

# **ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ОД НЕЈОНИЗУЈУЋЕГ ЗРАЧЕЊА**

**Професор: др Вера Марковић  
Асистент: Наталија Тошић**

# ЕЛЕКТРИЧНО ПОЉЕ

**Подсетник!!!**

**Појава при којој се смањује или повећава број електрона на телу зове се НАЕЛЕКТРИСАВАЊЕ ТЕЛА.**

**При том наелектрисавању се не ствара наелектрисање већ се оно само раздваја и преноси са тела на тело.**

**ТАДА УКУПАН БРОЈ ПОЗИТИВНИХ И НЕГАТИВНИХ НАЕЛЕКТРИСАЊА ОСТАЈЕ НЕПРОМЕЊЕН → ЗАКОН ОДРЖАВАЊА НАЕЛЕКТРИСАЊА**

# ЕЛЕКТРИЧНО ПОЉЕ

Количина наелектрисања тела је

$$q = n * e$$

где је:

**n**- број који показује разлику броја протона и електрона у телу

**e**- елементарно наелектрисање

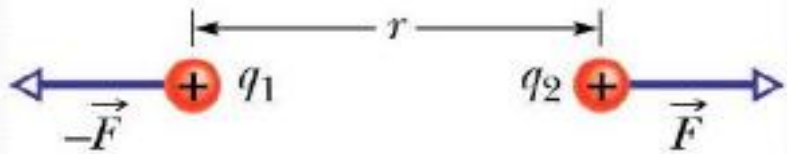
$$e = 1,60 * 10^{-19} \text{ C}$$

# ЕЛЕКТРИЧНО ПОЉЕ

Јединица за количину наелектрисања је Кулон и обележава се са  $C$  и по дефиницији

$1C$  је количина наелектрисања која се пренесе кроз попречни пресек жице у  $1$  секунди када кроз жицу тече струја од  $1 A$

# ЕЛЕКТРИЧНО ПОЉЕ



konstanta

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \quad (1785)$$

Jedinica naelektrisanja: [C]

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$$

Kulonov zakon kaže da je intenzitet sile direktno proporcionalan proizvodu naelektrisanja i obrnuto proporcionalan kvadratu rastojanja između njih

$$F = (1 / 4\pi\epsilon) * (Q1 * Q2 / r^2)$$

$$F = k * (Q1 * Q2 / r^2)$$

$$\left[ \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right] = k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \quad \epsilon_0 = 8,85418781762 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}$$

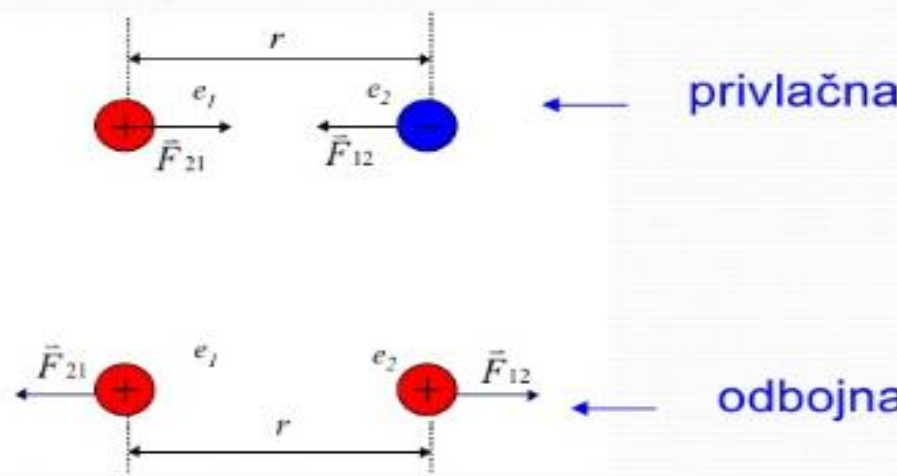
najtačnije!

Jedinica je Njutn N

# ЕЛЕКТРИЧНО ПОЉЕ

Око сваког наелектрисаног тела постоји електрично поље које делује електричном силом на сваку другу количину наелектрисуња која се унесе у то поље.

**Električna sila**



**COULOMBOV ZAKON**

$$F_{21} = F_{12} = \frac{e_1 e_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

# ЈАЧИНА ЕЛЕКТРИЧНОГ ПОЉА

- Интензитет електричне силе  $F$ , која делује на неко тело наелектрисано количином наелектрисања  $q$  у електричном пољу јачине  $E$  једнак је



$$F = q \cdot E$$

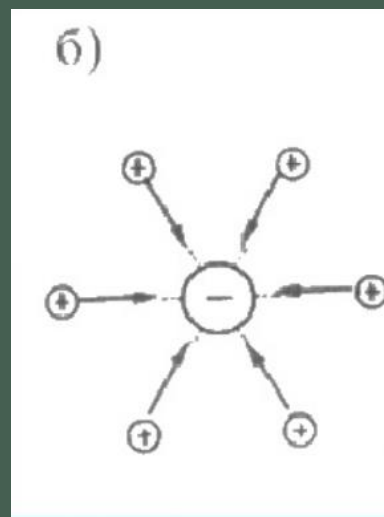
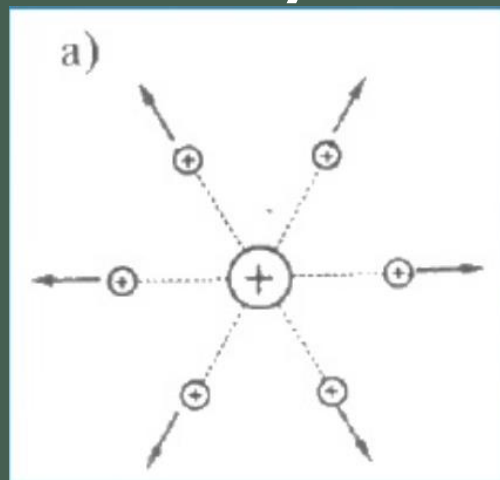


$$E = F / q$$

- Јачина електричног поља у некој тачки бројно је једнака сили којом то поље делује на јединицу количине наелектрисања тела које се налази у тој тачки
- Јединица је  $1\text{N}/1\text{C}$

# ЈАЧИНА ЕЛЕКТРИЧНОГ ПОЉА

- Електрично поље се графички приказује линијама сила (поља)
- Линије сила поља позитивно наелектрисаног тела имају смер од тела, док код негативно наелектрисаног тела линије сила иду ка телу.





# ЈАЧИНА ЕЛЕКТРИЧНОГ ПОЉА

Је познат напон између две проводне плоће као и њихово међусобно растојање јачина поља је:

$$E = U/d$$

U- напон u voltima V

d-rastojanje u metrima m

# Задаци за вежбу

- 1. На тело на којем се налази колочина електрицитета од 2C, електрично поље делује силом од 4,2 N. Колика је јачина електричног поља?
- $Q = 2 \text{ C}$
- $F = 4,2 \text{ N}$
- $E = ?$
- $E = F/q$
- $E = 4,2 \text{ N} / 2 \text{ C} = 2,1 \text{ N/C}$

# Задаци за вежбу

- 2. Коликом силом делује електрично поље чија је јачина 3,2 N/C на тело наелектрисано количином електрицитета од 0,5 C?
- $E = 3,2 \text{ N/C}$
- $Q = 0,5 \text{ C}$
- $F = ?$
- $F = q * E$
- $F = 3,2 \text{ N/C} * 0,5 \text{ C} = 1,6 \text{ N}$

# Задаци за вежбу

- 3. Два тачкаста наелектрисања  $Q_1=1 \text{ nC}$  и  $Q_2= 10 \text{ nC}$  налазе се на растојању од  $1 \text{ m}$ . Ако је  $k=9 \cdot 10^9$  одредити интензитет силе којом наелектрисања делују једно на друго.

- $Q_1= 1 \cdot 10^{-9} \text{ C}$

- $Q_2= 10 \cdot 10^{-9} \text{ C}$

- $r= 1 \text{ m}$

$$F = (1 / 4\pi\epsilon) * (Q_1 * Q_2 / r^2)$$

$$F = k * (Q_1 * Q_2 / r^2)$$

- $F = (9 \cdot 10^9) * (10^{-9} * 10 * 10^{-9} / 1^2)$

- $F = 9 \cdot 10^{-8} \text{ N}$

# Задаци за вежбу

- 4. Колика је јачина електричног поља на растојању 3mm од тела наелектрисања 4μm

E=?

$$r = 3\text{mm} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$Q = 4 \mu\text{m} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$E = F/Q = k \cdot (Q_1 \cdot Q_2 / r^2) = k \cdot Q / r^2$$

$$E = 9 \cdot 10^9 \cdot 4 \cdot 10^{-6} / (9 \cdot 10^{-6}) = 4 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$$

# Задацо за самосталну вежбу

- На тело наелектрисано количином наелектрисања  $4\text{ C}$  које се налази у електричном пољу делује сила од  $10\text{ N}$ . Колика је јачина тог поља? Решење  $2,5\text{ N/C}$
- Тело наелектрисано количином наелектрисања  $3\text{ C}$ , налази се у електричном пољу јачине  $6\text{ N/C}$ . Колика је сила? Решење  $18\text{ N}$

# Задацо за самосталну вежбу

- Израчунати јачину електричног поља у тачки А која се налази на растојању од  $1\text{ м}$  од тела наелектрисаног количином наелектрисања  $9\text{ нС}$ . Решење  $3,24 \cdot 10^4 \text{ Н/С}$
- Две куглице су наелектрисане количинама наелектрисања  $Q_1 = 5 \cdot 10^{-7} \text{ С}$  и  $Q_2 = 5 \cdot 10^{-7} \text{ С}$ . Колика је сила узајамног деловања међу куглицама, ако је растојање међу куглицама  $5\text{ м}$ . Решење  $9 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$

# МАГНЕТНО ПОЉЕ

- Шта је магнетно поље?
- - Посебно стање материјалне средине у околини магнета, проводника са струјом које се манифестује дејством силе  $F$  на унети проводник односно оптерећење у покрету у простор поља.
- • Шта ствара магнетно поље?
- - Кретања наелектрисања
- Транслационо , ротационо спинско
- СВАКО КРЕТАЊЕ!!!!



# МАГНЕТНО ПОЉЕ

- $F = I \cdot B \cdot l$

- $F$  = Електромагнетна сила N
- $I$  - Струја у амперима A
- $B$  - МАгнетна индукција T (тесла)
- $l$  (мало  $L$ ) - дужина проводника у метрима m

# МАГНЕТНО ПОЉЕ

- $F = I * B * l$

- $F$  = Електромагнетна сила N
- $I$  - Струја у амперима A
- $B$  - МАгнетна индукција T (тесла)
- $l$  (мало  $L$ ) - дужина проводника у метрима m

- $B = \mu_0 I / 2\pi a$

- $\mu_0$  - магнетна пермеабилност, констатна вредност и износи  $4\pi * 10^{-7}$
- $I$  - струја A
- $a$  - растојање у метрима

# ЕЛЕКТРОДИНАМИЧКА СИЛА

$$F = \frac{\mu_0 \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot L}{2\pi a}$$

- $F$  = Електромагнетна сила N
- $I$  - Струја у амперима A
- $B$  - МАгнетна индукција T (тесла)
- $L$  (мало  $L$ ) - дужина проводника у метрима m
- $\mu_0$  - магнетна пермеабилност, констатна вредност и износи  $4\pi \cdot 10^{-7}$
- $a$  - растојање у метрима

# ЗАДАЦИ ЗА ВЕЖБУ

1. Израчунати електромагнетну силу која делује на проводник дужине 1m који се налази у магнетном пољу индукције 0,8T, ако је јачина струје на проводнику 20A?

$$L = 1\text{m}$$

$$B = 0,8\text{T}$$

$$I = 20\text{A}$$

$$F = ?$$

$$F = I * B * L = 1 * 0,8 * 20 = 16\text{N}$$

# ЗАДАЦИ ЗА ВЕЖБУ

2. У магнетном пољу налази се проводник дужине 0,25м кроз који тече струја од 5А. На проводник делује сила од 1 њутна. Израчунати магнетну индукцију?

$$L = 0,25\text{m}$$

$$F = 1\text{N}$$

$$I = 5\text{A}$$

$$B = ?$$

$$B = F / I * L = 1 / 5 * 0,25 = 0,8 \text{ T}$$

# ЗАДАЦИ ЗА ВЕЖБУ

3. Проводник дужине 20cm налази се у хомогонемом магнетном пољу и положен је нормално на правац линија које показују магнетну индукцију. Ако у проводнику постоји електрична струја од 10А и на њега делује сила од 1N:

А) одредити магнетну индукцију  $B$

Б) при којој дужини би на проводник деловала сила од 2N

Ц) при којој јачини струје а при првобитној дужини проводника сила падне на 0,75N

А)  $B = F / I \cdot L = 1 / 2 \cdot 10 = 0,05 \text{ T}$

Б)  $L = F / I \cdot B = 2 / 10 \cdot 0,05 = 4 \text{ m}$

Ц)  $I = F' / L \cdot B = 0,75 / 0,2 \cdot 0,05 = 75 \text{ A}$

# ЗАДАЦИ ЗА ВЕЖБУ

4. Два паралелна врло дуга проводника дужине 1 м на међусобном растојању од 1 м налазе се у ваздуху. Струје у њима износе  $I_1 = I_2 = 1 \text{ A}$ . Колока је јачина електродинамичке силе у проводнику

$$L = 1 \text{ m}$$

$$a = 1 \text{ m}$$

$$I_1 = I_2 = 1 \text{ A}$$

$$F = ?$$

$$F = \mu_0 \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot L / 2\pi a$$

$$F = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 / 2\pi \cdot 1 = 2 \cdot 10^{-7} \text{ N}$$

# ЗАДАЦИ ЗА ВЕЖБУ

5. На ком међусобном растојању у ваздуху се налазе два проводника кроз дужине 1,5м, кроз које теку струје  $I_1=I_2=7\text{A}$  ако се одбијају силом  $2,5 \cdot 10^{-6}\text{ N}$

$a=?$

$I_1=I_2= 7\text{A}$

$F= 2,5 \cdot 10^{-6}\text{N}$

$L=1,5\text{m}$

$F= \mu_0 \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot L / 2\pi a$

$a= \mu_0 \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot L / 2\pi F = 4 \cdot 3,14 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 1,5 / 2 \cdot 3,14 \cdot 2,5 \cdot 10^{-6} = 58,8\text{ m}$



# ЗАДАЦИ ЗА САМОСТАЛНУ ВЕЖБУ

- 1. Колика је магнетна индукција који ствара линерани проводник са струјом од 100А на растојању од 1м. Решење  $2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$
- 2. Праволинијски проводник дужине 2м, са струјом јачине 0,5А налази се у хомогеном магнетном пољу индукције 1Т. Одредити силу која делује на проводник? Решење 1N
- 3. У проводнику који стоји нормално на правац магнетног поља постоји струја интензитета 800мА. Магнетна индукција је 0,5Т. Одредити електромагнетну силу по једном метру дужине проводника.
- 4. Колика дужина проводника са струјом од 1,3А који се налази у магнетном пољу индукције 0,5Т, ако на њега делује сила од 1,5Н. Решење 2,3м
- 4.. Колика сила узајманог дејства два праволинијска струјна проводника чије су дужине 5,5м, а који су паралелни са међусобним растојањем од 4цм. Кроз један проводник тече струја од 6,2А, а кроз други 8А. Решење  $1,4 \cdot 10^{-3} \text{ N}$