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

команда «ОЛИМП 2013»
МБОУ "Лицей №3"
г. Норильск, Красноярский край

Экспериментальное задание
Определите высоту дерева, не влезая на него

Мы считаем, что существует несколько способов определения высоты дерева, не делая прямых измерений высоты этого объекта.
Мы проживаем в г. Норильске и у нас уже началась полярная ночь. Солнца еще долго не будет. Деревьев у нас тоже в городе нет, только кустарники. Небольшие деревца есть в тундре, но там уже глубокий снег и родители не отпустят в тундру зимой в мороз. Мы решили измерить **высоту пальмы (от пола) в кабинете физики.**

Способы измерения:

Способ измерения №1. Сравнение с длиной эталона (рейка известной длины, лучше метровая)

План эксперимента.

А) Поставить палку известной длины около объекта (можно любой длины)
Б) Прикинуть сколько раз длина эталона уложится в длине дерева. Это, конечно, субъективная оценка.
В) Чем больше человек проделаем эти измерения. Тем точнее получим результат.
Г) Рассчитать среднее арифметическое значение этой величины
Получим очень приблизительное значение. Но все же оценить высоту дерева можно таким образом.

Для чистоты эксперимента (объект небольшой высоты) мы в качестве эталона взяли палку 50см, установили ее около растения и определили на глаз высоту. Результаты занесли в таблицу

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Высота (м)	2.7	2.5	3	2.5	2.8	2.7	2.6	2.8	2.4	2.5

Среднее значение H = 2.65м

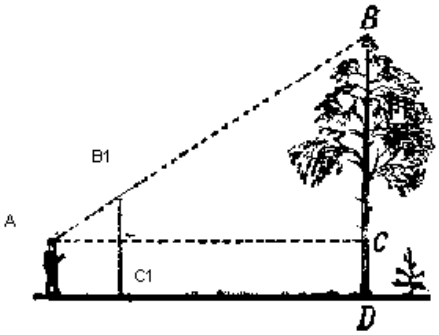
Способ измерения №2. С помощью равнобедренного прямоугольного треугольника .
План эксперимента.

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

1) Направить гипотенузу треугольника на верхушку объекта, держа треугольник вертикально. Отойти на такое расстояние от объекта, чтобы одна сторона треугольника была параллельна полу (земле) и взгляд должен попасть вдоль гипотенузы на вершину объекта.

2) Так как получится равнобедренный прямоугольный треугольник, то катеты в нем будут равны. То есть высота объекта будет равна расстоянию человека до объекта.
3) Измерить расстояние от места измерения до объекта и прибавить свой рост от уровня глаз до пола.
   H – высота объекта L =1,3 расстояние от объекта до ученика по горизонтали
   h = 1,42м- расстояние от пола до уровня глаз

H = L + h = 2.73м



Способ измерения №3. С помощью линейки, карандаша, ручки или любой палочки.

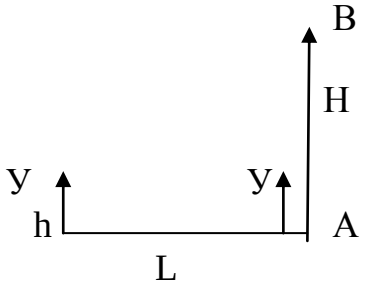
План эксперимента.

1) Поставить около объекта ученика.
2) Другой учение встанет от объекта подальше и вытянет перед собой руку с любой палочкой, держа линейку вертикально в кулаке.
3) Закрыв один глаз, отметить длину на линейке, чтобы один край линейки совпадал с вершиной объекта, а другая метка с основанием объекта.
4) Затем повернуть руку так, чтобы линейка расположилась горизонтально и метка должна оставаться у основания объекта.
5) Ученик, стоящий у объекта должен пойти в сторону вдоль линейки и остановиться у края линейки.
6) Расстояние от объекта до последнего места остановки ученика и будет равно высоте дерева. Это тоже получится равнобедренный прямоугольный треугольник.

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

АБ-объект У - ученик L = 2. 65м

H = L



Способ измерения №4. С помощью воздушного шара, наполненного гелием.

План эксперимента.

1) Взять шар, надутый гелием. Привязать к нему веревочку. Шар будет подниматься вверх, так как гелий легче воздуха.
2) Дать подняться шарику вверх, чтобы высота объекта была равна длине веревочки. Сделать отметку на веревочке.
3) Опустить шарик и измерить длину веревочки.
   H = 2,75м
   Мы сложили длину шарика с нитью и рост учащегося от плеча до пола.

Способ измерения №5. С помощью фотографии

Высота объекта во столько раз больше высоты палки (или ученика), во сколько раз длина изображения объекта на фотографии больше длины изображения палки (или ученика).

План эксперимента.

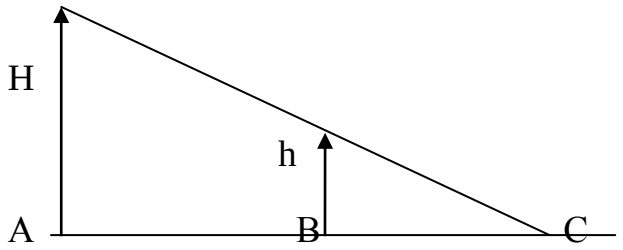
1) Поставить около объекта ученика с палкой длиной 1м (или просто ученика)
2) Сделать фото.
3) Измерить на фотографии высоту объекта (L) и высоту палки (l) или ученика (взяли палку).

L= 6.5см l = 1,2см L/l = H/h , H – высота дерева h =0,5м –длина палки
т.е Lh/l = H H =6,5·0,5/1,2 =2,7м

Способ измерения №6. С помощью тени.

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

Этот способ расскажем теоретически. Его мы рассматривали на факультативе по математике.



Из чертежа видно, что АС –это тень от Н, а ВС – тень от h. Во сколько раз высота известного предмета h меньше высоты измеряемого объекта (например, дерева), во столько раз длина тени ВС меньше длины тени АС. Длину теней можно измерить. Поэтому высоту объекта можно определить по формуле

$$H = (AC/BC) \cdot h$$

У нас была возможность сделать прямые измерения высоты объекта, чтобы сравнить их с экспериментальными, так как хотелось посмотреть насколько близки результаты экспериментов с истинным размером. Истинный размер пальмы от пола 2,72м. Можно сделать вывод о том, что для примерного определения высоты объекта можно пользоваться практически любым методом. Нам показалось, что по фотографии это будет точнее.