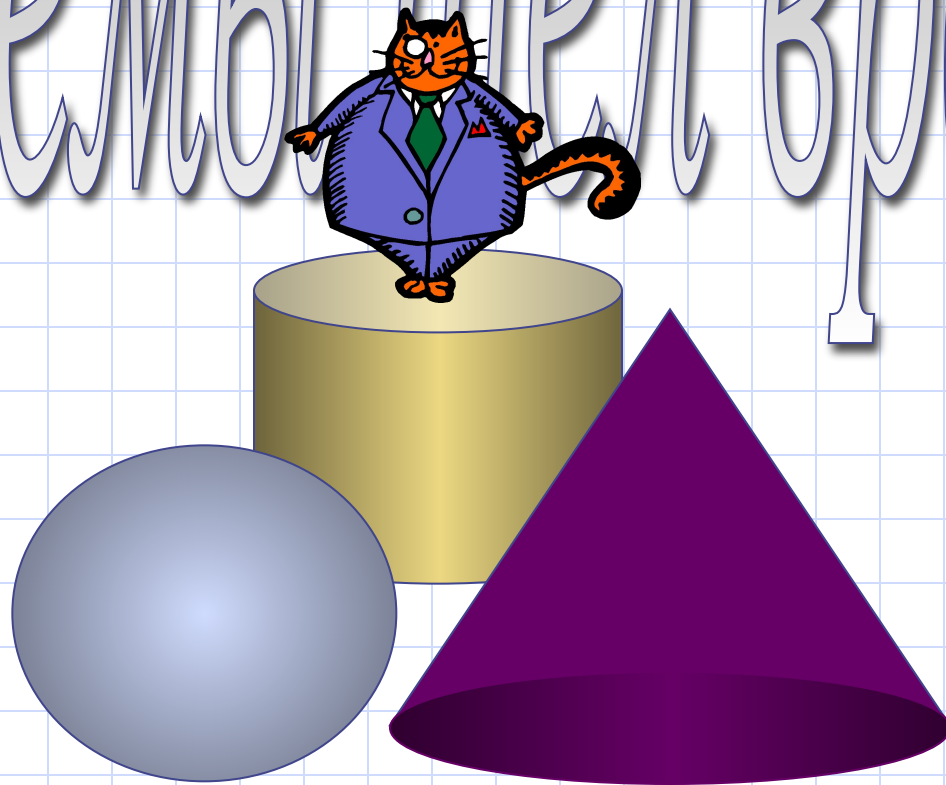
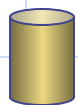


# Объемы тел вращения



# Содержание



Объем цилиндра



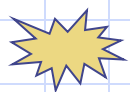
Объем конуса



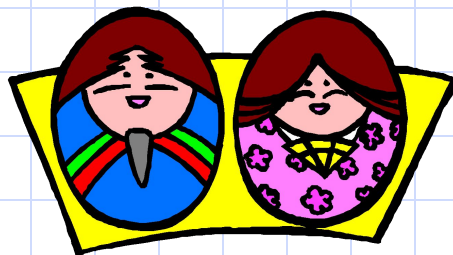
Объем усеченного конуса



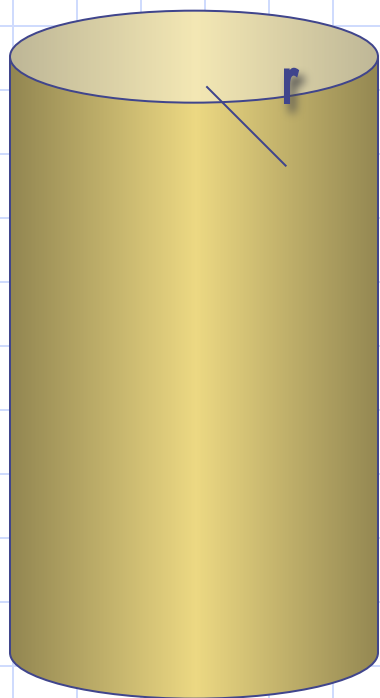
Объем шара



Задачи



# Цилиндр

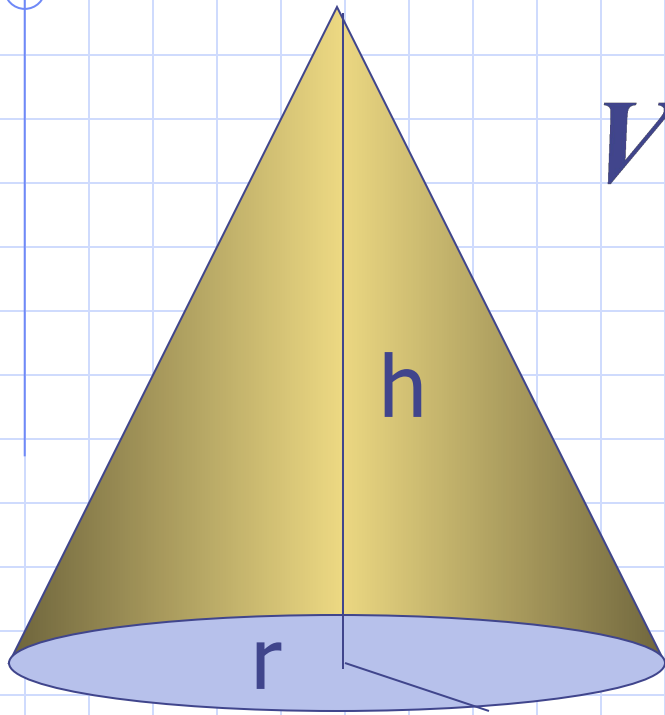


$$V = \pi r^2 h$$

$$V = Sh$$

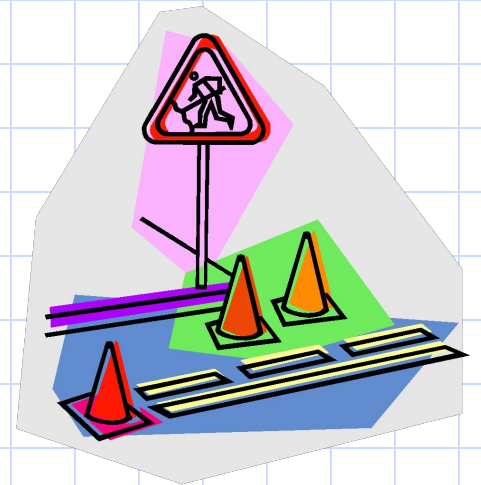
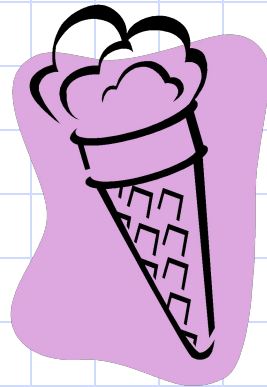


# КОНУС

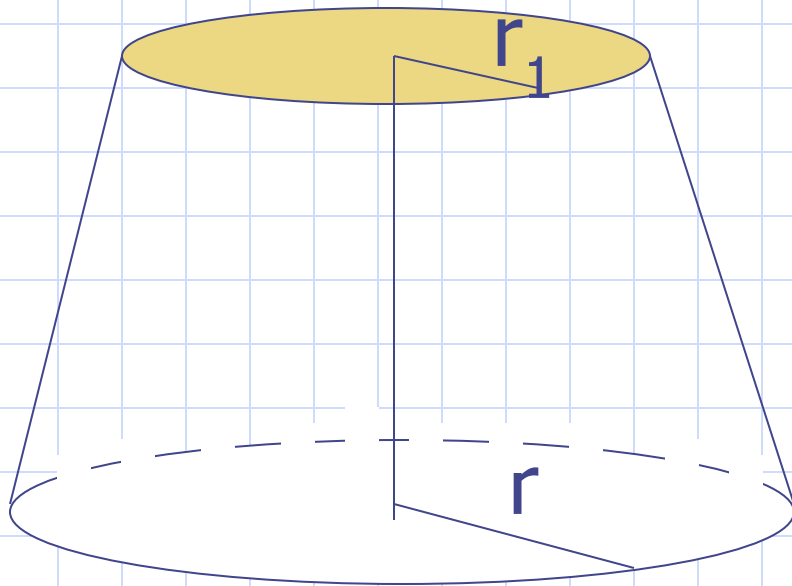


$$V = \frac{1}{3} Sh$$

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$



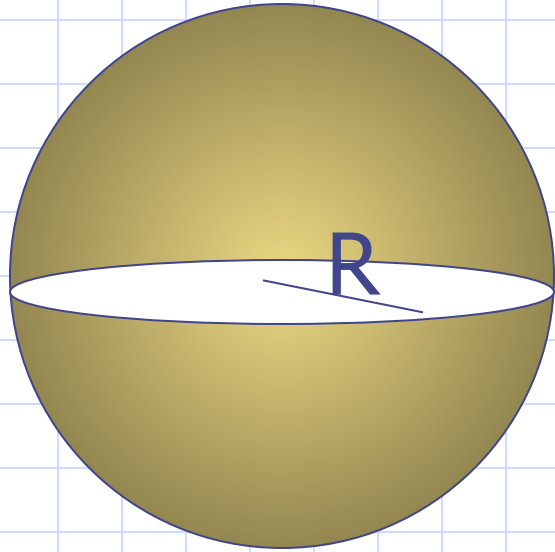
# Усеченный конус



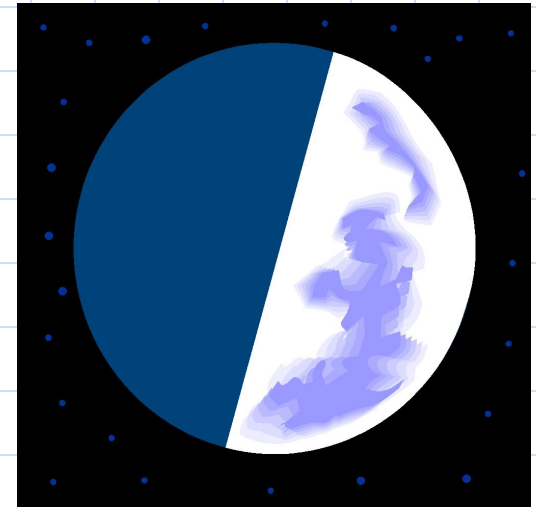
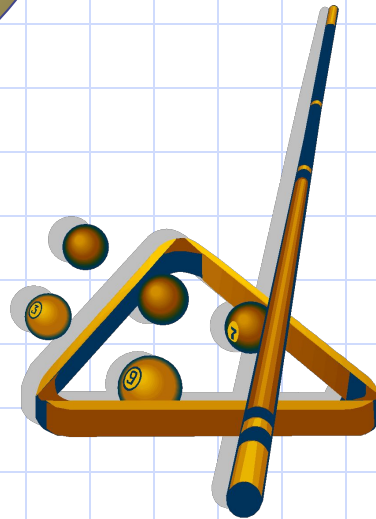
$$V = \frac{1}{3} \pi h (r^2 + r_1^2 + rr_1)$$



# Шар



$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$



# Задачи

№ 1

Найдите объем цилиндра,  
если радиус основания  
равен 2 см, а высота 5 см.

$$V = \pi r^2 h$$



20π см<sup>3</sup>



# Задачи

№2

Найдите объем конуса, если его высота 3 см, а радиус основания 4 см.



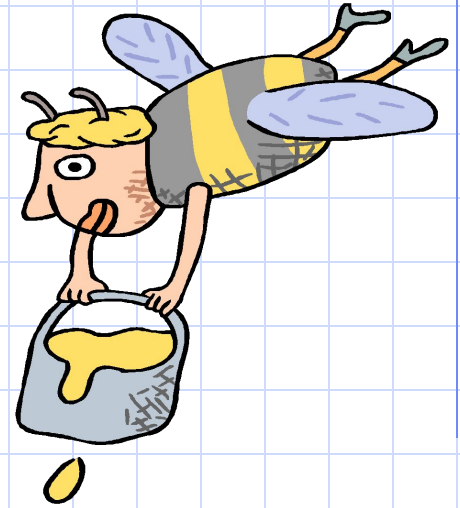
$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$



16π см<sup>3</sup>



# Задачи



№ 3

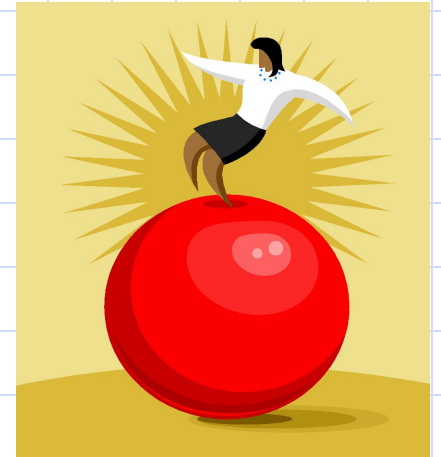
Найти объем усеченного конуса, если его высота 5 см, а радиусы оснований 4 см и 2 см.

$$V = \frac{1}{3} \pi h (r^2 + r_1^2 + r r_1) \quad ? \quad \frac{28}{3} \pi \text{ см}^3$$

# Задачи

№ 4

Найти объем шара,  
если его радиус 10 см.



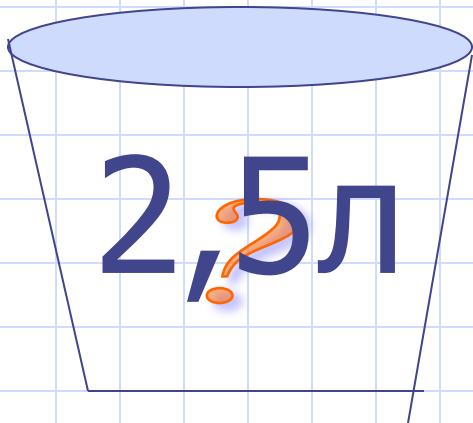
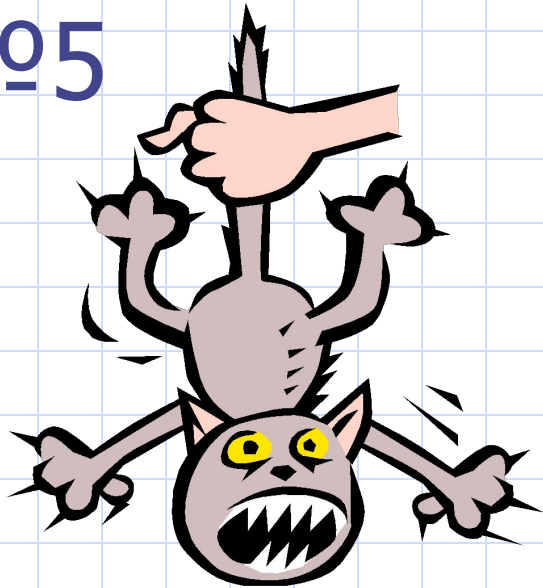
$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

?

$$\frac{4000}{3} \pi \text{ см}^3$$

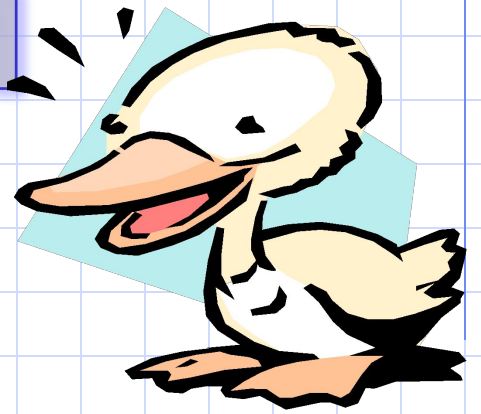
# Задачи

№5

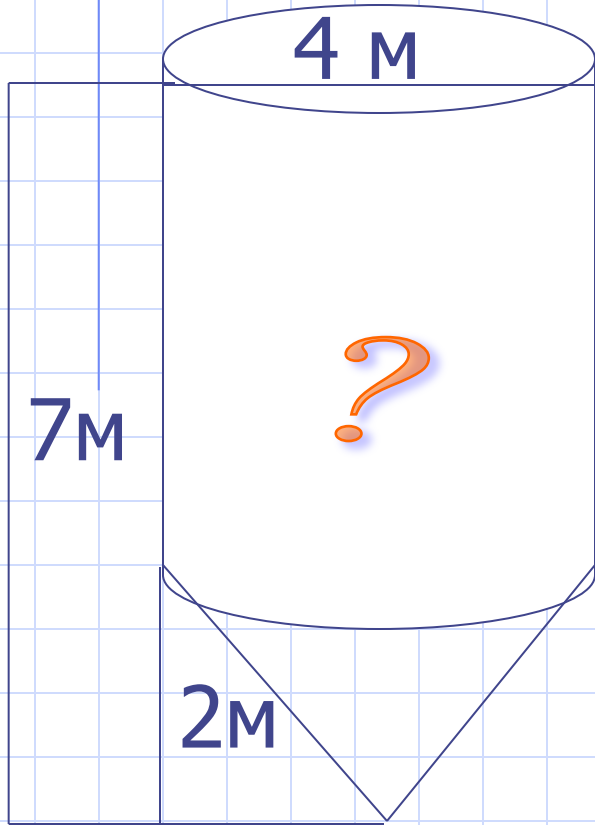


Найдите объем кошки Мурки, если после окунания ее в ведро с водой в ведре осталось 6л воды, а до окунания было 8,5л .

# Задачи



№ 6

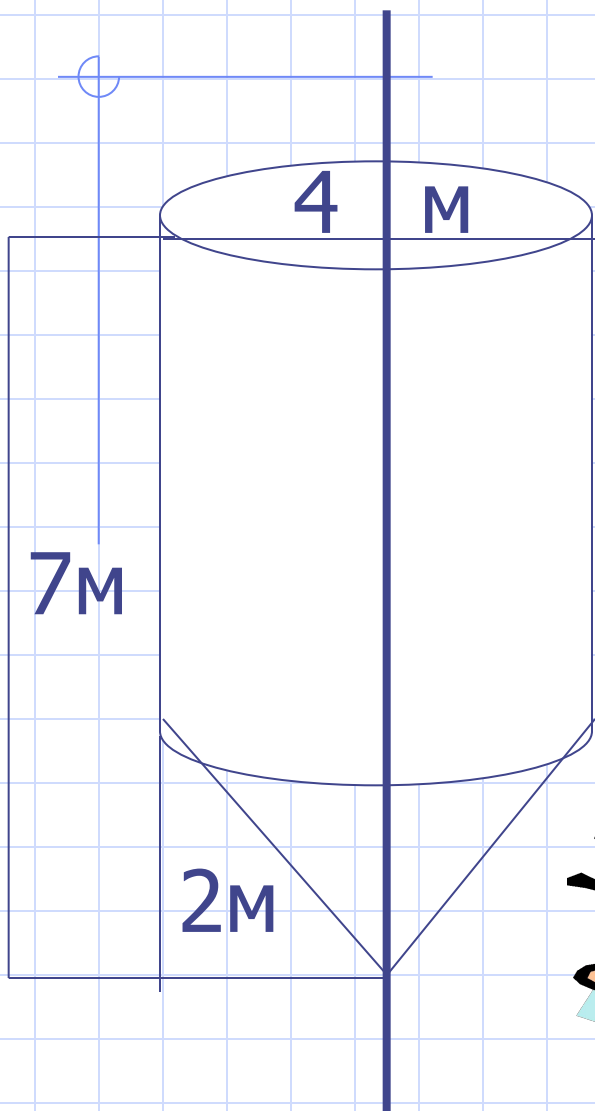


Найдите объем бункера с зерном, если его высота 7 м, высота конической части 2 м, а диаметр 4 м.

# Задача № 6.

Решение.

$$V = V_{\text{ц}} + V_{\text{к}}$$



$$V_{\text{ц}} = \pi r^2 h$$

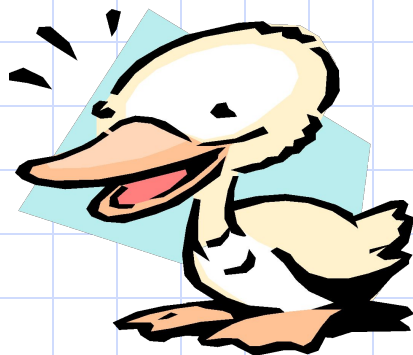
$$h = 7 - 2 = 5 \text{ (м)}$$

$$V_{\text{ц}} = 20 \pi \text{ (м}^3\text{)}$$

$$V_{\text{к}} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$r = 2 \text{ м}$$

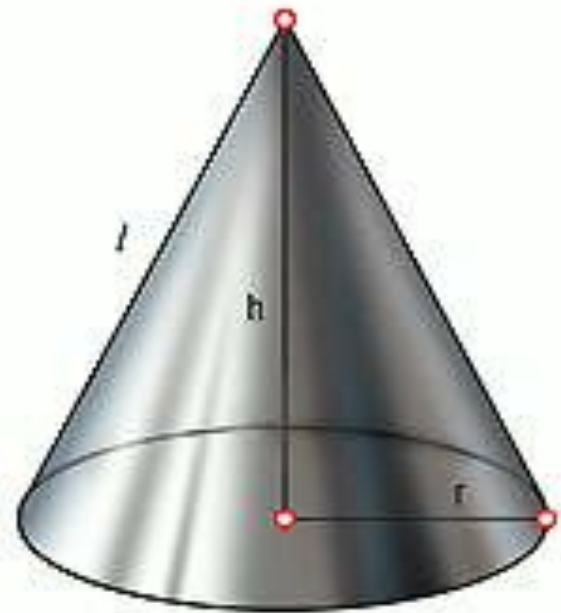
$$V_{\text{к}} = \frac{8}{3} \pi \text{ (м}^3\text{)}$$



Ответ:  $V = 22 \frac{2}{3} \pi \text{ м}^3$

**Объем конуса равен одной трети произведения площади основания на высоту.**

Иначе говоря, объем конуса выражается следующей формулой:



$$V_{\text{конуса}} = \frac{1}{3} \pi R^2 H.$$



# «Знаете ли, Вы...»

«Конусами» называется род брюхоногих моллюсков отряда переднежабранных, группы стрелоязычных, семейства конусовых. Раковина коническая (2-16 см), ярко окрашенная. Конусов свыше 520 видов. Живут в теплых морях, особенно в Вест-Индии и около Америки. Некоторые съедобны, другие ценятся благодаря красоте раковины.



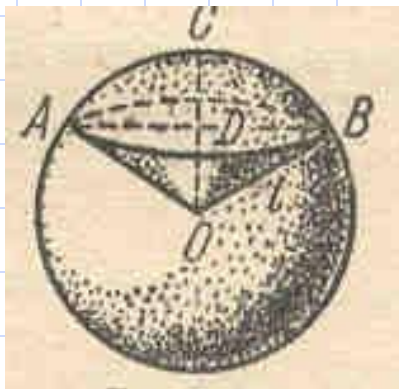
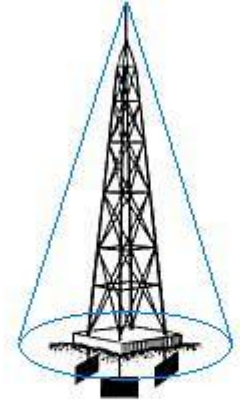
В геологии существует понятие «конус выноса». Это форма рельефа, образованная скоплением обломочных пород (галечки, гравия, песка), вынесенными горными реками на предгорную равнину или в более плоскую широкую долину.

В биологии есть понятие «конус нарастания». Это верхушка побега и корня растений, состоящая из клеток образовательной ткани.



# «Знаете ли, Вы...»

По статистике на Земле ежегодно гибнет от разрядов молний 6 человек на 1 000 000 жителей (чаще в южных странах). Чтобы этого не случилось, устанавливают молниеотводы, которые образуют конус безопасности. Чем выше молниеотвод, тем больше объем такого конуса. Некоторые люди пытаются спрятаться от разрядов под деревом, но дерево не проводник, на нем разряды накапливаются, и дерево может быть источником напряжения.



В физике встречается понятие «телесный угол». Это конусообразный угол, вырезанный в шаре. Единица измерения телесного угла – 1 стерадиан. 1 стерадиан – это телесный угол, квадрат радиуса которого равен площади части сферы, которую он вырезает. Если в этот угол поместить источник света в 1 канделу (91 свечу), то получим световой поток в 1 люмен. Свет от киноаппарата или прожектора распространяется в виде конуса.





*В своем драматическом произведении «Скупой рыцарь» Александр Сергеевич Пушкин рассказывает одну старинную легенду восточных народов:*

«... Читал я где-то,  
Что царь однажды воинам своим  
Велел снести земли по горсти в кучу.  
И гордый холм возвысился,  
И царь мог с высоты с весельем озирать  
И дол, покрытый белыми шатрами,  
И море, где бежали корабли.»

*Это одна из немногих легенд, в которой, при кажущемся правдоподобии, нет и зерна правды.*

**Задача \*.** Докажите геометрически, что если бы какой-нибудь древний деспот вздумал осуществить такую затею, он был бы обескуражен мизерностью результата. Перед ним высилась бы настолько жалкая кучка земли, что никакая фантазия не смогла бы раздуть ее в легендарный «гордый холм».

$$1 \text{ горсть} \approx 0,2 \text{ дм}^3$$

Войско в 100 000 воинов считалось очень внушительным.

Угол откоса  $\leq 45^0$ , иначе земля начнет осыпаться.

## Решение к задаче \*.

$$V = 0,2 \cdot 100\,000 = 20\,000 (\text{дм}^3) = 20 (\text{м}^3).$$

Так как  $H=R$ , то  $V = \frac{1}{3}\pi H^3$ .

$$H = \sqrt[3]{\frac{3V}{\pi}} = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 20}{3,14}} \approx 2,7 \text{ м.}$$

Ответ: 2,7 метров.



Надо обладать очень богатым воображением, чтобы земляную кучу в 2,7 м (1,5 человеческого роста) назвать «гордым холмом». Сделав расчет для меньшего угла, мы получили бы еще более скромный результат.

У Аттилы было самое многочисленное войско, которое знал древний мир. Историки оценивают его в 700 000 человек.

Если бы даже все воины Аттилы участвовали в насыпании холма, образовалась бы куча повыше вычисленной нами, но не очень.

### Домашнее задание.

**Попробуйте сами дома вычислить высоту такого кургана и подумать, удовлетворила ли бы такая высота честолюбие Аттилы или нет?**

**«Наука изощряет ум;**

**ученье вострит память.»**

*Козьма Прутков*

УСПЕХОВ ВАМ, ДРУЗЬЯ

