

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Магистерская программа «Физика плазмы»*

**Билет №1.**

1. Уравнения Максвелла в вакууме. Скалярный и векторный потенциалы. Калибровочная инвариантность.
2. Тонкая структура атомных спектров.
3. В первом борновском приближении найти дифференциальное сечение упругого рассеяния на потенциале  $U(r)=g^2\exp(-\alpha r)/r$ .

Заведующий отделением  
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Магистерская программа «Физика плазмы»*

**Билет №2.**

1. Уравнения Максвелла в среде. Материальные уравнения. Комплексная диэлектрическая проницаемость и показатель преломления.
2. Свободная и амбиполярная диффузия электронов в слабоионизованной плазме.
3. Найти зависимость тока холодной эмиссии электронов из металла от величины приложенного электрического поля.

Заведующий отделением  
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Магистерская программа «Физика плазмы»*

**Билет №3.**

1. Распределения электронов по энергиям Максвелла и Дрювестейна в слабоионизованной плазме.
2. Многоэлектронный атом. Приближение самосогласованного поля. Электронная конфигурация. Терм. Состояние с наименьшей энергией. Правила Хунда.
3. Найти энергии стационарных состояний в одномерной симметричной прямоугольной потенциальной яме глубины  $V_0$ .

Заведующий отделением  
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике*  
*Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова*  
*Магистерская программа «Физика плазмы»*

**Билет №4.**

1. Приближение самосогласованного поля в квантовой механике и статистической физике.
2. Диэлектрическая проницаемость плазмы.
3. Найти смещение энергетических уровней одномерного гармонического осциллятора при наложении слабого однородного электрического поля с напряженностью  $E$ .

Заведующий отделением  
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике*  
*Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова*  
*Магистерская программа «Физика плазмы»*

**Билет №5.**

1. Системы тождественных частиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули.
2. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Туннельный эффект. Вероятность прохождения частицы через потенциальный барьер. Автоэлектронная эмиссия.
3. Найти в момент времени  $t$  среднее значение координаты  $x(t)$  гармонического осциллятора, если в начальный момент времени его волновая функция есть суперпозиция основного и первого возбужденного стационарных состояниях с весами  $\alpha$  и  $\beta$  соответственно.

Заведующий отделением  
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Магистерская программа «Физика плазмы»*

**Билет №6.**

1. Кинетическое уравнения Больцмана для слабоионизованной плазмы в двухчленном приближении.
2. Движение в центральном поле в классической и квантовой механике. Атом водорода: волновые функции и уровни энергии стационарных состояний.
3. Найти дебаевскую длину экранирования в равновесной плазме с температурой 1 эВ и концентрацией заряженных частиц  $10^{12} \text{ см}^{-3}$ .

Заведующий отделением  
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Магистерская программа «Физика плазмы»*

**Билет №7**

1. Идеальные бозе- и ферми-газы. Распределения Ферми – Дирака и Бозе-Эйнштейна. Примеры.
2. Ленгмюровские колебания плазмы.
3. На сколько компонент расщепится головная линии серии Лаймана атома водорода в «слабом» однородном статическом магнитном поле (эффект Зеемана)? Найти расстояние между компонентами в энергетических единицах

Заведующий отделением  
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк

*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Магистерская программа «Физика плазмы»*

**Билет №8.**

1. Статическое магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Электромагнитная индукция.
2. Стационарная теория возмущений при наличии вырождения. Линейный эффект Штарка.
3. Найти коэффициент надбарьерного отражения для потока частиц с энергией  $E$  от потенциальной полубесконечной «ступеньки» с высотой  $V_0$  ( $E > V_0$ ).

Заведующий отделением  
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк