

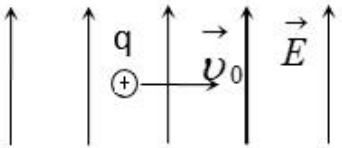


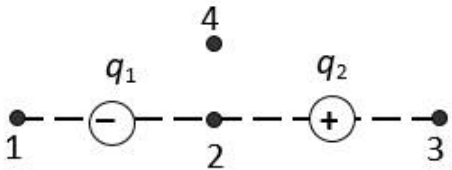


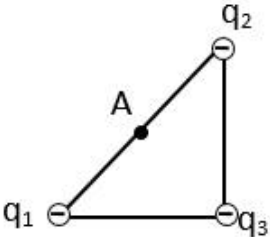






Институт \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

ФИО \_\_\_\_\_

МОДУЛЬ: ЭЛЕКТРОСТАТИКА И ПОСТОЯННЫЙ ТОК (МОДУЛЬ 3 И 4)

№	Ответ	Вопрос	Базовый билет	Настройки
1	<input type="text"/>	<p>Соотношение, позволяющее определить величину и направление силы взаимодействия двух точечных зарядов в вакууме с использованием международной системы единиц измерений СИ</p> <p>1) <math>F = \frac{ q_1 \cdot  q_2 }{r^2}</math></p> <p>2) <math>F = k \frac{ q_1  \cdot  q_2 }{\epsilon \cdot r^2}</math></p> <p>3) <math>\vec{F} = k \frac{q_1 \cdot q_2 \cdot \vec{r}}{r^2 \cdot r}</math></p> <p>4) <math>\vec{F} = k \frac{ q_1  \cdot  q_2  \cdot \vec{r}}{\epsilon \cdot r^2 \cdot r}</math></p>		 
2	<input type="text"/>	<p>Протон, влетевший с некоторой начальной скоростью <math>\vec{v}_0</math> в однородное электрическое поле напряженностью <math>\vec{E}</math> в направлении, перпендикулярном полю, будет двигаться</p>  <p>1) по параболической траектории вверх</p> <p>2) по параболической траектории вниз</p> <p>3) ускоренно в направлении вектора <math>\vec{v}_0</math></p> <p>4) замедленно в направлении вектора <math>\vec{v}_0</math></p>		 
3	<input type="text"/>	<p>Два одинаковых точечных заряда <math> q_1  =  q_2 </math> противоположных знаков создают электрическое поле. Наибольшая напряженность электрического поля в точке</p>  <p>1) 1</p> <p>2) 2</p> <p>3) 4</p> <p>4) 3</p>		 
4	<input type="text"/>	<p>Три отрицательных точечных заряда по <math>5 \cdot 10^{-7}</math> Кл каждый расположены в вершинах равнобедренного прямоугольного треугольника, длина гипотенузы которого равна 10 см. Напряженность поля в точке А посередине гипотенузы равна _____ МВ/м. (Результат округлите до десятых)</p>  <p>1) 1,8</p> <p>2) 2,0</p> <p>3) 2,2</p> <p>4) 2,4</p>		 
5	<input type="text"/>	<p>Тонкое полукольцо радиусом 20 см заряжено равномерно зарядом 0,7 нКл. Тогда напряжённость поля в центре кривизны полукольца равна _____ (в СИ).</p> <p>1) 30</p> <p>2) 50</p> <p>3) 100</p> <p>4) 150</p>		 

№ Ответ

Вопрос

Выражение, определяющее поток вектора напряженности  $\vec{E}$  неоднородного поля через произвольную поверхность

- 1)  $E \int_S dS$
- 2)  $E \cdot \Delta S \cdot \cos(\vec{n} \wedge \vec{E})$
- 3)  $E \cdot \Delta S$
- 4)  $\int_S E \cdot \cos(\vec{n} \wedge \vec{E}) \cdot dS$



График, соответствующий зависимости напряженности электрического поля  $E$  от расстояния до центра равномерно заряженной поверхности полоого сферы радиуса  $r_0$

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

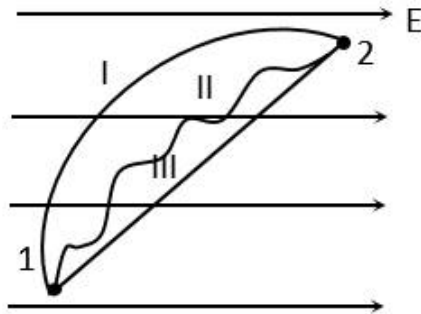


Верные формулировки определения потенциала:  
Потенциал электрического поля в данной точке численно равен

- 1) работе сил Кулона по перемещению единичного положительного заряда из этой точки в бесконечность по произвольной траектории
- 2) работе сил Кулона по перемещению заряда из этой точки в бесконечность по прямой линии
- 3) потенциальной энергии заряда, помещённого в данную точку поля
- 4) потенциальной энергии единичного положительного заряда, помещённого в данную точку поля



Заданы траектории движения электрического заряда, представленные на рисунке, тогда можно рассчитать разность потенциалов между точками 1 и 2 в электростатическом поле, если



- 1) определить работу по перемещению единичного заряда по любой из траекторий
- 2) определить изменение потенциальной энергии единичного заряда при перемещении его по любой из траекторий из точки 1 в точку 2
- 3) определить силу, действующую на единичный заряд, при перемещении его в однородном поле по траектории III
- 4) определить силу, действующую на единичный заряд, при перемещении его в однородном поле по траектории I



Формулы, соответствующие потенциальности электростатического поля

- 1)  $\vec{E} = -grad \varphi$
- 2)  $rot \vec{E} = 0$
- 3)  $div \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$
- 4)  $\oint_S (\vec{E}, d\vec{S}) = 0$



Электрон вылетает из точки электростатического поля, потенциал которой  $\varphi$ , со скоростью  $v$  в направлении силовых линий. Потенциал точки, в которой электрон остановится, определяется формулой \_\_\_\_\_ (где  $m$  - величина массы электрона, а  $e$  - величина его заряда).

- 1)  $\varphi + \frac{mv^2}{2e}$
- 2)  $\varphi - \frac{mv^2}{2e}$
- 3)  $\frac{mv^2}{2e} - \varphi$
- 4)  $-\varphi$



№ Ответ

Вопрос

12  Вектор поляризации  $\vec{P}$ , который вводится для описания поляризации диэлектрика - это  
 1) геометрическая сумма дипольных моментов всех молекул диэлектрика  
 2) геометрическая сумма дипольных моментов примесных молекул диэлектрика  
 3) геометрическая сумма дипольных моментов молекул в единице объема диэлектрика  
 4) электрический дипольный момент молекул, лежащих в области границ диэлектрика



13  Плотность поляризационных зарядов на пластине диэлектрика, помещенной в электрическое поле напряжённостью  $E$  так, что силовые линии перпендикулярны к ее плоской поверхности, определяется формулой  
 1)  $\sigma' = \epsilon_0 E(\epsilon - 1)/\epsilon$   
 2)  $\sigma' = E(\epsilon - 1)/\epsilon$   
 3)  $\sigma' = 2\epsilon_0 E(\epsilon - 1)/\epsilon$   
 4)  $\sigma' = \epsilon E(\epsilon - 1)/\epsilon_0$



14  Теорема Гаусса для вектора напряженности поля  $\vec{E}$  в диэлектриках определяется соотношением

Здесь:  $\sum_i q_i^{своб}$  - сумма свободных зарядов, охватываемых поверхностью S,

$\sum_i q_i^{пол}$  - сумма поляризационных зарядов, охватываемых поверхностью S.

- 1)  $\oint_S E_n dS = \sum_i q_i^{пол}$   
 2)  $\oint_S \epsilon_0 E_n dS = \sum_i q_i^{своб} + \sum_i q_i^{пол}$   
 3)  $\oint_S \epsilon_0 E_n dS = \sum_i q_i^{своб} + \epsilon \sum_i q_i^{пол}$   
 4)  $\oint_S \epsilon_0 E_n dS = \epsilon \sum_i q_i^{пол}$



15  Выражение теоремы Гаусса для диэлектриков в дифференциальном виде

- 1)  $div \vec{D} = 4\pi\rho$   
 2)  $div \vec{D} = \rho$   
 3)  $div \vec{D} = \pi\rho$   
 4)  $div \vec{D} = \pi/\rho$



16  Пьезоэлектрический эффект (пьезоэффект) состоит в том, что

- 1) при механических деформациях диэлектрика возрастает объемная плотность поляризационных зарядов  
 2) при механических деформациях некоторых кристаллов в определенных направлениях на их гранях появляются электрические заряды противоположных знаков  
 3) при механических деформациях кристаллов на всех его гранях появляются поляризационные заряды  
 4) при механических напряжениях, превышающих предел текучести, кристаллы поляризуются



17  Условия перехода для вектора электрического смещения на границе двух диэлектриков

- 1)  $\frac{D_{1\tau}}{D_{2\tau}} = \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}$   
 2)  $D_{1n} = D_{2n}$   
 3)  $\frac{D_{1n}}{D_{2n}} = \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}$   
 4)  $D_{1\tau} = D_{2\tau}$



18  Под действием внешнего электрического поля заряды в проводнике перераспределяются таким образом, что напряженность результирующего поля в любой точке внутри проводника

- 1) равна нулю, потенциал разный для разных точек  
 2) равна нулю, потенциал одинаков для всех точек  
 3) равна нулю, а также потенциал равен нулю  
 4) не равна нулю, а значение потенциала зависит от расстояния от точки до поверхности проводника



19  Утверждения, верно характеризующие явление электростатической индукции

- 1) Это явление, состоящее в электризации незаряженного проводника во внешнем электростатическом поле путём разделения на этом проводнике его положительных и отрицательных зарядов  
 2) Отсутствие поля внутри полости проводника позволяет использовать полый заземлённый проводник как электростатическую защиту  
 3) Это явление возникает, если зарядить проводник, перенося на него заряды от другого заряженного тела  
 4) Индуцированные на проводнике заряды не исчезают, когда проводник удаляют из электрического поля

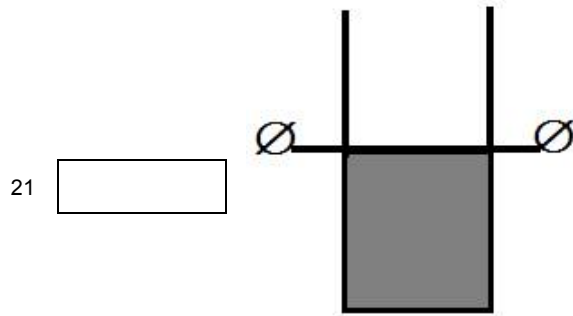


20  Электроемкость конденсатора зависит от

- 1) заряда на обкладках  
 2) разности потенциалов на обкладках  
 3) диэлектрической проницаемости диэлектрика между обкладками  
 4) ширины зазора между обкладками



Ёмкость плоского воздушного конденсатора, до половины заполненного диэлектриком с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$ , равна:



$C$  – емкость конденсатора, не заполненного диэлектриком

- 1)  $\frac{1}{2}\epsilon C$
- 2)  $(1 + \epsilon) C$
- 3)  $\frac{1+\epsilon}{2} C$
- 4)  $\frac{1+\epsilon}{\epsilon} C$

22

Пространство между обкладками плоского заряженного конденсатора заполнили диэлектриком с  $\epsilon = 4$ . Если конденсатор все время остается подключенным к источнику напряжения, то энергия конденсатора

- 1) увеличится в 4 раза
- 2) увеличится в 16 раз
- 3) уменьшится в 16 раз
- 4) уменьшится в 4 раза

Утверждение, в котором существование электрического сопротивления  $R$  металлов объяснено согласно классическим представлениям, и указана зависимость  $\rho$  от  $T$ , противоречащая опытным данным и отражающая затруднения классической теории электропроводности металлов

- 23
- 1) сопротивление  $R$  обусловлено хаотическим тепловым движением свободных электронов в металле,  $\rho \sim T$
  - 2) сопротивление  $R$  обусловлено взаимодействием свободных электронов с ионами, находящимися в узлах кристаллической решетки металла,  $\rho \sim \sqrt{T}$
  - 3) сопротивление  $R$  обусловлено столкновениями свободных электронов металла между собой,  $\rho \sim T$
  - 4) сопротивление  $R$  обусловлено установлением теплового равновесия между электронным газом и кристаллической решеткой,  $\rho \sim \frac{1}{\sqrt{T}}$ .

24

Четыре сопротивления по 300 Ом каждое соединили сначала последовательно, затем параллельно. При этом общее сопротивление

- 1) увеличилось в 4 раза
- 2) увеличилось в 16 раз
- 3) уменьшилось в 16 раз
- 4) уменьшилось в 4 раза

25

В медном проводнике  $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{ м}$  и объемом  $V = 5 \text{ см}^3$ , при протекании по нему постоянного тока за время  $t = 60 \text{ с}$ , выделилось количество теплоты  $Q = 250 \text{ Дж}$ . Напряженность электрического поля в проводнике равна \_\_\_\_\_ В/м.

- 1) 0,08
- 2) 0,12
- 3) 0,18
- 4) 0,24

26

Источник тока с ЭДС  $\mathcal{E} = 6 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $r = 1 \text{ Ом}$  замкнут на резистор сопротивлением  $R = 19 \text{ Ом}$ . Мощность, рассеиваемая на резисторе, равна \_\_\_\_\_ Вт.

- 1) 1,42
- 2) 1,45
- 3) 1,71
- 4) 1,85

27

С увеличением температуры сопротивление полупроводников

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется
- 4) может как увеличиваться, так и уменьшаться, в зависимости от типа полупроводника ( $n$  – или  $p$  – тип)

Верные утверждения, характеризующие работу выхода электрона из металла

- 28
- 1) Работа выхода производится электронами за счёт уменьшения их кинетической энергии
  - 2) Работа выхода зависит от химической природы металла и состояния его поверхности
  - 3) Работа выхода производится электронами за счёт сил притяжения
  - 4) Работа выхода производится электронами за счёт сил отталкивания

29

В ионизационной камере с площадью электродов  $S = 100 \text{ см}^2$  и расстоянием  $d$  между ними, равным 5 см, ионизатор образует в  $1 \text{ см}^3$  ежесекундно  $n = 10^9$  однозарядных ионов каждого знака. Тогда сила тока насыщения в данной камере равна \_\_\_\_\_ (нА).

- 1) 50
- 2) 60
- 3) 70
- 4) 80

30

--	--	--	--	--

Утверждения, верно характеризующие эмиссионные явления

- 1) Максимальный термоэлектронный ток, возможный при данной температуре катода называется током насыщения
- 2) Плотность тока насыщения не зависит от материала катода и состояния его поверхности
- 3) Для получения большего тока насыщения применяют катоды из материалов с меньшей работой выхода
- 4) Ток насыщения - это максимально допустимый ток в цепи накала катода



© Томский политехнический ун

Личная подпись

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

**(Расшифровка подписи)**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017

**(Дата)**