

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

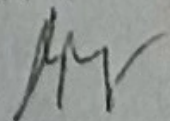
БИЛЕТ № 1

К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ

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

1. Источники тока. Сторонние силы, их природа. Электродвижущая сила. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
2. Используя принцип суперпозиции, рассчитайте индукцию магнитного поля прямого тока.
3. Заряд q_0 распределен по тонкому кольцу радиуса R . Определить работу сил поля при перемещении точечного заряда q из центра кольца на бесконечность.

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 № 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 толстой 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

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

1. Закон Био-Савара-Лапласа. Вектор напряжённости магнитного поля, его связь с вектором индукции магнитного поля.
2. Определите с помощью принципа суперпозиции напряжённость электростатического поля на оси тонкого диска, радиус которого равен R . Диск равномерно заряжен положительным зарядом с известной поверхностной плотностью заряда $\sigma = dq/dS$.
3. Шар радиусом $R_1 = 6$ см заряжен до потенциала $\varphi_1 = 300$ В, а шар радиусом $R_2 = 4$ см — до потенциала $\varphi_2 = 500$ В. Определить потенциал φ шаров после того, как их соединили металлическим проводником. Емкостью соединительного проводника пренебречь.

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
Заведующий кафедрой ФН-4

11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

БИЛЕТ № 5

К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ

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

1. Теорема о циркуляции вектора напряжённости магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах.

2. Рассчитайте с помощью принципа суперпозиции напряжённость электростатического поля на оси и в центре окружности с заданной линейной плотностью электрического заряда λ .

3. Две группы из трех последовательно соединенных элементов соединены параллельно. ЭДС каждого элемента равна 1,2 В, внутреннее сопротивление $r = 0,2$ Ом. Полученная батарея замкнута на внешнее сопротивление $R = 1,5$ Ом. Найти силу тока

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

БИЛЕТ № 6
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

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.

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



11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

БИЛЕТ № 7
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца.

2. С помощью теоремы Гаусса рассчитайте напряжённость и потенциал поля заряда, равномерно распределённого в вакууме с поверхностной плотностью σ по плоскости. Изобразите примерные графики зависимости напряжённости и потенциала найденного электрического поля в зависимости от расстояния от плоскости.

3. Провод, имеющий форму параболы $y = kx^2$, находится в однородном магнитном поле с индукцией B , перпендикулярной плоскости проводника Oxy . Из вершины параболы в момент $t = 0$ начинает двигаться с постоянной скоростью v проводящая перемычка, параллельная оси Ox . Найти ЭДС индукции в образовавшемся контуре, как функцию y .

пот. энергии заряда q_1 в
поле заряда q_2



$$= k \frac{q_1 q_2}{r} \quad \left[k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r} \right]$$

... Φ - энергетическая характеристика электростатического поля

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

16

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

БИЛЕТ № 8

К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ

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

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

$\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = 0$ - т.е. циркуляция вектора напряжённости по замкнутому контуру равна нулю

$$\oint \vec{E} = 0$$

«Московский государственный технический университет имени П.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. П.Э. Баумана)

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

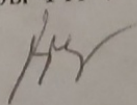
БИЛЕТ № 9
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

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 ($\lambda = 1 \text{ мКл/м}$). 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
Заведующий кафедрой ФН-4

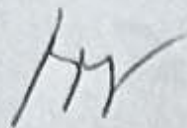


11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

БИЛЕТ № 10
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Эффект Холла. Расчёт постоянной Холла.
2. С помощью теоремы Гаусса рассчитайте напряжённость и потенциал поля заряда, равномерно распределённого в вакууме по поверхности сферы радиуса R с поверхностной плотностью σ . Изобразите примерные графики зависимости напряжённости и потенциала найденного электрического поля в зависимости от расстояния от центра сферы.
3. Магнитный поток через неподвижный контур с сопротивлением R изменяется в течение времени τ по закону $\Phi = \alpha t(t - \tau)$, где α - известная постоянная. Найти количество теплоты, выделившееся в контуре за это время. Магнитным полем индукционного тока пренебречь.

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



11 октября 2023 г.
А.И. Морозов

БИЛЕТ № 11
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах в вакууме. Уравнение Пуассона.

2. Закон Ампера. Момент магнитных сил, действующих на рамку с током. Сделайте поясняющий рисунок.

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 емкость C конденсатора. Диэлектрическая проницаемость стекла $\epsilon = 5$, диэлектрическая проницаемость эбонита $\epsilon = 2,82$. $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра ФП-4 «ФИЗИКА»

БИЛЕТ № 12

К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ

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

1. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

2. С помощью теоремы Гаусса рассчитайте напряжённость и потенциал поля заряда, равномерно распределённого в вакууме по объёму шара радиуса R с объёмной плотностью ρ . Изобразите примерные графики зависимости напряжённости и потенциала найденного электрического поля в зависимости от расстояния от центра шара.

3. ЭДС самоиндукции, возникающая в цепи с индуктивностью $L = 2$ Гн, изменяется с течением времени по закону $\mathcal{E} = 10 + 4t$ (все величины выражены в единицах СИ). По какому закону изменяется сила тока в цепи?

16

«Московский государственный технический университет имени П.Э. Баумана»
(национальный исследовательский университет)
(МГТУ им. П.Э. Баумана)

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

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 $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

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

11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

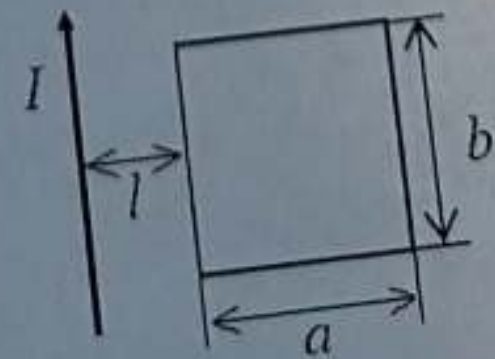
Handwritten calculations on graph paper:
$$\begin{array}{r} 2 \\ 2 \\ \hline 4 \\ 1 \\ \hline 3 \end{array}$$

БИЛЕТ № 14
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Вектор напряжённости магнитного поля и его связь с векторами индукции и намагниченности. Теорема о циркуляции вектора напряжённости магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах.

2. Электрическое поле в проводнике и в диэлектрике; напряжённость и потенциал внутри. Диэлектрическая проницаемость диэлектриков.

3. Прямоугольная рамка со сторонами a и b находится на расстоянии l от длинного прямого провода с током I , лежащего в той же плоскости. Рамку поступательно перемещают вправо с постоянной скоростью v . Найти ЭДС индукции в рамке как функцию расстояния l .



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.

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 , напряженность 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 № 17
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

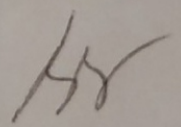
1. Дайте определение понятию проводник. В чём заключается явление электростатической индукции? Какие условия выполняются для проводников в электростатическом поле?
2. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах.
3. Лампочка и реостат, соединенные последовательно присоединены к источнику тока. Напряжение U на зажимах лампочки равно 40 В, сопротивление R реостата равно 10 Ом. Внешняя цепь потребляет мощность $P = 120$ Вт. Найти силу тока I в цепи.

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 уединенных 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



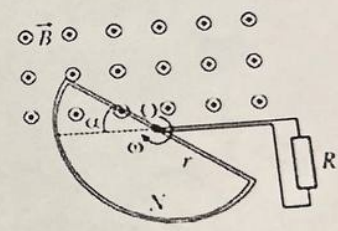
11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

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 объёмной 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

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»
(национальный исследовательский университет)
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

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 см^2 . Найти плотность энергии поля конденсатора. $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

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. Трассectoria 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
Заведующий кафедрой ФН-4

Handwritten signature

11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

Handwritten notes at the bottom of the page:
... $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$...
... одной из ее сторон ...
... по закону $I = \dots$...
... сопротивлением $R = \dots$...
... магнетики ...
... системы

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

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 $B = 0,2$ Тл, стал двигаться по окружности радиусом $R = 5$ 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. Митрохин

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 $B = 0,2$ Тл, стал двигаться по окружности радиусом $R = 5$ см. Определить магнитный момент p_m эквивалентного магнитного диполя.

16

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

БИЛЕТ № 24
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Что такое вихревой 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

А.Н. Морозов

11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

БИЛЕТ № 25

К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ

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

1. Энергия магнитного поля. Выведите формулу для плотности энергии магнитного поля.
2. Рассчитайте ёмкость сферического конденсатора и уединённого шара.
3. Эбонитовая плоскопараллельная пластина с диэлектрической проницаемостью ϵ помещена в однородное электрическое поле напряженностью $E_0 = 2$ МВ/м. Грани пластины перпендикулярны линиям напряженности. Определить поверхностную плотность σ^* связанных зарядов на гранях пластины.

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

БИЛЕТ № 27
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

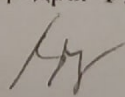
1. Последовательное соединение конденсаторов: заряд, напряжение, вывести формулу для ёмкости системы.
2. Силы в магнитном поле. Параллельные токи в магнитном поле.
3. Соленоид содержит $N = 1000$ витков. Сила тока I в его обмотке равна 1 А, магнитный поток Φ через поперечное сечение соленоида равен 0,1 мВб. Вычислить энергию W магнитного поля.

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

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



11 октября 2023 г.
А.Н. Морозов

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

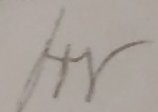
БИЛЕТ № 29
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

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 $a = 15$ 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

БИЛЕТ № 30
К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ
по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 3

1. Электрическое поле в проводнике с током. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Проводимость и сопротивление проводника. Удельная проводимость и удельное сопротивление проводника. Их размерности. От чего зависит удельное сопротивление проводника?

2. Электрические заряды. Закон Кулона в вакууме и диэлектрике. Энергия взаимодействия системы точечных зарядов.

3. Проволочный виток радиусом $R = 5$ см находится в однородном магнитном поле напряженностью $H = 2$ кА/м. Плоскость витка образует угол $\alpha = 60^\circ$ с направлением поля. По витку течет ток $I = 4$ А. Найти механический момент M , действующий на виток. $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$.