Subject:.....

Year..... Month..... Date..... ( )

تمرین ۱-۱۲ صفحه ۳۸

ظرفیت خازن مزرعی با همان مزدن خواهد شد:

$$C = K\varepsilon_0 \frac{A}{d} = 3 \times 8{,}85 \times 10^{-12} \times \frac{1 \times 10^{-10}}{10 \times 10^{-9}}$$

پس

$$C = 2{,}655 \times 10^{-13}\ F$$

با توجه به رابطه ی ظرفیت خازن

$$q = CV \Rightarrow q = 2{,}655 \times 10^{-13} \times 85 \times 10^{-3}$$

لذا

$$q = 2{,}25 \times 10^{-14}\ C$$

و با لاخره

$$q = ne = 2{,}25 \times 10^{-14} = n \times 1{,}6 \times 10^{-19}$$

$$n = 1{,}4 \times 10^{5}$$

فعالیت ۱-۱۱ صفحه ۳۸

۱- خازن هایی که ظرفیت ثابتی دارند و تغییر نمی کنند

۲- خازن های متغیر که دو نوع اند، خازن های واریابل که از ۱۰ تا ۴۰۰ پیکو فاراد ظرفیت دارند و خازن های ترمیمر که ظرفیت آنها بین ۵ تا ۳۰ پیکو فاراد است

۳- خازن های سرامیکی: که معمولاً خازن های غیر الکترولیتی هستند و ولتاژ کار آنها از چند سرامیک است و ظرفیت آنها بین ۱ پیکو فاراد تا یک میکرو فاراد است.

۴- خازن های ورقه ای: در آنها از کاغذ و مواد پلاستیکی به عنوان دی الکتریک استفاده می شود.

۵- خازن های میکا که ظرفیت آنها بین ۱ تا یک میکرو فاراد است.

۶- خازن های الکترولیتی که ظرفیت آنها در رنج میکرو فاراد می باشد

CAPITAL

Scanned by CamScanner

Subject:
Year---------- Month-------- Date--------- ( )

ابر و دمای یاد شده، باعث ایجاد کریستال های یخ در لایه بالای ابر و ذرات ریز آب در لایه های پایین شده. و در اثر سرعت ابر، این دو لایه بار دار می شوند. به نحوی که کریستال های یخ بار مثبت و ذرات آب بار منفی به خود می گیرند. در میانه ی لایه ی نسبتاً خنثی (از جنس هوای خشک یا مرطوب) با قطر یک تا دو کیلومتر، نقش یک جدا کننده را در این سیستم اجرا می کند.

در وضعیت عادی اختلاف زمین بار (اختلاف پتانسیل ساکن) حدود $100\ V/m$ را داراست. در هنگامی که این سیستم ابر به وجود آمد بار ساکن اختلاف زمین افزایش می یابد و به ۱۵ تا ۲۵ کیلو ولت بر متر می رسد. هم چنین حرکت ابر بار دار، باعث حرکت بار مثبت زمین می گردد. این انتقال بار تا آن جا ادامه پیدا می کند که شدت بار در اختلاف به ۱۵ تا ۲۰ کیلو ولت بر متر برسد. در این حالت به شدت احتمال تخلیه ی بار بین دو بار مثبت ابر و سطح زمین افزایش می یابد تا اینکه در محلی با شرایط بهتر (فاصله ی کم تر یا شدت بار بیشتر) تخلیه ی الکتریکی انجام پذیرد. وجود درخت گیر باعث می شود جریان ایجاد شده از طریق آن به زمین منتقل شود و ساختمان مصون بماند.

پرسش ۱- ۶ صفحه ی ۳۶

چون خازن باردار شده و دگر به پولد وصل نیست بار الکتریکی خازن ثابت است. وقتی دی الکتریک وارد فضای بین دو صفحه ی خازن می شود، ظرفیت خازن افزایش می یابد. لذا طبق رابطه ی

$$q = CV$$

چون بار ثابت است با افزایش ظرفیت خازن، اختلاف پتانسیل دو سر آن کاهش می یابد.

فعالیت ۱- ۱۰ صفحه ی ۳۷

در جلوی خودرو دو سنسور به کار رفته که در دو طرف خودرو و قسمت محفظه ی چرخ ها قرار گرفته اند و به وسیله ی سیم به واحد کنترل مرکزی ارتباط دارند. در هنگام برخورد و ضربه دیدن، یک سنسور الکترومکانیکی به کار می افتد و به دستگاه کنترل مرکزی هشدار می دهد. دستگاه کنترل مرکزی، جریان ذخیره شده خازنی را برای سوزاندن سوخت جایدی که در محفظه ی ایربگ قرار دارد به کار می اندازد. بخارهای حاصل از گاز تولید شده، به سرعت کیسه هوا را پر می کند. همزمان با آن کمربند ایمنی سفت شده و راننده را به صندلی می چسباند.

حسگرهای برخورد به صورت های مختلفی ساخته می شود که یکی از انواع حسگرهای برخورد شتاب سنج های پیشرفته فقط شتاب متقی را اندازه گرفته و به آن واکنش نشان می دهد.

شتاب سنج های خازنی از تغییر در فضای بین صفحه های خازن برای آشکارسازی شتاب استفاده می کنند. به طور یک یا یک صفحه ی متحرک معلق بالای یک صفحه ی ثابت ظرفیت بین صفحه ها وقتی که صفحه متحرک حرکت کند تغییر خواهد کرد و این تغییر می تواند آشکار شود.

CAPITAL

Scanned by CamScanner

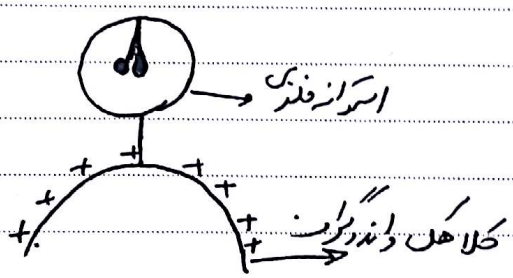
Subject:.....
Year..... Month..... Date..... ( )

فعالیت ۱ـ۷ صفحه ۲۹

اجسام داخل پوشش های فلزی تحت تأثیر میدان الکتریکی قرار نمی گیرند. آزمایش های گوناگون نشان داده اند که هرگاه یک جسم باردار در یک محفظه ی فلزی قرار داشته باشد هرگز تحت تأثیر بارهایی که خارج از محفظه فلزی باشند قرار نمی گیرند حتی اگر این بارهای خارجی خیلی بزرگ یا به اصطلاح قوی باشند. البته می توان ثابت نمود که هیچ گونه نیروی الکتریکی نمی تواند بر جسم باردار داخل یک محفظه ی فلزی اثر کند.

این مطلب هنگامی که سطح محفظه ی فلزی نیز به شدت باردار شده باشد صدق می کند. علت این پدیده آن است که هرگاه در بیرون از محفظه ای که در بردارنده ی یک جسم باردار است یک بار الکتریکی یا مثلاً یک کره ی باردار را قرار دهیم جسم باردار موجود در محفظه هیچ نیرویی را حس نمی کند.

به همین دلیل است که افراد داخل هواپیما یا اتومبیل هیچ اثری از آذرخش را حس نخواهند نمود. یا اگر آشکارساز ورق طلا را در داخل استوانه رسانایی که به کلاهک واندوگراف متصل است از یک نقطه آویزان کنیم ملاحظه می شود که آونگ ها هیچ اثری بر کلید نخواهند داشت.



فعالیت ۱ـ۸ صفحه ۳۰

در این آزمایش مشاهده می شود آونگ نزدیک تر به لوک جسم فلزی دوکی شکل باردار بیش از آونگ نزدیک تر به انتهای پهن جسم دوکی شکل منحرف می شود.

و از این آزمایش نتیجه می گیریم که چگالی سطحی بار در نقاط نوک تیز جسم رسانا بیشتر از چگالی سطحی بار در نقاط پهن آن است.

فعالیت ۱ـ۹ صفحه ۳۱

برای حفاظت از ساختمان های بلند در مقابل خطر برخورد آذرخش از وسیله ای به نام برق گیر استفاده می شود. برق گیر یک میله ی فلزی است که در بالای ساختمان ها یا در پشت های فلزی نصب می شود تا با برخورد صاعقه با این میله ها از برخورد مستقیم صاعقه به تجهیزات جلوگیری شود.

وجود بخار آب، حرارت و هوای گرم باعث ایجاد ابرهای تلمبه نیمبوس می شود. این مدل ابر بسیار گسترده و طول آن بالغ بر ۱۵ کیلومتر و حداقل دارای ضخامت ۱۰ کیلومتر است. گاهی اوقات وجود ضخامت بالا در وضعیت جوی متلاطم موجب ایجاد دمای $-65^{\circ}C$ می شود. هم چنین سرعت حرکت بالای

CAPITAL

Scanned by CamScanner

Subject:.....

Year..... Month..... Date..... ( )

تمرین ۱-۱۰ صفحه ۲۵

اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری را می‌توان $\Delta V = V_+ - V_-$ نوشت که V_+ پتانسیل پایانه‌ی مثبت و V_- پتانسیل پایانه‌ی منفی است.

حال اگر پایانه‌ی مثبت را مرجع پتانسیل بگیریم در این صورت $V_+ = 0$ پس

$$12 = 0 - V_- \Rightarrow V_- = -12\,V$$

فعالیت ۱-۶ صفحه ۲۶

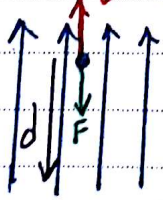
سیستم عصبی انسان متشکل از میلیاردها سلول عصبی (نورون) به علاوه سلول‌های پشتیبانی دهنده (نوروگلیا) می‌باشد. نورون‌ها قادرند به محرک‌ها (مانند لامسه، صدا، نور و غیره) پاسخ دهند. اعمالی مانند یادگیری و حافظه‌ها سیستم عصبی را هدایت کنند و با یکدیگر و هم‌چنین با سایر نورون‌ها ارتباط برقرار کنند.

نورون یک سلول قابل تحریک است که سیگنال الکتریکی و شیمیایی را پردازش و منتقل می‌کند. همه‌ی سلول‌های عصبی یا نورون‌ها حسی باشند، چه حرکتی و چه بزرگ یا کوچک، فعالیتشان هم الکتریکی است و هم شیمیایی. ارسال سیگنال شیمیایی از طریق سیناپس‌ها رخ می‌دهد. نورون‌ها اجزای اصلی سیستم عصبی (مغز، نخاع، گانگلیا محیطی) می‌باشند.

نورون‌های حسی و نورون‌های حرکتی: نورون‌های حسی به لامسه، صدا، نور و بسیاری از محرک‌های دیگر که بر روی سلول‌های اندام حسی تأثیر می‌گذارند پاسخ داده و سیگنال‌ها را به نخاع و مغز ارسال می‌کنند. پیام‌های عصبی شیمیایی پس از اینکه از آکسون‌ها به دندریت‌ها منتقل می‌شوند به پیام‌های الکتریکی تبدیل شده و به سایر پیام‌های الکتریکی دریافت شده از سیناپس‌های دیگر اضافه و یا از آن کم می‌شوند و در نهایت برآیند این پیام‌های الکتریکی در صورتی که پیام عصبی به محل دیگری منتقل شود یا خیر تصمیم‌گیری می‌شود.

تمرین ۱-۱۱ صفحه ۲۷

الف) از آنجا نیروی وارد بر بار مثبت در جهت میدان الکتریکی است و با بار مثبت خلاف جهت میدان حرکت نموده است پس نیروی دست برای جابه‌جایی ذره باید خلاف جهت میدان باشد



لذا کار نیروی دست

$$W = F\,d\cos 0 > 0$$

یعنی کار نیروی دست مثبت است.

ب) با حرکت در خلاف جهت میدان پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

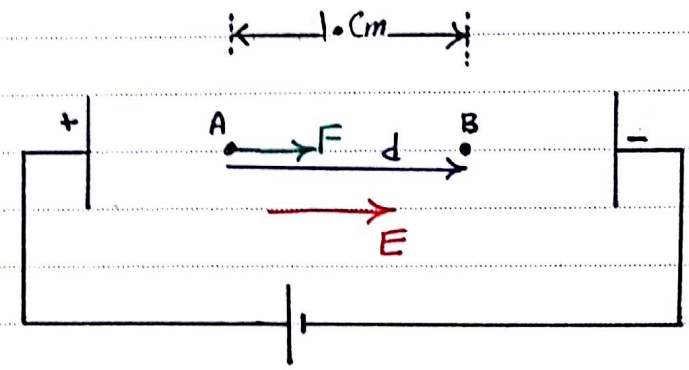
CAPITAL

Scanned by CamScanner

Subject:.....

Year..... Month..... Date..... ( )

تمرین ۱-۸ صفحه ۲۳



$\Delta U = -W \Rightarrow \Delta U = -|q| E d \cos\theta = -W$

پس

$-W = -1,6\times10^{-19} \times 2\times10^{3} \times 0,1 \times \cos 0^\circ$

ولذا

$W = 3,2\times10^{-17}$

طبق قضیه کار و انرژی

$W = \Delta K \Rightarrow W = K_2 - K_1$

چون $V_1 = 0$ پس $K_1 = 0$ لذا

$3,2\times10^{-17} = \frac{1}{2} m V_2^2 \Rightarrow 3,2\times10^{-17} = \frac{1}{2}\times 1,67\times10^{-27} V_2^2$

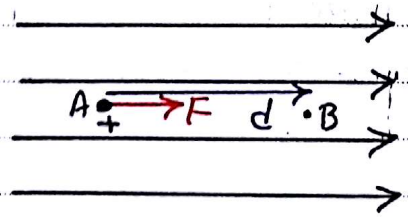
و در نتیجه

$V_2^2 = \frac{6,4\times10^{-17}}{1,67\times10^{-27}} = 3,83\times10^{10}$

و بالاخره

$V = \sqrt{3,83\times10^{10}} = 1,96\times10^{5}\ m/s$

تمرین ۱-۹ صفحه ۲۵



می دانیم

$\Delta U = -W$

پس با توجه به شکل مرتبه بار مثلاً مثبت خواهیم داشت

$\Delta U = -|q| E d \cos 0 = -|q| E d$

اما طبق تعریف اختلاف پتانسیل الکتریکی

$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{-|q| E d}{|q|} = -Ed$

یعنی از A تا B پتانسیل به Ed کم شده است.

به طور کلی اگر در جهت میدان حرکت کنیم صرفنظر از نوع بار پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد و برعکس

CAPITAL

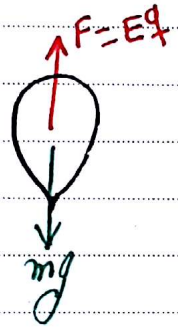
Scanned by CamScanner

Subject:.....

Year..... Month..... Date..... ( )

برطرف دور تر آن است. در نتیجه، گرده به سمت زنبور کشیده می‌شود و تا زمانی که به سوی گل دیگری پرواز کند به میوه‌ها های آن چسبیده است.

وقتی زنبور به کلاله‌ی بعدی نزدیک می‌شود بار روی زنبور و بار القا شده روی گرده الکترون‌ها پایش را تا نوک کلاله بالا می‌آورند، زیرا کلاله به لحاظ الکتریکی به زمین متصل است. این الکترون‌ها، طرف نزدیک گرده را جذب و طرف دور تر آن را دفع می‌کنند. اگر گرده به حد کافی به کلاله نزدیک باشد، نیروی خالص وارد بر گرده موجب جهیدن آن به سمت کلاله می‌شود و بدین ترتیب لقاح گل آغاز می‌شود. امروزه مهندسان کشاورزی این فرآیند را با افشاندن گرده‌های باردار بر روی گیاهان شبیه‌سازی می‌کنند، تا گرده‌ها به جای آنکه بی استفاده روی زمین بیفتند روی کلاله جمع شوند.



تمرین ۱-۷ صفحه‌ی ۲۱

از آنجا که بادکنک معلق می‌ماند نیروی وزن بادکنک با نیروی الکتریکی وارد بر آن مساوی است

$$mg = Eq$$
$$(10^{-3})(10) = E \times 200 \times 10^{-9}$$

پس

$$E = \frac{10^{-2}}{2 \times 10^{-7}} = 0/5 \times 10^{5} = 5 \times 10^{4} N/C$$

فعالیت ۱-۵ صفحه‌ی ۲۱

رسوب دهنده‌ی الکترواستاتیکی دستگاهی است که با ایجاد میدان الکتریکی، ذرات موجود در گاز (معمولاً هوا) را از آن جدا می‌کند. مزیت برتر این فیلتر نسبت به بقیه‌ی فیلترها این است که افت فشار کم‌تری در مسیر جریان هوا ایجاد می‌کند.

این فیلترها در دو مرحله عمل جداسازی ذرات را انجام می‌دهند. در مرحله‌ی اول ذرات معلق در هوا پس از عبور از کروناهای تخلیه که ناحیه‌ی کوچکی در فیلتر است و با نور بنفش مشخص می‌شود بار دار می‌شوند. در مرحله‌ی دوم این ذرات که به بار اشباع خود رسیده‌اند توسط یک میدان الکتریکی قوی از جریان هوا جدا شده و به سوی کلکتورد که جهت خنثی‌سازی بار این ذرات به کار می‌رود حرکت کرده و در آنجا با از دست دادن بار خود بر روی یک بستر فلزی ته‌نشین می‌شوند.

CAPITAL

Scanned by CamScanner

Subject:.....

Year---------- Month-------- Date--------- ( )

فعالیت ۱-۳ صفحه ۱۷

هدف از این فعالیت مشاهده‌ی خطوط میدان الکتریکی حاصل از یک دوقطبی الکتریکی است که در پایین صفحه‌ی ۱۸ رسم شده است.

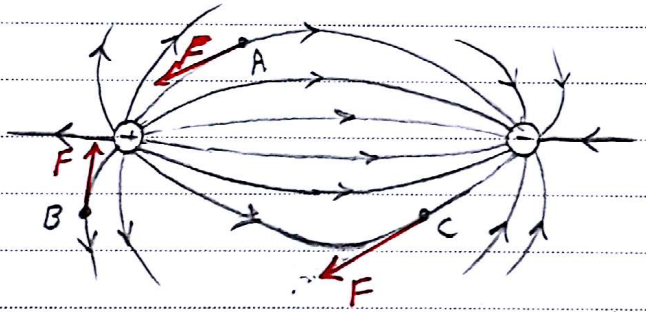
پرسش ۱-۴ صفحه ۱۹

اصلی به نام اصل یکتایی در فیزیک وجود دارد. به طور مثال یک نقطه از کره‌ی زمین نمی‌تواند بیش از یک ارتفاع از سطح زمین داشته باشد.

یا یک جسم نمی‌تواند دو جرم متفاوت داشته باشد.

از آنجا که میدان الکتریکی در هر نقطه مماس بر خط میدان در آن نقطه و هم جهت با خطوط میدان است لذا اگر دو خط میدان یکدیگر را در نقطه‌ای قطع کنند به این معنی است که در آن نقطه دو میدان الکتریکی متفاوت وجود دارد که خلاف اصل یکتایی است.

پرسش ۱-۵ صفحه‌ی ۱۹



بردار میدان الکتریکی در هر نقطه مماس بر خط میدان در آن نقطه و هم جهت با آن است و نیروی وارد بر بار منفی خلاف جهت میدان الکتریکی می‌باشد. پس بردار نیروی وارد بر الکترون در هر یک از نقاط مطابق شکل خواهد شد.

فعالیت ۱-۴ صفحه‌ی ۱۹

تولید مثل بسیاری از گل‌ها وابسته به جانورانی است که گرده‌ها را از گلی به گل دیگر منتقل می‌کنند. زنبورهای عسل غالباً این وظیفه را هنگامی انجام می‌دهند که برای جمع آوری شهد سراغ گل‌ها می‌روند. توانایی زنبورهای عسل در انتقال گرده‌ها از گلی به گل دیگر به دو چیز بستگی دارد.

ابتدا این که زنبورهای عسل در حین پرواز در هوا بارداری شوند. دوم اینکه مسیر یک گل از لحاظ الکتریکی نسبت به زمین تقریباً خنثی است ولی کلاله به طور الکتریکی به زمین متصل است. وقتی یک زنبور عسل به اطراف مسیر پرواز می‌کند، میدان الکتریکی حاصل از بار زنبور روی گرده‌ی خنثی، بار القایی کند و مطابق ترتیب طرف نزدیک‌تر آن قدری مثبت‌تر از طرف دورتر آن می‌شود. هر چند تعداد بارهای روی دو طرف گرده باهم برابرند ولی فاصله‌ی آنها از زنبور برابر نیست و بنابراین نیروی جاذبه‌ی وارد بر طرف نزدیک‌تر گرده، قدری بزرگ‌تر از نیروی دافعه‌ی وارد

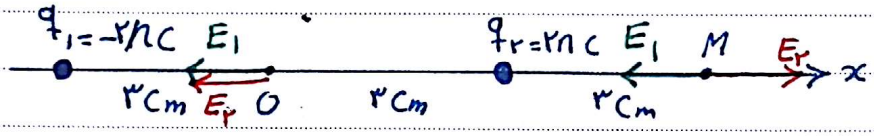
CAPITAL

Scanned by CamScanner

Subject:

Year ---------- Month -------- Date --------- ( )

تمرین ۱-۵ صفحه ۱۶



برای آنکه میدان الکتریکی را در هر نقطه‌ای به دست آوریم باید فرض کنیم بار آزمونی در آن نقطه وجود دارد.

ابتدا در نقطه‌ی O

$$E_1 = K\frac{q_1}{r_1^2} = 9\times10^9\frac{2\times10^{-9}}{(3\times10^{-2})^2} = 9\times10^9\frac{2\times10^{-9}}{9\times10^{-4}} = 2\times10^4\ \frac{N}{C}$$

$$E_2 = K\frac{q_2}{r_2^2} = 9\times10^9\frac{2\times10^{-9}}{(3\times10^{-2})^2} = 2\times10^4\ \frac{N}{C}$$

اگر جهت x+ را به سمت راست بگیریم

$$\vec{E_t} = -2\times10^4\vec{i} - 2\times10^4\vec{i} = -4\times10^4\vec{i}$$

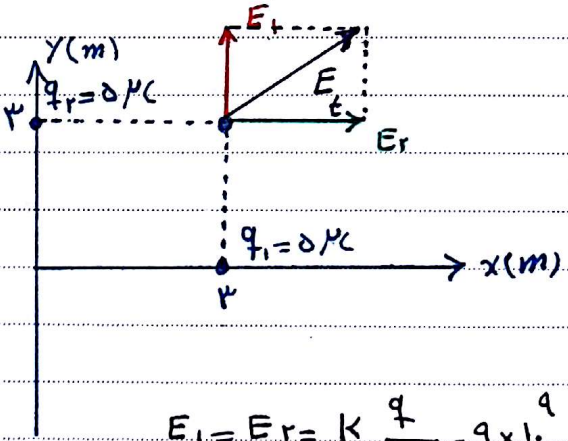
از نقطه‌ی M

$$E_1 = K\frac{q_1}{r_1^2} = 9\times10^9\frac{2\times10^{-9}}{(9\times10^{-2})^2} = 9\times10^9\frac{2\times10^{-9}}{81\times10^{-4}} = 2469\ \frac{N}{C}$$

$$E_2 = K\frac{q_2}{r_2^2} = 9\times10^9\frac{2\times10^{-9}}{(3\times10^{-2})^2} = 2000\ N/C$$

$$\vec{E_t} = -2469\vec{i} + 2000\vec{i} = 1531\vec{i}$$

تمرین ۱-۶ صفحه ۱۷



از آنجا که $q_1=q_2=5\mu C$ و $r_1=r_2=3Cm$ پس

$E_1=E_2$

$$E_1=E_2=K\frac{q}{r^2}=9\times10^9\frac{5\times10^{-6}}{(3\times10^{-2})^2}=9\times10^9\frac{5\times10^{-6}}{9\times10^{-4}}=5\times10^7\ \frac{N}{C}$$

$$\vec{E_t}=E_2\vec{i}+E_1\vec{j}=5\times10^7\vec{i}+5\times10^7\vec{j}$$

و

$$E=\sqrt{(5\times10^7)^2+(5\times10^7)^2}=5\sqrt{2}\times10^7\ N/C$$

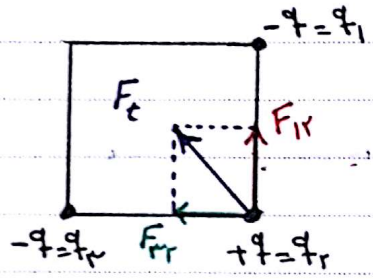
CAPITAL

Scanned by CamScanner

Subject:.....

Year..... Month..... Date..... ( )

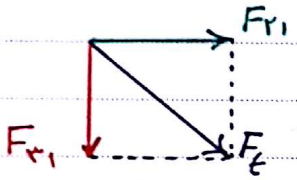
ب)



اگر بار q_3 منفی باشد، نیروی F_{12} به سمت شمال و نیروی F_{32} به سمت غرب خواهد بود و برآیند آنها مطابق شکل به سمت شمال غربی می‌شود.

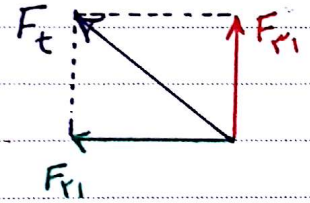
تمرین ۱ـ۳ صفحه ۱۰

الف) اگر علامت بار q_2 تغییر کند جهت نیروی F_{21} به سمت ۷ـ خواهد شد لذا



و همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید برآیند نیروها و اردبر بار q_1 به سمت جنوب شرقی خواهد شد.

ب) اما اگر علامت بار q_2 تغییر کند نیروی F_{21} به سمت x ـ می‌شود و در نتیجه شکل نیروها خواهد شد:



ولذا برآیند نیروها به سمت شمال غربی می‌شود.

ج) تغییر علامت بارها، اندازه‌ی نیرو را تغییر نمی‌دهد. لذا اندازه هیچ یک از نیروها و هم چنین نیروی برآیند تغییر نمی‌کند.

تمرین ۱ـ۴ صفحه ۱۴

الف) در هسته‌ی هیدروژن یک پروتون وجود دارد و از آنجا که بار هر پروتون 1.6×10^{-19} C است پس بار هسته‌ی هیدروژن هم 1.6×10^{-19} C است. ولذا میدان الکتریکی هسته در فاصله‌ی مورد نظر خواهد شد:

$$E = K\frac{q}{r^2} = 9\times10^{9}\frac{1.6\times10^{-19}}{(0.53\times10^{-11})^2} = 5.12\times10^{11}\ \frac{N}{C}$$

ب) در مثال ۱ـ۶ با بررسی کلاهک و اندوگراف فرض شده است. قرار است میدان الکتریکی حاصل از واندوگراف در فاصله‌ی یک متر از آن با میدان الکتریکی پروتون هسته در فاصله‌ی r از آن مساوی شود. لذا می‌توان نوشت

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K\frac{q_1}{r_1^2} = K\frac{q_2}{r_2^2} \Rightarrow \frac{1\times10^{-6}}{1^2} = \frac{1.6\times10^{-19}}{r^2}$$

$$r^2 = \frac{1.6\times10^{-19}}{10^{-6}} = 1.6\times10^{-13} \Rightarrow r = 4\times10^{-7}\ m = 0.4\times10^{-6}\ m = 0.4\ \mu m$$

یعنی در فاصله‌ی ۰/۴ میکرون از پروتون هسته میدان با میدان واندوگراف در یک متری آن مساوی است.

CAPITAL

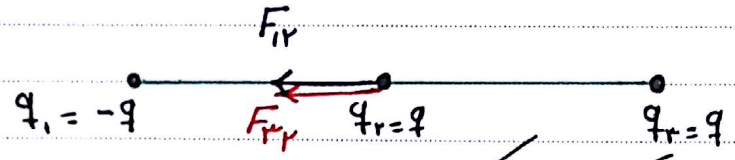
Scanned by CamScanner

Subject:.....

Year..... Month..... Date..... ( )

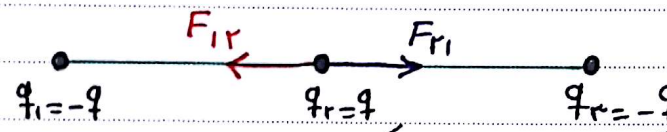
پرسش ۱-۲ صفحه ۸

الف)



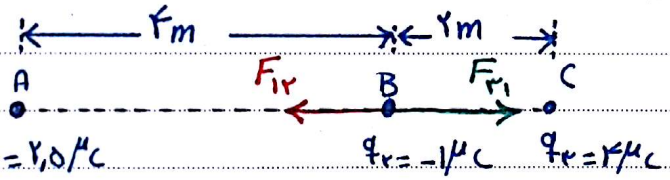
هم نیروی که q_1 به q_2 (بار میانی) وارد می‌کند و هم نیروی که q_3 به آن وارد می‌شود به سمت چپ هستند لذا نیروی خالص وارد بر بار میانی نیز به سمت چپ خواهد بود.

ب)



در این صورت نیروی که q_1 به q_2 وارد می‌کند به سمت چپ و نیروی که q_3 به q_2 اعمال می‌شود به سمت راست است و چون q_2 دقیقاً وسط q_1 و q_3 قرار دارد دو نیرو مساوی‌اند. یعنی دو نیروی مساوی که در خلاف جهت هم می‌باشند به q_2 اثر کرده‌اند. پس برآیند آنها صفر است.

تمرین ۱-۲ صفحه ۹



$$F_{12} = K\frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = 9\times10^9\frac{2,0\times10^{-6}\times1\times10^{-6}}{4^2} = 9\times10^9\frac{2,0\times10^{-12}}{16} = 1,4\times10^{-3}\ N$$

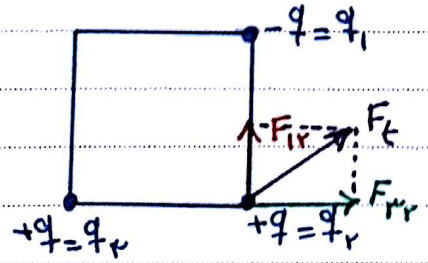
$$F_{32} = K\frac{|q_3||q_2|}{r_{32}^2} = 9\times10^9\frac{4\times10^{-6}\times1\times10^{-6}}{2^2} = 9\times10^9\frac{4\times10^{-12}}{4} = 9\times10^{-3}\ N$$

اگر جهت مثبت x را به سمت راست بگیریم در این صورت

$$\vec{F_t} = -1,4\times10^{-3}\vec{i} + 9\times10^{-3}\vec{i} = 7,6\times10^{-3}\vec{i}$$

پرسش ۱-۳ صفحه ۹

الف)



با توجه به شکل F_{12} به سمت شمال و F_{32} به سمت شرق است و برآیند آنها به سمت شمال شرقی خواهد شد.

CAPITAL

Scanned by CamScanner

Subject:
Year ..... Month ..... Date ..... ( )

تمرین ۱-۱ صفحه ۵

- عدد اتمی نشان دهنده‌ی تعداد پروتون‌های داخل هسته است لذا از آنجا که بار هر پروتون برابر با بار هر الکترون و مساوی $e = 1,6 \times 10^{-19} C$ است خواهیم داشت:

$$q_+ = ne = 92 \times 1,6 \times 10^{-19} C = 99,2 \times 10^{-19} C = 9,92 \times 10^{-18} C$$

- در حالت خنثی، تعداد الکترون‌هایی که اطراف هسته قرار دارند با تعداد پروتون‌ها (درون هسته) برابر است پس بار الکتریکی الکترون‌ها نیز خواهد شد

$$q_- = -ne = -92 \times 1,6 \times 10^{-19} C = -9,92 \times 10^{-18} C$$

- از آنجا که بار هسته مثبت و بار اطراف هسته منفی و اندازه‌ی بارهای مثبت و منفی اتم مساوی است بار خالص اتم صفر است

$$q = q_+ + q_- = 0$$

فعالیت ۱-۱ صفحه ۵

این فعالیت ما را به این نتیجه خواهد رساند که بارهای هم نام یکدیگر را دفع می‌کنند.
به طور کلی بر اساس قانون اساسی الکتریسیته ساکن:
«بارهای هم نام یکدیگر را دفع و بارهای نا هم نام یکدیگر را جذب می‌کنند.»

فعالیت ۱-۲ صفحه ۷

در ماشین فتوکپی یک غلتک فلزی یا استوانه‌ای به نام درام وجود دارد که یک بار الکتریسیته‌ی ساکن با علامت مثبت روی آن قرار می‌گیرد.
در دستگاه کپی از نور استفاده می‌شود و به همین دلیل به آن Photo Copy یعنی کپی با استفاده از نور گفته می‌شود. قسمت‌های سفید کاغذ نور را بازتاب کرده و هنگامی که نور بازتاب شده به درام (با بار مثبت) برخورد می‌کند آن قسمت سطح بار دار درام خنثی می‌شود. نواحی تیره‌ی کاغذ (مانند متن و تصویر) نور را بازتاب نمی‌کنند و به عکس آن جذب می‌نمایند و در نتیجه در آن قسمت‌ها نواحی با بار مثبت روی درام باقی می‌ماند.
پودر سیاه رنگ بسیار ظریفی به نام تونر در دستگاه کپی وجود دارد. پودر تونر که با بار مثبت شارژ شده‌اند به بارهای مثبتی که روی درام قرار دارند می‌چسبند. (و همانطور که گفته شد بارهای نا هم نام یکدیگر را جذب می‌کنند)
سطح کاغذ دارای الکتریسیته‌ی ساکن منفی می‌شود و تونر که دارای بار مثبت است به سطح کاغذ جذب می‌شوند. تونر به رطوبت حساس است و در نتیجه هنگامی که ذرات نرم تونر از درام جدا و جذب کاغذ می‌شوند و با استفاده از گرما به سطح کاغذ می‌چسبند و به این ترتیب یک کپی ایجاد می‌شود.

CAPITAL

Scanned by CamScanner

Subject:.....

Year..... Month..... Date..... ( )

پرسش ۱-۱ صفحه ۳

وقتی پوشش پلاستیکی را از دور بیچ آن می کشیم تا طوری از آن را جدا نماییم، تکه هایی از آن بار دار می شوند، تکه هایی با الکترون اضافی، بار دار منفی و تکه هایی بدون الکترون، بار دار مثبت هستند. تکه هایی که دارای بارهای با علامت مثبت هستند تکه هایی که دارای بارهای منفی می باشند را جذب می کنند که این دلیلی برای تا خوردن پوشش های پلاستیکی بر روی خود می شود و آنها را بلا استفاده می کند.

وقتی پوشش پلاستیکی را بر روی لبه ی یک ظرف می کشید بار در فرآیندی موسوم به الکتریسیته دار شدن تماسی، بین دو سطح منتقل می شود. مثلاً ممکن است پوشش پلاستیکی بخشی از الکترون های روی لبه را به سمت خود بکشد و آن بخش از لبه را بار دار مثبت کند. آنگاه، پوشش که دارای بار منفی است و لبه که بار مثبت دارد یکدیگر را جذب می کنند. علاوه بر این، نوعی جاذبه ی بین مولکولی، موسوم به نیروی واندروالسی می تواند بین لبه ی ظرف و روکش عمل کند. این نیرو ناشی از برهم کنش امت از جنس الکتریکی که در آن جدایی ناچیزی بین بارهای مثبت و منفی مولکول در یک سطح باعث جدایی بار مثبت بیشتر در یک سطح مولکول دیگری می شود.

CAPITAL

Scanned by CamScanner