



Normal distribution

Κανονική κατανομή

Ζιντζαράς Ηλίας, M.Sc., Ph.D.

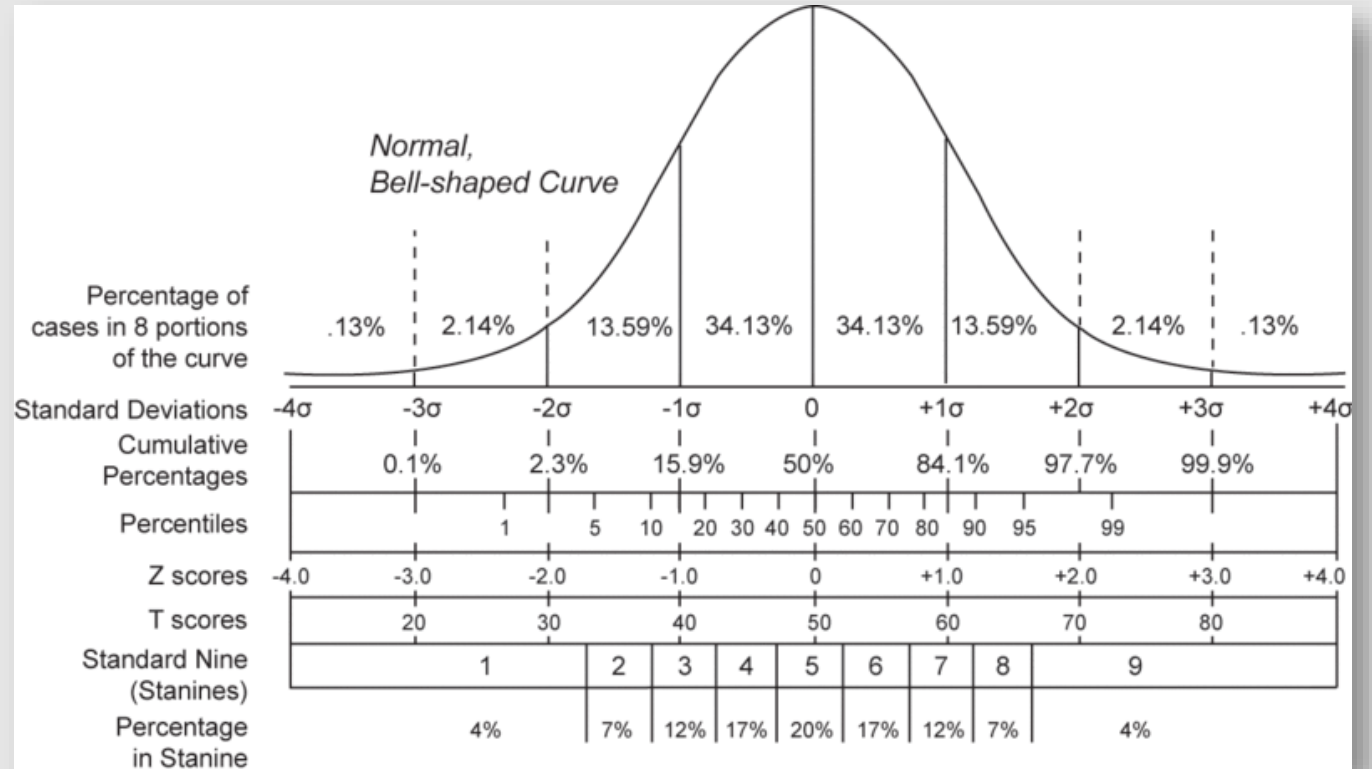
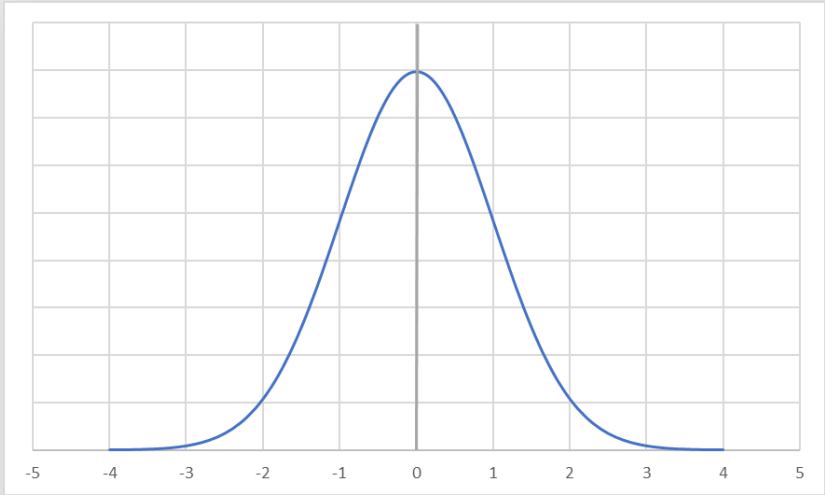
*Καθηγητής Βιομαθηματικών-Βιομετρίας
Εργαστήριο Βιομαθηματικών
Τμήμα Ιατρικής
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*

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

*Θεόδωρος Μπρότσης, MSc, PhD Candidate
Ακαδημαϊκός Υπότροφος
(<http://biomath.med.uth.gr>)
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Email: tmprotsis@uth.gr*



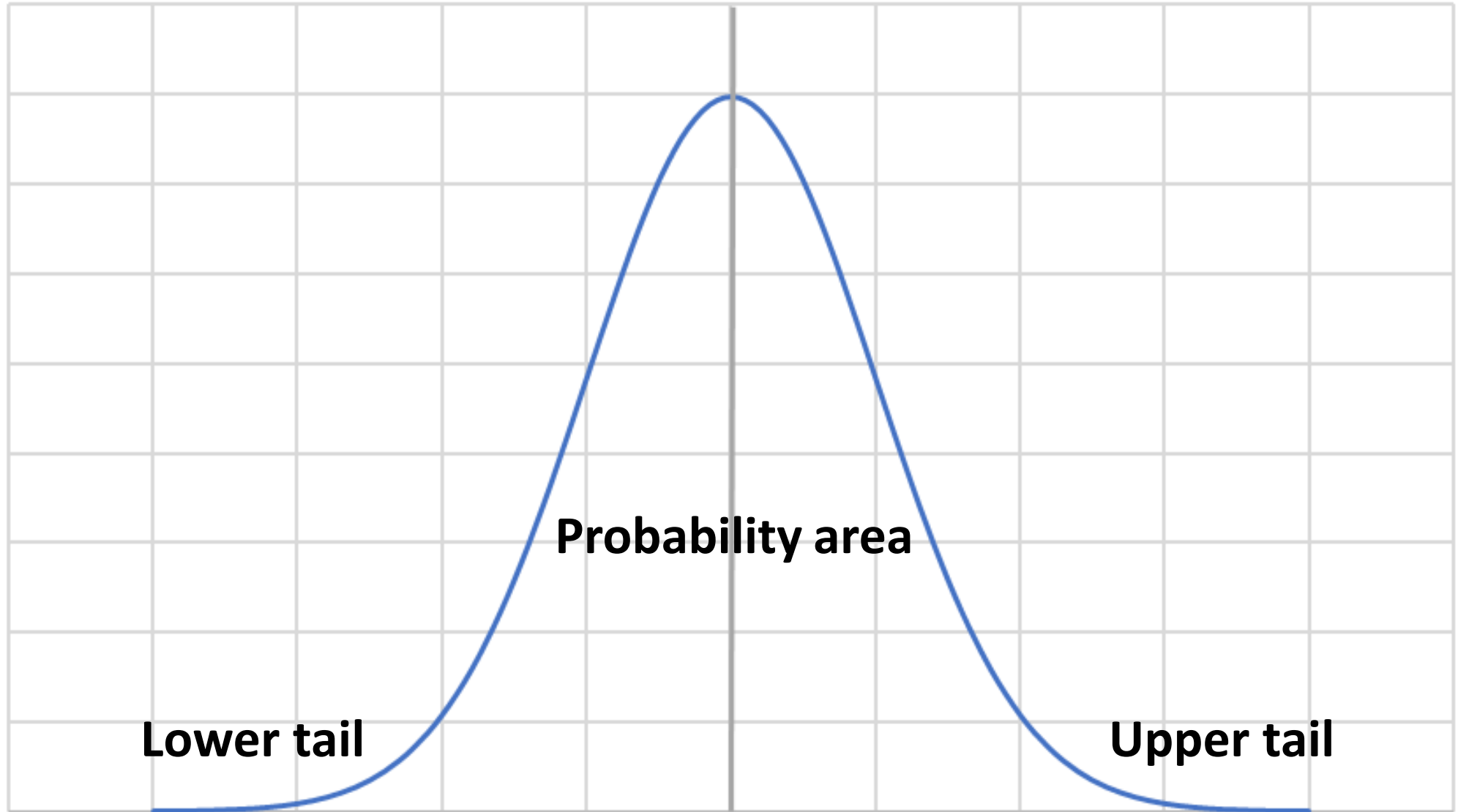
Έχετε ξαναδεί αυτά τα σχήματα;





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



-5

-4

-3

-2

-1

0

1

2

3

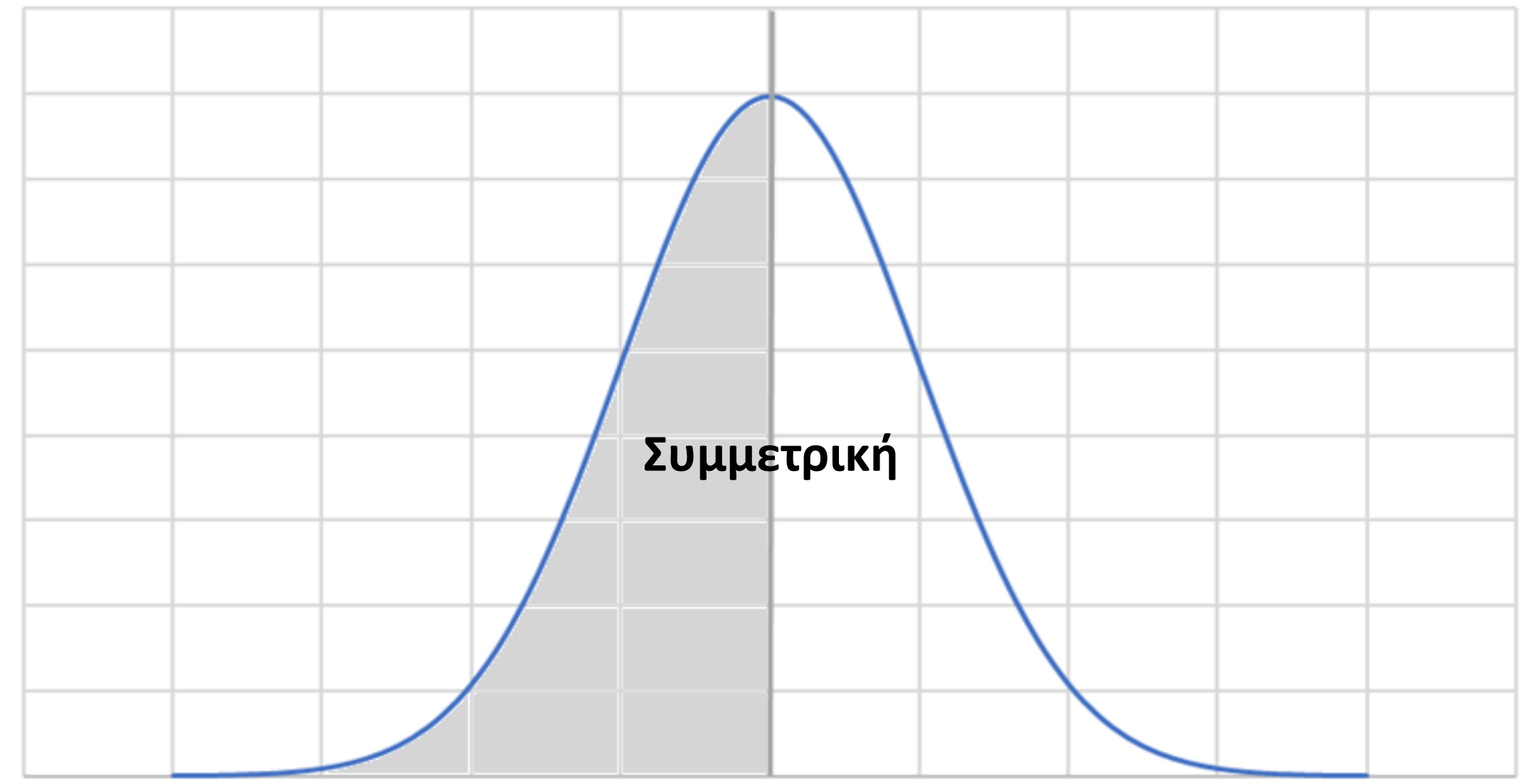
4

5

Lower tail

Probability area

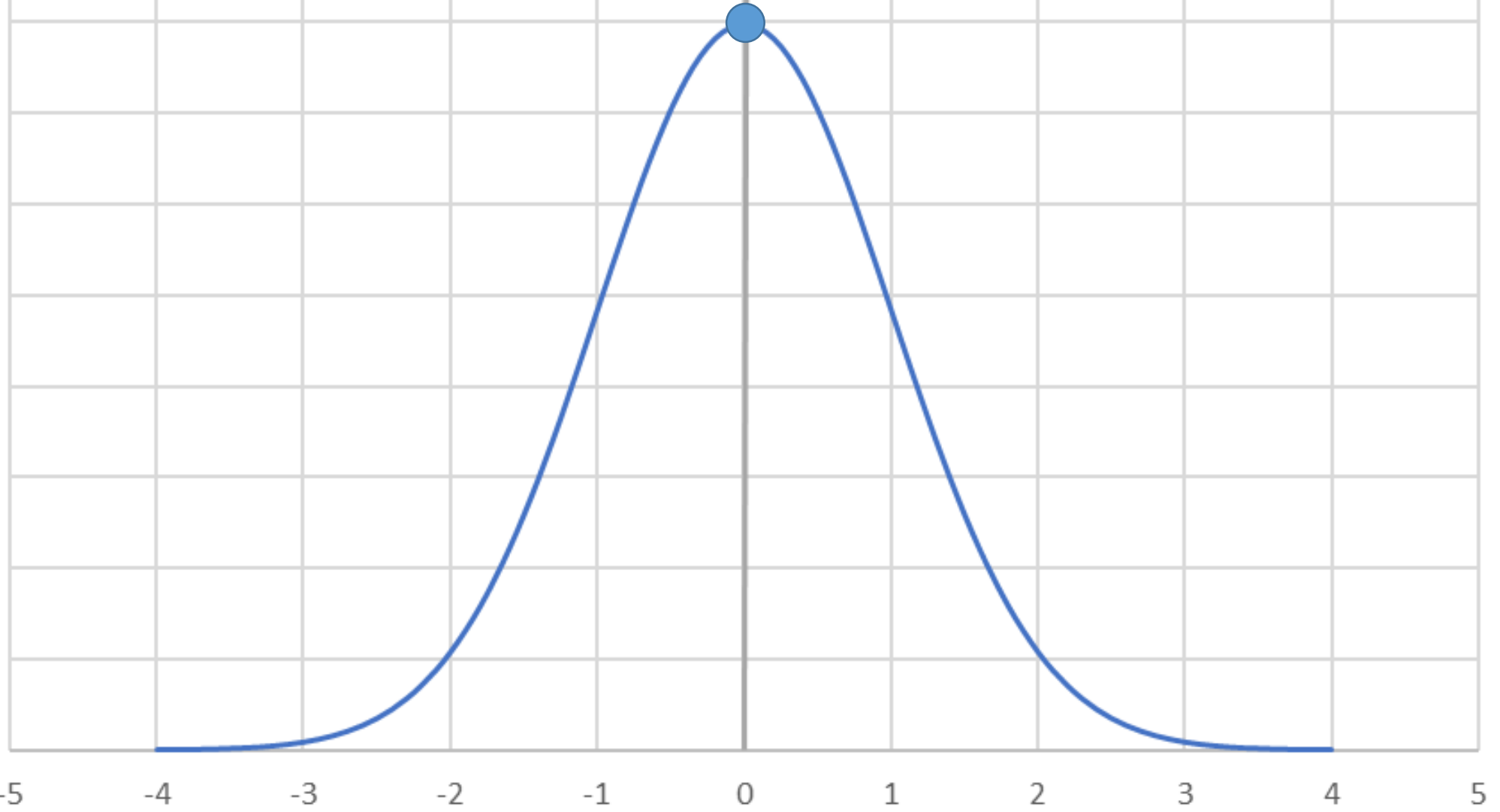
Upper tail

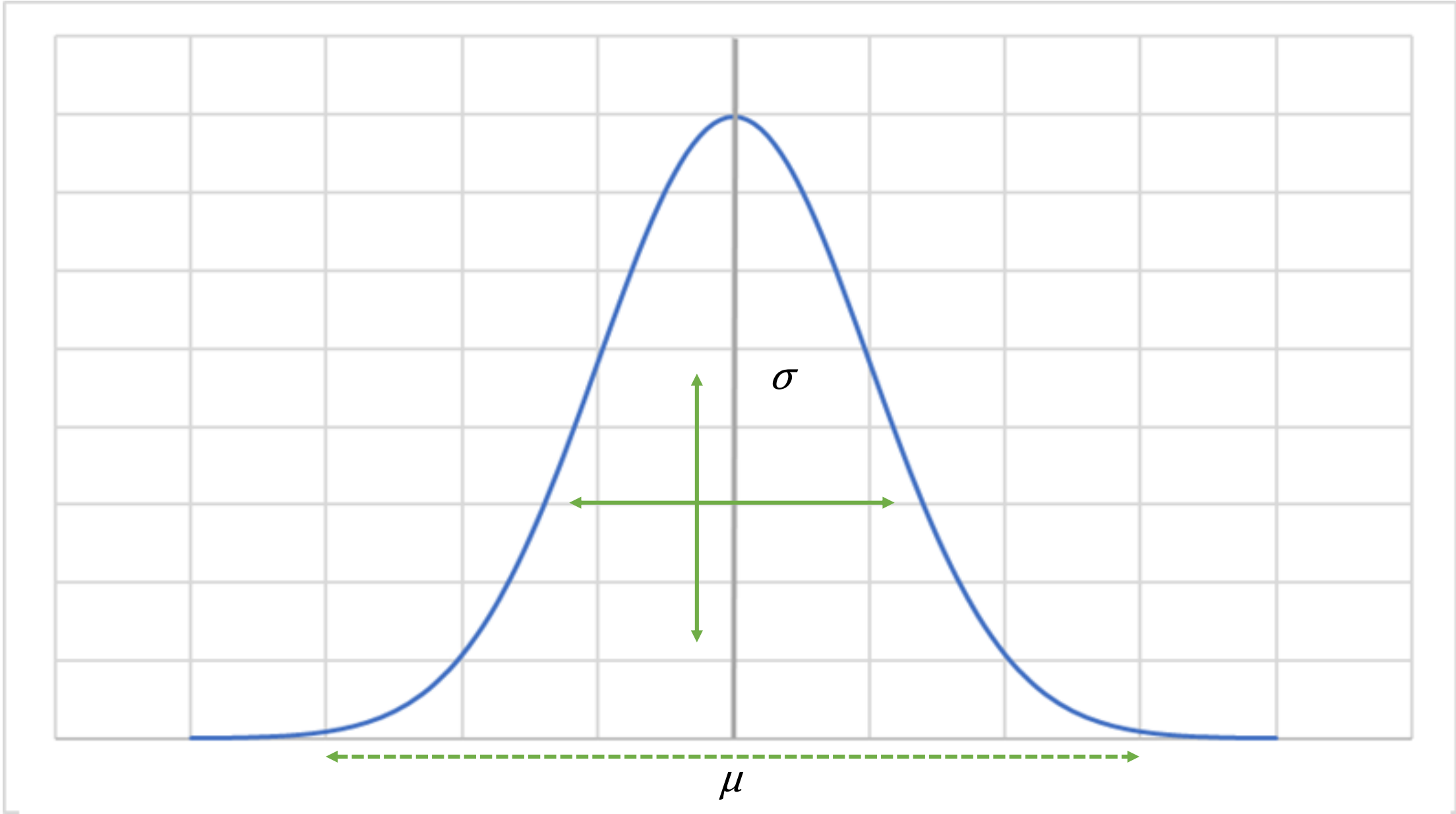


Συμμετρική

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

μέση τιμή, διάμεσος, επικρατούσα





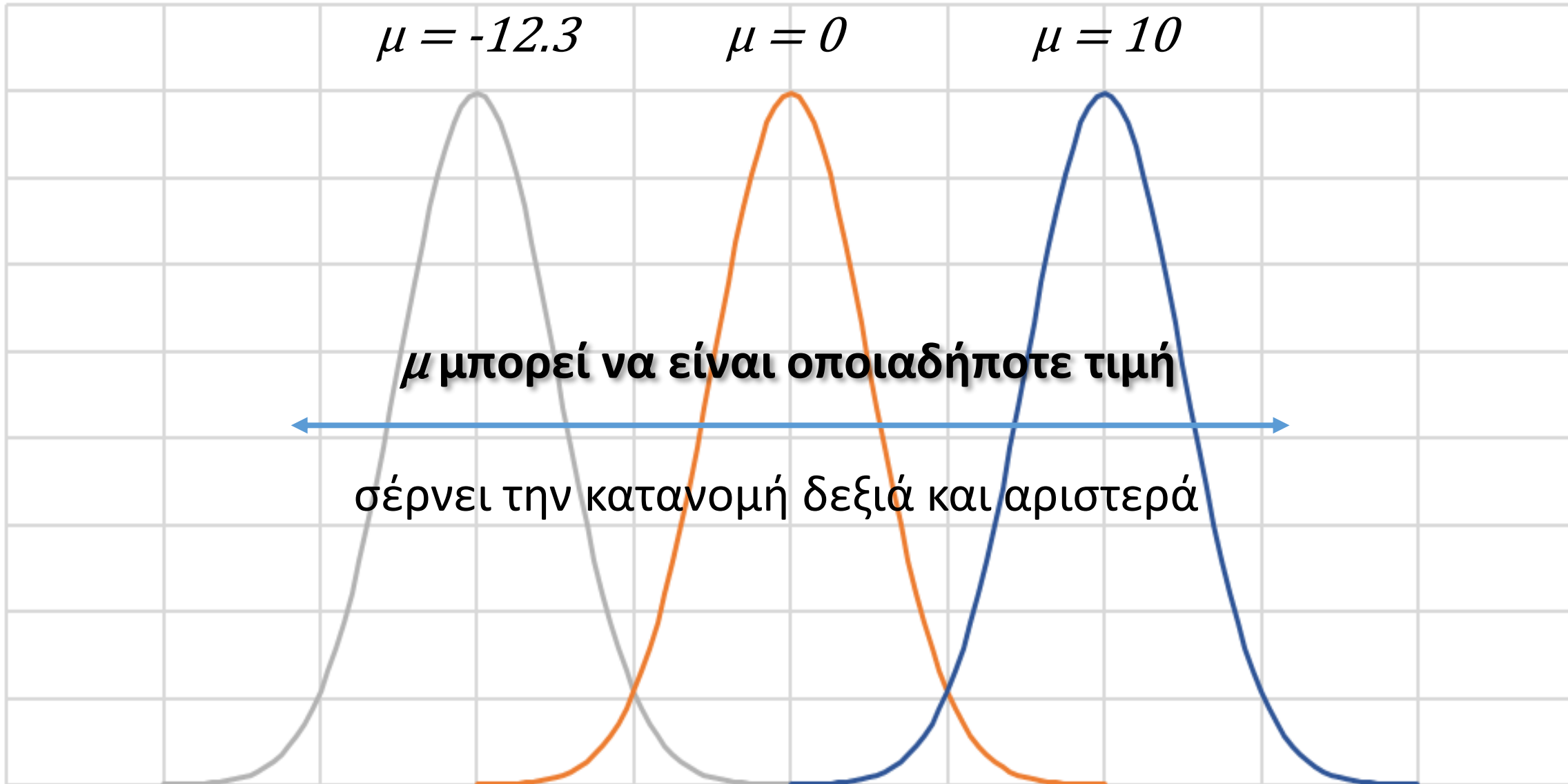
$$\mu = -12.3$$

$$\mu = 0$$

$$\mu = 10$$

μ μπορεί να είναι οποιαδήποτε τιμή

σέρνει την κατανομή δεξιά και αριστερά



σ : μικρότερο (στενότερη)

ΣΧΗΜΑ

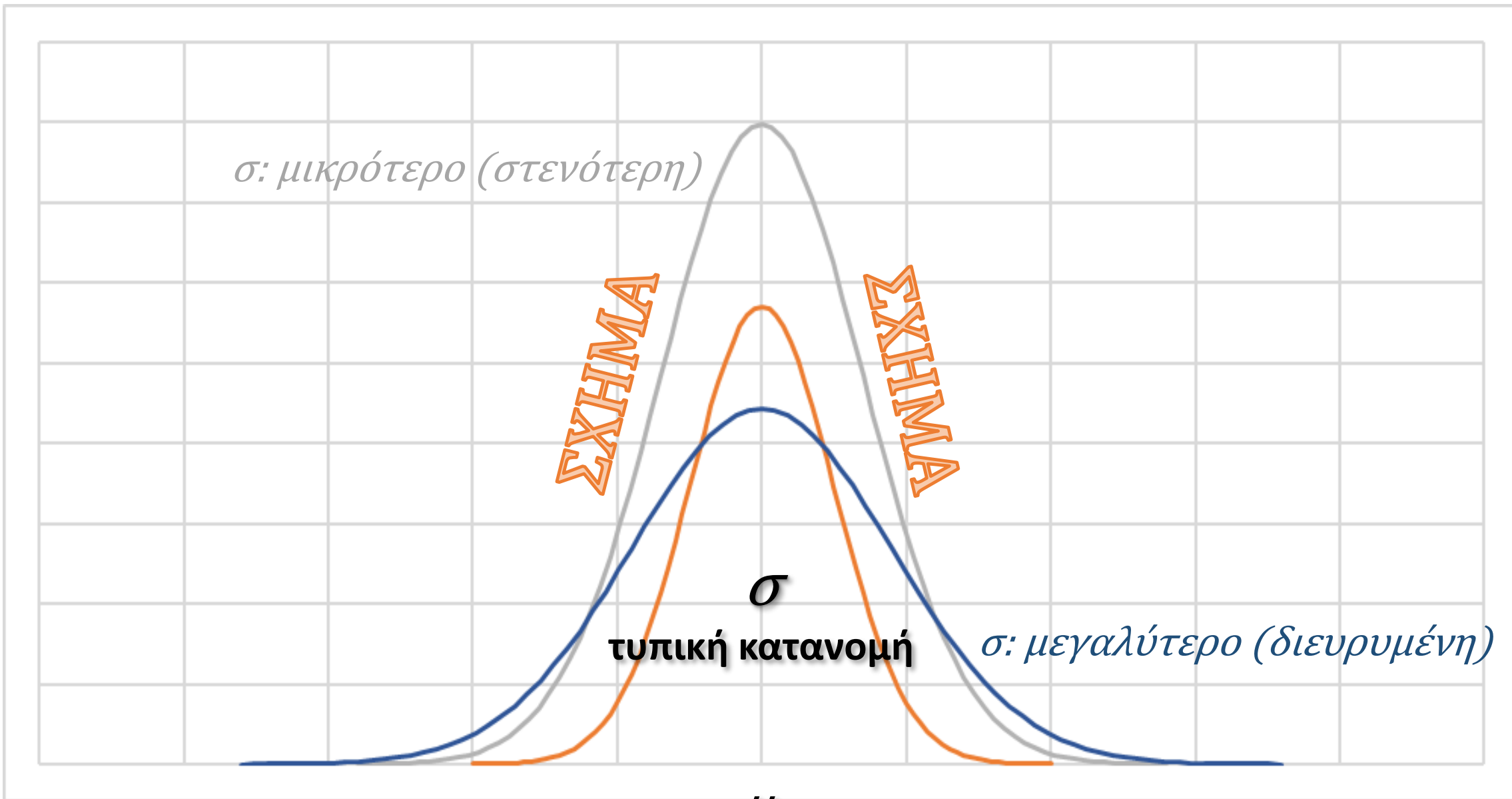
ΣΧΗΜΑ

σ

τυπική κατανομή

σ : μεγαλύτερο (διευρυμένη)

μ



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

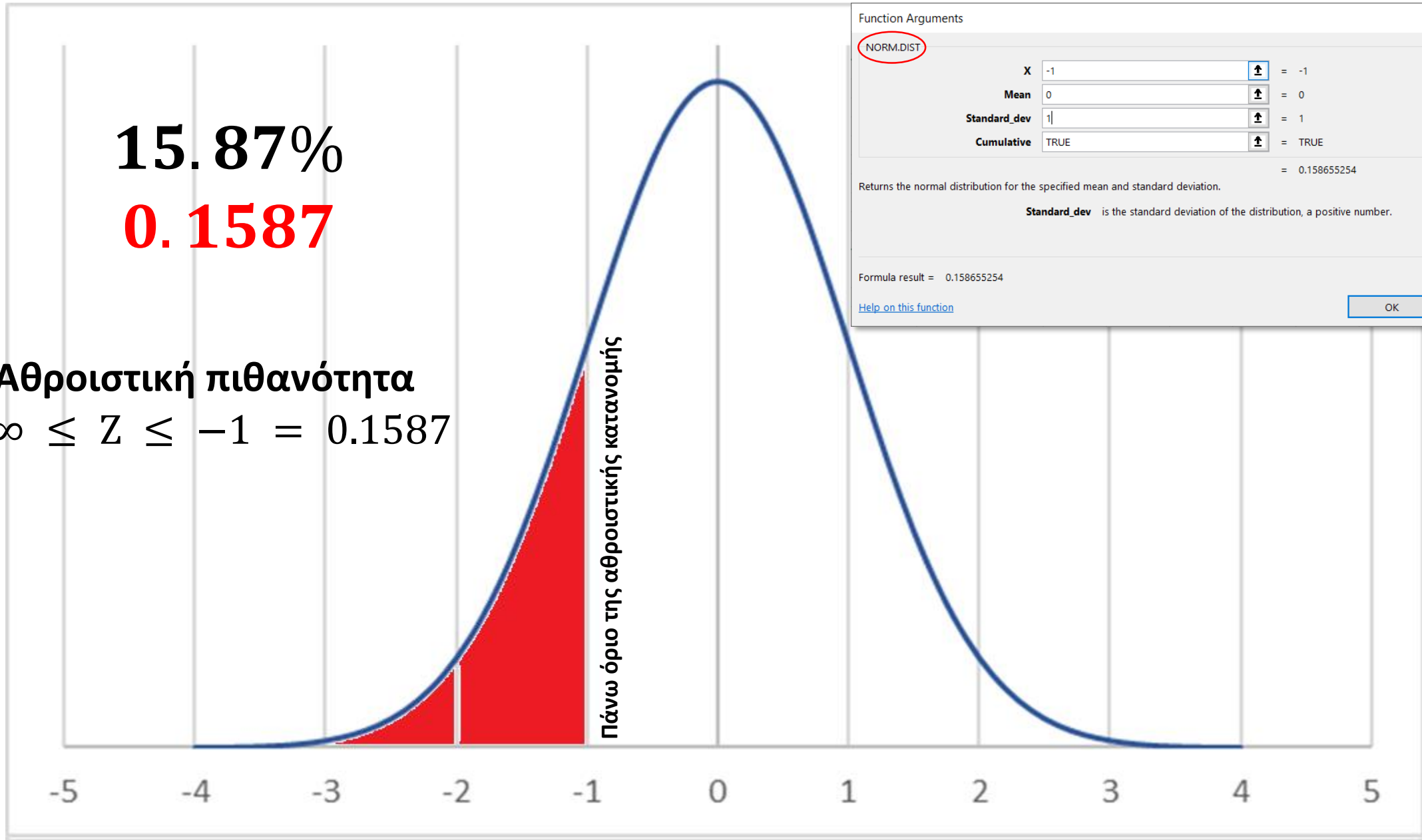
15.87%

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.

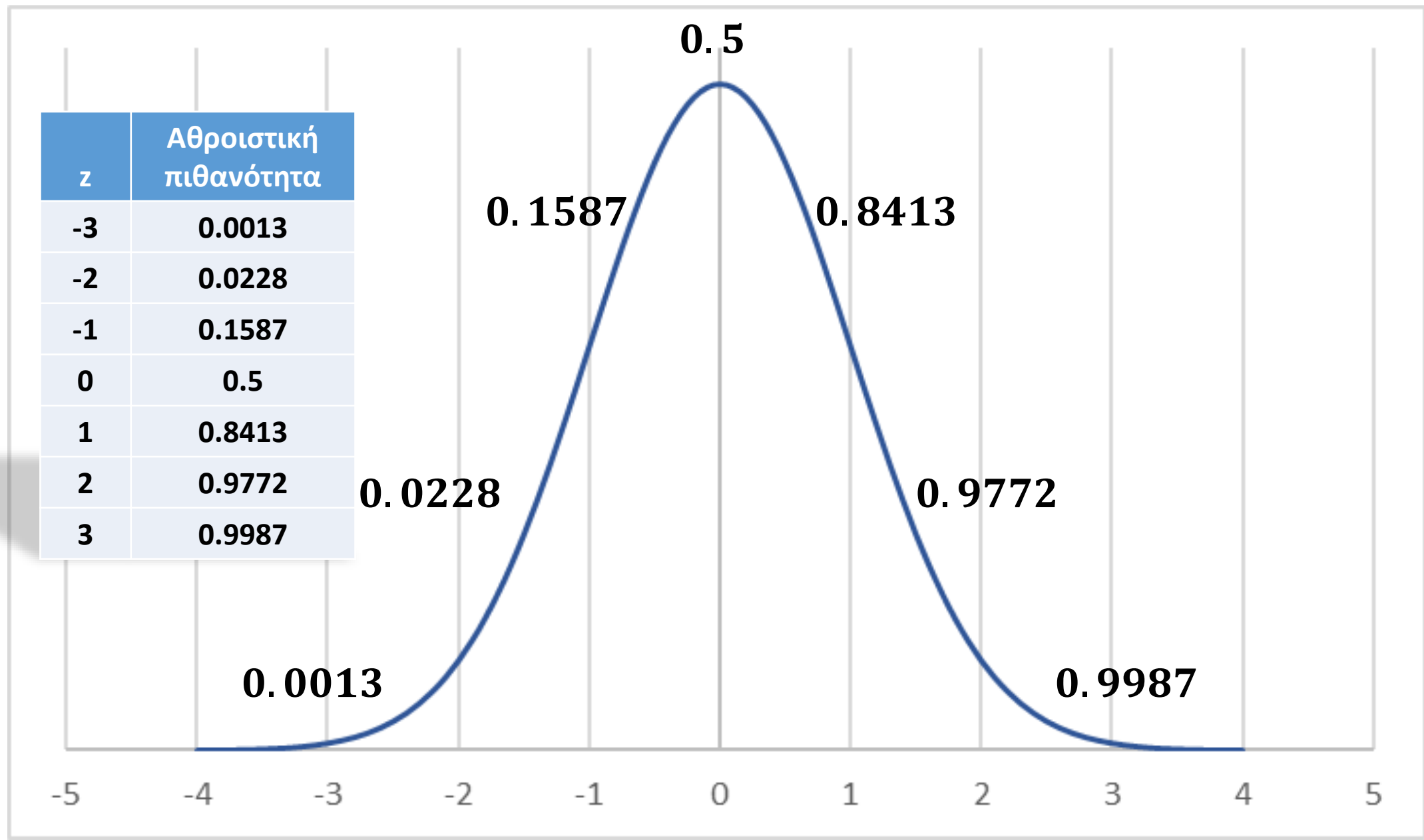
Standard_dev is the standard deviation of the distribution, a positive number.

Formula result = 0.158655254

[Help on this function](#)

OK Cancel

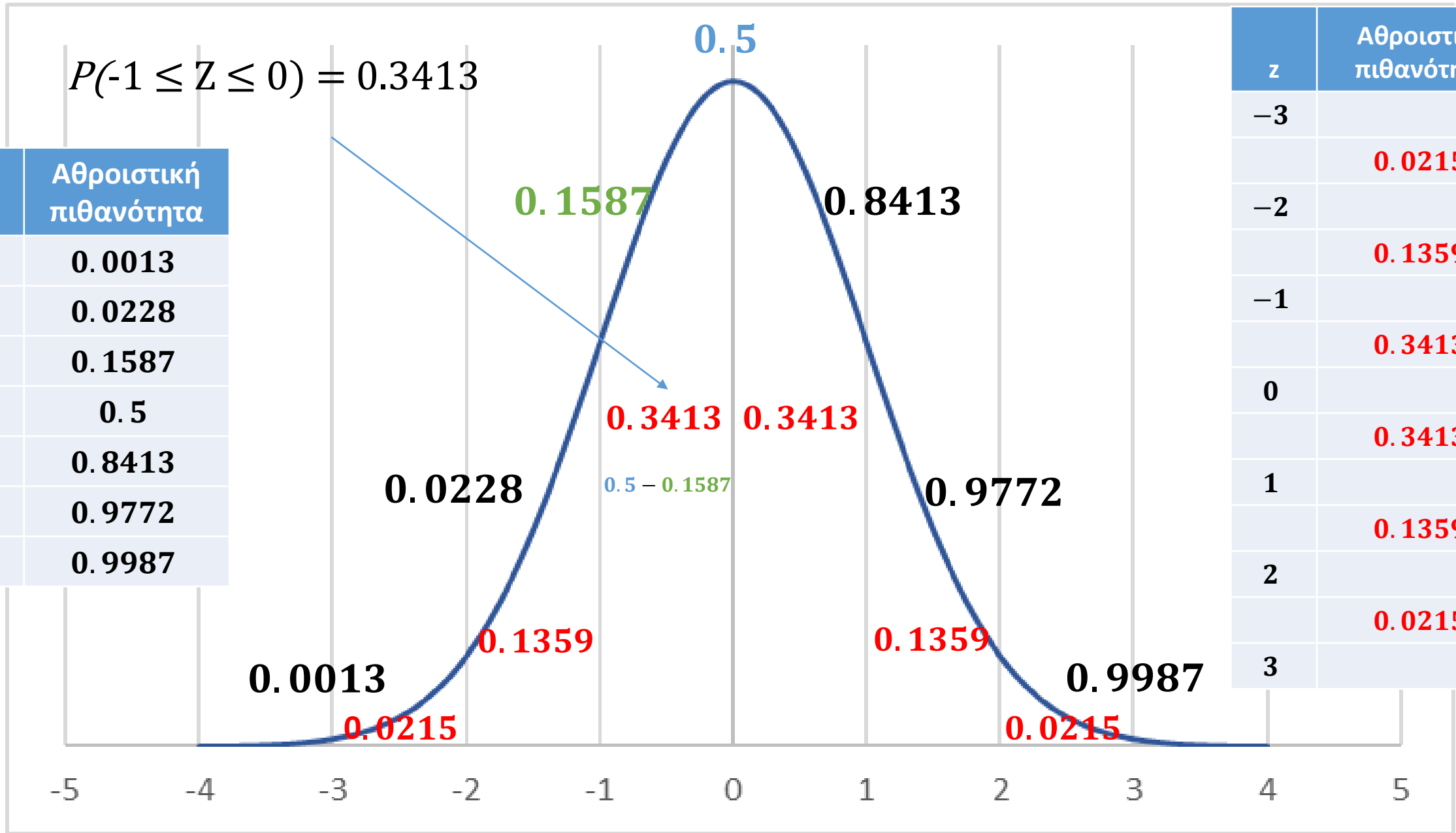
| z | Αθροιστική πιθανότητα |
|----------|------------------------------|
| -3 | 0.0013 |
| -2 | 0.0228 |
| -1 | 0.1587 |
| 0 | 0.5 |
| 1 | 0.8413 |
| 2 | 0.9772 |
| 3 | 0.9987 |



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

| 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 | |



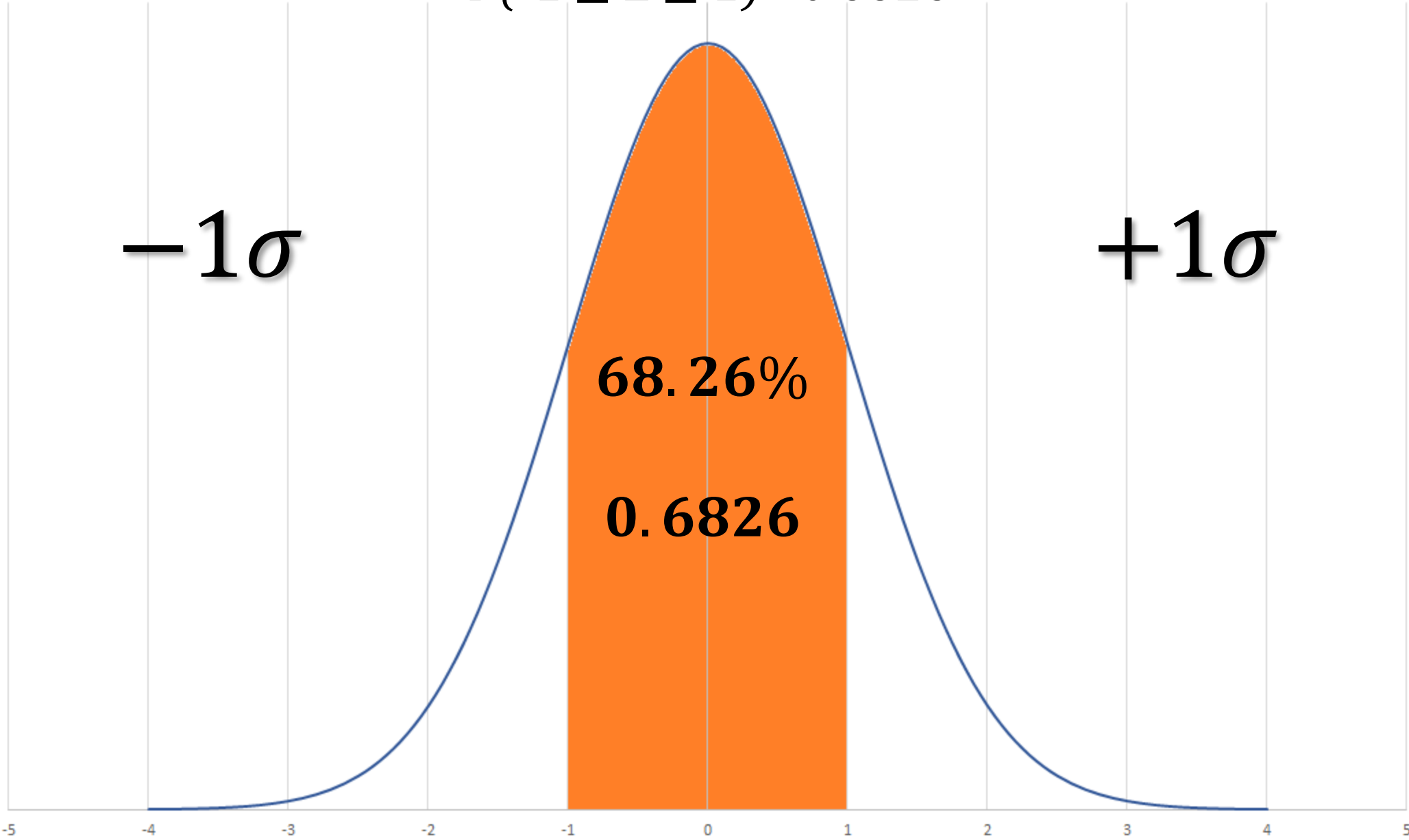
$$P(-1 \leq Z \leq 1) = 0.6826$$

-1σ

$+1\sigma$

68.26%

0.6826



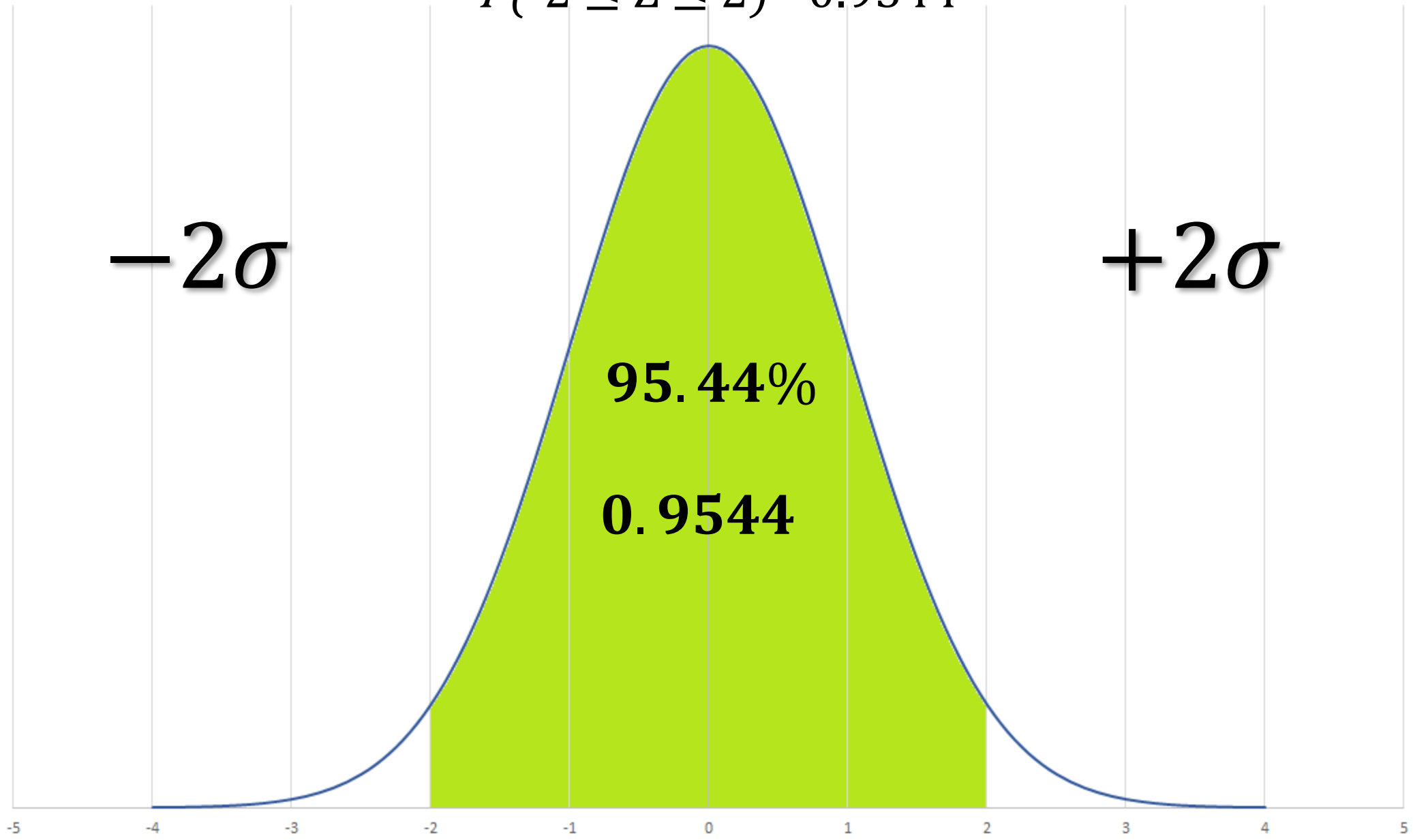
$$P(-2 \leq Z \leq 2) = 0.9544$$

-2σ

$+2\sigma$

95.44%

0.9544



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

-3σ

$+3\sigma$

99.74%

0.9974

