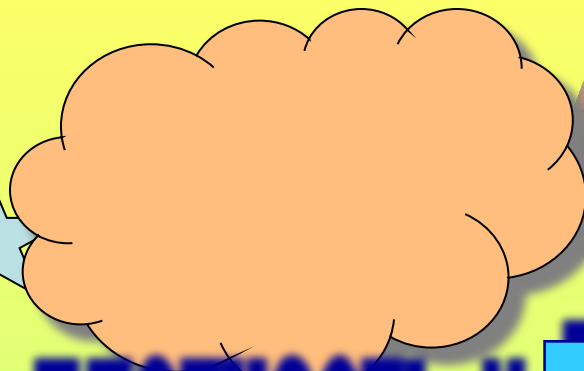


Параметры Луны

Выполнил:

Ученик 9 класса

Казанцев Владислав



Интересно какая плотность у Луны?



Надо вспомнить формулу плотности

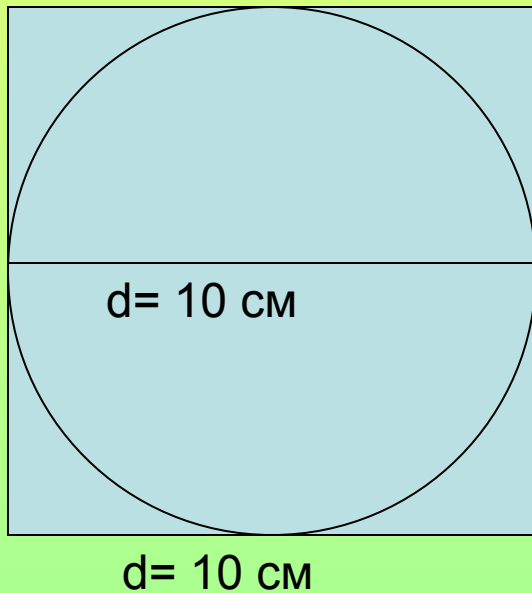
$$\rho = \frac{M}{V}$$



Плотность прямо пропорционально зависит от массы тела и обратно пропорционально его объему

Как опытным путём определить формулу объёма тела

Факт1: Если длину окружности разделить на диаметр, то для любой окружности полученное число постоянно



Опыт:

$$\frac{C}{d} = 3,14 = \Pi$$

$$P = d + d + d + d$$

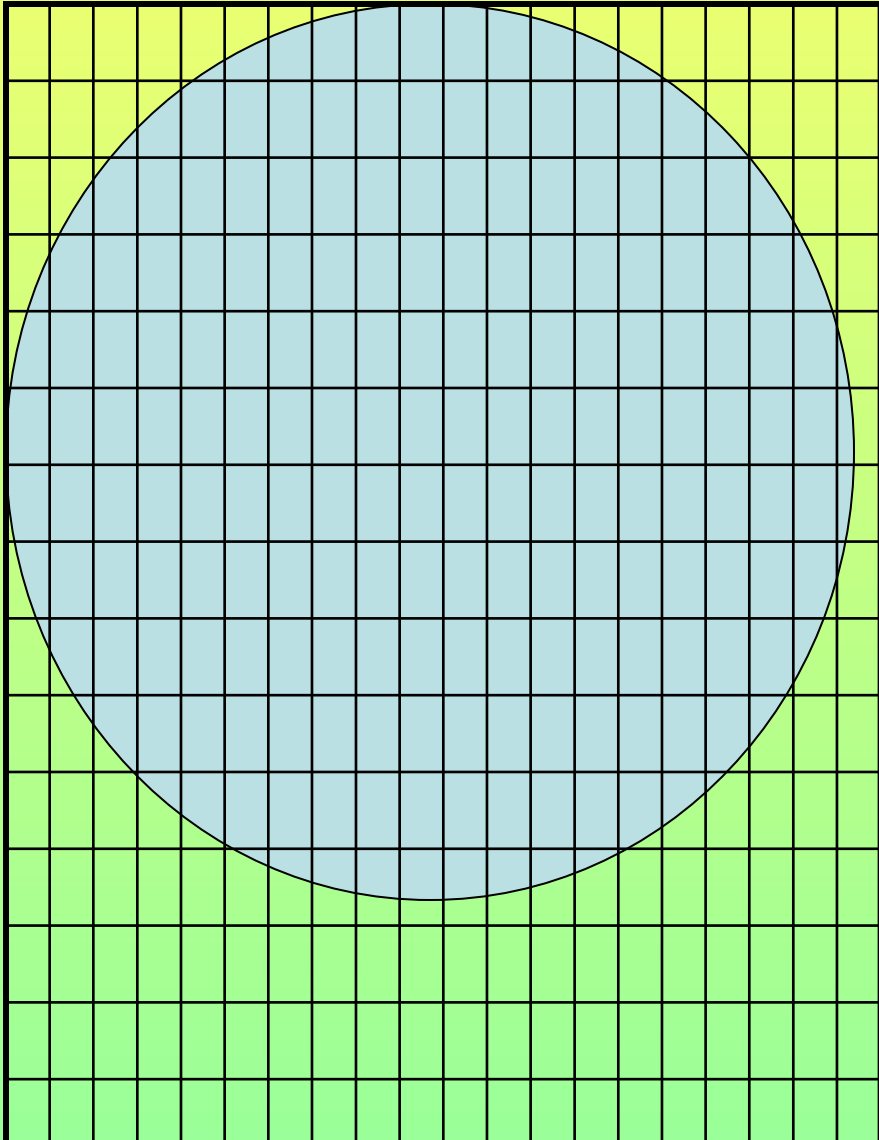
Вывод:

Периметр квадрата $P=4d$

Длина окружности $C= \Pi d$

$$C = 10 \cdot 3,14$$

Факт2: Площадь одной клетки тетрадного листа равна $0,25\text{см}^2$. Как найти по клеткам формулу площади квадрата и круга?



Опыт:

Площадь квадрата

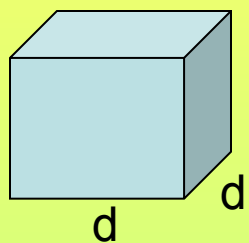
1. $N_{\text{клеточек}} = 20 \cdot 20 = 400$
2. $S = 10 \cdot 10 = 100\text{см}^2$
3. $S = d \cdot d = d^2$

Площадь круга

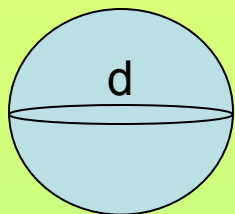
$$N_{\text{кл}} = 314 = 3,14 \cdot 100 = \Pi \cdot 100\text{см}^2 = \Pi \cdot S_{\text{кв}}$$

$$S = \frac{1}{4} \cdot N_{\text{клеточек}} = \frac{1}{4} \Pi \cdot S_{\text{квадр}} = \frac{1}{4} \Pi d^2$$

Факт3: на первых двух выводах следует, что степень величины d увеличивается на единицу



$$V = d^3$$



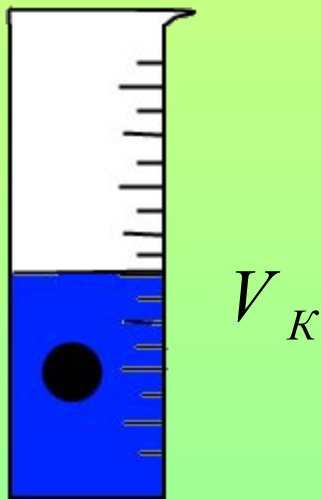
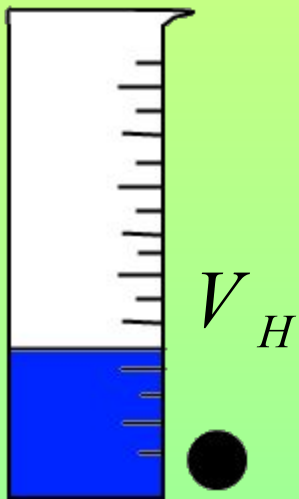
$$V = ? \Pi d^3$$

Теоретическая формула даёт способ экспериментальной проверки этого вывода



Подумаем:

Как с помощью приборов найти неизвестное число?



Мензурка с водой, штангенциркуль, шарики разного диаметра

Результат:

№ шара	1	2	3
Объём шара V^3	8	4	2
Диаметр шара	2,5	2	1,8
$\frac{V}{\pi d^3}$	0,16	0,159	0,155

Как найти диаметр Луны?

Вывод:

$$V_{КУБА} = d^3$$
$$V_{ШАРА} = \frac{1}{6} \pi d^3$$

Астрономия:

Если вы хотите совершить путешествие по нашей солнечной системе, выйти за её пределы и, пройдя сквозь звёздный скопления и туманности Млечного пути, добраться до границы Вселенной, займитесь астрономией.

Как найти диаметр Луны?

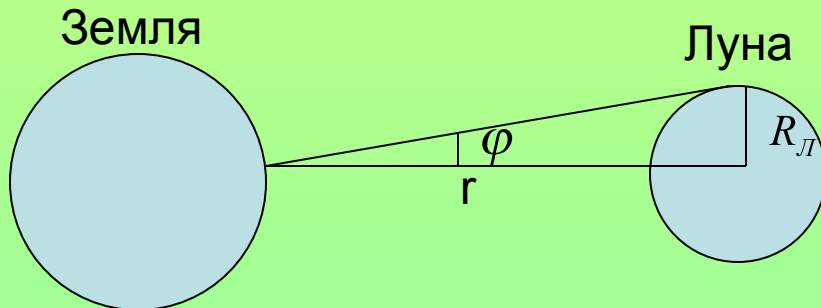
Нужно найти угол, под которым видно светило с Земли:

$$\frac{R_{\text{Л}}}{2\pi r} = \frac{\varphi}{360^\circ} \Rightarrow R_{\text{Л}} = \frac{\varphi \cdot 2\pi r}{360^\circ}$$

r - радиус между Землёй и Луной

r - 384000 км

$$d = 2R_{\text{Л}}$$

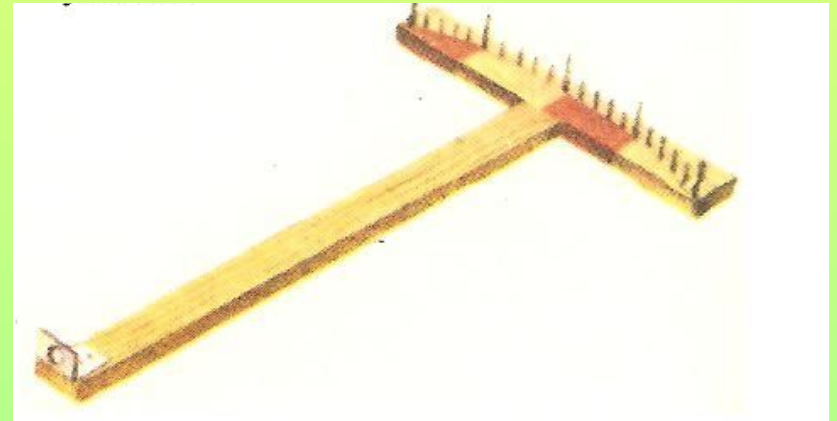


Как найти угловой радиус φ ?

Технология:

Чтобы не превратится из человека в обезьяну, занимайтесь умственным и физическим трудом

Астрономические грабли



$$1^{\circ} = 60'$$

$$\varphi = 15' = 0,25^{\circ}$$

$$R_{\text{Л}} = \frac{\varphi \cdot 2\pi r}{360^\circ}$$

$$R_{\text{Л}} = \frac{0,25^\circ \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 384000 \text{ км}}{360^\circ} = 1675 \text{ км}$$

$$d_{\text{Л}} = 2R_{\text{Л}}$$

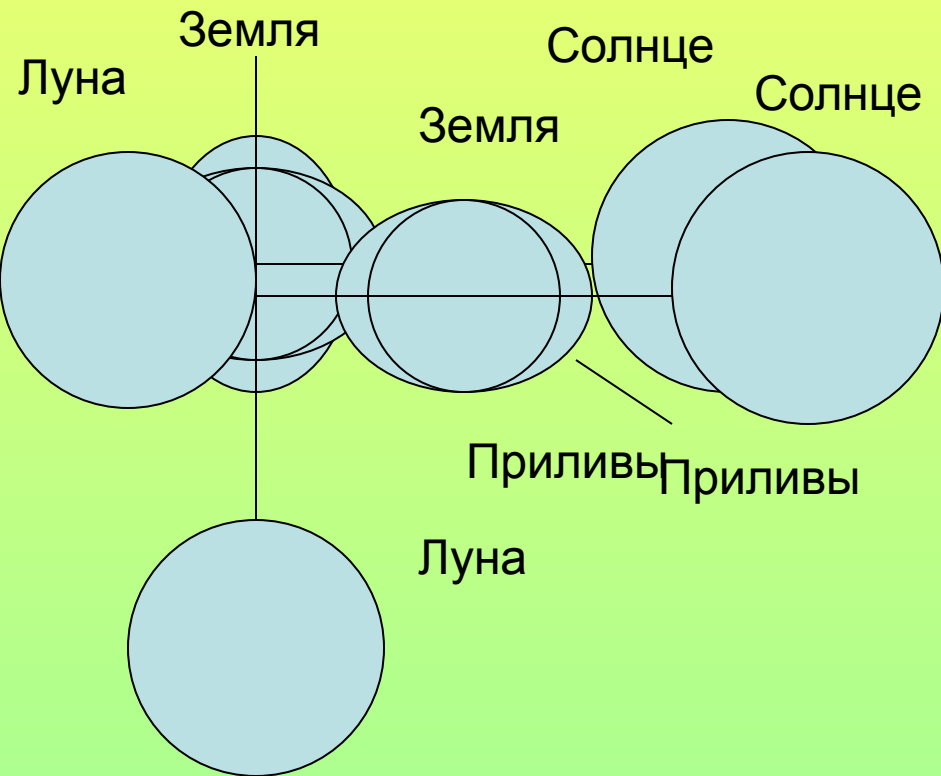
$$d_{\text{Л}} = 2 \cdot 1675 \text{ км} = 3350 \text{ км}$$

$$V_{\text{Л}} = \frac{1}{6} \pi d^3$$

$$V_{\text{Л}} = \frac{3,14 \cdot (3350 \text{ км})^3}{6} = 1,97 \cdot 10^6 \text{ км}^3$$

Объём найден!

Как найти массу Луны?



Ученые измерили высоту прилива тогда, когда Луна и Солнце расположены на одной прямой с Землёй

И тогда, когда прямая Луна – Земля перпендикулярна прямой Земля-Солнце

Наблюдения ученых показали, что вторые приливы по высоте составляют 0,42 первых

Составляем пропорцию

Пусть x – приливная сила Луны
 y – приливная сила Солнца

$$\frac{X + Y}{X - Y} = \frac{100}{42}$$

$$Y = \frac{2KM_C r}{D_C}$$

$$X = \frac{2KM_L r}{D_L}$$

Солнце в 400 раз дальше Луны $D_C = 400D_L$

Солнце в 330000 раз тяжелее Земли $M_C = 330000 M_Z$

Если подставить в пропорцию известные величины, то получается

$$M_L = \frac{1}{81} M_Z$$

Вычисление

$$M_{\text{Л}} = \frac{1}{81} M_{\text{З}}$$

$$M_{\text{З}} = 600 \cdot 10^{22} \text{ кг}$$

$$M_{\text{Л}} = \frac{600 \cdot 10^{22} \text{ кг}}{81} = 7,4 \cdot 10^{22} \text{ кг}$$

$$\rho = \frac{M}{V}$$

$$\rho = \frac{7,4 \cdot 10^{22} \text{ кг}}{1,97 \cdot 10^{19} \text{ м}^3} = 3756 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Плотность Луны найдена!

Вывод:

На основании результатов этого исследования мы убедились, что простыми способами можно делать сложные расчёты.

Мы объединили математику, физику и астрономию.

Мы определили объём, массу и плотность Луны и сравнили с табличными значениями. Они приблизительно равны найденным.