

## Как да си направим динамична линийка с деления

Как да разделим отсечка на  $n$  равни части? Този въпрос възникна в един учителски проект на тема измервателни уреди. Великият комбинатор Остап Бендер често предлага около 400 *сравнително честни начина* за решаването на даден проблем, но ние ще се задоволим с няколко идеи, с които ще разкрием и някои нови страни на *GeoGebra*.

### Първа идея (стъпка по стъпка)



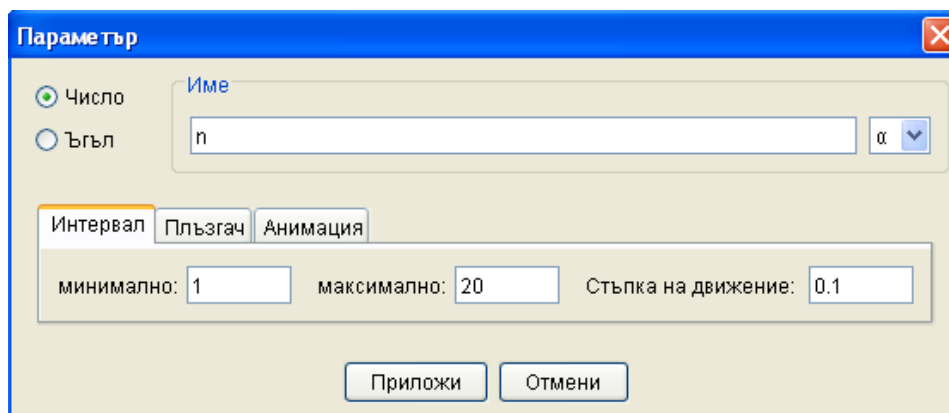
1. Отваряме GeoGebra заедно с прозореца *Algebra*
2. Създаваме точка **A** в началото на координатната система като сечение на координатните оси
3. Създаваме точка **B** върху абсцисната ос (влачим **B**, за да сме сигурни, че се движи само по оста. Ако не е така, премахваме точката и повтаряме тази стъпка)
4. Построяваме лъч **AB**.
5. Скриваме координатните оси. (един начин за това е от менюто **Изглед** да премахнем отметката пред **Координатни оси**). Получаваме:



6. Сега скриваме **B**. (Щракаме с десен бутон върху точката и премахваме отметката пред **Покажи обекта**).
7. След това построяваме точка **C** върху лъча. Идеята ни дотук е да си осигурим вторият край на отсечката **AC** (която ще делим на равни части) да се движи само по положителната част на абсцисната ос.
8. Да скрием лъча. (Пак щракаме върху лъча и премахваме отметката пред **Покажи обекта**.) Така остават само точките **A** и **C**, които ще свържем с отсечка.



9. За да разделим **AC** на  $n$  равни части, ще създадем плъзгач за параметъра  $n$  в интервала 1 до 20 със стъпка 1. За целта в прозореца **Параметър** сменяме името на **n** и попълваме съответните полета за минимална и максимална стойност, както и стъпката. След това щракаме върху **Приложи**.



10. Да означим с **d** разстоянието между точките **A** и **C**. Въвеждаме в командния ред

**d = distance[A,C].**

11. Движете **C** и наблюдавайте как се изменя **d** в прозореца *Algebra*.

12. Сега ще означим с **p** дължината на едно деление и ще въведем в командния прозорец

**p = d/n**

след което естествено ще натиснем ENTER.

13. Сега вече ще използваме командата **Sequence** (*редица*), за да получим редица от точки , които ще разделят отсечката **AC** на **n** равни части.

**Sequence [(p\*i, 0), i, 1, n]**

Наредените двойки  $(p \cdot i, 0)$ , където **i** се мени от **1** до **n**, са координатите на делящите отсечката точки.

14. Да придвижим плъзгача до 20.



15. Движете **C** напред-назад, менете **n** и наблюдавайте ефекта..

16. Може да промените максималната стойност на **n**, като щракнете с десен бутон върху плъзгача и после от **Настройки** изберете **Параметър** и смените максималната стойност в съответното поле.

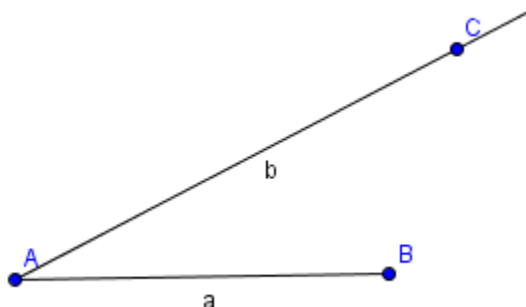
17. Сменете стила на точката с кръстче.

18. Разделете по подобен начин отсечка върху ординатната ос. (Кое в командата **Sequence [(p\*i, 0), i, 1, n]** трябва да смените?

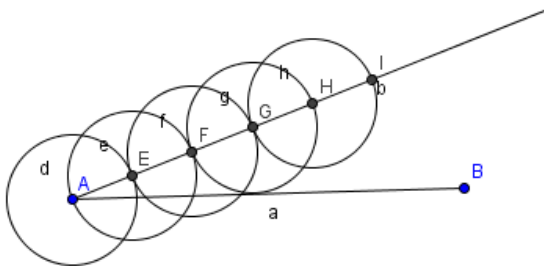
## Втора идея

По-горе разделихме отсечка с първи край началото на координатната система и тъй като то не е свободна точка, не можем да движим отсечката на произволно място.

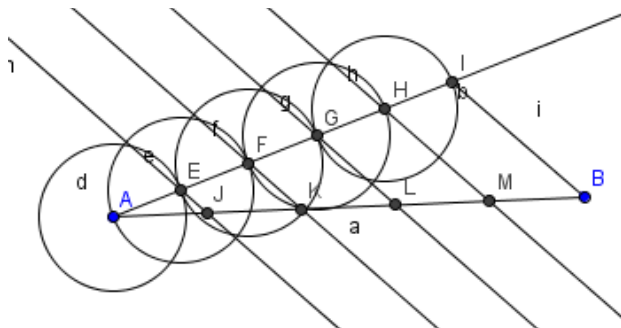
Да разделим **произволна** отсечка на **5** равни части. Един от начините е да използваме теоремата на Талес. Скриваме координатните оси, те няма да ни трябват. Построяваме произволна отсечка **AB**. През точка **A** построяваме произволен лъч **AC**.



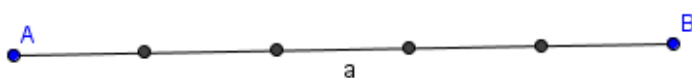
Построяваме окръжност с център **A** и произволен радиус, например 1. Построяваме пресечната точка **E** на окръжността с лъча. Построяваме втора окръжност с център **E** и радиус 1 и пак пресечната точка с лъча и т.н. ..., общо 5 окръжности.



Построяваме отсечката **BI**, свързваща края на нашата отсечка с последната точка. През точките **E, F, G, H** построяваме прави, успоредни на отсечката **BI**. Построяваме пресечните точки на правите с нашата отсечка **AB**.

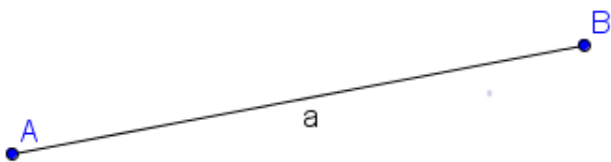


Скриваме спомагателните обекти.



## Трета идея

Имаме произволна отсечка **AB**. Искаме да я разделим на 5 равни части. Най-напред построяваме точка **C** на разстояние от **A**, равно на  $1/5$  от дължината на **AB**. В полето **Въведи** въвеждаме:  $C=A+1/5 (B-A)$ . (Умножението изразяваме с интервал.)



?

Въведи:

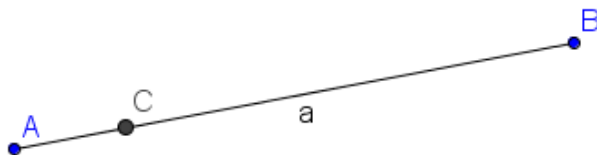
$C=A+1/5 (B-A)$

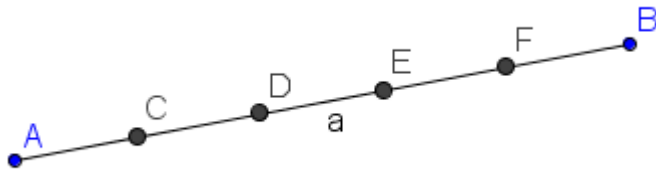
Получаваме точка **C**, така че дължината на отсечката **AC** е  $1/5$  от дължината на отсечката **AB**. С други думи **C** разделя отсечката в отношение  $AC/CB=1/4$ . Сега можем по подобен начин да построим точките **D, E, F**. За целта в полето **Въведи** последователно въвеждаме равенствата:

$$D=C+1/4 (B-C) \text{ или } D=C+1/5 (B-A)$$

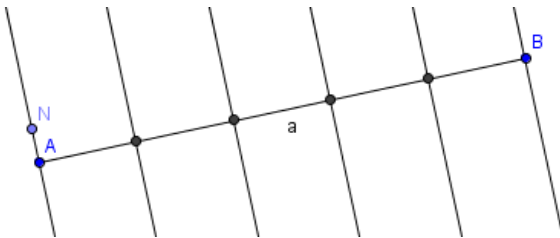
$$E=D + 1/3 (B-D) \text{ или } E=D+1/5 (B-A)$$

$$F=E + 1/2 (B-E) \text{ или } F=E + 1/5 (B-A)$$

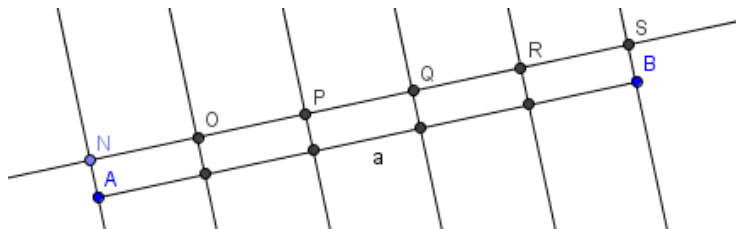




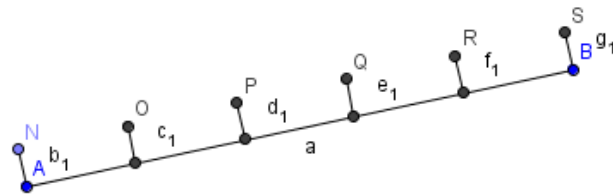
Сега да сложим деленията. През точките построяваме прави, перпендикулярни на отсечката. Върху коя да е от перпендикулярните прави избираме произволна точка **N**.



През точка **N** построяваме права, успоредна на **AB**. Построяваме пресечните точки на правата с перпендикулярните отсечки.



Скриваме спомагателните прави и построяваме отсечки, свързващи точките.



С скриваме всичко излишно:



Движейки **N**, нагласяме дължината на отсечките, както ни харесва. Те всички се променят едновременно. След това скриваме **N**.



### Нова задача:

Разделете произволен триъгълник на 5 равноличеви триъгълника с една начупена линия. Например:

