

Министерство образования и науки РТ
ГАПОУ «Лениногорский нефтяной техникум»

Логарифмы как основа бытия

*Потому-то словно пена,
Опадают наши рифмы.
И величие степенно
Отступает в логарифмы.*

Борис Слуцкий

Студент I курса группы ЭП - 1 – 12
Панков Егор

Цель исследования: доказать, что логарифмы занимают важное место в нашей жизни, так как лежат в основе многих привычных и знакомых нам явлений.

Гипотеза: логарифм - интересное и занимательное математическое понятие.

Задачи исследования: изучить происхождение «логарифма», найти практическое применение логарифмов в различных областях.

Методы исследования: изучение литературы и интернет - ресурсов по данной теме.



Михаэль Штифель



Йост Бюрги

Николай Орем

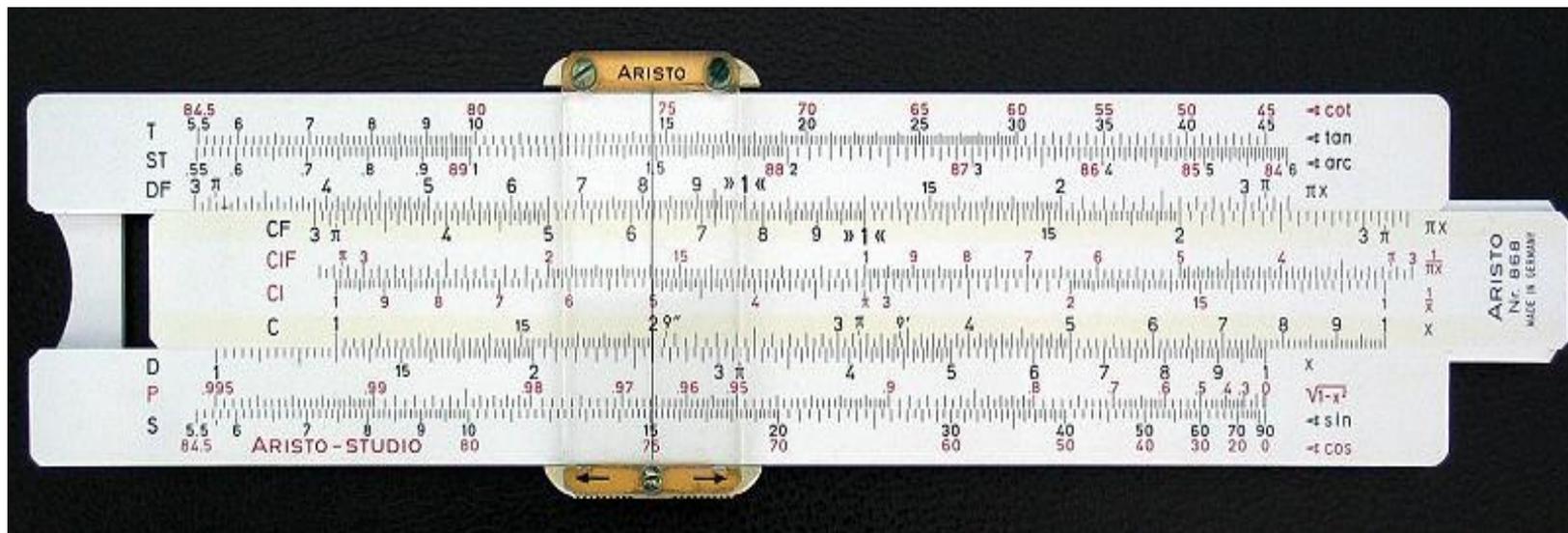


Джон НЕПЕР

Эдмунд Гюнтер

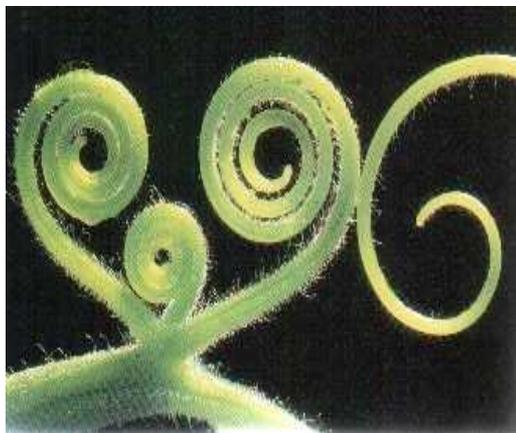


Круглая логарифмическая линейка

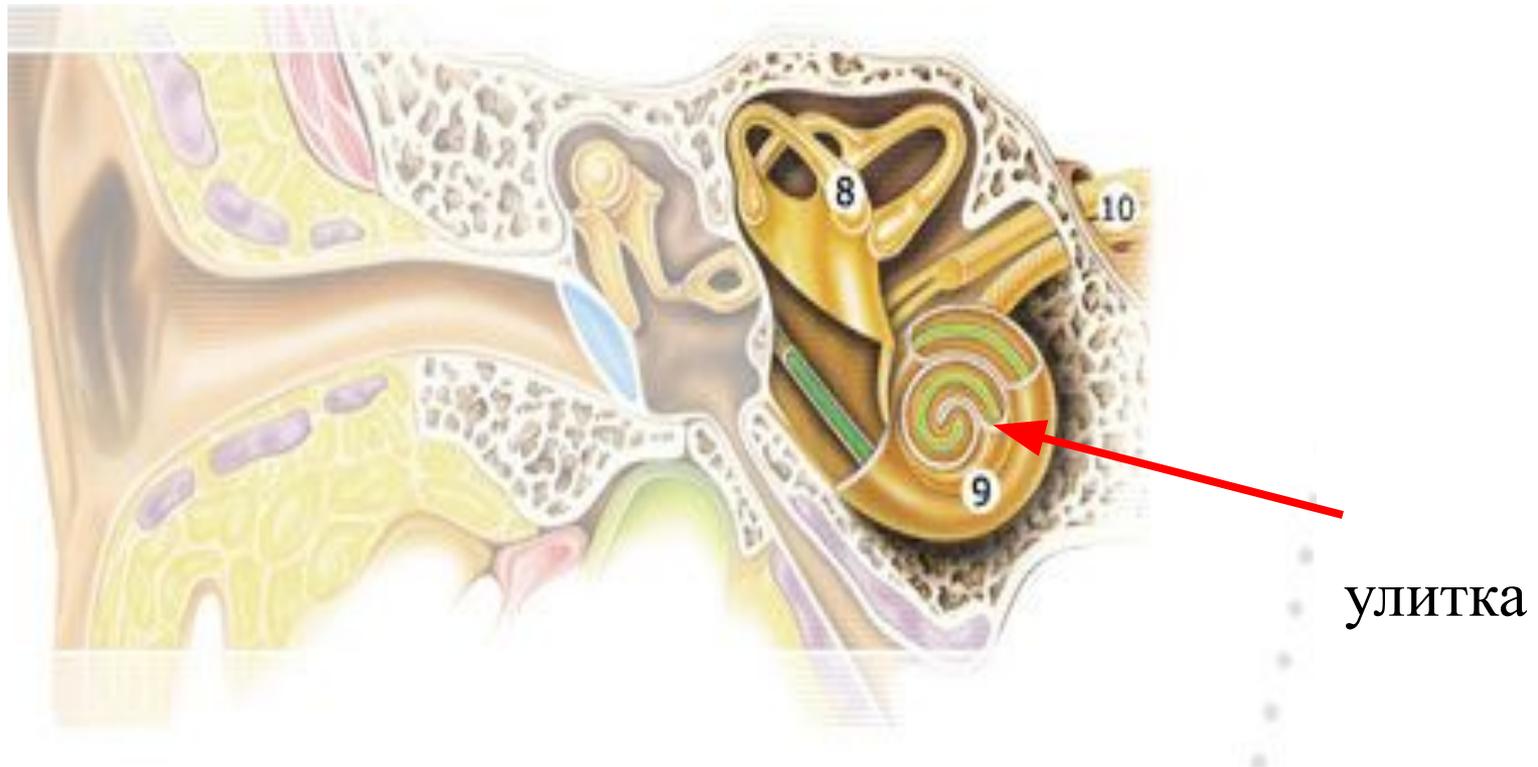




*Логарифмы в
природе*



Улитка является органом, воспринимающим звук, в котором самой природой заложена **ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ!**



An aerial photograph of a cyclone over the ocean. The cyclone is characterized by a central eye surrounded by a dense, white, spiral cloud structure. The surrounding ocean is a deep blue, and the landmasses visible are green and brown. The text is overlaid on the lower-left portion of the image.

**По логарифмической спирали
формируется и тело циклона**

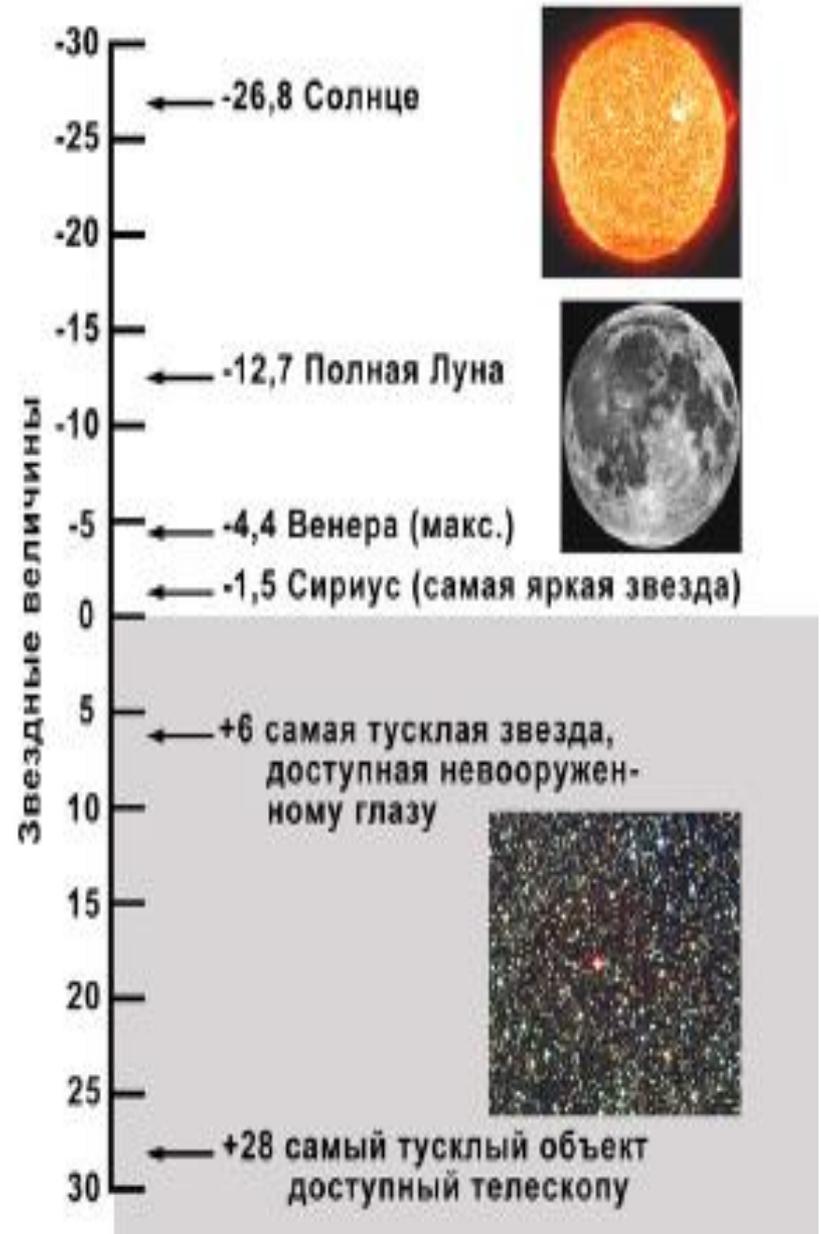


Звёзды

- звезда 1 вел. ярче зв. 2 вел. в $2,512$;
- звезда 1 вел. ярче зв. 3 вел. в $2,512^2$;

Вывод:

«Величина» звезды есть не что иное, как логарифм ее физической яркости.





Тихий шелест листьев – 1 бел.

Рев двигателя самолета – 20 бел



Шумы



Крик, громкая речь – 6-7 бел

Формула зависимости

$N \sim \lg S$,
где N - величина
громкости
 S - сила звука



Рычание льва – 8-9 бел

Шум водопада – 9 бел





Логарифмы в музыке

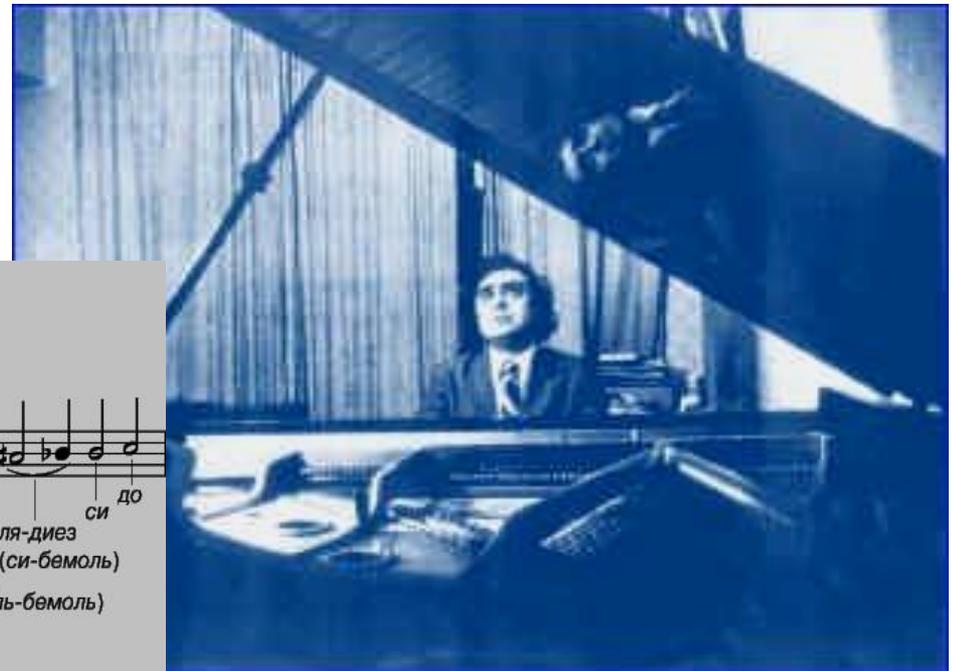
*«... Даже изящные искусства питаются ею
Разве музыкальная гамма не есть -
Набор передовых логарифмов?»*

Из «Оды экспоненте»



А. А. Эйхенвальд.

А.А. Эйхенвальд



Хроматическая гамма

полу- полу- И Т.Д.
тон тон

до до-диез (ре-бемоль) ре (ми-дубль-бемоль) ре-диез (ми-бемоль) ми фа фа-диез (соль-бемоль) соль (фа-дубль-диез) соль-диез (ля-бемоль) ля (си-дубль-бемоль) ля-диез (си-бемоль) си до

The image shows a musical staff with a treble clef and a chromatic scale. The notes are: C, C#, D, D#, E, E#, F, F#, G, G#, A, A#, B, B#, C. Below the staff, each note is labeled with its name and an alternative name in parentheses. The labels are: до, до-диез (ре-бемоль), ре (ми-дубль-бемоль), ре-диез (ми-бемоль), ми, фа, фа-диез (соль-бемоль), соль (фа-дубль-диез), соль-диез (ля-бемоль), ля (си-дубль-бемоль), ля-диез (си-бемоль), си, до. Above the first two notes, there are arrows pointing to them with the text 'полу-тон' and 'полу-тон'. Above the rest of the scale, there is a dotted line and the text 'И Т.Д.'.

Обозначим все ноты хроматической гаммы рояля номерами p , принимая основной тон *do* каждый октавы за нулевой; тогда частоту любого звука можно выразить формулой

$$N_{pm} = n \cdot 2^m \left(\sqrt[12]{2} \right)^p$$

Логарифмируя эту формулу, получаем

$$\lg N_{pm} = \lg n + m \lg 2 + p \frac{\lg 2}{12},$$

$$\lg N_{pm} = \lg n + \left(m + \frac{p}{12} \right) \lg 2.$$

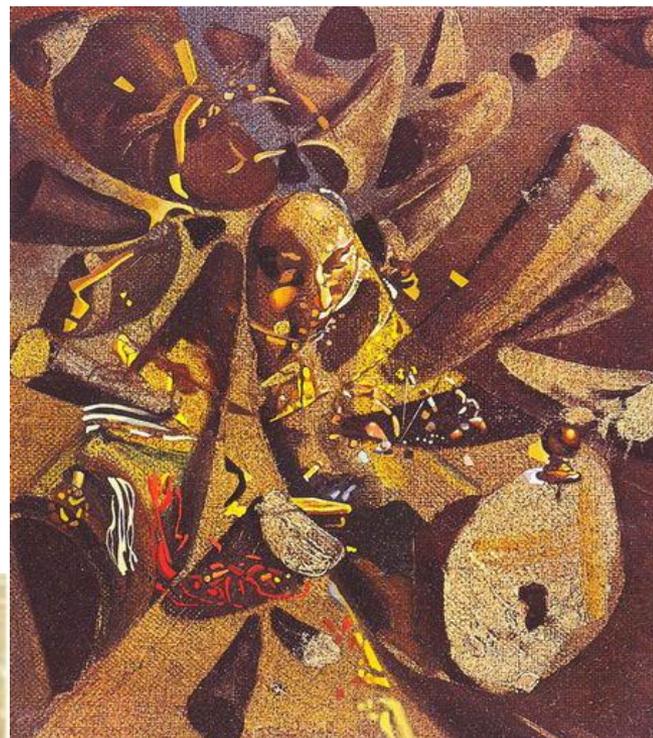
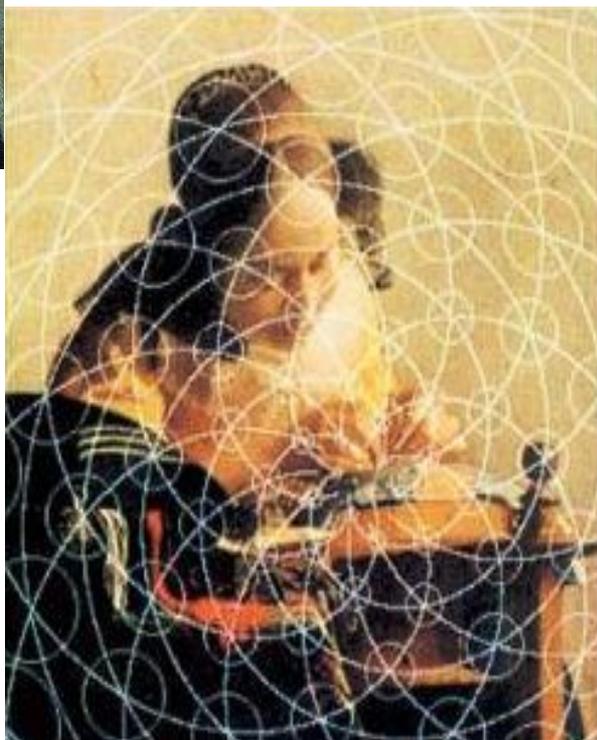
Принимая частоту самого низкого «до» за единицу $n=1$ и приводя логарифмы к основанию **2**, имеем

$$\log_2 N_{pm} = m + \frac{p}{12}.$$



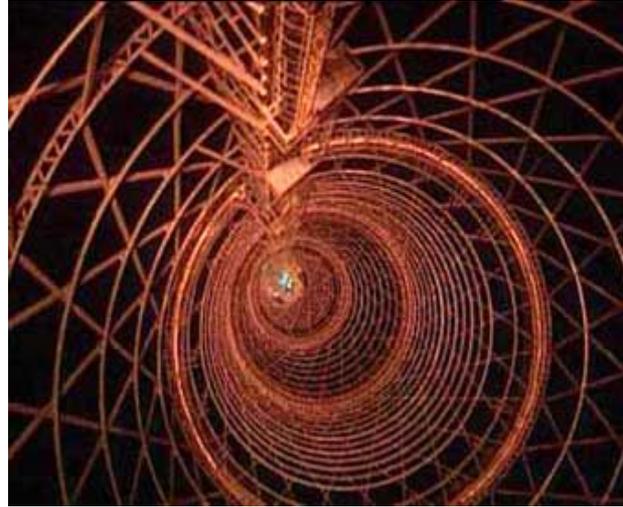
Ян Вермер
«Кружевница»

Логарифмы в живописи



Сальвадор Дали

Логарифмическую спираль можно встретить и в архитектуре



Шуховская башня
в Москве

Дом, построенный в виде морской раковины в Мехико, основывается на формуле логарифмической спирали.



Расчет защитных заземлений в электроустановках:

- сопротивление растеканию вертикального заземлителя, Ом

$$R_B = \frac{0,366\rho_{PB}}{l} \left(\lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t' + l}{4t' - l} \right)$$

- сопротивление растеканию горизонтального заземлителя, Ом

$$R_r = \frac{0,366\rho_{P_r}}{l_r} \lg \frac{l_r^2}{dt'}$$

Расчёт коэффициента усиления по напряжению для определения отношения напряжения на входе и на выходе усилителя электрических сигналов :

$$K_u = 20 \lg K(\text{дБ});$$

коэффициент частотных искажений усилительного каскада по формуле:

$$\text{МдБ} = 20 \lg M.$$

Расчет систем автоматического управления по методу логарифмических частотных характеристик:

$$L(\omega) = 20 \lg A(\omega) \text{ (дБ) и}$$

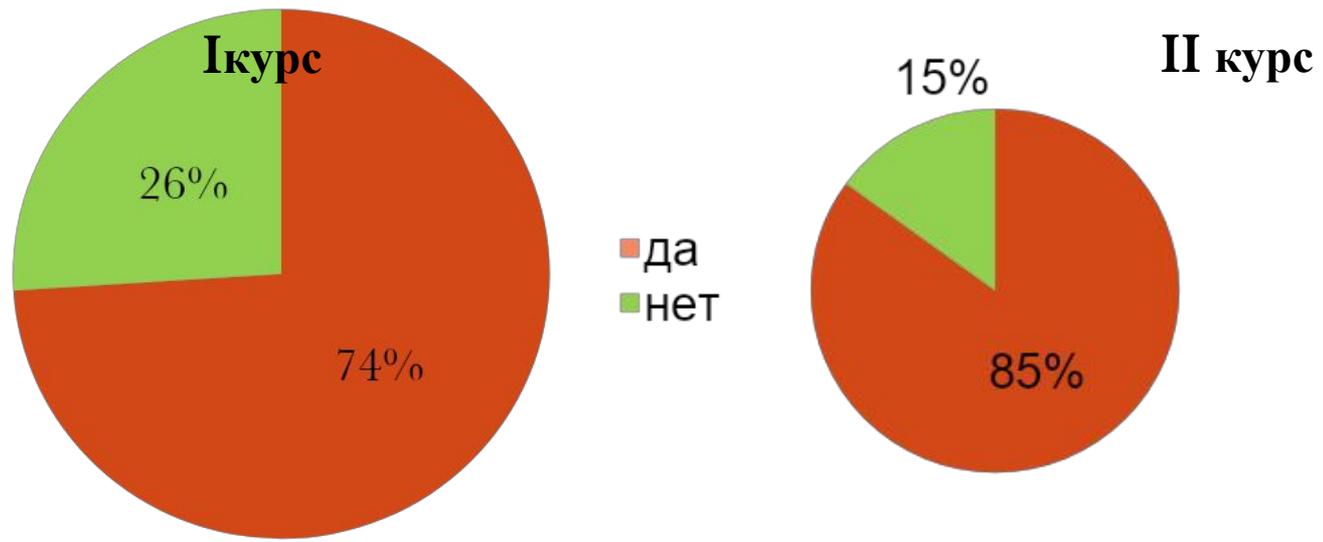
$$\lg \frac{P_{\text{ВЫХ}}}{P_{\text{ВХ}}} = 2 \lg \frac{A_{\text{ВЫХ}}}{A_{\text{ВХ}}} = 2 \lg A(\omega) \text{ (Бел),}$$

где $A(\omega)$ - амплитудная частотная характеристика.

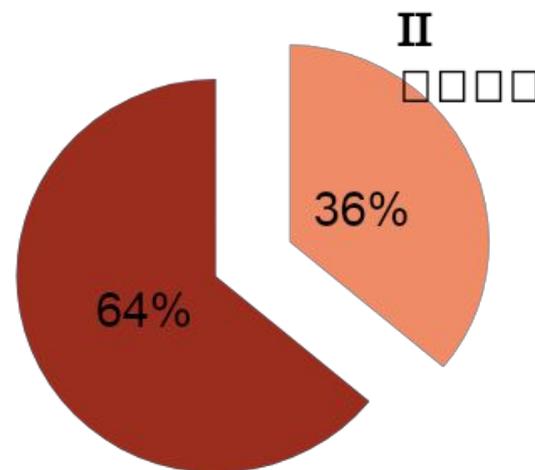
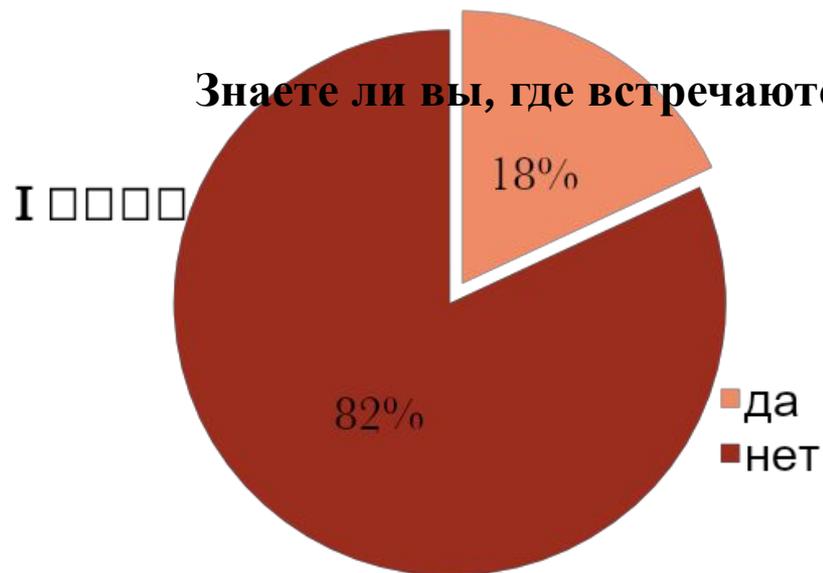
Знаете ли вы, что такое логарифм?



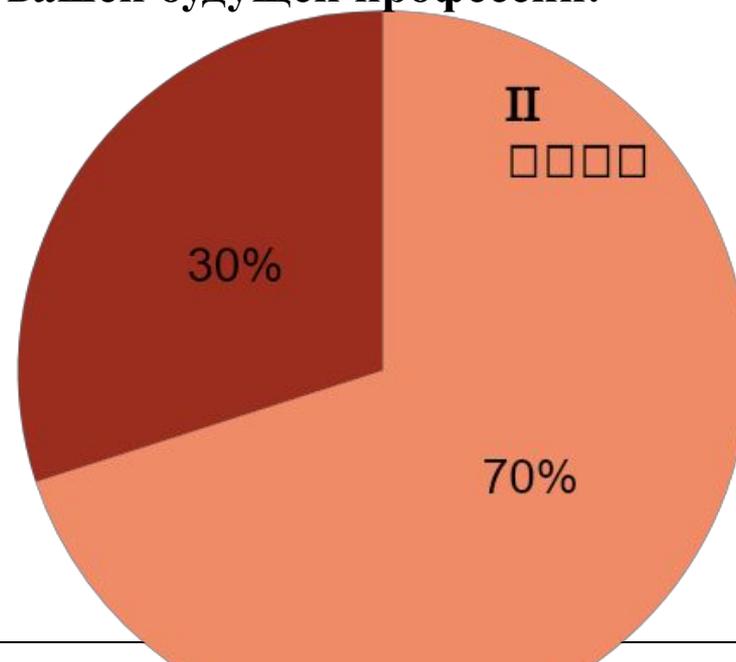
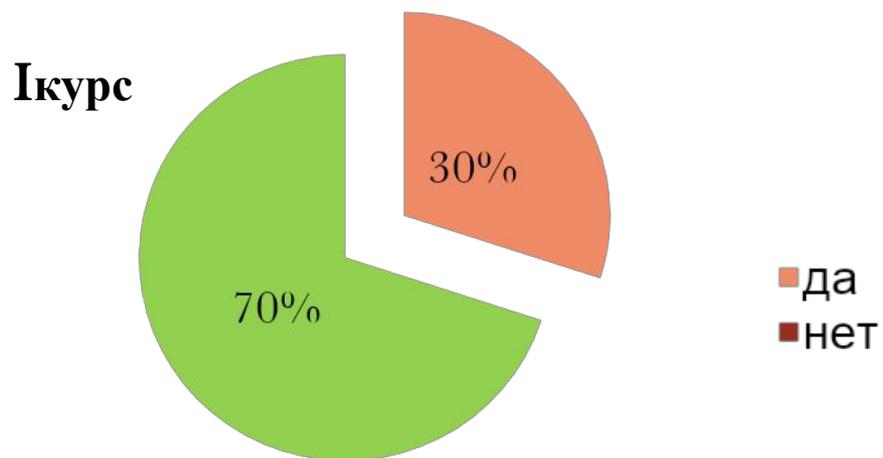
Умеете ли вы вычислять логарифмы?



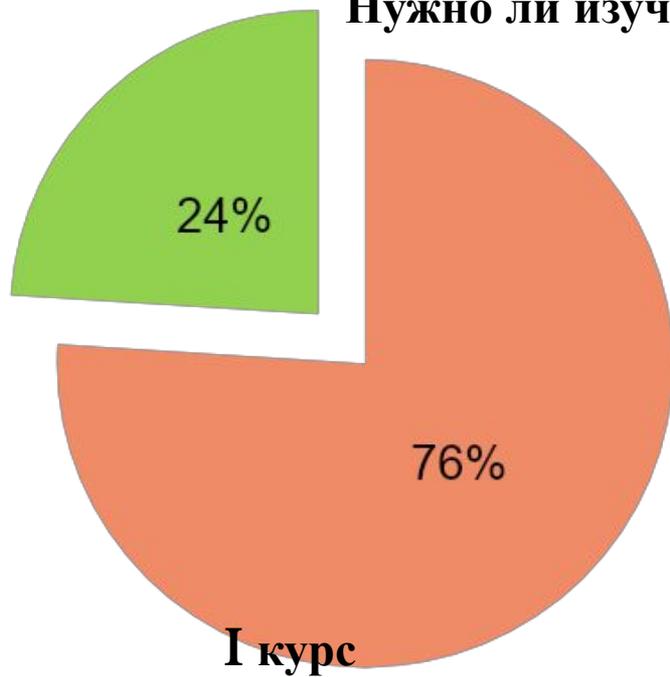
Знаете ли вы, где встречаются логарифмы в природе?



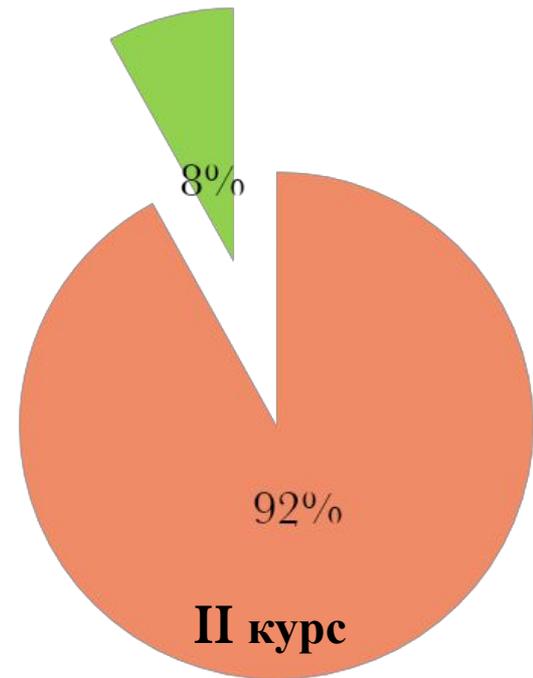
Пригодятся ли умения решать логарифмы в вашей будущей профессии?



Нужно ли изучать логарифмы?



■ да
■ нет



**Благодарим
за внимание !**