

Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Направление «Физика»  
Билет №01 (бакалавры)

1. Движение в центрально-симметричном поле. Законы Кеплера.
2. Теплоемкость твердых тел. Модели Дебая и Эйнштейна.
3. Однородный диск вертикально подвешен на оси проходящей перпендикулярно плоскости диска на расстоянии равном половине радиуса диска. Найти период малых вращательных колебаний диска, если его радиус равен  $R=30$  см.

Заведующий отделением  
физики твердого тела,  
профессор



А.Н.Васильев

Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Направление «Физика»  
Билет №02 (бакалавры)

1. Движение частиц в периодическом потенциале.
2. Статическое магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Электромагнитная индукция.
3. **Задача.** Однородный шар массы  $m$  и радиуса  $R$ , имеющий заряд  $q$ , равномерно распределенный по объему, вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega$  вокруг оси, проходящей через его центр. Найти магнитный момент шара и его отношение к механическому моменту.

Заведующий отделением  
физики твердого тела,  
профессор



А.Н.Васильев

Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Направление «Физика»  
Билет №03 (бакалавры)

1. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений. Температура.
2. Динамика материальной точки. Законы Ньютона.
3. **Задача.** Точечный диполь с электрическим моментом  $p$  находится на большом расстоянии  $l$  от бесконечной проводящей плоскости, вектор  $p$  перпендикулярен плоскости. Найти силу, действующую на диполь.

Заведующий отделением  
физики твердого тела,  
профессор



А.Н.Васильев

Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Направление «Физика»

**Билет №04 (бакалавры)**

1. Колебания систем с одной и многими степенями свободы. Свободные и вынужденные колебания.
2. Системы тождественных частиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули.
3. **Задача.** Рассчитать показатель преломления диэлектрика в области прозрачности, если коэффициент отражения от его границы раздела с воздухом составил 4%. Показатель преломления воздуха полагать равным 1.

Заведующий отделением  
физики твердого тела,  
профессор



А.Н.Васильев

Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Направление «Физика»

**Билет №05 (бакалавры)**

1. Первое начало термодинамики. Циклические процессы
  2. Дифракция света. Приближения Френеля и Фраунгофера. Спектральные приборы.
  3. **Задача.** В натрии число электронов проводимости равно числу атомов. Какой будет скорость дрейфа электронов в проволоке из натрия диаметром  $d=1\text{мм}$ , по которой идет ток  $I=10\text{А}$ ?
- Атомная масса натрия  $M=23.0$ , плотность  $\rho = 1.0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

Заведующий отделением  
физики твердого тела,  
профессор



А.Н.Васильев

Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Направление «Физика»

**Билет №06 (бакалавры)**

1. Электростатическое поле. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Мультипольное разложение потенциала.
2. Принцип неопределенности.
3. **Задача.** Через неподвижный блок с моментом инерции  $I$  и радиусом  $r$  перекинута невесомая нерастяжимая нить, к одному концу которой подвешен груз массы  $m$ . Другой конец нити соединен с невесомой пружиной с закрепленным нижним концом. Коэффициент жесткости пружины равен  $k$ . Нить не скользит по поверхности блока. Найти период малых колебаний груза.

Заведующий отделением  
физики твердого тела,  
профессор



А.Н.Васильев

Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Направление «Физика»  
Билет №07 (бакалавры)

1. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения.
2. Твердые тела. Кристаллы. Симметрия кристаллов.
3. **Задача.** Тонкий проводник, по которому течет постоянный ток силой  $J = 1 \text{ А}$ , плотно навит на бумажный цилиндр. Диаметр сечения цилиндра  $d = 5 \text{ см}$ , число витков катушки равно  $N = 1000$ . Вычислить магнитный момент, создаваемый током.

Заведующий отделением  
физики твердого тела,  
профессор



А.Н.Васильев

Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Направление «Физика»  
Билет №8 (бакалавры)

1. Деление и синтез ядер. Ядерная энергия. Реакторы.
2. Атом водорода по Бору.
3. **Задача.** В однородном магнитном поле индукцией  $B=1 \text{ Т}$  движется под углом  $\alpha=45^\circ$  к направлению поля электрон со скоростью  $v=c/100$  ( $c$  – скорость света). Найдите радиус и шаг спирали, по которой будет двигаться электрон

Заведующий отделением  
физики твердого тела,  
профессор



А.Н.Васильев

Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Направление «Физика»  
Билет №9 (бакалавры)

1. Второе начало термодинамики.
2. Интерференция света. Временная и пространственная когерентность. Интерферометры.
3. **Задача.** При каком угле падения их воздуха на поверхность полупроводника отраженный свет будет полностью поляризован, если известно, что угол полного внутреннего отражения при падении света из объема данного полупроводника на его границу раздела с воздухом составляет  $\alpha_0=30^\circ$ . Поглощением света пренебречь, а показатель преломления воздуха полагать равным 1.

Заведующий отделением  
физики твердого тела,  
профессор



А.Н.Васильев

