



Показательная функция, её свойства и график

Историческая справка

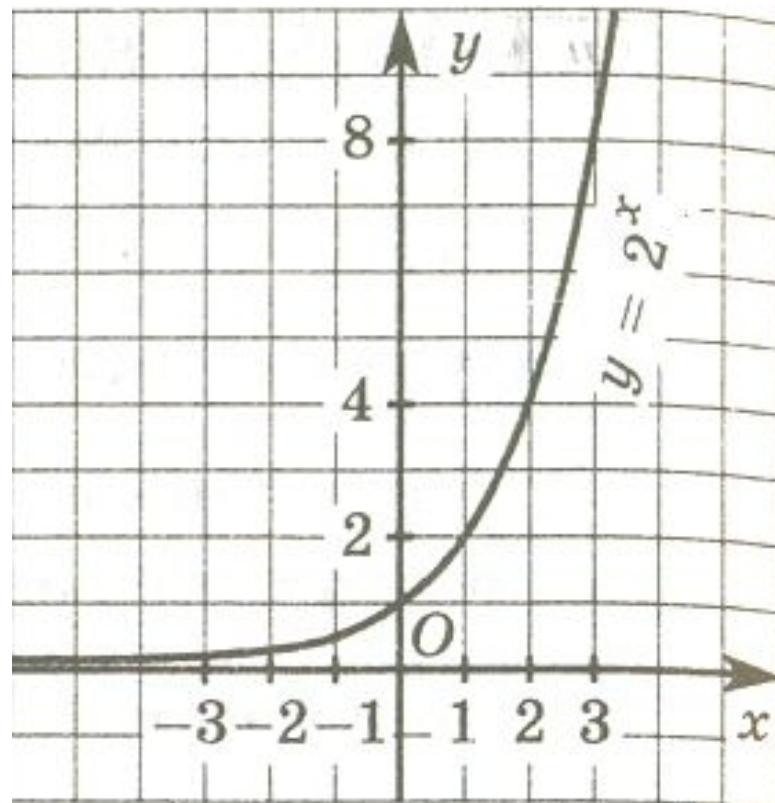
До начала *XVII* в. в математике избегали применять дробные и отрицательные показатели степени. Только в конце *XVII* в. в связи с усложнением математических задач появилась настоятельная необходимость распространить область определения показателя степени на все её действительные числа. Обобщение понятия степени a^n , где n – любое действительное число, позволило рассматривать показательную функцию ($y = a^x$) на множестве действительных чисел.

Определение показательной функции

Функция вида $y = a^x$, где $a > 0$
и $a \neq 1$, называют
показательной функцией

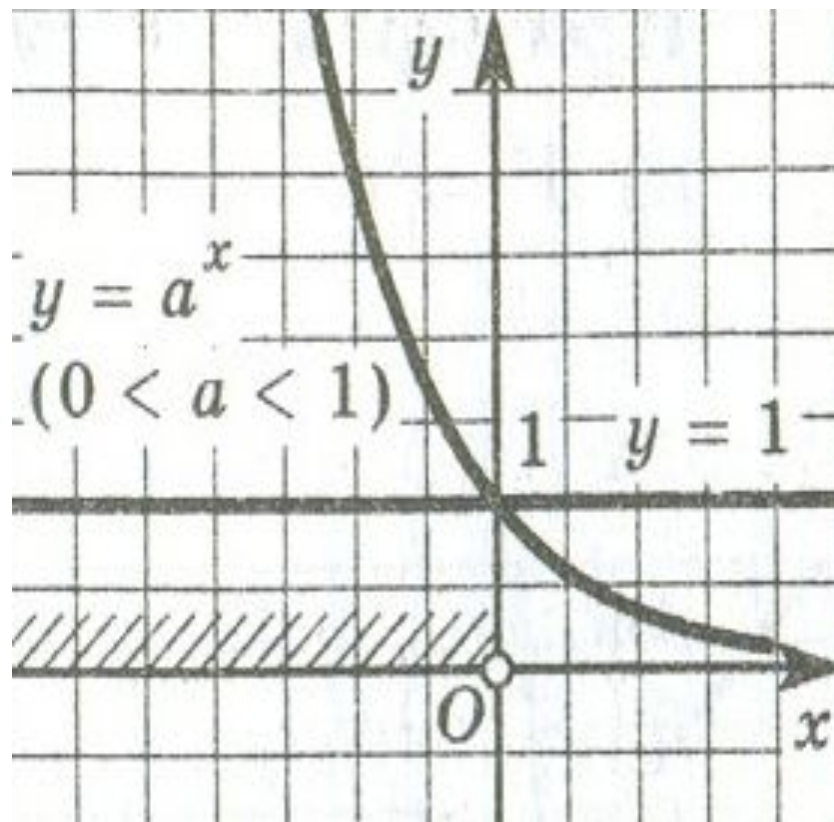
Свойства функции $y = a^x$, где $a > 1$

1. $D(f) = (-\infty; +\infty)$;
2. $E(f) = (0; +\infty)$;
3. Не является ни чётной, ни нечётной;
4. Возрастает;
5. Не ограничена сверху, ограничена снизу;
6. Не имеет ни наибольшего, ни наименьшего значений;
7. Непрерывна;
8. Выпукла вниз.



Свойства функции $y = a^x$, где $0 < a < 1$

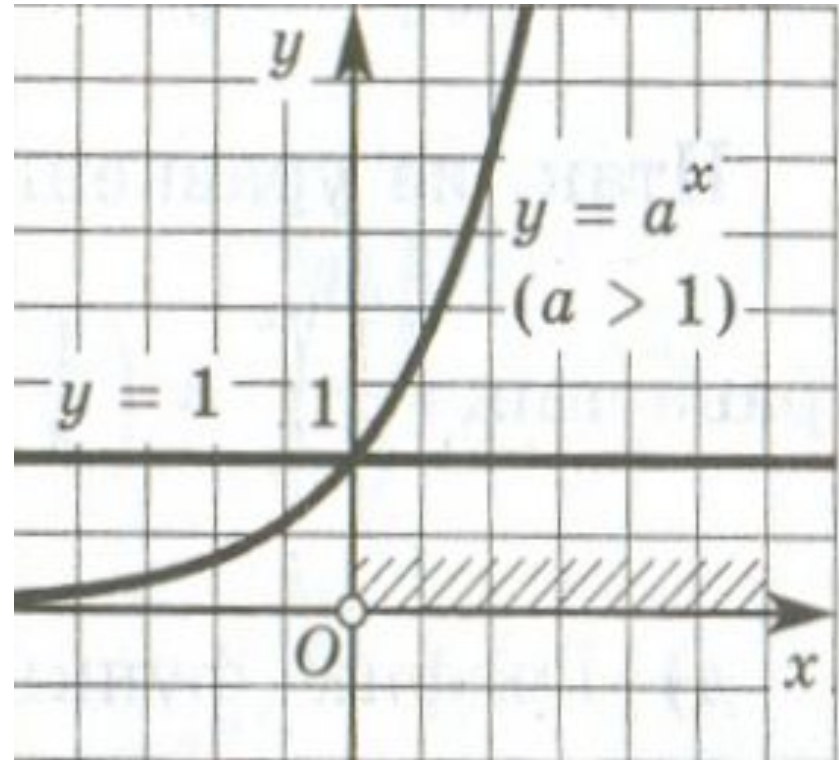
1. $D(f) = (-\infty; +\infty)$;
2. $E(f) = (0; +\infty)$;
3. Не является ни чётной ни нечётной;
4. Убывает;
5. Не ограничена сверху, ограничена снизу;
6. Нет ни наибольшего, ни наименьшего значений;
7. Непрерывна;
8. Выпукла вниз.



Теоремы

Теорема 1. Если $a > 1$, то
равенство $a^t = a^s$
справедливо тогда и
только тогда, когда $t = s$.

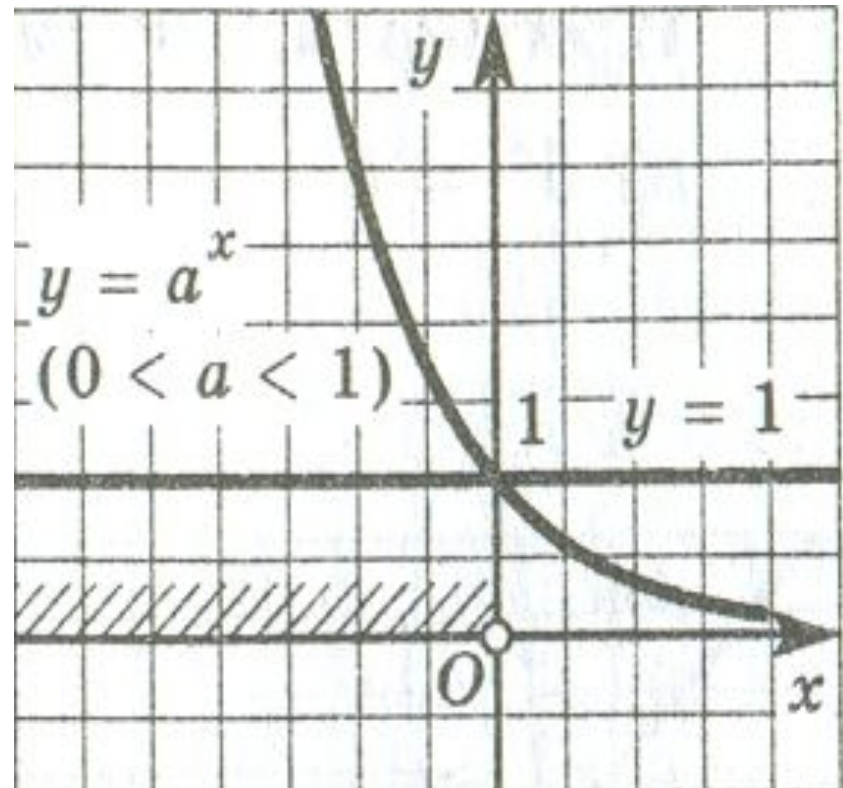
Теорема 2. Если $a > 1$, то
неравенство $a^x > 1$
справедливо тогда и
только тогда, когда $x > 0$;
неравенство $a^x < 1$
справедливо тогда и
только тогда, когда $x < 0$.



Теоремы

Теорема 3. Если $0 < a < 1$, то
 равенство $a^t = a^s$
 справедливо тогда и
 только тогда, когда $t = s$.

Теорема 4. Если $0 < a < 1$, то
 неравенство $a^x > 1$
 справедливо тогда и
 только тогда, когда $x < 0$;
 неравенство $a^x < 1$
 справедливо тогда и
 только тогда, когда $x > 0$.



Заключение

В природе, технике и экономике встречаются многочисленные процессы, в ходе которых значение величины меняется по закону показательной функции. Эти процессы называются процессами органического роста или затухания. Законом органического роста подчиняется рост вкладов в банке, восстановление гемоглобина в крови донора или раненого, рост дрожжей, ферментов, микроорганизмов. По этому же закону изменяется количество древесины в дереве, что имеет большое значение для рационального ведения лесного хозяйства. Закон органического роста или затухания выражается формулой (10). То есть если бы все маковые зёрна давали всходы, то через 5 лет число потомков одного растения равнялось бы $243 \cdot$ или приблизительно 2000 растений на 1 м^2 .