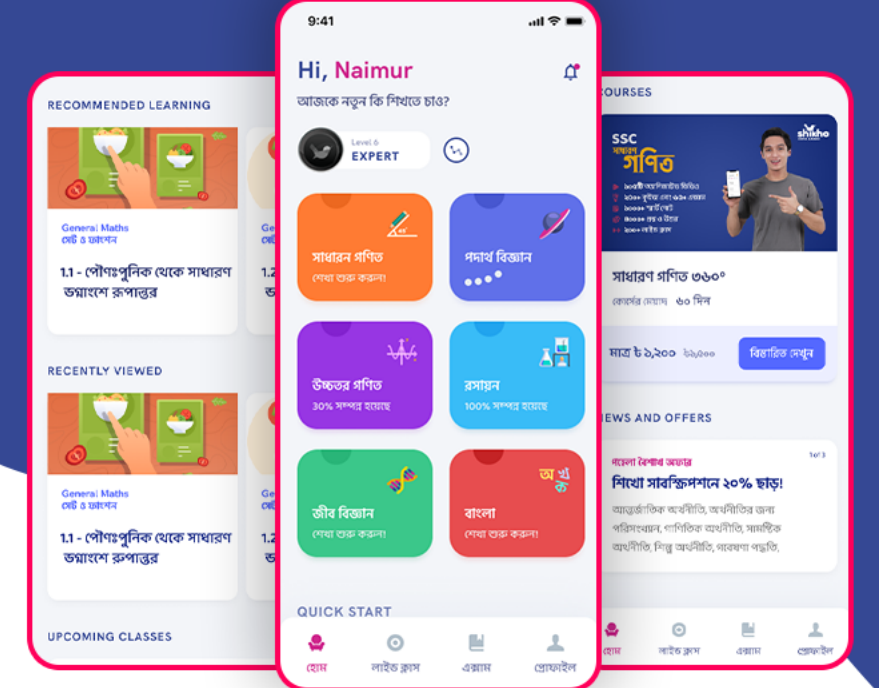


HSC পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায় ২ :
স্থির তড়িৎ
পর্ব ১





MENTOR

SHEIKH SAIFUZZAMAN SAIF

Bsc EEE,
University of Dhaka

PHYSICS SPECIALIST

**4+ YEARS OF
TEACHING EXPERIENCE**

আজকে আমরা যা শিখবো

- আধান (Charge) ও তার প্রকারভেদ
- আধানের কোয়ান্টায়ন
- কুলম্বের সূত্র (Coulomb's Law)
- কুলম্বের সূত্রের ভেক্টর রূপ
- তড়িৎ বলের উপরিপাতন নীতি
- তড়িৎ প্রাবল্য
- তড়িৎ বলরেখা

প্রধান

আধান ও তার প্রকারভেদ

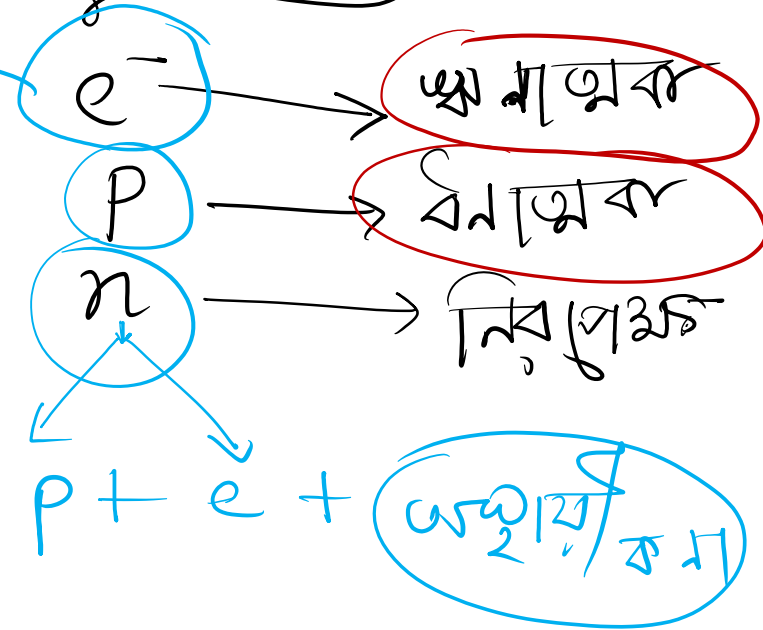
ভবিষ্যৎ

Charge

* চার্জ হল পদার্থের মৌলিক কণার বৈশিষ্ট্য।

* চার্জ ধনন করা নয়

কণা



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

চার্জের তুলনামূলকতা

3e

1.5e

$\frac{3}{2}e$

6p

-3.66e

LIVE

Poll Question - 1

নিচের কোন চার্জটি সঠিক?

a) 1.5 e

✓ b) -6 e

c) $\frac{3}{4}$ e

d) -2.3 e

কুলম্বের সূত্র (Coulomb's Law)

শর্তসমূহ:

১. কোনদুটি স্থির চার্জের ক্ষেত্রেই প্রযোজ্য।

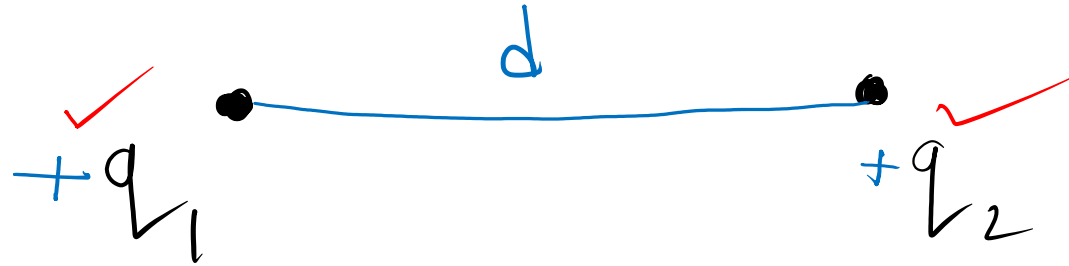
২. মাধ্যম কোনও হবে। (* এক মাধ্যম ক্ষেত্রেই প্রযোজ্য)।

* দুটি চার্জের মধ্যে আকর্ষণ/ বিকর্ষণ বল পরিমাপ

* একইসঙ্গে চার্জ পরস্পরকে বিকর্ষণ করে
বিপরীত চার্জ আকর্ষণ করে

কুলম্বের সূত্র (Coulomb's Law)

* (কুলম্বের সূত্র
দ্বি-চারিত্র
কণ্য প্রযোজ্য)



$$F \propto q_1 q_2 \text{ --- (I)}$$

$$F \propto \frac{1}{d^2} \text{ --- (II)}$$

$$F \propto \frac{q_1 q_2}{d^2} \Rightarrow F = \text{কোনো} \cdot \frac{q_1 q_2}{d^2}$$

$$\ll F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 k} \cdot \frac{q_1 q_2}{d^2} \ll$$

$$\begin{aligned} & \uparrow x \propto \uparrow y \checkmark \\ & \Rightarrow \boxed{\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2}} \\ & \uparrow x \propto \frac{1}{y} \downarrow \\ & \Rightarrow \boxed{\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_2}{y_1}} \end{aligned}$$

ϵ_0 = ସୂକ୍ଷ୍ମହୀନ ପ୍ରଦାନ (ଫାକ୍ଟର)

$$= 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$$

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 q_2}{d^2}$$

$$(F = 9 \times 10^9 \cdot \frac{q_1 q_2}{d^2})$$

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 k} \cdot \frac{q_1 q_2}{d^2}$$

$$\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi k F} \cdot \frac{q_1 q_2}{d^2}$$

$$= \frac{1}{N} \cdot \frac{C \times C}{m^2}$$

$$= N^{-1} C^2 m^{-2}$$

$$= C^2 N^{-1} m^{-2}$$

$k = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$ = ସମାପ୍ତିତ୍ୱିକ ସ୍ଥିତି (dielectric constant)

$\epsilon =$ ପ୍ରଦାନ ସାପେକ୍ଷ ϵ_0 (ପ୍ରଦାନ ଫାକ୍ଟର)

* k ସର୍ବଦା ଏକର ସହିତ

ସୂକ୍ଷ୍ମ: 1

ସାଧାରଣ: 1.0005

$k = 1$

ভেক্টর — দূরত্ব

কুলম্বের সূত্রের ভেক্টর রূপ

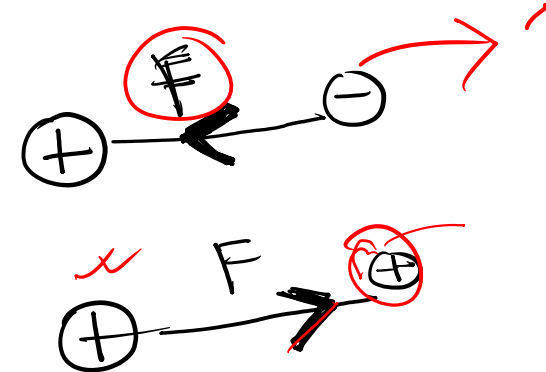
$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 k} \cdot \frac{q_1 q_2}{d^2}$$

\hat{d} = একক ভেক্টর (মান 1)

$$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 k} \cdot \frac{q_1 q_2}{d^2} \hat{d}$$

$$\hat{d} = \frac{\vec{d}}{d}$$

$$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 k} \cdot \frac{q_1 q_2}{d^2} \cdot \frac{\vec{d}}{d}$$



$$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 k} \cdot \frac{q_1 q_2}{d^3} \vec{d}$$

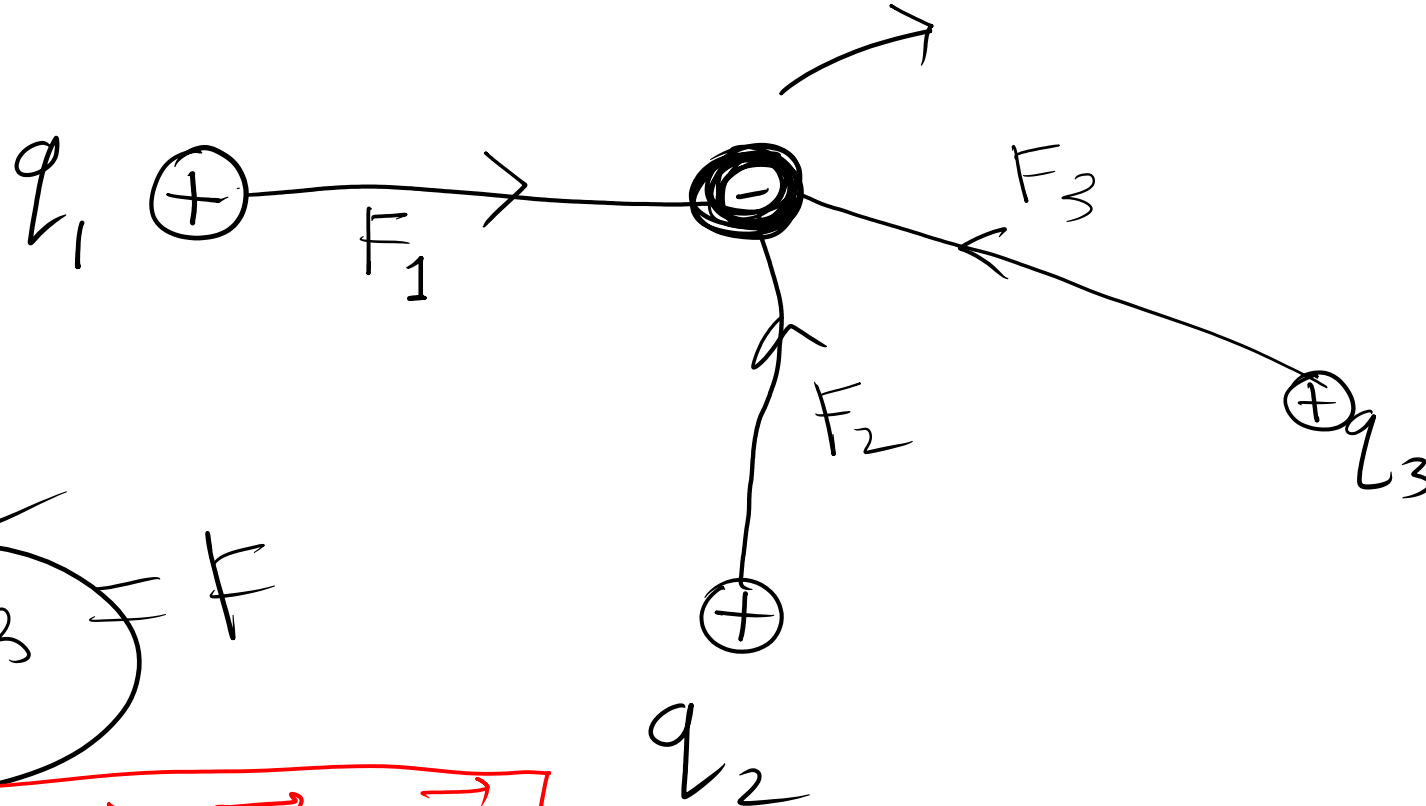
• LIVE

Poll Question - 2

কুলম্বের সূত্র কোন মাধ্যমের জন্য প্রযোজ্য?

- a) তরল মাধ্যম
- b) কঠিন মাধ্যম
- c) বায়বীয় মাধ্যম
- d) যেকোন মাধ্যম

তড়িৎ বলের উপরিপাতন নীতি



$$F_1 + F_2 + F_3 = F$$

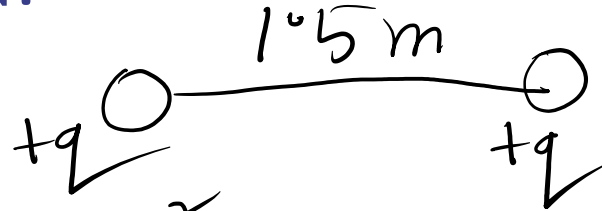
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$

গাণিতিক সমস্যা

$$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12}$$

দুটি ধাতব মুদ্রা বায়ুতে 1.5 m ব্যবধানে অবস্থিত। মুদ্রাদ্বয়ে সমজাতীয় এবং সমপরিমাণ আধান থাকায় এরা পরস্পরকে 2N বলে বিকর্ষণ করে। প্রত্যেক মুদ্রায় আধানের পরিমাণ নির্ণয় কর। মুদ্রা দুটিকে পানির মধ্যে একই দূরত্বে রাখলে এদের মধ্যবর্তী বলের মান কত হবে?

[পানির তড়িৎ মাধ্যমাক্ষ 80]



$$F = 2 \text{ N}$$

$$q = ?$$

$$k = 1$$

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 k} \cdot \frac{q_1 q_2}{d^2}$$

$$2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 \cdot 1} \times \frac{q^2}{1.5^2}$$

$$\Rightarrow 2 = 9 \times 10^9 \times \frac{q^2}{1.5^2}$$

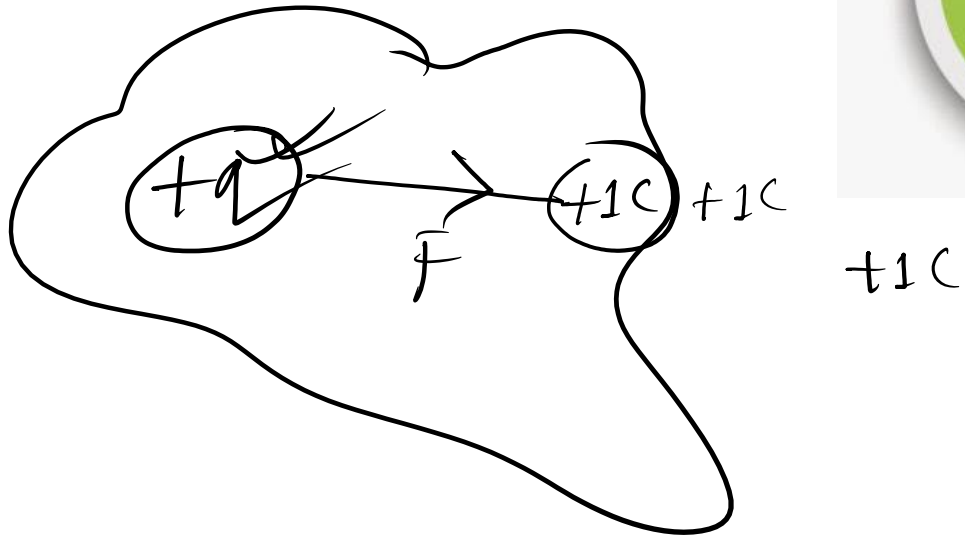
$$\Rightarrow q = 2.24 \times 10^{-5} \text{ C}$$

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 \cdot 80} \times \frac{\frac{q_1}{2.24 \times 10^{-5}} \times \frac{q_2}{2.24 \times 10^{-5}}}{1.5^2}$$

$$= 25.05 \times 10^{-3} \text{ N}$$

ক্ষেত্র সৃষ্টকারী চার্জ

- ✓ বেশি মান সম্পন্ন চার্জ
- ✓ প্রভাব বিস্তারে সক্ষম



$+1C$

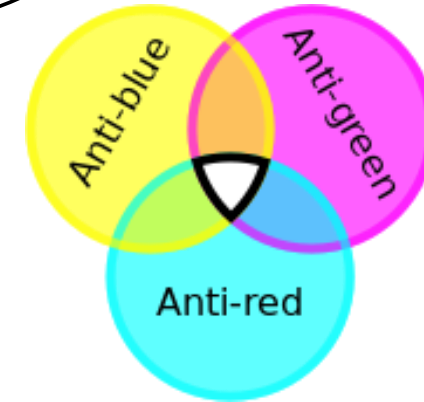
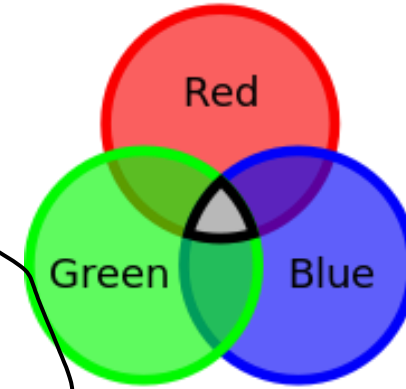
• LIVE

পরখ চার্জ

- খুবই ক্ষুদ্র মান বিশিষ্ট
- প্রভাব বিস্তার করে না

{ Test charge }

Standard test charge:
 $+1\text{C}$



ତଡ଼ିଂ ପ୍ରାବଲ୍ୟ

Electric field intensity ଅନ୍ୟ ଧାର୍ଯ୍ୟବୀ
ଚାର୍ଜ

+q ଚାର୍ଜର ଉପର ପ୍ରଭାବ ଲ = F

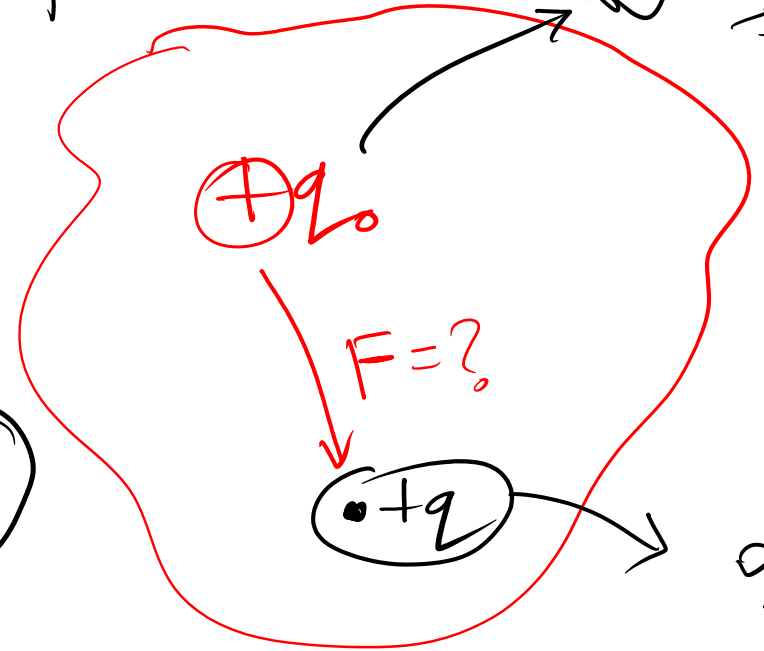
∴ +1C " " " " = $\frac{F}{q}$

$$E = \frac{F}{q}$$

ପ୍ରାବଲ୍ୟ
ଚାର୍ଜ

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

$$\frac{N}{C} = NC^{-1}$$

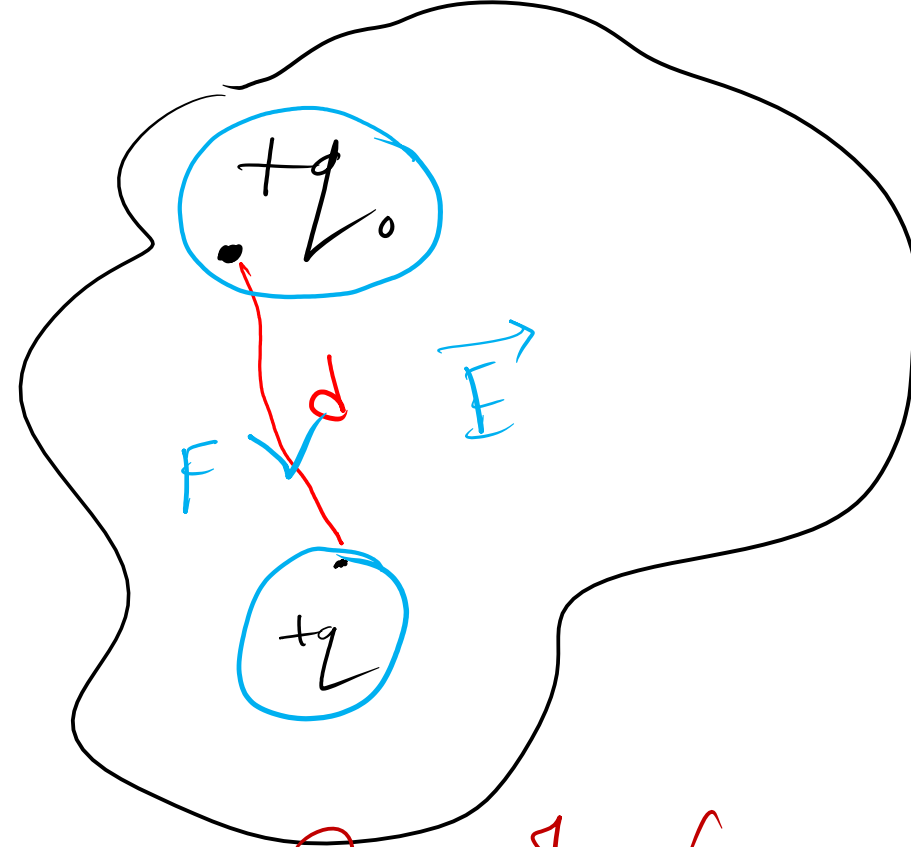


ପ୍ରାବଲ୍ୟ
ଅନ୍ୟ

তড়িৎ প্রাবল্য

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 k} \cdot \frac{q \cdot q}{d^2}$$

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



$$E = \frac{F}{q}$$

→ অণুর চার্জ

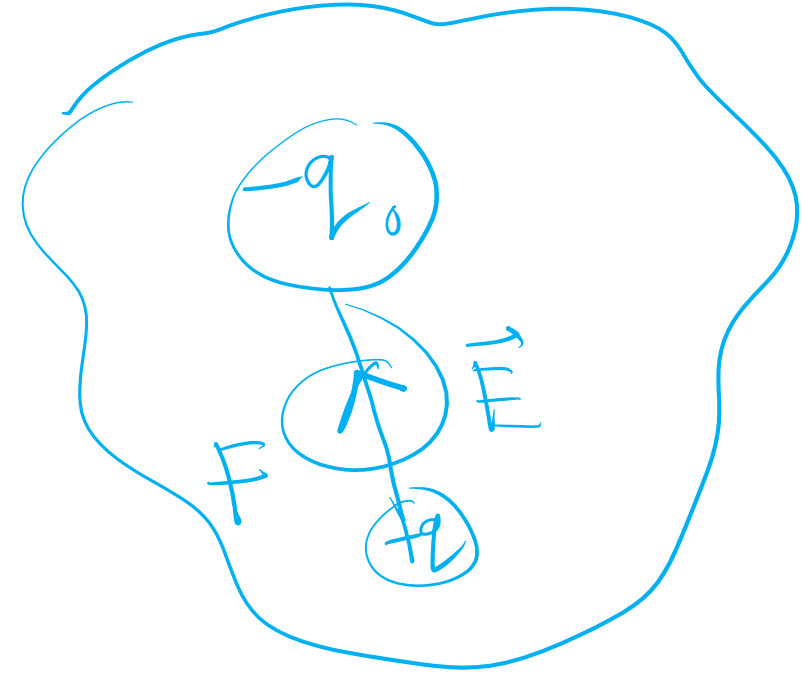
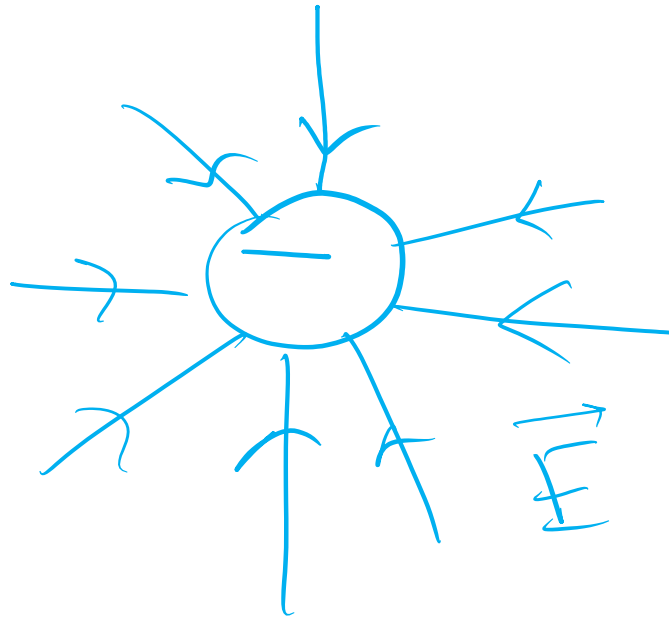
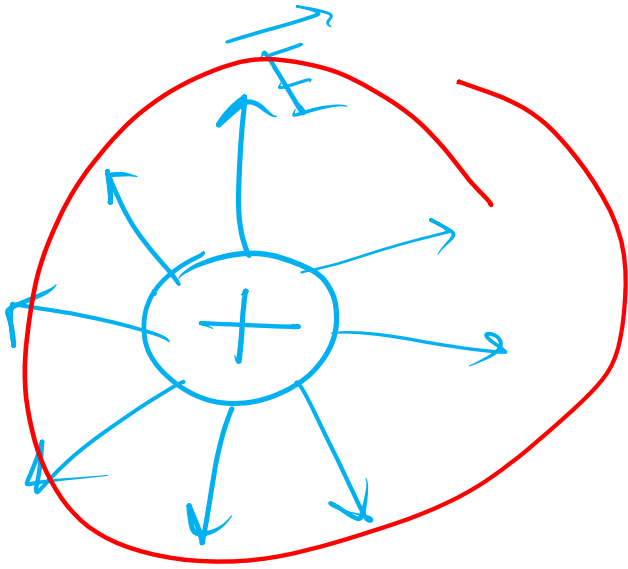
$$= \frac{1}{q} \cdot F$$

$$= \frac{1}{q} \times \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot q}{d^2}$$

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 k} \cdot \frac{q}{d^2}$$

→ ফলাফলটি বারো চার্জ

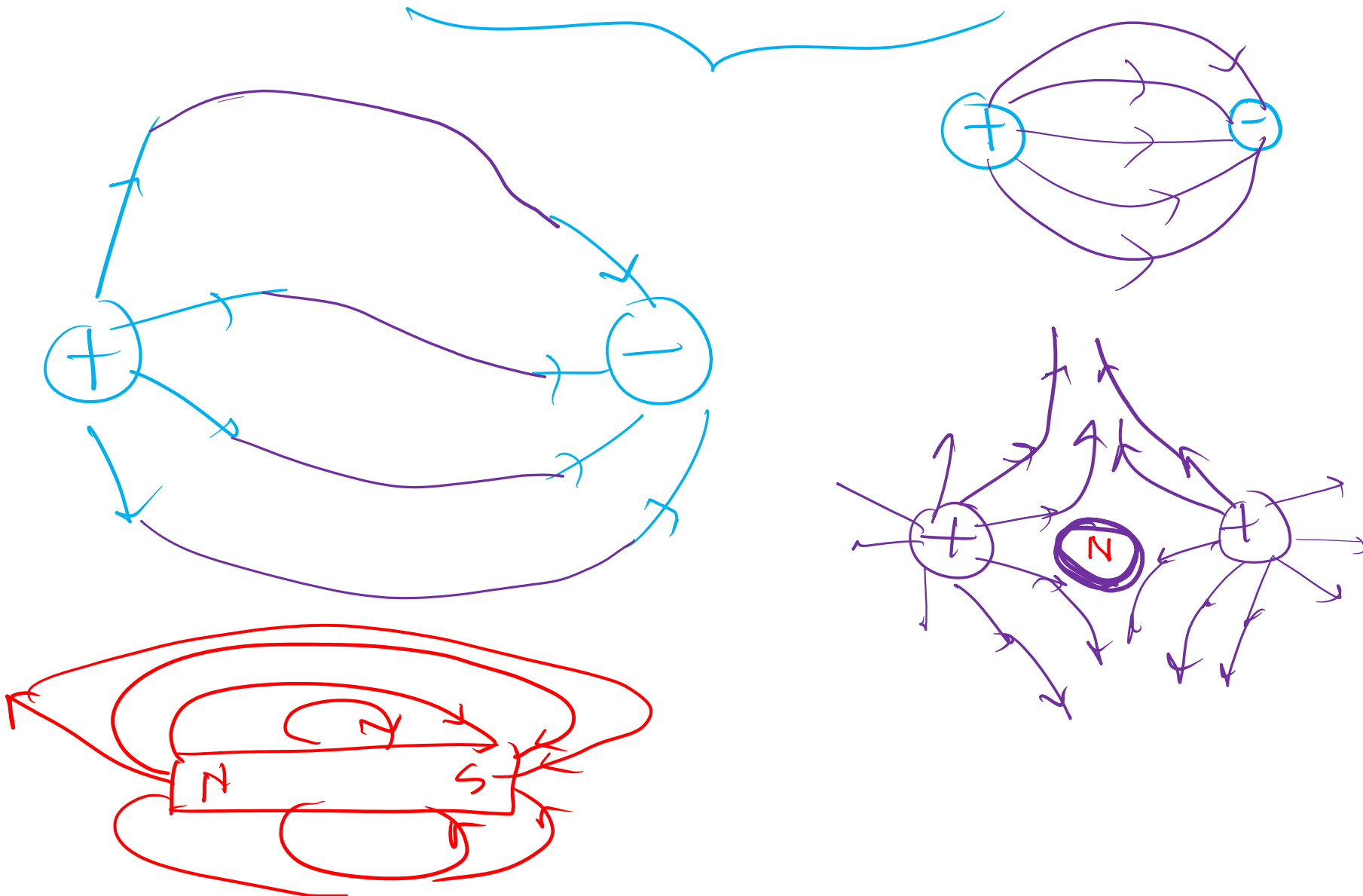
ତଡ଼ିଂ ପ୍ରାବଲ୍ୟ



ତଡ଼ିଂ ଗୁଣିତ ହେଉଛି
ମୁକ୍ତ ଗୁଣିତ

• LIVE

তড়িৎ বলরেখা

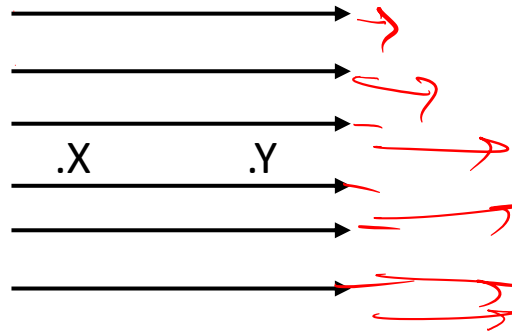


সুষম তড়িৎক্ষেত্র

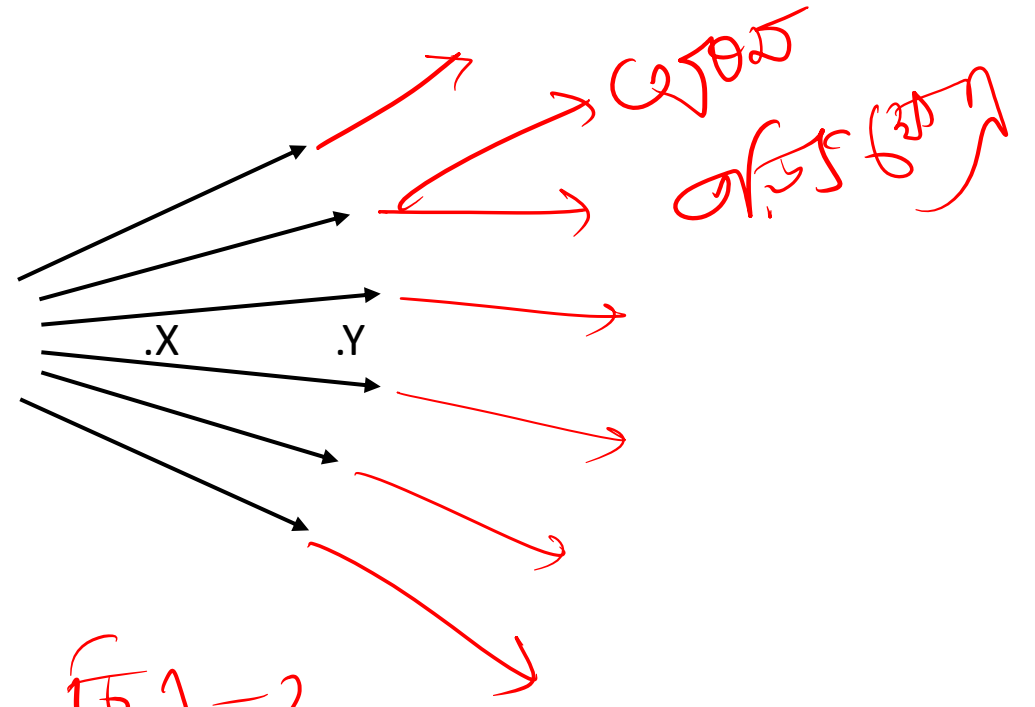
Constant Electric field

- সব স্থানে মান সমান
- সব সময় একই দিকে ক্রিয়াশীল

সুষম



চিত্র-১

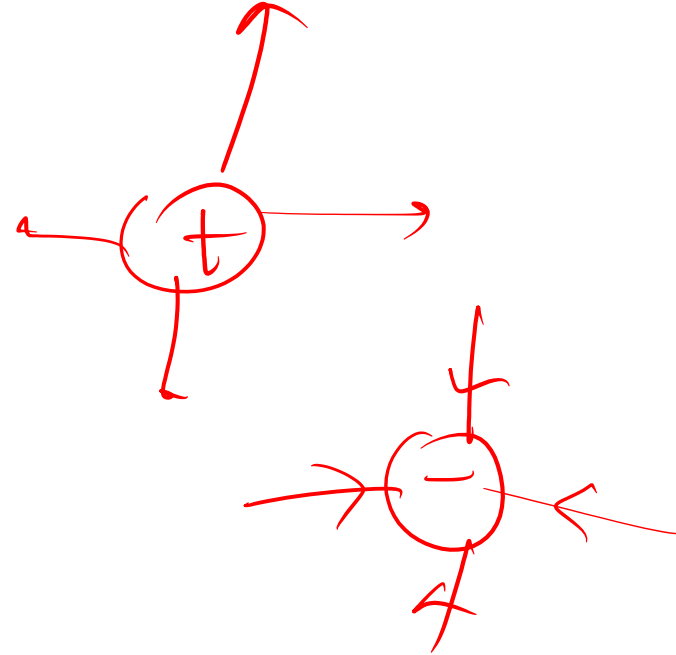


চিত্র-২

Poll Question - 3

তড়িৎ বলরেখার ধর্ম নিচের কোনটি?

- a) মুক্ত বলরেখা
- b) বদ্ধ বলরেখা
- c) সর্বদা বলরেখা
- d) ধনাত্মক চার্জের ভেতর প্রবেশ করে



**ANY
QUESTION**

