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 «17-7 Б»**
**МБОУ "СОШ №17"**
**г. Новочебоксарск, Чувашская Республика**

# Экспериментальное задание

**Цель:** определите высоту дерева, не влезая на него.

**Задачи:**

- ✓ познакомиться с историческим и теоретическим материалом по вопросу измерения высоты недосягаемого объекта;
- ✓ измерение высоты объекта с помощью зеркала, тени, шеста длиной 100см;
- ✓ сравнить полученные данные с истинными.

**Оборудование :** линейка ученическая ( ЦД= 1мм), метровая линейка (ЦД= 1 см), рулетка (ЦД= 1 мм), зеркало, мел, калькулятор.

Знание математических и физических законов помогут нам в измерении высоты дерева. Очевидно, что существует множество различных способов производить подобные измерения при помощи самых простых приборов и даже без всяких приспособлений.

**Способ 1.** Самый лёгкий и самый древний способ тот, которым греческий мудрец Фалес за шесть веков до нашей эры определил высоту пирамиды в Египте. Он воспользовался её тенью. Фараон и жрецы, собравшиеся у подножия высочайшей пирамиды, озадаченно смотрели на северного пришельца, отгадывавшего по тени высоту огромного сооружения. Фалес, говорит предание, избрал день и час, когда длина собственной тени равнялась его росту; в этот момент высота пирамиды должна так же равняться длине отбрасываемой ею тени. Конечно, длину тени надо было считать от средней точки квадратного основания пирамиды, линии этого основания Фалес мог измерить непосредственно.

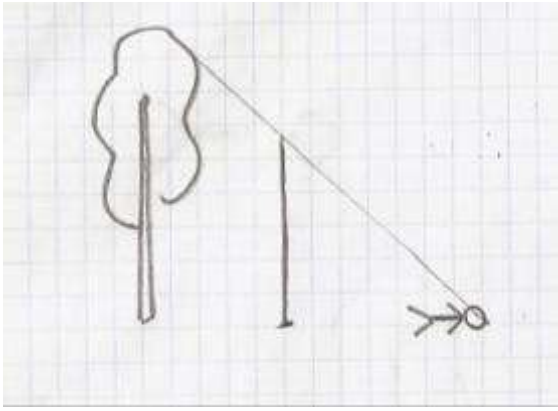
*Но нам этим способом воспользоваться не пришлось. Солнышка нет уже давно. Дожди…..*

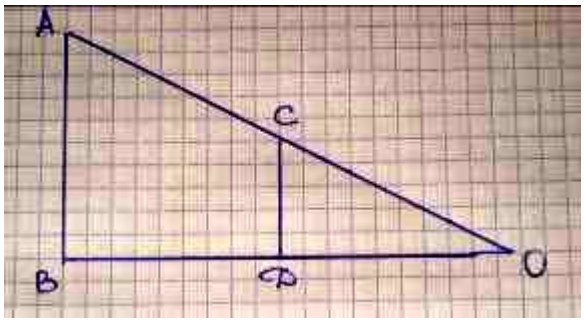
**Способ 2**. А вот способом, описанным у Жюля Верна в известном романе «Таинственный остров» мы воспользовались.

В данном отрывке сказано, что инженер решил измерить высоту площадки ДАЛЬНЕГО ВИДА. Он взял шест длиной 12 футов. Не доходя футов 500 до гранитной стены, воткнул шест в песок на 2 фута вертикально. Затем он отошёл от шеста на такое расстояние, чтобы лёжа на песке, можно было на одной прямой линии видеть и конец шеста, и край гребня. Эту точку он тщательно отметил колышком. Оба расстояния были измерены. Расстояние от колышка до

палки равнялось 15 футам, а от палки до скалы 485 футам. По окончании измерений составили следующую запись…»

Такие измерения можно производить в любую погоду, но когда на улице практически постоянно идёт дождь со снегом нельзя не испачкаться, так как приходится ложиться на землю. Поэтому мы измеряли высоту шкафа в кабинете физики. Хуже всех пришлось *П.*, именно он лежал на полу.



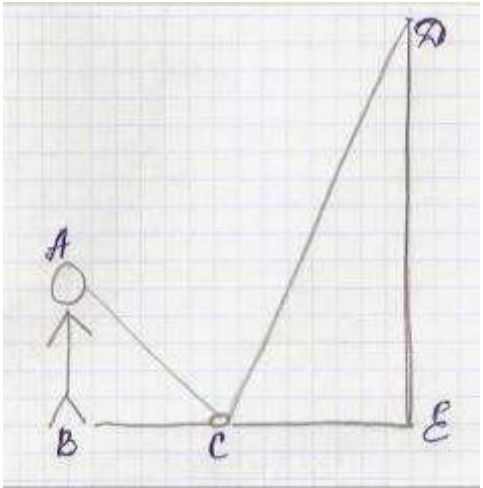


ОВ= 4,35 м ОД = 1,67 м СД = 1 м

АВ/СД =ОВ/ОД АВ = СД*ОВ/ОД= 1м * 4,35 м / 1,67 м = 2,6 м

На самом деле высота шкафа 2,55 м. *П.* друг, второклассник *С.* просто измерил его высоту линейкой. Как видим, этот эксперимент даёт результат с не очень большой погрешностью.

Такие измерения мы проводили несколько раз. *П.* перемещался то ближе к шкафу, то отодвигался от него. Значения получались примерно одинаковые 2,6 м; 2, 59 м; 2, 62 м.




**Способ 3.** Можно измерить высоту предмета, не поднимаясь на него при помощи зеркала. Зеркало нужно

положить на некотором расстоянии от предмета, на ровной земле и отойти от него назад в такую точку, стоя в которой увидишь в зеркале вершину измеряемого объекта. Этот способ основан на законе отражения – угол падения равен углу отражения. Справиться с этим экспериментом нам помогли одиннадцатиклассники, они сейчас проходят законы геометрической оптики и на перемене услышали, как мы обсуждали задание. Спасибо им.

Высота *Ю.* до глаз АВ =1,55 м, от неё до зеркала
ВС= 1,46 м , а от зеркала до шкафа СЕ= 2,43 м

ДЕ= АВ*СЕ/ВС ДЕ= 2,58 м. Как видно из результатов, этот эксперимент более точный. Напомним, что истинный размер шкафа 2, 55 м.

Все эти способы измерения высоты объекта основаны на понятии подобных треугольников. **Подобные треугольники** — треугольники, у которых соответственные углы равны, а соответственные стороны пропорциональны.

**Способ 4.** *Ю.* обратила внимание, что верхушка дерева, растущего на школьном дворе, достаёт до крыши здания, и предложила определить высоту берёзы так:

1. Сосчитаем количество ступенек крыльца и лестницы с 1-го на 2-й этаж $n_1=2$ $n_2=22$
2. Измерим с помощью линейки высоту ступенек крыльца и лестницы с 1-го на 2-й этаж . $h_1=15,5$ *см* $h_2=14,0$*см*
3. Наша школа трехэтажная. Значит, её высота равна: $H= h_1 n_1+3 h_2 n_2$. Это и будет высота школьного здания, а значит и дерева.
4. Подставим численные значения.
   $=9,55$ *м*
   Ответ: высота берёзы $H=9,55$ *м*

**Вывод: данные методы измерения высоты объекта не дают совершенно точного результата, но иногда в жизни хватает и приближенного ответа.**