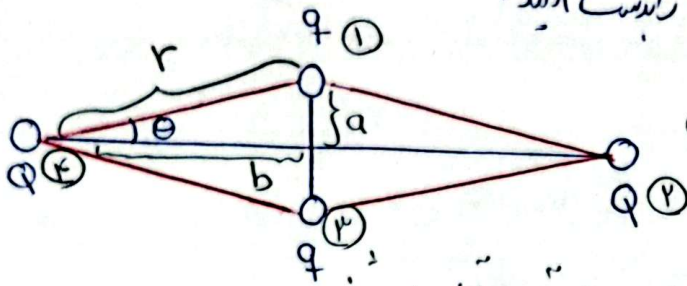


① دوبار ۹ و دوبار ۹ در روس می گزیند مطابق شکل قرار می دهند. لوزی از نخ ابریشمی است و مجموعه به حالت قابل رسیده است. رابطه ای بین زادی و ۹ و ۹ رابطه ای است. ① ۹

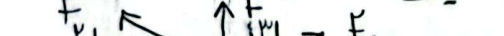


یامع: رای خفاست دل رافع است نه باید بارها ۹ و ۹
خیر هم علامت باشند.

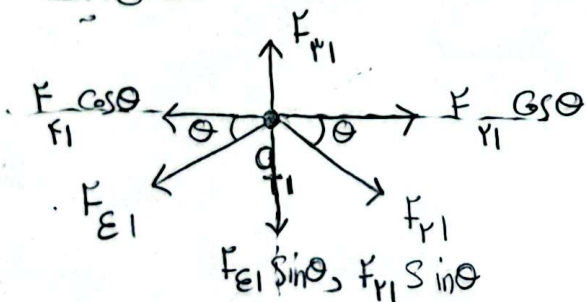
لے بہ راجہ قابل تہ عین است ← نیردہای واریری ① و ② باید (رحالت قابل باہر بند =) ← یعنی بمانند نیردہا = ۵

مسئله‌های داری ①: فرض $\leftarrow Q, R \Leftarrow$ هم علامت \Leftarrow نزدی و لا ستر \Leftarrow دانه




 \Rightarrow
 $F \cos \theta$ و $F \sin \theta$

⇒ لذا Q أهم اعداد .



$$|F_{r1}| = |F_{r1}| = \left| \frac{kqQ}{r^2} \right| \quad (1)$$

$$|F_{r1}| = \left| \frac{kq^2}{(ra)^r} \right| \quad (2)$$

در حالت متادل $q_1 \Rightarrow \sum F_x = 0 \rightarrow F_{E1} \cos \theta = F_{r1} \cos \theta \rightarrow F_{E1} = F_{r1} \checkmark$

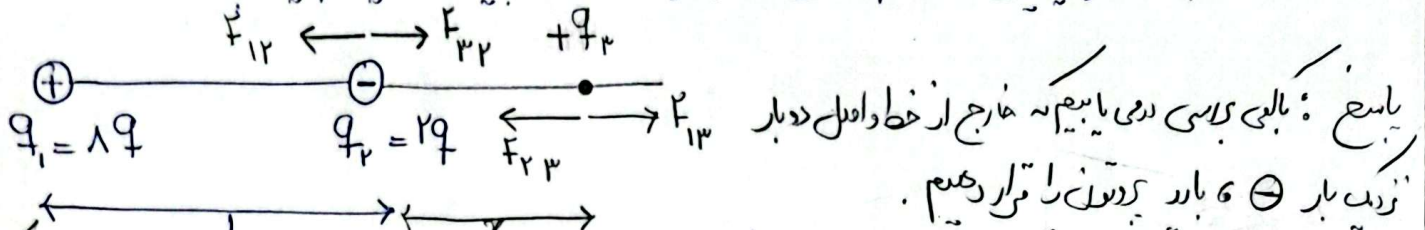
$$\sum F_y = 0 \rightarrow F_{T1} = F_{E1} \sin \theta + F_{T1} \sin \theta \xrightarrow{(1), (2)}$$

$$\rightarrow \left| \frac{kq_1^r}{r_1^r} \right| = \sin\theta \left| \frac{kq_2}{r^r} \right| \Rightarrow \left| \frac{q}{r_1^r} \right| = \sin\theta \left| \frac{Q}{r^r} \right| \Rightarrow \frac{a}{r} = \sin\theta \rightarrow a^r = r^r \sin^r \theta$$

$$\left| \frac{q}{r \cancel{r} \sin \theta} \right| = \sin \theta \left| \frac{Q}{r} \right| \rightarrow q = \sin \theta Q \rightarrow \boxed{\frac{q}{Q} = \sin \theta}$$

۲) در شکل زیر، ۲ ذره ی q_1 و q_2 به فاصله ی L از هم قرار دارند. می توان یک چوبون گذاشت به نحوی که

در حالت تعادل باشد (یعنی نیروهای وارد بر آن به باشد) این تعادل پایدار است یا ناپایدار؟



که چون اندازه ی بار منفی کمتر از بار $+$ است پس بار سوم (چوبون) در خارج از ناحیه ی ۲ بار و نزدیک به بار کوچک تر است.

برای q_3 در حالت تعادل:

$$|F_{13}| = |F_{23}| \rightarrow \left| \frac{k q_1 q_3}{(x+L)^2} \right| = \left| \frac{k q_2 q_3}{x^2} \right|$$

$$\Rightarrow \left| \frac{q_1}{(x+L)^2} \right| = \left| \frac{q_2}{x^2} \right| \Rightarrow \left| \frac{18q}{(x+L)^2} \right| = \left| \frac{2q}{x^2} \right| \Rightarrow \frac{4}{(x+L)^2} = \frac{1}{x^2} \Rightarrow 2x = x+L$$

$$\Rightarrow \boxed{x=L} \quad (1)$$

برای q_2 در حالت تعادل:

$$|F_{12}| = |F_{23}| \Rightarrow \left| \frac{k q_1 q_2}{L^2} \right| = \left| \frac{k q_2 q_3}{x^2} \right| \Rightarrow \frac{q_1}{L^2} = \frac{q_3}{x^2} \quad (2)$$

$$\frac{q_1}{L^2} = \frac{q_3}{L^2} \Rightarrow \boxed{q_1 = q_3} \quad (2)$$

تعادل در $x=L$ ناپایدار است زیرا:

$$|F_{13}| = \left| \frac{k q_1 q_3}{(x+L)^2} \right| \text{ و } |F_{23}| = \left| \frac{k q_2 q_3}{x^2} \right|$$

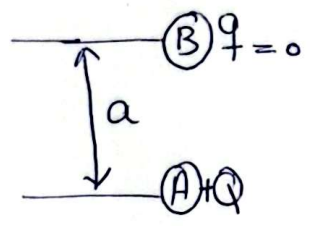
اگر q_3 به سمت چپ جابجایی شود $x \downarrow$ و $\frac{x-L}{x+L} < 1$ پس $F_{13} < F_{23}$ و F_{23} بر F_{13} برتری دارد. اما اگر q_3 به سمت راست جابجایی شود $x \uparrow$ و $\frac{x-L}{x+L} > 1$ پس $F_{13} > F_{23}$ و F_{13} بر F_{23} برتری دارد. پس تعادل در $x=L$ ناپایدار است.

اگر q_3 به سمت راست جابجایی شود $x \uparrow$ و $\frac{x-L}{x+L} > 1$ پس $F_{13} > F_{23}$ و F_{13} بر F_{23} برتری دارد. اما اگر q_3 به سمت چپ جابجایی شود $x \downarrow$ و $\frac{x-L}{x+L} < 1$ پس $F_{13} < F_{23}$ و F_{23} بر F_{13} برتری دارد. پس تعادل در $x=L$ ناپایدار است.

۴) در شکل مقابل، ۲ کره‌ای مشابه (A) و (B) مفروضند. فاصله‌ی a (مولد آمون) آنها از شعاع کره‌ها بسیار بزرگتر است. کره‌ی (A) دارای بار +Q است و کره‌ی (B) خنثی است. پس در ابتدا نیروی الکتریکی بین این دو کره‌ها ۰ است. (با این فرض که به خاطر فاصله‌ی زیاد بین کره‌ها بارهای رو آنها القای شود)

الف) فرض کنید که ۲ کره برای یک لحظه توسط یک سیم رسانا بهم متصل می‌شوند. سیم نازک است و بنابراین روی آن بار را چیزی قرار نمی‌گیرد. نیروی الکتریکی بین کره‌ها را پس از قطع کردن سیم بیابید.

ب) حال فرض کنید کره‌ی (A) به زمین وصل و سپس از زمین جدا می‌شود. اکنون نیروی الکتریکی بین این دو کره‌ها چقدر است؟



بار منفی
آخرین لایه

پاسخ: الف) الکتران‌های رسانا در کره‌ی (B) به جهت هم‌دیر را دفع می‌کنند، راهی برای دور شدن از هم پیدا می‌کنند و با از دست رفتن بار - کره‌ی (B) و بار آن + می‌شود و در کره‌ی (A) بار + کاهش می‌یابد. به دلیل زمانی اتفاق می‌افتد که بار هر دو کره می‌شود ۰.

$$\Rightarrow \text{بار جدید کره ۲} \rightarrow q' = Q' = \frac{q + Q}{2} = \frac{Q}{2}$$

$$\rightarrow F = \frac{k(Q/2)(Q/2)}{a^2} = \frac{kQ^2}{4a^2}$$

ب) سیم را وصل می‌کنند کره‌ی (A) به زمین ← بار کره‌ی (A) ۰ = بار کره‌ی (B) هم ۰ $\frac{Q}{2}$ بود

$$\rightarrow F = \frac{k(Q/2)(0)}{a^2} = 0$$