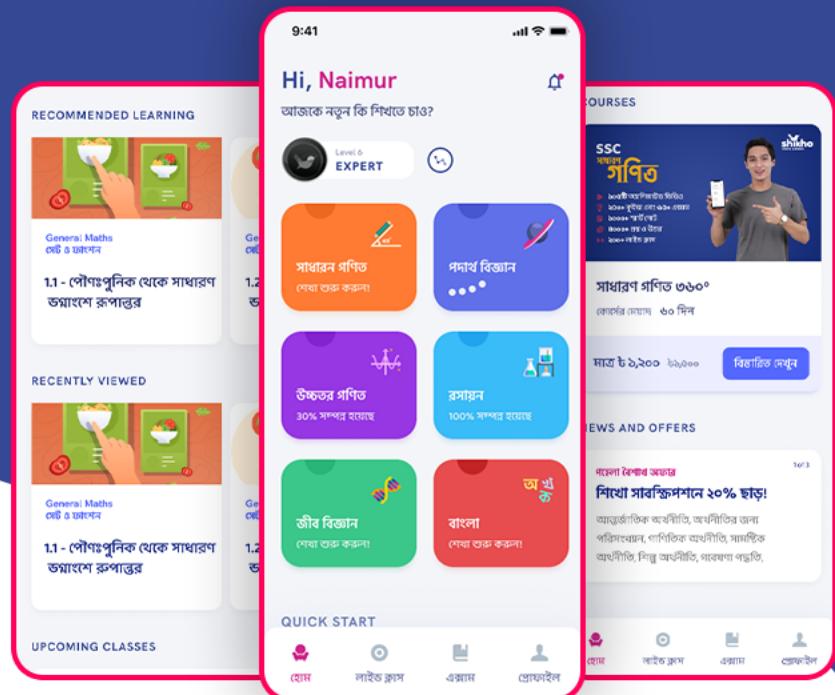


HSC মন্দার্থবিজ্ঞান

১য় পত্র

অধ্যায় ২:
স্থির তড়িৎ
পর্বং ২





MENTOR

SHEIKH SAIFUZZAMAN SAIF

**Bsc EEE,
University of Dhaka**

PHYSICS SPECIALIST

**4+ YEARS OF
TEACHING EXPERIENCE**

আজকে আমরা যা শিখবো

- তড়িৎ বিভব
- তড়িৎ ক্ষেত্রের বিভব
- ইলেক্ট্রন ভোল্ট
- বিভব পার্থক্য
- তড়িৎ ক্ষেত্রের কোন বিন্দুতে বিভবের রাশিমালা

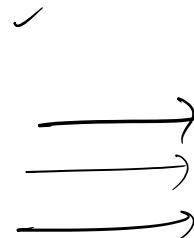
আজকে আমরা যা শিখবো

- তড়িৎ ক্ষেত্রে ও তড়িৎ বিভাবের মধ্যকার সম্পর্ক
- গাণিতিক সমস্যার সমাধান
- গোলকের পৃষ্ঠে চার্জ
- গোলকের বিভব ও সমবিভব তল

Poll Question - 1

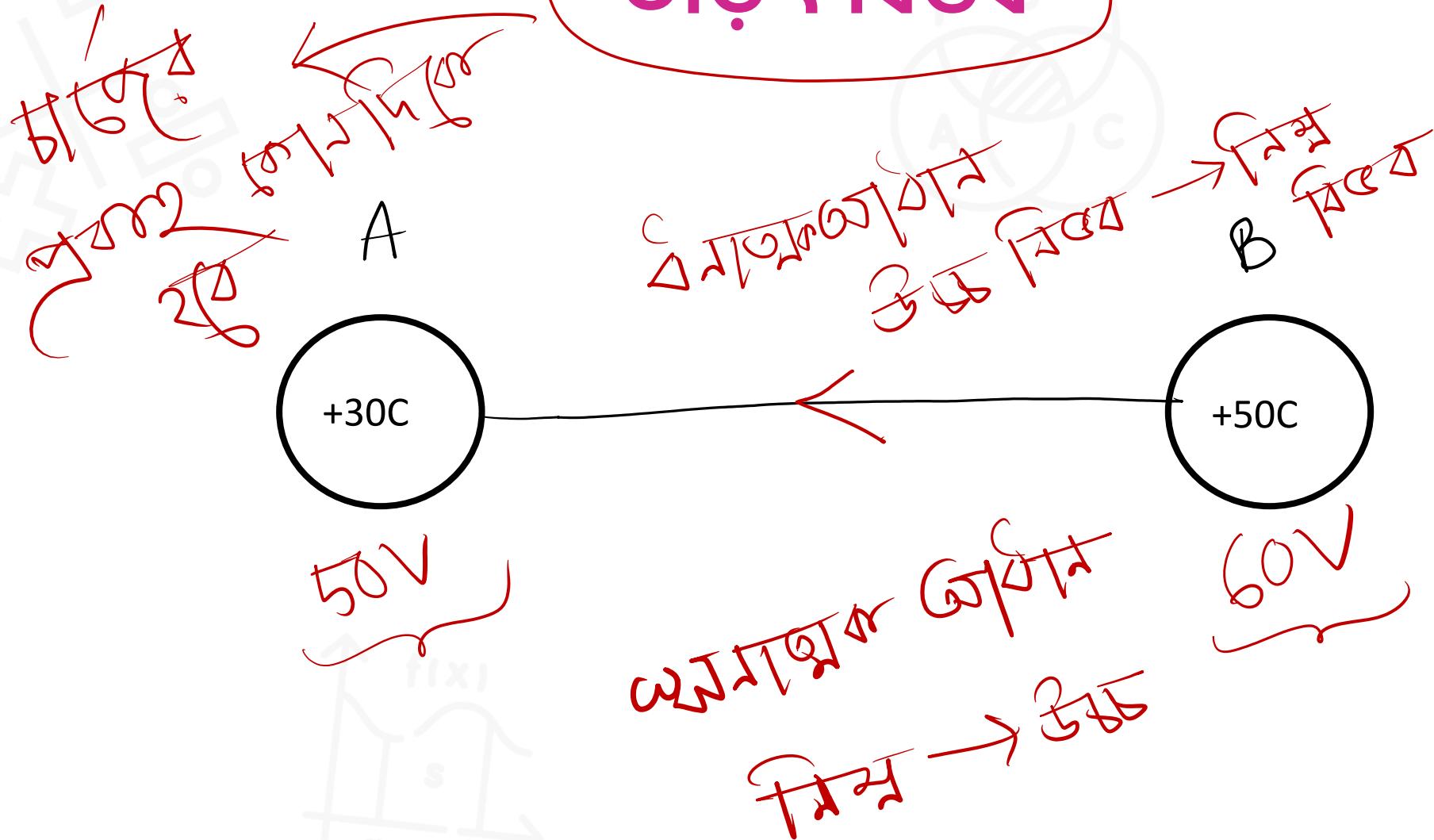
তড়িৎ ক্ষেত্র প্রাবল্য কি নির্দেশ করে?

- a) তড়িৎ ক্ষেত্রের কোন বিন্দুতে বল
- b) তড়িৎ ক্ষেত্রের কোন বিন্দুতে কৃতকাজ
- c) ঘনসন্ধিবিষ্ট তড়িৎ বলরেখা
- d) আধানের পরিমাণ



• LIVE

ତଡ଼ିଏ ବିଭବ

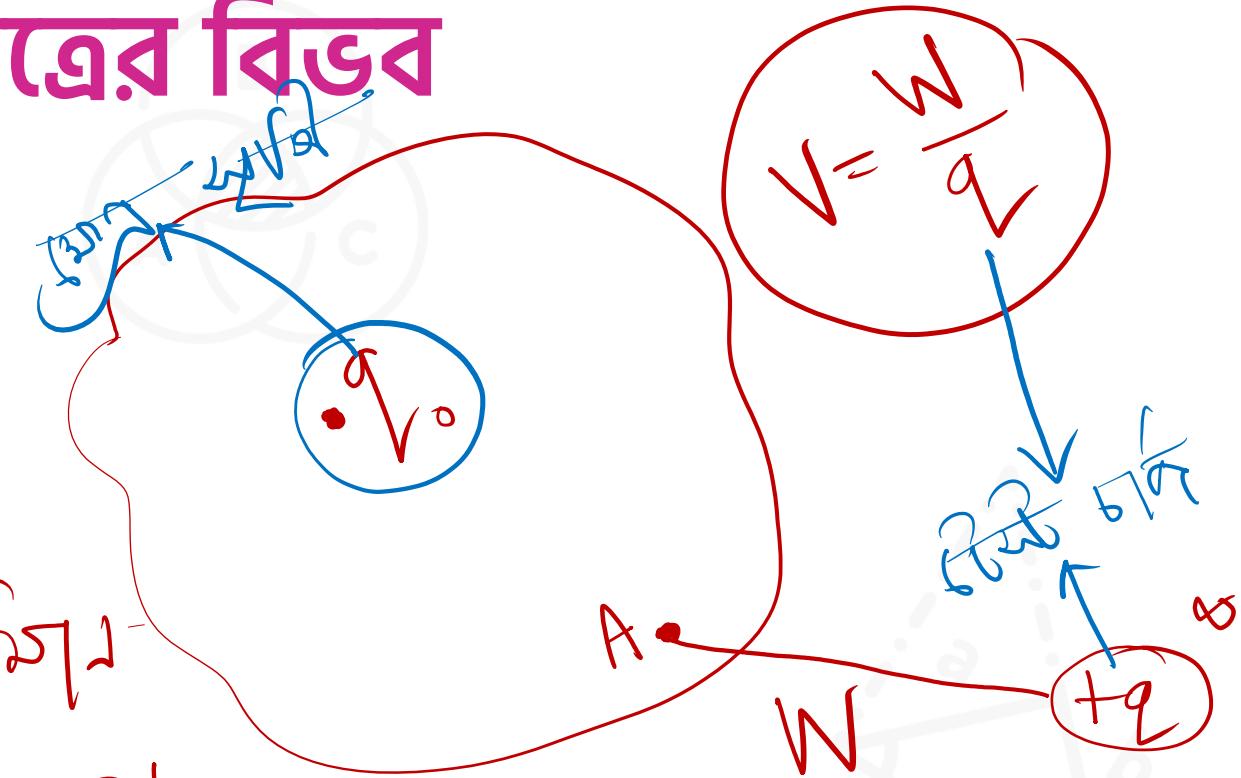


• LIVE

তড়িৎ ফ্লকের বিভব

বৈদ্যুতিক প্রক্ষেপণ
চূড়ান্ত বৈদ্যুতিক প্রক্ষেপণ (+1C)
চূড়ান্ত বৈদ্যুতিক প্রক্ষেপণ
চূড়ান্ত বৈদ্যুতিক প্রক্ষেপণ
চূড়ান্ত বৈদ্যুতিক প্রক্ষেপণ

$$+q \rightarrow W$$
$$+1 \rightarrow \frac{W}{q}$$



ରୈଲକ୍ଟନ ଜୋଲ୍ଟେ / eV

$$V = \frac{W}{q} \quad \frac{J}{C} = JC^{-1}$$

$$\checkmark 1V = 1JC^{-1}$$

$$\therefore 20V = 20JC^{-1}$$

$$1eV = 1e \times 1V$$

$$= 1e \times 1JC^{-1}$$

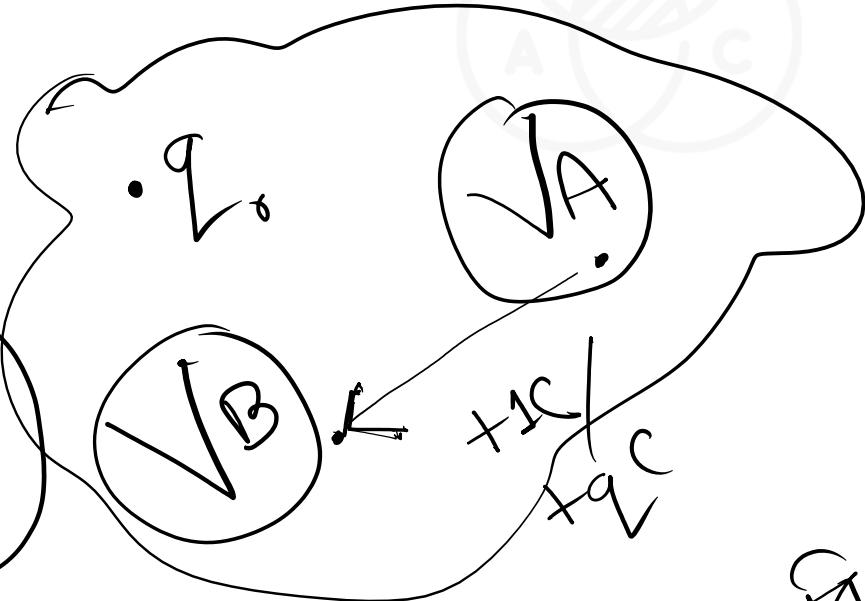
$$= 1.6 \times 10^{-19} C \times 1JC^{-1}$$

$$1eV = 1.6 \times 10^{-19} J$$

বিভব পার্থক্য

$$\nabla_A - \nabla_B = \frac{w}{q}$$

$$\nabla_B - \nabla_A = -\frac{w}{q}$$



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

• LIVE

বিভব পার্থক্য



• LIVE



কাজের ধারণা

$$W = F s \cos\theta = F_x x \cos\theta$$

$$W = F_x x$$

$$Z = \frac{W}{q}$$

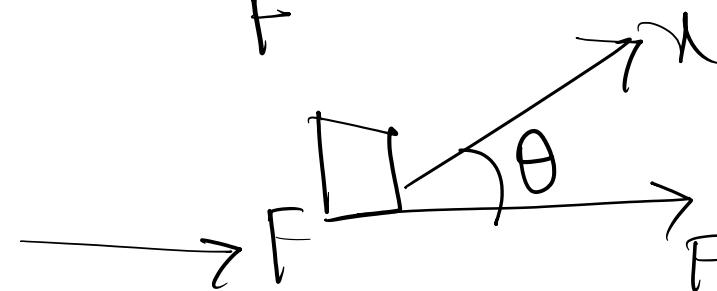
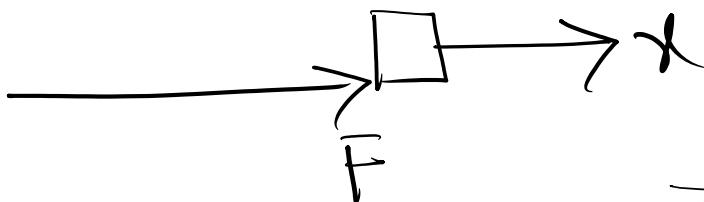
$$\Delta Z = \frac{W}{q}$$

$$W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r}$$

$$W = \int \vec{F} \cdot d\vec{x}$$

→ কৃত
→ ক্ষেত্র

পরিবর্তন
Variable
force



স্থান/ক্ষেত্র (constant force)

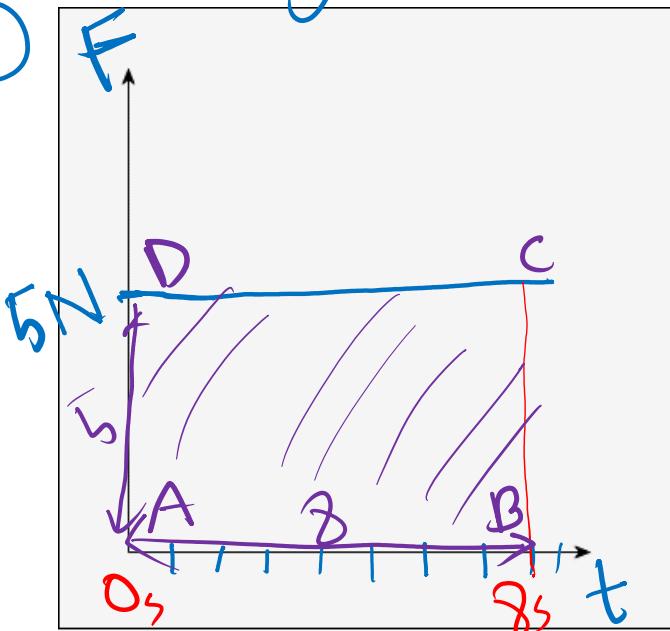
স্থান ক্ষেত্র এবং পথ ক্ষেত্র
স্থান ক্ষেত্র

পথ ক্ষেত্র

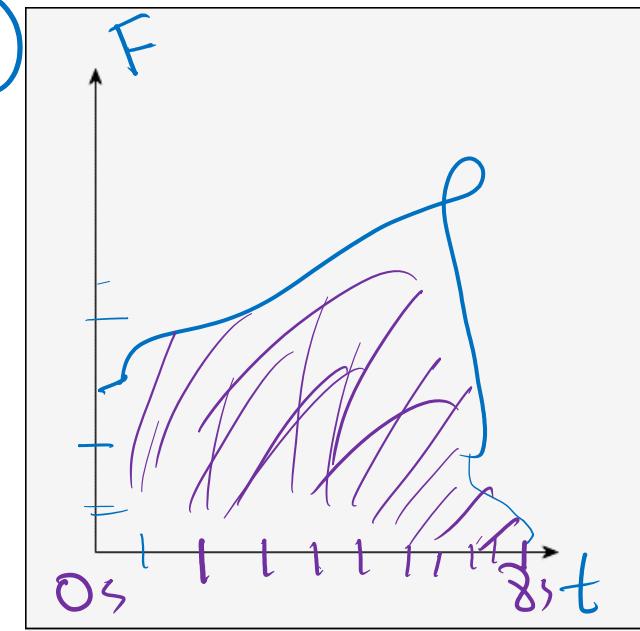
ଲେଖଚିତ୍ର

ପ୍ରାଣୀ ପାଦକଣ୍ଠ

(I)



(II)

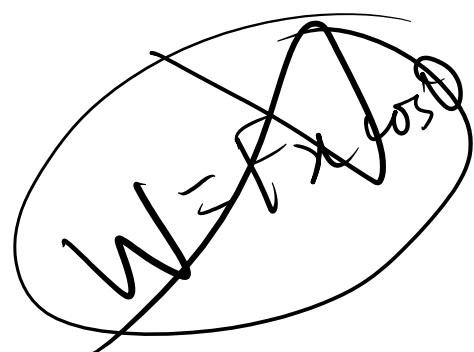
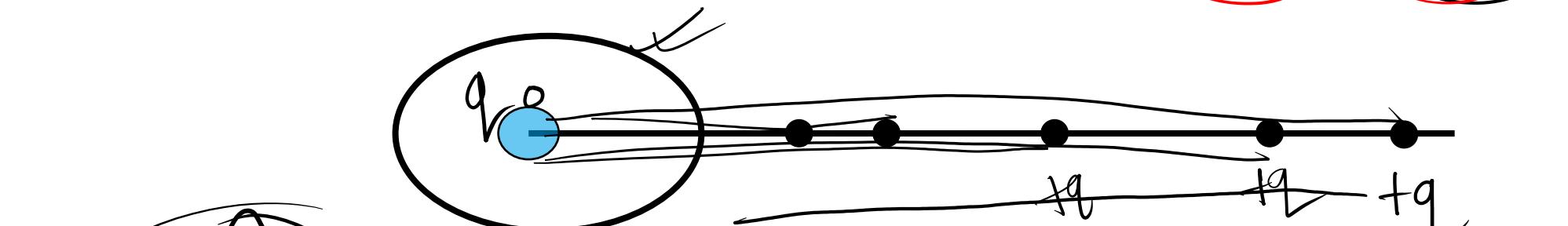
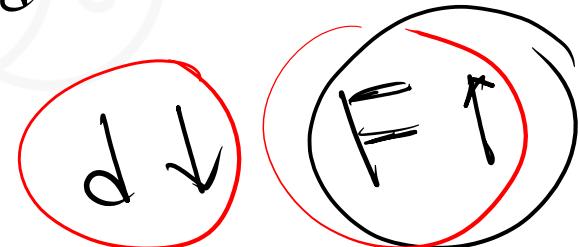


• LIVE

পরিবর্তনশীল / অপরিবর্তনশীল বল?

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

$$F \propto \frac{1}{d^2}$$



$$W = \int_a^b \vec{F} \cdot d\vec{x}$$

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

• LIVE

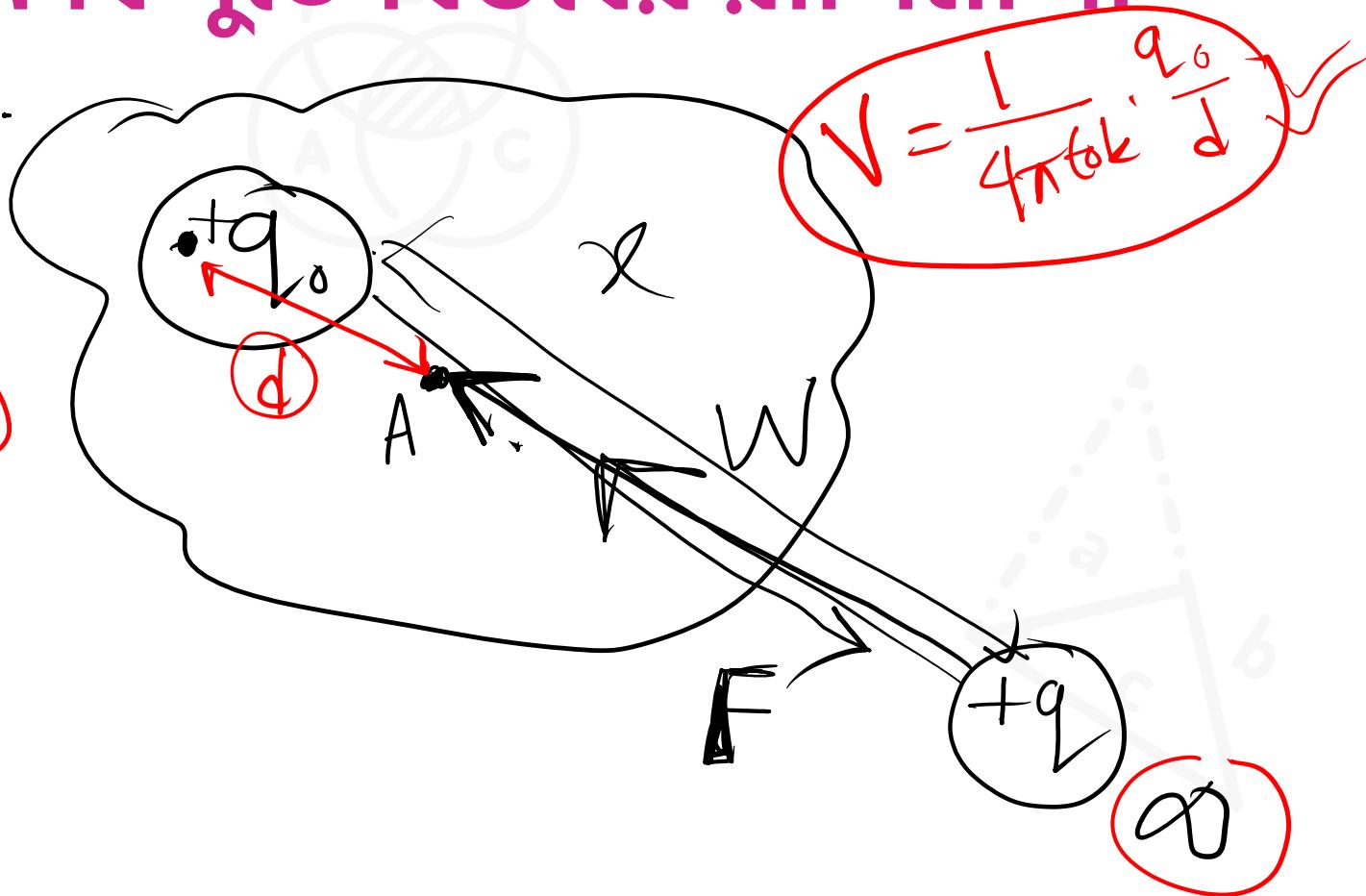
তড়িৎ ফ্লেক্সের কোন বিন্দুতে বিতরের রাশিমালা

$$F = \frac{1}{4\pi k} \cdot \frac{q_0 q}{x^2}$$

গুরুত্বপূর্ণ পরামর্শ

$W = \int_a^b F(x) dx$

$W = \int_{-\infty}^d F(x) dx$



LIVE

তড়িৎ ফ্রেন্ডের কোন বিন্দুতে বিভবের রাশিমালা

$$W = \int_{\infty}^d F(u) du = \int_{\infty}^d \frac{1}{4\pi f_0 k} \times \frac{q_0 q}{x} du$$

$$= \frac{1}{4\pi f_0 k} \cdot q_0 q \left[x^{-2} du \right] \Big|_{\infty}^d$$

$$\left. \begin{aligned} & \int x^n du \\ &= x^{n+1} \end{aligned} \right|_{\infty}^d = \frac{x^d - x^{\infty}}{n+1}$$

$$W = \frac{q_0 q}{4\pi f_0 k} \left[\frac{x^{-2+1}}{-2+1} \right] \Big|_{\infty}^d$$

• LIVE

তড়িৎ ক্ষেত্রে ও তড়িৎ বিভবের মধ্যকার সম্পর্ক

$$W = \frac{q_0 q}{4\pi \epsilon_0 k} \left[\frac{x^{-1}}{-1} \right]_{\infty}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{0} = \infty \\ \frac{1}{\infty} = 0 \end{cases}$$

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

$= \frac{\frac{q_0 q}{4\pi \epsilon_0 k} \left[\frac{d^{-1}}{-1} - \frac{\infty^{-1}}{-1} \right]}{q_0}$

$= \frac{q_0 q}{4\pi \epsilon_0 k} \left(\frac{1}{d} + \frac{1}{\infty} \right)$

$\therefore V = \frac{q_0 q}{4\pi \epsilon_0 k d}$

$\bullet \text{LIVE}$

Poll Question - 2

নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক?

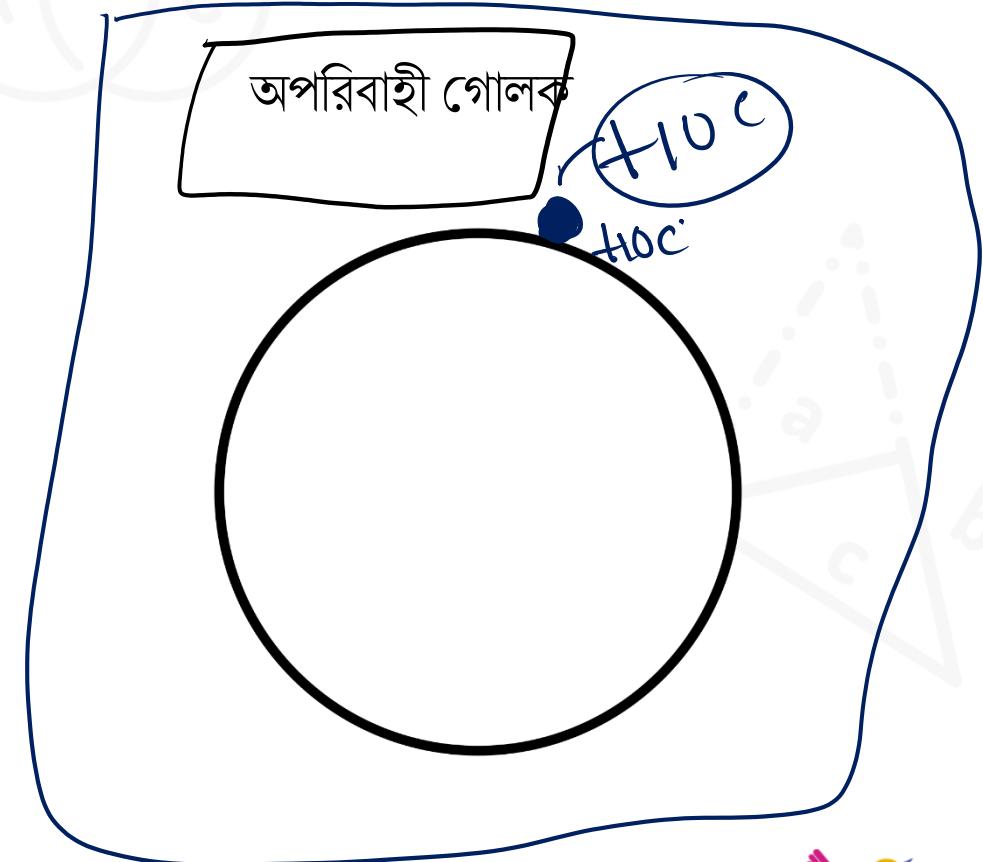
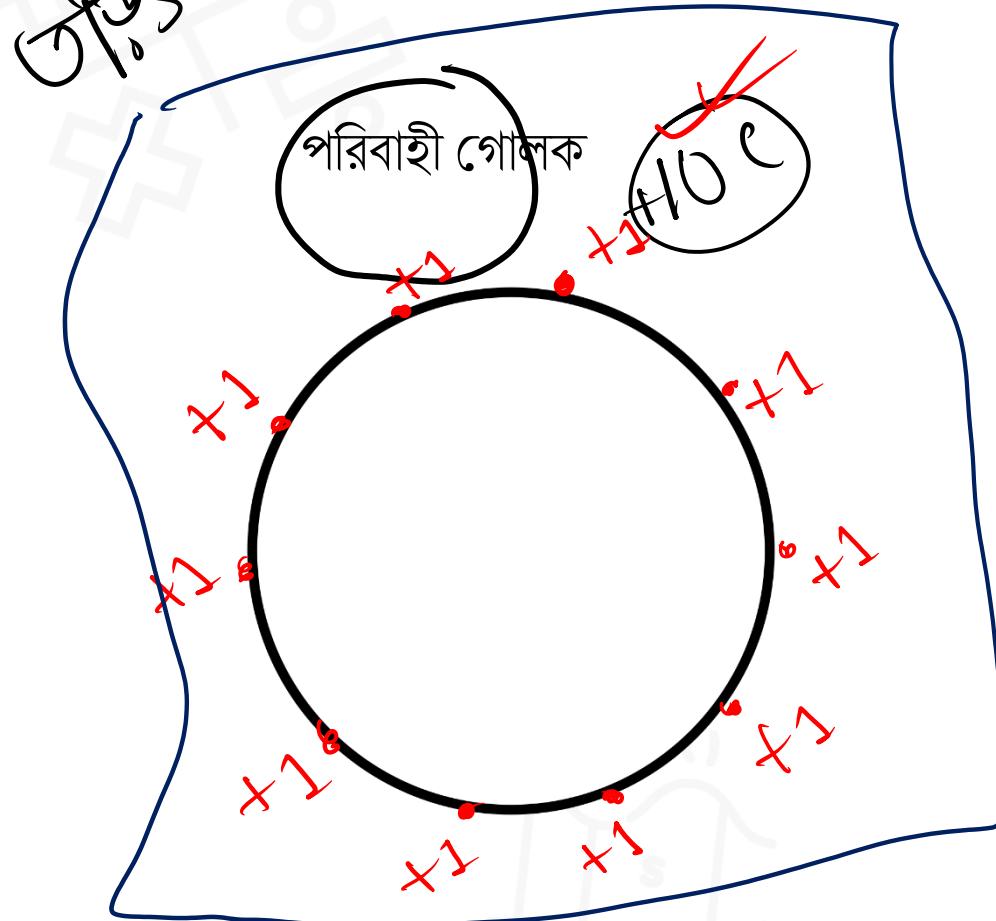
- a) $E = \frac{F}{q}$
- b) $I = \frac{E}{V}$
- c) $V = \frac{E}{q}$
- d) $q = VE$

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

• LIVE

গোলকের পৃষ্ঠে চার্জ

Gauss একজুড়া

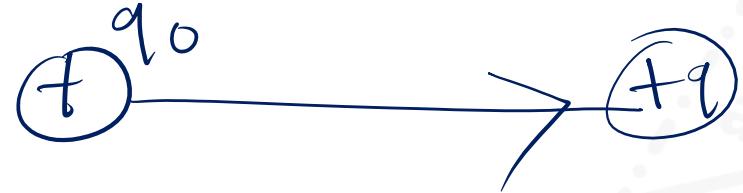


• LIVE

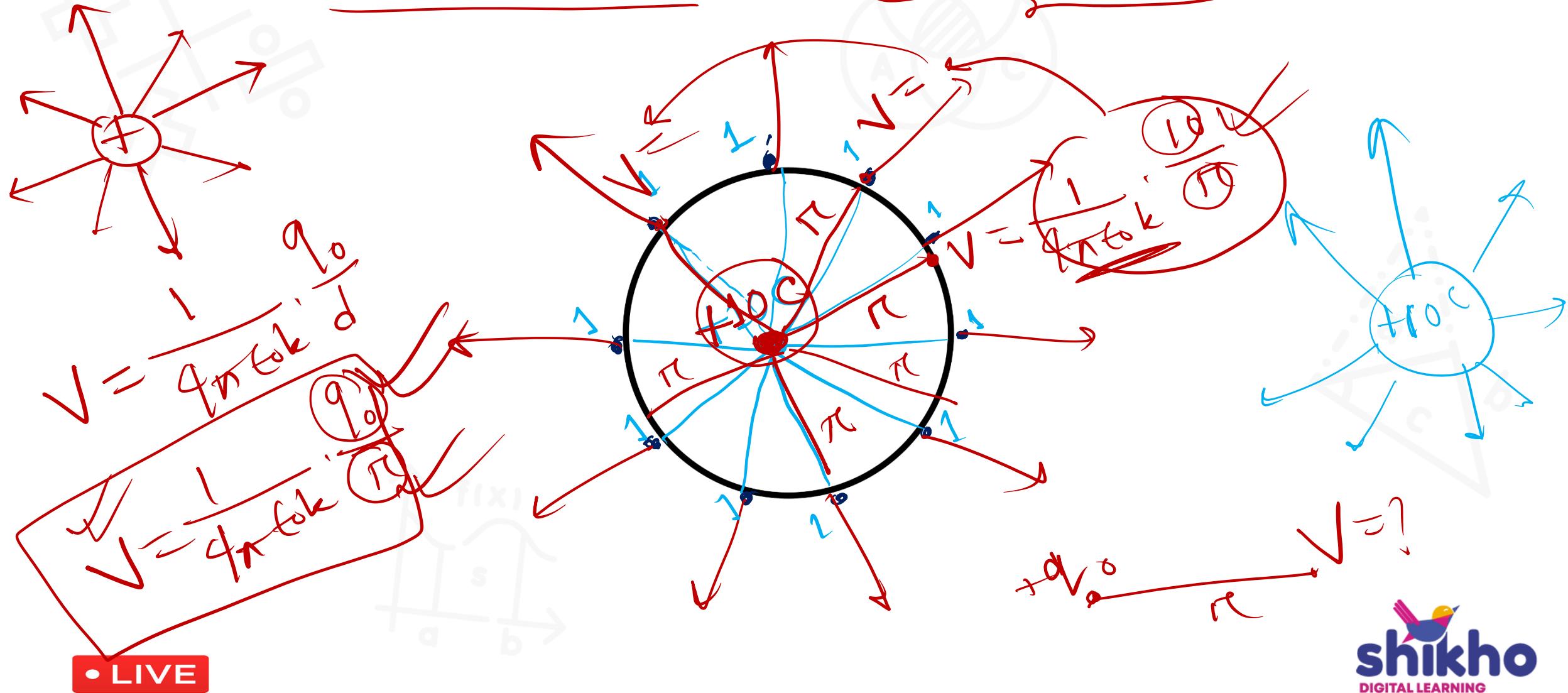
Poll Question - 3

একটি ধনাত্মক চার্জের তড়িৎ ক্ষেত্রে অপর একটি ধনাত্মক চার্জকে এক বিন্দু থেকে অন্য বিন্দুতে নিতে-

- a) তড়িৎ আকর্ষণ বলের দ্বারা কাজ হয়
- b) তড়িৎ আকর্ষণ বলের বিরুদ্ধে কাজ হয়
- c) মহাকর্ষীয় আকর্ষণ বলের দ্বারা কাজ হয়
- d) মহাকর্ষীয় আকর্ষণ বলের বিরুদ্ধে কাজ হয়



গোলকের বিভব ও সমবিভব তল



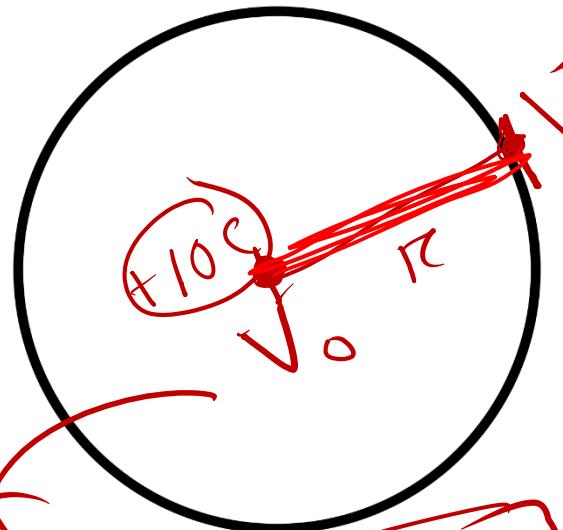
LIVE

একটি গুরুত্বপূর্ণ কথা

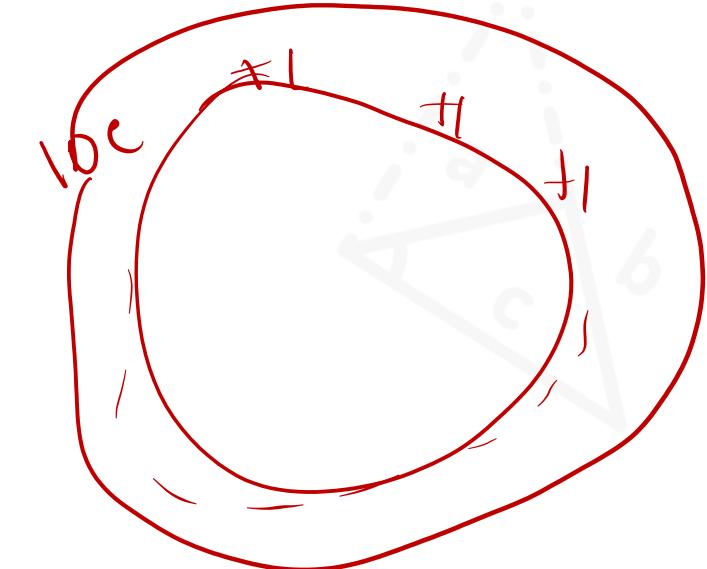
*গোলকের অভ্যন্তরের যেকোন বিন্দুতে বিভব পৃষ্ঠের বিভবের মানের সমান

$$V = \frac{1}{4\pi k} e^{-r/c}$$

$$V = \frac{1}{4\pi k} e^{-r/c}$$



$$V_0 = V$$
$$V_0 - V = 0$$



• LIVE

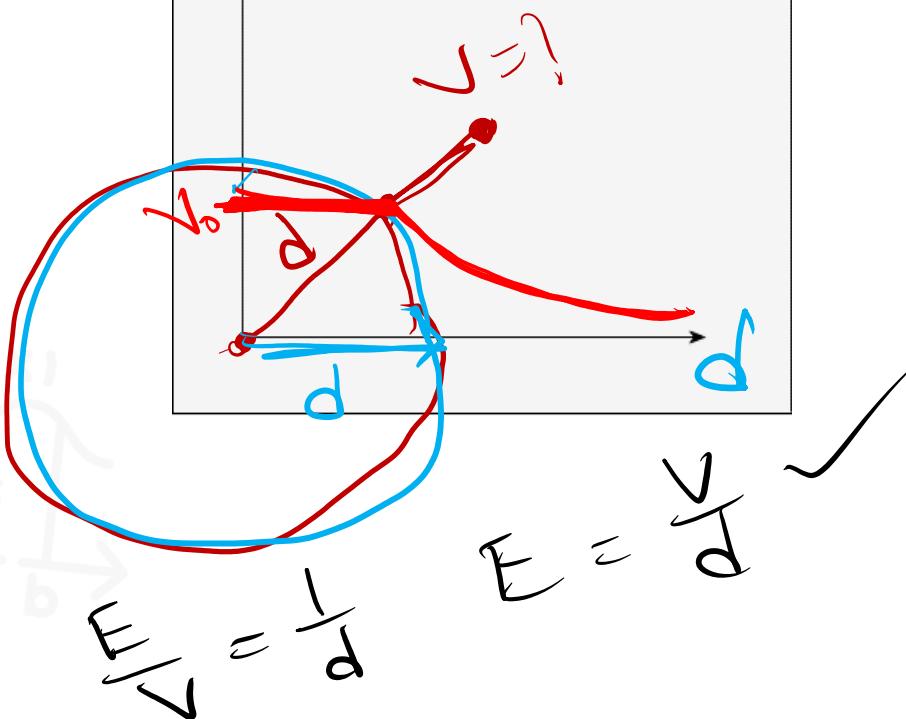
গোলকের বিভবের লখচিত্র

$$E = \frac{1}{4\pi \epsilon_0 k} \cdot \frac{q_0}{d^2}$$

$$\nabla = \frac{1}{4\pi \epsilon_0 k} \cdot \frac{q_0}{d}$$

$$\nabla E = \frac{1}{d^2} = \frac{1}{d^2} \times d$$

$$\nabla E = -\frac{1}{d}$$



$$\nabla E = -\frac{1}{d}$$

$$E = \frac{1}{d}$$

$$y \downarrow \frac{1}{d}$$

$$d \downarrow \sqrt{r}$$

$$d \uparrow \sqrt{r}$$

$$E = -\frac{\partial V}{\partial r}$$

গাণিতিক সমস্যা

$1.34 \times 10^5 \text{ NC}^{-1}$ প্রাবল্যের একটি তড়িৎ ক্ষেত্রে 15.8cm ব্যন্ধানে অবস্থিত দুটি বিন্দুর বিভিন্ন পার্থক্য কত?

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

$$\begin{aligned} d &= 15.8 \text{ cm} \\ &= \frac{15.8}{100} \text{ m} \\ &= 0.158 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta V &= E \cdot d \\ &= (1.34 \times 10^5 \times 0.158) \text{ V} \end{aligned}$$

• LIVE

গাণিতিক সমস্যা

অসীম দূরত্ব থেকে তড়িৎ ক্ষেত্রের কোন বিন্দুতে 10^{-6} C চার্জ আনতে 2×10^{-4} J কাজ করতে হয়। এই বিন্দুর বিভব নির্ণয় কর।

$$V = \frac{W}{Q} = \frac{2 \times 10^{-4}}{10^{-6}} = 2 \times 10^2 V$$

Poll Question - 4

গোলকের বিভবের মান সর্বোচ্চ কোথায়?

- a) গোলকের পৃষ্ঠে
- b) গোলকের পৃষ্ঠের বাইরে
- c) অসীমে
- d) সবগুলো সঠিক

• LIVE

