

Муниципальное казенное учреждение дом детства и юношества «Дар» Чухломского муниципального района
ОГБПОУ «Чухломский лесопромышленный техникум имени Ф.В.Чижова Костромской области»
МКОУ «Чухломская средняя общеобразовательная школа им.А.А.Яковлева»

ПРОЕКТ «Лесная арифметика»

Участники проекта: ученики 8а класса,
обучающиеся объединения «Мой выбор»
Руководители проекта: преподаватель
Яковлева Ю.Н., методист Зорина С.М.

Чухлома, 2018 год

ГИПОТЕЗА

Изучение математики, физики и многих других предметов в школе – это фундамент для будущих профессиональных навыков в профессиях лесного профиля?!

АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время в школе у большинства учеников отсутствует мотивация к обучению, потому, что они считают, что в дальнейшем, полученные в школе знания, на их профессиональном пути не пригодятся. По результатам проекта попытаемся опровергнуть их предположения и мотивировать своих одноклассников и других учеников в школе на хорошую учебу.

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Определить высоту дерева разными способами без специальных приборов, с использованием полученных в школе знаний по математике (геометрии), физике и т.д.

ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

1. рассмотреть различные способы определения высоты выбранного дерева;
2. провести соответствующие измерения и вычисления;
3. оформить результаты в виде таблицы, сделать выводы

Этапы реализации проекта

1. Изучение различных способов измерения высоты растущего дерева.
2. Подготовка необходимого для проведения измерений инвентаря
3. Проведение измерений выбранного объекта исследования – дерева
4. Подведение итогов, сравнение и анализ полученных данных, выводы.

1 ЭТАП Изучение различных способов измерения высоты растущего дерева

Способы измерения:

- 1) статистическая оценка;
- 2) воздушный шарик;
- 3) фотография;
- 4) Тень (при солнечной погоде)
- 5) зеркало;
- 6) треугольник с углом 45 градусов;
- 7) Карандаш
- 8) Деревянная палка

2 ЭТАП Подготовка необходимого для проведения измерений инвентаря



3 ЭТАП Проведение измерений выбранного объекта исследования – дерева

1 команда

Иванов Сергей
Соколов Денис
Смирнов Вячеслав
Уваров Павел
Смирнов Александр



2 команда

Чистяков Владислав
Ельцов Данил
Голубев Никита
Яковлев Даниил
Седов Алексей

1 способ. Статистическая оценка

Суть: предложить всем членам команды оценить высоту дерева на глаз, установив рядом с деревом одного из участников команды, рост которого известен.

Рассчитать H как среднее арифметическое полученных данных.
В ходе эксперимента 4 человека из каждой команды определили высоту дерева на глаз.

Оборудование: Мерная лента для измерения роста участника команды, который стоял у дерева.

Ход работы:

- 1) Поставить участника команды рядом с деревом вертикально;
- 2) предложить каждому члену команды определить высоту дерева на глаз;
- 3) записать полученное значение в таблицу;
- 4) для получения среднего значения сумму измерений разделить на количество измерений.

1 способ. Статистическая оценка



Результат 1 команды

1	2	3	4
11,24	12,11	12,11	13,84

Средняя арифметическая высота: **12,3**

Результат 2 команды

1	2	3	4
13,25	12,44	11,31	14,22

Средняя арифметическая высота: **12,8**

2способ. Измерение высоты дерева с использованием воздушного шарика

Суть: сравнить высоту дерева с длиной подходящей нити.

Оборудование: воздушный шарик, наполненный гелием; длинная легкая веревочка (нить); рулетка или т.п. измеритель.

Ход работы:

- 1) привязать к шарiku длинную нитку и вытравливать ее постепенно до тех пор, пока шарик не поднимется до верхушки.
- 2) сделать на нитке отметку (например, узелок).
- 3) вернуть шарик, измерить длину выпущенной части нитки.



Результат: Эксперимент провести не удалось, в связи с очень сильным ветром.

3 способ. Измерение высоты дерева с помощью фотографии

Суть: высота дерева во столько раз больше роста участника команды, во сколько раз длина изображения дерева на фотографии больше длины изображения участника команды.

Оборудование: фотоаппарат, линейка, участник команды, принтер

Ход работы:

- 1) рядом с деревом встает участник команды;
- 2) сфотографировать, убедившись предварительно, что в объектив фотоаппарата входит все дерево целиком, включая самую макушку, вывести фото на принтере
- 3) определить высоту дерева H по готовой фотографии по формуле $H = h * L / l$, где h и l – размеры соответственно дерева и участника команды на фотографии, L – истинные размеры участника команды (рост)

3 способ. Измерение высоты дерева с помощью фотографии

1 команда

h	l	L
12,3 см	1,5 см	173 см

$$H = h * L / l = 12.3 * 173 / 1.5 \\ = 1418,6 \text{ см} = \mathbf{14,2 \text{ м}}$$



2 команда

h	l	L
13,3 см	2 см	175 см

$$H = h * L / l = 13.3 * 175 / 2 = 1163,75 \text{ см} = \mathbf{11,7 \text{ м}}$$



4 способ Измерение высоты дерева с помощью собственной тени

Суть: Высота дерева во столько же раз больше роста человека, во сколько раз тень дерева больше тени человека.

Это самый легкий и самый древний способ, с помощью которого греческий мудрец Фалес за шесть веков до нашей эры определил в Египте высоту пирамиды. Он воспользовался ее тенью. Необходимо измерить свой рост, длину своей тени и длину тени дерева.

Т.к. дерево и человек расположены перпендикулярно Земле, т.е. под углом 90 градусов, а лучи солнца падают на землю под одинаковыми углами, то образуются подобные треугольники стороны которых пропорциональны.

Рабочая формула: $H = h * L / l$

Здесь L – длина тени дерева, l – длина тени человека, h – высота человека.

Умножь длину тени дерева на свой рост и раздели полученный результат на длину своей тени.

Результат: Эксперимент провести не удалось, в связи с отсутствием солнца в день исследования



5 способ Измерение высоты дерева с помощью зеркала

Суть: способ основан на законе отражения света.

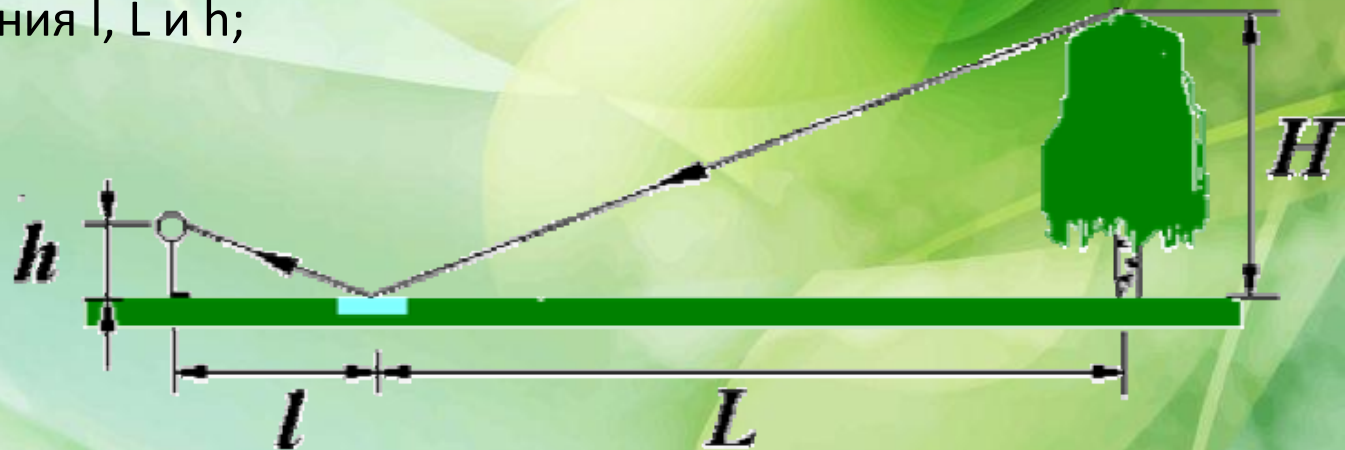
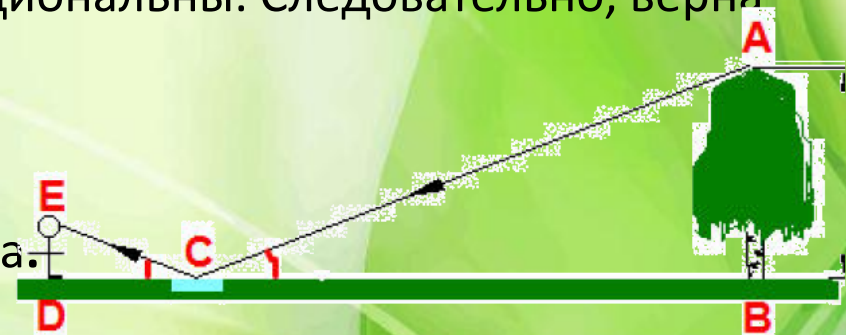
Угол ACB равен углу ECD. Следовательно, треугольник ACB подобен треугольнику ECD, и их стороны пропорциональны. Следовательно, верна основная формула.

Рабочая формула: $H = h * L / l$

Оборудование: плоское зеркало, рулетка.

Ход работы:

- 1) положить зеркало на землю;
- 2) найти такое положение, чтобы видеть в зеркале отражение верхушки дерева;
- 3) измерить расстояния l , L и h ;
- 4) вычислить H .



5 способ Измерение высоты дерева с помощью зеркала

1 команда

h	l	L
1,73	1,50	17,6

$$H = h * L / l = 1,73 * 17,6 / 1,5 = \mathbf{20,3}$$

2 команда

h	l	L
1,75	1,50	16,8

$$H = h * L / l = 1,75 * 16,8 / 1,5 = \mathbf{19,6}$$



6 способ Измерение высоты дерева с помощью треугольника

Суть: построение равнобедренного прямоугольного треугольника, одним из катетов которого является дерево.

Рабочая формула: $H = h * L / l$

Здесь h и l стороны прямоугольного треугольника с углом 45 градусов. Т.к. они равны, то $H = L$.

Оборудование: любой прямоугольный треугольник (бумажный, пластмассовый, деревянный) с углом 45 градусов, то есть равнобедренный.

Ход работы:

- 1) держа треугольник вертикально, отойти от дерева на такое расстояние, при котором, глядя вдоль гипотенузы, увидеть верхушку дерева. Высота дерева от уровня глаз до верхушки равна расстоянию от дерева до человека;
- 2) измерить расстояние от места измерения до дерева;
- 3) прибавить к полученному числу свой рост (до уровня глаз).



6 способ Измерение высоты дерева с помощью треугольника

1 команда

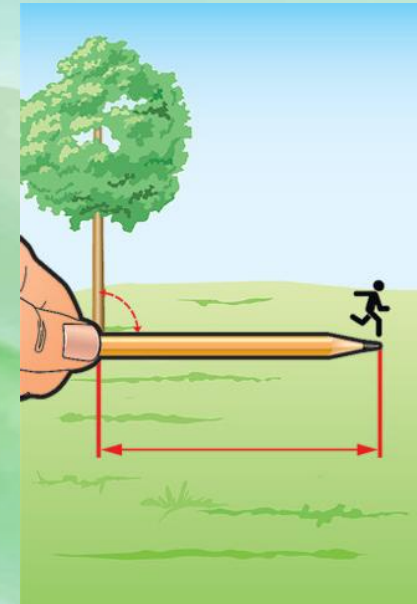
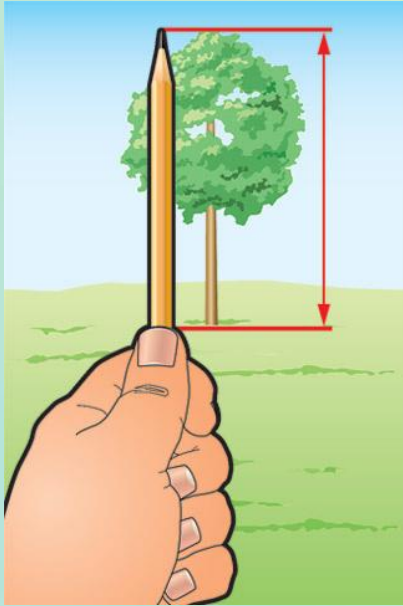
17,9

2 команда

19,0



7 способ Измерение высоты дерева с помощью карандаша



Оборудование: карандаш (или ручка, или любая палочка), помощник, рулетка.

Ход работы:

- 1) встать от дерева на такое расстояние, чтобы видеть его целиком – от основания до верхушки. Рядом со стволом установить помощника.
- 2) вытянуть перед собой руку с карандашом, зажатым в кулаке. Прищурить один глаз и подвести кончик грифеля к вершине дерева. Теперь переместить ноготь большого пальца так, чтобы он оказался под основанием ствола.
- 3) повернуть кулак на 90 градусов, чтобы карандаш оказался расположен параллельно земле. При этом твой ноготь должен все так же оставаться в точке основания ствола.
- 4) крикнуть своему помощнику, чтобы он отошел от дерева. Когда он достигнет точки, на которую указывает острие карандаша, подать сигнал, чтобы он остановился.
- 5) измерить расстояние от ствола до места, где застыл помощник. Оно будет равняться высоте дерева.

7 способ Измерение высоты дерева с помощью карандаша

1 команда

17,8

2 команда

16,7



8 способ Определение высоты дерева с помощью палки

Возьмем палку длиной 40 см и отмерим с нижнего конца 4 см, т. е. $\frac{1}{10}$ часть. Затем, отойдя от дерева на 12 - 20 м и держа палку вертикально в вытянутой руке, визируем на дерево так, чтобы низ палки совпадал с его основанием, а верх с вершиной. При этом отметим на стволе дерева точку, где приходится $\frac{1}{10}$ часть палки, затем определим расстояние в метрах от этой отметки до шейки корня. Полученную величину помножим на 10, произведение будет равняться высоте дерева в метрах.

8 способ Определение высоты дерева с помощью палки

1 команда

16,4



2 команда

17



КОНТРОЛЬНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

Выполнили контрольное измерение с
помощью высотомера

1 команда

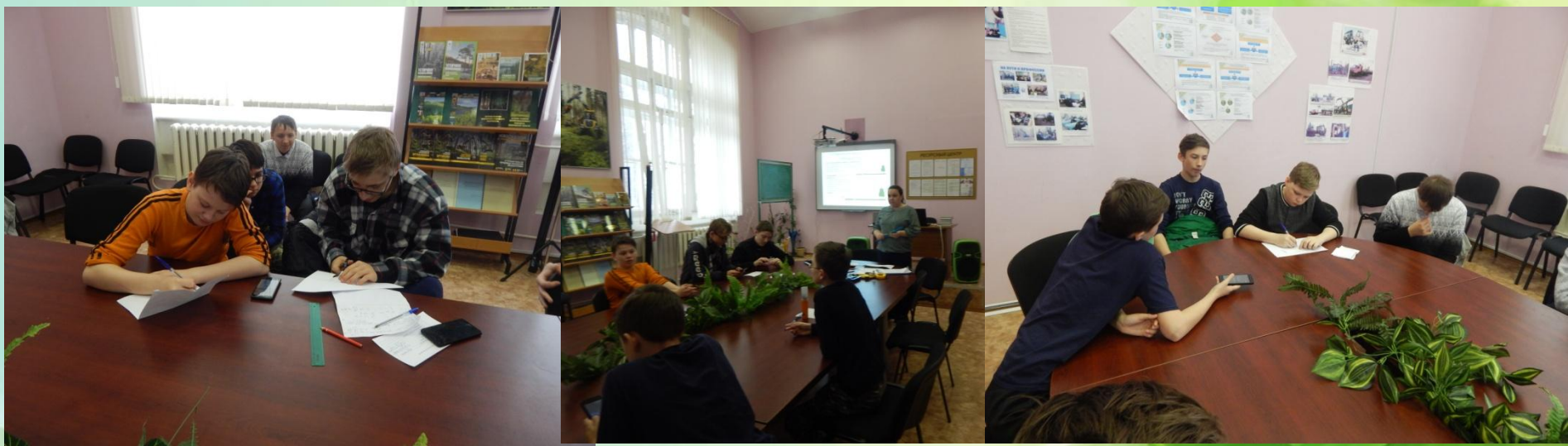
17 метров

2 команда

17 метров



ЭТАП 4 Подведение итогов, сравнение и анализ полученных данных, выводы



Сводная ведомость 1 команды

№	Способ измерения	Высота дерева
1	Статистическая оценка	12,3
2	Воздушный шарик	Не проводились измерения
3	Фотография	14,2
4	Тень	Не проводились измерения
5	Зеркало	20,3
6	Треугольник с углом 45 градусов	17,9
7	Карандаш	17,8
8	Деревянная палка	16,4

КОНТРОЛЬНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ - ВЫСОТОМЕР – 17 м

Сводная ведомость 2 команды

№	Способ измерения	Высота дерева
1	Статистическая оценка	12,8
2	Воздушный шарик	Не проводились измерения
3	Фотография	11,7
4	Тень	Не проводились измерения
5	Зеркало	19,6
6	Треугольник с углом 45 градусов	19,0
7	Карандаш	16,7
8	Деревянная палка	17

КОНТРОЛЬНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ - ВЫСОТОМЕР – 17 м

Выводы по полученным данным

В результате измерения высоты дерева разными способами нами были получены разные величины.

Причинами этого, на наш взгляд, могут быть:

- ✓ Отсутствие опыта и сноровки
- ✓ Неровная поверхность земли

Результаты определения высоты «на глаз» (1 способ – статистическая оценка), считаем как самый ненадежный, т.к. сложно глазомерно определить высоту растущего дерева.

Самыми точными измерениями считаем те которые проводились с помощью треугольника, карандаша и палки, полученные результаты очень близки к контрольному измерению.

Самым доступным способом мы считаем метод карандаша. Он требует минимум оборудования и всего одно измерение

Выводы по проекту

- ✓ Существует очень много способов измерения высоты растущего дерева без специальных приборов;
- ✓ Многие способы основаны либо на определении понятия отрезка и измерения, либо на свойствах подобных фигур и построении их в пространстве, где без знания геометрии невозможно произвести необходимые расчеты;
- ✓ При выполнении измерений мы воспользовались знаниями полученными в школе на уроках математики, геометрии, физики, биологии.

Список использованных источников и литературы

1. Я.И.Перельман. Занимательная геометрия. – М.: АСТ, 2005.
2. Л. С. Атанасян и др. Геометрия: учебник для 7-9 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2010.
3. <http://piterhunt.ru/pages/nk-os/5/15.htm>
сайт «Питерский охотник»
4. <http://www.scouts.ru>
«Центральный сайт скаутов-разведчиков
России»