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 «Физикус555»
ГУ образования "Октябрьская средняя школа Витебского района"
аг. Октябрьская, Беларусь

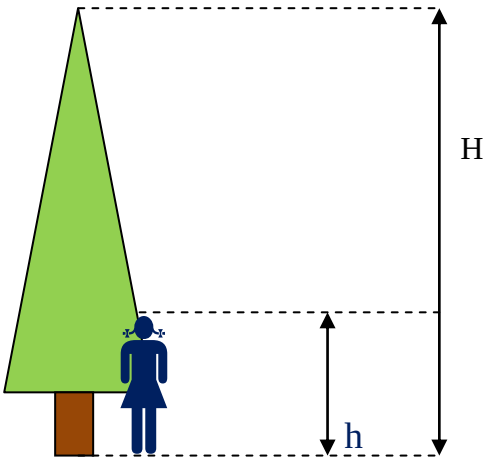
Экспериментальное задание
Определение высоты дерева, не влезая на него

Часто в окружающей действительности человек сталкивается с измерениями размеров различных предметом. Мы чаще всего используем для этого линейки, мерные ленты, рулетки. Существуют также специальные приборы, которыми пользуются представители некоторых профессий.

Цель работы – определить высоту дерева разными способами , не влезая на него
Задачи:
1) найти различные способы определения высоты выбранного дерева;
2) выполнить измерения;
3) сравнить полученные результаты и сделать выводы о наиболее точном методе определения высоты выбранного дерева.

Мы нашли несколько способов, с помощью которых можно выполнить экспериментальное исследование. Далее в работе используются постоянные обозначения:
H - высота дерева, h – рост человека

1 способ



План эксперимента (1 вариант):
1. Один из участников эксперимента становится около дерева, высоту которого нужно определить.
2. Второй участник эксперимента на некотором расстоянии от дерева измеряет линейкой рост первого участника и высоту дерева.

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

3. Используя пропорцию $\frac{\text{рост человека (линейкой)}}{\text{высота дерева (линейкой)}} = \frac{h}{H}$, находим высоту дерева $H = \frac{h \cdot \text{высота дерева}}{\text{рост человека}}$ (H и h - истинные размеры дерева и человека соответственно)

Экспериментальные данные:

Рост человека, измеренный линейкой, см	Высота дерева, измеренная линейкой, см	Истинный рост человека, h, м
8	33	1,68

Вычисления:

$$H = \frac{1{,}68\ \text{м} \cdot 33\ \text{см}}{8\ \text{см}} = 6{,}93\ \text{м}$$

План эксперимента (2 вариант):

1. Один из участников эксперимента становится около дерева, высоту которого нужно определить.
2. Второй участник эксперимента делает фотографию, стараясь, чтобы фотоаппарат располагался в вертикальной плоскости..
3. По фотографии, используя ту же пропорцию $\frac{\text{рост человека (линейкой)}}{\text{высота дерева (линейкой)}} = \frac{h}{H}$, находим высоту дерева $H = \frac{h \cdot \text{высота дерева}}{\text{рост человека}}$

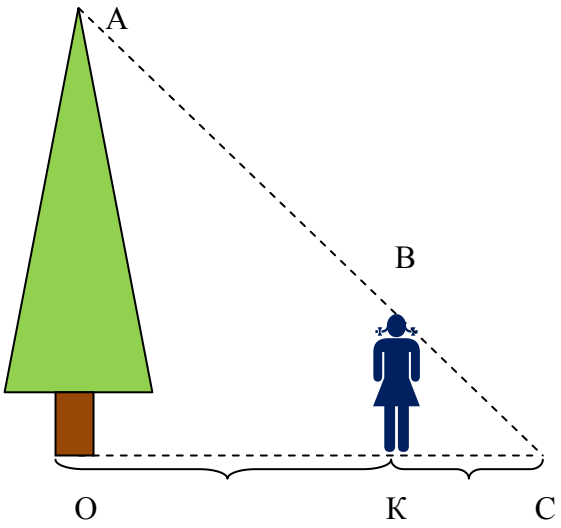
Экспериментальные данные:

Рост человека, измеренный линейкой, см	Высота дерева, измеренная линейкой, см	Истинный рост человека, h, м
3,5	14	1,68

Вычисления:

$H = \frac{1{,}68\ \text{м} \cdot 14\ \text{см}}{3{,}5\ \text{см}} = 6{,}72$ м

2 способ



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

Самый распространённый способ определить высоту дерева – по его тени в солнечный день. К сожалению, погода у нас сейчас пасмурная, поэтому мы придумали немного другой вариант

1. Один из участников эксперимента становится около дерева на некотором расстоянии от него (точка К).
2. Второй участник эксперимента на некотором расстоянии от дерева, взяв в руки линейку или указку, располагает её таким образом, чтобы она соединяла вершину дерева и голову первого участника(Точки А и В –на одной прямой).
3. Третий участник должен стать в то место, где линейка пересекает горизонтальную прямую (точка С)
4. Измеряем расстояния ОС и КС
5. Используя пропорцию $\frac{h}{H} = \frac{\text{КС}}{\text{ОС}}$, находим высоту дерева $H = \frac{h \cdot \text{ОС}}{\text{КС}}$.

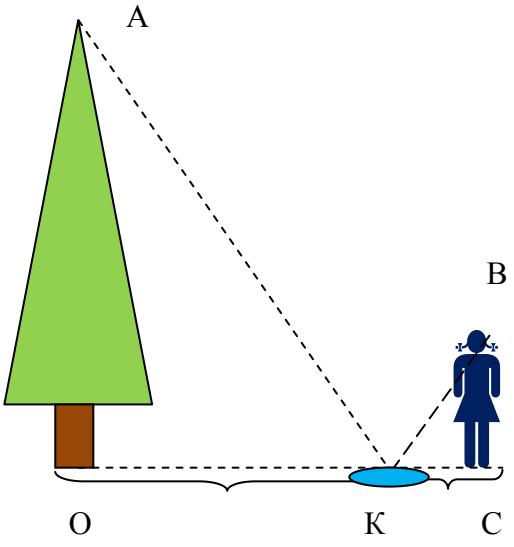
Экспериментальные данные:

КС, м	ОС, м	Рост человека, h, м
1	3,84	1,68

Вычисления:

$$H = \frac{1{,}68\ \text{м} \cdot 3{,}84\ \text{м}}{1\ \text{м}} \approx 6{,}45\ \text{м}$$

3 способ



1. Один из участников эксперимента становится около дерева на некотором расстоянии таким образом, чтобы в луже между ним и деревом увидеть его вершину (точка С).
2. Второй участник с помощью камешка отмечает место отражения вершины дерева в луже (точка К).
3. Измеряем расстояния ОК и КС
4. Используя пропорцию $\frac{h}{H} = \frac{\text{КС}}{\text{ОК}}$, находим высоту дерева $H = \frac{h \cdot \text{ОК}}{\text{КС}}$.

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

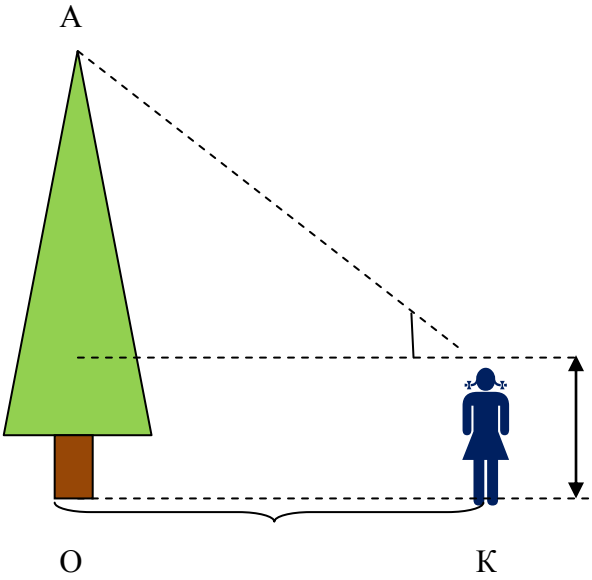
Экспериментальные данные:

КС, м	ОК, м	Рост человека, h, м
0,79	3,95	1, 39

Вычисления:

$H = \frac{1{,}39\ \text{м} \cdot 3{,}95\ \text{м}}{0{,}79\ \text{м}}$= 6,95 м

4 способ



Для этого способа мы вырезали из бумаги прямоугольный треугольник с равными сторонами.

1. Один из участников эксперимента становится около дерева на некотором расстоянии. При этом картонный треугольник размещаем таким образом, что его катет строго горизонтален, а гипотенуза соединяет по прямой глаз участника и вершину дерева.
2. Измеряем расстояние ОК.
3. Вычисляем высоту дерева по формуле: $H = \text{ОК} + h$

Экспериментальные данные:

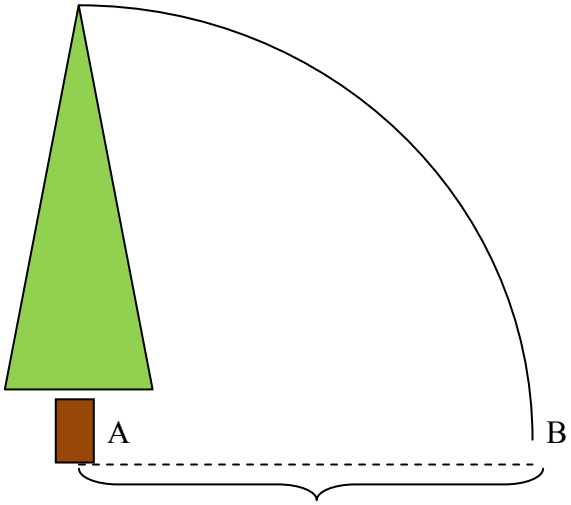
ОК, м	Рост человека, h, м
5,2	1,68

Вычисления:

Н= 5,2 м + 1,68 м= 6,88 м

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

5 способ



1. Один из участников эксперимента становится на некотором расстоянии от дерева, в вытянутой руке - линейка или указка.
2. Конец линейки совмещаем с вершиной дерева, палец на линейке прижимает точку у основания дерева
3. Поворачиваем линейку таким образом, чтобы она оказалась в горизонтальном положении. При этом палец на линейке всё также совпадает с основанием дерева.
4. Второй участник занимает место в точке В.
5. Так как, опустив линейку, мы, как циркулем, описали часть окружности с радиусом, равным высоте дерева, то измерив расстояние АВ, мы найдём высоту дерева (6,65 м).

Выводы.

1. Мы рассмотрели несколько способов определения высоты дерева с помощью подручных средств без специальных приборов и инструментов, пользуясь линейкой и рулеткой.
2. Для нахождения высоты дерева мы использовали, в основном, метод составления пропорций.
3. Результаты экспериментов получились следующие

1 способ (1 вариант)	6,93 м
1 способ (2 вариант)	6,72 м
2 способ	6,45 м
3 способ	6, 95 м
4 способ	6,88 м
5 способ	6,65 м

4. Можно предположить, что высота дерева составит приблизительно 6,76 м (как среднее арифметическое результатов всех способов)
5. Самым простым способом оказался последний, в котором необходимо сделать лишь одно измерение.

6. Выполнив работу, мы сможем определять примерные размеры высоких тел с помощью простых измерительных приборов.
7. Материал будет полезен
    - туристам,
    - обычным жителям (например, если необходимо спилить старое дерево, но не знаем, заденет ли оно при падении соседние постройки),
    - сельским жителям, дачникам (чтобы определить высоту дерева у соседа на участке и узнать, ущемляются ли при этом их права)