

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


Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Расчёт магнитного поля соленоида и тороида.
2. Физические основы голографии. Опорная и предметная световые волны. Запись и воспроизведение голограмм. Применение голографии.
3. На тонкой нити длиной $l = 8$ см равномерно распределён заряд $Q = 350$ мкКл действующий силой $F = 120$ мкН на точечный заряд Q_2 находящийся на продолжении той же нити на расстоянии $r = 6$ см от ее середины. Определить значение точечного заряда Q_2 , если вся система находится в воздухе.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4


А.Н. Морозов

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


Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Принцип суперпозиции магнитных полей. Расчёт магнитного поля прямого и кругового токов.
2. Интерференция света в тонких плёнках. Интерференционные полосы равной толщины и равного наклона. Колесо Пьютона.
3. Проводник длиной l имеет сопротивление $R = 100$ Ом. Чему равно сопротивление проводника из такого же металла длиной $3l$, если объёмы обоих проводников одинаковы?

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4


А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Магнитное поле в вакууме. Вектор индукции магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Дифракционная решётка. Основное уравнение дифракционной решетки. Спектральные характеристики дифракционных решёток.
3. На вершине сферической поверхности плоско-выпуклой стеклянной линзы имеется сошлифованный плоский участок радиуса $r_0 = 3,0$ мм, которым она соприкасается со стеклянной пластинкой. Радиус кривизны выпуклой поверхности линзы $R = 150$ см. Найти радиус шестого светлого кольца в отражённом свете с $\lambda = 655$ нм.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Электростатическое поле на границе раздела двух диэлектриков.
2. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа - Бреггов. Понятие о рентгеноструктурном анализе.
3. Плоский воздушный конденсатор с круглыми пластинами радиуса R медленно заряжают постоянным током. Показать, что поток вектора Пойнтинга через боковую поверхность конденсатора равно скорости приращения энергии W конденсатора.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

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

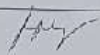
Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Работа электростатического поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора напряжённости. Теорема о циркуляции вектора напряжённости электростатического поля в интегральной и дифференциальной формах.
2. Дифракция Френеля от круглого диска. Пятно Пуассона.
3. Металлический шар радиусом $R = 15$ см несёт заряд $Q = 20$ нКл. Шар окружён слоем парафина ($\epsilon = 2$) толщиной $d = 5$ см. Определить энергию W электрического поля, заключённую в слое диэлектрика.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4


А.Н. Морозов

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


Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах в вакууме и её применение для расчёта электростатических полей. Расчёт поля равномерно заряженной плоскости, цилиндра, сферы, шара.
2. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Электронная теория дисперсии.
3. Два однородных изотропных магнетика с магнитными проницаемостями μ_1 и μ_2 разделены плоскостью. Величина индукции магнитного поля в первом магнетике равна B_1 , причем вектор \vec{B}_1 составляет угол α с нормалью к поверхности раздела. Найти поверхностную плотность молекулярных токов I' на границе раздела магнетиков.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4


А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах.
2. Интерференция электромагнитных волн. Расчет интерференционной картины от двух источников. Ширина полосы интерференции.
3. Какой должна быть минимальная толщина воздушного слоя между двумя плоскими стеклянными пластинами, чтобы стекло при нормальном падении света с длиной волны $\lambda = 640$ нм казалось темным (и светлым)? Наблюдение ведется в отраженном свете.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Магнитное поле в веществе. Молекулярные токи. Намагниченность вещества. Вектор намагниченности.
2. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Обыкновенная и необыкновенная волны. Поляризационные призмы и поляроиды.
3. Пространство между обкладками плоского конденсатора заполнено последовательно двумя диэлектрическими слоями 1 и 2 толщиной d_1 и d_2 и проницаемостями ϵ_1 и ϵ_2 . Площадь каждой обкладки равна S . Найти плотность σ^* связанных зарядов на границе раздела слоев, если напряжение на конденсаторе равно U и электрическое поле направлено от слоя 1 к слою 2.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

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


Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Ускорение заряженных частиц. Циклотрон.
2. Шкала электромагнитных излучений. Спектральное излучение, его интенсивность.
3. Определить заряд Q прошедший по проводу с сопротивлением $R=3 \text{ Ом}$ при равномерном нарастании напряжения на концах провода от $U_0=2\text{В}$ до $U=4\text{В}$ в течение $t=20 \text{ с}$.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4


А.Н. Морозов

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


Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Магнитное поле на границе раздела магнетиков.
2. Применение интерференции. Интерферометры.
3. Докажите, что разрешающая способность дифракционной решетки не может превышать значения $1/\lambda$, где l – ширина решетки, λ – длина волны света.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4


А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ...
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Проводники с током в магнитном поле. Закон Ампера.
2. Поглощение и рассеяние света. Закон Вугера.
3. Напряженность H магнитного поля в центре кругового витка с магнитным моментом $p_m = 1.5 \text{ А}\cdot\text{м}^2$ равна 150 А/м . Определить радиус витка и силу тока в витке.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4



А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ...
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Работа электростатического поля при перемещении зарядов. Потенциал электростатического поля. Связь вектора напряженности электростатического поля и потенциала. Уравнение Пуассона.
2. Распространение электромагнитных волн в одноосных кристаллах. Двойное лучепреломление.
3. Плоско-выпуклая стеклянная линза с радиусом кривизны $R = 40 \text{ см}$ соприкасается выпуклой стороной с горизонтальной стеклянной пластинкой. При этом в отраженном свете радиус некоторого кольца $r = 2.5 \text{ мм}$. Наблюдая за этим кольцом, линзу осторожно подняли над пластинкой на $h = 5.0 \text{ мкм}$. Чему стал равен радиус этого кольца?

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4



А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Законы Ома и Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
2. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Линейная и эллиптическая поляризации. Закон Малюса. Закон Брюстера.
3. На длинный соленоид, имеющий диаметр сечения $d = 5$ см и содержащий $n = 20$ витков на 1 см длины, плотно надет круговой виток из медного провода сечением $S = 1.0$ мм². Найти ток в витке, если ток в обмотке соленоида увеличивают с постоянной скоростью $I = 100$ А/с. Магнитным полем индукционного тока пренебречь. Удельное сопротивление меди $\rho = 16$ нОм·м.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4



А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Проводники в электростатическом поле. Электростатическое поле вблизи поверхности проводника. Емкость проводников и конденсаторов. Расчет емкости плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов.
2. Самондукция. Индуктивность контура. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Коэффициент взаимной индукции.
3. Два однородных изотропных диэлектриков с проницаемостями ϵ_1 и ϵ_2 разделены плоской поверхностью. Напряженность электрического поля в диэлектрике с проницаемостью ϵ_1 равна E_1 , причем угол между вектором \vec{E}_1 и нормалью к поверхности раздела диэлектриков равен α . Найти величину и направление электрического поля внутри диэлектрика с проницаемостью ϵ_2 .

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4



А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Энергия системы неподвижных зарядов. Энергия заряженного проводника, конденсатора.
2. Плоская электромагнитная волна. Волновое уравнение для плоской электромагнитной волны и его общее решение. Поперечность электромагнитных волн.
3. На поверхности стекла находится пленка воды. На неё падает свет с $\lambda = 0,68$ мкм под углом $\theta = 30^\circ$ к нормали. Найти скорость, с которой уменьшается толщина пленки из-за испарения, если промежуток времени между последовательными максимумами отражения $\Delta t = 15$ мин. Показатель преломления воды $n = 1,33$.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения в интегральной и дифференциальной формах. Связь между векторами напряженности, электрического смещения и поляризованности. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость диэлектриков.
2. Объемная плотность энергии магнитного поля.
3. Между пластинами плоского конденсатора, заряженного до напряжения $U = 400$ В, помещена диэлектрическая пластина толщиной $h = 1,2$ см и диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 5$. Найти:
1) поверхностную плотность σ свободных зарядов на обкладках конденсатора; 2) поверхностную плотность σ' связанных зарядов на пластине.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Электростатическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектрика. Поляризованность. Вектор поляризованности.
2. Энергия и силы в магнитном поле. Магнитное давление.
3. По проводнику круглого сечения радиуса r и удельным сопротивлением ρ течет ток I . Вычислить поток вектора Пойнтинга за время t через боковую поверхность проводника длиной l и сравнить полученную величину с энергией Джоуля-Ленца, выделившейся за это время в объеме проводника той же длины.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током. Сила и механический момент, действующие на контур с током в магнитном поле.
2. Вихревые токи. Применение электромагнитной индукции.
3. Два длинных прямых провода одинакового сечения a расположены в воздухе параллельно друг другу. Расстояние между их осями равно b . Найти взаимную емкость проводов на единицу их длины, если $a \ll b$.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Принцип суперпозиции и его применение к расчету поля системы неподвижных зарядов. Расчет электрического поля диполя, равномерно заряженной нити, равномерно заряженного кольца.
2. Ток смещения. Закон полного тока.
3. Пространство между обкладками плоского конденсатора, имеющими форму круглых дисков, заполнено однородной слабо проводящей средой с удельной проводимостью σ и диэлектрической проницаемостью ϵ . Расстояние между обкладками d . Пренебрегая краевыми эффектами, найти напряженность магнитного поля между обкладками на расстоянии r от их оси, если на конденсатор подано переменное напряжение $U = U_m \cos \omega t$.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4



А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
2. Энергия и импульс электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга. Теорема Пойнтинга.
3. Сила тока в проводнике сопротивлением $R=20$ Ом нарастает в течение времени $\Delta t=2$ с по линейному закону от $I_1=0$ А до $I_{\text{max}}=6$ А. Определить количество теплоты Q_1 , выделившееся в этом проводнике за первую секунду и Q_2 – за вторую, а также найти отношение этих количеств теплоты Q_2/Q_1 .

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4



А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Вектор напряжённости магнитного поля и его связь с векторами магнитной индукции и намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества. Теорема о циркуляции вектора напряжённости магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах.
2. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца.
3. На экране наблюдается интерференционная картина в результате наложения лучей от двух когерентных источников ($\lambda = 600$ нм). Определите, на сколько полос сместится интерференционная картина, если на пути одного из лучей перпендикулярно ему поместить стеклянную пластинку ($n = 1,6$) толщиной $d = 4$ мкм.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

М.У.

А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Связь вектора намагниченности с молекулярными токами. Теорема о циркуляции вектора намагниченности в интегральной и дифференциальной формах.
2. Пространственная и временная когерентность.
3. Магнитный поток через неподвижный контур с сопротивлением R изменяется в течение времени t по закону $\Phi = \alpha t(t - \tau)^2$ 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 ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

М.У.

А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Электрический ток. Носители тока в средах, плотность и сила тока. Уравнение непрерывности.
2. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Скорость распространения электромагнитных волн.
3. Плоская световая волна длина волны которой λ и интенсивность I_0 падает нормально на большую стеклянную пластинку, противоположная сторона которой представляет собой непрозрачный экран с круглым отверстием радиусом равным первой зоне Френеля для точки наблюдения Р. В середине отверстия сделана круглая выемка радиусом равным половине зоны Френеля. При какой глубине этой выемки интенсивность света в точке Р будет минимальной?

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Вектор напряженности электростатического поля. Силовые линии.
2. Области применимости геометрической оптики, метода зон Френеля и дифракции Фраунгофера. Предельный переход от волновой оптики к геометрической.
3. В центре шара из однородного диэлектрика с проницаемостью $\epsilon = 2,5$ и радиусом $R = 10$ см находится сторонний заряд $q = 50$ мкКл. Найти плотность связанных зарядов на поверхности и внутри шара.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Электрическое поле в проводнике с током, сторонние силы. Циркуляция вектора напряженности электрического поля сторонних сил. ЭДС.
2. Давление электромагнитных волн.
3. Ток, текущий по длинному прямому соленоиду, радиус сечения которого R , меняют так, что магнитное поле внутри соленоида возрастает со временем по закону $B = \beta t^2$, где β — постоянная. Найти плотность тока смещения как функцию расстояния r от оси соленоида.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Электрический диполь в электростатическом поле. Сила и механический момент, действующие на диполь в электростатическом поле.
2. Метод зон Френеля. Спираль Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия.
3. Свет падает нормально на дифракционную решетку шириной $L=6,5$ см. Исследуемый спектр содержит спектральную линию с $\lambda=672,8$ нм, которая состоит из двух компонент, отличающихся на $\delta\lambda=0,02$ нм. Эти линии разрешены в спектре третьего порядка. Найти число штрихов на 1 мм.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Объемная плотность энергии электростатического поля.
2. Вихревое электрическое поле.
3. Четыре равных точечных заряда Q расположены в вершинах квадрата со стороной b . а) Чему равна электрическая энергия системы? б) Какую потенциальную энергию будет иметь пятый заряд Q , помещенный в центре квадрата (относительно $\varphi_\infty=0$ на бесконечности).

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4



А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Диамагнетизм, парамагнетизм и ферромагнетизм. Природа диа-, пара- и ферромагнетизма.
2. Дифракция Фраунгофера от щели.
3. С помощью дифракционной решетки с периодом $d = 20$ мкм требуется разрешить дублет натрия ($\lambda_1 = 589$ нм и $\lambda_2 = 589,6$ нм) в спектре второго порядка. При какой наименьшей длине решетки это возможно?

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4



А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Эффект Холла.
2. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Их свойства и физический смысл. Материальные уравнения.
3. Потенциал поля внутри заряженного шара зависит от расстояния до его центра как $\varphi = ar^4 - br^2 + c$, где a и b и c постоянные. Найти распределение объемного заряда $\rho(r)$ внутри шара.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4



А.Н. Морозов

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

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 3

1. Свободные и связанные заряды. Связь вектора поляризованности с плотностью связанных зарядов. Теорема Гаусса для вектора поляризованности.
2. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Математическая формулировка принципа Гюйгенса-Френеля.
3. Зазор между обкладками плоского конденсатора заполнен диэлектриком, проницаемость которого линейно растет в перпендикулярном обкладкам направлении от ϵ_1 до ϵ_2 . Площадь каждой обкладки S , расстояние между обкладками l . Найти емкость конденсатора.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

22.12.2021 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4



А.Н. Морозов