



# Normal distribution

## Κανονική κατανομή

*Ζιντζαράς Ηλίας, M.Sc., Ph.D.*

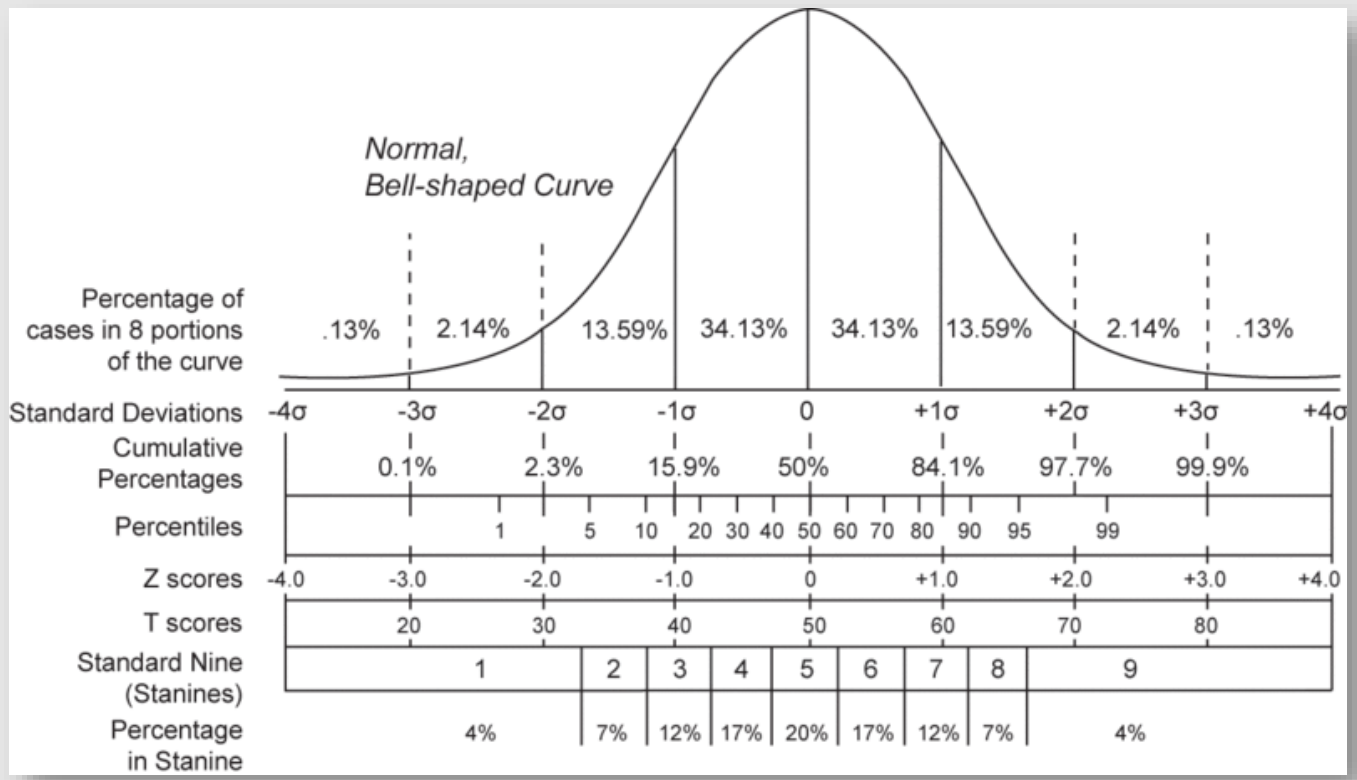
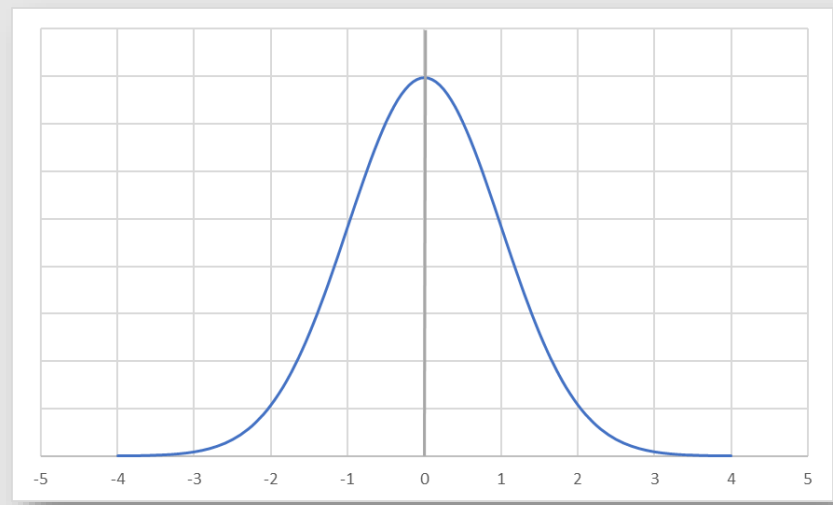
*Καθηγητής Βιομαθηματικών-Βιομετρίας  
Εργαστήριο Βιομαθηματικών  
**Τμήμα Ιατρικής**  
**Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας***

*Institute for Clinical Research and Health Policy Studies  
Tufts University School of Medicine  
Boston, MA, USA*

*Θεόδωρος Μπρότσης, MSc, PhD  
Εντεταλμένος Διδάσκων  
**(<http://biomath.med.uth.gr>)**  
**Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας**  
**Email: [tmprotsis@uth.gr](mailto:tmprotsis@uth.gr)***



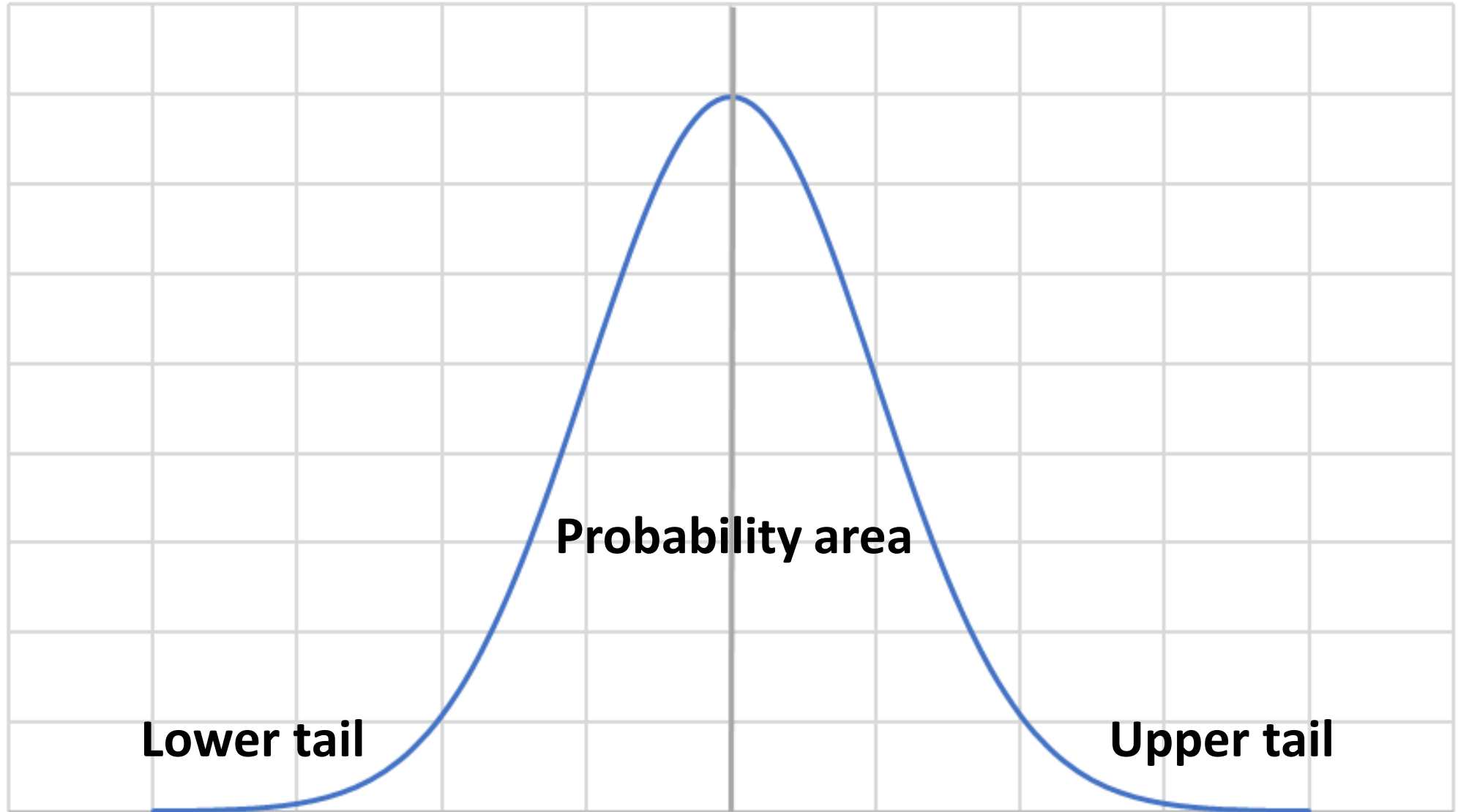
Έχετε ξαναδεί αυτά τα σχήματα;





## Κανονική κατανομή

- Πολλές φορές αναφέρουμε πως τα δεδομένα είναι «κανονικά» (με την στατιστική έννοια). Αλλά τι σημαίνει αυτό;
- Ας ξεκινήσουμε συζητώντας για την συχνότητα που συμβαίνουν διάφορα γεγονότα: φυσικά ή τεχνητά
  - Φυσικά: Ύψος ανθρώπων, θερμοκρασία σώματος, πίεση αίματος κ.λπ.
  - Τεχνητά: Οικονομικά δεδομένα, πωλήσεις κ.λπ.
- Για αυτές τις μετρήσεις, η μέση τιμή (average) τείνει να είναι πολύ συχνή, ενώ μετρήσεις μακριά από τη μέση τιμή είναι όλο και λιγότερο συχνές
- Ας ρίξουμε μία ματιά στην κανονική κατανομή για να μάθουμε περισσότερα για τις ιδιότητές της



**Lower tail**

**Probability area**

**Upper tail**

-5

-4

-3

-2

-1

0

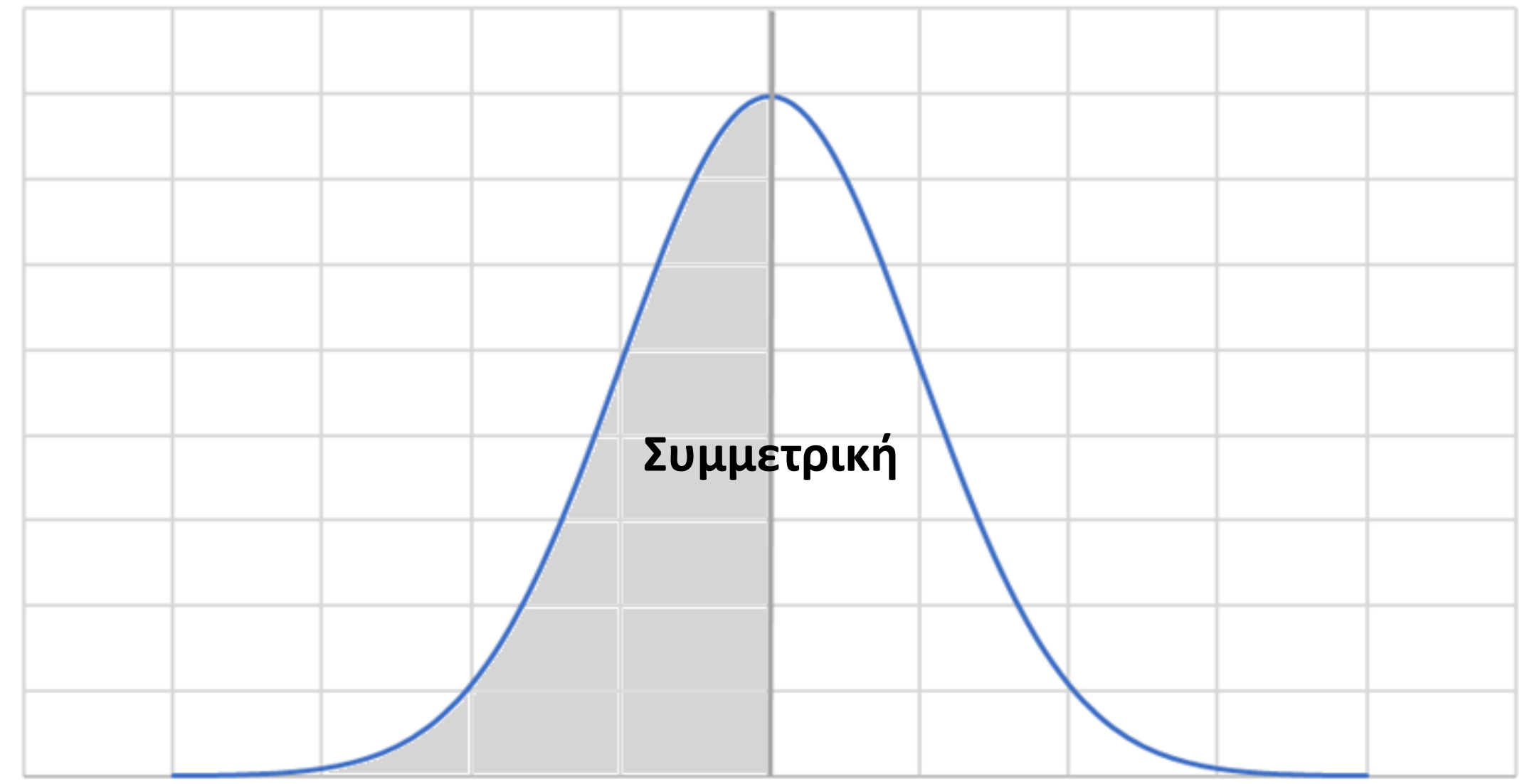
1

2

3

4

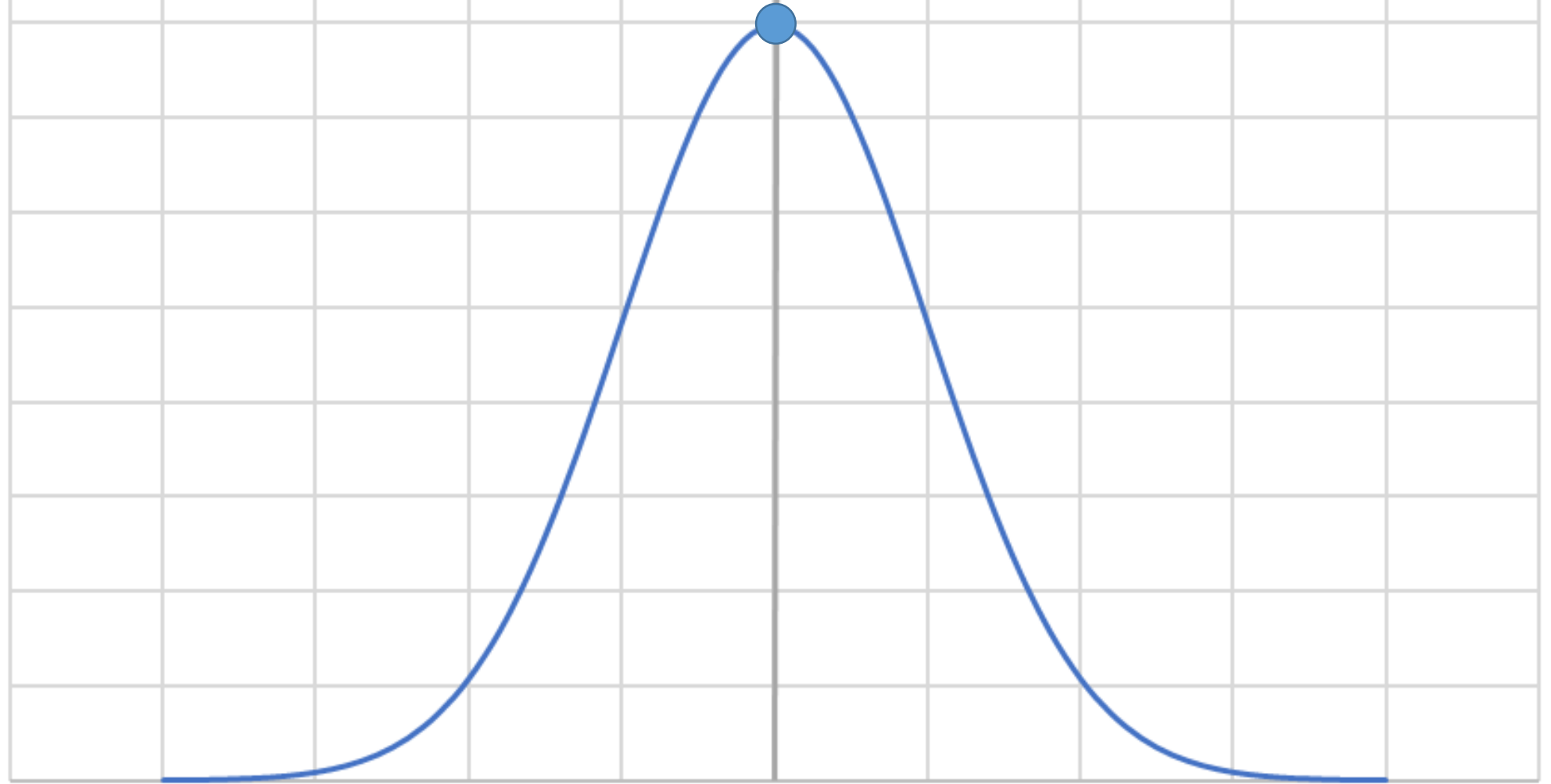
5



Συμμετρική

-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5

μέση τιμή, διάμεσος, επικρατούσα



-5

-4

-3

-2

-1

0

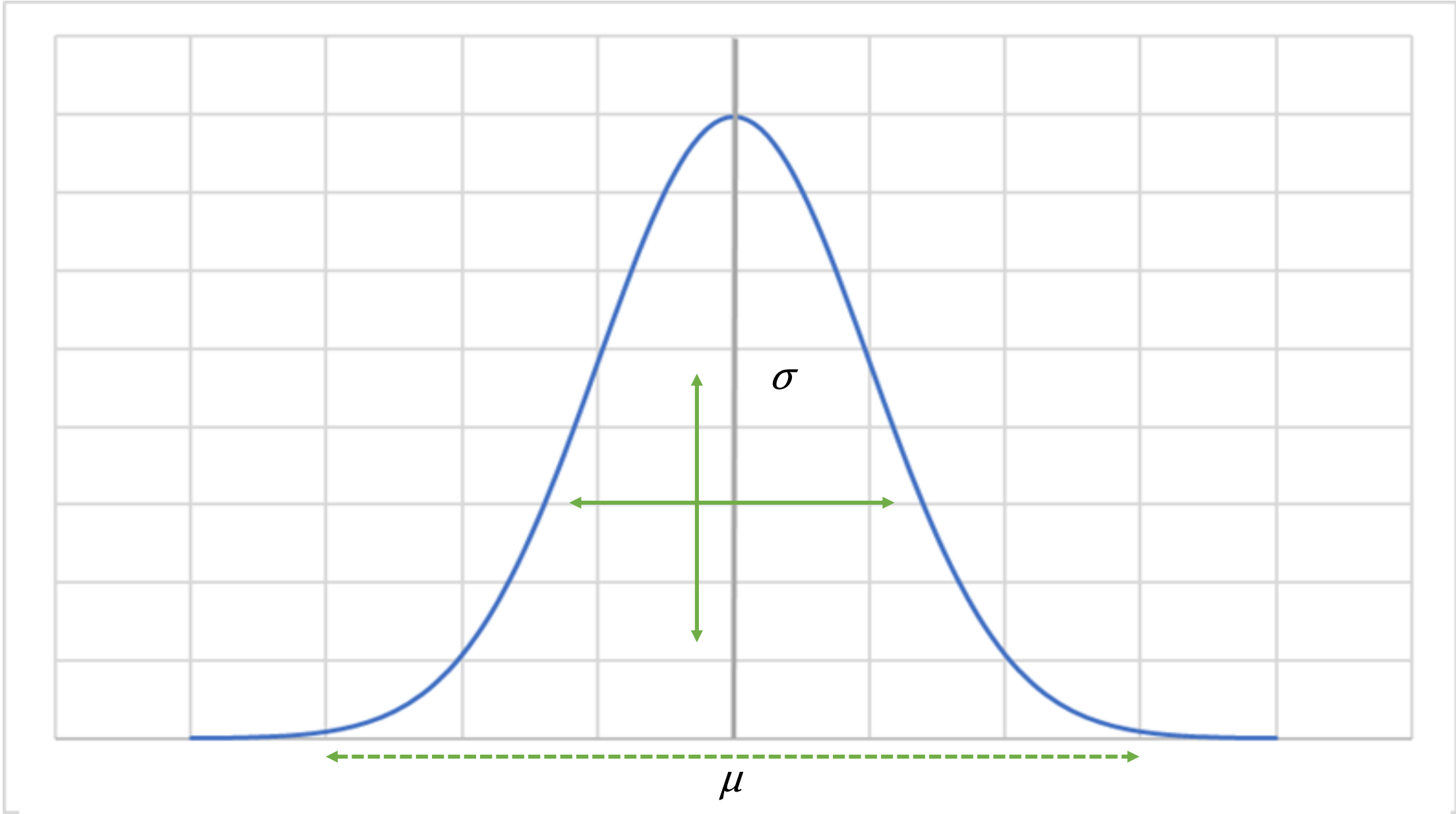
1

2

3

4

5



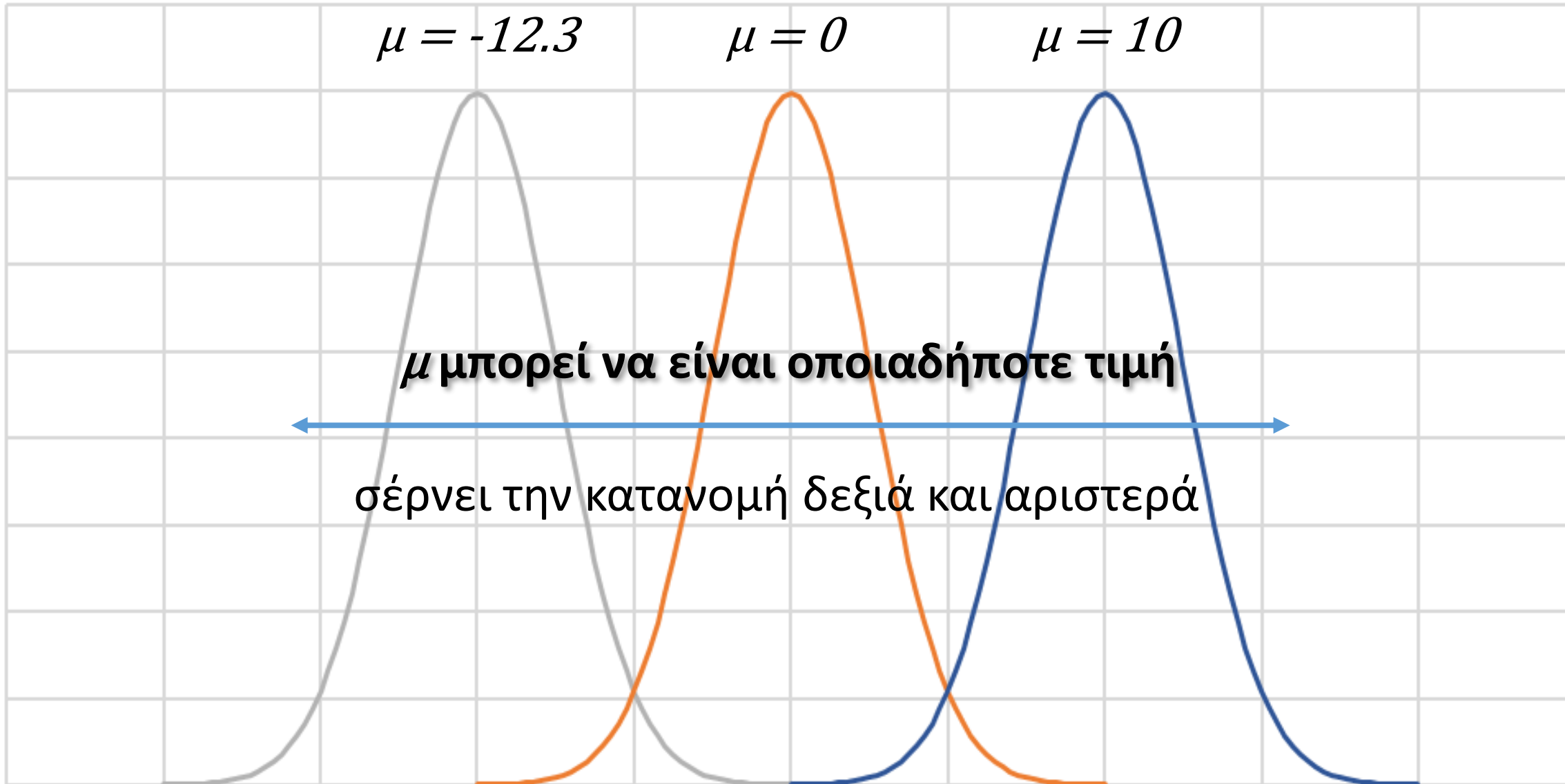
$$\mu = -12.3$$

$$\mu = 0$$

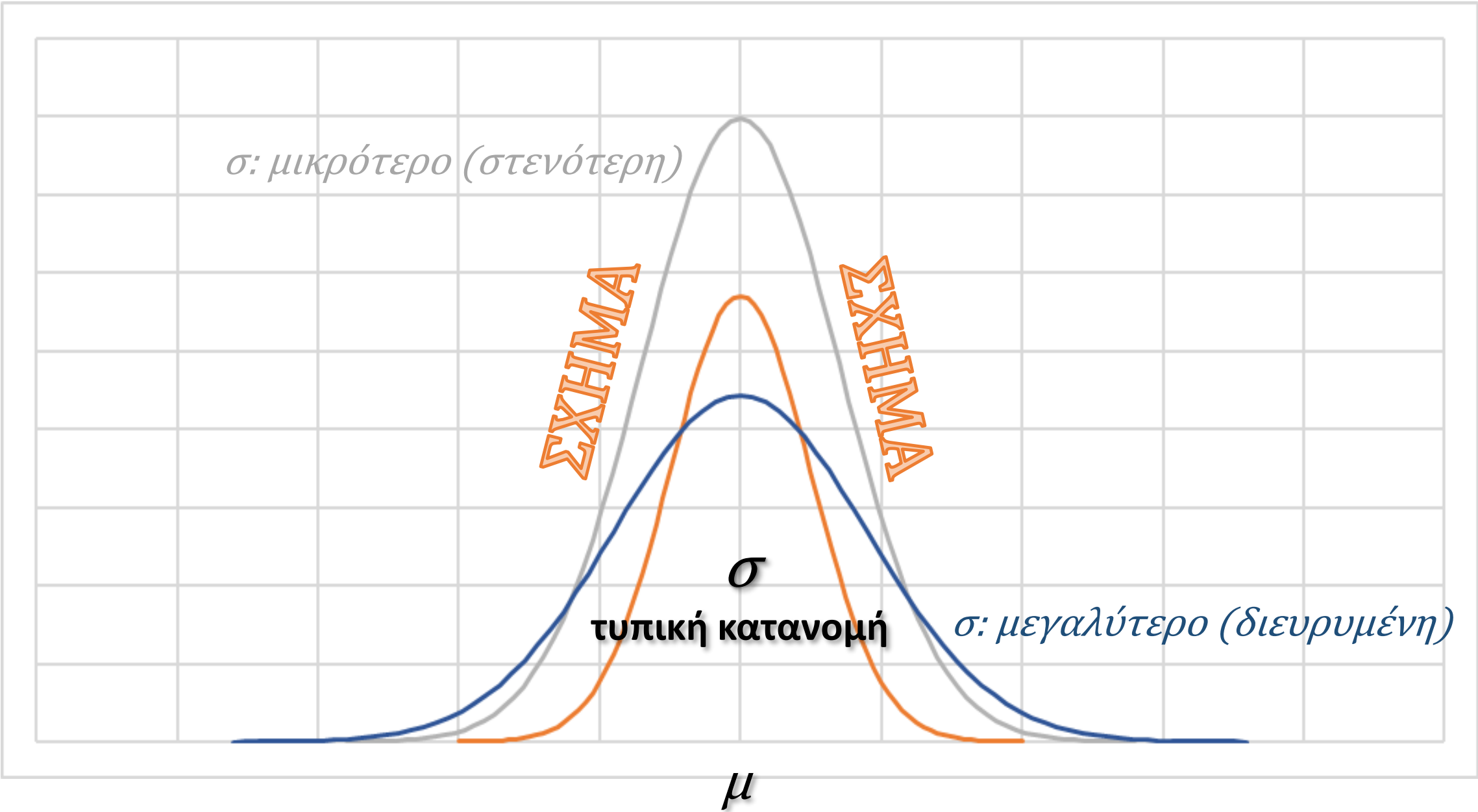
$$\mu = 10$$

**$\mu$  μπορεί να είναι οποιαδήποτε τιμή**

σέρνει την κατανομή δεξιά και αριστερά







# Τυπική κανονική κατανομή

Περιοχή κάτω από τη  
καμπύλη

1

Z κατανομή

$$\mu = 0$$

$$\sigma = 1$$



# Τυπική κανονική κατανομή

50%  
0.5

Αθροιστική πιθανότητα

$$-\infty \leq Z \leq 0 = 0.5$$

Πάνω όριο της αθροιστικής κατανομής



Function Arguments

NORM.DIST

X	0	=	0
Mean	0	=	0
Standard_dev	1	=	1
Cumulative	TRUE	=	TRUE

Returns the normal distribution for the specified mean and standard deviation.

**Cumulative** is a logical value: for the cumulative distribution function, use TRUE; for the probability density function, use FALSE.

Formula result = 0.5

[Help on this function](#)

OK Cancel

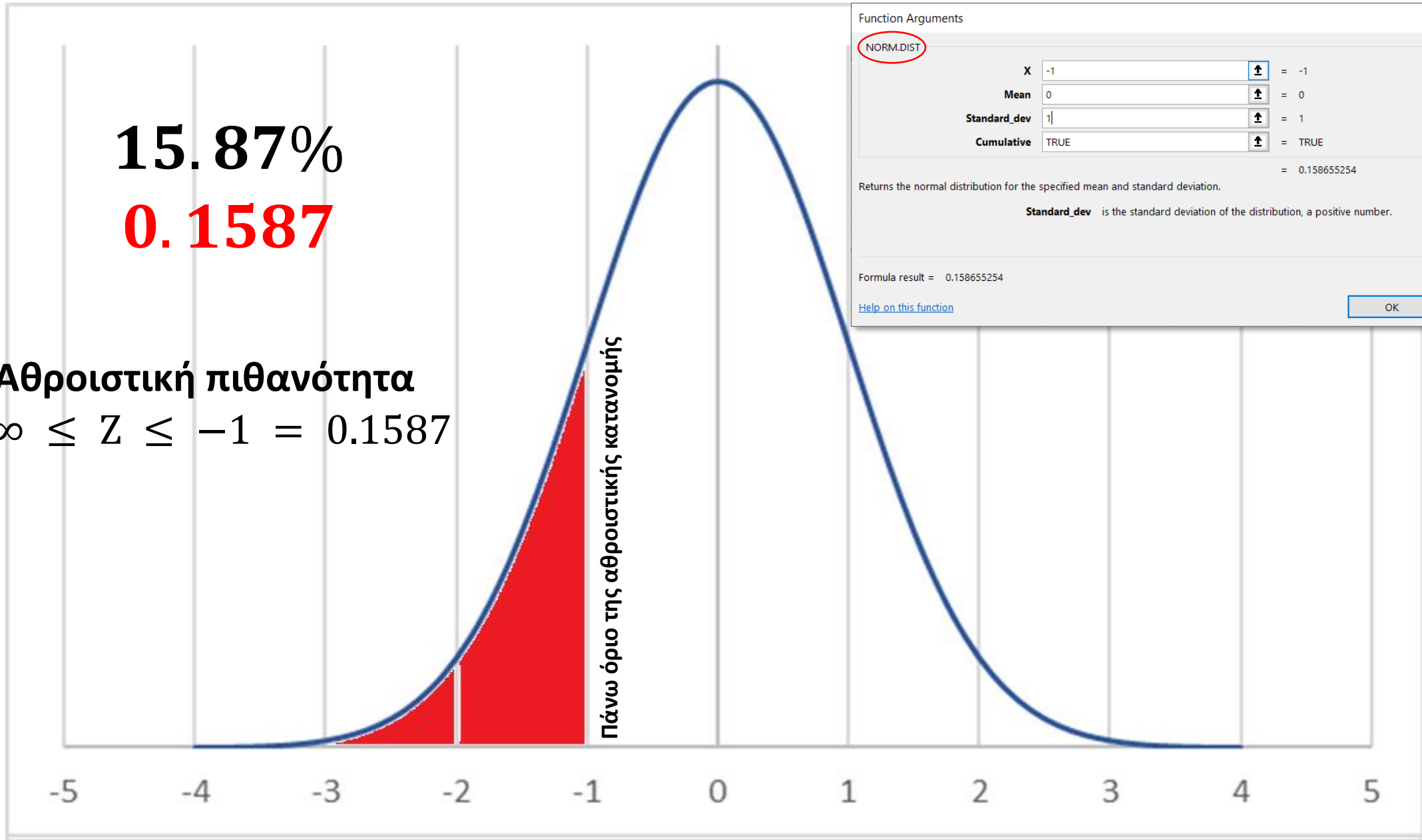
**15.87%**

**0.1587**

**Αθροιστική πιθανότητα**

$$-\infty \leq Z \leq -1 = 0.1587$$

Πάνω όριο της αθροιστικής κατανομής



Function Arguments

**NORM.DIST**

X	-1	=	-1
Mean	0	=	0
Standard_dev	1	=	1
Cumulative	TRUE	=	TRUE

= 0.158655254

Returns the normal distribution for the specified mean and standard deviation.

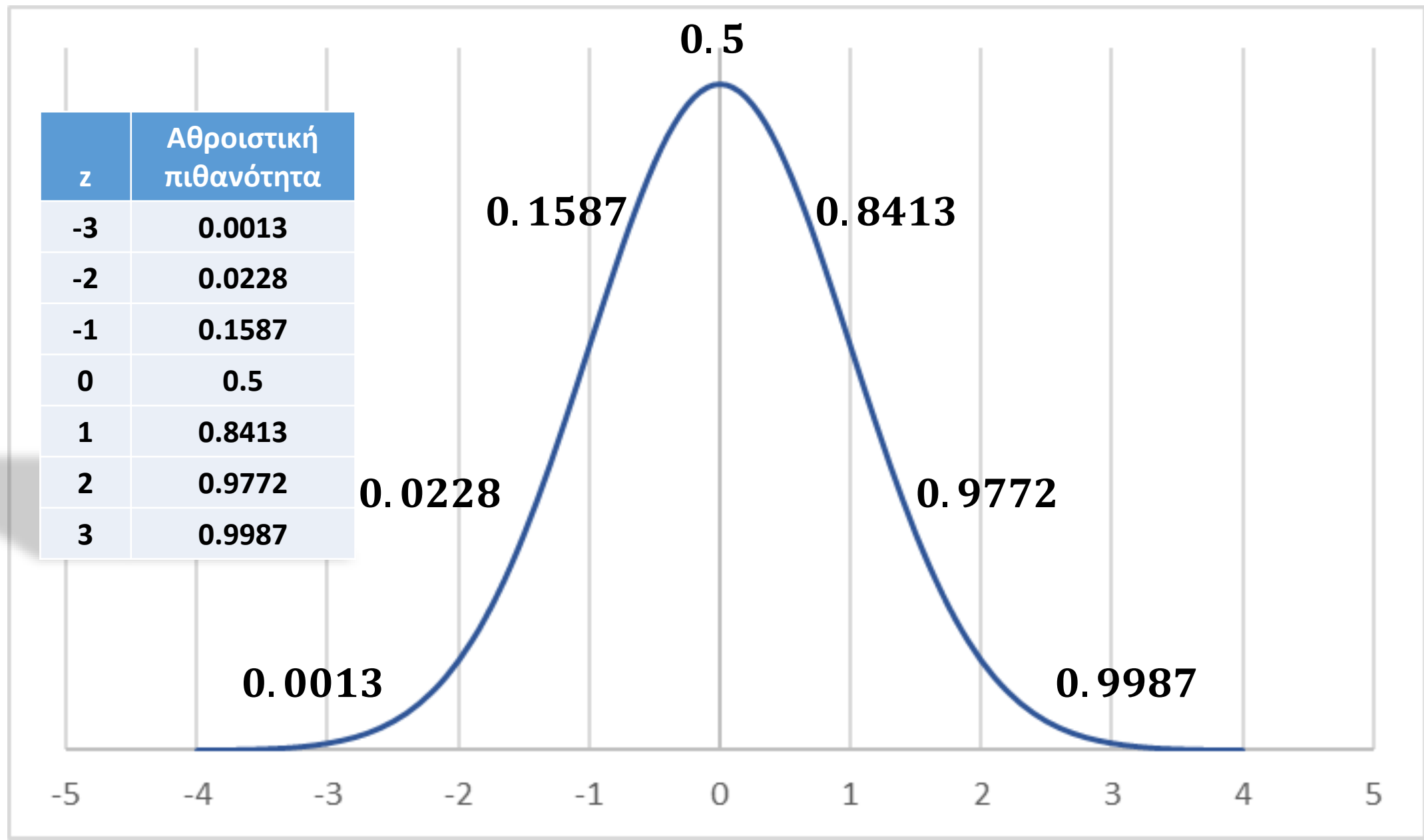
**Standard\_dev** is the standard deviation of the distribution, a positive number.

Formula result = 0.158655254

[Help on this function](#)

OK Cancel

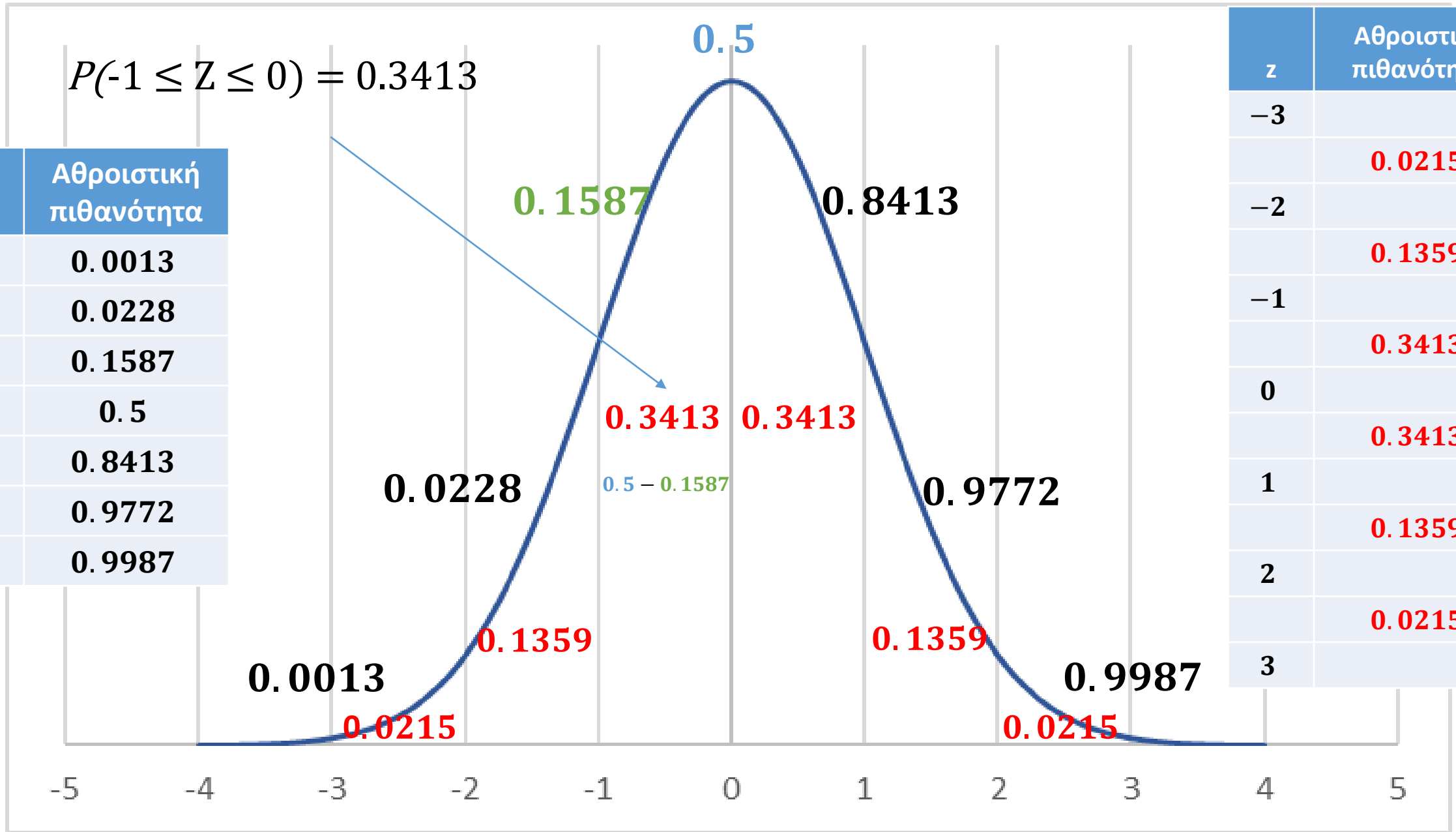
<b>z</b>	<b>Αθροιστική πιθανότητα</b>
-3	0.0013
-2	0.0228
-1	0.1587
0	0.5
1	0.8413
2	0.9772
3	0.9987



$$P(-1 \leq Z \leq 0) = 0.3413$$

z	Αθροιστική πιθανότητα
-3	0.0013
-2	0.0228
-1	0.1587
0	0.5
1	0.8413
2	0.9772
3	0.9987

z	Αθροιστική πιθανότητα
-3	
	0.0215
-2	
	0.1359
-1	
	0.3413
0	
	0.3413
1	
	0.1359
2	
	0.0215
3	



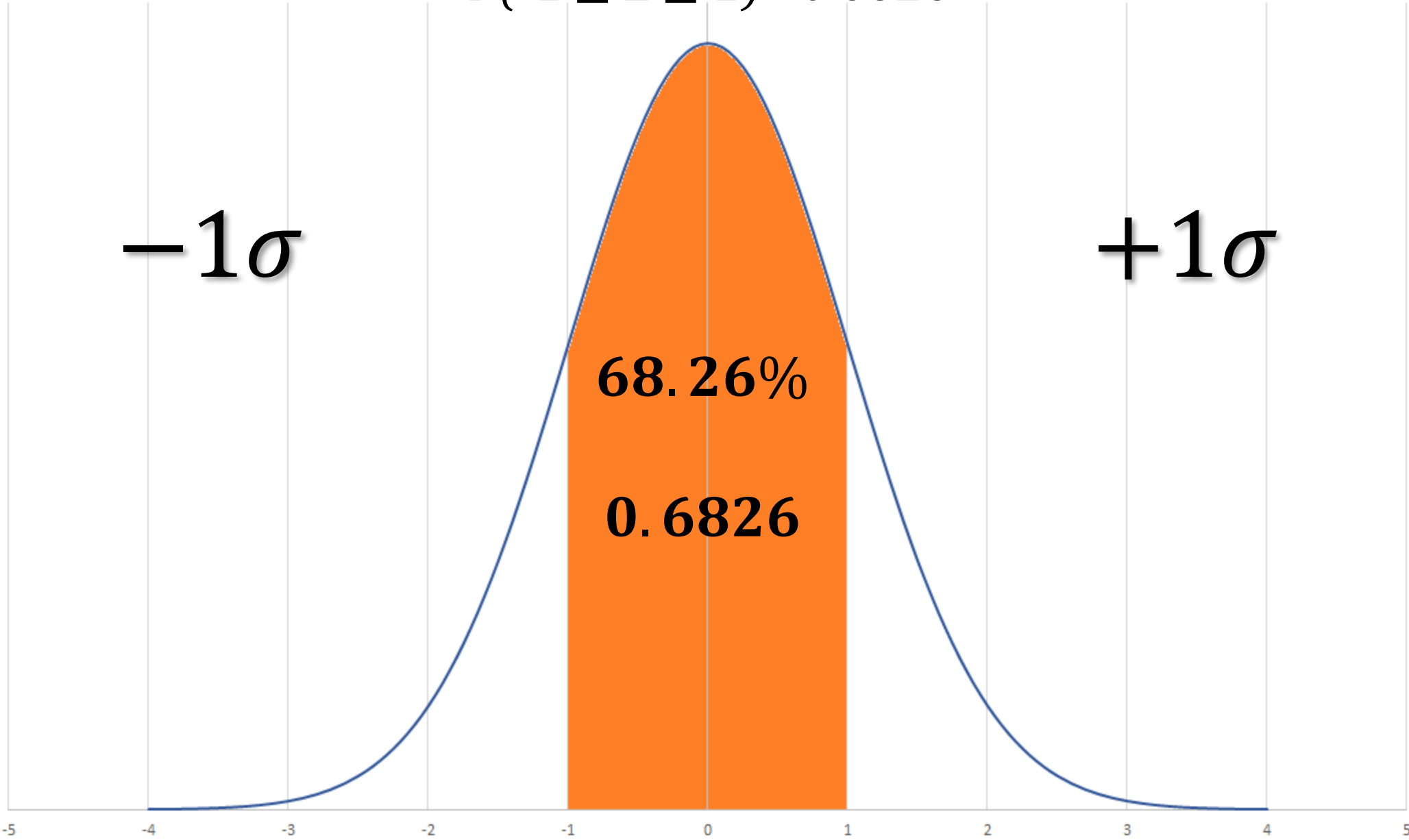
$$P(-1 \leq Z \leq 1) = 0.6826$$

$-1\sigma$

$+1\sigma$

**68.26%**

**0.6826**



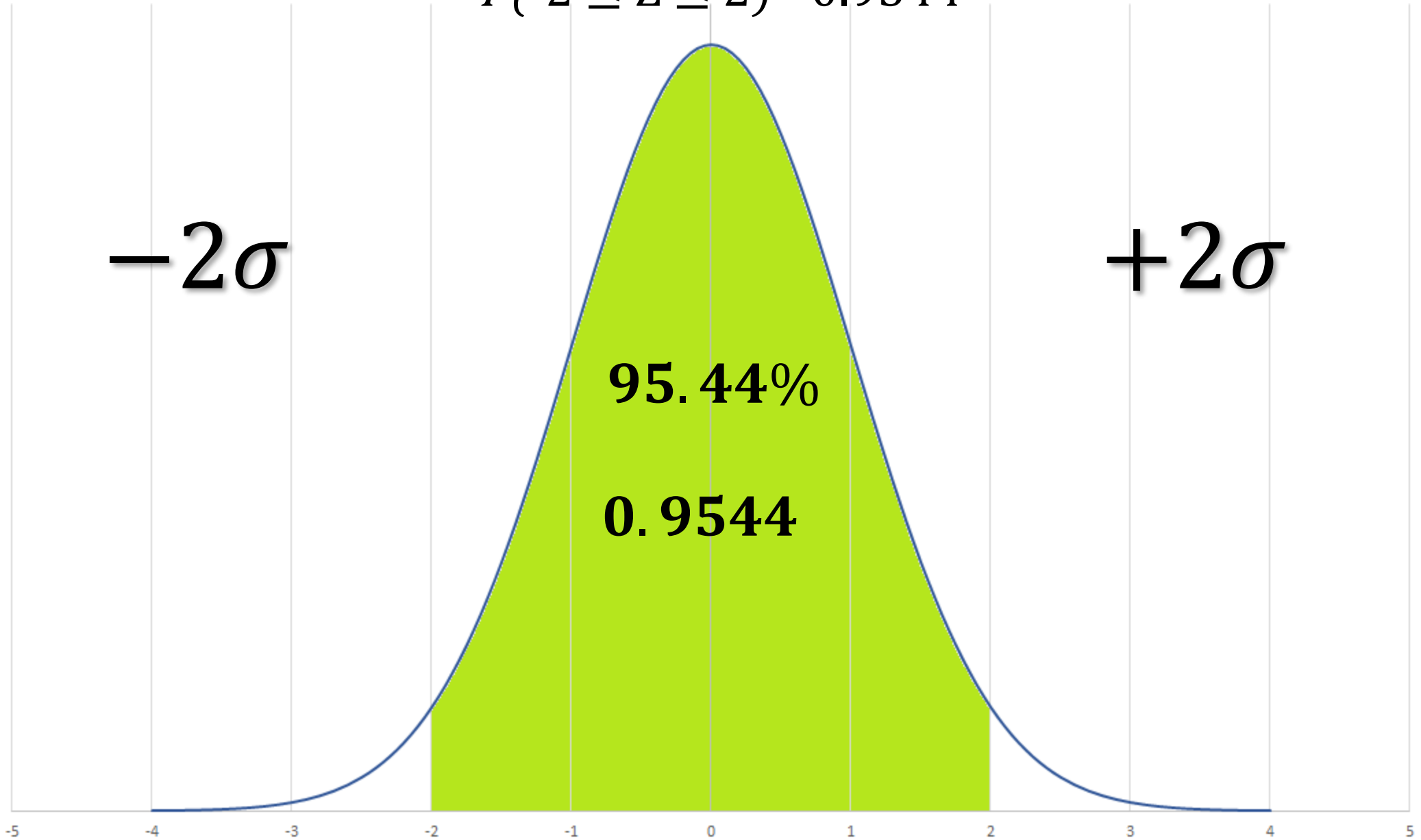
$$P(-2 \leq Z \leq 2) = 0.9544$$

$-2\sigma$

$+2\sigma$

95.44%

0.9544





$$P(-3 \leq Z \leq 3) = 0.9974$$

$-3\sigma$

$+3\sigma$

**99.74%**

**0.9974**

