

1.Обучающие задания по электростатике

1(А) При трении пластмассовой линейки о шерсть, шерсть заряжается положительно. Это объясняется тем, что ...

- 1) электроны переходят с линейки на шерсть
- 2) протоны переходят с линейки на шерсть
- 3) электроны переходят с шерсти на линейку
- 4) протоны переходят с шерсти на линейку

2(А) Незаряженная цинковая пластина при освещении потеряла четыре электрона. Каким стал заряд пластины?

- 1) + 4 Кл
- 2) – 4 Кл
- 3) + $6,4 \cdot 10^{-19}$ Кл
- 4) – $6,4 \cdot 10^{-19}$ Кл

3(А) От капли, имеющей электрический заряд + 2 е, отделилась капля с зарядом + е. Модуль заряда оставшейся части капли ...

- 1) увеличился
- 2) уменьшился
- 3) не изменился
- 4) мог увеличиться или уменьшиться в зависимости от размера отделившейся капли.

Указание: применить закон сохранения электрического заряда.

4(А) Сила кулоновского взаимодействия двух неподвижных точечных зарядов ...

- 1) прямо пропорциональна расстоянию между ними.
- 2) обратно пропорциональна расстоянию между ними.
- 3) прямо пропорциональна квадрату расстояния между ними.
- 4) обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

5(А) Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных электрических зарядов, если расстояние между ними уменьшить в n раз?

- 1) увеличится в n раз
- 2) уменьшится в n раз
- 3) увеличится в n^2 раз
- 4) уменьшится в n^2 раз

Указание: применить закона Кулона.

6(А) С какой силой взаимодействуют два маленьких заряженных шарика, находящиеся в вакууме на расстоянии 9 см друг от друга? Заряд каждого шарика равен $3 \cdot 10^{-6}$ Кл.

- 1) 0,09 Н
- 2) 1 Н
- 3) 10 Н
- 4) $3,3 \cdot 10^6$ Н

Указание: применить закона Кулона.

7(А) Силовая линия электрического поля – это ...

- 1) линия, вдоль которой в поле будет двигаться положительный заряд.
- 2) линия, вдоль которой будет двигаться отрицательный заряд.
- 3) светящаяся линия в воздухе, которая видна при большой напряженности поля.
- 4) линия, в каждой точке которой напряженность поля направлена по касательной.

8(А) Как изменится модуль напряженности электрического поля, созданного точечным зарядом, при увеличении расстояния от этого заряда до точки в три раза?

- 1) увеличится в 3 раза
- 2) уменьшится в 3 раза
- 3) увеличится в 9 раз
- 4) уменьшится в 9 раз

Указание: применить формулу напряженности поля точечного заряда.

9(A) В однородном электростатическом поле заряд перемещается по прямой ABC ($AB = BC$). Работа, совершенная полем на участке AB равна 100 Дж. Работа на участке BC:

1) 0 2) 100 Дж 3) 200 Дж

4) зависит от взаимного расположения прямой ABC и линий напряженности поля.

10(A) Как изменится абсолютная величина работы электрического поля по перемещению электрона из одной точки поля в другую при увеличении разности потенциалов между точками в три раза?

- 1) уменьшится в 9 раз
- 2) уменьшится в 3 раза
- 3) увеличится в 3 раза
- 4) не изменится

Указание: применить формулу разности потенциалов.

11(A) Если разность потенциалов между пластинами конденсатора увеличить в три раза, то его емкость ...

- 1) увеличится в 3 раза
- 2) уменьшится в 3 раза
- 3) не изменится
- 4) уменьшится в 9 раз

12(A) Емкость конденсатора – это...

- 1) объем пространства между пластинами
- 2) суммарный объем его пластин
- 3) отношение суммарного заряда на пластинах к разности потенциалов между пластинами
- 4) отношение модуля заряда на одной пластине к разности потенциалов между пластинами

13(A) Плоский воздушный конденсатор зарядили и отключили от источника тока. Как изменится энергия электрического поля внутри конденсатора, если расстояние между пластинами конденсатора уменьшить в 3 раза?

- 1) увеличится в 3 раза
- 2) уменьшится в 3 раза
- 3) увеличится в 9 раз
- 4) уменьшится в 9 раз

Указание: применить формулу энергии электрического поля конденсатора.

14(B) Между горизонтальными пластинами заряженного конденсатора напряженность которого 49 Н/м находится в равновесии пылинка имеющая заряд $2 \cdot 10^{-8}$ Кл. Какова ее масса?

15(C) Горизонтально расположенная положительно заряженная пластина создает вертикально направленное однородное электрическое поле напряженностью 10^5 В/м. На нее с высоты 10 см падает шарик массой 40 г, имеющий отрицательный заряд -10^{-6} Кл и начальную скорость 2 м/с, направленную вертикально вниз. Какую энергию шарик передаст пластине при абсолютном неупругом ударе? Ответ округлить с точностью до сотых.

4. Ответы к заданиям по электростатике

1. Ответы к обучающим заданиям

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	B14	C15
3	3	2	4	3	3	4	4	2	3	3	4	2	10^{-7} кг	0,13 Дж

14(B) $mg - F_T = 0$; $mg = F$; $F = qE$; $m = qE/g$; $m = 10^{-7}$ кг

15(C) Потенциальная энергия тела в поле тяжести: $E_n = mgh$

Потенциальная энергия заряда в электрическом поле: $E_n = qEh$

Из закона сохранения энергии: $E = (mg + qE) \cdot h + mv_0^2/2 = 0,13$ Дж

2. Ответы к тренировочным заданиям.

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	B14	C15
4	2	3	3	4	2	3	1	1	2	3	1	3	2,8 раза	91,7 В

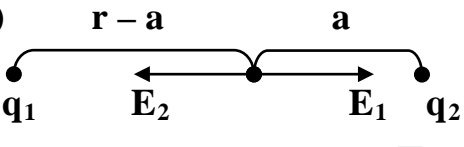
14(B) Конденсатор заполненный диэлектриком можно рассматривать как 2 параллельно соединенных конденсатора $C_1 = \epsilon_1 C_0/2$; $C_2 = \epsilon_2 C_0/2$;
 $C = C_1 + C_2 = C_0(\epsilon_1 + \epsilon_2)/2$; $C/C_0 = (\epsilon_1 + \epsilon_2)/2 = 2,8$ емкость конденсатора увеличивается в 2,8 раза

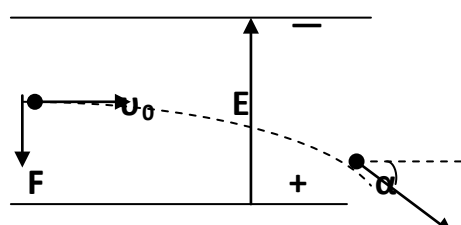
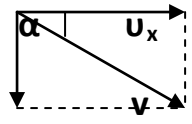
15(C) В ходе перераспределения зарядов выполняется закон сохранения заряда: $q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2$ на обоих конденсаторах устанавливается равное напряжение U

$U = q'_1/C_1 = q'_2/C_2$, т.к. $q_1 = C_1 U_1$ и $q_2 = C_2 U_2$ из преобразований $U = (C_1 U_1 + C_2 U_2)/(C_1 + C_2) = 91,7$ В

3. Ответы к контрольным заданиям

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A	11A	12A	13A	14B	15C
3	4	3	1	3	1	1	2	3	1	2	1	4	8,8 см	$2,7 \cdot 10^7$ м/с, 42°

14(B)  $E_1 = E_2$; $E = kq/r^2$; $kq_1/(r-a)^2 = kq_2/a^2$;
 $q_1/(r-a)^2 = q_2/a^2$; **$a = 8,8$ см.**

15(C) 1)  **2)**  $u = \sqrt{u_x^2 + u_y^2}$

3) $\cos \alpha = u_x / u$ или $\operatorname{tg} \alpha = u_y / u_x$;

4) $u_x = u_{0x} = u_0 \cdot \cos \alpha = u_0$; **5)** $u_y = u_{0y} + at$; $u_{0y} = u_0 \cdot \sin \alpha = 0$; $u_y = at$; **6)** $a = F/m$;
7) $F = Eq$; $a = Eq/m$; **8)** $t = l / u_{0x} = l / u_0$; **9)** $u_y = Eq l / m u_0$; $u_y = 1,8 \cdot 10^7$ м/с;

10) **$u = 2,7 \cdot 10^7$ м/с;** **11)** **$\operatorname{tg} \alpha = 0,879 \Rightarrow \alpha = 42^\circ$**