

Автор: Орлов В.А. Изд.: Интеллект-Центр, 2022 г. Серия: Единый государственный экзамен Жанр: ЕГЭ. Физика.
<https://intellektcenter.ru/goods/Orlov-V-A-Hannanov-N-K-Fizika-eGe-2022-Gotovimsya-k-itogovoj-attestacii>
<https://www.litres.ru/vladimir-alekseevich/fizika-edinyy-gosudarstvennyy-ekzamen-gotovi-63943806/>

Автор: Орлов В.А. Изд.: Интеллект-Центр, 2022 г. Серия: Единый государственный экзамен Жанр: ЕГЭ. Физика.
<https://intellektcenter.ru/goods/Orlov-V-A-Hannanov-N-K-Fizika-eGe-2022-Gotovimsya-k-itogovoj-attestacii>
<https://www.litres.ru/vladimir-alekseevich/fizika-edinyy-gosudarstvennyy-ekzamen-gotovi-63943806/>

Н.К. Ханнанов, В.А. Орлов

ФИЗИКА

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ГОТОВИМСЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Электронное издание



Москва
Издательство «Интеллект-Центр»

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ И ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	сантиметры	см	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	мм	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Константы

Число π	$\pi = 3,14$
Ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
Гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
Универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
Постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
Постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$
Модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Соотношение между различными единицами

Температура	$0 \text{ К} = -273 \text{ }^\circ\text{С}$
Атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна	$931,5 \text{ МэВ}$
1 электронвольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

Масса частиц

Электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
Протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
Нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

Плотность

Воды	1000 кг/м ³
Древесины (сосна)	400 кг/м ³
Керосина	800 кг/м ³
Подсолнечного масла	900 кг/м ³
Алюминия	2700 кг/м ³
Железа	7800 кг/м ³
Ртутя	13 600 кг/м ³

Удельная теплоёмкость

Воды	4,2 · 10 ³ Дж/(кг · К)
Льда	2,1 · 10 ³ Дж/(кг · К)
Железа	460 Дж/(кг · К)
Свинца	130 Дж/(кг · К)
Алюминия	900 Дж/(кг · К)
Меди	380 Дж/(кг · К)
Чугуна	500 Дж/(кг · К)

Удельная теплота

Парообразования воды	2,3 · 10 ⁶ Дж/кг
Плавления свинца	2,5 · 10 ⁴ Дж/кг
Плавления льда	3,3 · 10 ⁵ Дж/кг

Нормальные условия

Давление	10 ⁵ Па
Температура	0 °С

Молярная масса

Азота	28 · 10 ⁻³ кг/моль
Аргона	40 · 10 ⁻³ кг/моль
Водорода	2 · 10 ⁻³ кг/моль
Воздуха	29 · 10 ⁻³ кг/моль
Воды	18 · 10 ⁻³ кг/моль
Гелия	4 · 10 ⁻³ кг/моль
Кислорода	32 · 10 ⁻³ кг/моль
Лития	6 · 10 ⁻³ кг/моль
Неона	20 · 10 ⁻³ кг/моль
Углекислого газа	44 · 10 ⁻³ кг/моль

**ЗАДАНИЯ НА ПОЛУЧЕНИЕ ЧИСЛЕННОГО ОТВЕТА,
СОПОСТАВЛЕНИЕ И МНОЖЕСТВЕННЫЙ ВЫБОР**
(задания № 1–22 в вариантах КИМ ЕГЭ)

Тематический блок № 8
«Электростатика»

Ученику на заметку

Кодификатор элементов содержания по данной теме требует знания следующих понятий по данной теме.

1. Электризация тел и её проявления. Два вида заряда. Электрический заряд и закон его сохранения

$$\sum q_i = \text{const.}$$

Элементарный электрический заряд

$$q = Ne.$$

2. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} = \frac{kq_1 q_2}{r^2}.$$

3. Электрическое поле и его напряжённость

$$\vec{E} = \vec{F}/q.$$

Поле точечного заряда

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

и однородное поле

$$\vec{E} = \text{const.}$$

Картинки линий напряжённости этих полей.

4. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов ($\varphi_1 - \varphi_2$) и напряжённость U и их связь с работой поля

$$A = qU = q(\varphi_1 - \varphi_2).$$

Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле

$$W = q\varphi.$$

Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля:

$$U = Ed.$$

5. Принцип суперпозиции электрических полей

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots \quad \text{и} \quad \varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \dots$$

6. Поляризация проводников в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов внутри проводника

$$\vec{E} = 0 \quad \text{и} \quad \varphi = \text{const.}$$

7. Поляризация диэлектриков в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества

$$\epsilon = E_0/E.$$

8. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора

$$C = q/U.$$

Электроёмкость плоского конденсатора

$$C = \frac{\epsilon\epsilon_0}{d} S.$$

Энергия заряженного конденсатора

$$W = \frac{q^2}{2C} = \frac{CU^2}{2} = \frac{qU}{2}.$$

9. Свойства параллельно соединенных конденсаторов

$$q = q_1 + q_2 + \dots; \quad U_1 = U_2 = \dots; \quad C_{\text{паралл}} = C_1 + C_2 + \dots$$

и последовательно соединенных

$$U = U_1 + U_2 + \dots, \quad q = q_1 = q_2 = \dots, \quad \frac{1}{C_{\text{послед}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$$

Задания требуют умения проводить вычисления физических величин по приведенным формулам; применять принцип суперпозиции для вычисления модуля и направления напряженности поля, созданного несколькими точечными зарядами; описывать движение заряженных частиц в однородном электрическом поле; понимать понятие «потенциальность» в применении к электрическому полю; сравнивать особенности поляризации проводников и диэлектриков в электрическом поле; рассчитывать напряженность поля между пластинами конденсатора и энергию конденсатора при заданной разности потенциалов или заданном заряде на пластинах.

Часто понимание процессов в электрическом поле проверяется на примере свойств конденсаторов. Следует четко уяснить, что если с заряженным конденсатором производятся некоторые действия (смещение пластин относительно друг друга, вынимание диэлектрической пластины, находившейся между пластинами конденсатора и т.п.) при условии, что он отсоединен от источника напряжения, на его пластинах сохраняется заряд. Если же эти действия производятся с конденсатором, пластины которого присоединены к клеммам источника тока, то между пластинами сохраняется разность потенциалов, равная ЭДС источника. Например:

Плоский конденсатор, у которого зазор между обкладками заполнен диэлектриком, подключён к источнику постоянного напряжения. Как изменятся в результате удаления диэлектрика из зазора электроёмкость конденсатора и разность потенциалов между его обкладками?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

<i>Электроёмкость конденсатора</i>	<i>Разность потенциалов между обкладками конденсатора</i>
2	3

8.1. Выберите два верных утверждения. Когда мы снимаем одежду, особенно изготовленную из синтетических материалов, мы слышим характерный треск. Это явление объясняет:

- 1) электризация;
- 2) намагничивание;
- 3) нагревание;
- 4) электромагнитная индукция;
- 5) электрический разряд в воздухе.

Ответ:

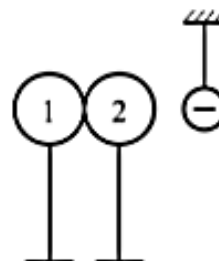
8.2. Поставьте в соответствие явление и его объяснение с точки зрения электронной теории строения вещества. Пластмассовую линейку трут о шерстяную рукавицу.

Явление	Объяснение
А) Линейка заряжается отрицательно	1) Электроны переходят с линейки на шерсть
Б) Шерстяная рукавица заряжается положительно	2) Протоны переходят с линейки на шерсть
	3) Электроны переходят с шерсти на линейку
	4) Протоны переходят с шерсти на линейку

Ответ:

А	Б
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8.3. На изолирующих подставках закреплены два незаряженных медных шара, соприкасающихся между собой (см. рис.). Справа от них висит отрицательно заряженное стальное тело. Если сначала нарушить контакт между медными шарами, а затем удалить стальное тело, то медные шары оказываются заряженными.



Выберите два верных утверждения о результатах и объяснении данного эксперимента.

- 1) Знак заряда шаров одинаков.
- 2) Шар 1 заряжен отрицательно, а шар 2 – положительно.
- 3) Шар 1 заряжен положительно, а шар 2 – отрицательно.
- 4) Появление заряда объясняется их поляризацией в поле заряженного тела.
- 5) Появление заряда объясняется перемещением электронов с заряженного тела на соприкасающиеся медные шары.

Ответ:

8.4. Два маленьких шарика, обладающие одинаковыми по модулю зарядами q , находятся на расстоянии r друг от друга и притягиваются с силой F_1 . Если заряд одного шарика сделать равным $2q$, заряд другого $q/2$, а расстояние между их центрами $2r$, то сила электростатического отталкивания двух шариков становится равной F_2 . Каково отношение F_2/F_1 сил взаимодействия во втором и в первом случае?

Ответ: _____

8.5. Сила взаимодействия двух неподвижных точечных электрических зарядов равна 64 нН. С какими силами станут взаимодействовать между собой эти заряды, если, не меняя расстояния между зарядами, увеличить модуль каждого из них в 2 раза?

Ответ: _____ нН

8.6. Два небольших металлических шара одинакового диаметра имеют заряды $q_1 = +5$ нКл и $q_2 = -3$ нКл. Шарики сближают, приводят в соприкосновение и раздвигают на прежнее расстояние. Поставьте в соответствие описание взаимодействия шариков до сближения и после соприкосновения с возвратом на прежнее расстояние.

Ситуация	Описание взаимодействия
А) Шарики в исходном состоянии	1) Притягиваются с силой F
Б) Шарики после соприкосновения и возвращения в исходное положение	2) Отталкиваются с силой F
	3) Притягиваются с силой $F/15$
	4) Отталкиваются с силой $F/15$

Ответ:

А	Б

8.7. Два малых металлических шарика одинакового радиуса несут заряды $+2$ мкКл и -3 мкКл и находятся на расстоянии существенно превышающих их диаметр. Их приводят в соприкосновение и разводят на прежнее расстояние. Чему равно отношение модуля силы взаимодействия зарядов в начальном состоянии к модулю силы в конечном?

Ответ: _____

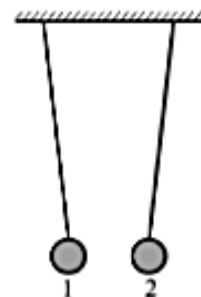
8.8. Два заряженных шарика висят на одинаковых нитях и углы отклонения нитей от вертикали одинаковы.

Выберите два верных утверждения, характеризующих шарики.

- 1) Заряд шариков одинаков по знаку.
- 2) Заряд шариков противоположен по знаку.
- 3) Модуль заряда шариков обязательно одинаков.
- 4) Шарики имеют одинаковую массу.
- 5) Шарики имеют разную массу.

Ответ:

--	--



8.9. Укажите, куда (*вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя*) направлена кулоновская сила \vec{F} , действующая на положительный точечный заряд $+2q$, помещенный в центр квадрата (см. рисунок), в вершинах которого находятся заряды: $+q, +q, -q, -q$.

Ответ запишите словом (словами).

Ответ: _____

8.10. Куда (*вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя*) направлена кулоновская сила \vec{F} , действующая на отрицательный точечный заряд $-q$, помещенный в центр квадрата (см. рисунок), в вершинах которого находятся заряды: $+q, +q, -q, -q$?

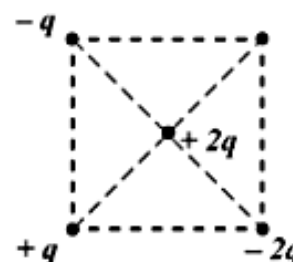
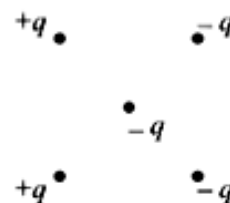
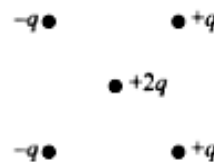
Ответ запишите словом (словами).

Ответ: _____

8.11. В трёх вершинах квадрата размещены точечные заряды: $-2q, +q, -q$ ($q > 0$) (см. рисунок).

Куда направлена (*вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя*) кулоновская сила \vec{F} , действующая со стороны этих зарядов на точечный заряд $+2q$, находящийся в центре квадрата?

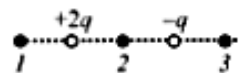
Ответ: _____



8.12. Каково отношение E_2/E_1 модулей напряженности электрического поля точечного заряда в точках 2 и 1, удаленных от заряда на расстояние r_2 и r_1 ($r_2 = r_1/2$)?

О т в е т: _____

8.13. На рисунке показано расположение двух неподвижных точечных электрических зарядов $+2q$ и $-q$. В какой из трех точек (1, 2 или 3) модуль напряженности суммарного электрического поля этих зарядов минимален?



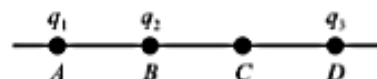
О т в е т: _____

8.14. Точка В находится в середине отрезка АС. Неподвижные точечные заряды -1 нКл и -2 нКл расположены в точках А и С соответственно (см. рисунок). Какой заряд (с учетом знака) надо поместить в точку С взамен заряда -2 нКл, чтобы напряженность электрического поля в точке В увеличилась по модулю в 2 раза, не изменив направления?



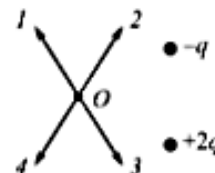
О т в е т: _____ нКл

8.15. Расстояние между точками А, В, С и D на прямой одинаково (см. рисунок). Чему равен заряд q_3 , если $q_1 = -8$ нКл, $q_2 = +5$ нКл, а напряженность поля в точке С равна нулю?



О т в е т: _____ нКл

8.16. По какой из стрелок 1, 2, 3 или 4 в точке О направлен вектор напряженности электрического поля E , созданного двумя разноименными неподвижными точечными зарядами (см. рисунок, $q > 0$)? Точка О равноудалена от зарядов.



О т в е т: _____

8.17. Заряженная пылинка покоится в однородном электрическом поле двух заряженных пластин. Вектор напряженности поля направлен вертикально вниз. Из пылинки вспышкой ультрафиолетового излучения, направленной слева, выбивается электрон. Укажите, в каком направлении (*вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя*) начнет двигаться пылинка?

О т в е т: _____

8.18. Точечный отрицательный заряд q помещён слева от неподвижных положительно заряженных шариков (см. рисунок).

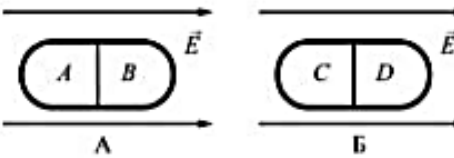


Куда направлено ускорение заряда q (*вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя*)? Ответ запишите словом (словами).

О т в е т: _____

8.19. В однородном электрическом поле напряженностью $E = 2 \cdot 10^5$ В/м из состояния покоя движется заряженная частица ($q = 10^{-5}$ Кл) массой $m = 1$ г. Какую скорость приобретет частица при прохождении расстояния $r = 10$ см?

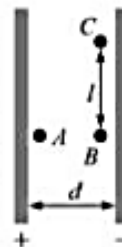
О т в е т: _____ м/с

Составное тело	Заряд половинок
	1) Левая половина заряжена положительно, правая – отрицательно 2) Левая половина заряжена отрицательно, правая – положительно 3) Левая и правая половины не заряжены 4) Левая и правая половины заряжены положительно 5) Левая и правая половины заряжены отрицательно

Ответ:

А	Б

8.23. Две противоположно заряженные пластины расположены параллельно друг другу на малом по сравнению с их размерами расстоянии d (см. рисунок). Модуль напряженности поля между ними равен E . Точки A , B и C лежат вблизи пластин. Какую работу совершит поле при перенесении заряда q из точки A в точку C , если расстояние между точками B и C равно l ? Какова разность потенциалов (напряжение) между пластинами? Поставьте в соответствие физические величины и формулы для их вычисления.



Физическая величина	Формула для вычисления
А) Работа поля по перемещению точечного заряда из точки A в точку C	1) Eq 2) Ed
Б) Разность потенциалов между пластинами	3) Eqd 4) $Eq(d+l)$ 5) $E(d+l)$

Ответ:

А	Б

8.24. Тело 1, обладающее положительным электрическим зарядом, притягивает незаряженное металлическое тело 2. Затем незаряженное тело 2 окружают металлической сферой 3. Выберите два верных утверждения, связанных с описанием происходящих явлений и их объяснением.

- 1) 1 и 2 притягиваются, так как поле, созданное телом 1, смещает электроны по телу 2, приближая их к телу 1.
- 2) 1 и 2 притягиваются, так как поле, созданное телом 1, смещает электроны по телу 2, удаляя их от тела 1.
- 3) 1 и 2 притягиваются, так как электроны перескакивают по воздуху с тела 1 на тело 2 и оно заряжается зарядом противоположным заряду тела 1.
- 4) После окружения тела 2 сферой 3 сила воздействия 1 на 2 падает до нуля, так как поляризуется сфера 3, и заряд распределяется по ней так, что поле поляризационных зарядов на 3 компенсирует поле тела 1.
- 5) После окружения тела 2 сферой 3 тела 1 на 2 начинают отталкиваться, так как сфера 3 поляризуется так, что поле поляризационных зарядов на 3 воздействует на 2 сильнее, чем поле тела 1.

Ответ:

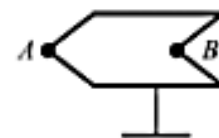
--	--

8.25. Потенциал в точке A электрического поля равен 200 В, потенциал в точке B равен 100 В. Какую работу совершают силы электрического поля при перемещении положительного заряда 5 мКл из точки A в точку B ?

О т в е т: _____ Дж

8.26. Полому металлическому телу на изолирующей подставке (см. рисунок) сообщён отрицательный заряд. Выберите два утверждения о характеристиках электрического поля этого тела.

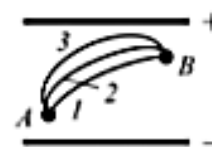
- 1) Напряженность поля внутри тела равна нулю.
- 2) Напряженность поля вокруг тела равна нулю.
- 3) Разность потенциалов между точками A и B положительна.
- 4) Разность потенциалов между точками A и B отрицательна.
- 5) Разность потенциалов между точками A и B равна нулю.



О т в е т:

--	--

8.27. Частица летит из точки A в точку B (см. рисунок) между обкладками заряженного конденсатора по траекториям 1, 2 и 3, показанным на рисунке. Укажите, что происходит с изменением кинетической энергии $\Delta E_{\text{кин}}$ в ходе полета при переходе от одной траектории к другой.



Переход с одной траектории на другую	Характер изменения величины $\Delta E_{\text{кин}}$
А) 1 → 2 Б) 2 → 3	1) Увеличивается 2) Уменьшается 3) Не изменяется

О т в е т:

А	Б

8.28. Емкость плоского воздушного конденсатора равна C . После уменьшения площади обкладок в 4 раза, а расстояния между ними в 2 раза его емкость становится равной nC . Чему равно число n ?

О т в е т: _____

8.29. При заряде на конденсаторе 0,2 мКл энергия электрического поля конденсатора равна 10 мДж. Чему равна энергия поля того же конденсатора при заряде на нем, равном 0,4 мКл?

О т в е т: _____ мДж

8.30. Конденсатор заряжен до напряжения 2 кВ, его емкость 4 мкФ. Какое количество теплоты выделится в резисторе сопротивлением 5 Ом, если через него разрядить заряженный конденсатор?

О т в е т: _____ Дж

8.31. Плоский воздушный конденсатор зарядили до некоторой разности потенциалов, отключили от источника тока и раздвинули пластины. Как при раздвигании пластин изменились заряд на пластинах конденсатора, его ёмкость и энергия электрического поля конденсатора?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Заряд на обкладках конденсатора	Ёмкость конденсатора	Энергия электрического поля конденсатора

8.32. Плоский воздушный конденсатор подключен к источнику тока. Его энергия при этом равна 1 нДж. Какой станет энергия конденсатора, если, не отключая пластины конденсатора от источника тока, увеличить расстояние между пластинами в 2 раза?

Ответ: _____ нДж

8.33. Плоский конденсатор подключен к источнику постоянного тока. Как изменятся при увеличении зазора между обкладками конденсатора три величины: ёмкость конденсатора, величина заряда на его обкладках, разность потенциалов между ними?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
 2) уменьшится;
 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ёмкость конденсатора	Величина заряда на обкладках конденсатора	Разность потенциалов между обкладками конденсатора

8.34. Две одинаковые близко расположенные пластины, стоящие на изолирующих подставках (воздушный плоский конденсатор), учитель заряжает до разности потенциалов U , отсоединяет от источника высокого напряжения и затем раздвигает пластины так, что расстояние между пластинами увеличивается вдвое. Выберите два верных утверждения, описывающих процесс.

- 1) Заряд на пластинах сохраняется, так как они контактируют только с воздухом и диэлектрической подставкой.
- 2) Энергия конденсатора увеличивается, так как учитель совершает работу против сил притяжения пластин друг к другу.
- 3) Напряженность поля между центрами пластин уменьшается, так как при неизменном заряде на пластинах расстояние между ними увеличивается.
- 4) Напряжение между пластинами уменьшается, так как оно обратно пропорционально расстоянию между пластинами.
- 5) Ёмкость конденсатора увеличивается, так как растет объем воздуха между пластинами конденсатора.

Ответ:

--	--

8.35. Энергия электрического поля конденсатора, заряженного от источника питания с выходным напряжением 100 В, равна 400 мкДж. Какой станет энергия конденсатора, если из пространства между обкладками после отключения конденсатора от источника питания вынуть диэлектрическую пластинку, заполняющую все пространство между обкладками и имеющую диэлектрическую проницаемость материала, равную 10?

Ответ: _____ мДж

8.36. К незаряженному конденсатору емкостью C подключили параллельно заряженный до заряда q конденсатор той же емкости. Каким выражением определяется напряжение на конденсаторах и энергия системы из двух конденсаторов после их соединения?

Физическая величина	Формула для вычисления
А) Напряжение на конденсаторах Б) Энергия системы конденсаторов	1) $\frac{q^2}{2C}$; 2) $\frac{q^2}{4C}$; 3) $\frac{q}{2C}$; 4) $\frac{2q}{C}$

Ответ:

А	Б
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

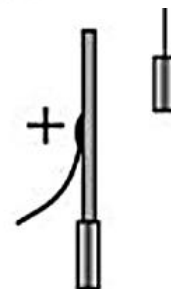
Часть II

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ, ТРЕБУЮЩИЕ РАЗВЕРНУТОГО ОТВЕТА



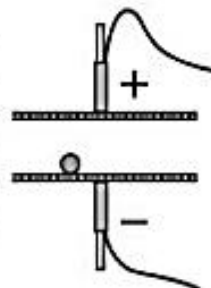
ЗАДАНИЯ, ПРОВЕРЯЮЩИЕ УМЕНИЕ ДАТЬ РАЗВЕРНУТЫЙ ОТВЕТ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ ВОПРОС

18. Около небольшой металлической пластины, укрепленной на изолирующей подставке, подвесили на шелковой нити легкую металлическую незаряженную гильзу. Когда пластину подсоединили к клемме высоковольтного выпрямителя, подав на нее положительный заряд, гильза пришла в движение. Опишите движение гильзы и объясните его.



19. Маленький незаряженный шарик, подвешенный на непроводящей нити, помещён над горизонтальной металлической пластиной, равномерно заряженной положительным зарядом. Размеры пластины во много раз превышают длину нити. Опираясь на законы механики и электродинамики, объясните, как изменится частота малых свободных колебаний шарика, если ему сообщить отрицательный заряд.

20. Две близко расположенные горизонтальные металлические пластины укреплены на изолирующих подставках и подключены к шарикам электрофорной машины, вырабатывающей высокое напряжение. Полярность напряжения между пластинами показана на рисунке. На нижнюю пластину кладут легкий шарик из металлической фольги и начинают вращать ручку электрофорной машины. Опишите и объясните движение шарика, опираясь на законы электростатики и механики.



21. Электрометр может служить для измерения разности потенциалов между корпусом и центральным стержнем электрометра. Используя электрометр с прикрученным к нему металлическим диском и второй такой же диск на изолирующей ручке, учитель собрал модель плоского конденсатора (рис. 1–3).

Корпус электрометра был проводом соединен с пластиной на изолирующей ручке. Зарядив пластину, соединенную со стержнем электрометра, с помощью пластиковой палочки, потертой о ткань, учитель расположил над ней вторую пластину (рис.2) и на короткое время заземлил корпус электрометра. Откинув провод заземления от корпуса электрометра, учитель сместил одну пластину относительно другой, не изменяя расстояния между ними (рис. 3). Поясните, как и почему изменились показания электрометра в ходе такого смещения. В ответе укажите, какие явления и закономерности Вы использовали для объяснения.



Рис. 1



Рис. 2

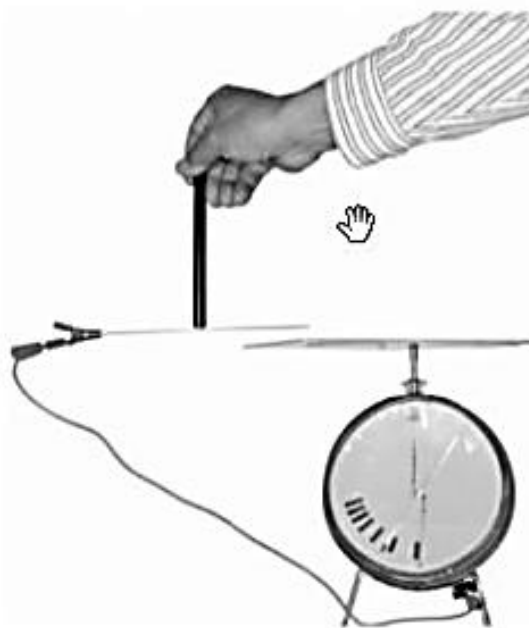


Рис. 3

22. Электромметр может служить для измерения разности потенциалов между корпусом и центральным стержнем со стрелкой. На стержне электромметра укрепляется металлический диск. На него кладется изолирующая пластина из оргстекла, а на нее второй диск с изолирующей ручкой. Верхний диск соединяется с заземленным корпусом электромметра (рис. 1). Нижний диск заряжается наэлектризованной палочкой зарядом «+q». После этого заземление с корпуса электромметра убирается. Опираясь на известные Вам законы, поясните, как изменяются показания электромметра при вынимании диэлектрической пластины из пространства между металлическими пластинами без изменения зазора между ними (рис. 2).

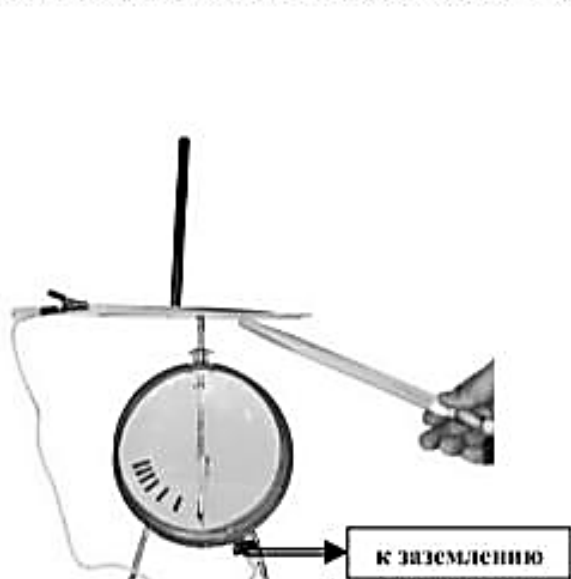


Рис. 1

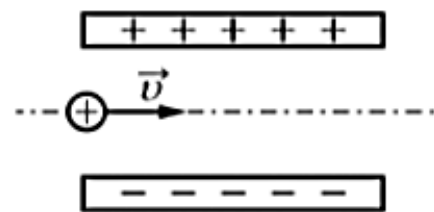


Рис. 2

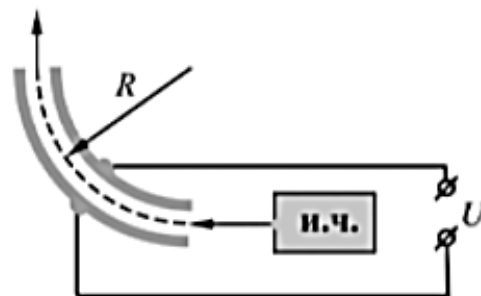
ЗАДАНИЯ, ПРОВЕРЯЮЩИЕ УМЕНИЕ ДАТЬ РАЗВЕРНУТОЕ РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНОЙ ЗАДАЧИ

55. Протон на бесконечности имеет скорость v и начинает двигаться в сторону покоящегося протона. На какое наименьшее расстояние могут сблизиться частицы? Возникающим при ускоренном и замедленном движении заряженных частиц излучением электромагнитных волн пренебречь.

56. Длина пластин конденсатора 5 см, расстояние между пластинами 1 см, напряжённость электрического поля конденсатора 5000 В/м. Поле внутри конденсатора можно считать однородным. При какой скорости v протон, влетающий в конденсатор параллельно его пластинам (см. рис.) в точке, находящейся посередине между пластинами, пролетит сквозь конденсатор, не задев его пластин.



57. На рисунке показана схема устройства для предварительного отбора заряженных частиц для последующего детального исследования. Устройство представляет собой цилиндрический конденсатор, пластины которого изогнуты дугой радиусом $R \approx 50$ см, а напряжённость электрического поля всюду в конденсаторе равна по модулю 5 кВ/м. В промежуток между обкладками конденсатора из источника заряженных частиц (и.ч.) влетают ионы со скоростью 10^5 м/с (см. рис) и пролетают сквозь конденсатор, не коснувшись его пластин. Чему равно отношение заряда к массе ионов, если расстояние между обкладками конденсатора мало, вне конденсатора электрическое поле отсутствует, и силой тяжести ионов можно пренебречь?



58. Конденсатор электроемкостью C подключили к источнику постоянного тока (рис. 1), а затем отключили и вложили между пластинами диэлектрическую прокладку, полностью закрывающую нижнюю пластину и имеющую высоту, равную $2/3$ расстояния между пластинами (рис. 2). Во сколько раз изменилась энергия, запасенная в конденсаторе после того, как между пластинами поместили прокладку, если ее диэлектрическая проницаемость равна 4?

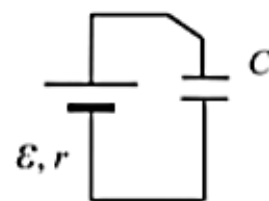


рис. 1

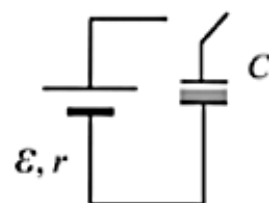



рис. 2



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ИНТЕЛЛЕКТ-ЦЕНТР»
предлагает серию пособий
«Готовимся к итоговой аттестации»:

РУССКИЙ ЯЗЫК
МАТЕМАТИКА. БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ
МАТЕМАТИКА. ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ
ФИЗИКА
ХИМИЯ
БИОЛОГИЯ
ГЕОГРАФИЯ
ИСТОРИЯ
ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ
ЛИТЕРАТУРА
ИНФОРМАТИКА
АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК
НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК
ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК


Каждый из предлагаемых предметных сборников предназначен для подготовки выпускников 2022 года к экзамену и включает: теоретические и справочные материалы, методические рекомендации, образцы решений и необходимое для оптимальной подготовки количество заданий, а также ответы ко всем заданиям.

Использование этих сборников создаёт основной фундамент подготовки к ЕГЭ, обеспечивает возможность эффективно повторять материал и готовиться к выпускным экзаменам.

Каждый предметный сборник включает новые варианты в формате ЕГЭ, ответы, решения и критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом. Эти сборники обеспечивают эффективный тренинг в формате предстоящего экзамена.



www.intellektcentre.ru

Мы в соц. сетях:  vk.com/intellektcentre  [@intellektcentre](https://www.instagram.com/intellektcentre)

По вопросам оптовых закупок и заключения договоров
обращайтесь по тел./факсу: + 7 (495) 660-34-53
Ждём Ваших писем: 125445, Москва, ул. Смольная, д. 24А,
этаж 6, ком. 24
e-mail: intellekt@izentr.ru