

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

БИЛЕТ № 2
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Магнитные явления. Вектор индукции магнитного поля. Силовые линии магнитной индукции. Вихревое поле. Нарисуйте линии магнитной индукции для прямолинейного проводника с током. Укажите их направление и направление тока в проводнике. Связь индукции и напряжённости магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей.
2. С помощью принципа суперпозиции рассчитайте электрическое поле, создаваемое бесконечной абсолютно тонкой прямолинейной нитью, заряженной с линейной плотностью заряда λ .
3. В соленоиде длиной $l = 50$ см и диаметром $d = 6$ см сила тока равномерно увеличивается на $0,3$ А за одну секунду. Определите число витков соленоида, если сила индукционного тока в кольце радиусом $3,1$ см из медной проволоки с удельным сопротивлением $\rho = 17$ нОм·м, надетом на катушку, $I_k = 0,3$ А. $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4
Заведующий кафедрой ФН-4

11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

БИЛЕТ № 4
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Электростатика. Электрический заряд. Ионы. Точечные заряды. Закон Кулона в вакууме и среде. Электрическое поле: источники, напряжённость, принцип суперпозиции.
2. Используя принцип суперпозиции, рассчитайте индукцию магнитного поля кругового тока на его оси.
3. Катод выполнен в виде бесконечного цилиндра радиуса $R = 1$ см и заряжен с поверхностной плотностью $\sigma = 10^{-10}$ Кл/м². Вектор скорости вылетающего электрона перпендикулярен поверхности катода. На какое расстояние удалится электрон от поверхности катода, если его скорость равна 10^5 м/с? $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

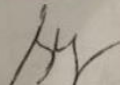
11 октября 2023 г.

1. Линии напряжённости электрического поля. Однородное и неоднородное электрическое поле. Сделайте рисунок силовых линий для системы зарядов $+q$ и $-2q$, а также для двух параллельных прямоугольных проводников, заряженных противоположными по знаку и равными по модулю электрическими зарядами.
2. Рассчитайте индукцию магнитного поля тороида и соленоида.
3. Равномерно заряженная с линейной плотностью λ квадратная рамка со стороной a вращается с угловой скоростью ω вокруг одной из сторон. Вычислить магнитный момент M рамки.

11 октября 2023 г.

1. Работа электростатического поля при перемещении зарядов. Потенциальная энергия заряда q_1 в поле заряда q_2 . Потенциал электростатического поля. Циркуляция вектора напряжённости по замкнутому контуру. Связь напряжённости и потенциала.
2. Движение заряженной частицы в постоянном магнитном поле. По какой траектории будет двигаться заряженная частица, если векторы её скорости и индукции магнитного поля перпендикулярны? Рассчитайте характеристики траектории.
3. Два длинных прямых провода, по которым текут токи $I_1 = I_2 = 10$ А, расположены перпендикулярно друг другу на расстоянии $a = 1$ м вдоль общего перпендикуляра. Определить магнитную индукцию поля в точке, лежащей на общем перпендикуляре к обоим проводам и равноудаленной от них. $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4
Заведующий кафедрой ФН-4



11 октября 2023 г.

А.Н. Морозов

БИЛЕТ № 9
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряжённости и потенциала. Нарисуйте эквипотенциальные линии для электрического поля точечных зарядов $+q$ и $+2q$ и для однородного электрического поля.
2. Движение заряженной частицы в постоянном магнитном поле. По какой траектории будет двигаться заряженная частица, если угол между векторами её скорости и индукции магнитного поля равен α ? Рассчитайте характеристики траектории. Что произойдёт с траекторией, если модуль индукции магнитного поля увеличивается вдоль силовой линии?
3. Электрическое поле создано равномерно распределённым по кольцу зарядом ($\lambda = 1 \text{ мкКл/м}$). Определить работу сил поля по перемещению заряда $Q = 10 \text{ нКл}$ из точки 1 (в центре кольца) в точку 2, находящуюся на оси на расстоянии $h = 3 \text{ см}$ от центра кольца. Радиус кольца $R = 1 \text{ см}$. $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

БИЛЕТ № 13
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Магнитное поле в веществе, природа возникновения. Намагниченность вещества. Токи намагничивания. Теорема о циркуляции вектора намагниченности в интегральной и дифференциальной формах.
2. Электромагнитная индукция, самоиндукция, взаимная индукция.
3. Электрическое поле создано бесконечно длинным равномерно заряженным ($\sigma = 0,1 \text{ мкКл/м}^2$) цилиндром радиусом $R = 5 \text{ см}$. Определить изменение потенциальной энергии однозарядного положительного иона при перемещении его из точки 1, находящейся на расстоянии $3R$ от оси цилиндра, в точку 2, находящуюся на расстоянии $2R$ от оси цилиндра. Заряд электрона $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

рассмотрен на заседании кафедры ФН-4

11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

КАФЕДРА ФН-4 «ФИЗИКА»

БИЛЕТ № 15
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Вектор напряжённости магнитного поля и его связь с векторами индукции и намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества. Их значения для разных магнетиков.

2. С помощью теоремы Гаусса рассчитайте напряжённость и потенциал поля заряда, равномерно распределённого в вакууме с поверхностной плотностью σ по круговой цилиндрической поверхности, радиус R которого во много раз меньше длины l образующей. Изобразите примерные графики зависимости напряжённости и потенциала найденного электрического поля в зависимости от расстояния от оси цилиндра.

3. Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи $I = 1$ кА. Определить силу F , действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии, равном ее длине.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4
Заведующий кафедрой ФН-4

11 октября 2023 г.

А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

БИЛЕТ № 16
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Поле на границе раздела магнетиков. Получите условия на границе раздела для нормальных и тангенциальных составляющих векторов напряжённости и индукции магнитного поля.

2. С помощью теоремы Гаусса рассчитайте напряжённость и потенциал поля заряда, равномерно распределённого в вакууме с объёмной плотностью ρ по объёму кругового цилиндра, радиус R которого во много раз меньше длины l образующей. Изобразите примерные графики зависимости напряжённости и потенциала найденного электрического поля в зависимости от расстояния от оси цилиндра.

3. Между пластинами плоского конденсатора, заряженного до разности потенциалов $U = 600$ В, находятся два слоя диэлектриков: стекла толщиной $d_1 = 7$ мм и эбонита толщиной $d_2 = 3$ мм. Площадь S каждой пластины конденсатора равна 200 см^2 . Найти смещение D , напряжённость E поля и падение потенциала $\Delta\phi$ в каждом слое. Диэлектрическая проницаемость стекла $\epsilon = 5$, диэлектрическая проницаемость эбонита $\epsilon = 2,82$. $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

11 октября 2023 г.

А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

БИЛЕТ № 18
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Дайте определение понятиям диэлектрик и электрический диполь. Поляризация диэлектриков. Свободные и связанные заряды. Электростатическое поле в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость вещества.
2. Магнитные свойства вещества. Дайте определение понятию магнитная проницаемость вещества. Какие вещества называются парамагнетиками? Какими свойствами они обладают?
3. Два соединенных металлических шарика с радиусами R_1 и R_2 ($R_1 > R_2$), имеющие одинаковые заряды Q , соединяются длинной проволокой. Найдите заряды шариков после соединения. Зарядом на проволоке пренебречь.

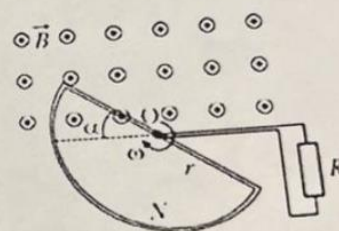
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4
Заведующий кафедрой ФН-4

11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

НУ

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
БИЛЕТ № 19
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Электрический диполь в электростатическом поле. Поляризованность диэлектрика. Поляризуемость молекулы. Диэлектрическая восприимчивость. Связь поляризованности с поверхностной и объемной плотностью связанных зарядов.
2. Магнитные свойства вещества. Дайте определение понятию магнитная проницаемость вещества. Какие вещества называются диамагнетиками? Какими свойствами они обладают?
3. В зазоре между полюсами электромагнита вращается с угловой скоростью $\omega = 100 \text{ с}^{-1}$ проволочная рамка в форме полуокружности радиусом $r = 5 \text{ см}$, содержащая $N = 20$ витков провода. Ось вращения рамки проходит вдоль оси O рамки и находится вблизи края области с постоянным однородным магнитным полем с индукцией $B = 1 \text{ Тл}$ (см. рисунок), линии которого перпендикулярны плоскости рамки. Концы обмотки рамки замкнуты через скользящие контакты на резистор с сопротивлением $R = 25 \text{ Ом}$. Пренебрегая сопротивлением рамки, найдите тепловую мощность, выделяющуюся в резисторе.



Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4
Заведующий кафедрой ФН-4

11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

НУ

БИЛЕТ № 20
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для диэлектриков.
2. Магнитные свойства вещества. Дайте определение понятию магнитная проницаемость вещества. Какие вещества называются ферромагнетиками? Какими свойствами они обладают? Нарисуйте кривую намагниченности для ферромагнетика, поясните ход кривой. Петля гистерезиса.
3. Сила F притяжения между пластинами плоского воздушного конденсатора равна 50 мН. Площадь S каждой пластины равна 200 см². Найдите плотность энергии поля конденсатора. $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

Утвержден на заседании кафедры ФН-4

11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

БИЛЕТ № 22
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Электроёмкость уединённого проводника. Ёмкость конденсатора. При каком условии систему из двух проводников можно считать конденсатором?
2. В чём заключается явление электромагнитной индукции? Что такое ЭДС индукции? Сформулируйте закон электромагнитной индукции Фарадея. Как изменится формула для катушки, состоящей из n одинаковых витков провода?
3. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 2$ Тл движется протон. Траектория его движения представляет собой винтовую линию с радиусом $R = 10$ см и шагом $h = 60$ см. Определить кинетическую энергию T протона. Заряд электрона $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Масса протона $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ кг.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

11 октября 2023 г.

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

БИЛЕТ № 23

К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ

по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. В чём заключаются явления электромагнитной индукции, самоиндукции и взаимной индукции? Индуктивность. Коэффициенты самоиндукции и взаимной индукции.
2. Рассчитайте ёмкость плоского конденсатора.
3. Электрон, влетев в однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,2 \text{ Тл}$, стал двигаться по окружности радиусом $R = 5 \text{ см}$. Определить магнитный момент p_m эквивалентного кругового тока.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4
Заведующий кафедрой ФН-4

11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

Кафедра

БИЛЕТ № 24

К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ

по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Что такое вихревое электрическое поле? Как оно возникает? Сделайте поясняющий рисунок. Что такое вихревые токи?
2. Рассчитайте ёмкость цилиндрического конденсатора.
3. Плоский контур, площадь S которого равна 300 см^2 , находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,01 \text{ Тл}$. Плоскость контура перпендикулярна линиям индукции. В контуре поддерживается неизменный ток $I = 10 \text{ А}$. Определить работу A внешних сил по перемещению контура с током в область пространства, магнитное поле в которой отсутствует.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4
Заведующий кафедрой ФН-4

11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

«Москов...» (ИИ...)
Кафедра ФН-4
БИЛЕТ № 26
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Параллельное соединение конденсаторов: заряд, напряжение, вывести формулу для ёмкости системы.
2. Магнитное давление.
3. Объемная плотность электрического заряда шара радиуса R зависит от расстояния r до его центра как $\rho = \rho_0 \exp(-\alpha r^3)$. Найти модуль напряженности электрического поля как функцию r . Исследовать $E=E(r)$ при $\alpha r^3 \gg 1$. Здесь ρ_0 и α — положительные постоянные.

и утвержден на заседании кафедры ФН-4
11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
БИЛЕТ № 28
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Энергия заряженного проводника, конденсатора. Вывести формулу для объемной плотности энергии электростатического поля. Энергия системы неподвижных зарядов.
2. Магнитная проницаемость вещества. Диа- и парамагнетики.
3. Квадратная рамка с омическим сопротивлением $R = 7$ Ом и стороной $a = 0,2$ м расположена на расстоянии $b = 0,2$ м от прямого бесконечного проводника. Сила тока в проводнике изменяется по закону $I = 2t^2$, А. Проводник лежит в плоскости рамки и параллелен одной из ее сторон. Найти силу тока в рамке в момент времени $t = 10$ с. $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4
Заведующий кафедрой ФН-4
11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

БИЛЕТ № 29
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Дайте определение понятиям: электрический ток, его направление, вектор плотности тока. Напишите формулы для расчёта силы тока и плотности тока. Носители тока в средах.
2. Силовые и эквипотенциальные линии электрического поля: определение, взаимное расположение. Нарисуйте эти линии для точечного положительного заряда. Связь напряженности электрического поля и его потенциала.
3. Чему равна индукция магнитного поля в центре квадратной рамки, по которой циркулирует ток 20 А ? Длина стороны рамки $a = 15\text{ см}$. $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4
Заведующий кафедрой ФН-4



11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов