

Список лекционных демонстраций

Кабинет физических демонстраций Физический факультет МГУ им.М.В.Ломоносова

МЕХАНИКА

Кинематика

| | |
|--|---------|
| Дорожка на воздушной подушке | 0.00.30 |
| 1. Равномерное движение | 0.04.25 |
| 2. Равноускоренное движение | 0.06.20 |
| Падение тел | 0.09.35 |
| Сложение движений (диск) | 0.10.25 |
| Сложение угловых скоростей (шар с точками) | 0.12.25 |
| Вращательное движение (точило) | 0.14.50 |

Динамика

| | |
|---|---------|
| Инерция тел | 0.17.00 |
| 1. Выбивание пластинки из-под шарика | 0.17.15 |
| 2. Ломание дощечки в бумажных кольцах | 0.18.00 |
| 3. Обрывание нити под гирей | 0.19.55 |
| Невесомость. Опыт Любимова | 0.20.50 |
| 1. Демонстрация с маятником | 0.20.55 |
| 2. Демонстрация с грузом на пружине | 0.22.05 |
| Второй закон Ньютона | 0.23.05 |
| 1. Зависимость ускорения от силы | 0.23.10 |
| 2. Зависимость ускорения от массы | 0.28.00 |
| Измерение ускорения свободного падения | 0.32.10 |
| Движение центра масс | 0.35.10 |
| 1. Опыт на воздушной дорожке | 0.35.15 |
| 2. Опыт с бросанием палки с лампочкой | 0.38.15 |
| 3. Опыт с дощечкой на столе | 0.40.00 |
| Неравноускоренное движение. Вязкое трение | 0.42.50 |
| Третий закон Ньютона | 0.47.05 |
| 1. Опыт с весами | 0.47.10 |
| 2. Опыт с тележками на рельсах | 0.48.35 |

Динамика твердого тела

| | |
|---|---------|
| Маятник Максвелла | 0.51.25 |
| Скатывание цилиндров | 0.53.25 |
| "Непослушная" катушка | 0.54.05 |
| Свободные оси вращения | 0.56.05 |
| 1. Бросание параллелепипеда | 0.56.10 |
| 2. Вращение тел разной формы | 0.56.45 |
| Гирскопические силы | 0.59.40 |
| 1. Монорельсовая дорога | 0.59.45 |
| 2. Гибкий диск | 1.03.25 |
| Гирскоп | 1.04.25 |
| 1. Сохранение направления оси свободного гирскопа | 1.04.30 |
| 2. Опрокидывающийся гирскоп | 1.05.10 |
| 3. Прецессия и нутация гирскопа | 1.05.50 |

Неинерциальные системы отсчета

| | |
|--|---------|
| Силы Кориолиса | 1.08.10 |
| 1. Поток жидкости в неинерциальной системе отсчета | 1.08.25 |
| 2. Шарик на вращающемся столе | 1.10.50 |
| Маятник Фуко | 1.12.10 |
| 1. Модель | 1.12.15 |

| | |
|--|---------|
| 2. Опыт с реальным маятником | 1.12.50 |
| Силы инерции | 1.15.20 |
| 1. Сплюснутость "Земли" | 1.15.25 |
| 2. Отвесы и свеча на вращающемся столе | 1.16.05 |

Законы сохранения

| | |
|---|---------|
| Закон сохранения импульса | 1.18.20 |
| 1. Отдача "пушки" | 1.18.25 |
| 2. Столкновение тележек (опыты на воздушной дорожке) | 1.19.05 |
| Закон сохранения момента импульса | 1.22.40 |
| 1. Скамья Жуковского | 1.22.45 |
| 2. Маятник Пешехонова | 1.24.55 |
| 3. «Пушка» с несимметричным зарядом | 1.25.45 |
| 4. "Кошка" Конопаткина | 1.26.25 |
| Закон сохранения энергии | 1.27.20 |
| 1. Соударение шаров | 1.27.25 |
| 2. Маятник Галилея | 1.30.55 |
| 3. Движение в гравитационном поле (опыт на воздушной дорожке) | 1.31.55 |

Колебания

| | |
|--|---------|
| Свободные колебания (маятник с песком) | 1.35.10 |
| Физический маятник. Приведенная длина | 1.37.50 |
| Вынужденные колебания | 1.40.10 |
| 1. Колебания маятников | 1.40.20 |
| 2. Колебания груза на пружине | 1.41.55 |
| 3. Крутильные колебания | 1.43.25 |
| Релаксационные колебания | 1.49.30 |
| 1. "Корыто" | 1.49.35 |
| 2. Сифон | 1.50.30 |
| Автоколебания | 1.51.15 |
| Связанные колебания | 1.52.15 |
| 1. Связанные физические маятники | 1.52.20 |
| 2. Маятник Уилберфорса | 1.54.40 |
| Параметрическое возбуждение колебаний. Маятник Горелика | 1.58.45 |
| Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. | 2.00.55 |
| 1. Упругие стержни | 2.01.00 |
| 2. Фигуры Лиссажу на лазере | 2.05.55 |

Дополнительные опыты

| | |
|---|---------|
| Проверка второго закона Ньютона при столкновениях | 2.08.25 |
| Собственные колебания физического маятника | 2.18.45 |
| 1. Запись колебаний маятника | 2.21.00 |
| 2. Кинематика колебательного движения: | |
| а) незатухающие колебания; | 2.23.55 |
| б) затухающие колебания: | |
| - сухое трение; | 2.30.25 |
| - вязкое трение, пропорциональное квадрату скорости; | 2.35.35 |
| - вязкое трение, пропорциональное скорости; | 2.40.35 |
| 3. Изучение спектров колебаний: | |
| а) кусок синусоиды («цуг»); | 2.43.15 |
| б) связанные колебания, моды; | 2.47.55 |
| в) комбинационные частоты; | 2.54.40 |
| 4. Зависимость частоты собственных колебаний маятника от амплитуды. | 2.58.10 |

Механика сплошных сред

Упругие свойства тел

| | |
|--|---------|
| Закон Гука | 0.01.00 |
| Типы деформаций | 0.02.30 |
| Упругая и остаточная деформации | 0.05.00 |
| Стрела прогиба | 0.06.40 |
| Опыт Умова | 0.17.00 |
| Изменение поперечного сечения образца | 0.18.40 |
| Зависимость упругих свойств от температуры | 0.20.00 |
| Зависимость упругих свойств от времени воздействия | 0.20.00 |
| Среда Максвелла и среда Кельвина-Фохта | 0.24.30 |

Гидро- и аэростатика

Закон Паскаля

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Сосуд с манометрическими трубками | 0.27.20 |
| Давление внутри жидкости | 0.28.45 |
| Шар Паскаля | 0.30.45 |
| Гидравлический пресс | 0.33.00 |

Сжимаемость жидкости

| | |
|----------------------|---------|
| Пьезометр Вайнгольда | 0.37.45 |
| Искра в жидкости | 0.40.30 |

Давление жидкости на стенки сосуда

| | |
|----------------|---------|
| Сосуд Мариотта | 0.44.30 |
|----------------|---------|

Закон Архимеда

| | |
|---|---------|
| Ведерко Архимеда | 0.48.15 |
| Гидростатическое взвешивание | 0.50.25 |
| Присасывание тела ко дну сосуда | 0.53.10 |
| Давление жидкости во вращающемся сосуде | 0.55.00 |

Плавание тел

| | |
|---------------------------------------|---------|
| Картезианский водолаз | 0.59.30 |
| Остойчивость. Метацентрическая высота | 1.02.55 |
| Непотопляемость корабля | 1.05.45 |

Атмосферное давление

| | |
|--|---------|
| Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления | 1.08.00 |
| Магдебургские полушария | 1.15.20 |
| Раздавливание банки атмосферным давлением | 1.17.20 |
| Переворачивание стакана с водой | 1.18.50 |
| Перекачка воды под колоколом насоса | 1.20.00 |
| Зависимость давления от высоты | 1.21.30 |
| Подъем пузырей с газом | 1.23.20 |
| Газовый сифон | 1.24.00 |

Гидро- и аэродинамика

Ламинарное и турбулентное течения жидкости.

| | |
|---------------------------------------|---------|
| Прибор Поля-Колбанова | 1.28.50 |
| Ламинарное течение («Фазовая память») | 1.32.00 |

Уравнение Бернулли

| | |
|-------------------------------------|---------|
| Трубка с сужениями | 1.35.00 |
| Сирена Клемана-Дезорма | 1.37.50 |
| Парение шарика в струе газа | 1.39.15 |
| Втягивающее действие струи газа | 1.40.30 |
| Втягивающее действие струи жидкости | 1.41.20 |
| Пульверизатор и водоструйный насос | 1.42.40 |

Статическое и динамическое давление в потоке жидкости и газа

| | |
|---|---------|
| Трубка Пито и трубка Прандтля | 1.45.40 |
| Сифон, не требующий засасывания | 1.48.30 |
| Гидравлический удар (пластиковая бутылка) | 1.50.00 |
| Гидравлический удар (откупоривание бутылки) | 1.51.20 |

Эффект Магнуса

| | |
|---|---------|
| Модель судна Флетнера | 1.52.30 |
| Скатывание лёгких цилиндров с наклонной плоскости | 1.54.25 |

| | |
|--|---------|
| Полёт вращающегося цилиндра («мёртвая петля») | 1.56.35 |
| Диск Рэля | 1.57.15 |
| Явление подсосывания | 1.58.35 |
| <i>Течение вязкой жидкости</i> | |
| Падение давления вдоль трубы | 2.00.10 |
| Распределение скоростей по сечению потока | 2.02.10 |
| <i>Вихри</i> | |
| «Смерч» в воронке с водой | 2.04.45 |
| «Смерч», возбуждаемый магнитной мешалкой | 2.06.40 |
| Дымовые кольца | 2.09.55 |
| <i>Физические основы авиации</i> | |
| Обтекание тел. Прибор Поля-Колбанова | 2.13.00 |
| Возникновение подъемной силы крыла | 2.19.50 |
| Опыты с аэродинамической трубой | 2.21.40 |
| Модель вертолета. Авторотация | 2.33.15 |
| Дополнения | |
| Деформация висящего тела | 2.35.00 |
| Фонтан из отверстия в дне сосуда, погруженного в воду | 2.35.40 |
| Простреливание сосуда | 2.36.30 |
| Опыт Торричелли | 2.38.25 |
| Гидравлический удар | 2.42.00 |
| Сегнерово колесо | 2.43.25 |
| Полукольцевые вихри у поверхности жидкости (по Гельмгольцу, «весло») | 2.44.05 |

Электричество и магнетизм

| | |
|--|---------|
| Элементарная электростатика | |
| Электризация трением | 0,02,30 |
| Электризация через влияние | 0,04,00 |
| Закон взаимодействия точечных зарядов | 0,04,50 |
| Электрофорная машина | 0,05,35 |
| Генератор Ван-де-Граафа | 0,06,25 |
| Электрический ветер | 0,07,35 |
| Электростатика проводников | |
| <i>Заряженный проводник.</i> | |
| Распределение зарядов | 0,09,15 |
| Визуализация силовых линий поля. Распределение напряженности поля | 0,12,00 |
| Распределение потенциала | 0,14,30 |
| <i>Проводник во внешнем поле</i> | |
| Эквипотенциальность проводника | 0,15,45 |
| Распределение зарядов | 0,16,50 |
| Электростатическая защита | 0,18,05 |
| Метод зеркальных изображений | 0,19,10 |
| <i>Емкость</i> | |
| Емкость уединенного проводника | 0,21,20 |
| Емкость плоского конденсатора | 0,22,05 |
| Зависимость емкости от свойств среды | 0,23,10 |
| <i>Пондеромоторные силы, действующие на проводник</i> | |
| Однородное поле | 0,24,25 |
| Неоднородное поле | 0,25,35 |
| Электростатика диэлектриков | |
| <i>Диэлектрик во внешнем электрическом поле.</i> | |
| Поляризация диэлектрика (разборная лейденская банка) | 0,27,10 |
| Момент сил в однородном поле | 0,30,05 |
| Движение в неоднородном поле: | |
| 1. втягивание диэлектрика в плоский конденсатор | 0,31,10 |
| 2. зависимость направления силы от относительной диэлектрической проницаемости | 0,32,05 |
| 3. движение пузырей воздуха в жидком диэлектрике | 0,32,55 |
| Движение в поле двух сил (капли масла) | 0,33,45 |
| Принцип электростатической очистки | 0,35,05 |
| Постоянный электрический ток | |
| <i>Основные механизмы создания ЭДС</i> | |
| Прямой пьезоэффект | 0,36,10 |
| Химическая ЭДС | 0,37,15 |
| ТермоЭДС | 0,38,25 |
| ФотоЭДС | 0,40,25 |
| <i>Зависимость сопротивления от температуры</i> | |
| Проводник | 0,41,25 |
| Полупроводник | 0,42,20 |
| Диэлектрик (стекло) | 0,43,55 |
| <i>Электрический ток в различных средах</i> | |
| Электрический ток в жидкостях | 0,46,20 |
| Электрический ток в газах | 0,48,35 |
| Закон Джоуля-Ленца | 0,50,00 |
| Явление Пельтье | 0,51,25 |
| Модель холодильника на основе явления Пельтье | 0,53,35 |
| Последовательное и параллельное соединения проводников | 0,57,00 |
| Падение напряжения на участке цепи | 0,58,05 |
| <i>Самостоятельный разряд в газах</i> | |
| Тлеющий разряд | 0,59,20 |
| Дуговой разряд | 1,02,40 |
| Коронный разряд | 1,04,15 |
| Высокочастотный индуцированный разряд | 1,05,40 |
| Искровой разряд | 1,06,50 |
| <i>Электрический ток в жидкостях</i> | |
| Движение ионов | 1,08,30 |
| “Ртутное сердце” | 1,11,55 |
| “Сатурново дерево” | 1,13,55 |
| Магнитостатика | |
| Станок Ампера | 1,16,35 |
| “Ленточные” токи | 1,18,25 |
| Автоколебательная система | 1,19,55 |

| | |
|--|---------|
| Провод в поле катушки | 1,20,50 |
| Взаимодействие витков с током. Направление силы | 1,22,00 |
| Виток и катушка с током | 1,23,25 |
| <i>Визуализация силовых линий магнитного поля</i> | |
| Линейный ток | 1,24,40 |
| Виток с током | 1,25,30 |
| Катушка с током | 1,26,15 |
| <i>Движение зарядов в магнитном поле</i> | |
| Ток в вакууме | 1,27,25 |
| Электрический ток в газах (опыт Де ля Риво) | 1,28,30 |
| Ток в электролите (эффект Лоренца) | 1,29,20 |
| Ток в полупроводнике (эффект Холла) | 1,31,00 |
| Ток в проводнике. Сила Ампера | 1,32,05 |
| Движение проводника в магнитном поле | 1,33,05 |
| Электромагнитная индукция | |
| Правило Ленца: | |
| • Действие магнита на проводящие кольца | 1,35,00 |
| • Направление индукционного тока | 1,36,20 |
| Магнит на блоке | 1,37,25 |
| Магнитная пушка с игнитроном | 1,39,10 |
| Экстратоки размыкания | 1,39,55 |
| Генератор переменного тока | 1,40,35 |
| Пояс Роговского | 1,41,00 |
| <i>Токи Фуко</i> | |
| Влияние на движение тел: | |
| 1. Падение тел в неоднородном магнитном поле | 1,43,20 |
| 2. Падение магнитов в трубках | 1,44,35 |
| 3. Демпфирование колебаний маятника | 1,45,40 |
| 4. Левитация сплошного кольца | 1,47,25 |
| Нагревание образцов | 1,48,50 |
| Левитация магнита над ВТСП-керамикой | 1,50,20 |
| Увлечение магнитной стрелки движущимся проводником | 1,54,10 |
| Взаимодействие проводника и электромагнита | 1,57,00 |
| Магнитные свойства сред | |
| Диамагнетики в магнитном поле | 1,57,55 |
| Парамагнетики в магнитном поле | 1,58,55 |
| Ферромагнетики в магнитном поле | 2,00,20 |
| Петля гистерезиса для ферромагнетиков | 2,01,25 |
| Разрушение ферромагнитных свойств. Точка Кюри | 2,02,55 |
| Магнитострикция | 2,04,25 |
| Трансформаторы | |
| Понижающий трансформатор | 2,05,25 |
| Повышающий трансформатор | 2,07,15 |
| Трансформатор Тесла | 2,07,55 |
| Катушка Румкорфа | 2,09,05 |
| Высокочастотные токи | |
| Ток смещения | 2,09,50 |
| Высокочастотные поля вблизи планарного проводника | 2,11,20 |
| Скин-эффект в объемном проводнике | 2,12,20 |
| Магнитное поле Земли | |
| Ориентация магнитной стрелки | 2,13,30 |
| Ориентация катушки с током | 2,14,30 |
| “Земной индуктор” | 2,15,20 |
| Электромагнитные волны | |
| Распространение электромагнитных волн. Излучение, прием, поляризация, отражение, преломление, дифракция электромагнитных волн. | 2,16,10 |
| Дополнительные опыты | |
| “Пламенный” зонд | 2,25,20 |
| Движение мыльных пузырей в неоднородном электрическом поле | 2,27,10 |
| Потоки дыма в электрическом поле | 2,28,10 |
| Обратный пьезоэффект | 2,30,10 |
| Направление тока в цепи с термо-ЭДС | 2,30,55 |
| Изменение сопротивления электролита с температурой | 2,32,30 |

Молекулярная физика

1. Молекулярно-кинетическая теория.

Идеальный газ.

| | |
|--|---------|
| 1.1 Биномиальное распределение. | 0.00.00 |
| - N=2 | 0.00.22 |
| - N=3 | 0.05.21 |
| - N=4 | 0.07.11 |
| 1.2 Нормальное распределение. Доска Гальтона. | 0.09.30 |
| 1.3 Модель идеального газа. Опыт Эйхенвальда. | 0.11.10 |
| 1.4 Распределение молекул в поле силы тяжести. | 0.19.36 |
| 1.5 Изменение давления газа с высотой. | 0.23.05 |
| 1.6 Измерение температуры. Модель газового термометра. | 0.26.25 |
| 1.7 Измерение температуры. | 0.28.20 |
| 1.8 Измерение давления. | |
| - U-образный манометр. | 0.31.53 |
| - Манометр Бурдона. | 0.35.33 |

2. Явления переноса в газах.

| | |
|--|---------|
| 2.1 Вязкость газа. | 0.36.47 |
| 2.2 Зависимость вязкости газа от температуры. | 0.38.24 |
| 2.3 Независимость вязкости газа от давления. | 0.40.56 |
| 2.4 Сравнение теплопроводностей воздуха и метана. | 0.48.54 |
| 2.5 Независимость теплопроводности газа от давления. | 0.51.14 |
| 2.6 Модель диффузии. | 0.54.44 |
| 2.7 Диффузия паров брома. | 0.57.06 |
| 2.8 Эффузия газа через пористую перегородку. | 0.59.35 |

3. Реальные газы и жидкости.

| | |
|---|---------|
| 3.1 Сжижение углекислоты. Опыт Кальете. | 1.02.40 |
| 3.2 Сжижение метана. | 1.09.20 |
| 3.3 Образование тумана при адиабатическом расширении воздуха. | 1.12.10 |
| 3.4 Критическое состояние эфира. | 1.14.50 |
| 3.5 Эффект Джоуля - Томсона. | 1.19.23 |

4. Теплота и работа.

| | |
|-----------------------------------|---------|
| 4.1 Превращение работы в теплоту. | 1.21.43 |
| - Опыт Тиндаля. | 1.21.53 |
| - Свинец на наковальне. | 1.23.35 |
| - Воздушное огниво. | 1.25.05 |
| 4.2 Превращение теплоты в работу. | 1.26.40 |
| 4.3 Модели тепловых двигателей. | 1.27.30 |
| - Колесо с резиновыми спицами. | 1.27.35 |
| - Пьющая утка. | 1.29.45 |
| - Опыт Дарлинга | 1.32.40 |
| - Ячейки Бенара. | 1.34.55 |

5. Поверхностные явления.

| | |
|---|---------|
| 5.1 Опыт Плато. | 1.37.25 |
| 5.2 Изменение поверхностного натяжения. | 1.39.33 |
| - Искусственная "амёба". | 1.39.40 |
| - Движение камфары на воде. | 1.42.30 |
| - "Живые" капли ртути. | 1.44.05 |
| 5.3 Мыльные пузыри и плёнки. | 1.45.45 |
| - Зависимость давления от радиуса. | 1.45.50 |
| - Плёнки на каркасах. | 1.47.50 |
| - Работа мыльной плёнки. | 1.51.35 |
| 5.4 Капиллярные явления. | 1.53.13 |
| - Капилляры. | 1.53.20 |

| | |
|--|---------|
| - Клин. | 1.54.28 |
| - Капиллярные силы. | 1.57.15 |
| 5.5 Смачивание и несмачивание. | 1.58.40 |
| 6. Фазовые переходы. | |
| 6.1 Теплота испарения. | 2.01.20 |
| 6.2 Кипение воды под куполом насоса. | 2.02.50 |
| 6.3 Замерзание кипящей воды. | 2.06.25 |
| 6.4 Кипение при охлаждении. | 2.12.00 |
| 6.5 Плёночное и пузырьковое кипение азота. | 2.13.45 |
| 6.6 Кипение перегретой воды. | 2.13.10 |
| 6.7 Испарение твердой углекислоты. | 2.20.17 |
| 6.8 Возгонка нашатыря. | 2.23.03 |
| 6.9 Ртутный молоток | 2.24.00 |
| 6.10 Кристаллизация переохлажденного гипосульфита. | 2.29.25 |
| - Теплота кристаллизации. | 2.29.30 |
| - Рост кристаллов гипосульфита. | 2.32.37 |
| 6.11 Зависимость температуры плавления парафина от давления. | 2.36.08 |
| 7. Свойства твердых тел | |
| 7.1 Модель теплового движения решетки. | 2.38.14 |
| 7.2 Тепловое расширение металла. | 2.38.46 |
| 7.3 Увеличение твердости при охлаждении. | 2.40.27 |
| - Хрупкость резины. | 2.40.33 |
| - Резиновый и свинцовый колокольчики. | 2.41.36 |
| 7.4 Теплопроводность металлов | 2.42.36 |
| 7.5 Динамика распространения тепла в стержне. | 2.46.20 |
| 7.6 Теплоемкость металлов. | 2.52.17 |
| 7.7 Межмолекулярные силы. Плитки Иогансона. | 2.58.15 |