

# УМК «Физика. Инженеры будущего»

## Поурочные методические рекомендации

### 7 класс

## Глава 9. Простые механизмы. «Золотое правило» механики

### ЦЕЛИ

- Познакомить с основными простыми механизмами (рычаг, наклонная плоскость, блоки).
- Изучить основные закономерности, связанные с использованием простых механизмов.
- Научить рассчитывать выигрыш в силе и КПД механизма.
- Доказать отсутствие выигрыша в работе для простого механизма.

### ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Фронтальная работа в процессе обсуждения демонстрационного эксперимента, обобщения результатов самостоятельной работы с учебником и дополнительными источниками информации; обсуждение хода выполнения заданий из тетради-тренажёра и задачника. Групповая работа в процессе выполнения лабораторных работ, подготовки сообщений по работе простых механизмов. Индивидуальная работа с учебником по утверждённому плану, самостоятельное выполнение заданий из тетради-тренажёра и задачника, выполнение тестов.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет объяснять принцип действия простых механизмов.
- Умеет рассчитывать выигрыш в силе при использовании простого механизма.
- Умеет определять КПД простого механизма.
- Знает возможности использования простых механизмов в своей повседневной деятельности.

### ИНТЕГРАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО

*Математика:* сложение коллинеарных векторов, преобразование выражений.

*Техника:* принцип действия простого механизма, применение простых механизмов в быту и технике.

*История:* примеры простых механизмов в развитии цивилизаций древности.

*Биология:* рычаги в строении скелета и мышц живых существ (лошадь, человек).

## Урок 89. Рычаг. Условие равновесия рычага

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Ввести понятие простого механизма на примере рычага.
- Изучить понятия момента и плеча силы, равновесия рычага.
- Изучить выигрыш в силе, который дают простые механизмы.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет приводить примеры простых механизмов.
- Умеет находить плечо силы и рассчитывать её момент относительно оси.
- Умеет определять условие равновесия рычага.
- Умеет находить выигрыш в силе, который даёт рычаг.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование самостоятельности в приобретении знаний и практических умений; ответственного отношения к учению; формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

*Предметные:* формирование первоначальных представлений о физической сущности механических явлений; усвоение основных идей механики; понимание физических основ и принципов действия машин и механизмов.

*Метапредметные:* овладение навыками самостоятельного приобретения знаний; приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников информации; формирование умений работать в группе.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 78)
- Тетрадь-тренажёр (№ 3–5 на с. 88; № 1, 2 на с. 90–91; № 1 на с. 91; № 3–5 на с. 92–93)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Мотивационное видео к главе 9. Простые механизмы. «Золотое правило» механики</a>	В видеоролике рассказывается о простых механизмах, которые будут рассмотрены в этой главе
2.	<a href="#">Видеоматериалы. История изобретений и открытий. Архимед – физик, математик, инженер</a>	В видеоролике рассказывается о жизни, открытиях и историческом значении Архимеда — древнегреческого учёного, математика и инженера
3.	<a href="#">Видеоматериалы. Физика в опытах. Изучение условий равновесия рычага</a>	В видеоролике на наглядных примерах объясняется, как с помощью рычага можно уравновесить разные силы, действуя по обе стороны от точки опоры
4.	<a href="#">Работаем с формулами. Момент силы</a>	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
5.	<a href="#">Работаем с формулами. Момент силы</a>	Схема для запоминания формулы

6.	<a href="#">Интерактивный тест к § 78</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
----	---	---

- Демонстрационное оборудование: набор брусков, рычаг (линейка с отверстиями), динамометр, набор грузов

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 78, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Тетрадь-тренажёр: задания, не выполненные на уроке.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. На начальном этапе урока можно рассмотреть простые механизмы, которые применялись в прошлом египтянами, греками, римлянами и славянами. Поиск изображений и описаний ученики выполняют по группам и затем кратко описывают его результаты.

2. Изучение простых механизмов начинаем с рычага, обосновывая необходимость его применения. На основе полученного условия равновесия рычага вводим понятия «плечо силы» и «момент силы». Обращаем внимание на правильное определение плеча силы в рычагах и сравниваем перемещения его концов. По результатам этих наблюдений учащиеся делают выводы о выигрыше в силе.

3. Выполнение заданий из тетради-тренажёра необходимо иллюстрировать записями на доске. Учащиеся при работе с рычагом должны указывать его ось, плечи сил и их отношение.

### *Примеры заданий и задач к уроку*

- Мальчик, сев на один конец доски, положенной на бревно, качается на ней. Какую силу необходимо приложить, чтобы уравновесить вес мальчика, если точка опоры находится от мальчика на расстоянии, равном  $1/4$  длины доски? Вес доски не учитывать.
- Плечи рычага (рычаг первого рода), находящегося в равновесии, имеют размеры 0,5 м и 20 см. К меньшему плечу приложена сила 100 Н. Какая сила приложена к большему плечу?
- Плечи рычага первого рода имеют длину: левое 60 см, а правое 1,5 м. К короткому плечу подвешена гиря массой 10 кг, а к длинному — массой 3 кг. Нарисуйте, сохраняя пропорции, описанную физическую ситуацию. Весом рычага можно пренебречь. Как будет двигаться рычаг под действием приложенных сил? Какой груз нужно было бы подвесить к длинному плечу, чтобы рычаг находился в равновесии?
- Какая ошибка допущена на рисунке? Исправьте рисунок, нарисовав правильную ситуацию. Приведите несколько вариантов.



4. На этапе подведения итогов необходимо обсудить один из простых механизмов прошлого, о котором ученики сообщали в начале урока.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Актуализация знаний</b>	Обсуждение применения механизмов в технике и быту	Демонстрирует изображения с примерами простых механизмов, с помощью учеников объясняет их возможности	Объясняет преимущество применения простого механизма, обобщает результаты для рассмотренных механизмов
<b>Изучение нового материала</b>	Демонстрация равновесия рычага. Плечо силы, момент силы	Выполняет демонстрации, помогает ученикам сделать выводы по их результатам	Обобщает результаты эксперимента, самостоятельно работает с учебником, сетевыми ресурсами
<b>Применение изученного материала</b>	Применение моментов сил к объяснению равновесия рычага, расчёт выигрыша в силе	Контролирует самостоятельную работу учеников, помогает отстающим ученикам	Выполняет задания по тетради-тренажёру
<b>Подведение итогов урока</b>	Повторение изученных понятий, преимуществ и недостатков механизмов	Выслушивает краткие отчёты учеников, корректирует ответы выступающих	Выступает с сообщением, оценивает выступления одноклассников, обобщает изученное на уроке

## Урок 90. Центр тяжести и равновесие тел. Определение положения центра тяжести плоской фигуры

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с понятиями «центр тяжести», «равновесие тела», «устойчивость тела».
- Научить определять центр тяжести для тел разной формы.
- Показать зависимость устойчивости тела от положения центра тяжести и площади опоры.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет давать определение центра тяжести, равновесия тела, устойчивости тела.
- Умеет определять центр тяжести для тел разной формы.
- Показать зависимость устойчивости тела от положения центра тяжести и площади опоры.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование самостоятельности в приобретении знаний и практических умений; ответственного отношения к учению; формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

*Предметные:* формирование первоначальных представлений о физической сущности механических явлений; усвоение основных идей механики; понимание физических основ и принципов действия машин и механизмов.

*Метапредметные:* овладение навыками самостоятельного приобретения знаний; приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников информации; формирование умений работать в группе.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 79)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Интерактивный тест к § 79</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: линейка, картонная фигура произвольной формы, нить с отвесом, карандаш, подставка для демонстрации равновесия, молоток (для демонстрации смещения центра тяжести), кольцо (для демонстрации центра тяжести вне тела)

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 79, ответить на вопросы в конце параграфа устно.

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. На начальном этапе урока необходимо повторить определение и направление силы тяжести.

2. При введении понятия «центр тяжести» необходимо объяснить, что любое тело можно рассматривать как совокупность частей, на каждую из которых действует сила тяжести. точка приложения равнодействующей сил тяжести, действующих на отдельные части тела.

3. Для определения расположение центра тяжести у разных тел рекомендуем провести демонстрации с различными телами: для тел правильной формы (шар, прямоугольник, треугольник), с центром тяжести вне тела (кольцо, табурет), для смещённого центра тяжести (молоток).

4. На этапе закрепления материала предложить учащимся найти центр тяжести произвольной фигуры.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Актуализация опорных знаний</b>	Повторение силы тяжести	В ходе беседы помогает ученикам вспомнить определение и направление силы тяжести	Работает с учебником, принимает участие в беседе, фиксирует важную информацию
<b>Изучение нового материала</b>	Демонстрационный эксперимент, работа с учебником	Выполняет эксперимент, руководит обсуждением результатов, уточняет план работы по изучению нового материала	Объясняет результаты эксперимента на основе условия равновесия, предлагает план изучения нового материала
<b>Применение изученного материала</b>	Обсуждение изученного теоретического материала, решение задач	С помощью учащихся обобщает изученный теоретический материал, помогает ученикам в решении задач	Принимает участие в обсуждении изученного материала, корректирует записи в соответствии с результатами обсуждения, решает задачи с помощью учителя
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение полученных на уроке знаний	Помогает ученикам сделать выводы по итогам урока, задаёт домашнее задание	Кратко сообщает факты, изученные на уроке, называет полученные умения

## **Урок 91. Рычаги в природе, быту и технике. Лабораторная работа «Проверка условия равновесия рычага»**

### **ЗАДАЧИ УРОКА**

- Исследовать условия равновесия рычага.
- Продолжить формирование навыков проведения прямых измерений и их обработки.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ**

- Умеет экспериментально подтвердить выполнение условия равновесия рычага.
- Умеет измерять расстояния линейкой и силы динамометром.
- Умеет делать выводы по результатам эксперимента.

### **ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

*Личностные:* формирование познавательных интересов; ответственного отношения к учению; убеждённости в возможности познания природы.

*Предметные:* формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы; приобретение опыта проведения опытов и простых экспериментальных исследований; формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования.

*Метапредметные:* формирование умения соотносить свои действия с планируемыми результатами; осуществлять контроль за своей деятельностью в процессе достижения результатов.

### **РЕСУРСЫ УРОКА**

- Учебник (§ 80; с. 152)
- Ресурсы электронного приложения

<b>№</b>	<b>Название ресурса</b>	<b>Краткое описание</b>
1.	<a href="#"><u>Интерактивный тест к § 80</u></a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: рычаг на штативе, линейка, набор грузов (по 100 г), динамометр

### **ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

Учебник: § 80, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Оформить результаты лабораторной работы.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА**

1. Изучение рычагов в природе, быту и технике можно организовать по технологии обучения в сотрудничестве. Класс разбивается на малые группы по 2–3 человека. Задача каждой группы изучить применение рычагов в природе, быту и технике. При этом ученики могут пользоваться материалами учебника. На подготовку ученикам даётся 10 мин, затем в течение 3 мин один ученик из группы должен коротко рассказать одноклассникам о рассмотренном ими материале.

2. На этапе актуализации опорных знаний для подготовки к выполнению лабораторной работы необходимо повторить правила измерений длины линейкой и силы

динамометром. Обратить внимание на правильную запись данных в таблицы. Можно заранее подготовить видеозаписи с примерами измерений и записью результатов.

3. Во время выполнения измерений учитель может иллюстрировать этапы работы, выполняя измерения на своей установке и делая записи на доске. Удобнее предоставить ученикам возможность самостоятельно просматривать видеозапись с выполнением работы, сделанную заранее.

4. Запись данных в таблицу лучше делать карандашом, окончательное оформление ручкой нужно выполнять только после сравнения полученных результатов.

5. По результатам измерений учащиеся должны сделать вывод о выполнении условия равновесия рычага в каждом из рассмотренных случаев.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Изучение нового материала</b>	Изучение нового материала: рычаги в природе, быту и технике. Обучение в сотрудничестве	Объясняет новый материал, делает записи на доске, организует работу в малых группах по технологии обучения в сотрудничестве, задаёт вопросы, помогает формулировать выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, изучает материал учебника, отвечает на вопросы учителя, формулирует выводы
<b>Подготовка к выполнению лабораторной работы</b>	Инструктаж по технике безопасности, определение последовательности выполнения работы	Выполняет инструктаж, опрашивает учеников по содержанию работы	Повторяет порядок выполнения работы
<b>Выполнение лабораторной работы</b>	Самостоятельное выполнение измерений и их обработка	Контролирует работу класса, помогает отстающим ученикам	Выполняет задания лабораторной работы
<b>Подведение итогов работы</b>	Обсуждение полученных результатов на конкретном примере	Анализирует предложения учеников, помогает сформулировать выводы, подводит итоги	Делает выводы по результатам выполнения работы, оформляет её результаты

## Урок 92. Наклонная плоскость

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Ввести понятие наклонной плоскости.
- Изучить выигрыш в силе, который даёт наклонная плоскость.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет приводить примеры простых механизмов.
- Умеет находить выигрыш в силе, который даёт наклонная плоскость.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные*: формирование самостоятельности в приобретении знаний и практических умений; ответственного отношения к учению; формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

*Предметные*: формирование первоначальных представлений о физической сущности механических явлений; усвоение основных идей механики; понимание физических основ и принципов действия машин и механизмов.

*Метапредметные*: овладение навыками самостоятельного приобретения знаний; приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников информации; формирование умений работать в группе.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 81)
- Тетрадь-тренажёр (№ 1–2 на с. 88; № 2 на с. 92; № 1 на с. 93)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Интерактивный тест к § 78</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	<a href="#">Интерактивный тест к § 81</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: набор брусков, динамометр, набор грузов, несколько наклонных плоскостей

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 81, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Тетрадь-тренажёр: задания, не выполненные на уроке.

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. На начальном этапе урока можно повторить что такое простые механизмы, рычаг и выигрыш в силе.
2. Опираясь на опыт работы с рычагом, учитель вместе с учениками определяет план изучения наклонной плоскости как простого механизма, и учащиеся выполняют это исследование (с помощью демонстрационного оборудования. Значения сил и путей для разных плоскостей сводим в таблицу, затем рассчитываем работы этих сил и сравниваем.

Ученики делают выводы по результатам расчётов. Таблицу необходимо сохранить, она понадобится при изучении КПД.

Сила подъёма по плоскости, $F_1$ , Н	Сила тяжести, $F_t$ , Н	Длина наклонной плоскости, $L$ , м	Высота наклонной плоскости, $h$ , м	Выигрыш в силе, $F_1/F_t$

3. Выполнение заданий из тетради-тренажёра необходимо иллюстрировать записями на доске. Учащиеся при работе с рычагом должны указывать его ось, плечи сил и их отношение.

4. На этапе подведения итогов необходимо обсудить один из простых механизмов прошлого, о котором ученики сообщали в начале урока.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Актуализация опорных знаний</b>	Повторение сведений о простых механизмах, выигрыша в силе	Опрашивает учеников, помогает обобщить результаты опроса	Отвечает на вопросы учителя, оценивает ответы одноклассников, обобщает результаты повторения
<b>Изучение нового материала</b>	Демонстрация выигрыша в силе для наклонной плоскости	Выполняет демонстрации, помогает ученикам сделать выводы по их результатам	Обобщает результаты эксперимента, самостоятельно работает с учебником, сетевыми ресурсами
<b>Применение изученного материала</b>	Расчёт выигрыша в силе	Контролирует самостоятельную работу учеников, помогает отстающим ученикам	Выполняет задания по тетради-тренажёру
<b>Подведение итогов урока</b>	Повторение изученных понятий, преимуществ и недостатков механизмов	Выслушивает краткие отчёты учеников, корректирует ответы выступающих	Выступает с сообщением, оценивает выступления одноклассников, обобщает изученное на уроке

## Урок 93. Блок и система блоков. Колесо и ось. Зубчатые передачи

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Изучить неподвижный и подвижный блоки.
- Научить учащихся определять выигрыш в силе блоков и их систем.
- Описать и объяснить физические закономерности, связанные с применением системы блоков на примере полиспаста.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает основные свойства неподвижного и подвижного блоков.
- Умеет объяснять выигрыш в силе, который дают подвижный блок и система блоков.
- Умеет предлагать конструкции из блоков, которые дают заданный выигрыш в силе.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование познавательных интересов и интеллектуальных способностей учащихся; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному состоянию науки и общественной практики.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира; развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики; понимание физических основ и принципов действия машин и механизмов.

*Метапредметные:* овладение навыками самостоятельного приобретения знаний и организации учебной деятельности; приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников информации; формирование умений работать в группе.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 82, 83)
- Тетрадь-тренажёр (№ 6–12 на с. 88–89; № 6 на с. 93)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Российская инженерная школа. 1791 г. Трёхколёсная самокатка с рулевым приводом и коробкой передач</a>	Информационная карточка об уникальном инженерном решении, предложенном российским изобретателем
2.	<a href="#">Российская инженерная школа. 1893 г. Самокатное кресло</a>	Информационная карточка об уникальном инженерном решении, предложенном российским учёным
3.	<a href="#">Интерактивный тест к § 82</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
4.	<a href="#">Интерактивный тест к § 83</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: набор грузов, подвижный и неподвижный блоки, динамометр

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

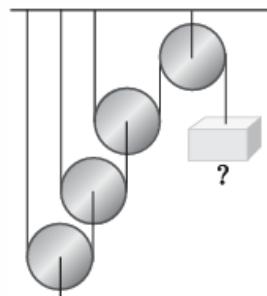
Учебник: § 82, 83, ответить на вопросы в конце параграфов устно. Тетрадь-тренажёр: задания, не выполненные на уроке.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

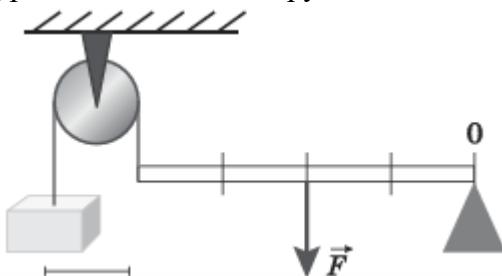
1. На начальном этапе урока снова вспоминаем примеры машин (выводим изображение на экран) и обращаем внимание на элементы, которые раньше не рассматривали — блоки.
2. Вместе с учениками учитель обсуждает план изучения блоков. Учащиеся делятся на группы и работают с учебником и интернет-ресурсами, затем выступают с сообщениями о неподвижном и подвижном блоках. Результаты сообщений удобно объединить в таблицу, которая понадобится на следующих уроках. Демонстрации учитель выполняет вместе с учениками.
3. Применение полученных знаний начинаем с обсуждения работы систем блоков, затем учащиеся самостоятельно выполняют тестовые задания и решают задачи. Ученики по очереди указывают правильный ответ и объясняют причины, по которым они считают его правильным.

## Примеры заданий и задач к уроку

- При помощи одного неподвижного и одного подвижного блоков требуется поднять груз массой 240 кг. Сколько рабочих нужно для этой работы, если каждый рабочий развивает усилие, равное 294 Н? Какая работа совершается при подъёме груза на высоту 15 м?
- При помощи подвижного блока рабочий поднимает на высоту 4 м груз весом 600 Н. С какой силой он тянет верёвку? Какой длины конец верёвки он при этом вытянет?
- Определите КПД полиспаста, изображённого на рисунке, если груз массой 800 кг поднимается силой 1400 Н. На какую высоту поднимется груз, если с неподвижного блока вытянется 8 м верёвки? Трением и весом блоков пренебречь.



- Чему равна сила  $F$ , уравновешивающая груз весом 80 Н?  $O$  — точка опоры.



4. На этапе подведения итогов урока можно предложить ученикам выполнить тест к параграфу и затем проанализировать его результаты.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Актуализация знаний</b>	Повторение сведений о простых механизмах, выигрыша в силе	Опрашивает учеников, помогает обобщить результаты опроса	Отвечает на вопросы учителя, оценивает ответы одноклассников, обобщает результаты повторения
<b>Изучение нового материала</b>	Просмотр моделей блочных механизмов, демонстрация работы блока, изучение характеристик блоков и их систем	Совместно с учениками выполняет демонстрацию, определяет план работы по изучению блоков	Объясняет результаты демонстраций, самостоятельно изучает материал по учебнику и интернет-ресурсам. Выступает с сообщением
<b>Применение изученного материала</b>	Объяснение работы систем блоков, решение задач	Контролирует выполнение тестовых заданий и решение задач, обращает внимание на точность объяснений и оформление	Выполняет тестовые задания и решает задачи, по указанию учителя поясняет их решение классу
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение изученного на уроке материала	Обобщает результаты сообщений учеников, даёт задание на дом	Перечисляет классу полученные знания и умения, подводит итоги урока

## Урок 94. «Золотое правило» механики. Коэффициент полезного действия

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Повторить изученные в теме простые механизмы.
- Ввести понятие «золотого правила механики» и отсутствия выигрыша в работе.
- Изучить понятия КПД механизма, полезной и полной работ.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает «золотое правило» механики и отсутствие выигрыша в работе, умеет его применять для анализа работы простых механизмов.
- Умеет рассчитывать КПД простого механизма и знает причины его отличия от 100 %.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* убеждённость в необходимости разумного использования достижений науки и технологии для дальнейшего развития человеческого общества; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню науки.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира; понимание физических основ и принципов действия машин и механизмов.

*Метапредметные:* овладение навыками самостоятельного приобретения знаний и организации учебной деятельности; умение делать обобщения, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения; формирование умений работать в группе.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 84, 85)
- Тетрадь-тренажёр (№ 13–18 на с. 89–90; № 2 на с. 91; № 6, 1 на с. 93; № 2, 3 на с. 94–95)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Работаем с формулами. Механическая работа</a>	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
2.	<a href="#">Работаем с формулами. Механическая работа</a>	Схема для запоминания формулы
3.	<a href="#">Работаем с формулами. КПД механизма</a>	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
4.	<a href="#">Интерактивный тест к § 84</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
5.	<a href="#">Интерактивный тест к § 85</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: набор грузов, подвижный и неподвижный блоки, динамометр, рычаг, наклонная плоскость, линейка, измерительная лента

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 84–85, ответить на вопросы в конце параграфов устно. Тетрадь-тренажёр: задания, не выполненные на уроке.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. На начальном этапе урока необходимо повторить основные простые механизмы и формулу для расчёта механической работы. Во время выступлений ученики могут использовать таблицы с данными, полученными на предыдущих уроках (о работе простых механизмов).

2. Изучение нового материала необходимо начать со сравнения путей, пройденных разными частями механизмов. Сравнение путей для рычага выполняет учитель, для плоскости и блока — ученики. По итогам этой работы ученики формулируют «золотое правило» механики. В результате расчёта работ вводим понятие полной и полезной работы, коэффициента полезного действия механизма.

3. Применение полученных знаний необходимо начать с анализа работы системы блоков и наклонной плоскости, которые ученики использовали для получения выводов на предыдущем этапе урока. Затем переходим к выполнения заданий из тетради-тренажёра и задачника.

### *Примеры заданий и задач к уроку*

- Вычислите КПД рычага (первого рода), с помощью которого груз массой 218 кг равномерно подняли на высоту 5 см, при этом к длинному плечу рычага была приложена сила 450 Н, а точка приложения этой силы опустилась на 25 см.
- Какой объём воды можно поднять из артезианской скважины глубиной 50 м в течение 2 ч, если мощность электродвигателя насоса равна 2,8 кВт, а КПД установки равен 70 %?

4. На заключительном этапе урока учащиеся должны обобщить полученные на уроке знания, выполнить их обсуждение.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Актуализация знаний</b>	Повторение основных простых механизмов, расчёта механической работы	Опрашивает учеников, фиксирует основные моменты ответов на доске	Рассказывает об изученных простых механизмах и их особенностях
<b>Изучение нового материала</b>	Обобщение сведений о простых механизмах, формулировка «золотого правила» механики и КПД	Вместе с учениками обобщает сведения о простых механизмах, выполняет пример расчёта работы и КПД рычага, помогает ученикам сформулировать выводы	Наблюдает эксперимент и объясняет его результаты, формулирует выводы и распространяет их на другие простые механизмы, выступает с сообщением
<b>Применение полученных знаний</b>	Объяснение работы механизмов, решение задач на расчёт КПД	Контролирует самостоятельное решение задач учениками, даёт пояснения, организует работу у доски	Объясняет работу наклонной плоскости и подвижного блока на основе полученных выводов, выполняет задания из тренажёра и задачника, даёт пояснения по процессу выполнения
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение полученных на уроке знаний и умений	Организует подведение итогов, оценивает работу учащихся	Выступает с объяснением невозможности 100 % КПД простого механизма, поясняет работу механизмов на основе «золотого правила» механики

## Урок 95. Лабораторная работа «Определение КПД наклонной плоскости»

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Определить коэффициент полезного действия наклонной плоскости.
- Убедиться на опыте в том, что КПД простого механизма меньше 100 %.
- Продолжить формирование навыков проведения измерений.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет экспериментально определять полную и полезную работу.
- Умеет экспериментально определять КПД механизма.
- Умеет устанавливать зависимость КПД наклонной плоскости от угла наклона.
- Умеет объяснять причины неравенства полной и полезной работ.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование убеждённости в возможности познания природы; формирование ценностного отношения друг к другу, учителю и результатам обучения; коммуникативной компетентности.

*Предметные:* формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы; приобретение опыта проведения простых экспериментальных исследований; формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования.

*Метапредметные:* формирование умения соотносить свои действия с планируемыми результатами; осуществлять контроль за своей деятельностью в процессе достижения результатов.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 87, с. 159)
- Оборудование для проведения лабораторной работы: доска, динамометр, измерительная линейка, брускок, штатив, транспортир из школьного набора

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 81, 84, 85 повторить. Оформить результаты лабораторной работы.

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. При выполнении измерений нужно обратить внимание учеников на точность проведения измерений и правильный перевод полученных данных в СИ.
2. Для получения более полной картины зависимости КПД от угла наклона необходимо, чтобы углы наклона у учеников были разными. Значение угла наклона тоже необходимо фиксировать. В конце работы эти данные можно обобщить для получения более достоверного результата.
3. Для уменьшения временных затрат можно проанализировать с учениками измерения и заметить, что длина наклонной плоскости и вес бруска не меняются при изменении угла.
4. Для повышения точности измерений следует каждую величину определять несколько раз с последующим усреднением результата.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Актуализация опорных знаний</b>	Инструктаж по технике безопасности, повторение последовательности выполнения лабораторной работы	Проводит инструктаж в форме беседы, опрос по последовательности выполнения работы	Повторяет основные пункты выполнения лабораторной работы, правила проведения измерений
<b>Выполнение лабораторной работы</b>	Выполнение измерений и расчётов по первой и второй частям работы	Контролирует самостоятельное проведение измерений, помогает ученикам	Выполняет измерения и расчёты
<b>Подведение итогов лабораторной работы</b>	Анализ полученных результатов и формулировка выводов	Помогает ученикам анализировать данные и формулировать результаты работы	Оформляет лабораторную работу, делает выводы по полученным результатам

## Урок 96. Исследовательская работа «Определение КПД подвижного блока»

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Определить КПД подвижного блока опытным путём.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет определять КПД подвижного блока опытным путём.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные*: формирование убеждённости в возможности познания природы; формирование ценностного отношения друг к другу, учителю и результатам обучения; коммуникативной компетентности.

*Предметные*: формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы; приобретение опыта проведения простых экспериментальных исследований; формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования.

*Метапредметные*: формирование умения соотносить свои действия с планируемыми результатами; осуществлять контроль за своей деятельностью в процессе достижения результатов.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (с. 155)
- Оборудование: подвижный блок, груз, нить, штатив, динамометр, линейка

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Оформить результаты исследовательской работы.

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. До выполнения исследовательской работы необходимо провести инструктаж по технике безопасности. Перед тем как ученики приступят к работе, необходимо в совместной беседе обсудить последовательность действий по выполнению заданий исследовательской работы.

2. В завершение урока необходимо обсудить с учениками возможные выводы по лабораторной работе, а также дать рекомендации по оформлению результатов и выполнению домашнего задания.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация знаний	Инструктаж по технике безопасности, повторение последовательности выполнения работы	Проводит инструктаж в форме беседы, опрос по последовательности выполнения работы	Повторяет основные пункты выполнения работы, правила проведения измерений
Выполнение работы	Выполнение измерений и расчётов	Контролирует самостоятельное проведение измерений, помогает ученикам	Выполняет измерения и расчёты

<b>Подведение итогов работы</b>	Анализ полученных результатов и формулировка выводов	Помогает ученикам анализировать данные и формулировать результаты работы	Оформляет лабораторную работу, делает выводы по полученным результатам
---------------------------------	--	--	--

## Урок 97. Практикум решения задач. Выполнение исследовательских работ. Кейсы

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Повторить изученные простые механизмы.
- Повторить основные методы решения расчётных задач на простые механизмы.
- Закрепить умение применять «золотое правило» механики для объяснения работы простых механизмов.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет применять «золотое правило» механики для объяснения работы простых механизмов.
- Умеет рассчитывать усилия и перемещения элементов в простом механизме.
- Умеет рассчитывать КПД простого механизма и знает причины его отличия от 100 %.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню науки; формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности.

*Предметные:* формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню науки; формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности.

*Метапредметные:* формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню науки; формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 86, 87)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Работаем с формулами. КПД механизма</a>	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
2.	<a href="#">Тренажёр по решению задач. Задача 9.1. Равновесие строительной плиты</a>	Интерактивный тренажёр по решению задачи на определении силы, приложенной к краю плиты, чтобы уравновесить её
3.	<a href="#">Тренажёр по решению задач. Задача 9.2. КПД рычага при поднятии груза</a>	Интерактивный тренажёр по решению задачи на определение КПД рычага при поднятии груза
4.	<a href="#">Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 9. Простые механизмы. «Золотое правило» механики</a>	Избранные задачи к 9 главе из задачника с ответами и решениями
5.	<a href="#">Итоговый плакат к главе 9. Простые механизмы. «Золотое правило» механики</a>	Обобщающий плакат-схема к девятой главе

6.	<a href="#">Итоговый тест к главе 9. Простые механизмы. «Золотое правило» механики</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по всей главе. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
----	--	---

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 78–85, повторить.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. В начале урока учащиеся выполняют тестовые задания, каждый из вариантов — тест по одному из параграфов. В качестве дополнительного задания ученики должны подготовиться к объяснению выбора правильного ответа.
2. На втором этапе урока учащиеся выступают с пояснениями по выполненным тестовым заданиям, которые выслушивают и оценивают все ученики класса (не только данного варианта). Во время выступления ученики ссылаются на формулы и законы, тем самым повторяя изученный материал.
3. На этапе применения знаний необходимо объяснить работу механизма (по иллюстрации или задачнику) и решить задачу на применение «золотого правила» механики и нахождение КПД механизма.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Оценка остаточных знаний</b>	Выполнение тестовых заданий	Контролирует самостоятельность работы учеников, помогает отстающим ученикам	Выполняет тестовые задания, готовится к объяснению решения
<b>Обсуждение результатов тестирования</b>	Разбор решения тестовых заданий	Выслушивает объяснения учеников, привлекает их к обсуждению правильности ответов	Объясняет ход решения задач, оценивает ответы одноклассников
<b>Применение знаний к решению задач</b>	Решение сложных задач и объяснение работы механизмов	Даёт пояснения по условиям задач, оценивает решения	Выполняет решение задач, даёт развёрнутые пояснения

## Урок 98. Контрольная работа № 7

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Научить самостоятельно применять полученные знания о простых механизмах.
- Оценить сформированность умения решать физические задачи по пройденной теме.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Оценить качество усвоения теоретического и практического материала по теме «Простые механизмы. «Золотое правило» механики».
- Выявить пробелы в знаниях и умениях и определить пути их устранения.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование ценностного отношения к результатам обучения; ответственного отношения к учению.

*Предметные:* усвоение основных идей механики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.

*Метапредметные:* овладение навыками самостоятельной организации учебной деятельности; формирование умения выбирать эффективные способы решения задач; умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результатов.

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Во время проведения инструктажа внимание учеников необходимо обратить на самостоятельность выполнения работы и правила работы с тестовыми заданиями. При наличии затруднений с выполнением одного задания необходимо переходить к следующему, не тратить всё время на одно задание.

2. Для успевающих учеников необходимо подготовить дополнительные задания с задачами.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Подготовка к выполнению контрольной работы	Инструктаж учащихся по правилам работы с тестом и дополнительными задачами, правилам поведения на контрольной работе	Ведёт инструктаж, проверяет готовность учеников к работе	Проверяет наличие необходимых принадлежностей, знакомится с правилами работы
Выполнение контрольной работы	Выполнение теста и дополнительных задач	Следит за работой класса, помогает ученикам в случае затруднений	Самостоятельно выполняет тестовые задания, решает задачи
Анализ результатов контрольной работы	Разбор с классом результатов контрольной работы	Знакомит учеников с основными ошибками, допущенными в работе, с помощью учеников объясняет причины ошибок	Объясняет причины ошибок, выполняет решение аналогичных задач