

# Сабақтың тақырыбы:

- ✓ Гаусс теоремасы.
- ✓ Сфераның, цилиндрдің, жазықтықтың және жазық конденсатордың электр өрісінің кернеулігі.

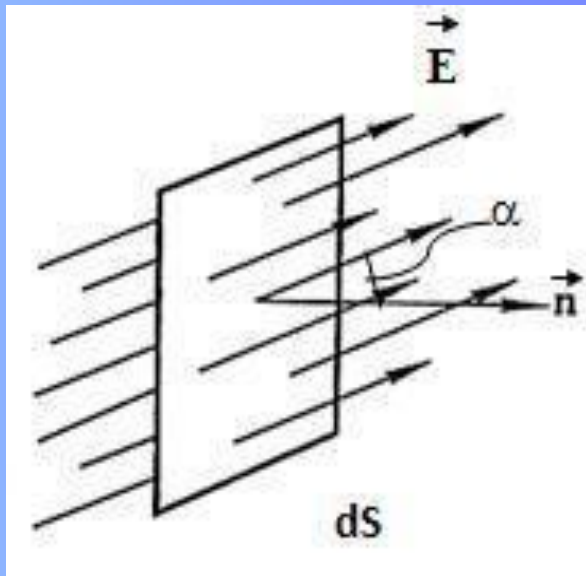
# Сабақта қол жеткізілетін оқу мақсаттары :

- Остроградский- Гаусс теоремасының принципін түсінуі.
- Сфераның, цилиндрдің, жазықтықтың және жазық конденсатордың электр өрісінің кернеулігін анықтай алуы.
- Сфераның, цилиндрдің, жазықтықтың және жазық конденсатордың электр өрісінің кернеулігін білуі және түсінуі.

## Жетістік критерийлері :

- Остроградский- Гаусс теоремасының принципін түсінеді.
- Сфераның, цилиндрдің, жазықтықтың және жазық конденсатордың электр өрісінің кернеулігін анықтай алады.
- Сфераның, цилиндрдің, жазықтықтың және жазық конденсатордың электр өрісінің кернеулігін анықтауға есептер шығара алады

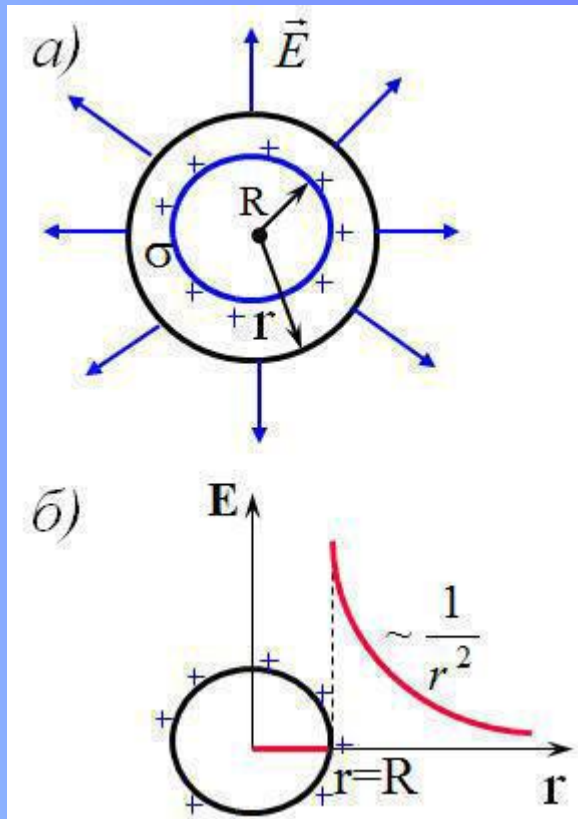
## Остроградский- Гаусс теоремасы



$$d\Phi = E dS \cos \alpha = E_n dS = \vec{E} d\vec{S},$$

$$\oint_S \vec{E} d\vec{S} = \oint_S E_n dS = \frac{1}{\epsilon_0} \sum_{i=1}^n q_i$$

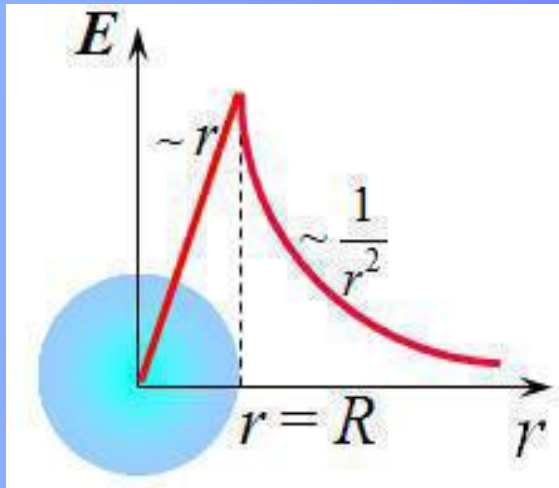
# 1. Біртекті зарядталған сфераның электр өрісі.



$$\oint \vec{E} d\vec{S} = E \cdot (4\pi r^2) = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$$

## 2. Біртекті зарядталған шардың электр өрісі.

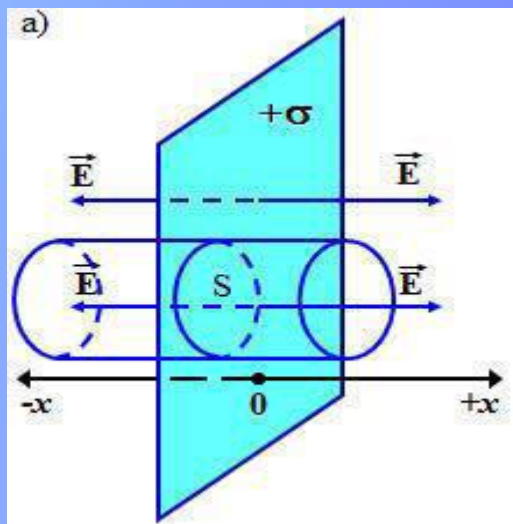


$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$$

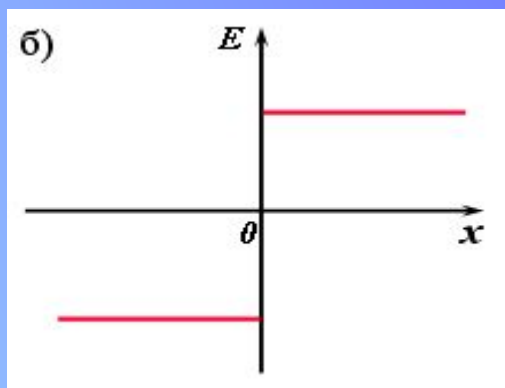
$$\oint \vec{E} d\vec{S} = E(4\pi r'^2) = \frac{Q'}{\epsilon_0} = \frac{4/3\pi r'^3 \rho}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R^3} r'$$

### 3. Біртекті зарядталған шексіз жазықтықтың электр өрісі.



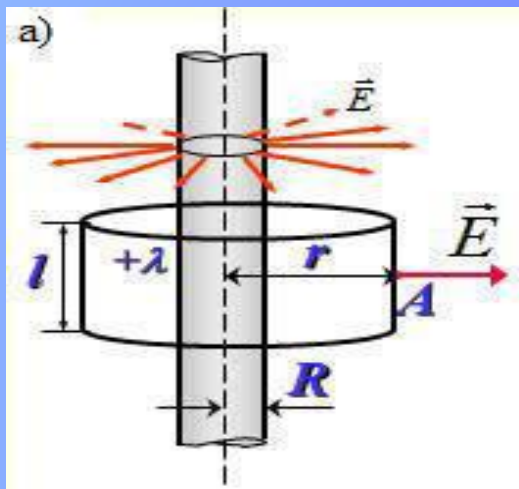
$$\oint \vec{E} d\vec{S} = 2E \cdot S = \frac{Q}{\epsilon_0} = \frac{\sigma \cdot S}{\epsilon_0}$$



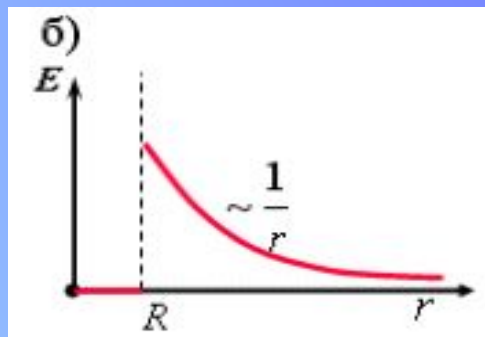
$$E = \sigma / (2\epsilon_0)$$



## 4. Біртекті зарядталған шексіз жіптің (цилиндрдің) электр өрісі.



$$\oint_{S_{\text{бок}}} \vec{E} d\vec{S} = \int_{S_{\text{бок}}} E dS \cos \alpha = E(2\pi r l) = \frac{Q}{\epsilon_0} = \frac{\lambda \cdot l}{\epsilon_0}$$



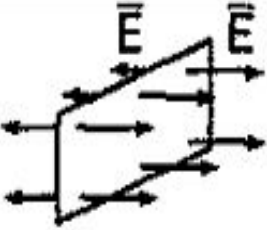
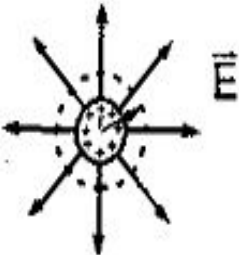
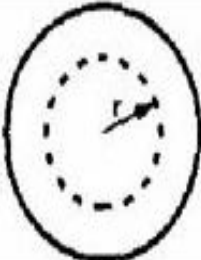
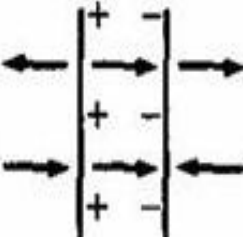
$$E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{r}$$



## Тақырыпты бекіту үшін есептер шығарайық:

1. а) Зарядталған шексіз жазықтықтан  $a$  қашықтықтағы электр өрісінің кернеулігін табыңдар. ә) егер қашықтық 2 есе алыс болса, онда электр өрісінің кернеулігі қалай өзгереді?
2. Жазық конденсатордың электр өрісінің кернеулігін анықтаңдар.
3. Зарядталған сфераның электр өрісінің кернеулігін а) сфера ішіндегі, ә) сфера сыртындағы анықтаңдар.
4. Шексіз ұзын зарядталған өткізгіштен  $r$  қашықтықтағы электр өрісінің кернеулігін табыңдар.
5. Зарядталған цилиндрдің электр өрісінің кернеулігін табыңдар.
6. Жер шарының бетіндегі электр өрісінің кернеулігі  $130 \text{ Н/Кл}$  болса, онда жердің заряды қандай?
7. Шексіз радиусы  $1 \text{ см}$  зарядталған цилиндрдің кернеулігі  $10 \text{ Н/Кл}$ . Ұзындығы  $1 \text{ м}$  бөлігінде зарядтың шамасы қандай және цилиндр өсінен  $40 \text{ см}$  қашықтықтағы электр өрісінің кернеулігі қанша болады?

## Применение теоремы Гаусса

Электростатическое поле	схема	пояснения	напряженность	примечания
Бесконечной равномерно заряженной плоскости		$\sigma$ – поверхностная плотность заряда $\sigma$ – постоянна	$E = \frac{ \sigma }{2\epsilon_0}$	E не зависит от расстояния до плоскости
Вне шара, равномерно заряженного по поверхности или объему		Шар создает во внешнем пространстве такое поле, как если бы весь заряд был сосредоточен в его центре	$E = \frac{ q }{4\pi\epsilon_0 r^2}$	Напряженность одинакова, независимо от того, заряжен ли шар по объему или по поверхности
Внутри шара, равномерно заряженного по поверхности или объему		$\rho$ – объемная плотность заряда $\rho = \frac{q}{V}$	$E = 0$	Шар равномерно заряжен по поверхности
			$E = \frac{ \rho r}{3\epsilon_0}$	Шар равномерно заряжен по объему
Двух параллельных разноименно и равномерно заряженных плоскостей		Поверхностные плотности зарядов на обеих плоскостях одинаковы	Внутри конденсатора $E = \frac{ \sigma }{\epsilon_0}$	Во внешнем пространстве результирующее поле равно 0

- Үй тапсырмасы: Физика 10 сынып. § 8.5
- 15- жаттығу .
- [https://www.youtube.com/watch?v=xz\\_vKSj4kbQ](https://www.youtube.com/watch?v=xz_vKSj4kbQ)
- [\*\*https://www.youtube.com/watch?v=rYX2297KXII\*\*](https://www.youtube.com/watch?v=rYX2297KXII)