**ПЛАН-КОНСПЕКТ УРОКА**

***Сила упругости. Закон Гука.***

1. ***Цель урока:*** *Развитие интересов и способностей учащихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной деятельности при формировании представлений о физической картине мира о взаимодействии тел. .*

***9. Задачи:***

***Обучающие (общие предметные результаты):***

*-сформировать знания у учащихся о деформации тел ее видах,*

*- рассмотреть одну из сил, возникающих при взаимодействии тел: силе упругости;*

*- выяснить на практике, от каких величин зависит сила упругости, сформулировать*

*закон Гука;*

*-сформировать навыки применять закона Гука при решении задач.*

***Развивающие (метапредметные результаты):***

- формирование навыков самостоятельного приобретения знаний, планирование, самоконтроль и оценка результатов своей деятельности;

- формирование у учащихся умений наблюдать природные явления при проведении простого эксперимента (исследовательской деятельности);

- развитие критического мышления при использовании различных методов научного познания.

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника;

- формирование навыков работы в группе;

- формирование умений воспринимать, анализировать и предъявлять информацию.

***Воспитательные (личностные результаты):***

*- воспитывать у учащихся убежденность познания природы, уважение к творцам науки;*

*-формирование ценностных отношений друг к другу, авторам открытий.*

1. ***Тип урока: Изучение нового материала с элементами исследовательской деятельности и разрешением проблемной ситуации.***
2. ***Формы работы учащихся: групповая при выполнении эксперимента, индивидуальная работа при решении задач, фронтальная.***
3. ***Необходимое техническое оборудование:*** компьютер, экран, мультимедийный проектор, а также четыре штатива с муфтами и лапками, набор грузов по 1Н, 2 разные пружины, 2 разные резинки, прибор для демонстрации видов деформации, резиновые и пластилиновые игрушки, губка, эспандер, гибкие металлические или пластмассовые линейки, 12 полосок бумаги шириной 6-7 см, карточки с заданиями.
4. **Предварительная подготовка**: разделить учащихся на группы по 4 человека.
5. ***Структура и ход урока***

***Таблица 1.***

**СТРУКТУРА И ХОД УРОКА**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Этап урока | Название используемых электронно-образовательных ресурсов (ЭОР)*(с указанием порядкового номера из Таблицы 2)* | Деятельность учителя *(с указанием действий с ЭОР, например, демонстрация)* | Деятельность ученика | Время *(в мин.)* |
|
|
| 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Актуализация знаний. | К-тип  №1,2  (контроль) | Организует работу учащихся по повторению ранее изученного материала. | Отвечают на поставленные вопросы. | 3 |
| 2 | Изучение Нового материала. |  | Демонстрация опытов с последующей постановкой вопросов. | Наблюдают и делают выводы. | 5 |
|  |  | И - тип №3  (изучение нового материала) | Демонстрация слайда 10,11 | Выполняют запись в тетрадь определения деформации, видов деформации. | 4 |
|  |  | И тип №4  ( изучение нового материала) | Демонстрация слайда 12,13 | Отвечают устно на поставленные вопросы. | 3 |
|  |  | И тип №5  К тип №6  (изучение материала с последующим контролем) | Организация работы в группах по выполнению практической части. Демонстрация слайдов 15,16,17. | Выполнение практической работы с соответствующими записями. Записать в тетрадь закон Гука, построение графика. Отвечают на вопросы по закреплению теории.  Презентация учащихся о значении силы упругости | 10  5 |
| 3 | Рефлексия. Закрепление изученного материала через фронтальный опрос | К-тип  №7  (контроль) | Организация фронтального опроса,  решения  задачи | Ответы на поставленные вопросы.  Решают задачу | 8 |
| 4 | Домашнее задание. | & 25; вопросы к параграфу; задачи №№324-326 | Запись на доске. | Запись в дневниках. | 2 |

Приложение к плану-конспекту урока

**Сила упругости. Закон Гука**

***Таблица 2.***

**ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НА ДАННОМ УРОКЕ ЭОР (электронно-образовательные ресурсы)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название ресурса** | **Тип, вид ресурса** | **Форма предъявления информации** *(иллюстрация, презентация, видеофрагменты, тест, модель и т.д.)* | **Гиперссылка на ресурс, обеспечивающий доступ к ЭОР** |
| 1  2  3  4  5  6  7 | Сила упругости  Сила тяжести  Сила упругости  Деформация  Закон Гука.  График зависимости силы упругости от изменения длины.  Решение нестандартной задачи | И -тип  (изучение )  И- тип  (изучение)  И -тип  (изучение)  К –тип  (контроль) | Тест  Иллюстрация  Иллюстрация  Иллюстрация.  Иллюстрация  Задача | <http://festival.1september.ru/articles/590531/>  <http://www.proshkolu.ru/club/physics/file2/161066>  <http://www.home-edu.ru/user/f/00001501/s2/img/ris_15.jpg>  <http://900igr.net/datas/fizika/Uprugost/0037-037-Vidy-sily-uprugosti.jpg>  <http://fizika.lang-gimn6.edusite.ru/DswMedia/13.jpg>  <http://omskpress.ru/images/stories/uploading/68594f4a9512ed2b355877205bb92d51_0.jpg>  <http://www.abitura.com/happy_physics/oster.html> |

**Взаимодействие тел. Урок № 16. Сила упругости. Закон Гука. (слайд 2)**

## ****Ход урока****

## Радость видеть и понимать – есть самый прекрасный дар природы.

## *А. Эйнштейн (слайд №3)*

### ****Актуализация знаний**** .

**1)** Тест самоконтроля по проверке силы тяжести (домашнее задание) (предлагаются **слайды №4,№5**). На слайдах вопросы по повторению и проверке домашнего задания.

1. Что такое сила?

а) любое изменение формы тела;

б) мера взаимодействия тел;

в) точного понятия нет.

2. Какой буквой обозначают силу?

а) S;

б) m;

в)  F .

3. Какую силу называют силой тяжести?

а) сила, с которой Земля притягивает к себе тело;

б) притяжение всех тел Вселенной друг к другу;

в) физическая величина, характеризующая инертность тела.

4. Как направлена сила тяжести?

а) вертикально вниз;

б) вертикально вверх;

в) вправо.

5. От чего зависит результат действия силы на тело?

а) массы;

б) модуля, направления, точки приложения;

в) объёма, плотности, расстояния.

**Ответы:**

**1.** Б

**2.** В

**3.** А

**4.** А

**5.** Б

### Фронтально.

1. Какая сила действует на все тела, находящиеся на Земле? Как графически ее изобразить?

**Создание проблемной ситуации: слайд №6, №7** (иллюстрация вопросов 2,3,4)

1. Почему снежинки падают на землю?
2. Почему снег, лежащий на крышах домов, не падает на землю? (на них действует сила, которая не дает упасть)
3. Почему прогибается гамак? Почему человек не падает на землю?

Действует сила со стороны:

А) крыши;

Б) гамака.

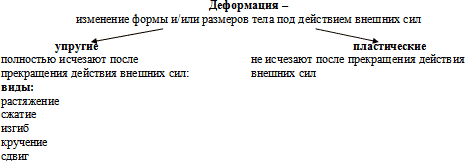
**Учитель. Мы** должны выяснить: а) что это за сила; б) из-за чего возникает; в) к какой точке приложена; г) куда она направлена; д.) от чего зависит; е) чему равен модуль?

### ****II. Изучение нового материала:****

**1.Учитель:** У вас на столе лежат различные резиновые и пластилиновые предметы. Что произойдет с ними, если вы их сожмете, растяните, надавите на них? Что у них изменилось?

А если прекратить воздействовать на резиновые и пластилиновые предметы, что произошло?

**2**.**Ученики делают записи в тетради. Слайд №8-11 демонстрирует понятия «деформация», «виды деформации» (см. схему из презентации)**



**3.Учитель показывает** виды деформаций на приборе для демонстрации видов деформации. Ученики называют виды деформации. ***(фотографии в приложении)***

**4. Работа в парах: (выполнение практического задания и наблюдение за опытом)**

***Задания группам***: (задания и вопросы написаны на карточке)

-положите металлическую (или пластмассовую) линейку на опоры, поставьте на нее груз.

-подвесьте груз к пружине, резинке.

-ответьте на вопросы:

* Что пронаблюдали?
* Почему прогнулась (деформировалась) линейка, если положить на нее груз?
* А почему через некоторое время линейка прекращает прогибаться?
* Что произойдет, если снять груз?
* Почему?
* Почему растянулись пружина или резинка, если подвесить груз?
* Почему через некоторое время растяжение останавливается?
* Что произойдет, если снять груз?
* Почему?
* К чему приложена возникающая сила?
* Куда она направлена?

Выясним, в чем же причина возникновения силы упругости:

* Как называются частицы, из которых состоят вещества?
* Какие взаимодействия существуют между молекулами?
* На каком расстоянии действует сила притяжения?
* На каком расстоянии действует сила отталкивания?

Учащиеся записывают в конспектах **причину возникновения силы упругости**. Запись сопровождается демонстрацией **слайда 12**.

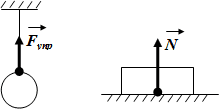
Причиной возникновения сил упругости является взаимодействие молекул тела. На малых расстояниях молекулы отталкиваются, а на больших – притягиваются. В недеформированном теле молекулы находятся как раз на таком расстоянии, при котором силы притяжения, либо силы отталкивания уравновешиваются. Когда мы растягиваем или сжимаем тело, расстояния между молекулами изменяются, поэтому начинают преобладать либо силы притяжения, либо силы отталкивания. В результате и возникает сила упругости, которая всегда направлена так, чтобы уменьшить величину деформации тела.

***Найдите*** **определение силы упругости** в учебнике. (сделать запись в конспектах определения силы упругости, которое демонстрируется **слайдом 13).**

**Сила упругости** – это электромагнитная сила, возникающая при деформации тела и направленная в сторону, противоположную направлению смещения частиц тела при деформации, приложена к деформируемому телу **(слайд 14).**

**Попробуйте графически изобразить силу упругости**. **Слайд 15** позволяет выполнить проверку.

(ученики выполняют чертеж в тетрадь проверка на слайде 15)



**Учитель: Проверка работы учащихся. Комментарий учителя:** Если тело лежит на опоре, то сила упругости обозначается N – сила реакции опоры.

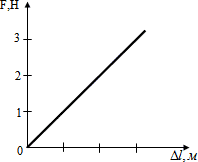
1. **Работа в группах: название тем на слайде 16**

**1)Изучение зависимости деформации тела от величины деформирующей силы**

**2)Изучение зависимости деформации тела от материала, из которого изготовлено тело.** Группам выдаются пружинки разной жесткости, а так же алгоритм выполнения задания

1. Измерить длину нерастянутой пружины (резинки) l0.
2. Подвесить к пружине (резинке) один груз, отметить силу 1 Н на оси.
3. Измерить длину растянутой пружины (резинки) l.
4. Найти разность Δl = l - l0, отметить на оси.
5. Отметить точку пересечения на графике.
6. Подвесить к пружине (резинке) второй груз, отметить силу 2 Н на оси.
7. Измерить длину растянутой пружины (резинки) l.
8. Найти разность Δl = l - l0, отметить на оси.
9. Отметить точку пересечения на графике.
10. Подвесить к пружине (резинке) третий груз, отметить силу 3 Н на оси.
11. Измерить длину растянутой пружины (резинки) l.
12. Найти разность Δl = l - l0, отметить на оси.
13. Отметить точку пересечения на графике.
14. Постройте график зависимости силы упругости от удлинения и сделайте вывод.

**Вывод 1: чем больше** сила, тем больше удлиняется пружина. (Записать в тетрадь, строим график зависимости силы упругости и удлинения пружины)



**Учитель:** Какая зависимость между силой упругости и удлинением?

**Вывод №2**: Величина силы упругости зависит от жесткости пружины.

Для упругих или пластических деформаций выполняется данная зависимость?

**Слайд 17** демонстрирует правильность построения графика зависимости силы упругости от абсолютного удлинения.

**5**. **Физкультминутка: слайд 18**

Встали, потянулись (деформация растяжения/сжатия.)  
Наклоны вправо, влево, вперед, назад (деформация изгиба).  
Повороты головы, кистей рук, плеч, туловища (деформация кручения)

**6.Немного из истории** (демонстрация **слайда 19**)

В 1660 году английский ученый Роберт Гук, когда ему было 25 лет, установил закон зависимости силы упругости от упругих деформаций, названный впоследствии его именем.

Но опубликовал он этот закон спустя 16 лет, проделав ряд экспериментов подтвердивших данный закон.

**7.Учащиеся выполняют запись в тетрадь закона Гука. Демонстрация слайда 20-21:**

**Сила упругости, возникающая при упругой деформации тела, прямо пропорциональна величине деформации** Δl **и направлена в сторону противоположную перемещению частиц тела при деформации.**

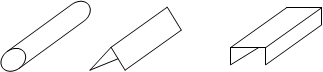
**Fупр = k ∙** Δl

В законе Гука Δl – удлинение [м], k – коэффициент жесткости [H/м]

**Учитель:** всем видам деформации подвержено и человеческое тело, и при этом также возникает сила упругости.

**Учитель:** У каждого тела своя жесткость. От чего зависит коэффициент жесткости?

**8.Задание группам: (миниисследование)**

1. Укоротите пружину (или резинку), подвесьте груз. Сильно растянулась пружина (резинка)? Что больше растянулось?
2. Как увеличить прочность (жесткость) листочка бумаги? (на столах у групп учащихся листочки бумаги)  
   Учащиеся пробуют изменить форму.
3. Сделайте вывод.

**Вывод: жесткость деформируемого тела зависит от материала, размеров и формы.**

**(вывод записать в тетрадь)**

**9. Значение силы упругости: слайд 22**

**Учитель:** Как же учитывают жесткость материала при строительстве?

Где применяются знания об этой силе?

Также и в природе учитывается существование деформаций и силы упругости. Кажется небольшой лес, а на самом деле …

Как вы определяете, жесткий хлеб или мягкий?

Почему говорят стул жесткий? Кресло мягкое?

**Презентация учащихся: «Сила упругости в развитии техники и в жизни человека». Слайды наглядно демонстрируют информацию доклада ученика:**

Из опытов известно, что твердые тела пол действием приложенных сил могут изменять свою форму и размеры, то есть деформироваться. Легко сжать резиновую игрушку, стирашку или изогнуть линейку. Если нагрузку устранить, то эти тела восстанавливают свою форму. Свойство тел восстанавливать свое первоначальное положение после удаления нагрузки называют упругостью. Сила, противодействующая внешней нагрузке и восстанавливающая форму тела, называется силой упругости.

Упругостью характеризуются твердые тела, жидкости и газы. Человек давно использует упругость в своих целях: лук для охоты и для спорта, длинные пролеты мостов, автомобильные шины, различные пружины, надувные матрасы, подошвы для обуви и многое, многое другое.

С точки зрения экологических проблем важно вот что: знание физики позволяет изменять свойства материалов, меняя их упругость и прочность так, как нам это удобно и нужно.

Упругость металла, а вместе с тем и прочность можно изменить, вводя в него примеси других элементов. Мы уже знаем, как из железа делают сталь. Так же мягкая медь превращается в твердую латунь и упругую бронзу, если в нее добавить цинк, олово, алюминий и другие металлы.

Идея комбинирования, сочетания используется и в строительстве при использовании армированных материалов, например железобетона. При изготовлении лыж склеивание слоев из различных пород дерева улучшает их упругость. Такой же эффект достигается при армировании пластмасс и металлов различными волокнами. Такие материалы называются композитными.

За счет повышения прочности и упругости деталей возможно увеличение нагрузки, продление срока их службы. На их изготовление тратится меньше материалов и энергии. А это значит, что уменьшается потребность в руде, нефти. Улучшение свойств стали и других материалов позволило строить мощные локомотивы, повысить грузоподъемность самолетов.

### ****Рефлексия.****

### 

**Учитель:** подведем итоги: (фронтально) **слайд 23-25**

1. Какого вида деформации испытывают:

а) ножка скамейки,

б) сиденье скамейки,

в) натянутая струна гитары,

г) винт мясорубки

1. Какого вида деформации возникают в перекладине, когда гимнаст делает полный оборот («солнце»)?
2. Какие виды деформаций мы изучили?
3. Перечислить особенности действия силы упругости:
   * когда возникает? (возникает при упругих деформациях)
   * как направлена сила? (направлена противоположно направлению смещения)
   * к чему приложена сила? (к деформируемому телу)
   * при каких деформациях выполняется закон Гука? (при упругих деформациях).

5. **Задача слайд 26**  
Вороне, масса которой 1 кг, бог послал кусочек вкусного сыра. Ворона сидит на ветке. Ветка дерева под тяжестью вороны и сыра согнулась. Сила упругости, с которой согнувшаяся ветка давит, действует снизу на ворону с сыром, равна 10,8 ньютонов. Сможет ли лиса, облизывающаяся внизу и владеющая знаниями по физике на уровне  седьмого класса, вычислить массу божественно вкусного сыра?

Ответ: Сможет. Лисе известно, что сила упругости опоры, то есть ветки, действующая снизу на того, кто на ней сидит, равна силе, с которой сидящий, то есть ворона с сыром, действуют на опору сверху. Короче: сила упругости ветки равна весу вороны с сыром. Масса вороны - один килограмм, значит ее вес 9,8 ньютонов. А снизу действуют 10,8 ньютонов. Не хватает одного ньютона. Это и будет вес сыра. 1кг: 9,8н/кг = 0,102кг. Бог послал вороне кусочек сыра массой примерно в 102 грамма.

Самооценка (поставить себе оценку) и оценка работы участников группы (взаимооценка).

### ****IV. Домашнее задание. Слайд 27.****

1)§25(прочитать, выучить ОК)

2) Творческое задание: написать сказку о том, что бы произошло, если бы исчезла сила упругости?

3) Задание по выбору.

**Задача на «3»:**

Какова сила упругости, возникающая в пружине, жесткостью 50 Н/м, если она растянулась на 5см?

**Задача на «4»:**

Сила 12Н сжимает пружину на 7,5 см. Какой величины силу нужно приложить, чтобы сжать эту пружину?

**Задача на «5»:**

Пружина длиной 3см при нагрузке 25Н удлинилась на 2мм. Определить длину пружины при нагрузке 100Н.

**Литература, Интернет-ресурсы**:

1. С.Е. Полянский Поурочные разработки по физике 7 класс. – Москва «Вако», 2003.
2. Учебно-методический комплекс А.В. Перышкина.
3. **ЦОР** iles.school-collection.edu.ru/dlrstore/669b2b61-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/3\_13.swf