**ЕЛЕКТРОСТАТИКА.**

**Взаємодія точкових зарядів і створене ними електричне поле.**

1. Закон Кулона , де - сила взаємодії між точковими зарядами  і ,  - діелектрична проникність речовини, в якій знаходяться заряди, - електрична постійна ,  - відстань між точковими зарядами.

2. Напруженість поля  і потенціал електричного поля  на відстані  від точкового заряду :

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

3. Напруженість поля  і потенціал , створені системою з  точкових зарядів:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

де  і  - напруженість і потенціал, створені окремими точковими зарядами в даній точці.

Зв’язок напруженості  електричного поля з потенціалом .

|  |
| --- |
| , |

для однорідного поля ,

де - різниця потенціалів між точками, що знаходяться на відстані .

4. Потік вектора напруженості через довільну замкнуту поверхню (теорема Остроградського-Гаусса).

|  |
| --- |
| , |

 - алгебраїчна сума зарядів всередині цієї поверхні.

### **Приклади розв’язування задач**

**Приклад 1.** Два однакових заряди  знаходяться в вакуумі на відстані 5 см один від одного. Визначити напруженість поля в точці , що знаходиться на відстані 3 см від одного і 4 см від другого заряду.

Визначити силу, діючу на заряд  розміщеного в цю точку (рис.1.1).

|  |  |
| --- | --- |
| **Дано:*****см =*** ***см =*** ***см=*** | **Розв’язок.**Для знаходження напруженості використаємо принцип суперпозиції полів , тобто , де  і - напруженості, створені точковими зарядами  і  в точці. |
| Рис. 1.1 | Значення напруженостей  і  визначаємо за формулами. |
|  |  |

Як видно з рис.1.1, для векторів напруженості  (трикутних, - прямокутний).

Значить,

|  |
| --- |
|  |

Діюча на  сила  і буде співпадати за напрямком з вектором .

Перевіримо одиниці

|  |
| --- |
|  |
|  |

Проведемо обчислення:

|  |
| --- |
|  |
|  |

**Приклад 2.( обговорення)** В одній із вершин рівностороннього трикутника зі стороною  розміщений заряд , а в другій – заряд . Знайти напруженість поля в третій вершині.

**Приклад 3.** Кулька радіусом  має поверхневу густину заряду . Знайти напруженість і потенціал в точках, що знаходяться на відстані 1см та  від поверхні кулі. Побудувати графіки залежності напруженості поля і потенціал від відстані.





 





**Приклад 4.** Точковий заряд  знаходиться в полі, створеному нескінченним циліндром радіуса , рівномірно зарядженим з поверхневою густиною . Визначити силу, діючу на заряд, якщо його відстань до осі циліндра .

|  |  |
| --- | --- |
| **Дано:** | **Розв’язок**. Чисельне значення сили  визначаємо за формулою  де - напруженість створеного зарядженим циліндром поля в точці на відстані  від його осі  - лінійна густина заряду на циліндрі. Щоб її визначити, візьмемо частину циліндра довжиною . Тоді заряд  |
|  |

 на ньому визначається таким чином:  або . Звідси , .

Тоді: 

Перевіримо одиниці, враховуючи 

В СI    

Значить, 

Напрям сили  співпадає з напрямком напруженості 