

Урок физики «Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Момент силы»

7 класс

Тип урока: урок изучения нового материала с элементами исследования и практической работы.

Цель: сформировать у учащихся представление о простых механизмах, рычаге как простейшем механизме, условиях равновесия рычага и понятии момента силы.

Задачи:

- *образовательные:* познакомить с видами простых механизмов, устройством и принципом действия рычага, условием равновесия рычага и понятием момента силы;
- *развивающие:* развивать умение анализировать, выдвигать гипотезы, проводить эксперименты, логически мыслить и формулировать выводы;
- *воспитательные:* пробуждать интерес к физике, формировать навыки работы в группе, уважительное отношение к мнению других.

Используемые технологии:

- проблемно-исследовательская технология;
- ИКТ (с применением ресурсов ЦОК ФГИС «Моя школа»);
- групповая работа;
- экспериментальный метод.

Оборудование и ресурсы:

- ЦОК ФГИС «Моя школа» (видеоматериалы, интерактивные модели, тесты);
- рычаг на штативе;
- набор грузов;
- динамометр;
- измерительная линейка;
- презентационные материалы (схематические изображения рычагов, исторических примеров применения);

- рабочие листы для групп;
 - бланки для отчётов по экспериментам;
 - макет «Рычаг в биомеханике» (модель человеческого предплечья);
 - карточки с нестандартными задачами на расчёт момента силы;
 - пластиковые бутылки с водой (для нестандартного груза);
 - листы А4, цветные карандаши (для творческих заданий).
-

Ход урока

1. Организационный момент (2 мин)

- Приветствие.
- Проверка готовности класса.
- Создание позитивного настроения: *«Сегодня мы отправимся в путешествие по миру простых механизмов — тех помощников, которые люди используют уже тысячи лет!»*

2. Мотивация и актуализация знаний (5 мин)

- Приём «Проблема-загадка»: демонстрация видеофрагмента (из ЦОК) с подъёмным краном, весами, ножницами.
Вопрос: *«Что объединяет эти устройства? Как они помогают человеку?»*
- Фронтальная беседа:
 - Что такое работа в физике? ($A = F \cdot S$)
 - В каких единицах измеряется работа? ($[A] = \text{Дж}$)
 - Может ли человек поднять автомобиль руками? А с помощью домкрата? Почему?
- Демонстрация макета «Рычаг в биомеханике»: объяснение, как локтевой сустав работает по принципу рычага (учитель показывает сгибание руки, акцентирует внимание на точке опоры, плечах сил).
- Вывод: существуют устройства, помогающие «усилить» силу — это простые механизмы.

3. Изучение нового материала (15 мин)

Этап 1. Простые механизмы

- Определение простого механизма.
- Примеры из жизни: лопата, гвоздодёр, качели.
- Демонстрация интерактивных моделей из ЦОК.

Этап 2. Рычаг

- Определение: твёрдое тело, вращающееся вокруг неподвижной опоры.
- Элементы: точка опоры (O), плечи сил (l_1, l_2), силы (F_1, F_2).
- Работа с интерактивной доской: учащиеся подписывают элементы на схематическом изображении рычага.

Этап 3. Условие равновесия рычага

- Демонстрация эксперимента (ЦОК или реальный): подвешивание грузов на разных расстояниях.
- Вывод формулы: $F_1 F_2 = l_2 l_1$ или $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$.
- Объяснение: силы обратно пропорциональны плечам.
- Визуализация: учитель рисует на доске «рычаг» из пальцев — показывает, как маленький палец (сила) может уравновесить большой (груз) за счёт большего плеча.

Этап 4. Момент силы

- Определение: $M = F \cdot l$ ($[M] = \text{Н} \cdot \text{м}$).
- Физический смысл: характеризует вращающее действие силы.
- Условие равновесия через моменты: $M_1 = M_2$.
- Практический пример: почему дверную ручку крепят далеко от петель?

Этап 5. Рычаги в природе и технике

- Анализ «рычагов» в природе: клешни краба, челюсти крокодила (показ изображений).
- Обсуждение: как эволюция использовала принцип рычага для выживания.
- Примеры в технике: открывалка для консервов, степлер, педали велосипеда.

4. Практическая работа «Исследование равновесия рычага» (12 мин)

Цель: экспериментально проверить условие равновесия рычага и правило моментов.

Оборудование: рычаг на штативе, грузы, динамометр, линейка, пластиковые бутылки с водой.

Ход работы:

1. Уравновесьте рычаг вращением гаек.
2. Подвесьте 2 груза ($F_1=2$ Н) на расстоянии $l_1=10$ см от опоры.
3. С помощью динамометра найдите силу F_2 , необходимую для равновесия на расстоянии $l_2=5$ см.
4. Вычислите моменты: $M_1=F_1 \cdot l_1$, $M_2=F_2 \cdot l_2$.
5. Сравните M_1 и M_2 .
6. Повторите опыт, используя пластиковую бутылку с водой как груз (измерьте её вес динамометром).
7. Запишите результаты в таблицу.

Оформление: таблица в рабочем листе

F_1 (Н)	l_1 (м)	F_2 (Н)	l_2 (м)	M_1 (Н · м)	M_2 (Н · м)	Вывод
...	...	...	...	...	...	...

Вывод: рычаг находится в равновесии, если $M_1=M_2$.

Критерии оценки работы:

- точность измерений ($\pm 0,1$ Н; $\pm 0,01$ м);
- правильность расчётов (проверка учителем);
- логичность вывода (1–2 предложения).

5. Закрепление (7 мин)

- Интерактивный тест (из ЦОК): 5–7 вопросов на выбор правильного ответа (например: «Как изменится сила, если плечо увеличить в 2 раза?»).

- Решение задач у доски:
 1. «На каком расстоянии от опоры нужно приложить силу 10 Н, чтобы уравновесить груз 20 Н на плече 0,5 м?»
 2. «А если груз — это бутылка с водой массой 1,5 кг?» (ученики переводят массу в силу: $F = m \cdot g = 1,5 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} = 15 \text{ Н}$).
- Обсуждение: где в быту/технике применяются рычаги? Ученики приводят примеры, учитель дополняет: качели, подъёмный кран, ножницы, ложка при размешивании чая.

6. Рефлексия (3 мин)

- Приём «Незаконченное предложение»:
 - «Сегодня я узнал...»
 - «Мне было трудно...»
 - «Я смогу применить это в жизни...»
- Приём «Мишень знаний»: на листе А4 нарисована мишень с секторами:
 - «Знаю определение рычага»;
 - «Понимаю условие равновесия»;
 - «Умею рассчитывать момент силы»;
 - «Могу найти рычаги в быту».

Ученики ставят точку в каждом секторе — чем ближе к центру, тем увереннее.
- Оценивание: самооценка + оценка группы (по критериям: активность, точность измерений, логичность выводов).

7. Домашнее задание (1 мин)

- Обязательное: § 58–59 (учебник), задача: «Рассчитать момент силы, если $F = 15 \text{ Н}$, $l = 0,4 \text{ м}$ ».
- Творческое (по желанию): найти 3 примера рычагов в доме, сделать фото/рисунок, кратко описать работу (2–3 предложения).
- Дополнительно: нарисовать схематически «рычаг» в строении птицы (клюв, крыло), подписать элементы (O , l , F).

- *Для любознательных:* изучить материал о рычагах в Древнем Египте (ресурсы ЦОК), ответить на вопрос: «*Как рычаги помогали строить пирамиды?*» Подготовить краткий ответ (3–4 предложения) или мини-презентацию (2–3 слайда).