

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 1

1. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
2. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Туннельный эффект.
3. Две бесконечные параллельные плоскости находятся на расстоянии $d=0.5$ см друг от друга. На плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями $\delta_1=0.2$ мкКл/м² и $\delta_2=-0.3$ мкКл/м². Определить разность потенциалов U между плоскостями.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 2

1. Дисперсия и поглощение света. Отражение и преломление на границах двух сред.
2. Деление и синтез ядер. Ядерная энергия. Реакторы.
3. Широкий сосуд с небольшим отверстием в дне наполнен водой и керосином. Пренебрегая вязкостью, найти скорость вытекающей воды, если толщина слоя воды $h_1 = 30$ см, а слоя керосина $h_2 = 20$ см. Плотность воды $\rho_1 = 1000$ кг/м³, керосина – $\rho_2 = 800$ кг/м³.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 3

1. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения.
2. Уравнения Максвелла в среде. Материальные уравнения. Комплексная диэлектрическая проницаемость и показатель преломления, их пространственная и временная дисперсия.
3. Идеальный газ в количестве $\nu = 2.2$ моля находится в одном из двух теплоизолированных сосудов, соединенных между собой трубкой с краном. В другом сосуде – вакуум. Кран открыли, и газ заполнил оба сосуда, увеличив свой объем в $n = 3$ раза. Найти приращение энтропии газа.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 4

1. Динамика абсолютно твердого тела. Тензор инерции. Уравнения Эйлера.
2. Диэлектрики, магнетики, проводники, сверхпроводники и их электромагнитные свойства.
3. Радиус сечения трубопровода монотонно уменьшается по закону $r = r_0 \exp(-\alpha \cdot x)$, где $\alpha = 0.5 \text{ м}^{-1}$, x – расстояние от начала трубопровода. Найти отношение чисел Рейнольдса в сечениях, отстоящих друг от друга на $\Delta x = 3.2 \text{ м}$.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 5

1. Функция Лагранжа и уравнения Лагранжа системы материальных точек. Интегралы движения.
2. Интерференция света. Временная и пространственная когерентность. Интерферометры.
3. Пространство в цилиндре под поршнем, имеющее объем $V_0 = 5 \text{ л}$, занимает один насыщенный водяной пар, температура которого $t = 100 \text{ }^\circ\text{C}$. Найти массу жидкой фазы, образовавшейся в результате изотермического уменьшения объема под поршнем до $V = 1.6 \text{ л}$. Насыщенный пар считать идеальным газом.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 6

1. Деформации и напряжения в твердых телах. Модули Юнга, сдвига. Коэффициент Пуассона.
2. Взаимодействие молекул. Идеальный газ. Основные газовые законы.
3. Протон, ускоренный разностью потенциалов $U = 500 \text{ кВ}$, пролетает поперечное однородное магнитное поле с индукцией $B = 0.51 \text{ Т}$. Толщина области с полем $d = 10 \text{ см}$. Найти угол α отклонения протона от первоначального направления движения. Масса протона $m = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$, элементарный заряд $q = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 7

1. Течение вязкой жидкости. Уравнение Навье - Стокса. Число Рейнольдса.
2. Распределение молекул газа по скоростям. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле.
3. В упругой однородной среде распространяются две плоские волны, одна – вдоль оси x , другая – вдоль оси y : $\xi_1 = a \cos(\omega t - k x)$, $\xi_2 = a \cos(\omega t - k y)$. Найти характер движения частиц среды в плоскости xy , если обе волны: а) поперечные и направление колебаний одинаково; б) продольные.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 8

1. Спонтанные и вынужденные переходы. Лазеры.
2. Движение в центрально-симметричном поле. Законы Кеплера.
3. Найти зависимость между групповой u и фазовой v скоростями для следующих законов дисперсии: а) $v \sim \lambda^{-1/2}$; б) $v \sim k$; в) $v \sim \omega^{-2}$, где λ - длина волны, k - волновое число, ω - круговая частота.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 9

1. Волны в сплошной среде. Характеристики акустических волн.
2. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Туннельный эффект.
3. Две когерентные плоские световые волны, угол между направлениями распространения которых $\psi \ll 1$, падают почти нормально на экран. Амплитуды волн одинаковы. Длина волны λ . Найти расстояние между соседними максимумами на экране.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 10

1. Движение относительно неинерциальных систем отсчета.
2. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений. Температура.
3. Две бесконечные параллельные плоскости находятся на расстоянии $d=0.5$ см друг от друга. На плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями $\delta_1=0.2$ мкКл/м² и $\delta_2=-0.3$ мкКл/м². Определить разность потенциалов U между плоскостями.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 11

1. Первое начало термодинамики. Циклические процессы
2. Электростатическое поле. Закон Кулона. Теорема Гаусса.
3. Широкий сосуд с небольшим отверстием в дне наполнен водой и керосином. Пренебрегая вязкостью, найти скорость вытекающей воды, если толщина слоя воды $h_1 = 30$ см, а слоя керосина $h_2 = 20$ см. Плотность воды $\rho_1 = 1000$ кг/м³, керосина – $\rho_2 = 800$ кг/м³.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 12

1. Колебания систем с одной и многими степенями свободы. Свободные и вынужденные колебания.
2. Экспериментальные факты, лежащие в основе квантовой теории. Волновые и корпускулярные свойства материи.
3. Идеальный газ в количестве $\nu = 2.2$ моля находится в одном из двух теплоизолированных сосудов, соединенных между собой трубкой с краном. В другом сосуде – вакуум. Кран открыли, и газ заполнил оба сосуда, увеличив свой объем в $n = 3$ раза. Найти приращение энтропии газа.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 13

1. Атом водорода по Бору.
2. Энтропия термодинамической системы. Термодинамические потенциалы.
3. Радиус сечения трубопровода монотонно уменьшается по закону $r = r_0 \exp(-\alpha \cdot x)$, где $\alpha = 0.5 \text{ м}^{-1}$, x – расстояние от начала трубопровода. Найти отношение чисел Рейнольдса в сечениях, отстоящих друг от друга на $\Delta x = 3.2 \text{ м}$.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 14

1. Механика жидкостей и газов. Течение идеальной жидкости. Уравнение Эйлера.
2. Принцип неопределенности.
3. Пространство в цилиндре под поршнем, имеющее объем $V_0 = 5 \text{ л}$, занимает один насыщенный водяной пар, температура которого $t = 100 \text{ }^\circ\text{C}$. Найти массу жидкой фазы, образовавшейся в результате изотермического уменьшения объема под поршнем до $V = 1.6 \text{ л}$. Насыщенный пар считать идеальным газом.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 15

1. Нуклеосинтез во Вселенной. Ядерные реакции в звездах.
2. Фазовые переходы первого и второго рода. Условия устойчивости и равновесия.
3. Протон, ускоренный разностью потенциалов $U = 500 \text{ кВ}$, пролетает поперечное однородное магнитное поле с индукцией $B = 0.51 \text{ Т}$. Толщина области с полем $d = 10 \text{ см}$. Найти угол α отклонения протона от первоначального направления движения. Масса протона $m = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$, элементарный заряд $q = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 16

1. Уравнение Максвелла в вакууме. Скалярный и векторный потенциалы. Калибровочная инвариантность.
2. Второе начало термодинамики.
3. В упругой однородной среде распространяются две плоские волны, одна – вдоль оси x , другая – вдоль оси y : $\xi_1 = a \cos(\omega t - k x)$, $\xi_2 = a \cos(\omega t - k y)$. Найти характер движения частиц среды в плоскости xu , если обе волны: а) поперечные и направление колебаний одинаково; б) продольные.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 17

1. Радиоактивность.
2. Жидкости. Поверхностные явления.
3. Найти зависимость между групповой u и фазовой v скоростями для следующих законов дисперсии: а) $v \sim \lambda^{-1/2}$; б) $v \sim k$; в) $v \sim \omega^{-2}$, где λ - длина волны, k - волновое число, ω - круговая частота.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 18

1. Твердые тела. Кристаллы. Симметрия кристаллов.
2. Основные постулаты квантовой механики.
3. Пылинки, взвешенные в воздухе, имеют среднюю массу $m=10^{-20}$ г. Во сколько раз изменится их концентрация при изменении высоты на $h=10$ м? Температуру считать неизменной и равной $T=27^\circ\text{C}$.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 19

1. Нелинейные оптические явления. Генерация гармоник, самофокусировка света.
2. Динамика материальной точки. Законы Ньютона.
3. Две бесконечные параллельные плоскости находятся на расстоянии $d=0.5$ см друг от друга. На плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями $\delta_1=0.2$ мкКл/м² и $\delta_2=-0.3$ мкКл/м². Определить разность потенциалов U между плоскостями.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 20

1. Взаимодействие света и вещества. Законы фотоэффекта.
2. Статическое магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Электромагнитная индукция.
3. Пылинки, взвешенные в воздухе, имеют среднюю массу $m=10^{-20}$ г. Во сколько раз изменится их концентрация при изменении высоты на $h=10$ м? Температуру считать неизменной и равной $T=27^{\circ}\text{C}$.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов

*Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова
Направление "Физика" (бакалавриат)*

Билет № 21

1. Ядерные силы и их свойства.
2. Вариационный принцип Гамильтона.
3. Две бесконечные параллельные плоскости находятся на расстоянии $d=0.5$ см друг от друга. На плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями $\delta_1=0.2$ мкКл/м² и $\delta_2=-0.3$ мкКл/м². Определить разность потенциалов U между плоскостями.

Заведующий отделением геофизики,
профессор



М.А. Носов