

Тема урока: Вывод закона сохранения механической энергии

Класс: 9

1. **Учебник:** А. В. Перышкин, Е. М. Гутник «Физика 9 класс», М. Дрофа, 2016г

2. **Цели урока:**

Для учителя:

Педагогическая цель: организация учебной деятельности учащихся, направленной на усвоение знаний о превращениях механической энергии, формулировки закона сохранения энергии

Содержательная цель: расширение знаний учащихся в результате знакомства с новой формулой

Деятельностная цель: формирование у учащихся умения анализировать, устанавливать связи между элементами содержания ранее изученного материала по основам механики, развивать навыки поисковой познавательной деятельности, умения решать задачи.

Для учащихся:

1. Вывести формулу закона сохранения механической энергии, сформулировать закон сохранения механической энергии.

2. Научиться применять полученные знания на практике при решении физических задач на закон сохранения механической энергии.

3. **Планируемые результаты:** учащиеся самостоятельно выведут формулу закона сохранения механической энергии, на основе ранее изученного материала и в результате полученных выводов по итогам проведенных экспериментов.

Тип урока: урок получения новых знаний с элементами экспериментальной деятельности.

Формы работы на уроке: индивидуальная, фронтальная, работа в парах.

Оборудование: компьютер, мультимедийный проектор, презентация, пластилиновые шарики, листы бумаги (на каждой парте), штатив, металлический желоб, металлический шарик (для демонстрационного опыта)

Организация деятельности учащихся на уроке:

Самостоятельно определяют тему урока, формулируют цели урока

Самостоятельно проводят эксперимент, работая в парах

Выводят формулу закона сохранения механической энергии с помощью учителя

Работают с текстом учебника

Отвечают на вопросы. Занимаются самопроверкой.

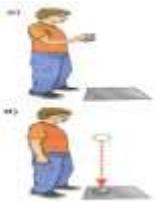
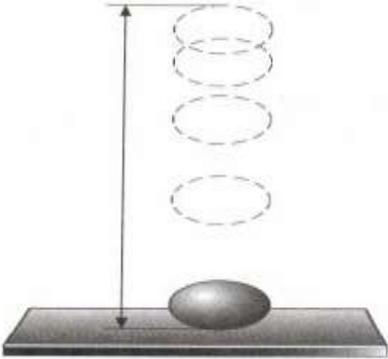
Решают задачи на применение закона сохранения механической энергии

Рефлектируют

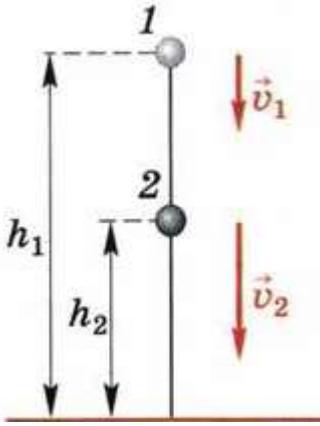
Содержание этапов урока

1. **Организационный момент**
2. **Проблемная ситуация и актуализация знаний.** Учитель предлагает посмотреть на картинку движущегося лыжника

Деятельность учителя	Деятельность ученика												
<p>Учитель предлагает посмотреть на слайд презентации на котором изображен движущийся лыжник.</p> <p>Вопрос: Какие ассоциации вызывает у вас движущийся лыжник? Перечислите их (физические величины, явления и тд.).</p>	<p>Предполагаемые ответы:</p> <p>Давление. Сила трения скольжения.</p> <p>Механическое движение. Траектория движения.</p> <p>Скорость. Ускорение.</p> <p>Ускорение свободного падения. Перемещение.</p> <p>Пройденный путь. Время движения.</p> <p>Равномерное и неравномерное движение.</p> <p>Средняя скорость. Энергия.</p> <p>Работа. Масса. Сила тяжести.</p> <p>Кинетическая энергия. Потенциальная энергия</p>												
<p>Вопрос: Почему некоторые физические величины, изученные нами ранее, выделены на слайде красным цветом?</p>	<p>Ответ: вероятно для дальнейшей работы на уроке нам необходимо повторить и использовать эти величины</p>												
<p>Повторим эти величины.</p> <p>Вопрос: Какие физические величины позволяют рассчитать формулы, изображенные на слайде?</p>	<p>Самопроверка. Учащиеся проверяют ответы в рабочей тетради сверяя их с записями на слайде.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4a7ebb; color: white;"> <th style="text-align: center;">Формула</th> <th style="text-align: center;">Название физической величины. Единица измерения.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">$s_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$</td> <td>Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении (м)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$F_{\text{тяж}} = gm$</td> <td>Сила тяжести (Н)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$A = Fs$</td> <td>Механическая работа (Дж)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$E_k = \frac{mv^2}{2}$</td> <td>Кинетическая энергия (Дж)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$E_{\text{п}} = gmh$</td> <td>Потенциальная энергия (Дж)</td> </tr> </tbody> </table>	Формула	Название физической величины. Единица измерения.	$s_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$	Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении (м)	$F_{\text{тяж}} = gm$	Сила тяжести (Н)	$A = Fs$	Механическая работа (Дж)	$E_k = \frac{mv^2}{2}$	Кинетическая энергия (Дж)	$E_{\text{п}} = gmh$	Потенциальная энергия (Дж)
Формула	Название физической величины. Единица измерения.												
$s_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$	Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении (м)												
$F_{\text{тяж}} = gm$	Сила тяжести (Н)												
$A = Fs$	Механическая работа (Дж)												
$E_k = \frac{mv^2}{2}$	Кинетическая энергия (Дж)												
$E_{\text{п}} = gmh$	Потенциальная энергия (Дж)												

<p>Теперь немного поэкспериментируем.</p> <p>Вопрос:</p> <p>Какой опыт надо провести, чтобы рассмотреть движение шарика с точки зрения превращения механической энергии?</p> <p>(Если ответ не будет дан, то необходимо напомнить опыты и сделанные ранее выводы из курса физики 8 класса, стр.91 учебника «Физика 9 класс»)</p> 	<p>Один из предполагаемых ответов:</p> <p>Можно поднять шарик над столом и отпустить его из рук.</p> <p>Работа в парах.</p> <p>Учащиеся наблюдают за движением шарика, изучают поверхность пластилинового шарика после падения. Делают вывод, что механическая энергия не исчезла, а превратилась во внутреннюю энергию.</p> <p>Учащиеся проводят измерения высоты, с которой упал шарик. (Это измерение понадобится для решения задачи на применение закона сохранения механической энергии)</p>
<p>Рассмотрите рисунок, перенесите его в тетрадь, выберите начальный, промежуточный и нулевой уровень и укажите наличие или отсутствие кинетической и потенциальной энергий на каждом уровне</p> 	<p>Учащиеся работают в тетрадях. Один ученик у доски. Учитель корректирует его рисунок и записи.</p>
<p>Вопрос:</p> <p>Где можно проследить превращения механической энергии в промышленности, в быту, в спорте и тд?</p> <p>(Если поставленный вопрос вызовет затруднение, то можно на экран вывести слайды с поясняющими картинками-подсказками)</p>	<p>Предполагаемые ответы:</p> <p>Падение воды с большой высоты на гидроэлектростанциях</p> <p>Превращение потенциальной энергии тетивы в кинетическую энергию стрелы при выстреле из лука</p>
<p>Вопрос:</p> <p>Меняются ли потенциальная и кинетическая энергия системы ?</p>	<p>Ответ:</p> <p>Потенциальная и кинетическая энергия системы могут меняться</p>

3. Совместное открытие знаний

Деятельность учителя	Деятельность ученика
<p>Для вывода формулы закона сохранения механической энергии нам необходимо сделать в тетради рисунок, демонстрирующий падение шарика с высоты h_1 на высоту h_2 относительно поверхности Земли, приняв поверхность Земли за тело отсчета.</p> <p>Вопрос.</p> <p>За счёт действия какой силы происходит движение мячика вниз?</p>	<p>В тетрадях изображается рисунок, аналогичный рисунку на доске:</p>  <p>Ответ.</p> <p>За счёт действия силы тяжести</p>
<p>Вопрос.</p> <p>Чему равна работа силы тяжести? Можно это выразить математически?</p> <p>(Если запись формулы вызывает затруднение, то необходимо обратиться к таблице на слайде, заполненной в начале урока)</p>	<p>Ответ:</p> <p>Запишем формулу (1):</p> $A = Fs = mg(h_1 - h_2),$
<p>Вопрос.</p> <p>Что можно сказать о скорости мячика при мере приближения к полу?</p>	<p>Ответ.</p> <p>Скорость мячика возрастает.</p>
<p>Вопрос.</p> <p>Значит ли это, что с другой стороны работа силы тяжести равна изменению кинетической энергии тела? Если да, то вырази это математически?</p>	<p>Ответ.</p> <p>Да. Запишем формулу (2):</p> $A = Fs = \frac{mg(v_2^2 - v_1^2)}{2g} = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$
<p>Вопрос.</p> <p>На сколько убывает потенциальная энергия и насколько увеличивается</p>	<p>Ответ.</p> <p>Можно предположить, что одинаково, учитывая, что работу одной и той же силы мы выразили в одном случае через убыль потенциальной энергии, а другом через увеличение</p>

кинетическая?	кинетической. Следовательно (1) =(2) $A = mgh_1 - mgh_2,$ $A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}.$
Обращение к ученику, работающему у доски: Преобразуй, полученное выражение так, чтобы в левой части выражения стали потенциальная и кинетическая энергии на начало движения, а в правой на момент удара о землю.	Ответ. $mgh_1 + \frac{mv_1^2}{2} = mgh_2 + \frac{mv_2^2}{2}.$

(Для вывода полученной формулы можно либо пригласить к доске сильного ученика, либо провести «мозговой штурм» всем классом, работая по цепочке. Учитель во время получения формулы корректирует математические преобразования, задавая наводящие вопросы)

Учитель. Мы получили очень важное математическое соотношение, которое носит название математическая запись закона сохранения механической энергии.

Движение мячика могло бы продолжаться сколь угодно долго, если бы не было потерь энергии на сопротивление, т.е. если бы тела взаимодействовали бы только друг с другом и взаимодействовали бы только силами тяготения или упругости. В данном случае речь идёт о замкнутой системе тел.

$E_k + E_n = E$ - есть полная механическая энергия.

Закон сохранения полной механической энергии можно записать в виде:

$$E_{п1} + E_{к1} = E_{п2} + E_{к2}.$$

- математическая запись закона сохранения полной механической энергии.

Предлагаю самостоятельно сформулировать полученный закон.

Прочитываем формулировку на стр.91 учебника

4. Первичная проверка полученных знаний . Закрепление нового материала.

Предлагаю решить задачу с использованием данных, полученных в результате проведенного в начале урока эксперимента с падением шарика. Массу шарика определяем либо при помощи рычажных весов, либо при помощи вычислений с использованием общей массы коробки с пластилином и количеством кусков пластилина из которых и были сделаны шарики.

Задача. Пластилиновый шарик массой 15г падает с высоты 40 см. Какой кинетической энергией будет обладать шарик на высоте 1см над поверхностью парты.

Учащиеся самостоятельно записывают условие задачи, делают пояснительный рисунок с указанием кинетической и потенциальной энергий на высоте 40см и на высоте 1 см относительно поверхности парты

По окончании записей на каждом этапе (дано, перевод в СИ, правильность рисунка, запись главной формулы, запись формулы с учетом рисунка, математическая запись для нахождения неизвестной величины) проводим исправление ошибок.

Учитель. Проведем эксперимент с шариком второй раз, но увеличим высоту, с которой может упасть шарик.

После проведенного эксперимента задаю вопрос: Изменилась ли кинетическая энергия шарика в момент удара о парту? Можно ли ответить на этот вопрос без вычислений?

Провожу демонстрационный опыт, совместно с учащимися делается качественный вывод.

Демонстрационный опыт. Опытная установка изображена на рисунке. В ходе опыта изменяю высоту скатывания шарика, замечаем расстояние, на которое сдвигается брусок, лежащий на горизонтальной плоскости.

Предлагаю сделать вывод о связи высоты, с которой скатывается шарик и скорости, которую он приобретает

Вывод: Чем с большей высоты скатывается шарик, тем большую скорость он приобретает и тем большую работу он может совершить, передвигая брусок.



5. Домашнее задание

- п.22, упр.22 №2, анализ примера №2 стр.94
- выполнение заданий №7 вариант1-5 для подготовки к сдаче экзамена по физике в формате ОГЭ (Типовые экзаменационные варианты под редакцией Е.Е. Камзеевой, Физика, ОГЭ- 2017. ФИПИ)

6. Подведение итогов урока

Учащиеся формулируют предложения, началом которых являются следующие фразы

- Сегодня я узнал....
- Было трудно....
- У меня получилось...
- Теперь я могу....

Выставление отметок за работу на уроке.