

## Вариант 1

## Диэлектрики в электрическом поле

1. К батарее с ЭДС 717 В подключены два конденсатора емкостью 60 пФ и 8 пФ. Определить заряд на обкладках конденсаторов при их последовательном соединении.

2. Расстояние между обкладками плоского конденсатора заполнено двумя слоями диэлектриков. Толщины слоев соответственно равны 417 мм и 693 мм, а относительные диэлектрические проницаемости 44 и 31. Площадь каждой обкладки  $719 \text{ см}^2$ . Найти емкость конденсатора.

3. Определить емкость плоского конденсатора, площадь каждой обкладки которого  $150 \text{ см}^2$ . Между обкладками находится пластинка диэлектрика толщиной 873 мкм. Относительная диэлектрическая проницаемость пластинки 44. Пластинка с обеих сторон покрыта слоем лака толщиной 57 мкм, относительная проницаемость которого 10.

4. В центре диэлектрического шара радиусом 56 см, относительная диэлектрическая проницаемость материала которого равна 46, помещен заряд 54 нКл. Шар окружен безграничным диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 12. Определить поверхностную плотность поляризованных зарядов.

5. Заряд  $2,652 \cdot 10^{-6}$  Кл равномерно распределен по объему шара радиуса 66 см. Относительная диэлектрическая проницаемость материала шара равна 32. Определить энергию электрического поля внутри шара.

## Вариант 2

## Диэлектрики в электрическом поле

1. Определить объемную плотность энергии электрического поля внутри плоского конденсатора. Пространство между пластинами конденсатора заполнено диэлектрической жидкостью с относительной диэлектрической проницаемостью 75. Напряженность поля между пластинами равна 9 кВ/см.

2. Конденсатор емкостью 17 мкФ, заряженный до разности потенциалов 626 В, соединили параллельно с заряженным до 24 В конденсатором неизвестной емкости. В результате соединения разность потенциалов на батарее конденсаторов стала равной 450 В. Определить емкость второго конденсатора.

3. Определить емкость плоского конденсатора, площадь каждой обкладки которого 618 см<sup>2</sup>. Между обкладками находится пластинка диэлектрика толщиной 486 мкм, относительная диэлектрическая проницаемость которой 20. Пластинка с обеих сторон покрыта слоем лака толщиной 49 мкм, относительная проницаемость которого 8.

4. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью 26, внесена в однородное электрическое поле с напряженностью 274 В/м так, что угол между нормалью к пластине и направлением внешнего поля составляет 58°. Найти плотность связанных зарядов, возникающих на поверхности пластины.

5. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено диэлектриком, относительная диэлектрическая проницаемость которого линейно изменяется от 9 у одной пластины до 44 у другой. Расстояние между пластинами 801 мкм, площадь каждой пластины 527 см<sup>2</sup>. Найти емкость конденсатора.

1. К батарее с ЭДС 161 В подключены два конденсатора емкостью 33 пФ и 41 пФ. Определить общий заряд на обкладках конденсаторов при их параллельном соединении.

2. Расстояние между обкладками плоского конденсатора заполнено двумя слоями диэлектриков. Толщины слоев соответственно равны 483 мкм и 767 мкм, а относительные диэлектрические проницаемости 35 и 33. Площадь каждой пластины конденсатора  $665 \text{ см}^2$ . Найти емкость конденсатора.

3. Конденсатор емкостью 968 мкФ, был заряжен до разности потенциалов 414 В. После отключения от источника, он был соединен параллельно с другим, не заряженным конденсатором емкостью 8347 мкФ. Какое количество энергии первого конденсатора израсходуется на образование искры в момент присоединения второго конденсатора.

4. Находящаяся в вакууме изолирующая пластинка с относительной диэлектрической проницаемостью 22 внесена в однородное электрическое поле напряженностью 309 В/м так, что угол между нормалью к пластине и направлением внешнего поля составляет  $69^\circ$ . Найти плотность связанных зарядов, возникающих на поверхности пластинки.

5. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено диэлектриком, относительная проницаемость которого линейно изменяется от 16 у одной пластины до 30 у другой. Расстояние между пластинами 1143 мкм. Площадь каждой пластины  $167 \text{ см}^2$ . Найти емкость конденсатора.

## Вариант 4

## Диэлектрики в электрическом поле

1. На проводящем шаре диаметром 22 см имеется заряд 24 нКл. Шар погружен в диэлектрическую жидкость с относительной диэлектрической проницаемостью 59. Определить объемную плотность энергии электрического поля в точке, отстоящей от центра шара на расстоянии 75 см.

2. Между пластинами плоского конденсатора, площадь каждой пластины которого  $8171 \text{ см}^2$ , помещен слоистый диэлектрик, состоящий из 14 чередующихся слоев двух веществ с относительными диэлектрическими проницаемостями 35 и 27. Толщина слоя каждого вещества 838 мкм. Найти емкость конденсатора.

3. Между обкладками плоского конденсатора находится изолирующая пластина толщиной 802 мкм с относительной диэлектрической проницаемостью 12. Площадь каждой пластины конденсатора  $497 \text{ см}^2$ . Конденсатор заряжен до напряжения 157 В и отключен от источника. Какую механическую работу надо совершить, чтобы вынуть пластину из конденсатора?

4. На сколько отличается от единицы относительная диэлектрическая проницаемость «идеального газа», состоящего из большего числа проводящих шариков радиусом 866 мкм? Концентрация шариков  $1797 \text{ м}^{-3}$ . шарик рассматривать как индуцированный диэлектрический диполь.

5. Обкладки плоского конденсатора имеют разноименные заряды по 878 нКл. Между обкладками находится диэлектрик. Его относительная диэлектрическая проницаемость изменяется от 49 у положительной обкладки до 23 у отрицательной обкладки. Определить суммарный связанный заряд, возникающий во всем объеме диэлектрика.

1. Лейденская банка емкостью 24 нФ заряжена до 76 кВ. Предполагая, что при зарядке 10% энергии расходуется в виде звуковых и электромагнитных волн, определить количество энергии, расходуемой на теплоту.

2. Площадь каждой пластины плоского воздушного конденсатора 711 см<sup>2</sup>, а расстояние между ними 11 мм. К пластинам приложена разность потенциалов 12 кВ. Конденсатор отключают от источника и пластины раздвигают до расстояния 49 мм. Определить на сколько при этом изменится энергия конденсатора.

3. Плоский воздушный конденсатор, пластины которого расположены горизонтально, наполовину залит диэлектрической жидкостью с относительной диэлектрической проницаемостью 48. Какую часть конденсатора нужно залить этой же жидкостью при вертикальном расположении пластин, чтобы емкости в обоих случаях были одинаковыми.

4. На одной из пластин плоского воздушного конденсатора емкостью 73 пФ находится заряд 185 нКл, а на другой пластине – в 4 раза больший заряд. Заряды имеют одинаковый знак. Определить разность потенциалов между пластинами конденсатора.

5. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено диэлектриком, относительная диэлектрическая проницаемость которого линейно меняется от 2 у одной пластины до 46 у другой. Расстояние между пластинами 1938 мкм и площадь каждой пластины 191 см<sup>2</sup>. Найти емкость конденсатора.

1. Уединенный шар радиусом 370 мм имеет заряд 637 нКл. Какой энергией обладает шар?

2. Конденсатор емкостью 58 мкФ, заряженный до разности потенциалов 643 В, соединили параллельно с заряженным до 188 В конденсатором неизвестной емкости, в результате соединения разность потенциалов на батарее конденсаторов стала равной 445В. Определить емкость неизвестного конденсатора.

3. Плоский конденсатор имеет площадь каждой пластины  $2655 \text{ см}^2$ , а расстояние между пластинами 794 мкм. В конденсаторе вблизи одной пластины находится слой диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 30. Толщина диэлектрика 340 мкм, а в остальной части – воздух. Определить емкость конденсатора.

4. В центре диэлектрического шара радиусом 41 см, относительная диэлектрическая проницаемость материала которого равна 38, помещен заряд 15 нКл. Шар окружен безграничным диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 12. Определить поверхностную плотность поляризованных зарядов.

5. Обкладки плоского конденсатора имеют разноименные заряды по 846 нКл. Между обкладками находится диэлектрик. Его относительная диэлектрическая проницаемость изменяется от 36 (у положительной обкладки) до 9 (у отрицательной). Определить суммарный связанный заряд, возникающий во всем объеме диэлектрика.

## Вариант 7 Диэлектрики в электрическом поле

1. Конденсатор, заполненный жидким диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 14, зарядили, затратив на это энергию 38 Дж. Затем конденсатор отсоединили от источника, слили из него диэлектрик и разрядили. Определить какая энергия выделилась при разряде воздушного конденсатора.

2. Внутри шара из однородного изотропного диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 5 создано однородное электрическое поле с напряженностью 607 В/м. Найти максимальную плотность связанных зарядов.

3. Плоский конденсатор имеет площадь каждой пластины  $785 \text{ см}^2$ , а расстояние между пластинами 1631 мкм. В конденсаторе вблизи одной пластины находится слой диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 41 и толщиной 160 мкм. В остальной части конденсатора – воздух. Определить емкость конденсатора.

4. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью 36 внесена в однородное электрическое поле с напряженностью 276 В/м так, что угол между нормалью к пластине и напряженностью поля составляет  $61^\circ$ . Найти плотность связанных зарядов, возникающих на поверхности пластины.

5. В вакууме находится бесконечная диэлектрическая пластина толщиной 48 мм, помещенная в перпендикулярное к ней поле напряженностью 10 кВ/м. Ее относительная диэлектрическая проницаемость изменяется линейно в направлении поля от 18 до 28. Найти модуль объемной плотности связанных зарядов на расстоянии  $1/4$  ее толщины от первой границы.

## Вариант 8

## Диэлектрики в электрическом поле

1. К батарее с ЭДС 454 В подключили два конденсатора емкостью 4 пФ и 17 пФ. Определить общий заряд на обкладках конденсаторов при их параллельном соединении.

2. Проводящий шар, равномерно заряженный зарядом 726 мкКл, помещают в однородный изотропный диэлектрик с относительной диэлектрической проницаемостью 22. Определить поляризационный заряд на границе диэлектрика с шаром.

3. Конденсатор емкостью 1054 мкФ был заряжен до разности потенциалов 567 В. После отключения от источника он был соединен параллельно с другим незаряженным конденсатором емкостью 7288 мкФ. Какое количество энергии первого конденсатора израсходуется на образование искры в момент присоединения второго конденсатора.

4. На сколько отличается от единицы относительная диэлектрическая проницаемость «идеального газа», состоящего из большого числа проводящих шариков радиусом 624 мкм. Концентрация шариков  $6846 \text{ м}^{-3}$ . Шарик рассматривать как индуцированный диэлектрический диполь.

5. Заряд 4447 нКл равномерно распределен по объему шара радиусом 38 см. Относительная диэлектрическая проницаемость материала шара равна 36. Определить энергию электрического поля внутри шара.

1. Лейденская банка емкостью 24 нФ заряжена до 54 кВ. Предполагая, что при разряде 14% энергии расходуется в виде звуковых и электромагнитных волн. Определить количество энергии, расходуемой на теплоту.

2. Внутри шара из однородного изотропного диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 43 создано однородное электрическое поле с напряженностью 459 В/м. Найти максимальную поверхностную плотность связанных зарядов.

3. Плоский воздушный конденсатор, пластины которого расположены горизонтально, наполовину залит диэлектрической жидкостью с относительной диэлектрической проницаемостью 75. Какую часть конденсатора надо залить этой же жидкостью при вертикальном расположении пластин, чтобы емкости в обоих случаях были одинаковыми.

4. На сколько отличается от единицы относительная диэлектрическая проницаемость «идеального газа», состоящего из большого числа проводящих шариков радиусом 579 мкм. Концентрация шариков  $2019 \text{ м}^{-3}$ . Шарик рассматривать как индуцированный диэлектрический диполь.

5. Заряд 3392 нКл равномерно распределен по объему шара радиусом 15 см. Относительная диэлектрическая проницаемость материала шара равна 7. Определить энергию электрического поля внутри шара.

1. Металлический шар диаметром 110 см расположен в воздухе и заряжен до разности потенциалов 758 кВ. Какое количество теплоты выделится, если соединить шар проводником с землей?

2. В однородное электрическое поле с напряженностью 78 кВ/м помещена бесконечная плоскопараллельная пластина из однородного и изотропного диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 52. Пластина расположена перпендикулярно к направлению вектора напряженности. Определить поверхностную плотность связанных зарядов.

3. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью 5 внесена в однородное электрическое поле с напряженностью 304 В/м так, что угол между нормалью к пластине и напряженностью поля составляет  $76^\circ$ . Найти напряженность поля в пластине.

4. На одной из пластин плоского воздушного конденсатора емкостью 31 пФ находится заряд 51 нКл, а на другой пластине – в 4 раза больший заряд. Заряды имеют одинаковый знак. Определить разность потенциалов между пластинами конденсатора.

5. В вакууме находится бесконечная диэлектрическая пластина толщиной 11 мм, помещенная в перпендикулярное к ней поле напряженностью 27 кВ/м. Ее относительная диэлектрическая проницаемость изменяется линейно в направлении поля от 11 до 35. Найти модуль объемной плотности связанных зарядов на расстоянии  $1/6$  ее толщины от первой границы.

1. В некоторой точке изотропного диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 30 электрическое поле смещения имеет значение  $66 \text{ нКл/м}^2$ . Чему равна поляризованность в этой точке?

2. Проводящий шар, равномерно заряженный зарядом  $126 \text{ мкКл}$ , помещают в однородный изотропный диэлектрик с относительной диэлектрической проницаемостью 18. Определить поляризационный заряд на границе диэлектрика с шаром.

3. Плоский конденсатор имеет площадь каждой пластины  $1005 \text{ см}^2$ , а расстояние между пластинами  $1536 \text{ мкм}$ . В конденсаторе вблизи одной пластины находится слой диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 13. Толщина диэлектрика  $149 \text{ мкм}$ , а в остальной части – воздух. Определить емкость конденсатора.

4. На одной из пластин плоского воздушного конденсатора емкостью  $82 \text{ пФ}$  находится заряд  $492 \text{ нКл}$ , а на другой – в 4 раза больший заряд. Заряды имеют одинаковый знак. Определить разность потенциалов между пластинами конденсатора.

5. Обкладки плоского конденсатора имеют разноименные заряды по  $643 \text{ нКл}$ . Между обкладками находится диэлектрик. Его относительная диэлектрическая проницаемость изменяется от 38 (у положительной обкладки) до 2 (у отрицательной). Определить суммарный заряд, возникающий во всем объеме диэлектрика.

## Вариант 12

## Диэлектрики в электрическом поле

1. Определить объемную плотность энергии электрического поля внутри плоского конденсатора, пространство между пластинами которого, заполнено диэлектрической жидкостью с относительной диэлектрической проницаемостью 38, если напряженность поля между пластинами равна 14 кВ/м.

2. Площадь каждой пластины плоского воздушного конденсатора  $639\text{см}^2$ , а расстояние между ними 21 мм. К пластинам приложена разность потенциалов 16 кВ. Конденсатор отключают от источника и пластины раздвигают до расстояния 42 мм. Определить на сколько при этом изменится энергия конденсатора.

3. Определить емкость плоского конденсатора, площадь каждой обкладки которого  $444\text{см}^2$ . Между обкладками находится пластинка диэлектрика толщиной 367 мкм, относительная диэлектрическая проницаемость которой 48. Пластинка с обеих сторон покрыта слоем лака толщиной 55 мкм, относительная диэлектрическая проницаемость которого 10.

4. В пространство между обкладками незаряженного плоского воздушного конденсатора вводят металлическую пластину, имеющую заряд 696 нКл так, что между пластиной и обкладками остаются зазоры 1714 мкм и 402 мкм. Площади пластины и обкладок одинаковы и равны  $160\text{см}^2$ . Найти разность потенциалов между обкладками конденсатора.

5. Заряд 3768 нКл равномерно распределен по объему шара радиуса 66 см. Относительная диэлектрическая проницаемость материала шара равна 27. Определить энергию электрического поля внутри шара.

1. Плоский воздушный конденсатор с площадью каждой пластины  $70 \text{ см}^2$  и расстоянием между ними  $211 \text{ мкм}$  заряжают до разности потенциалов  $148 \text{ В}$  и отключают от источника питания. Какова разность потенциалов на пластинах конденсатора, если их раздвинули до расстояния  $3 \text{ мм}$ ?

2. Расстояние между обкладками плоского конденсатора заполнено двумя слоями диэлектриков. Толщины слоев соответственно равны  $274 \text{ мкм}$  и  $189 \text{ мкм}$ , а относительные диэлектрические проницаемости  $36$  и  $14$ . Площадь каждой обкладки  $207 \text{ см}^2$ . Найти емкость конденсатора.

3. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью  $26$  внесена в однородное электрическое поле с напряженностью  $425 \text{ В/м}$  так, что угол между нормалью к пластине и напряженностью поля составляет  $45^\circ$ . Найти напряженность поля в пластине.

4. В пространство между обкладками незаряженного плоского воздушного конденсатора вводят металлическую пластину, имеющую заряд  $335 \text{ нКл}$  так, что между пластиной и обкладками остаются зазоры  $1405 \text{ мкм}$  и  $1678 \text{ мкм}$ . Площади пластины и обкладок одинаковы и равны  $402 \text{ см}^2$ . Найти разность потенциалов между обкладками конденсатора.

5. Обкладки плоского конденсатора имеют разноименные заряды по  $306 \text{ нКл}$ . Между обкладками находится диэлектрик. Его относительная диэлектрическая проницаемость изменяется от  $45$  (у положительной обкладки) до  $18$  (у отрицательной). Определить суммарный заряд, возникающий во всем объеме диэлектрика.

1. Для изготовления конденсатора использовали ленту алюминиевой фольги длиной 513 см и шириной 6 см. Толщина диэлектрической ленты 478 мкм, а относительная диэлектрическая проницаемость материала ленты 16. Какая энергия запасена в конденсаторе, если он заряжен до напряжения 291 В?
2. В однородное электрическое поле с напряженностью 65 кВ/м помещена бесконечная плоскопараллельная пластина из однородного и изотропного диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 15. Пластина расположена перпендикулярно к направлению вектора напряженности. Определить поверхностную плотность связанных зарядов.
3. Определить емкость плоского конденсатора, площадь каждой обкладки которого  $552 \text{ см}^2$ . Между обкладками находится пластинка диэлектрика толщиной 1614 мкм, относительная диэлектрическая проницаемость которой 35. Пластинка с обеих сторон покрыта слоем лака толщиной 87 мкм, относительная диэлектрическая проницаемость которого 10.
4. На сколько отличается от единицы относительная диэлектрическая проницаемость «идеального газа», состоящего из большого числа проводящих шариков радиусом 803 мкм. Концентрация шариков  $7909 \text{ м}^{-3}$ . Шарик рассматривать как индуцированный диэлектрический диполь.
5. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено диэлектриком, относительная диэлектрическая проницаемость которого линейно меняется от 8 у одной пластины до 47 у другой. Расстояние между пластинами 1490 мкм и площадь каждой пластины  $551 \text{ см}^2$ . Найти емкость конденсатора.

1. Конденсатор состоит из трех полосок металлической фольги площадью по  $255 \text{ см}^2$  каждая, разделенных двумя слоями диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 39 и толщиной 7975 мкм каждый. Крайние полоски фольги соединены между собой. Какова емкость такого конденсатора.

2. Площадь каждой пластины плоского воздушного конденсатора  $381 \text{ см}^2$ , а расстояние между ними 8 мм. К пластинам приложена разность потенциалов 14 кВ. Конденсатор отключают от источника и пластины раздвигают до расстояния 75 мм. Определить на сколько при этом изменится энергия конденсатора.

3. Между обкладками плоского конденсатора находится изолирующая пластина толщиной 310 мкм с относительной диэлектрической проницаемостью 34. Площадь каждой пластины конденсатора  $769 \text{ см}^2$ . Конденсатор заряжен до напряжения 817 В и отключен от источника. Какую механическую работу надо совершить, чтобы вынуть пластину из конденсатора?

4. В центре диэлектрического шара радиусом 76 см, относительная диэлектрическая проницаемость материала которого равна 49, помещен заряд 40 нКл. Шар окружен безграничным диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 7. Определить поверхностную плотность поляризованных зарядов.

5. В вакууме находится бесконечная диэлектрическая пластина толщиной 51 мм, помещенная в перпендикулярное к ней поле напряженностью 4 кВ/м. Ее относительная диэлектрическая проницаемость изменяется линейно в направлении поля от 24 до 26. Найти модуль объемной плотности связанных зарядов на расстоянии  $1/3$  ее толщины от первой границы.

1. Разность потенциалов между пластинами плоского воздушного конденсатора 28 В. Площадь каждой пластины  $11 \text{ см}^2$ , а заряд на ней 985 пКл. На каком расстоянии друг от друга расположены пластины.

2. Проводящий шар, равномерно заряженный зарядом 668 мкКл, помещают в однородный изотропный диэлектрик с относительной диэлектрической проницаемостью 49. Определить поляризационный заряд на границе диэлектрика с шаром.

3. Между обкладками плоского конденсатора находится изолирующая пластина толщиной 985 мкм с относительной диэлектрической проницаемостью 22. Площадь каждой пластины конденсатора  $696 \text{ см}^2$ . Конденсатор заряжен до напряжения 581 В и отключен от источника. Какую механическую работу надо совершить, чтобы вынуть пластину из конденсатора?

4. В пространство между обкладками незаряженного плоского воздушного конденсатора вводят металлическую пластину, имеющую заряд 815 нКл так, что между пластиной и обкладками остаются зазоры 120 мкм и 1850 мкм. Площади пластины и обкладок одинаковы и равны  $220 \text{ см}^2$ . Найти разность потенциалов между обкладками конденсатора.

5. В вакууме находится бесконечная диэлектрическая пластина толщиной 29 мм, помещенная в перпендикулярное к ней поле напряженностью 25 кВ/м. Ее относительная диэлектрическая проницаемость изменяется линейно в направлении поля от 13 до 36. Найти модуль объемной плотности связанных зарядов на расстоянии  $1/2$  ее толщины от первой границы.

1. К батарее с ЭДС 159 В подключили два конденсатора емкостью 82 пФ и 75 пФ. Определить заряд на обкладках конденсаторов при их последовательном соединении.

2. Между пластинами плоского конденсатора, площадь каждой пластины которого  $7204 \text{ см}^2$ , помещен слоистый диэлектрик, состоящий из 6 чередующихся слоев двух веществ с относительными диэлектрическими проницаемостями 32 и 44. Толщина слоя каждого вещества 595 мкм. Найти емкость конденсатора.

3. Определить емкость плоского конденсатора, площадь каждой обкладки которого  $665 \text{ см}^2$ . Между обкладками находится пластинка диэлектрика толщиной 1366 мкм, относительная диэлектрическая проницаемость которой 32. Пластинка с обеих сторон покрыта слоем лака толщиной 76 мкм, относительная диэлектрическая проницаемость которого 5.

4. На одной из пластин плоского воздушного конденсатора емкостью 82 пФ находится заряд 198 нКл, а на другой – в 4 раза больший заряд. Заряды имеют одинаковый знак. Определить разность потенциалов между пластинами конденсатора.

5. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено диэлектриком, относительная диэлектрическая проницаемость которого линейно меняется от 6 у одной пластины до 42 у другой. Расстояние между пластинами 327 мкм и площадь каждой пластины  $81 \text{ см}^2$ . Найти емкость конденсатора.

1. Определить работу, которую нужно совершить, чтобы увеличить на 222 мкм расстояние между пластинами плоского конденсатора, заряженными разноименными зарядами по 350 нКл. Площадь каждой пластины 899 см<sup>2</sup>. В зазоре между пластинами находится воздух.

2. Проводящий шар, равномерно заряженный зарядом 330 мкКл, помещают в однородный изотропный диэлектрик с относительной диэлектрической проницаемостью 14. Определить поляризационный заряд на границе диэлектрика с шаром.

3. Плоский воздушный конденсатор, пластины которого расположены горизонтально, наполовину залит диэлектрической жидкостью с относительной диэлектрической проницаемостью 60. Какую часть конденсатора надо залить этой же жидкостью при вертикальном расположении пластин, чтобы емкости в обоих случаях были одинаковыми.

4. В центре диэлектрического шара радиусом 3 см, относительная диэлектрическая проницаемость материала которого равна 35, помещен заряд 25 нКл. Шар окружен безграничным диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 9. Определить поверхностную плотность поляризованных зарядов.

5. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено диэлектриком, относительная диэлектрическая проницаемость которого линейно меняется от 17 у одной пластины до 39 у другой. Расстояние между пластинами 1859 мкм и площадь каждой пластины 82 см<sup>2</sup>. Найти емкость конденсатора.

1. Батарея из 16 последовательно соединенных конденсаторов, каждый емкостью 112 пФ, поддерживается при постоянном напряжении 11 кВ. Один из конденсаторов пробивается. Определить энергию батареи конденсаторов.
2. Конденсатор емкостью 96 мкФ, заряженный до разности потенциалов 795 В, соединили параллельно с заряженным до 60 В конденсатором неизвестной емкости, в результате соединения разность потенциалов на батарее конденсаторов стала равной 361 В. Определить емкость неизвестного конденсатора.
3. Конденсатор емкостью 1965 мкФ был заряжен до разности потенциалов 857 В и после отключения от источника соединен параллельно с другим незаряженным конденсатором емкостью 8525 мкФ. Какое количество энергии первого конденсатора израсходуется на образование искры в момент присоединения второго конденсатора.
4. На одной из пластин плоского воздушного конденсатора емкостью 84 пФ находится заряд 179 нКл, а на другой – в 4 раза больший заряд. Заряды имеют одинаковый знак. Определить разность потенциалов между пластинами конденсатора.
5. Заряд 6500 нКл равномерно распределен по объему шара радиуса 26 см. Относительная диэлектрическая проницаемость шара равна 39. Определить энергию электрического поля внутри шара.

1. Плоский конденсатор, площадь каждой пластины которого  $88 \text{ см}^2$ , заполнен диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 47. Определить напряженность поля в конденсаторе.
2. Между пластинами плоского конденсатора, площадь каждой пластины которого  $3650 \text{ см}^2$ , помещен слоистый диэлектрик, состоящий из 17 чередующихся слоев двух веществ с относительными диэлектрическими проницаемостями 49 и 26. Толщина слоя каждого вещества  $203 \text{ мкм}$ . Найти емкость конденсатора.
3. Плоский воздушный конденсатор, пластины которого расположены горизонтально, наполовину залит диэлектрической жидкостью с относительной диэлектрической проницаемостью 10. Какую часть конденсатора надо залить этой же жидкостью при вертикальном расположении пластин, чтобы емкости в обоих случаях были одинаковыми.
4. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью 24 внесена в однородное электрическое поле с напряженностью  $451 \text{ В/м}$  так, что угол между нормалью к пластине и напряженностью поля составляет  $16^\circ$ . Найти плотность связанных зарядов, возникающих на поверхности пластины.
5. Заряд  $4425 \text{ нКл}$  равномерно распределен по объему шара радиуса  $11 \text{ см}$ . Относительная диэлектрическая проницаемость шара равна 37. Определить энергию электрического поля внутри шара.

1. Уединенный шар радиусом 98 мм имеет заряд 71 нКл. Какой энергией обладает шар?

2. Между пластинами плоского конденсатора, площадь каждой пластины которого  $5180 \text{ см}^2$ , помещен слоистый диэлектрик, состоящий из 12 чередующихся слоев двух веществ с относительными диэлектрическими проницаемостями 19 и 28. Толщина слоя каждого вещества 146 мкм. Найти емкость конденсатора.

3. Плоский конденсатор имеет площадь каждой пластины  $4345 \text{ см}^2$ , а расстояние между пластинами 1000 мкм. В конденсаторе вблизи одной пластины находится слой диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 36. Толщина диэлектрика 174 мкм, а в остальной части – воздух. Определить емкость конденсатора.

4. В пространство между обкладками незаряженного плоского воздушного конденсатора вводят металлическую пластину, имеющую заряд 115 нКл так, что между пластиной и обкладками остаются зазоры 990 мкм и 1508 мкм. Площади пластины и обкладок одинаковы и равны  $125 \text{ см}^2$ . Найти разность потенциалов между обкладками конденсатора.

5. В вакууме находится бесконечная диэлектрическая пластина толщиной 73 мм, помещенная в перпендикулярное к ней поле напряженностью 8 кВ/м. Ее относительная диэлектрическая проницаемость изменяется линейно в направлении поля от 3 до 47. Найти модуль объемной плотности связанных зарядов на расстоянии  $1/7$  ее толщины от первой границы.

1. Разность потенциалов между пластинами плоского воздушного конденсатора 15 В. Площадь каждой пластины  $83 \text{ см}^2$ , а заряд на ней 929 пКл. На каком расстоянии друг от друга расположены пластины?

2. В однородное электрическое поле с напряженностью 28 кВ/м помещена бесконечная плоскопараллельная пластина из однородного и изотропного диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 9. Пластина расположена перпендикулярно к направлению вектора напряженности. Определить поверхностную плотность связанных зарядов.

3. Между обкладками плоского конденсатора находится изолирующая пластина толщиной 704 мкм с относительной диэлектрической проницаемостью 45. Площадь каждой пластины конденсатора  $738 \text{ см}^2$ . Конденсатор заряжен до напряжения 556 В и отключен от источника. Какую механическую работу надо совершить, чтобы вынуть пластину из конденсатора?

4. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью 13 внесена в однородное электрическое поле с напряженностью 161 В/м так, что угол между нормалью к пластине и напряженностью поля составляет  $58^\circ$ . Найти плотность связанных зарядов, возникающих на поверхности пластины.

5. Обкладки плоского конденсатора имеют разноименные заряды по 306 нКл. Между обкладками находится диэлектрик. Относительная диэлектрическая проницаемость диэлектрика изменяется от 45 (у положительной обкладки) до 18 (у отрицательной). Определить суммарный заряд, возникающий во всем объеме диэлектрика.

1. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью 21 внесена в однородное электрическое поле и расположена так, что угол между нормалью к пластине и напряженностью внешнего поля составляет  $64^\circ$ . Определить угол между нормалью и направлением внутреннего поля.

2. Конденсатор емкостью 8 мкФ, заряженный до разности потенциалов 725 В, соединили параллельно с заряженным до 227 В конденсатором неизвестной емкости, в результате соединения разность потенциалов на батарее конденсаторов стала равной 563 В. Определить емкость неизвестного конденсатора.

3. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью 24 внесена в однородное электрическое поле с напряженностью 299 В/м и расположена так, что угол между нормалью к пластине и напряженностью внешнего поля составляет  $37^\circ$ . Определить напряженность поля в пластине.

4. На сколько отличается от единицы относительная диэлектрическая проницаемость «идеального газа», состоящего из большого числа проводящих шариков радиусом 119 мкм. Концентрация шариков  $6126 \text{ м}^{-3}$ . Шарик рассматривать как индуцированный диэлектрический диполь.

5. В вакууме находится бесконечная диэлектрическая пластина толщиной 62 мм, помещенная в перпендикулярное к ней поле напряженностью 28 кВ/м. Ее относительная диэлектрическая проницаемость изменяется линейно в направлении поля от 5 до 32. Найти модуль объемной плотности связанных зарядов на расстоянии  $1/4$  ее толщины от первой границы.

1. Две металлические пластинки площадью  $5180 \text{ см}^2$  каждая находятся в диэлектрической жидкости с относительной диэлектрической проницаемостью 8. Расстояние между пластинами равно  $30 \text{ мм}$ . С какой силой они взаимодействуют, если разность потенциалов между ними равна  $324 \text{ В}$ ?
2. Внутри шара из однородного изотропного диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 36 создано однородное электрическое поле с напряженностью  $692 \text{ В/м}$ . Найти максимальную поверхностную плотность связанных зарядов.
3. Конденсатор емкостью  $219 \text{ мкФ}$  был заряжен до разности потенциалов  $857 \text{ В}$  и после отключения от источника соединен параллельно с другим незаряженным конденсатором емкостью  $4086 \text{ мкФ}$ . Какое количество энергии первого конденсатора израсходуется на образование искры в момент присоединения второго конденсатора.
4. В пространство между обкладками незаряженного плоского воздушного конденсатора вводят металлическую пластину, имеющую заряд  $388 \text{ нКл}$  так, что между пластиной и обкладками остаются зазоры  $1218 \text{ мкм}$  и  $1447 \text{ мкм}$ . Площади пластины и обкладок одинаковы и равны  $478 \text{ см}^2$ . Найти разность потенциалов между обкладками конденсатора.
5. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено диэлектриком, относительная диэлектрическая проницаемость которого линейно меняется от 10 у одной пластины до 40 у другой. Расстояние между пластинами  $1857 \text{ мкм}$  и площадь каждой пластины  $811 \text{ см}^2$ . Найти емкость конденсатора.

1. Металлический шар диаметром 195 см расположен в воздухе и заряжен до разности потенциалов 433 кВ. Какое количество теплоты выделится, если соединить шар проводником с землей?
2. Внутри шара из однородного изотропного диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 31 создано однородное электрическое поле с напряженностью 428 В/м. Найти максимальную поверхностную плотность связанных зарядов.
3. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью 46 внесена в однородное электрическое поле с напряженностью 427 В/м и расположена так, что угол между нормалью к пластине и напряженностью внешнего поля составляет  $65^\circ$ . Определить напряженность поля в пластине.
4. В центре диэлектрического шара радиусом 5 см, относительная диэлектрическая проницаемость материала которого равна 30, помещен заряд 75 нКл. Шар окружен безграничным диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 2. Определить поверхностную плотность поляризованных зарядов.
5. Обкладки плоского конденсатора имеют разноименные заряды по 813 нКл. Между обкладками находится диэлектрик. Относительная диэлектрическая проницаемость диэлектрика изменяется от 45 (у положительной обкладки) до 18 (у отрицательной). Определить суммарный заряд, возникающий во всем объеме диэлектрика.