

**Урок, разработанный и проведенный
учителем физики Белой Е. И.
в 9 «А» классе 29.10.2013г.**

электронный ресурс:

http://elenailbelaya.ucoz.ru/load/svobodnoe_padenie/1-1-0-26

Тема урока: «Свободное падение».

Цели:

- образовательная – сформировать у учащихся понятие свободного падения тел через проведение исследований, показывающих несоответствие их житейского опыта и научных знаний; дать понятие ускорение свободного падения; связать формулы прямолинейного равноускоренного движения и свободного падения, сформировать умения и навыки для применения знаний в конкретных ситуациях;
- развивающая – развивать умение мыслить, анализировать, обобщать; развивать речь учащихся через организацию диалогического общения на уроке; развивать навыки практического труда, формировать чувства новизны и любознательности; развивать самостоятельность, творческое начало, кругозор; показать связь литературы (поговорок) и физики;
- воспитательная – воспитывать внимание, усердие, трудолюбие, аккуратность и умение организовывать свое рабочее место, стремление к достижению поставленной цели.

Тип урока – комбинированный, т. е. урок обобщения и систематизации знаний с элементами объяснения нового материала.

Вид урока: урок нетрадиционной формы – урок – путешествие.

Методы обучения: - диалогический (с обратной словесной связью),
- проблемный (создание проблемной ситуации),
- частично – поисковый (побуждение к решению проблемной ситуации с помощью поисковой деятельности),
- практический (проведение экспериментальных опытов, решение задач).

Применяемые технологии обучения:

- компьютерная (в течение всего урока);
- игровая технология (в течение всего урока);
- технология проблемного обучения (на этапе формирования новых ЗУНов);
- групповая технология + технология сотрудничества (в течение всего урока);
- тестовая (на этапе актуализации знаний).

Оборудование:

- компьютер, проектор, экран;
- стремянка,
- секундомер;

- мяч;
 - метр;
 - листы для проверки знаний на этапе актуализации знаний – 5;
 - листы с указанием № группы на столах;
 - диски из толстого картона и обычной бумаги – по 5.
- Учащиеся распределены на 5 групп по 5 человек.

На экране **слайд №1** (титульный).

ПЛАН УРОКА.

I. Организационный момент (7 мин.)

1) мобилизующее начало (проверка готовности к уроку)(2 мин).

Учитель: Сегодня у нас необычный урок – путешествие «По страницам физики», и для его проведения вы разбиты на группы. Выберите, кто в каждой группе, за что будет отвечать: командир, ответственные за опыты (3 чел.), ответственный за решения задач. Ребятам выдаются эмблемы с указанием их рода деятельности в группе, которые они прикрепляют к одежде.

С нами будут путешествовать ученые, с открытиями или законами которых мы уже познакомились, изучая физику. Это – Исаак Ньютон, Михаил Ломоносов, Эванджелиста Торричелли, Андре Ампер, Архимед, Галилео Галилей. Вспомните, что вы знаете про открытия или законы этих ученых.

На экране **слайд №2**.

2) актуализация знаний (5 мин).

Учитель: Отправляемся в путь. Выберите ученого, который поможет нам перелистнуть страницу и начать путешествие (клик по его фото).

На экране **слайд №3**.

Посмотрите, какую пословицу он нам подготовил: «Повторение – мать учения», а ведь она напрямую связана с тем, что мы сейчас собираемся делать – ПОВТОРЯТЬ!

Учитель: Как называлась прошлая тема?

Ученики: Законы Ньютона.

Учитель: Повторим эту тему с помощью тестов.

Учитель: Идет фронтальный опрос с применением тестовой технологии и ИКТ.

Компьютерная и тестовая технологии обучения.

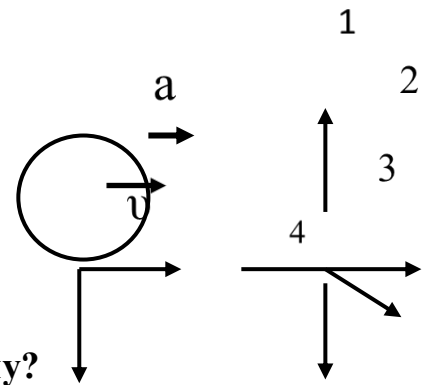
Открываются **слайды 4 – 8**.

Учитель пролистывает вопросы без ответов, группы дают на листах ответы. Листы собираются, затем проверяется правильность ответов с помощью компьютера (клик на тот ответ, который выбирает ученик, и автоматически появляется «ВЕРНО» или «НЕВЕРНО»). Если ответ неверен, то автоматически слайд повторяется с тем же вопросом)

- 1. Если на тело не действуют другие тела или действуют, но сумма сил равна нулю (действие тел скомпенсировано), то тело...**

1. Обязательно движется по инерции.
2. Двигается, но обязательно остановится.
3. Обязательно покоится.
4. Двигается равномерно и прямолинейно или покоится.

2. На рисунке показаны направления действия векторов скорости и ускорения мяча. Какое из направлений на рисунке имеет вектор равнодействующей всех сил, приложенных к мячу?



1. 1 2. 2 3. 3 4. 4

3. Два мальчика растягивают динамометр. Каждый прикладывает силу 100Н. Что покажет динамометр?

1. 100Н 2. 200Н 3. 0 4. Нет верного ответа

4. Как будет двигаться тело массой 4 кг под действием постоянной силы 2 Н?

1. Равноускорено, с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$
2. Равномерно, со скоростью 2 м/с
3. Равномерно, со скоростью 0,5 м/с
4. Равноускорено, с ускорением 2 м/с^2

5. Укажите верную запись формулы для 2 закона Ньютона.

1. $a = \frac{F}{m}$ 2. $m = \frac{\sum F}{a}$ 3. $a = \frac{\sum F}{m}$ 4. $F = ma$

II. Формирование новых ЗУНов (20 мин).

Учитель: давайте перейдем на следующую страницу.

На экране **слайд №9**. Выберите ученого, который откроет нам эту страницу (клик на его фото, и страница переворачивается).

На экране **слайд №10**. Открывается пословица «У пространства нет предела, а у знаний нет размера».

Пословица говорит, что приступаем к изучению новой темы (клик).

Итак, запишите в тетради название «Свободное падение».

Учитель: перелистнем страницу дальше.

На экране **слайд №11**. Выберите ученого (клик на его фото, и страница переворачивается).

На экране **слайд №12**. Открывается высказывание «Каждая проблема имеет решение. Единственная трудность заключается в том, чтобы его найти».

- 1). Мотивация (5 мин.)

Создание проблемной ситуации.

Учитель: Что у вас на столах?

Ученики: Диски из толстого картона и обычной бумаги.

Учитель: Что бы вам хотелось с ними сделать?

Ученики: Бросить. Посмотреть, как они будут падать.

Учитель (проблемный вопрос): Что сейчас мы сможем выяснить?

Ученики: Как ведут себя падающие тела в реальных условиях?

На экране **слайд №13**.

Учитель: Тогда выбираем ученого, чтобы он нам перевернул страницу (клик на его фото, и страница переворачивается).

На экране **слайд №14**. Открывается пословица «Один добрый опыт важнее семи мудрых поучений»

Учитель: Постарайтесь найти решение нашей проблемы в каждой группе.

Технология проблемного обучения.

Проблемные опыты:

Опыт 1 (тела разных масс)

Возьмите небольшие диски из толстого картона и обычной бумаги (они одного размера). Поднимите их, держа в разных руках, на одинаковую высоту и одновременно отпустите.

Учитель: Что вы заметили?

Ученики: Тяжелый диск упал быстрее, чем легкий.

Учитель: Какие силы действуют на каждый диск?

Ученики: На каждый диск действуют при падении одновременно две силы: сила тяжести и сила сопротивления воздуха.

Слайд №15. Перелистнем страницу (клик на фото ученого).

На экране **слайд №16**. Открывается пословица «Лучше один раз увидеть, чем услышать».

Слайд №17 – видео «Падение разных тел».

Учитель: А что можно сказать о скорости падающих тел?

Ученики: Т.к. тела прошли один и тот же путь за неодинаковое время, значит, скорости их различны, ведь начальная скорость была одинаковой и равной нулю. Скорость изменилась по модулю. Значит, тела получили ускорения. Следовательно, это движение ускоренное (1 доказательство).

Учитель: Сила тяжести вблизи поверхности Земли постоянна, а величина силы сопротивления на разные тела различна. Равнодействующая этих двух сил задает разным телам различные ускорения.

Вывод: Сила сопротивления – причина неодновременного падения тел разных масс.

Слайд №18. «Один добрый опыт важнее семи мудрых поучений».

Опыт 2 (тела одинаковой массы, но разной формы)

Учитель: Бросьте одновременно 2 одинаковых листа бумаги, только один скомканный, а другой – ровный. Что вы заметили?

Ученики: Время падения листов различное.

Учитель: Что вы скажете о массах этих листов?

Ученики: Массы одинаковые.

Учитель: Почему тогда так получилось?

Ученики: Сопротивление воздуха на ровный лист больше, чем на скомканный, т.к. площади поверхности у них разные.

Опыт 3 (тела разных масс падают, как одно целое)

Учитель: Положите легкий бумажный диск на более тяжелый из толстого картона, поднимите их на высоту и одновременно отпустите.

Учитель: Что вы заметили?

Ученики: Тела упали одновременно.

Вывод: Здесь сопротивление воздуха действует только на тяжёлый нижний диск, а сила тяжести сообщает телам равные ускорения в независимости от их масс.

Учитель: Какое заключение можно сделать из этих опытов?

Ученики (вывод): На падение тел влияет сила сопротивления воздуха.

Учитель: Какую цель урока мы можем поставить сегодня?

Ученики: Выяснить:

- как падают различные тела;
- от чего зависит время их падения;
- что будет, если не учитывать силу сопротивления.

2). Формирование новых ЗУНов (15 мин).

Учитель: А как вы думаете, что будет, если совсем убрать силу сопротивления?

Ученики: Тогда, наверное, все тела будут двигаться одинаково.

Учитель: Давайте, посмотрим опыт.

Слайд №19. «Лучше один раз увидеть, чем услышать».

Слайд №20. «Движение тел в вакууме».

Ученики: Движению тел не мешает сила сопротивления воздуха.

Учитель: Значит, движение происходит под действием одной только силы тяжести.

Такое движение называется свободным падением.

Слайд №21. Открывается пословица «У пространства нет предела, а у знаний нет размера».

Учитель: Продолжим изучение новой темы.

Слайд № 22: Определение свободного падения. Запись в тетрадь.

Свободное падение - это движение тел под действием только притяжения Земли.

Учитель: Г. Галилей изучал свободное падение, бросая шары с Пизанской башни. Давайте создадим подобие Пизанской башни и проведем опыт.

Слайд № 23 «Один добрый опыт важнее семи мудрых поучений»

Опыт 4. Берем высокую стремянку (подобие Пизанской Башни). Одного ученика выбираем играть роль Г. Галилея. Он бросает шар с высоты 1м и 3м. Другой ученик фиксирует время. Данные заносим в таблицу.

$S_1 = H_1$ [м]	$S_2 = H_2$ [м]	t_1 [с]	t_2 [с]
1	3	0,45	0,8

Проверим, какое это движение? Равномерное или неравномерное?

Для равномерного движения $\frac{S_1}{S_2} \approx \frac{t_1}{t_2}$; у нас $1/3 \neq 0,45/0,8$ ($0,333 \neq 0,56$). Следовательно, это движение не равномерное.

Для ускоренного движения $\frac{S_1}{S_2} \approx \frac{t_1^2}{t_2^2}$; у нас $1/3 \approx 0,203/0,64$ ($0,333 \approx 0,316$). Следовательно, свободное падение – движение ускоренное (2 доказательство).

Учитель: Вблизи поверхности Земли сила тяжести, действующая на любые тела, постоянна, и при свободном падении падающее тело должно двигаться с ускорением, причем постоянным (по 2 закону Ньютона). Значит, свободное падение – это ускоренное движение (3 доказательство).

Это ускорение называется *ускорением свободного падения*. **Слайд №24.**

Первым к заключению, что свободное падение – это равноускоренное движение пришел Галилей в конце 16 века.

В условиях Земли падение тел считается условно свободным, т.к. при падении тела в воздушной среде всегда возникает сила сопротивления воздуха.

Идеальное свободное падение возможно лишь в вакууме, где нет силы сопротивления воздуха, и независимо от массы, плотности и формы все тела падают одинаково быстро, т. е. в любой момент времени тела имеют одинаковые мгновенные скорости и ускорения.

Условное обозначение ускорения свободного падения – g .

На поверхности Земли ускорение свободного падения (g) меняется в пределах от $9,78 \text{ м/с}^2$ на экваторе до $9,83 \text{ м/с}^2$ на полюсе. При решении многих задач можно принимать g вблизи поверхности Земли равным $9,8 \text{ м/с}^2$ или 10 м/с^2 .

При падении тел в n воздухе на их n движение влияет сопротивление воздуха. Поэтому $\sum_{i=1}^n F_i$ ускорение тел в $\sum_{i=1}^n F_i$ том случае уже не равно g .

Ускорение свобод- ного падения все- да направлено к центру Земли и приблизительно равно: $g = 9,81 \text{ м/с}^2$.

По II закону Ньютона $=ma$, у нас вместо a – равнодействующей $\sum_{i=1}^n F_i$ силы

при свободном падении есть только сила тяжести. Следовательно, $=F_T$,

а ускорение равно ускорению свободного падения g .

Тогда формула для силы тяжести получается:

$$F_T = 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot m$$

По какой формуле было определено значение ускорения свободного падения узнаем чуть позже.

Учитель: Раз мы убедились, что свободное падение является равноускоренным движением, то проведем аналогию формул.

Слайд №25. Перелистнем страницу (клик на фото ученого).

На экране **слайд №26.** Открывается пословица «Яблоня от яблони недалеко падает». Учитель: Мы прошли равноускоренное движение по оси X , давайте сравним его со свободным падением.

Рассмотрим вертикальное движение вверх и вниз. **Слайд №27.**

Разбираем формулы для скорости и перемещения при данных видах движения, учитывая знаки проекций векторов начальной скорости и ускорения, заполняя таблицу.

Аналогия с прямолинейным равноускоренным движением

Равноускоренное движение по оси X		Свободное падение	
		Движение вертикально вниз	Движение вертикально вверх
Ускорение	\vec{a}	\vec{g}	\vec{g}
Скорость	$v_x = v_0 + at$	$v_y = v_0 + gt$	$v_y = v_0 - gt$
Перемещение	S_x	$S_y = H$	$S_y = H$
	$S_x = v_0t + at^2/2$	$H = v_0t + gt^2/2$	$H = v_0t - gt^2/2$

А есть движение под углом к горизонту (слайд с пушкой), но его мы будем изучать в 10 классе.

Давайте рассчитаем ускорение свободного падения в последнем опыте. Учащиеся в группах рассчитывают значение ускорения. Сравниваем полученные значения.

<p>Дано: $H = 3 \text{ м}$ $t = 0,8 \text{ с}$ $v_0 = 0$</p>	<p>Решение:</p> $H = v_0t + gt^2/2$ $H = gt^2/2$ $g = 2H/t^2$ $g = 2 \cdot 3 / 0,64 = 9,4 \text{ м/с}^2$
<p>$g - ?$</p>	<p>Ответ: $g = 9,4 \text{ м/с}^2$</p>

Ученики делают вывод: полученное значение чуть ниже ускорения свободного падения $g \approx 9,8 \text{ м/с}^2$, т.к. присутствует сила сопротивления воздуха.

III. Закрепление материала (6мин).

Слайд №28. Перелистнем страницу (клик на фото ученого).

На экране **слайд №29.** Открывается высказывание «Нужно довольно долго подумать, чтобы принять быстрое решение» (Г. Ландау)

Каждой группе выдается своя задача на листах бумаги, решив которую, производим сверку ответов с помощью компьютера (**слайды 30 – 34**). Клик можно делать на любой номер группы, важно только затем вернуться по стрелке назад к исходному слайду №30.

Какой из предложенных формул вы пользовались? На листе ватмата большими буквами пишут все.

1 группа: Путешественники решили узнать глубину ущелья, бросив вниз камень. Время полета камня до соударения с землей 3 секунды. Определите глубину ущелья.

Сопротивление воздуха не учитывать.

2 группа: Капля сметаны падает из кувшина 0,6 секунды. Определить высоту полки, на которой находится кувшин со сметаной. Сопротивление воздуха не учитывать.

3 группа: С маяка вниз упал камень. Время его полета до соударения с землей 5 секунд. Определить высоту маяка. Сопротивление воздуха не учитывать.

4 группа: Кирпич упал со стены строящегося здания. Время его падения 1 секунда. Определить высоту здания. Сопротивление воздуха не учитывать.

5 группа: Капля дождя падает 20 секунд. Определить высоту облака. Сопротивление воздуха не учитывать.

На доске проверяется правильность ответа (клик на вопрос в рамке).

IV. Итог урока (2 мин.)

Учитель: 1. Оцените, насколько вы сегодня поняли новый материал, подняв соответствующее количество пальцев.

2. Все ли было понятно?

3. Всем сегодня пятерки.

V. Домашнее задание: Слайд №35.

§ 13, упр. 13.

Слайд №36.