

Экспериментальное задание: Определить высоту дерева, не влезая на него

Способ №1.

Сравнение роста человека и высоты дерева на фотографии

Сделать фотографию человека рядом с деревом, и по фото сравнить их высоту. Во сколько раз высота человека меньше высоты дерева на фотографии, во столько раз высота дерева реально больше роста человека, который легко измерить.

План эксперимента

1. Сделать фотографию человека рядом с деревом.
2. На фотографии измерить рост человека в h_{ϕ} , см
3. На фотографии измерить высоту дерева в H_{ϕ} , см
4. Найти отношение высоты дерева и роста человека на фотографии
5. Измерить настоящий рост человека h , см
6. Рассчитать высоту дерева H , см из пропорции: $H/h = H_{\phi}/h_{\phi}$, т.е. $H = h \times H_{\phi}/h_{\phi}$

Исследование:

Оборудование: фотоаппарат, линейка, измерительная лента.



Рост человека на фото, см	Высота дерева на фото, см	Настоящий рост человека, см	Настоящая высота дерева, см	Настоящая высота дерева, м
5	13.5	160	432	4,32

Вывод: высота дерева 4,32 метра. Способ очень простой.

Способ №2

Измерение высоты дерева по шесту, равному своему росту.

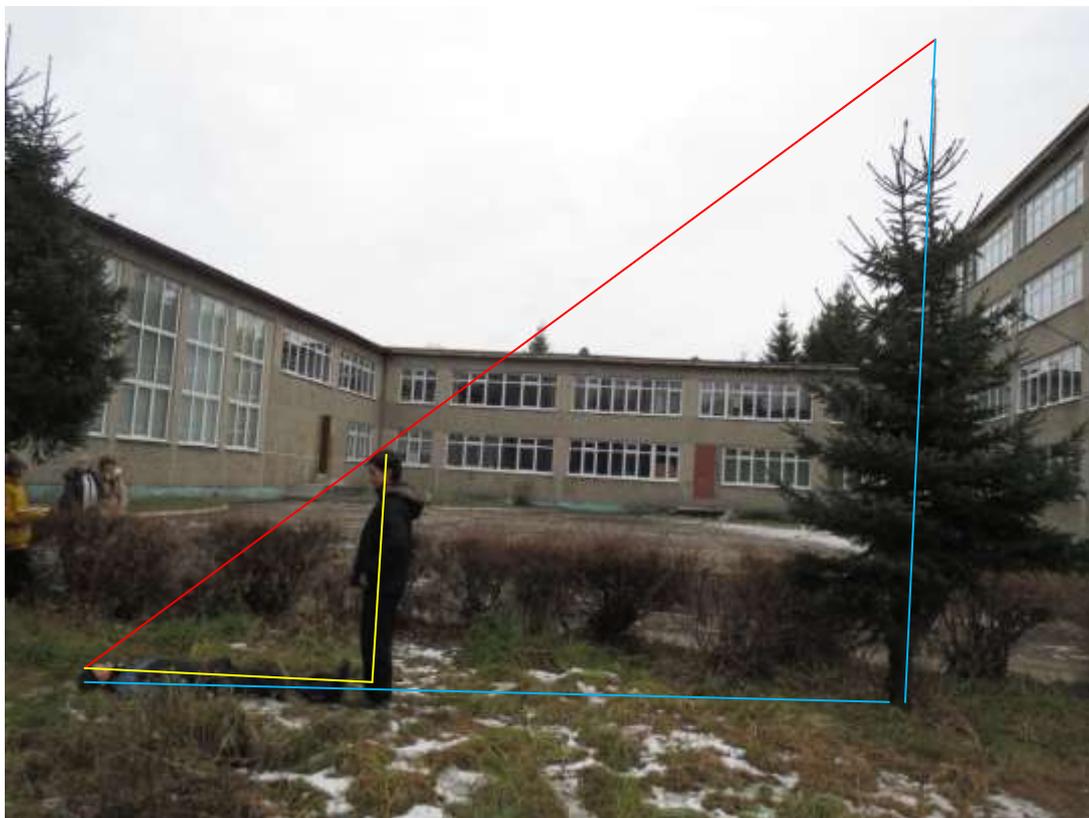
Взять шест, равный своему росту, и установить его на таком расстоянии от дерева, чтобы лёжа можно было видеть верхушку дерева на одной прямой с верхней точкой шеста. Высота дерева будет равна расстоянию от головы наблюдателя до основания дерева (используется свойство равнобедренного треугольника, у которого катеты равны).

Оборудование: измерительная лента.

План эксперимента:

1. Вместо шеста и человека используем 2 человека одинакового роста.
2. Один человек ложится на землю, другой становится к его ногам, выполняя роль шеста.
3. Подобрать опытным путём местоположение лежащего человека, чтобы лежащий человек видел верхушку дерева на одной прямой с верхней точкой стоящего человека.
4. Измерить расстояние от глаз лежащего человека до основания дерева, такой же будет и высота дерева.

Исследование:



Рост лежащего человека, см	Рост стоящего человека, см	Расстояние от глаз наблюдателя до основания дерева, м	Высота дерева. м
160	160	4,3	4,3

Вывод: способ менее удобный, чем с фотографией. Трудно правильно уложиться. Но зато не надо делать расчёты. Высота дерева оказалась такой же, как и при измерении первым способом.

Способ №3

Измерение высоты дерева по его тени (проводится в солнечную погоду)

Используется подобие треугольников. Сравнивается длина тени от предмета известной длины с длиной этого тела. Затем измеряется длина тени дерева. Во сколько раз длина тени от предмета отличается от длины предмета, во столько раз отличается длина тени дерева от длины (высоты) дерева.

План эксперимента:

1. Измерить высоту человека h
2. Измерить длину тени человека l
3. Измерить длину тени дерева L
4. Подсчитать высоту дерева $H = h \times L / l$

Областной телекоммуникационный образовательный проект
«Удивительный мир физики» 2013/2014 учебного года
<http://projects.edu.yar.ru/physics/13-14/>
1 тур
Возрастная номинация 7 класс

Оборудование: измерительная лента.

Исследование

Высота человека $h, \text{м}$	Длина тени человека $l, \text{м}$	Длина тени дерева $L, \text{м}$	Высота дерева, $H, \text{м}$
1,6	3,0	8	4,3

Вывод: способ позволяет точно определить высоту дерева. недостаток способа – применяется лишь в солнечную погоду.

Общий вывод: все три способа дали одинаковые результаты – высота исследуемого дерева 4,3 метра.