**Класс 7**

**Тема урока: Момент силы.**

**Планируемые результаты:**

1. Личностные результаты: самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений.

2. Метапредметные результаты: формирование

* познавательных УУД (выдвижение гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, умение перерабатывать информацию в соответствии с поставленными задачами, овладение универсальными логическими действиями – сравнение, анализ, обобщение);
* регулятивных УУД (целеполагание, прогнозирование, коррекция, оценка);
* коммуникативных УУД (учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, владение монологической и диалоговой речью).

**Цели урока:** Ввести новую физическую величину – момент силы, характеризующую вращающее действие силы. Сформулировать новое условие равновесия твердого тела – правило моментов и научиться пользоваться им при решении задач различной степени сложности.

**Задачи урока:**

* *Обучающая:*обосновать ограниченность применения правила равновесия рычага под действием двух сил и универсальность правила моментов; научить применять его при решении задач различной степени сложности.
* *Развивающая:* мотивировать и поддерживать познавательную активность учащихся в течение урока, продолжить формирование общеучебных познавательных УУД - устанавливать причинно-следственные связи, делать логические умозаключения; формировать навыки экспериментально-исследовательской деятельности.
* *Воспитательная:* продолжить формирование коммуникативных компетенций (готовность работать в группе, публично высказывать свое мнение, аргументировать его, умение принять точку зрения оппонента и пр.), позитивного отношения к изучаемому предмету.

**Тип урока:** изучение нового материала.

**Образовательная технология:** проблемное обучение.

**Методы изложения:** частично-поисковый, эвристическая беседа.

**Формы работы учащихся:** фронтальная и групповая.

**Необходимое техническое оборудование:** ПК**,** мультимедийный проектор, презентация, интерактивная доска.

**Оборудование для выполнения экспериментальных заданий:** рычаг-линейка, закрепленный на штативе, набор грузов по 100 г, динамометр, (7 комплектов — по количеству групп).

**План урока:**

1. Организационный момент (2 мин)

2. Актуализация опорных знаний (3 мин)

3. Мотивация познавательной деятельности — создание проблемной ситуации (4 мин)

4. Изложение нового материала (15 мин)

5. Закрепление изученного материала (8 мин)

6. Первичный контроль и коррекция знаний (8 мин)

7. Подведение итогов урока. Рефлексия (2 мин)

8. Объявление домашнего задания (2 мин)

9. Завершение урока (1 мин)

**Ход урока:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Этап урока** | **Время** | **Деятельность учителя** | **Деятельность ученика** |
| 1 | Организацион-  ный момент | 2 мин | Приветствие. Проверка готовности класса к уроку.  Формирует группы из 4 человек, сидящих на двух ближайших партах. Оцените ваше домашнее задание в листе самооценки, критерии вы знаете.  Каждый этап оценивается отдельно.  *(Презентация демонстрируется с помощью интерактивной доски)* | Готовятся к уроку. *(Взаимодействие со сверстниками, готовность работать в группе)* |
| 2 | Актуализация опорных знаний | 3 мин | 1. Учитель зачитывает эпиграф:  « Я Землю бы мог повернуть рычагом, лишь дайте мне точку опоры…»  Что послужило основанием для столь смелого заявления Архимеда?»  2. «О возможности реализации такого утверждения мы с вами поговорим на одном из ближайших уроков, а на сегодняшнем уроке мы продолжим изучение правила равновесия рычага». | Слушают.  Отвечают на вопрос:  «Правило равновесия рычага, согласно которому рычаг находится в равновесии тогда, когда силы, действующие на него, обратно пропорциональны плечам этих сил. Теоретически можно получить сколь угодно большой выигрыш в силе, достаточно иметь точку опоры и очень большое плечо приложения силы человеком».  (*Умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли*) |
|  |  |  | №1.  Сформулируйте и решите задачу к данному рисунку.  *(Допускается введение дополнительных данных – массы груза или мышечной силы человека. Например: «Какую силу прикладывает человек, если суммарная масса перевозимого груза 30 кг? Решение: Сила тяжести грузу равна 300 Н, что в 3 раза больше мышечной силы человека, т.к. плечо силы тяжести в 3 раза меньше плеча силы, прикладываемой человеком к ручкам тележки. Следовательно, мышечная сила человека равна*  *100 Н»).* | Формулируют условие задачи и решают:  «Во сколько раз мышечная сила человека меньше силы тяжести перевозимого груза?  Решение:  Тележка (тачка) представляет собой рычаг, то мышечная сила человека в 3 раза меньше силы тяжести перевозимого груза, т.к. ее плечо в 3 раза больше плеча  Ответ: в 3 раза».  (*Анализ и оценка информации, заключенной в иллюстрации, моделирование, умение строить речевые высказывания в устной форме)* |
| 3 | Мотивация познавательной деятельности — создание проблемной ситуации  (работа в группе) | 4 мин | I. Экспериментальное задание №1.  *Оборудование: рычаг-линейка, закрепленный на штативе, набор грузов по 100 г, динамометр, (7 комплектов — по количеству групп), лабораторный динамометр (с пределом измерений не менее 4 Н).*  «На одинаковом расстоянии (18 см) от оси вращения на левом конце рычага закрепите груз весом 1Н, а на правом - 3Н. Какую силу и в какой точке надо приложить к рычагу, чтобы уравновесить его?» Указание: прикасаться к грузам нельзя.  Давайте проанализируем ситуацию.  1. Будет ли этот рычаг находиться в равновесии?  2. Как он будет двигаться?    3. Что нужно сделать (не прикасаясь к грузам), чтобы уравновесить рычаг?  4. А где его надо закрепить и в какую сторону направить силу? Я вижу, вы не можете сразу ответить на вопрос. Предлагаю проделать эксперимент и найти решение опытным путем.  Какие результаты вы получили?  5. Какую силу вы приложили к рычагу для того, чтобы его уравновесить?»  6. *(Использует анимацию)*  «Обратите внимание, сколько вариантов решения мы получили. А могли бы мы теоретически рассчитать, какую силу и в каком направлении надо приложить к рычагу, чтобы его уравновесить?»  7. «Почему?» | Ученики предлагают для уравновешивания рычага применить динамометр, но ответить на вопрос затрудняются.  1. Нет.  2. Вращаться по часовой стрелке.  3. Уравновесить рычаг с помощью динамометра. Например:  4. Ученики выполняют экспериментальное задание и докладывают о результатах, например: «Уравновесить рычаг с помощью динамометра, закрепив его на расстоянии 12 см справа от оси вращения, и потянуть вверх»  Б)«Уравновесить рычаг с помощью динамометра, закрепив его на расстоянии 14, 4 см слева от оси вращения и потянуть вниз» и т.д.  5. Например:  А) «Сила равна 3 Н».  Б) «Сила равна 2,5 Н» и т.д.  6. Отвечают на вопросы учителя:  «Нет».  7. Отвечают: «Правило равновесия рычага применимо только для двух сил, а в данной задаче на рычаг действуют три силы».  *(Целеполагание: постановка учебной задачи на основе соответствия того, что уже известно и усвоено обучающимися, и того, что еще неизвестно).* |
|  | Постановка темы урока и задач | 1 мин | II. «Но если на рычаг действуют две силы, правило равновесия выполняется всегда?  1. Запишем это правило в виде формулы».  2. *(Использует анимацию)*  «А если мы изменим направление силы, не меняя ее модуля?  3. Вы правы, равновесие нарушится, хотя силы, действующие на рычаг, по-прежнему обратно пропорциональны плечам этих сил. Значит, правило рычага не всегда «работает». Как вы думаете, почему?  4. Сформулируем проблему: Существует ли физическая величина, учитывающая вращающее действие силы, и применимая в тех случаях, когда на тело действует более двух сил?  Такая величина есть, и сейчас мы с нею познакомимся. | II. Отвечают: «Да»  1. Записывают в тетдадях:  2.Отвечают: «Рычаг начнет вращаться, т.е. его равновесие нарушится».  3. Отвечают: «В правиле равновесия рычага не учтено направление, в котором сила вращает рычаг».  *(Критическое мышление, выделение и формирование познавательной задач)* |
| 4  4.1 | Изложение нового материала  (работа в паре) | 15 мин | Посмотрите внимательно видео. Я умышленно убрала из него звук. Используя материал учебника, озвучьте его. Сделайте записи в тетради  1. «Попробуем уточнить правило равновесия рычага под действием двух сил. Преобразуем записанную формулу, воспользовавшись основным правилом пропорции.  *F1l1=F2l2* *;*  В левой и правой части стоит произведение силы на плечо. Это произведение называется вращающим моментом или моментом силы. Это новая физическая величина, обозначаемая буквой М.  M = F∙l  Момент учитывает вращающий эффект силы. Говорят: момент силы, вращающий тело (рычаг) по часовой стрелке, или момент силы, вращающий тело против часовой стрелки.  Единица измерения в СИ:[M]=Н∙м  Получаем новую формулу, выражающую условие равновесия:  **М1 = М2**  «Рычаг находится в равновесии под действием двух сил, если момент силы, вращающей его по часовой стрелке, равен моменту силы, вращающей его против часовой стрелки».  Итак, новая физическая величина – момент силы:   * характеризует вращательное действие силы; * **складывается.**   . Сформулируйте правило равновесия рычага, которое можно применять в любых ситуациях. | Смотрят и озвучивают видео, делают записи в тетради  Формулируют: «Рычаг находится в равновесии, если *сумма* моментов сил, вращающих его по часовой стрелке, равна *сумме* моментов сил, вращающих его против часовой стрелки». |
| 5 | Закрепление изученного материала  (Работа в паре) | 8 мин | «А теперь применим полученные на уроке знания при решении практических задач».  Читает условие задач (задачи решаются устно, в быстром темпе).  №4. На рычаг действует сила 5 Н. Плечо силы равно 50 см. Чему равен момент этой силы?   * Ответ: 2,5 Н м   №5. К невесомому рычагу приложены две силы. Их моменты равны. Будет ли рычаг в равновесии?    №6. Момент силы F1 равен 1 Н∙м. На каком расстоянии справа от оси вращения нужно прикрепить груз весом 4Н, чтобы рычаг находился в равновесии?    4Н | Устно решают и комментируют решение задач:  №4.  *M = Fl;*  №5  Рычаг не будет находиться в равновесии, т. к. обе силы вращают его против часовой стрелки.  №6 |
| 6 | Первичный контроль и коррекция знаний  (индивидуальная работа с взаимопроверкой) | (8 мин) | 1. Предлагает решить тест  *Вопросы:*  1. По какой формуле определяется момент силы?  2. В каких единицах измеряется момент силы?  3. Каким образом двигается рычаг под действием силы?    4. Чему равен момент силы, приложенной к рычагу?  5 Н  10 см  5. Какую силу надо приложить к правому концу рычага, чтобы он находился в равновесии  F2= 4H  F3=?  F1= 8H  6. Как записывается условие равновесия рычага в этом случае?  F3  F2  F1 F4  7. Где (слева или справа) и на каком расстоянии от точки О надо приложить силу F3=4H, чтобы рычаг находился в равновесии? Длина рычага 2 м.  F3= 4H  F1= 3H F2= 5H | 1. Ученики работают на компьютере, группа может им помогать с выбором ответа  2. Объясняют решение, если есть время, записывают в тетрадь решение задания №7.  Ответы:  1. М=F∙l  2. Н∙м  3. Вращается по часовой стрелке.  4. 5Н∙0,2м=1Н∙м    5. М1=16; М2 =4; М3=16-4=12  F3=M3/l3; F3=12/4=3 (Н)      6. М1+М2+М3=М4  7. М1=3Нм; М2=5Нм>М1; М1+М3=М2; М3=М2-М1=2Нм l3=М3/F3=2 Нм/4Н=0,5м. Чтобы сила вызывала вращение против часовой стрелки, ее надо расположить справа от оси вращения. Ответ:50 см, справа  *(Само- и взаимоконтроль контроль, коррекция знаний и умений; учебное сотрудничество со сверстниками)* |
| 7 | Подведение итогов урока. Рефлексия. Выставление оценок. | 2 мин | Оцените свою работу на уроке на каждом этапе | *(Рефлексия и оценка своей деятельности - выделение и осознание того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, оценка собственных достижений на уроке)* |
| 8 | Объявление домашнего задания. | 2 мин | Читает и комментирует домашнее задание:   * § 57; * Упр. 30 (2); * подготовиться к лабораторной работе №10. * \*Дополнительно (для желающих): задача на «5» | Записывают в дневник и уточняют домашнее задание |

Список литературы

1. В.И. Лукашик, Е.В. Иванова «Сборник задач по физике 7-9 класс»
2. Я.И. Перельман «Занимательная физика». /Глава 2. Сильнее самого себя
3. А.В. Перышкин «Физика» 7 класс
4. А.В. Перышкин «Сборник задач по физике 7-9 класс»

**Лист оценки работы на уроке**

ФИ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Класс\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п |  | Оценка |
|  | Домашняя работа |  |
|  | Работа в группе (решение экспериментальной задачи) |  |
|  | Работа в паре (озвучивание видео) |  |
|  | Решение задач |  |
|  | Тест (взаимопроверка) |  |

Оценка учителя

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка в журнал |  | Оценка для накопления |  |

**Лист оценки работы на уроке**

ФИ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Класс\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п |  | Оценка |
|  | Домашняя работа |  |
|  | Работа в группе (решение экспериментальной задачи) |  |
|  | Работа в паре (озвучивание видео) |  |
|  | Решение задач |  |
|  | Тест (взаимопроверка) |  |

Оценка учителя

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка в журнал |  | Оценка для накопления |  |

**Лист оценки работы на уроке**

ФИ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Класс\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п |  | Оценка |
|  | Домашняя работа |  |
|  | Работа в группе (решение экспериментальной задачи) |  |
|  | Работа в паре (озвучивание видео) |  |
|  | Решение задач |  |
|  | Тест (взаимопроверка) |  |

Оценка учителя

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка в журнал |  | Оценка для накопления |  |