{F_{net} = a} q$$

$$g = 10^{-3}kg \quad 10^{-3} \times a \quad (10^{-3} \quad 1) \quad (10^{\circ} \quad 10^{-6})$$

$$10^{-3}a = 10^{-2} + 10^{-2}$$

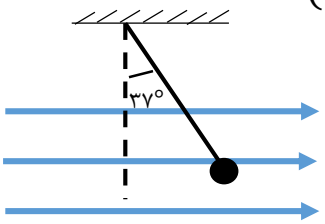
$$\rightarrow a = \frac{10^{-2} + 10^{-2}}{10^{-3}} = \frac{0/01 + 0/01}{10^{-3}} = 0/02 \times 10^{3} = 20\frac{m}{s^2}$$

پاسخ گزینه۴

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۴۰

مطابق شکل زیر گلوله کوچک بارداری به جرم ۱۲g توسط یک نخ سبک و خنثی از نقطه o آویزان شده و در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $۲ \times ۱۰^{۴} \frac{N}{C}$ در حال تعادل قرار دارد. با الکتریکی گلوله چند میکروکولن است؟ $(\sin ۳۷ = ۰/۶ \text{ و } \cos ۳۷ = ۰/۸)$

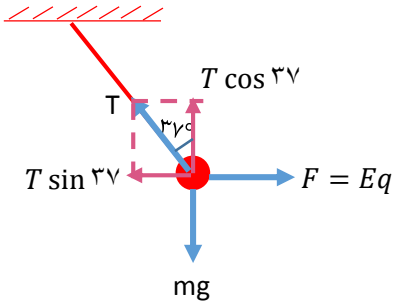


۱) ۸ ۲) ۴/۵

۳) -۸ ۴) -۴/۵

پاسخ: بچه‌ها یادتونه یه نکته گفتم برای وقتی که دو تا بار رو به دو تاآونگ آویزون میکردیم؛ که میشد $\tan \theta = \frac{F}{mg}$

اینجا هم دقیقا همون کارو میتونیم برای این بار که مسلماً مثبته انجام بدیم. میدونی چرا مثبته؛ چون میدان از + به - هستش و این بار + بوده که میدان داره هلش میده سمت منفیها



$$T \sin ۳۷ = Eq$$
$$T \cos ۳۷ = mg$$

طرفین را بر هم تقسیم کن

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

$$\text{پس} \rightarrow \tan ۳۷ = \frac{۲ \times ۱۰^{۴} q}{۱۲ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰} \rightarrow \frac{\sin ۳۷}{\cos ۳۷} = \frac{q \times ۱۰^{۶}}{۶} \rightarrow \frac{۰/۶}{۰/۸} = \frac{q \times ۱۰^{۶}}{۶}$$

$$\rightarrow q = \frac{۳ \times ۶}{۴ \times ۱۰^{۶}} = ۴/۵ \times ۱۰^{-۶} = ۴/۵ \mu C$$

پاسخ گزینه۲

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مشق شب

مثال ۴۱

بزرگی میدان الکتریکی با q و Q ر ر فاله d از آن برابر با E است. اگر بار q به Q اضافه کنیم و ۲d به فاصلهی تا بار بیافزاییم، بزرگی میدان الکتریکی در نقطه جدید چند برابر E خواهد شد؟

۱) $\frac{۴}{۹}$ ۲) $\frac{۴}{۲۷}$ ۳) $\frac{۲}{۹}$ ۴) $\frac{۲}{۲۷}$

✓ پاسخ: گزینه۴

مثال ۴۲

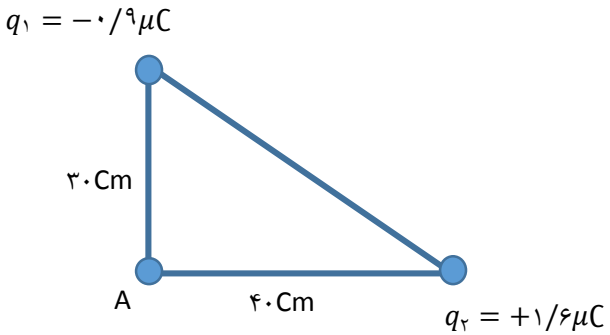
ید با التتریی نقطه $-Q$ و $+Q_۲$ در فاصله یک متری از هم قرار دارند اگر در نقطهای بین دو بار و به فاصله ۴۰ سانتیمتری از بار $-Q_۱$ میدان الکتریکی حاصل از هر یک از دو بار برابر باشند، نسبت اندازه دو بار $\frac{Q_۲}{Q_۱}$ کدام است؟

۱) ۱/۲۵ ۲) ۱/۵۰ ۳) ۲/۲۵ ۴) ۲/۵۰

✓ پاسخ: گزینه ۳

مثال ۴۳

ید شل زیر میدا التتریی حال ا باره q و $q_ط$ د نقه A نـ $\frac{N}{C}$ است



۱) ۹×۱۰^۹ ۲) ۹×۱۰^۴

۳) $۹\sqrt{۲} \times ۱۰^۲$ ۴) $۹\sqrt{۲} \times ۱۰^۴$

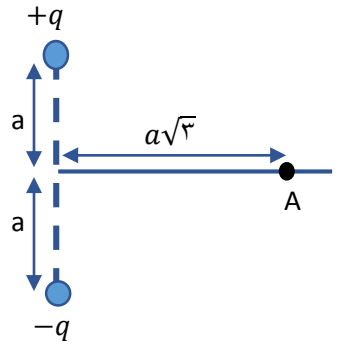
✓ پاسخ: گزینه۴

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۴۴

در شکل مقابل بزرگی شدت میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار q و −q در نقطه A برابر کدام است؟



۱) $\frac{kq}{a^۲}$
۲) $\frac{k}{۲}\frac{q}{a^۲}$
۳) $۲k\frac{q}{a^۲}$
۳) $\frac{k}{۴}\frac{q}{a^۲}$

✓ پاسخ: گزینه ۴

مثال ۴۵

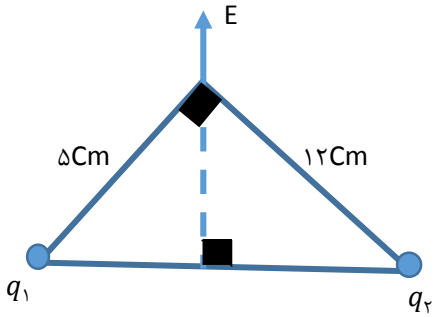
ذرهای که اندازه بار الکتریکی آن ۰/۴μC است، در میدان الکتریکی یکنواختی به شدت $۵ \times ۱۰^۵ \frac{N}{C}$ که راستای آن قائم و به سوی پایین است معلق و در حال تعادل قرار دارد، اگر شتاب جاذبه در محل باشد، جرم ذره چند گرم و علامت بار الیتر آی آن چیست $۱۰ \frac{N}{kg}$

۱) ۵ ومنفی
۲) ۵ ومثبت
۳) ۲۰ ومثبت
۴) ۲۰ ومنفی

✓ پاسخ: گزینه۴

مثال ۴۶

دو ذرهی باردار مطابق شکل زیر در دو رأس یک مثلث قرار دارند. میدان الکتریکی خالص این دو ذره در رأس دیگر مطابق شکل از کدام است؟ $\frac{q_۱}{q_۲}$



۱) $\frac{۲۵}{۱۴۴}$
۲) $\frac{۵}{۱۲}$
۳) $\frac{۱۲}{۵}$
۴) $\frac{۱۴۴}{۲۵}$

✓ پاسخ: گزینه۲

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

انرژی پتانسیل الکتریکی

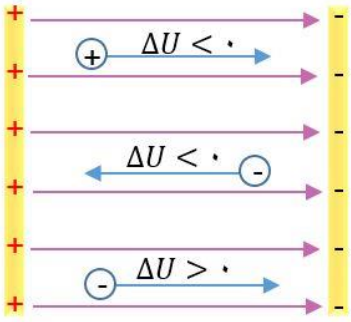
دکتر یادته توی فصل کار و انرژی فیزیک دهم مفصل در مورد انرژی پتانسیل صحبت کردیم و گفتیم انرژی پتانسیل در اصل یعنی آروم و قرار نداشتن مثلاً وقتو توپ ر ب آسمو پرتا میننی و توپ به نقطهی اوج خودش میرسه توپ آروم و قرار نداره تا به حالت اولیهی خودش یعنی به زمین برسه پس به خاطر همین توپ در نقطهی اوج خودش انرژی پتانسیل گرانشی داشت یا وقتی فنری رو فشرده میکردیم، فنر آروم و قرار نداشت تا به حالت اولیه خودش برگرده، و به خاطر همین میگفتیم فنر در اون حالت فشرده شده انرژی پتانسیل کشسانی داره.

یه نوع دیگه از انرژی پتانسیل وجود داره به نام انرژی پتانسیل الکتریکی که مربوط به بار الکتریکی در حضور میدان الکتریکیه و بازم مفهومش همون مفهوم آروم و قرار نداشتنه. مثلاً شم ار ی با **رو به داخل میدان ببرید پیش یه بار + (اونم به زور) اون بار الکتریکی آروم و قرار نداره تا به حالت اولیهی خودش برگرده و به همین خاطر انرژی پتانسیل افزایش پیدا میکنه یع ی $\Delta U > 0$**

ولی اگر بار + بره پیش بار منفی یا برعکس، چون بار آروم میگیره و جاش راحته انرژی پتانسیلش کاهش پیدا میکنه یعن U

ایول عجب ماجرای قشنگی داره انرژی پتانسیل

الا دال میدا یکنولت نندمد رمشا مینن



Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

اگر یادت باشه داخل فصل کار و انرژی گفتیم که U و w علامت‌های مخالف هم دارن و یه $U = -w_{mg}$ =ی بود و باید بهتون بگم که اینجا هم برقراره یعنی:

$$\Delta U = -w_E$$

ولی اینجا دیگه w_E یعنی کار میدان الکتریکی و داریم کاری که میدان انجام میده بار رو جابه جا کنه) میدونیم که نیروی میدان برای جابه جایی ر $= E$ هست پس:

$$\Delta U = -w_E = -F_E d\cos\theta = -(Eq)d\cos\theta \rightarrow$$

$$\Delta U = -Eqd\cos\theta$$

زاویهی بین جهت نیروی وارد از طرف میدان به بار (Eq) و جابه جایی (d)

دکتر جان همچنان همهی qها داخل قدر مطلقن یعنی‌اص M اار ه عما بار نداشته باش

گاهی نیرویی که بار رو جابه جا میکنه نیروی میدان نیست.

نیروی میدان فقط میتونه + رو ببره پیش صفحهی منفی و – رو ببره پیش صفحهی مثبت برای اینکه مثلاً ی با بر پی ففحه مبب ΔU بش اا نیرو ااارج لا ز ه ه اسمشو می ذارم کار ما یعنی انگار خودمون اون بار + رو می گیریم و به زور میبریم پیش صفحهی مثبت. حالا نتت اینجاس ه اا م همیشه علا م ش ملا ف ر ر میدا ه یع ی نیرو ی ه ا ه ب وارد میکنیم تا به زور جابه جاش کنیم.

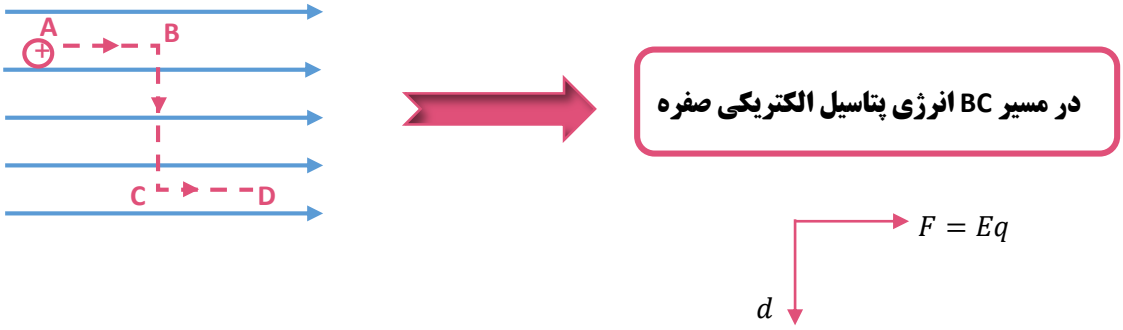
$$w_{\text{ا}} = -E$$

$$\Delta U = -w_E \rightarrow \Delta U = w_{\text{ما}} \rightarrow \Delta U = F_{\text{ما}} d\cos\theta$$

زاویه بین نیروی ما و جابه جایی

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

بچهها یه نکته جالب اینکه، داخل میدان اگر یه باری عمود بر خطوط میدان حرکت کنه کار میدان الکتریکی E و U فاصله ون ژا و هیپ Eq ژ d ود نو درجه

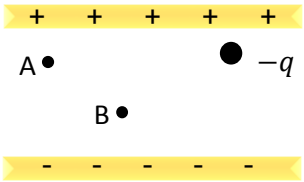


نکتهی خیلی مهم: بچهها اگر ذره تحت تاثیر نیروی میدان جابه جا بشه حرکت شتابدار داره چون بار + با سر میره پیش منفیها و بار − با سر میره پیش مثبتها

ولی گاهی طراح میگه که بار با **سرعت ثابت** داخل میدان حرکت میکنه. این یعنی بار تحت تاثیر نیروی میدان نیست و ما داریم بار رو برخلا میلا جاب ج میننیر و چون باید با زور هلش بدیم بنابراین سرعت ثابت پیدا میکنه و دیگه شتابدار نیست.

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۴۷ در شکل زیر اگر نیروی وارد بر بار نقطه‌ای q انرژ پتانسیـ ایـ با د نقط A ا ترتیببا F_A A و مین‌هم‌تهـ ر ادرن Bب B U_B و ا ه ن ان د یم، ه ام ر است؟



$U_A \leq \leq F$ $_B$ ۲) $_A$ و $F_A > F_B$

$U_A << F$ $_B$ =) $_A$ و $F_A \geq F_B$

پاسخ: دکتر جان یادته چیا گفتم دیگه؟

بار منفی وقتی بره پیش منفیها انرژی پتانسیلش زیاد میشه و وقتی بره پیش مثبتها انرژی پتانسیلش کم میشه.

الا نقطه A به مثبت‌ها) که بار منفی خیلی دوست داره پیششون باشه(نزدیکتره پس انرژی پتانسیل کمتری نسبت به B داره یعنی

$U_A < U_B$

همین الا معلو شد ک نزنید درست وا م کام جوا مید

نیروی میدان که میشن ه q Fهن ثل شورشن ید میم ن و به مه یه ور میت به ید رو E = = د در مه ای میدان ثا ته که نز ن ۴ رو ای ماروشن ترمیک

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

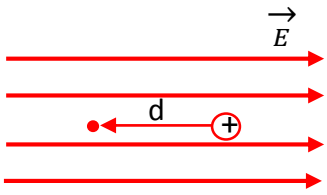
FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۴۸

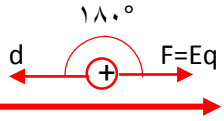
ذرهای با بار الکتریکی q ر ب سرع ااب د میدا التتریی ینتوات درلالاف ج میدان و به $\vec{E}$ موازات خطهای میدان به انداهز d ج اب...ج...مینتیب..د...ایب..وور...انرژ.. با ....qب...اند.Eز E زیر میی

۱ جنبشی- افزایش ۲) جنبشی- کاهش ۳) پتانسیل الکتریکی- افزایش ۴) پتانسیل الکتریکی- کاهش

پاسخ: بچهها حواستون باشه که بار با سرعت ثابت حرکت میکنه یعنی اولاً م دارید به نیرو وارد میکنیم و دوماً انرژی پتانسیل الکتریکی بار داره زیاد میشه یعنی $\Delta U > 0$. چون سرعت ثابته یعنی پس انرژی جنبشی هم ثابته و گزینهی ۱ و ۲ میرن پی کارشون. اینجا درسته ما داریم با ر جاب ج م یکنید Fط ا ی ط ح رم و د م ر Eq لک ر هیچدم ا ه م d E رو بررسی مید کنیم. (ما میدونیم گزینه ۳ میشه چون ΔU زیاد میشه ولی من حل میکنم ببینی).



$$\Delta U_E = -Eqd\cos\theta$$



$$\Delta U_E = -Eqd\cos ۱۸۰$$

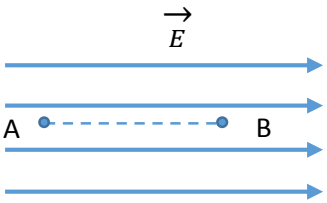
$$\rightarrow \Delta U = Eqd$$

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۴۹

در شکل زیر در میدان الکتریکی یکنواخت $۱۰^{۵}\frac{N}{C}$ ذر ها ب با التتریی $q = -C$ د در نـ ی B بدون سرعت اولیه رها میشود. وقتی این ذره در مسیر مستقی م، ۲۰ سانتی متر جابه جا شده و به نقطه A می رسد، انرژی جنبشی آن چند ژول میشود؟



۱) ۰/۱ ۲) ۰/۵

۳) ۰/۰۱ ۴) ۰/۰۵

پسیوڈ پا د: اول دا : یہ : $q = -$ ۲ $= E = ۱۰^{۵}\frac{N}{C}$ $V_B = \frac{m}{s}$

باید حواسمون باشه ذره از B به A رفته نه از A به B و نیروی میدان دوست داره ذره منفی رو ببره سمت چپ (پیش مثبتها

$d = ۲۰cm$ ⟵ F_E ⊖ ➡ $\theta = ۰$

$$\Delta U = -Eqd\cos(۰) = -۱۰^{۵} \times ۵ \times ۱۰^{-۶} \times ۲۰ \times ۱۰^{-۲} \times ۱ = -۰/۱\,J$$

وقتی ذره از B به A حرکت میکنه طبق اصل پایستگی انرژی در اصل در طی مسیر درسته انرژی پتانسیل الکتریکی ذره داره کم میکنه ولی سرعت ذره داره زیاد میشه و انرژی پتانسیل الکتریکی داره به انرژی جنبشی تبدیل میشه یعنی $\Delta k = U$ پس ء U و Δk قدر مطلق نه مان

$$\Delta k = ۰/۱\,J \rightarrow k_A - k_B = ۰/۱ \xrightarrow{k_B = ۰} k_A = ۰/۱\,J$$

پاسخ گزینه۱

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مشق شب

مثال ۵۰

مطابق شکل زیر دو صفحهی رسانا با بارهای هماندازه و ناهم نام در فاصلهی $5cm$ از یکدیگر قرار گرفتهاند. و میدان الکتریکی ایجادشده آنها بزرگی $1\frac{kN}{C}$ را از کنار صفحهی با بار مثبت رها کنیم. سرعت آن هنگامی که به صفحهی با بار منفی

$\frac{m}{s}$ میرسد

است؟

، ن $m_p = \times \times^{-07} kg$ (e_p و = م پ = $^{\times}$ ۱۰و۱۹ ، (تور ×۲√۲ $\vec{E}$

۱) $^{5}01 \times 2$ ۲) $^{5}01$

۳) $1^{5} \times 4$ ۴) $4\sqrt{2} \times 1^{5}$

مثال ۵۱

مطابق شکل زیر بار الکتریکی نقطهای $q < 0$ با جر $2g$م ا ر م مید ن الرتریی یونوا قائم از نقطهی A رها میکنیم و بار با سرعت $3\frac{m}{s}$ ا نقط ه B عبور میکند. اگر طی این جابجایی، کار نیروی وزن $\frac{1}{5}$ کار نیروی الکتریکی باشد، کار نیروی الکتریکی چند میلی ژول است؟ (از اتلا انرژی صرف نظر شود

۱) ۷۵ ۲) ۱۱۲/۵

۳) ۴۵ ۴) ۶۰

✓ پاسخ گزینه ۱

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

پتانسیل الکتریکی

بچهها ما دو تا پارامتر قشنگ داریم یکی انرژی پتانسیل الکتریکی U و یکی پتانسیل الکتریکی V تفاوت اینا در اینه که U انرژی داره ولی V انرژی نداره (شوخی کردم

در اصل ما اگر اختلا انرژ پتانسی التتریی یع ذUU ر ب q تقسیم کنیم به اختلاف پتانسیل الکتریکی ΔV میرسیم که یکای اون ولته آره $volt$

ولت همون $\frac{J}{c}$ خودمونه

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

همهی روابطی که تا الا ووندیم بهتو فقط کار ب علا q نداشته باشید و q داخل قدرمطلقه. ولی این رابطه فرق داره اینجا دیگه علا م q خیلی ی مهمه اگر بار منفی بود حتماً داخل مخرج علام منف ر میذاریم

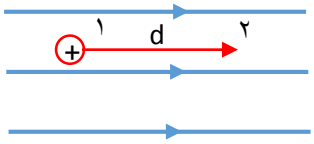
در میدان الکتریکی یکنواخت بار چه مثبت باشد چه منفی اگر بار به سمت صفحهی + بره پتانسیل الکتریکی بار افزایش پیدا میکنه و اگر به سمت صفحهی – بره پتانسیل الکتریکی بار کاهش پیدا میکنه. مراقب باش انرژی پتانسیل الکتریکی رو با پتانسیل الکتریکی اشتباه نگیری.

ΔV

ار با عمو ب ططو میدا حرت رر پتانسی التتریی هی تییر نمین

چند تا مثال پارامتری برات میزنم که مطلب برات جا بیفته

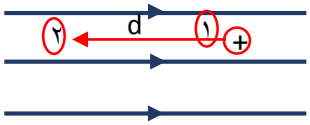
$$\Delta U = -Eqd\cos\theta \xrightarrow{\theta = 0} \Delta U = -Eqd$$



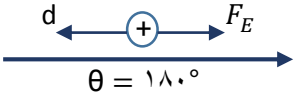
$$\xrightarrow{\Delta U = q\Delta V} q\Delta V = -Eqd \rightarrow \Delta V = -Ed$$

حرکت بار مثبت در جهت میدان

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm



$\Delta U = -Eqd\cos\theta$ $\xrightarrow{\theta = ۱۸۰^\circ}$ $\Delta U = Eqd$

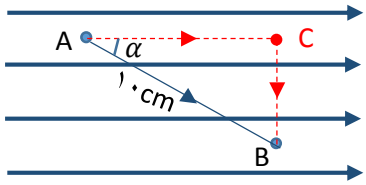


$\Delta U = q\Delta V$ $\rightarrow$ $q\Delta V = Eqd \rightarrow \Delta V = Ed$

حرکت بار مثبت خلا هم میدا

حرکت مایل در میدان

اگر یه ذره مثلاً منفی داخل میدا بوور مایحرت نن سعی مینیحرتتر ر ا مسیرها دیگه در نظر بگیریم چون ΔV به مسیر حرکت بستگی نداره.



سپ بو با رر در جهت مو بر طوط م دان پتا سیل الکت یغی ت ییر ن پ $V_B =$ =

ا م یاو م تو یس ب تحا ر و ن Δ A خ د و و دمون م و ΔV_{AC} ر ومحاس ه ین م یع

$$\Delta V_{AB} = \Delta V_{AC} + \Delta V_{CB} \xrightarrow{\Delta V_{CB} = ۰} \Delta V_{AB} = \Delta V_{AC}$$

$$\Delta V_{AC} = Ed = E(AC) \xrightarrow{AC = (۱۰ \times ۱۰^{-۲})\cos\alpha} \Delta V_{AC} = ۰/۰۱\cos\alpha$$

$$\Delta V_{AB} = ۰/۰۱\cos\alpha$$

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۵۲ یردر ن م مید ن الرتریی یونوا ت بارالرت ی $+\mu C$ q از نقطهی A تا نقطهی B جابه جا میشود. اگر کار نیروی الکتریکی در این انتقال برابر $۵ \times ۱۰^{-۵} J$ باشد تییید انرژ پتانسیل الکتریکیار q نند ژو ات و A V_V B و ت را ر ب لن ولت

۱) -۲۵ و -۵×۱۰^{-۵}
۲) $+۲۵$ و -۵×۱۰^{-۵}
۳) -۲۵ و $+۵ \times ۱۰^{-۵}$
۴) $+۲۵$ و $+۵ \times ۱۰^{-۵}$

پاسخ: اول اطلا ع مسلا ر مینویس تّ بفهم باید پیکا کنْ

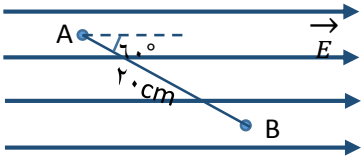
$q = +۲\mu$
$W_E = ۵ \times ۱۰^{-۵} J$

$$\Delta U = -W_E = -۵ \times ۱۰^{-۵} J$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-۵ \times ۱۰^{-۵}}{+۲ \times ۱۰^{-۶}} = -۲۵\ V$$

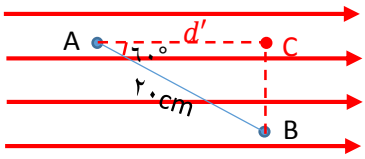
پاسخ گزینه ۱

مثال ۵۳ مطابق شکل زیر میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۱۰^{۳} \frac{N}{C}$ مفر و است انتلا ف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهی A و Bنیز $V_A - V_B$ ر در فه ۲۰cm از هم چند ولت اس ت



۱) $+۱۰۰$
۲) $+۱۰۰\sqrt{۳}$
۳) -۱۰۰
۴) $-۱۰۰\sqrt{۳}$

پاسخ: دقیقاً عینْ همینْ تستّ رو داخل حرکتّ مایل در میدانْ توضیح دادم



$$\Delta V_{AB} = \Delta V_{AC} + \Delta V_{CB}$$

$$\Delta V_{AC} = Ed' = EAB\cos ۶۰ = \frac{۱}{۲} E \times AB$$

$$\rightarrow \Delta V_{AB} = \frac{۱}{۲} E \times AB = \frac{۱}{۲} \times ۱۰^{۳} \times ۲۰ \times ۱۰^{-۲} = ۱۰۰V$$

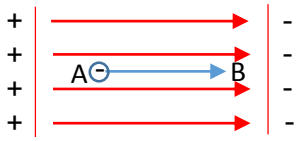
$V_A - - = ۱ = (V)$ V_A راتّ سد (نزرتّ (بتّه) پ فحهی + :

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۵۴ در یک میدان الکتریکی بار q $۲\mu C$ از A تا B جابه جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی آن در نقاط A و B به ترتیب $۰/۴mg$ و $۰/۶mg$ باشد و پتانسیل نقطه‌ی A برابر $۲۰V$ باشد، پتانسیل نقطه‌ی B چند ولت است؟

۱) ۸۰ ۲) ۸۰- ۳) ۱۲۰- ۴) ۱۲۰

پاسخ: دکتر جان اگر به صورت تست دقت کنی میفهمی که انرژی پتانسیل B از A بیشتر بوده و پارمون هم منفی بوده پس بار منفی رفته سمت صفحه‌ی منفی دو با $\Delta U >$ ΔV باشه.



$$\Delta U = U_B - U_A = (۰/۶ \times ۱۰^{-۳}) - (۰/۴ \times ۱۰^{-۳}) = ۰/۲ \times ۱۰^{-۳} J$$

$$= ۲ \times ۱۰^{-۴} J$$

$$U_A = ۰/۴ \times ۱۰^{-۳} J$$
$$U_B = ۰/۶ \times ۱۰^{-۳} J$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{۲ \times ۱۰^{-۴}}{-۲ \times ۱۰^{-۶}} = -۱۰^{۲}(V) = -۱۰۰(V)$$

$$V_B - V_A = ۱۰۰ \rightarrow V_B - ۲۰ = -۱۰۰ \rightarrow V_B = -۸۰(V)$$

پاسخ گزینه ۲

مثال ۵۵ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت $q = -C$ از نقطه‌ی A با پتانسیل $-۱۰V$ به نقطه‌ی B می‌برد و در این جابجایی انرژی پتانسیل الکتریکی $۸\mu J$ افزایش می‌یابد. پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B چند ولت است و کار میدان الکتریکی در این جابجایی چگونه است؟

۱) $-۱۲V$ افزایش منفی است ۲) $۱V$ کار میدان مثبت است

۳) $-۳V$ افزایش مثبت است ۴) $-V$ کار میدان منفی است

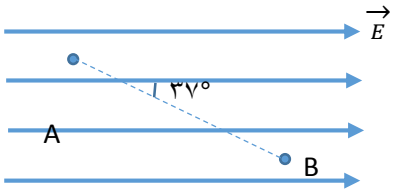
✓ پاسخ: گزینه ۳

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۵۶

مطابق شکل دو نقطهی A و B در یک میدان الکتریکی یکنواخت مشخص شدهاند. اندازهی اختلا پتانسیل التتریی ای د نقط نن ول است

$(A = \text{و } \vec{E} = \frac{N}{C} \sin ۳ // \cos ۳ //)$



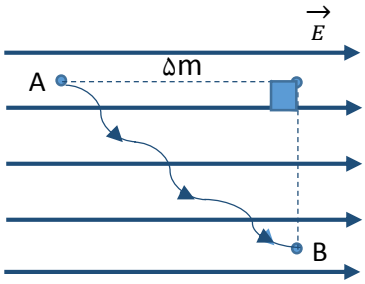
۱) ۱۰۰۰ ۲) ۹۰۰

۳) ۸۰۰ ۴) ۶۰۰

✓ پاسخ: گزینه ۳

مثال ۵۷

تد شل زی د میدا التتریی یننوا $۱۰ \frac{N}{C}$ E د مسی نشا داد شد ا نقط ه A تا B جابه جا شی . A ون وند ولت V_B ون وند ولت



۱) ۵-

۲) ۵۰-

۳) ۵۰۰-

۴) باید جابه جایی از A تا B معلوم باشد.

✓ پاسخ: گزینه ۳

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

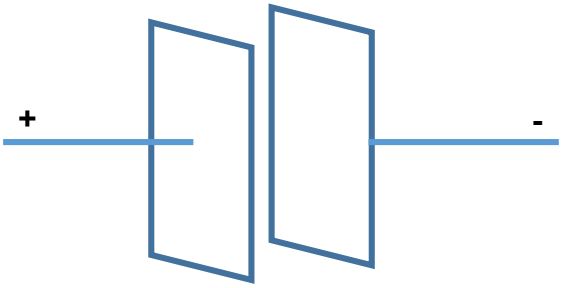
خازن و انرژی خازن

خازن یه وسیله الکتریکیه که بار و انرژی الکتریکی رو میتونه توی خودش ذخیره کنه.

اشتباه نکن، خازن و باطری با هم فرق دارند، درسته جفتشون بار و انرژی ذخیره میکنن ولی تخلیهی بار خازن و باطری فرق داره خازن به صورت آنی تخلیه میشه ولی باطری آهسته مثلاً فلا دوربیِ عاسه یِ ااز هست ه ب وور آ تللیِ میشه

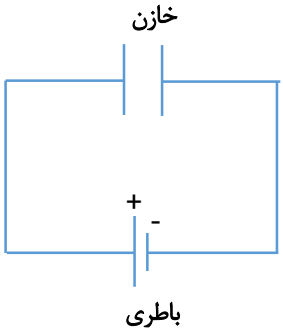
یه خازن از دو بخش رسانا و یک محیط عایق که میان دو رساناست تشکیل میشه.

سادهترین خازن، خازن تخت هستش که از دو صفحهی فلزی رسانای تخت و موازی با هم تشکیل میشه که عایقی مثل هوا یا چوبپنبه یا شیشه بین دو صفحه قرار میگیره و خازن به وسیلهی باطری پر یا شارژ میشه.



در مدارها نماد خازن این شکلیه

وقتی یک خازن رو به باطری وصل میکنیم تا شارژ بشه اتفاقهای جالبی میفته بچهها



الکترونها شروع به حرکت داخل سیمها میکنن و صفحهای که به قطب منفی باطری وصل بوده بار کلش منفی میشه و دقیقا به تعداد همین الکترونها، از صفحهی روبهرویی شروع به حرکت به طرف قطب مثبت باطری میکنن و این اتفاق،

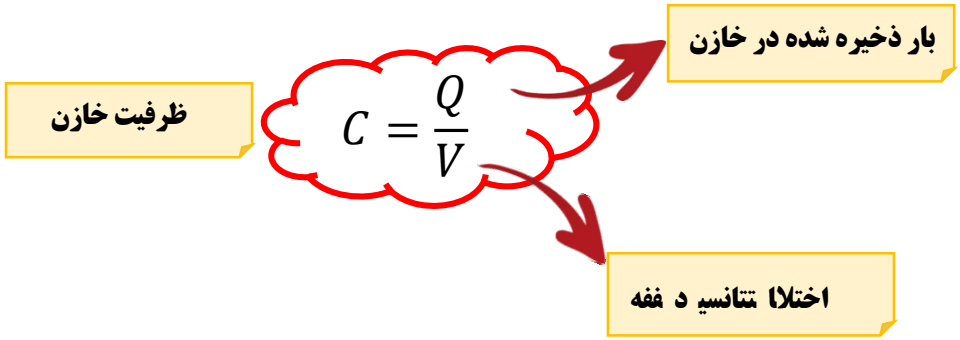
یعنی حرکت الکترونها از قطب منفی باطری به صفحهی منفی و فرار الکترونها از صفحهی مقابل به پایانهی مثبت باطری اونقدر ادامه پیدا میکنه تا اختلا پتانسیِ باطر ب انتلا ف پتانس بین دو صفحهی خازن برابر بشه و دیگه در این حالت خازن شارژ شده و بزرگی بار

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

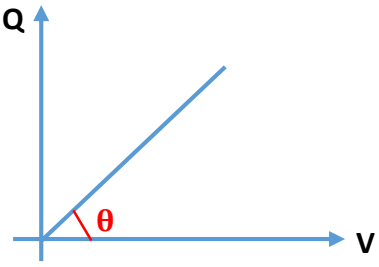
صفحات با هم دیگه برابره و میدان الکتریکی یکنواختی بین صفحههای خازن برقرار میشه.

با زیاد کردن اختلا پتانسیـ بیـ ففحهها ماازن با ماز ه بـ همو نسب زیا میش
بنابراین نس $\frac{Q}{\Delta}$ مو اه قد ل لمتیـ سـ ت ه ه و ن رفیت لز ن یی ن ا C ن شون شم ید ن



$\frac{C}{V}$ یا

ییای SI رفیـ ما $\frac{C}{V}$ اس ول بـ ماط مایل فاراد یاا رفیت F)فاراد(هم هست ولی
چون فاراد یکای بزرگیه معمولاً ز μF استفا ه مین



نمودار بار خازن برحسب ظرفیتش

$\tan\theta = C_{\text{ظرفیت}}$ = ش ب

انرژی خازن = S مساح زیـ نمود

ییهه رابط $\frac{q}{V}$ C (سیـ کیو) قبـ بع عم ندار یعـ نم یتونیـ بیی $\frac{C_2}{C_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \frac{V_1}{V_2}$
مگر اینکه یکی از پارامترهای اون یعنی یا q یا v ثابت بمونه

V ثبت میما → ا رزان رشدهی ه مو د و ل با (مولد= باطری)

$\frac{C_2}{C_1} = \frac{q_2}{q_1}$

q ثبت میما → ا رزان رشدهی زمود ج ا با

$\frac{C_2}{C_1} = \frac{V_1}{V_2}$

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

دانشمندا یه رابطه‌ای برای خازن کشف کردن که دیگه بدون شرط و شروط قبل و بعد عمل داره و به اجزای خازن بستگی داره

ظرفیت خازن $C = k\varepsilon \frac{A}{d}$

- k وه ریدی ایک ← ر و k و و هر بی ه ا
- مساحت صفحات خازن که بین آنها عایق باشد
- فاصله بین صفحات خازن
- ار ریر دذر خ $(\varepsilon = 8/85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N^2})$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2}$$

همیشه برقرار

نکته: وقتی بین دو صفحهی خازنی که فاصلشون d است یک صفحهی فلزی به ضخامت d' قرار بدیم ظرفیت خازن زیاد میشه و داریم:

$$C = k\varepsilon \frac{A}{(d - d')}$$

بچهها هر دیالکتریکی تا یه جایی میتونه افزایش میدان رو تحمل کنه اگر میدان بین صفحات خازن از یه مقداری بیشتر بشه و دیالکتریک نتونه تحمل کنه دیالکتریک خاصیت عایقی خودشو از دست میده و به طور موقت رسانا میشه و خازن میترکه که به این پدیده میگن فروریزش خازن.

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:

انرژی خازن از رابطهی زیر به دست میاد:

$$U = \frac{1}{2}QV$$

اگر از رابط ی V Q یه هم استفد ده ن و یه ار به Q ذ بذ CV و یه بار به جای V ذ بذ $\frac{Q}{C}$ د ت رابط ه دیه ه بدس میار

$$U = \frac{1}{2}CV^2$$

$$U = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$$

یکای همشون ژوله J

مثال ۵۸

خازن تختی را به مولدی متصل میکنیم تا پر شود، سپس آنرا از مولد جدا و فاصلهی بین صفحات آن را نصف میکنیم. در این صورت بارالکتریکی و ولتاژ دو سر خازن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

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

پاسخ: اولاً وقتی از پرشد ها ا مولا جد باشد Q ثابت می‌مونه و می‌تونیم بگیم

$$V = \frac{Q}{C} \rightarrow \boxed{\frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2}} \quad *$$

$$\text{دوماً} \rightarrow c = k\varepsilon\frac{A}{d} \xrightarrow[\frac{d_2}{d_1} = \frac{1}{2}]{\text{فاصلهی صفحات نصف بشه}} \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{1}{2}$$

$$* \xrightarrow{\text{با توجه به}} \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{2}$$

پس جواب گزینهی ۳ میشه

Edited with the demo version of Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit: www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۵۹

دو صفحهی فلزی مربعی شکل خازن تختی، به ضلع ۱۶cm به موازات هم در فاصلهی ۲mm از یکدیگر قرار دارند. فضای بین دو صفحه از پارافین با ضریب دیالکتریک ۲/۵ پر شده است. ظرفیت خازن حاصل تقریباً چند میکروفاراد است؟ $(\varepsilon = ۹ \times ۱۰^{-۱۲} \frac{C^۲}{N.m^۲})$

۱) ۲/۸۸ ۲) $۲/۸۸ \times ۱۰^{-۴}$ ۳) ۵/۷۶ ۴) $۵/۷۶ \times ۱۰^{-۴}$

پاسخ: داده رو مینویسیم و جایگذاری میکنیم

$A = ۱۶ \times ۱۶ \times ۱۰^{-۴}$

$d = ۲ \times ۱۰^{-۳}\ m$

$k = ۲/۵$

$$C = \frac{k\varepsilon A}{d} = \frac{۹ \times ۱۰^{-۱۲} \times ۲/۵ \times ۱۶ \times ۱۶ \times ۱۰^{-۴}}{۲ \times ۱۰^{-۳}}$$

$$= ۲/۸۸ \times ۱۰^{-۴} \mu F$$

پاسخ گزینه۲

مثال ۶۰

رررفی ااز تتت ه عاي بي ففحا آ هواس برا $C.$ است. فاصلهی صفحات آن را به اندازهی ۲۵ درصد فاصلهی اولیه کاهش میدهیم و بین آنها را با دیالکتریک با ثابت k بهطور کامل پر میکنیم. اگر ظرفیت خازن جدید $۴C.$ گردد، k کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۱۶}{۳}$ ۳) ۳ ۴) ۴

$\frac{d_۲}{d_۱} = \frac{۷۵}{۱۰۰}$ ← فاصله صفحات رو ۲۵ درصد کم کنیم میشه ۷۵ درصد

$\frac{C_۲}{C_۱} = \frac{۴C.}{C.} = ۴$

$\frac{k_۲}{k_۱} = \frac{k}{۱} = k$ ← ضریب دیالکتریک هوا =۱

پ ←

$$\frac{C_۲}{C_۱} = \frac{k_۲}{k_۱} \times \frac{A_۲}{A_۱} \times \frac{d_۱}{d_۲} \rightarrow ٤ = k \times ۱ \times \frac{۱۰۰}{۷۵} \rightarrow k = \frac{٤ \times ۷۵}{۱۰۰} = ۳$$

پاسخ گزینه۳

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

FIZAMIN
فیزیک به سبک علیرضا امینی

مثال ۶۱ خازن مسطحی که بین صفحات آن هواست به یک مولد وصل است. اگر در همین حالت فاصلهی صفحات آن را چهار برابر کنیم انرژی خازن چند درصد کاهش مییابد؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۷۵

غلا جا اینمیدونن که وقتی خازن به مولد وصل V ثابته

فاصلهی صفحات خازن هم به ظرفیت بستگی داره پس:

$$\frac{d_2}{d_1}=4 \xrightarrow{C=\frac{k\varepsilon A}{d}} \frac{C_2}{C_1}=\frac{d_1}{d_2}=\frac{1}{4}$$

$$U=\frac{1}{2}CV^2 \rightarrow \frac{U_2}{U_1}=\frac{C_2}{C_1}\times\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2=\frac{1}{4}\times 1=\frac{1}{4} \rightarrow \frac{U_2}{U_1}=\frac{1}{4}=\frac{25}{100}$$

یعنی انرژی خازن ۲۵ درصد شده یا اینکه میشه گفت انرژی خازن ۷۵٪ انرژی خود را از دست داده و گزینه ۴ صحیح است.

مثال ۶۲ با تخلیهی قسمتی از بارالکتریکی یک خازن پر شده، اختلا پتانسیل د سر آ ۸ درد کاهش مییابد. انرژی این خازن چند درصد کا هش مییابد؟

۱) ۴۰ ۲) ۶۴ ۳) ۸۰ ۴) ۹۶

پاسخ: بچهها ظرفیت خازن فقط به k و A و d بستگی داره که اینجا هیچ کدومش تغییر نکرده (ظرفیت خازن به Q و V بستگی نداره) پس ظرفیت خازن ثابت و ولتاژ تغییر کرده.

$$U=\frac{1}{2}CV^2 \rightarrow \frac{U_2}{U_1}=\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \xrightarrow{\frac{V_2}{V_1}=\frac{20}{100}} \frac{U_2}{U_1}=\left(\frac{20}{100}\right)^2=(0/2)^2=0/04$$

$$\rightarrow U_2=0/04U_1 \rightarrow \Delta U=U_2-U_1=0/04U_1-U_1=-0/96U_1$$

و این یعنی انرژی خازن ۹۶ درصد کاهش پیدا کرده و گزینهی ۴ صحیحه

(در مورد درصد کاهش و افزایش و محاسبات سریع در فصل اول فیزیک دهم صحبت کردیم

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۶۳

فاصلهی بین دو صفحهی رسانای خازن تختی برابر با ۲mm و ظرفیت آ ۵μ ن اس. ا ر ب
ذخیره شده در این خاز μن ۰ باشد انداز ه میدا التریی د فضا بی د ففح دو ا
لب بهها آ ن $\frac{V}{m}$لس ت؟

۱) $۱۰^{۳}$ ۲) ۲×۱۰^{۳} ۳) ۴×۱۰^{۳} ۴) ۸×۱۰^{۳}

پاسخ: این سؤال خیلی سادهست ببین

$$V=\frac{Q}{C}=\frac{۲۰}{۵}=۴(V)$$

$$\frac{V}{d}\quad\frac{۴}{۲\times۱۰^{-۳}}=۲\times۱۰^{۳}(\frac{V}{m})$$

میدان بین صفحات خازن رو از d و V زا رفم. من به این راطه مومم و پیدا $V=Ed$

مشق شب

مثال ۶۴

ظرفیت یک خازن تخت مربع شکل، که فاصلهی دو صفحهی آن ۱۰mm است برابر ۱F است.
اگر فضای بین دو صفحه ی خازن با دیالکتریک k=۱۰ پر شده باشد، طول هر ضلع صفحهی خازن چند m است؟ ($\varepsilon\simeq۱۰^{-۱۱}\frac{E}{m}$)

۱) $۱۰^{۸}$ ۲) $۱۰^{۶}$ ۳) $۱۰^{۴}$ ۴) $۱۰^{۲}$

✓ پاسخ گزینه ۳

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm

مثال ۶۵

خازن تختی با عایقی با ثابت دی الکتریک ۲ دارای ظرفیت $4\times10^{2}\ \mu c$ و به اختلا پتانسیو ۲۰ ولت وصل است. اگر در این وضعیت عایق از بین دو صفحهی خازن خارج شود، ظرفیت و بار خازن به ترتیب برابر است با:

۱) $2\times10^{-2}\ \mu c$ و $4\ \mu c$

۲) $2\times10^{-2}\ \mu c$ و $8\ \mu c$

۳) $4\times10^{-2}\ \mu c$ و $8\ \mu c$

۴) $16\times10^{-2}\ \mu c$ و $8\ \mu c$

پاسخ گزینهی ۱

اگر با ثابت نگه داشتن بار الکتریکی یک خازن فاصلهی بین صفحات آن را نصف کنیم، میدان الکتریکی بین دو صفحهی آن چند برابر میشود؟

۱) $\frac{1}{2}$

۲) ۲

۳) $\sqrt{2}$

۴) ۱

پاسخ گزینهی ۴

مثال ۶۷

ظرفیت خازنی $22c\mu$ است. اگر بار الکتریکی آن ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی آن $16\ \mu j$ افزایش مییابد. بار اولیه آن چند میکروکولن است؟

۱) ۲۰

۲) ۴۰

۳) 2×10^{-2}

۴) 4×10^{-2}

پاسخ گزینهی ۲

Edited with the demo version of
Infix Pro PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.iceni.com/unlock.htm