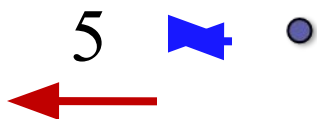
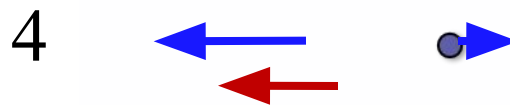


# Давайте вспомним!

- Что такое электрическое поле?
- Назовите основные свойства электростатического поля.
- Чем порождается электрическое поле?
- Что называется напряжённостью электрического поля?
- Какое электрическое поле называется однородным?
- Как можно получить однородное электрическое поле?
- Как направлены силовые линии однородного электрического поля?
- Как рассчитать напряжённость электрического поля, созданного точечным зарядом?

**Определите, как направлен результирующий вектор напряженности электрического поля двух равных по модулю зарядов в указанных точках.**





## *План лекции:*

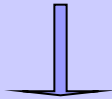
- 1. Проводники и диэлектрики.
- 2. Проводники в электростатическом поле.
- 3. Диэлектрики в электростатическом поле.  
Два вида диэлектриков.
- 4. Диэлектрическая проницаемость.

# *вещества по проводимости*

---

## **проводники**

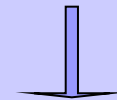
это вещества, которые  
проводят  
электрический ток



есть свободные  
заряды

## **диэлектрики**

это вещества, которые  
не проводят  
электрический ток

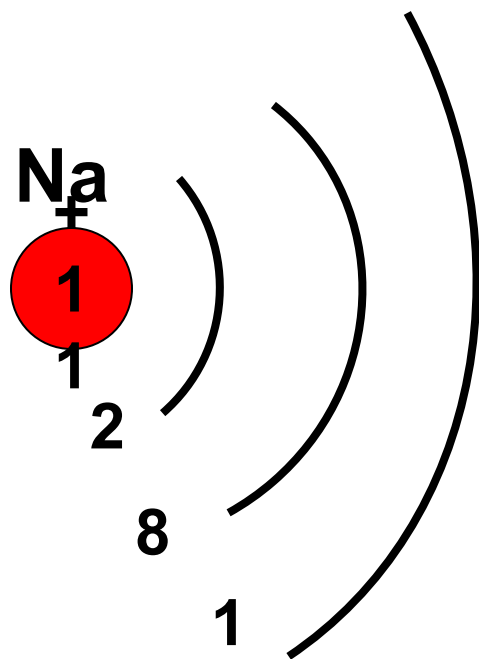


нет свободных  
зарядов

Графики		Ряд активности металлов		Название элемента									
<b>H</b> 1 Водород											<b>He</b> 2 Гелий		
<b>Li</b> 3 Литий	<b>Be</b> 4 Бериллий	<b>B</b> 5 Бор	<b>C</b> 6 Углерод	<b>N</b> 7 Азот	<b>O</b> 8 Кислород	<b>F</b> 9 Фтор					<b>Ne</b> 10 Неон		
<b>Na</b> 11 Натрий	<b>Mg</b> 12 Магний	<b>Al</b> 13 Алюминий	<b>Si</b> 14 Кремний	<b>P</b> 15 Фосфор	<b>S</b> 16 Сера	<b>Cl</b> 17 Хлор					<b>Ar</b> 18 Аргон		
<b>K</b> 19 Калий	<b>Ca</b> 20 Кальций	<b>Sc</b> 21 Скандий	<b>Ti</b> 22 Титан	<b>V</b> 23 Ванадий	<b>Cr</b> 24 Хром	<b>Mn</b> 25 Марганец	<b>Fe</b> 26 Железо	<b>Co</b> 27 Кобальт	<b>Ni</b> 28 Никель				
<b>Cu</b> 29 Медь	<b>Zn</b> 30 Цинк	<b>Ga</b> 31 Галлий	<b>Ge</b> 32 Германий	<b>As</b> 33 Мышьяк	<b>Se</b> 34 Селен	<b>Br</b> 35 Бром					<b>Kr</b> 36 Криптон		
<b>Rb</b> 37 Рубидий	<b>Sr</b> 38 Стронций	<b>Y</b> 39 Иттрий	<b>Zr</b> 40 Цирконий	<b>Nb</b> 41 Ниобий	<b>Mo</b> 42 Молибден	<b>Tc</b> 43 Технеций	<b>Ru</b> 44 Рутений	<b>Rh</b> 45 Родий	<b>Pd</b> 46 Палладий				
<b>Ag</b> 47 Серебро	<b>Cd</b> 48 Кадмий	<b>In</b> 49 Индий	<b>Sn</b> 50 Олово	<b>Sb</b> 51 Сурьма	<b>Te</b> 52 Теллур	<b>I</b> 53 Иод					<b>Xe</b> 54 Ксенон		
<b>Cs</b> 55 Цезий	<b>Ba</b> 56 Барий	<b>La</b> 57 Лантан	<b>Hf</b> 72 Гафний	<b>Ta</b> 73 Тантал	<b>W</b> 74 Вольфрам	<b>Re</b> 75 Рений	<b>Os</b> 76 Осмий	<b>Ir</b> 77 Иридий	<b>Pt</b> 78 Платина				
<b>Au</b> 79 Золото	<b>Hg</b> 80 Ртуть	<b>Tl</b> 81 Таллий	<b>Pb</b> 82 Свинец	<b>Bi</b> 83 Висмут	<b>Po</b> 84 Полоний	<b>At</b> 85 Астат					<b>Rn</b> 86 Радон		
<b>Fr</b> 87 Франций	<b>Ra</b> 88 Радий	<b>Ac</b> 89 Актиний	<b>Rf</b> 104 Резерфордий	<b>Db</b> 105 Дубний	<b>Sg</b> 106 Сиборговий	<b>Bh</b> 107 Борий	<b>Hs</b> 108 Хассий	<b>Mt</b> 109 Мейтнерий	<b>Ds</b> 110 Дармштадтий	<b>Rg</b> 111 Рентгений			
<b>Ce</b> 58 Церий	<b>Pr</b> 59 Празеодим	<b>Nd</b> 60 Неодим	<b>Pm</b> 61 Прометий	<b>Sm</b> 62 Самарий	<b>Eu</b> 63 Европий	<b>Gd</b> 64 Гадолиний	<b>Tb</b> 65 Тербий	<b>Dy</b> 66 Диспрозий	<b>Ho</b> 67 Гольмий	<b>Er</b> 68 Эрбий	<b>Tm</b> 69 Тулий	<b>Yb</b> 70 Иттербий	<b>Lu</b> 71 Лютеций
<b>Th</b> 90 Торий	<b>Pa</b> 91 Протактиний	<b>U</b> 92 Уран	<b>Np</b> 93 Нептуний	<b>Pu</b> 94 Плутоний	<b>Am</b> 95 Америций	<b>Cm</b> 96 Кюрий	<b>Bk</b> 97 Берклий	<b>Cf</b> 98 Калифорний	<b>Es</b> 99 Энштейний	<b>Fm</b> 100 Фермий	<b>Md</b> 101 Менделеев	<b>No</b> 102 Нобелий	<b>Lr</b> 103 Лоуренсий



# Строение металлов



**Последний электрон слабо притягивается к ядру т.к.:**

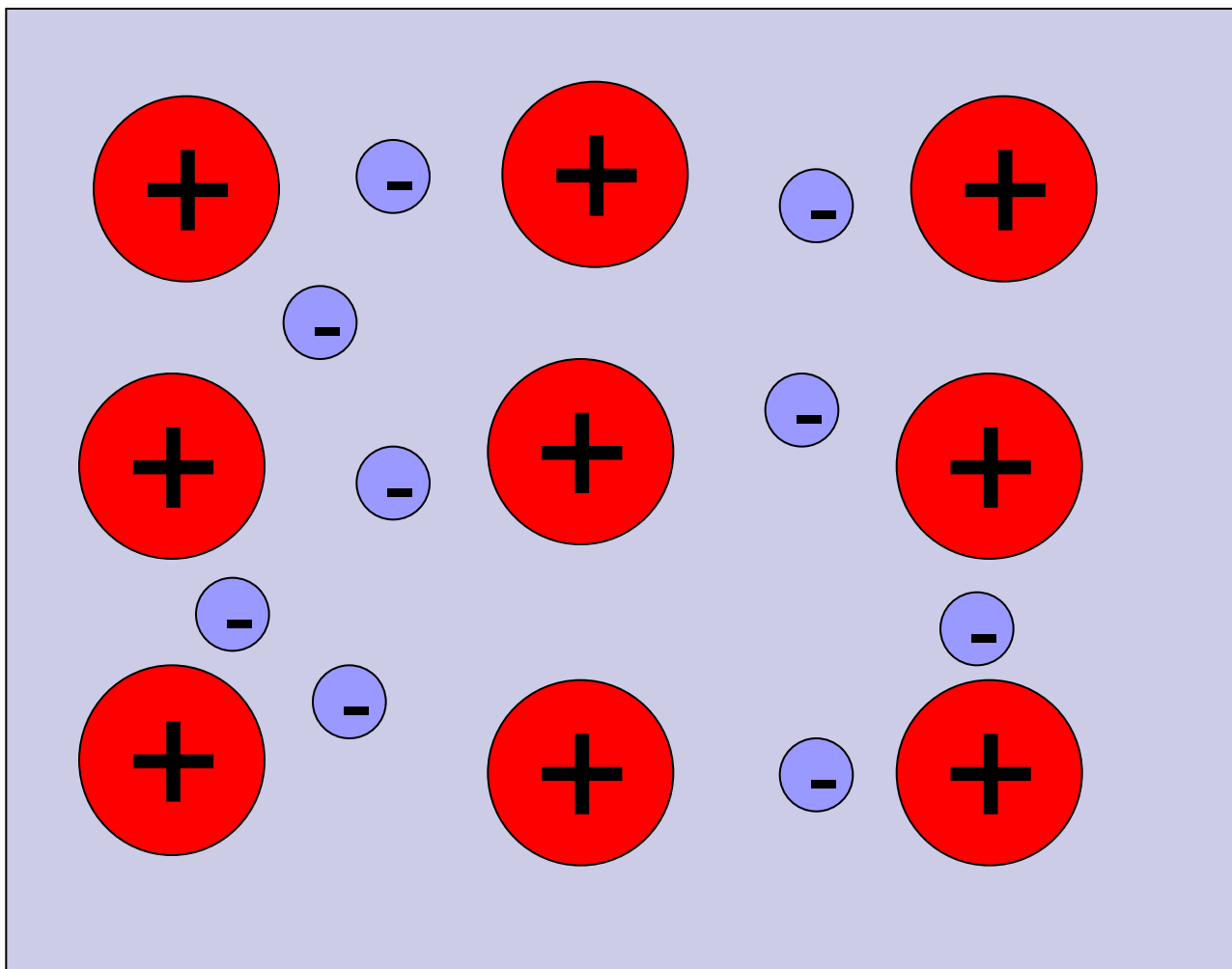
1. далеко от ядра
2. 10 электронов отталкивают одиннадцатый

**Вывод:**

последний электрон отрывается от ядра и

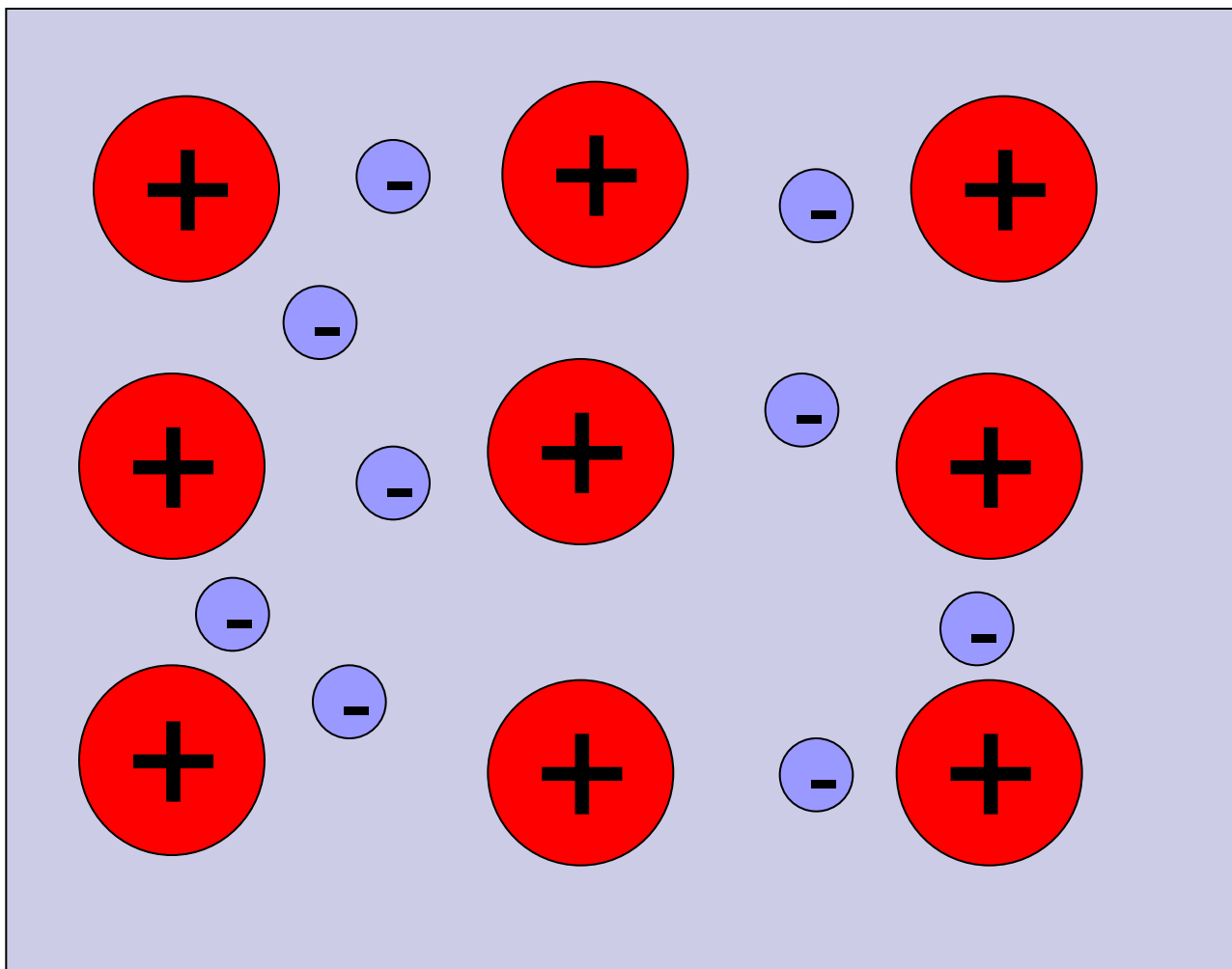
**становится СВОБОДНЫМ**

# Строение металлов

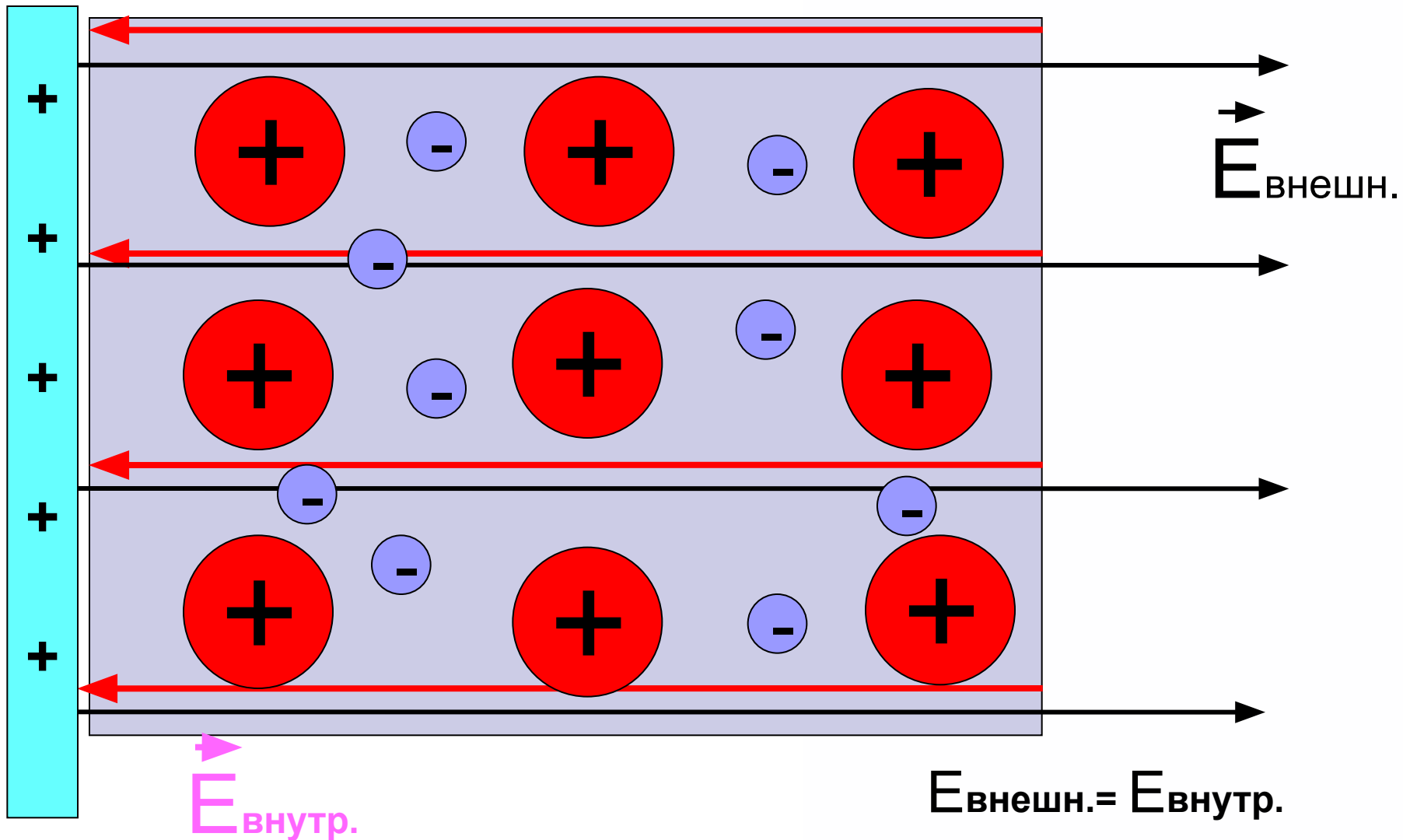




# *Строение металлов*



# Металлический проводник в электростатическом поле



# Металлический проводник в электростатическом поле

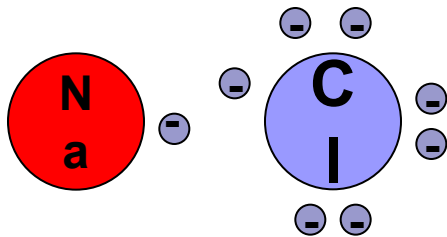
$$E_{\text{внешн.}} = E_{\text{внутр.}} \quad \longrightarrow \quad E_{\text{общ}} = 0$$

## ВЫВОД:

Внутри проводника электрического поля нет.

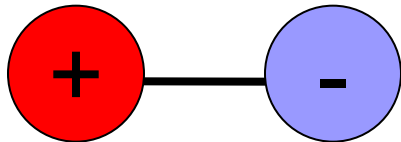
Весь статический заряд проводника сосредоточен на его поверхности.

# Строение диэлектрика



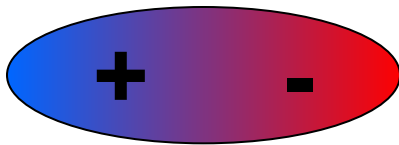
строение молекулы  
поваренной соли

**NaCl**



**электрический диполь-**

совокупность двух точечных зарядов, равных по модулю и противоположных по знаку.



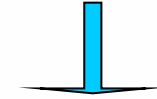
# Виды диэлектриков



## Полярные

Состоят из молекул, у которых не совпадают центры распределения положительных и отрицательных зарядов

поваренная соль, спирты, вода и др.

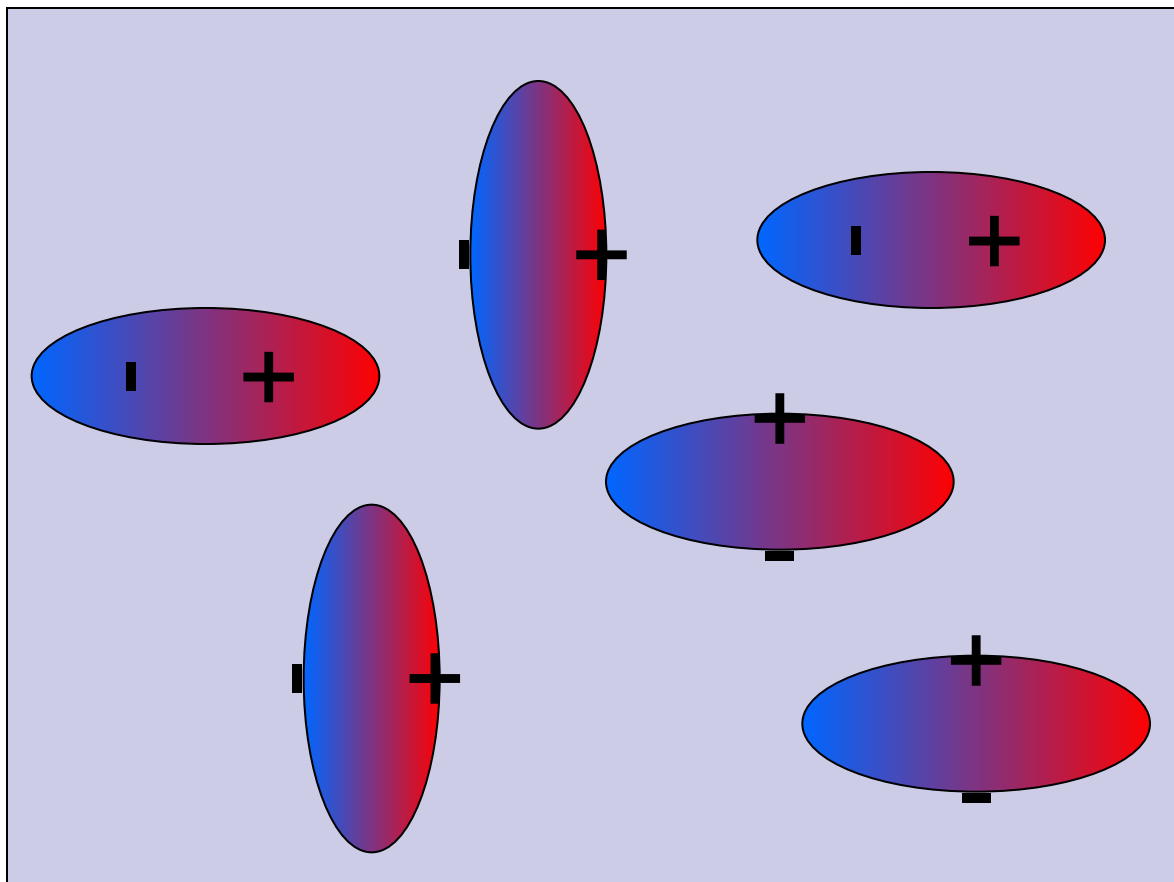


## Неполярные

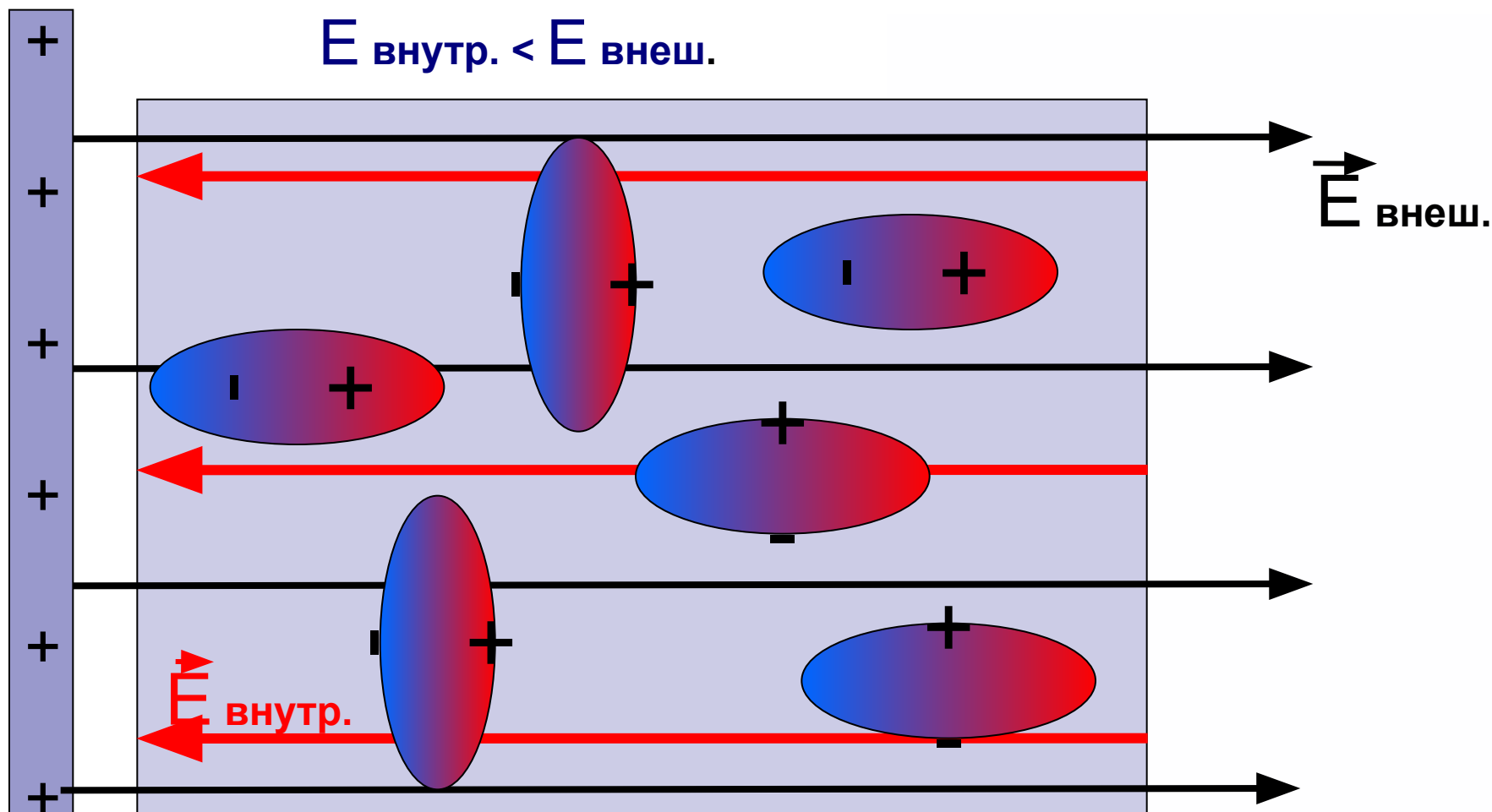
Состоят из молекул, у которых совпадают центры распределения положительных и отрицательных зарядов.

инертные газы, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, бензол, полиэтилен и др.

# Строение полярного диэлектрика



# Диэлектрик в электрическом поле



**ВЫВОД:**

**ДИЭЛЕКТРИК ОСЛАБЛЯЕТ ВНЕШНЕЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ**

# Диэлектрическая проницаемость

**среды**- характеристика электрических свойств диэлектрика

$E_0$  - напряжённость электрического поля в вакууме

$E$  - напряжённость электрического поля в диэлектрике

$\epsilon$  - диэлектрическая проницаемость среды

$$\epsilon = \frac{E_0}{E}$$



# Диэлектрическая проницаемость веществ

вещество	Диэлектрическая проницаемость среды
вода	81
керосин	2,1
масло	2,5
парафин	2,1
слюда	6
стекло	7

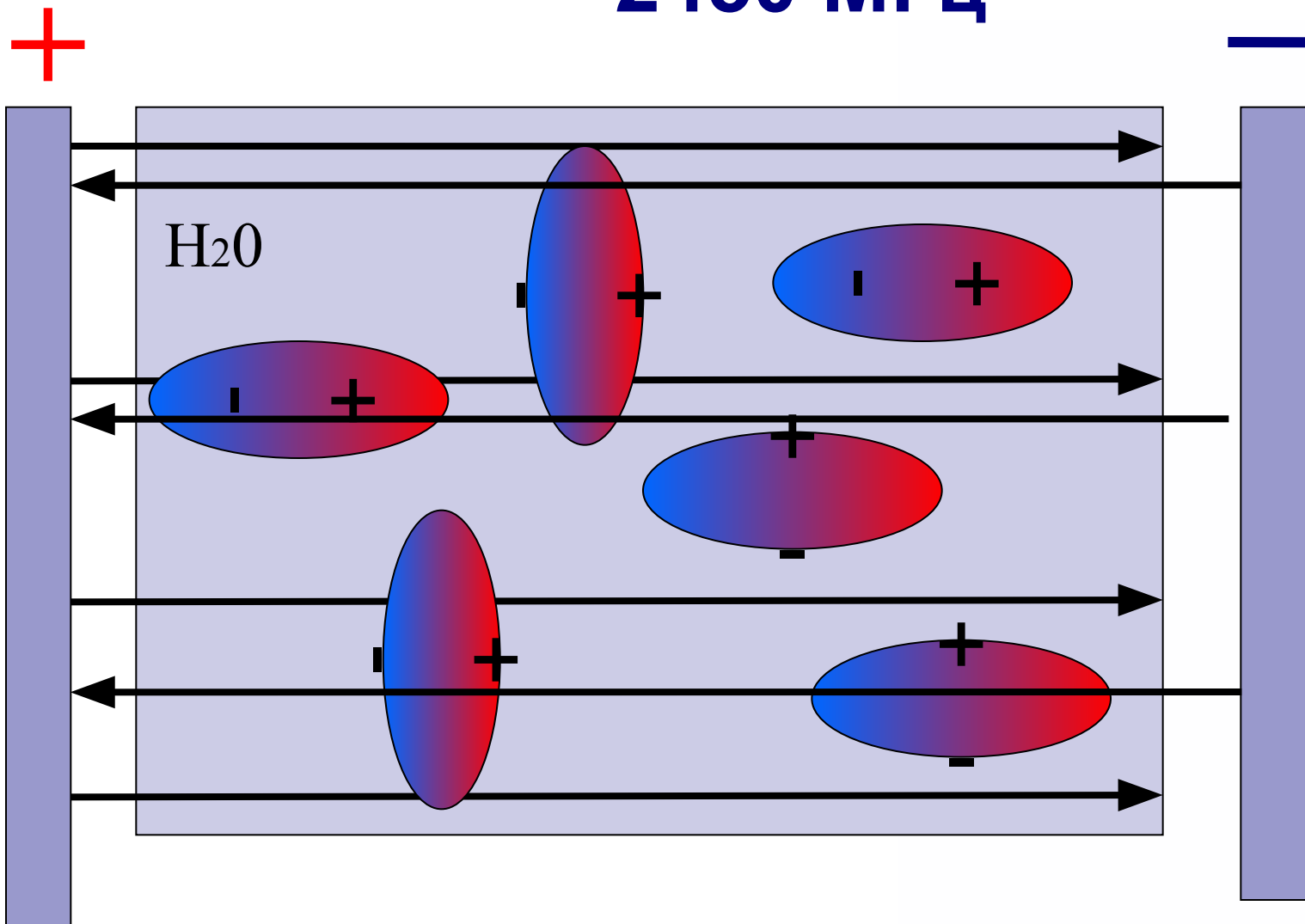
- Закон Кулона:

$$\frac{|q_1||q_2|}{\varepsilon r^2}$$

- Напряжённость электрического поля, созданного точечным зарядом:

$$\frac{|q|}{\varepsilon r^2}$$

# Микроволновка: частота микроволн 2450 МГц



# Решите задачи:

**1 Во сколько раз надо изменить значение каждого из двух одинаковых зарядов, чтобы при погружении их в воду сила взаимодействия при том же расстоянии между ними была такая же, как в воздухе?**

**2 На расстоянии 3 см от заряда 4 нКл, находящегося в жидком диэлектрике, напряженность поля равна 20 кВ/м. Какова диэлектрическая проницаемость диэлектрика?**