

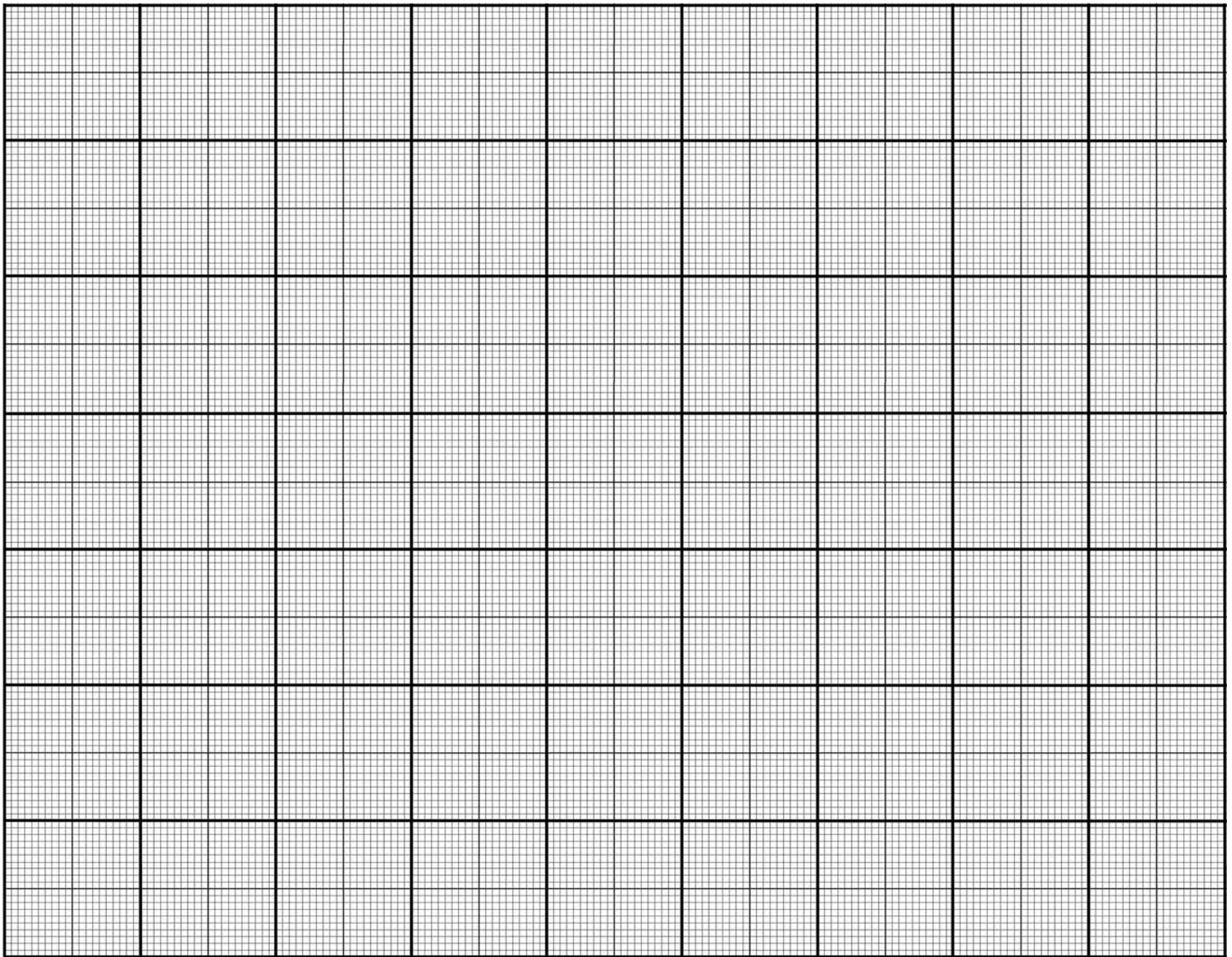
Διαγράμματα

Συνήθως θέλουμε να μετρήσουμε τη συσχέτιση μεταξύ
δυο φυσικών μεγεθών
π.χ. μεταβολή της ταχύτητας συναρτήσει του χρόνου

Τότε κάνουμε το διάγραμμα των δύο ποσοτήτων

ταχύτητα : εξαρτημένη μεταβλητή

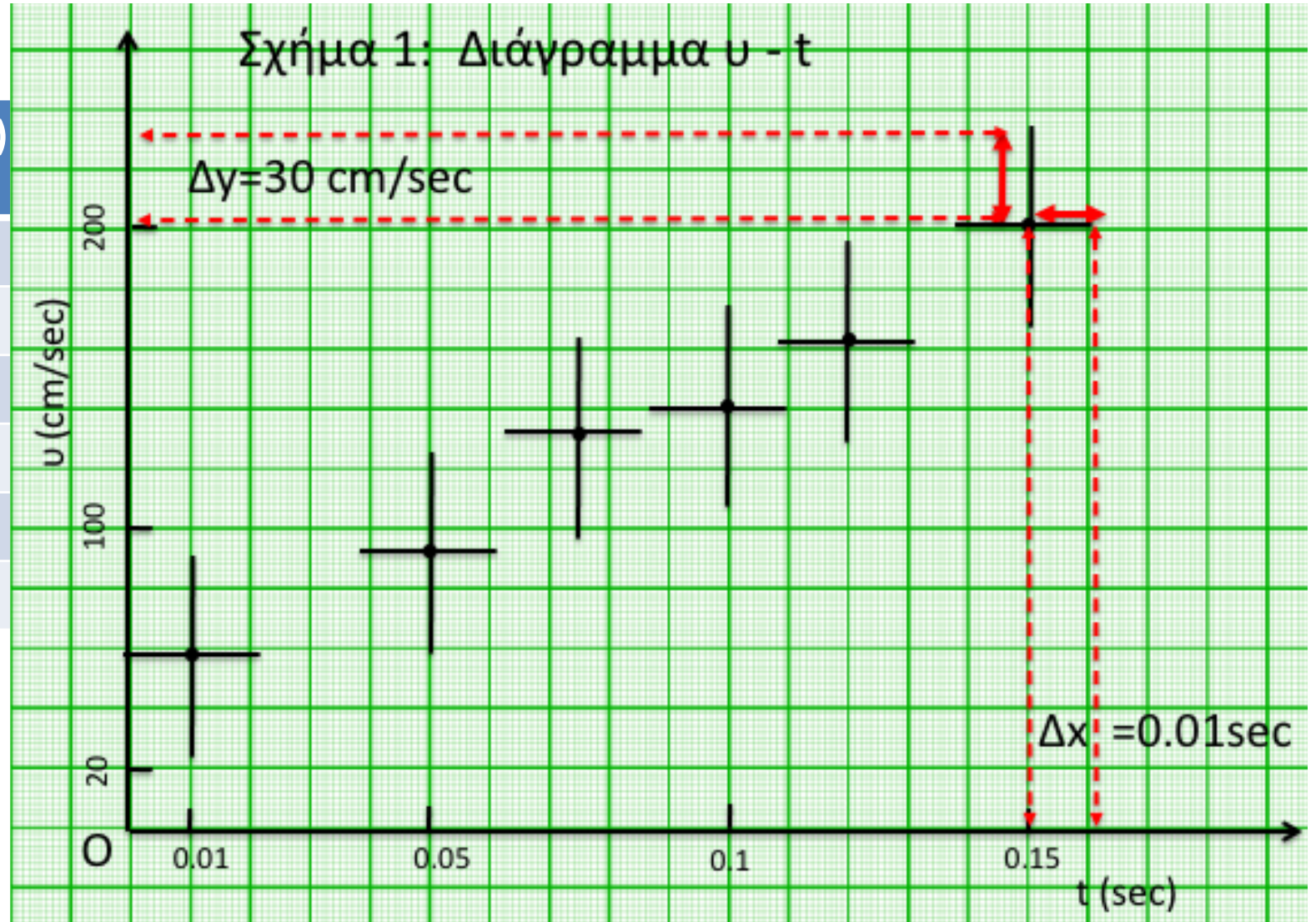
χρόνος : ανεξάρτητη μεταβλητή



Διαγράμματα

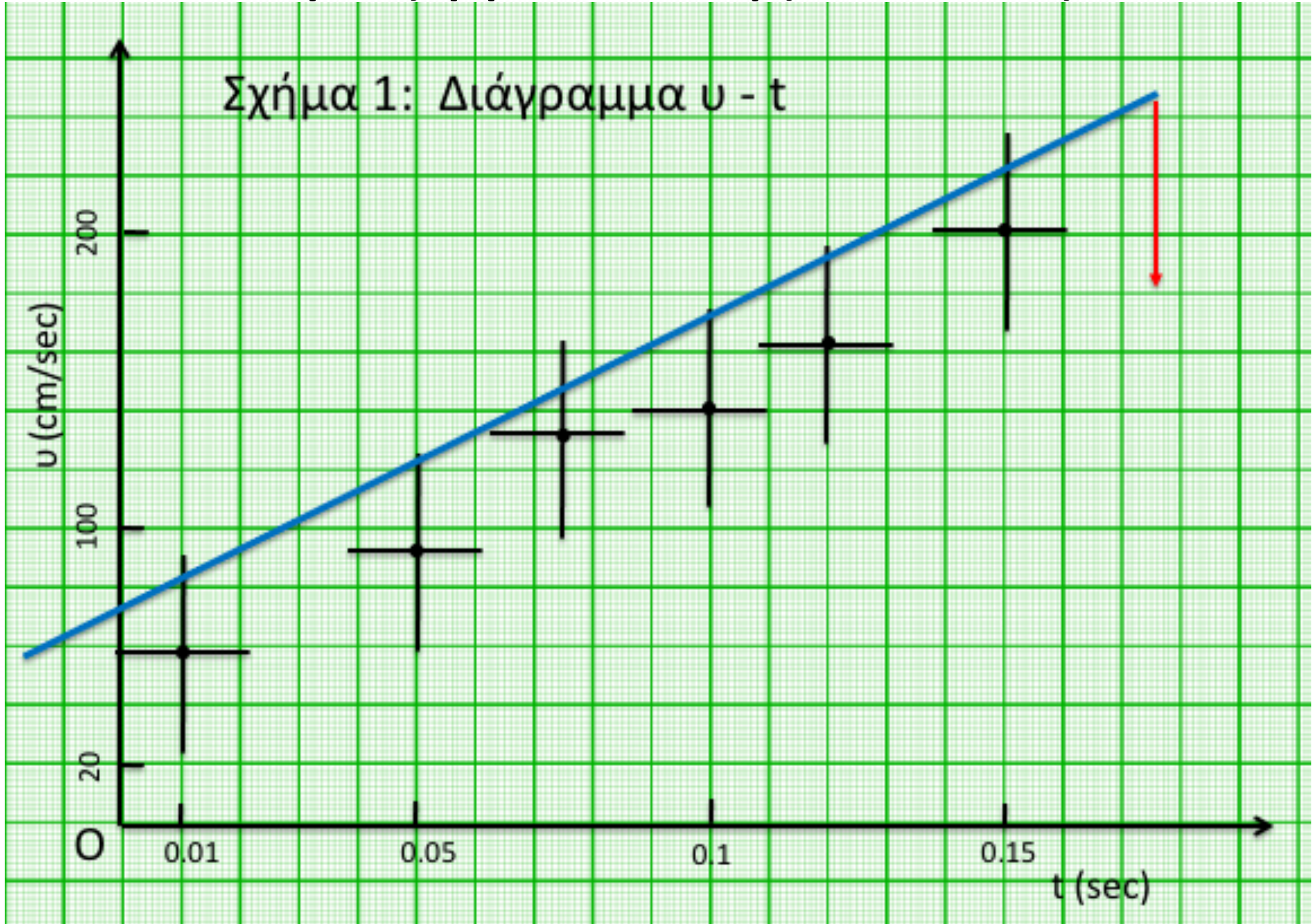
Μετρήσεις

t (sec)	v (m/sec)
± 0.01	± 30
0.01	58
0.05	90
0.075	130
0.10	140
0.12	160
0.15	200

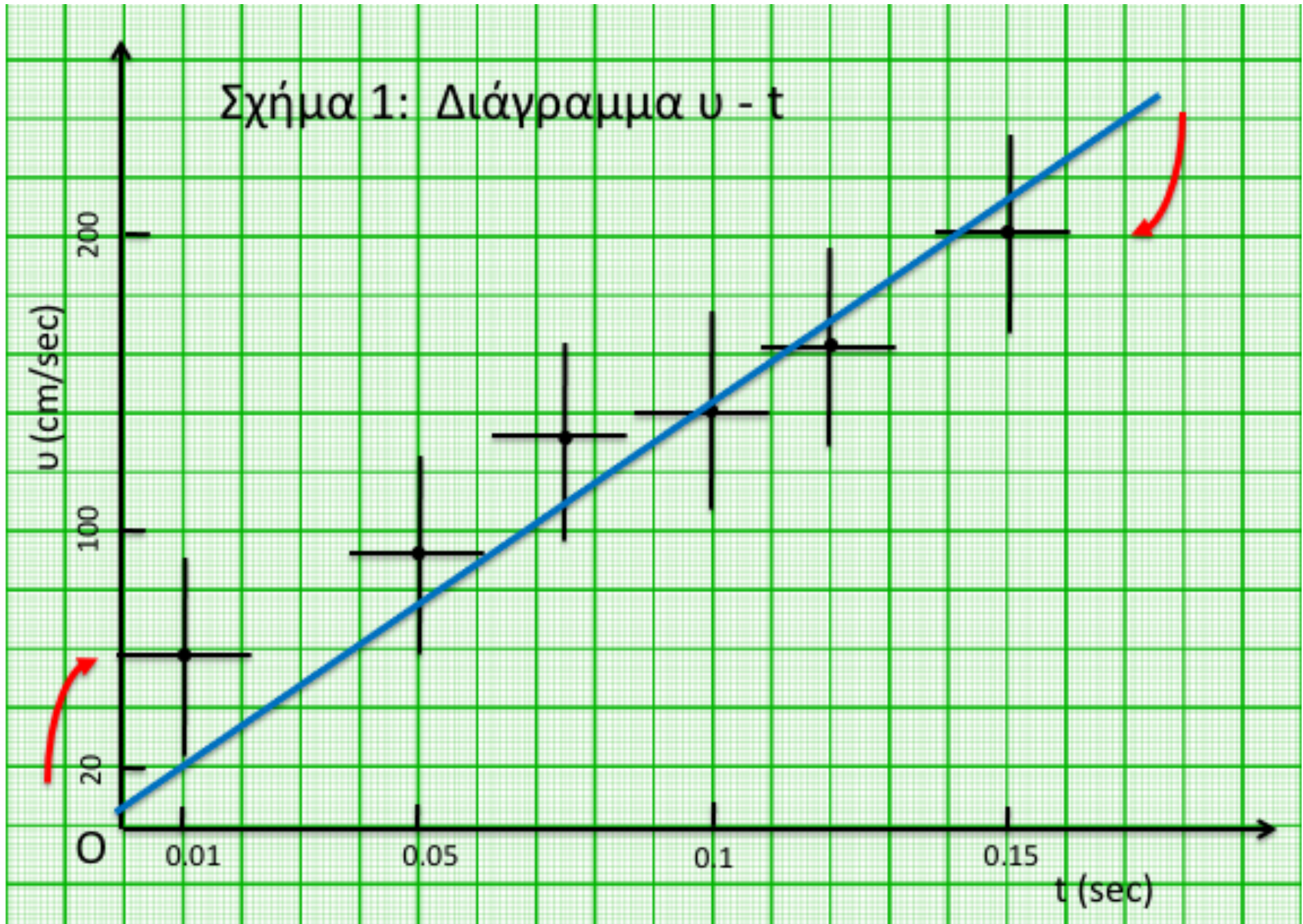


Χάραξη βέλτιστης ευθείας

Σχήμα 1: Διάγραμμα $v - t$

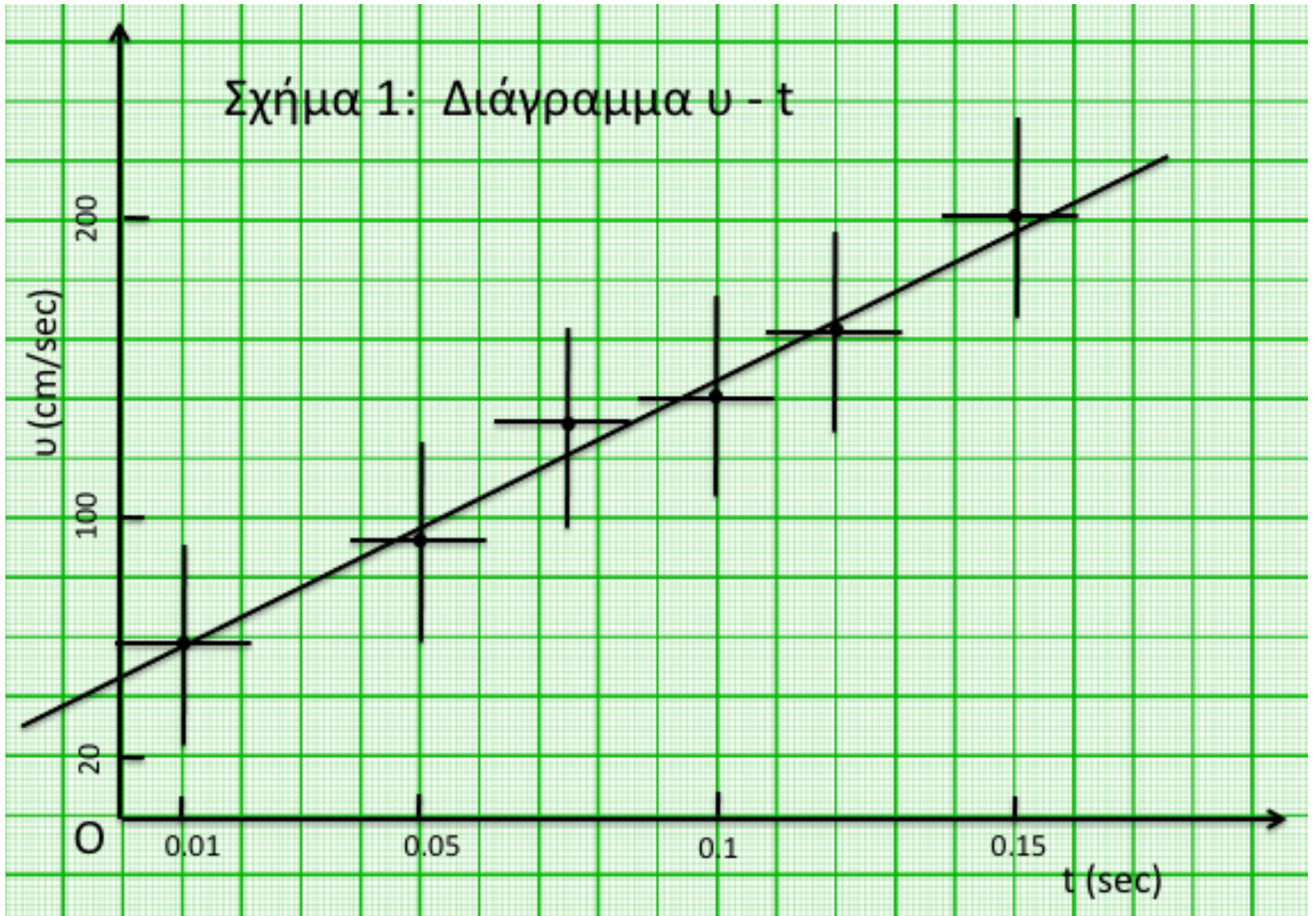


Χάραξη βέλτιστης ευθείας



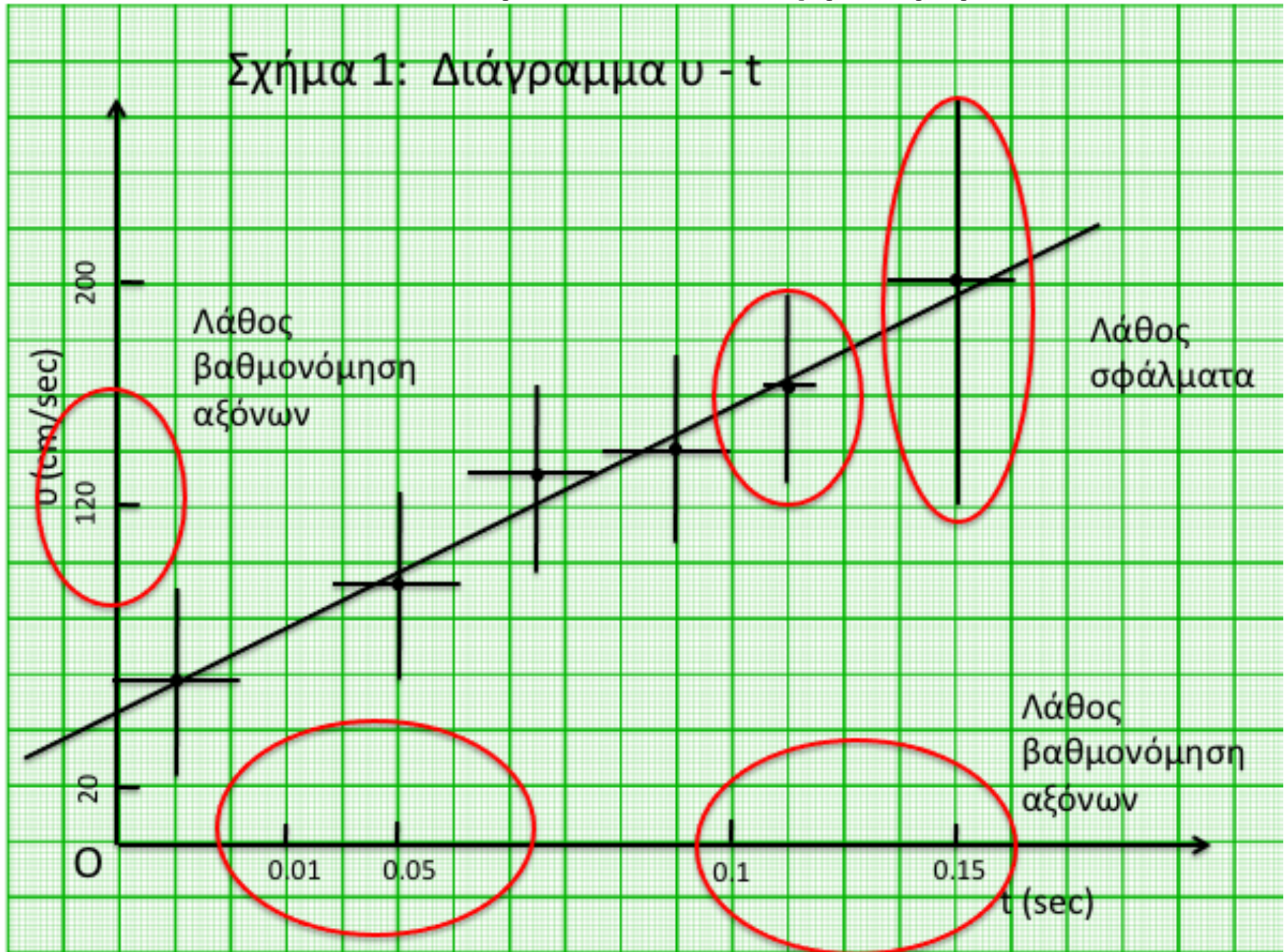
Χάραξη βέλτιστης ευθείας

Σχήμα 1: Διάγραμμα $v - t$



Κοινά λάθη στα διαγράμματα

Σχήμα 1: Διάγραμμα $v - t$

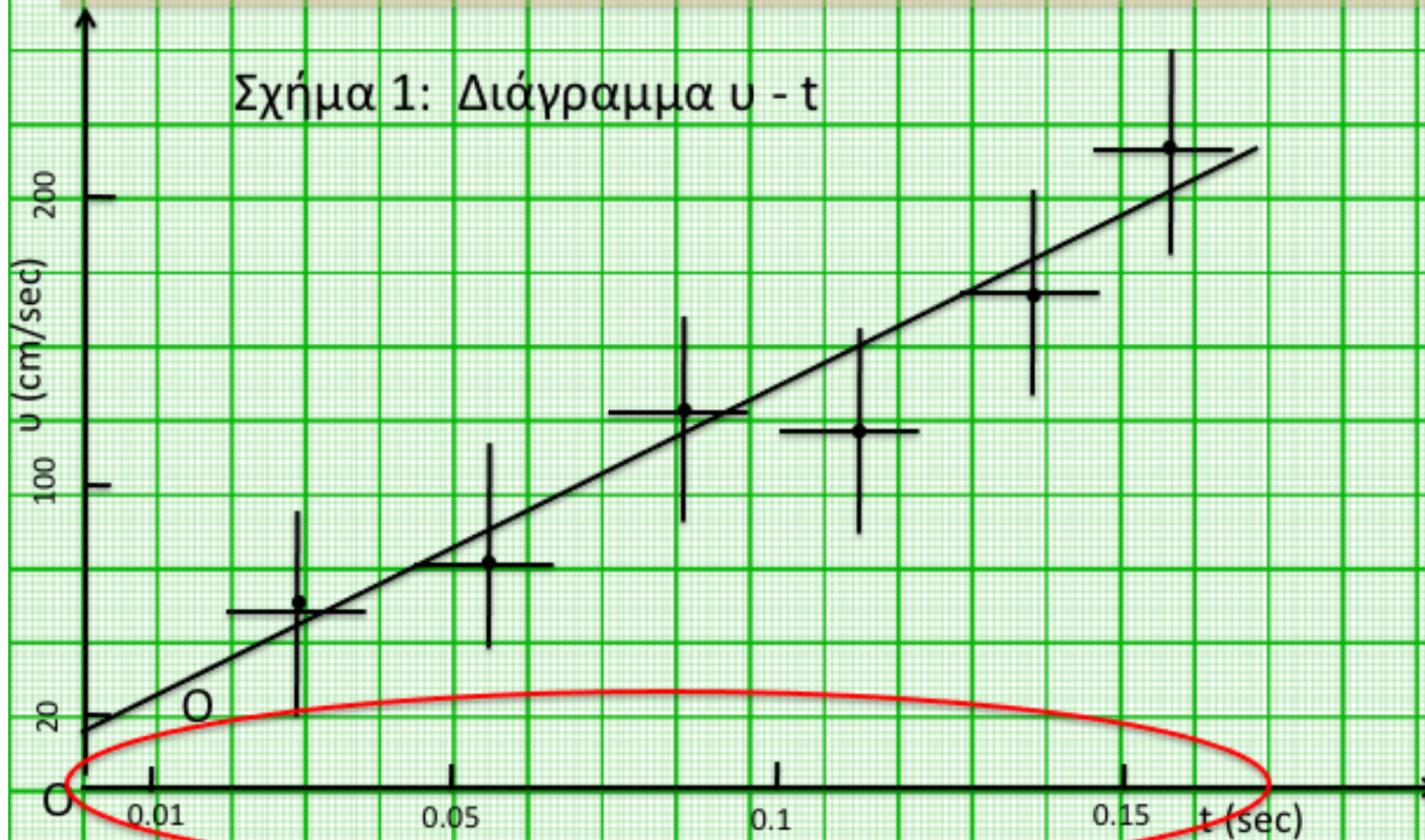


Κοινά λάθη στη βαθμονόμηση

Κενός χώρος

Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί εάν το βήμα στον άξονα y ήταν μικρότερο

Σχήμα 1: Διάγραμμα $v - t$



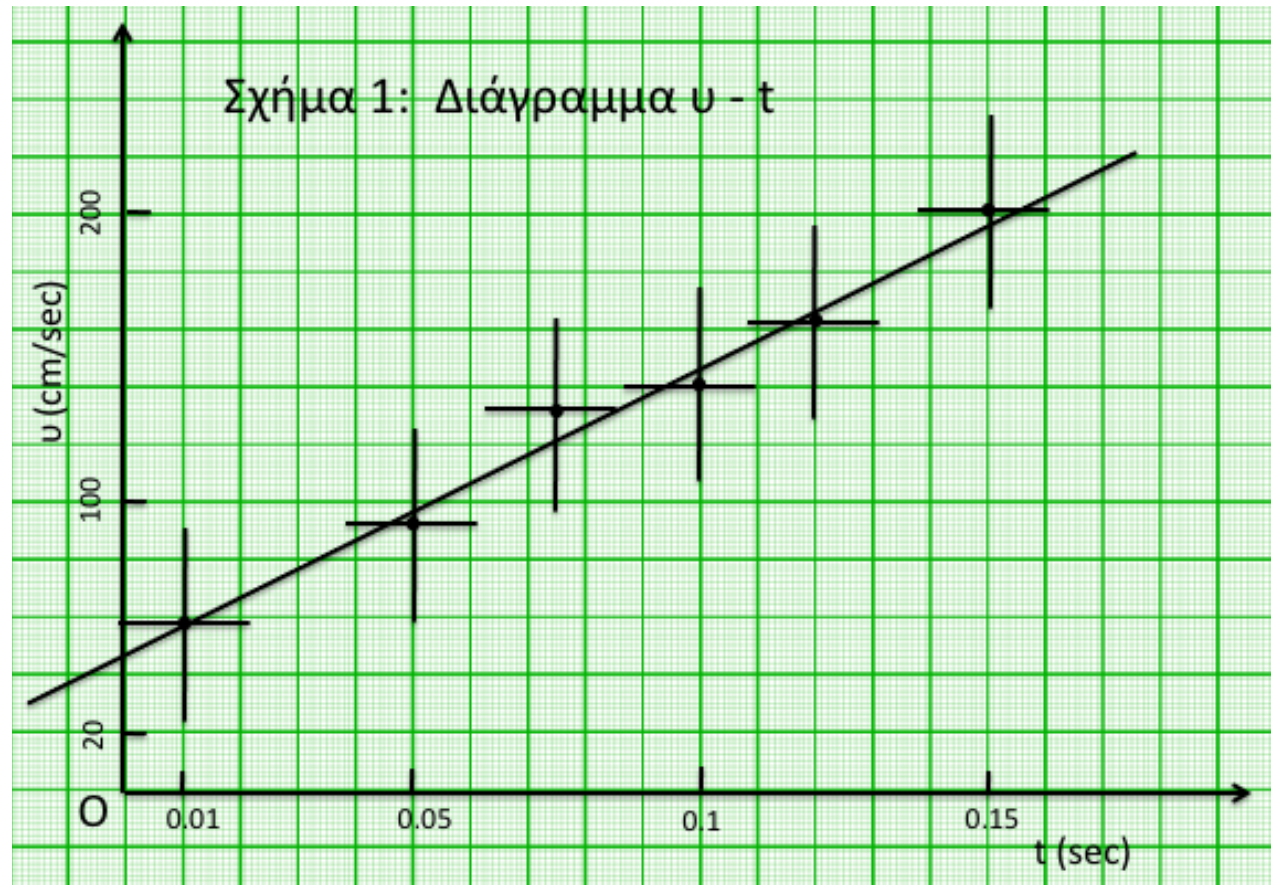
Μέτρηση παραμέτρων ευθειών

$$v = v_0 + at$$

a : κλίση της ευθείας
Όχι η εφαπτομένη

v_0 : διατομή

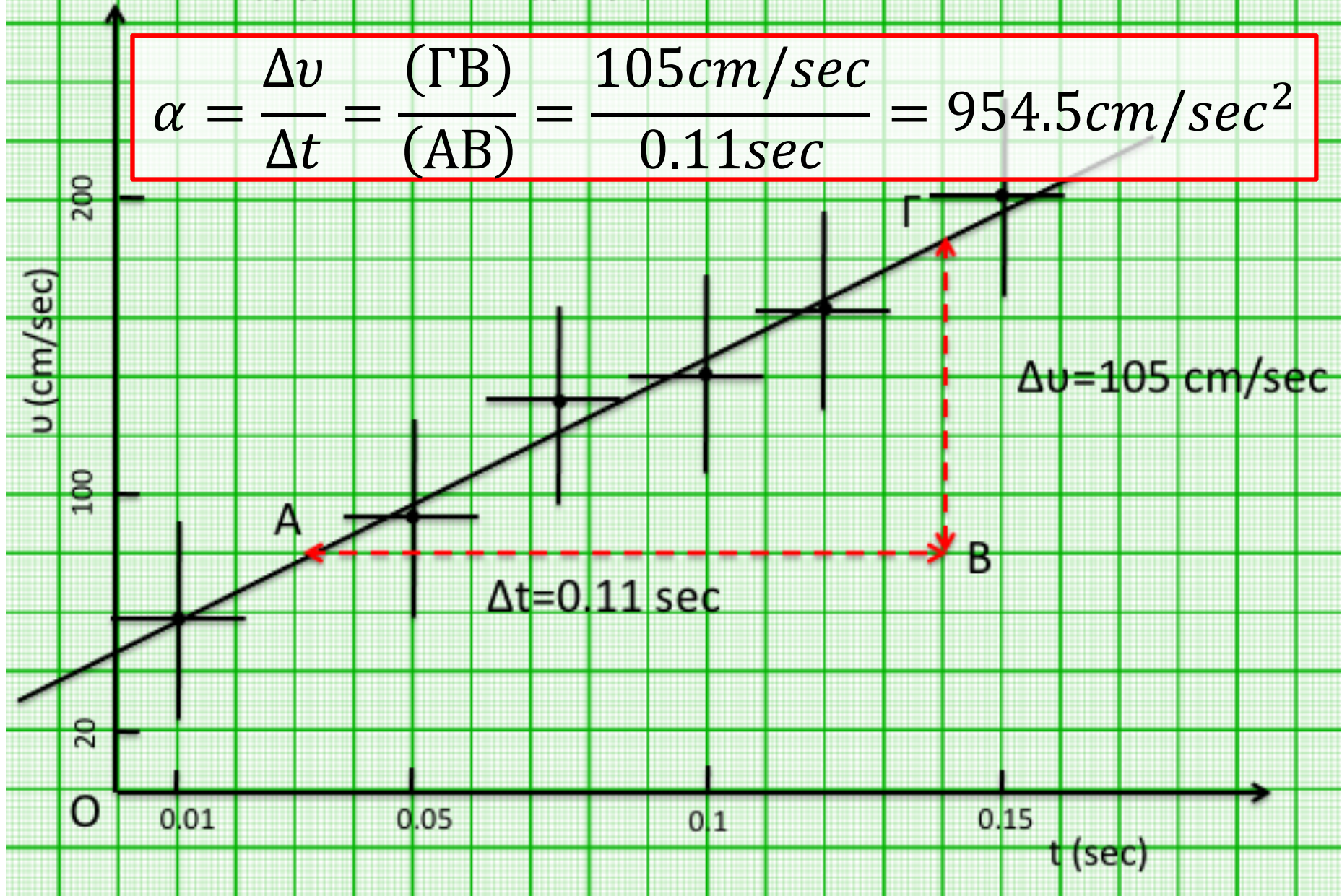
Η κλίση και η διατομή
έχουν μονάδες



Μέτρηση παραμέτρων ευθειών

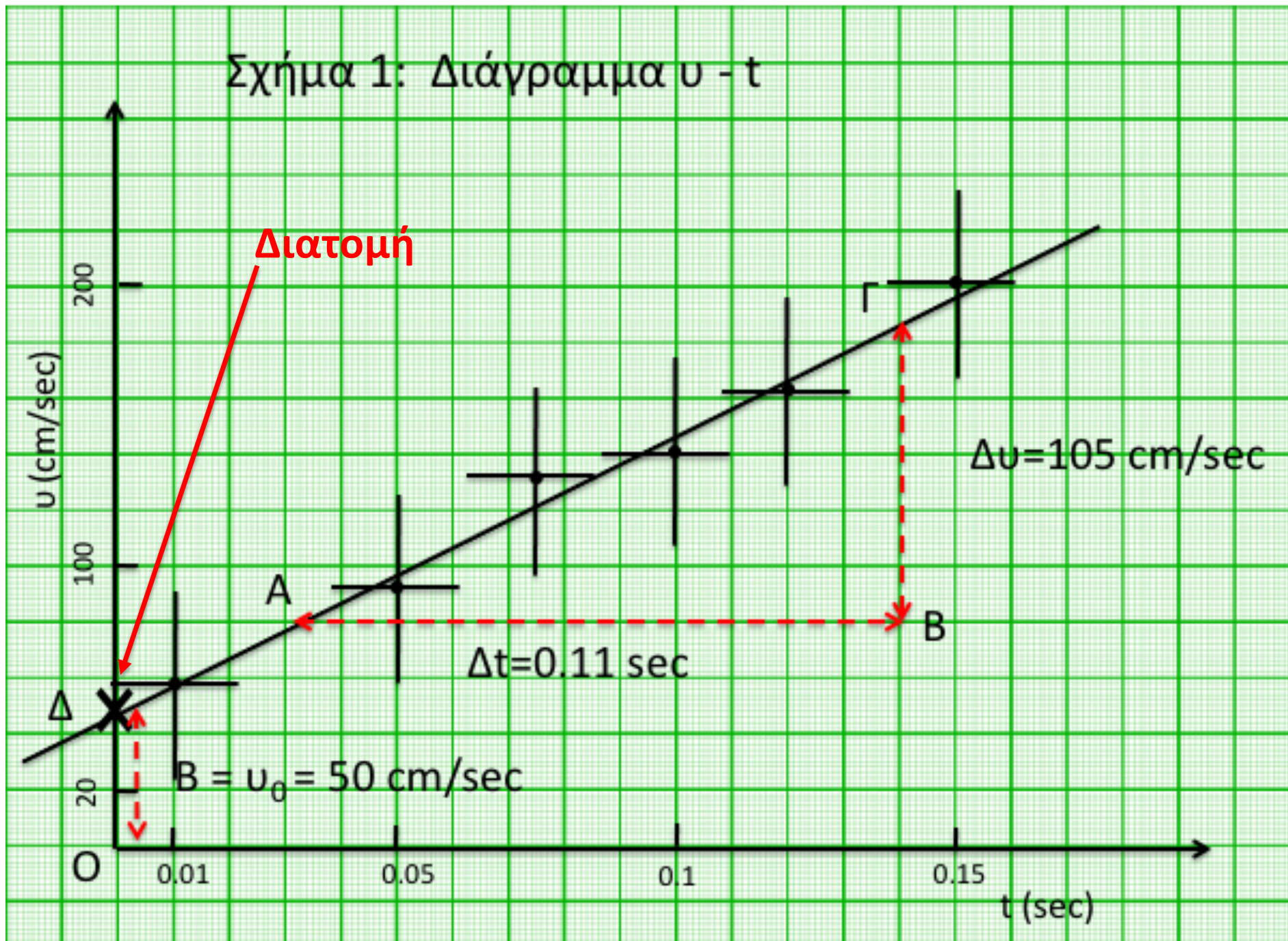
Σχήμα 1: Διάγραμμα $v - t$

$$\alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(\Gamma B)}{(AB)} = \frac{105 \text{ cm/sec}}{0.11 \text{ sec}} = 954.5 \text{ cm/sec}^2$$



Μέτρηση παραμέτρων ευθειών

Σχήμα 1: Διάγραμμα $v - t$

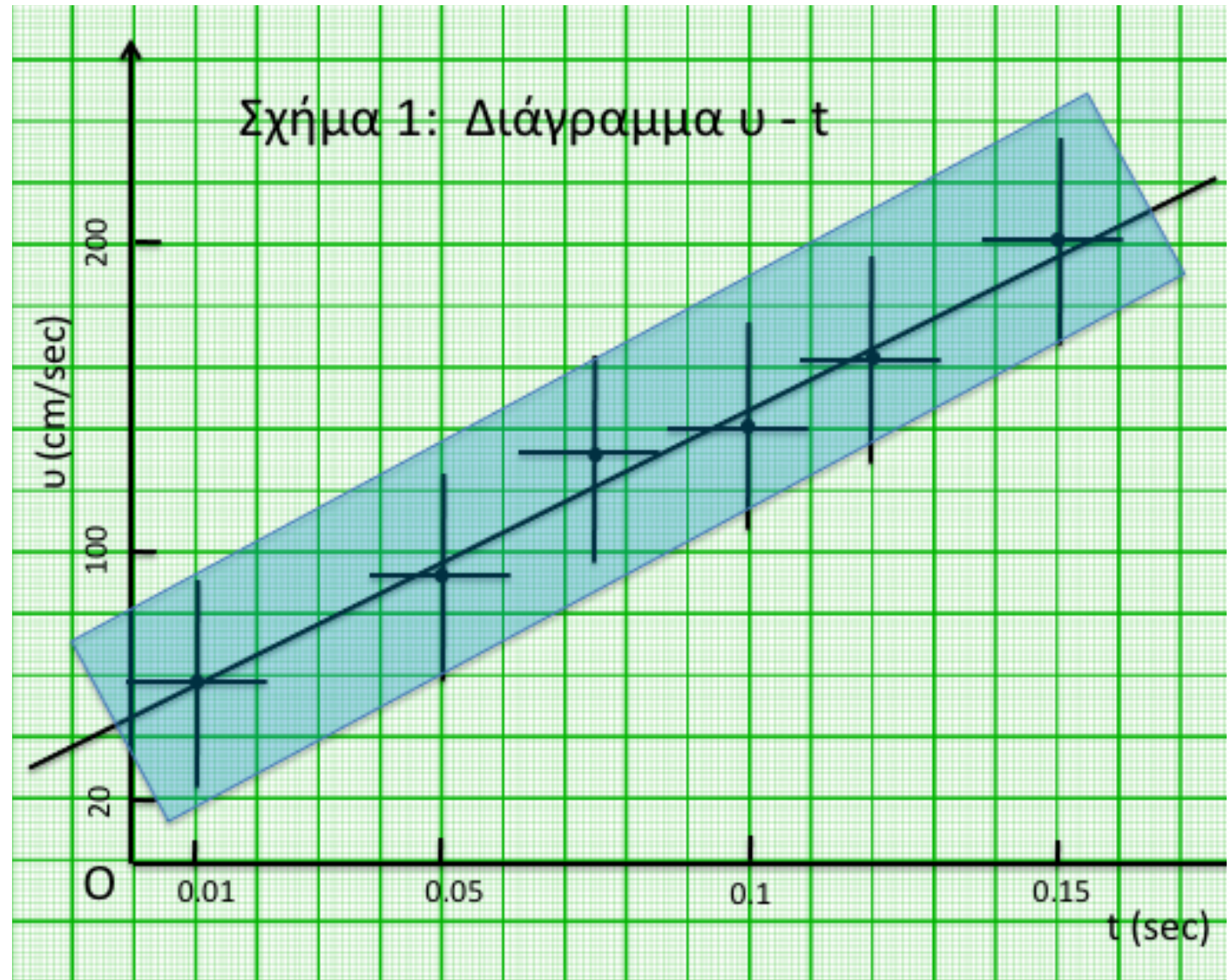


Σφάλματα παραμέτρων ευθειών

Τα δεδομένα ορίζουν μια «ζώνη»

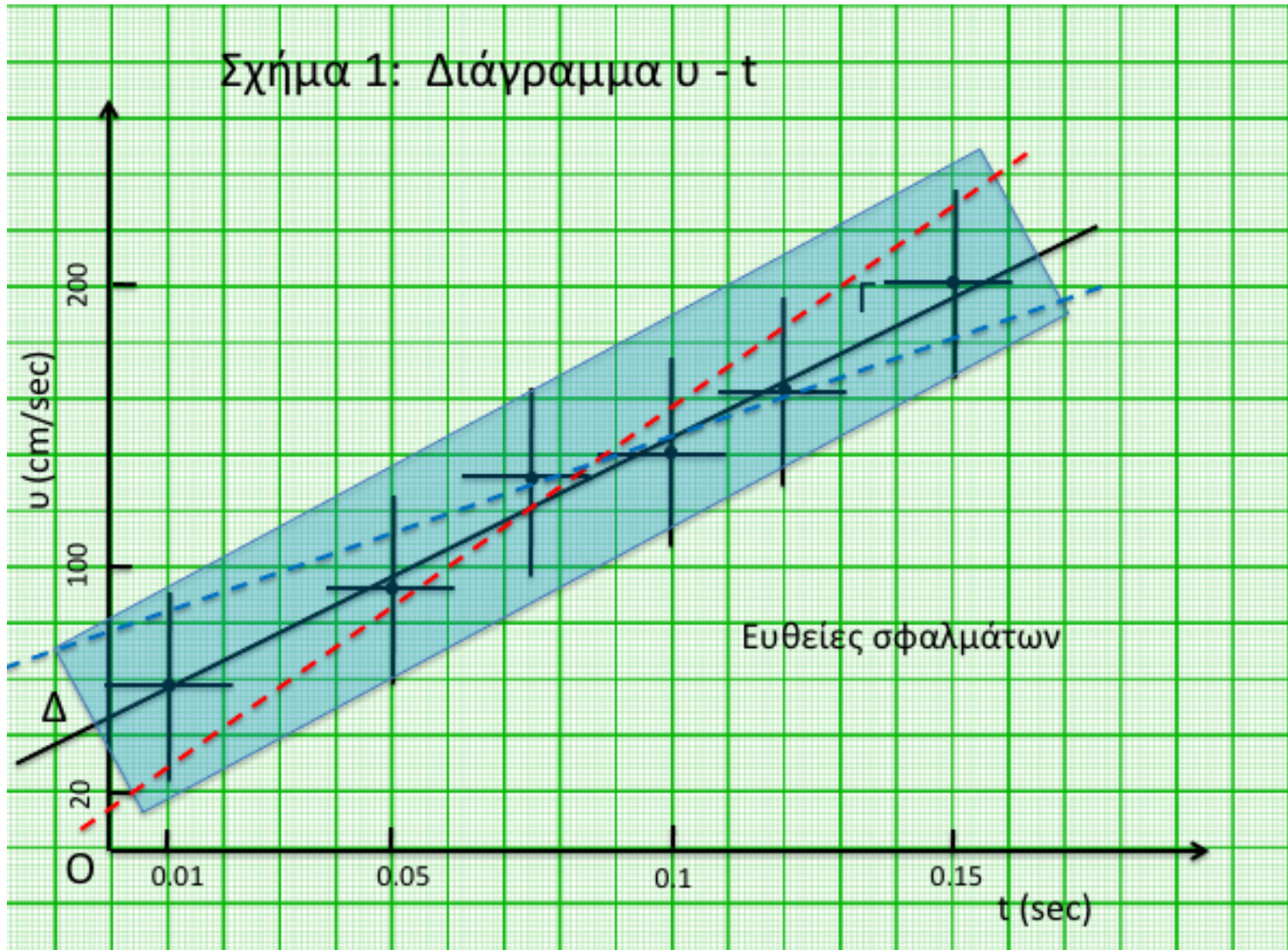
Μέσα από αυτή τη ζώνη μπορούν να περάσουν πολλές διαφορετικές ευθείες

Η ευθεία με τη μεγαλύτερη και τη μικρότερη κλίση προσεγγίζουν το σφάλμα της βέλτιστης ευθείας



Σφάλματα παραμέτρων ευθειών

Σχήμα 1: Διάγραμμα $v - t$



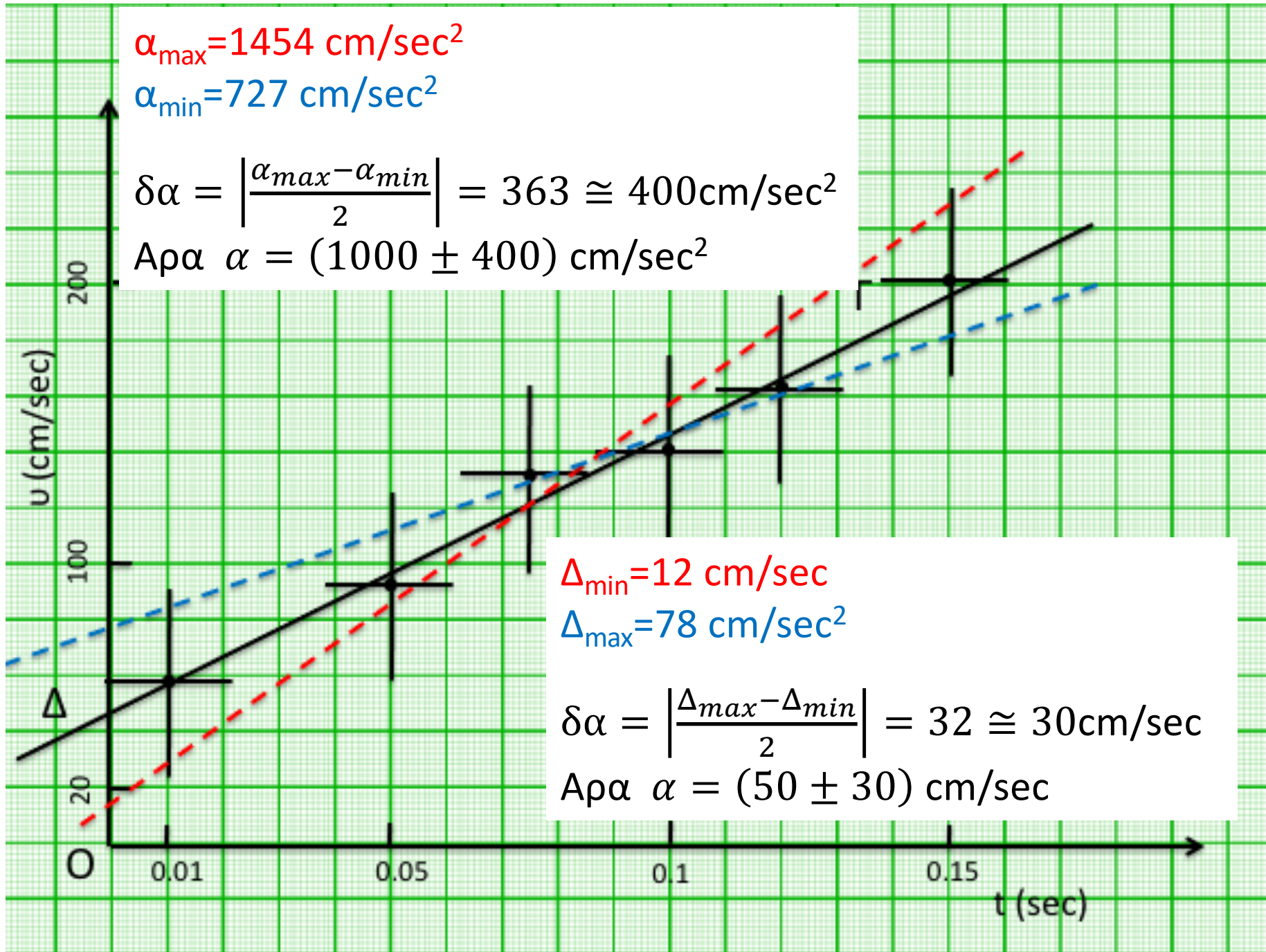
Σφάλματα παραμέτρων ευθειών

$$\alpha_{\max} = 1454 \text{ cm/sec}^2$$

$$\alpha_{\min} = 727 \text{ cm/sec}^2$$

$$\delta\alpha = \left| \frac{\alpha_{\max} - \alpha_{\min}}{2} \right| = 363 \cong 400 \text{ cm/sec}^2$$

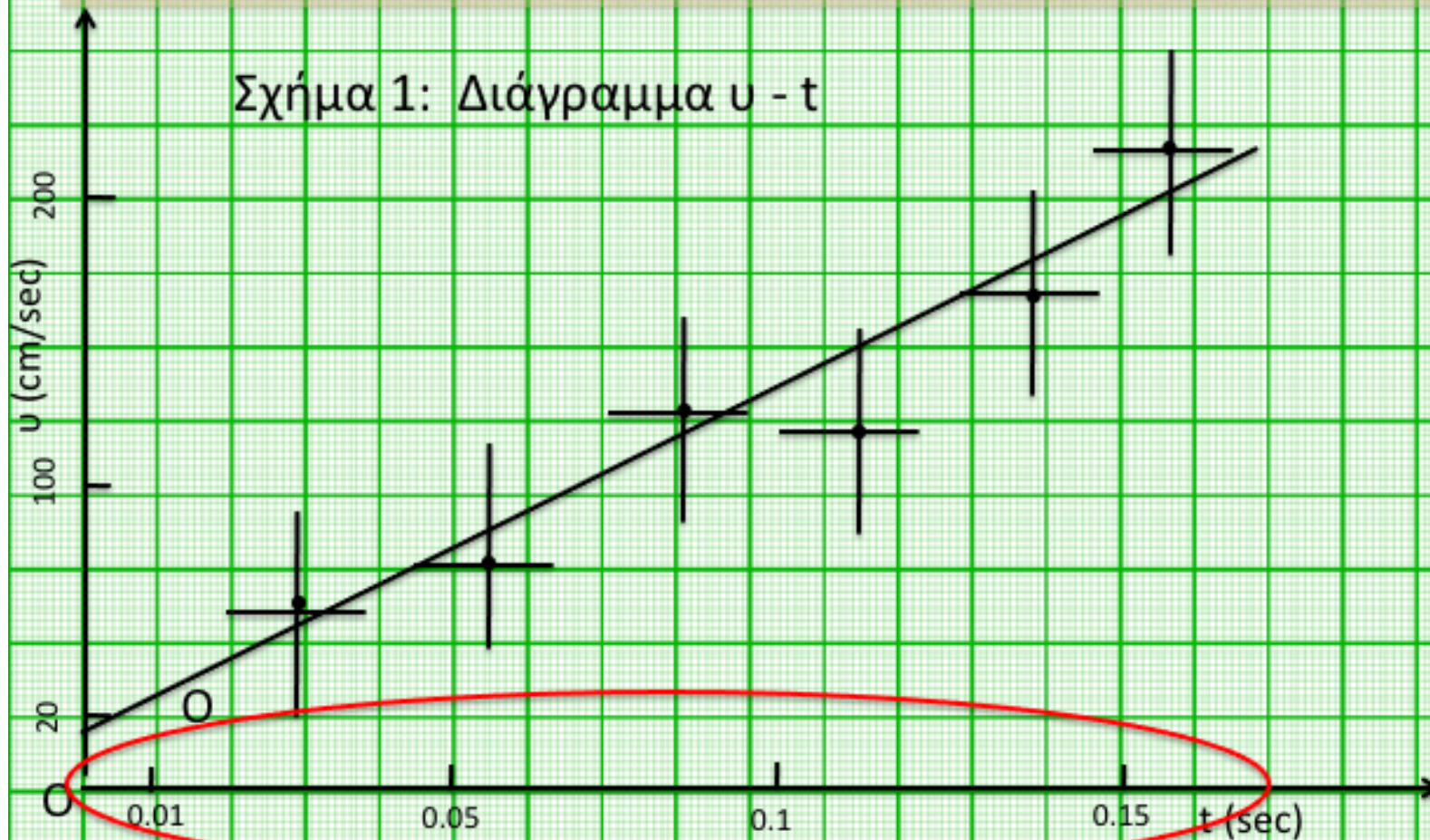
$$\text{Άρα } \alpha = (1000 \pm 400) \text{ cm/sec}^2$$



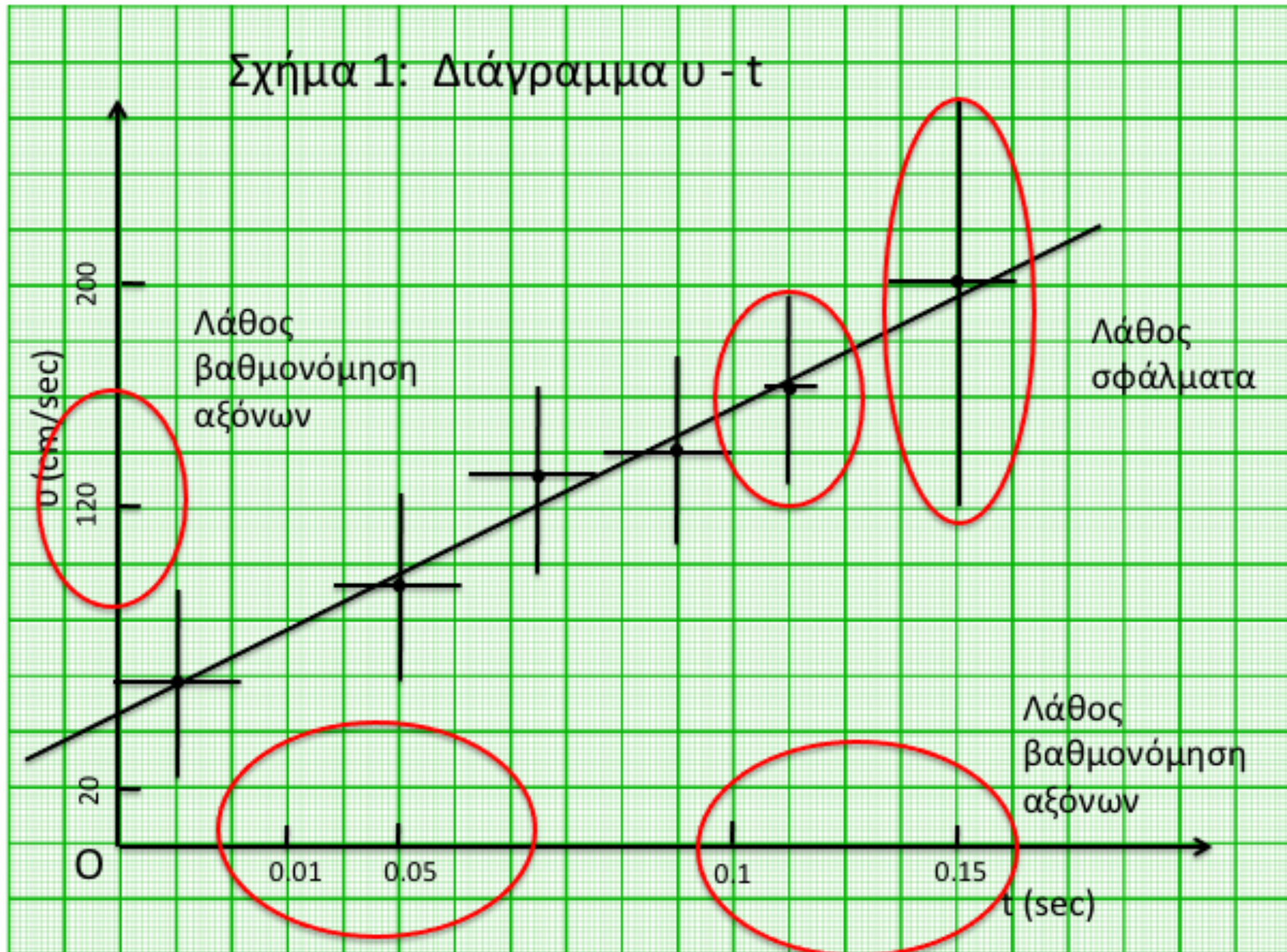
Συχνά λάθη

Κενός χώρος
Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί εάν το βήμα στον άξονα y ήταν μικρότερο

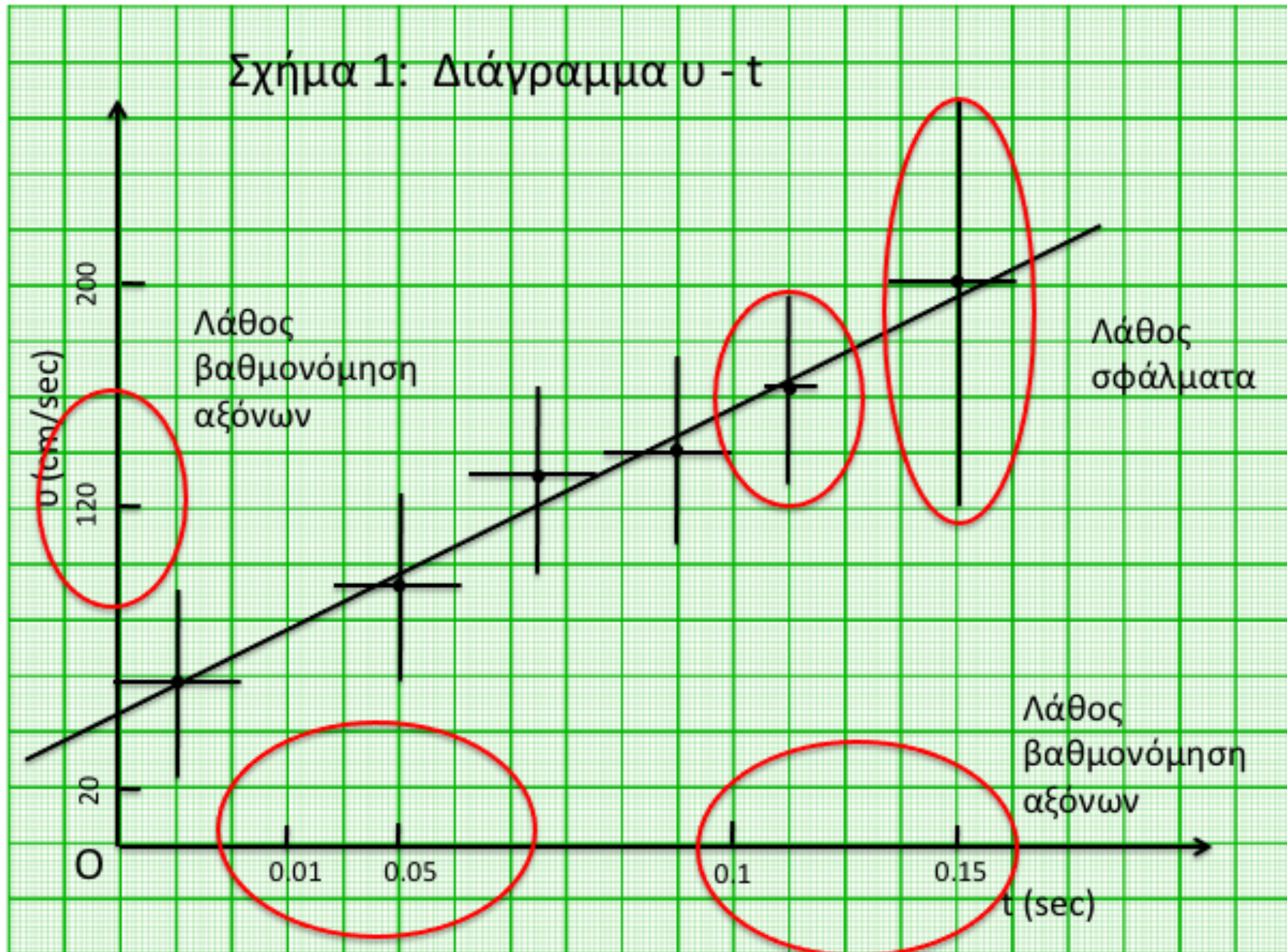
Σχήμα 1: Διάγραμμα $v - t$



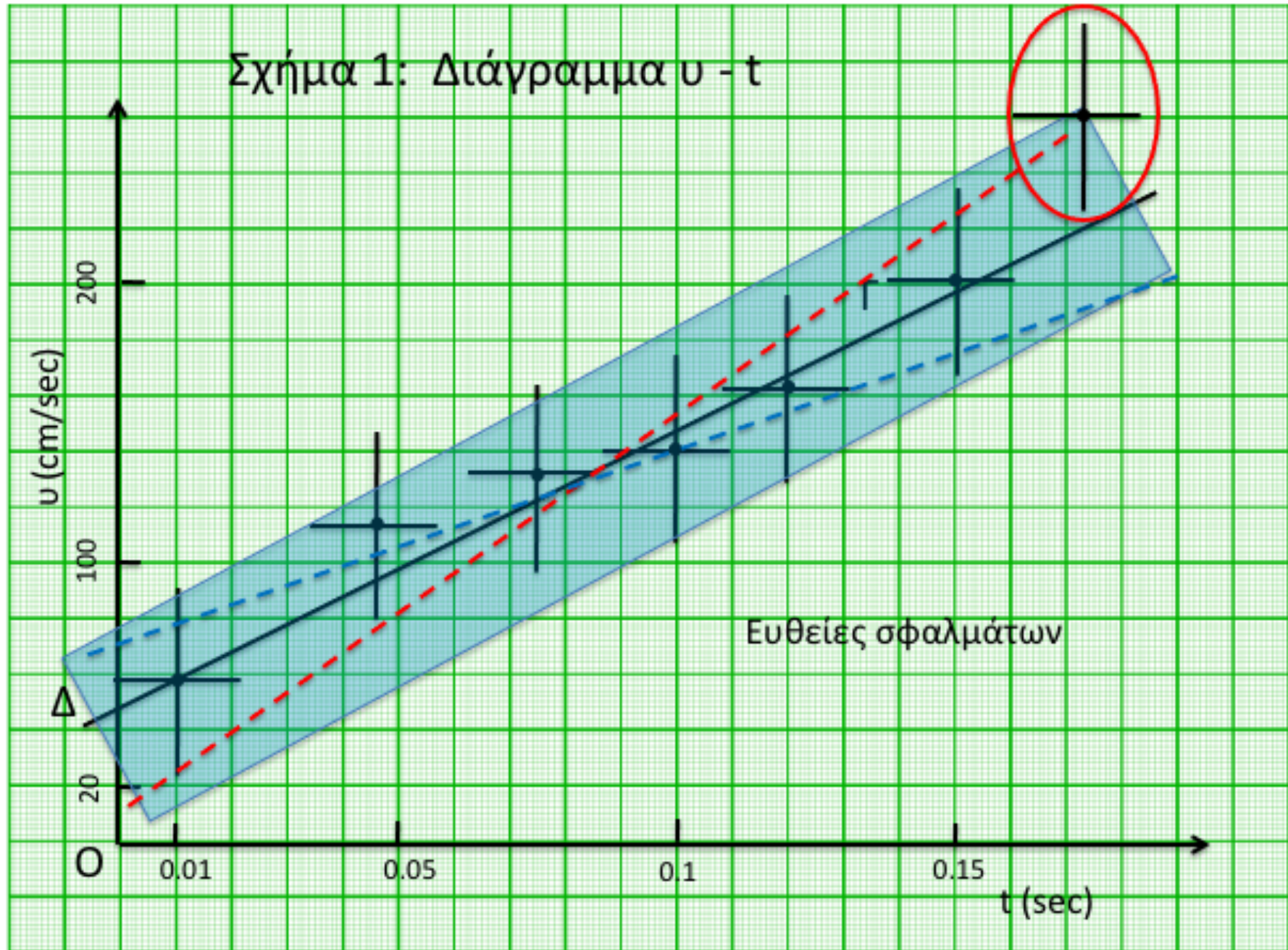
Συχνά λάθη



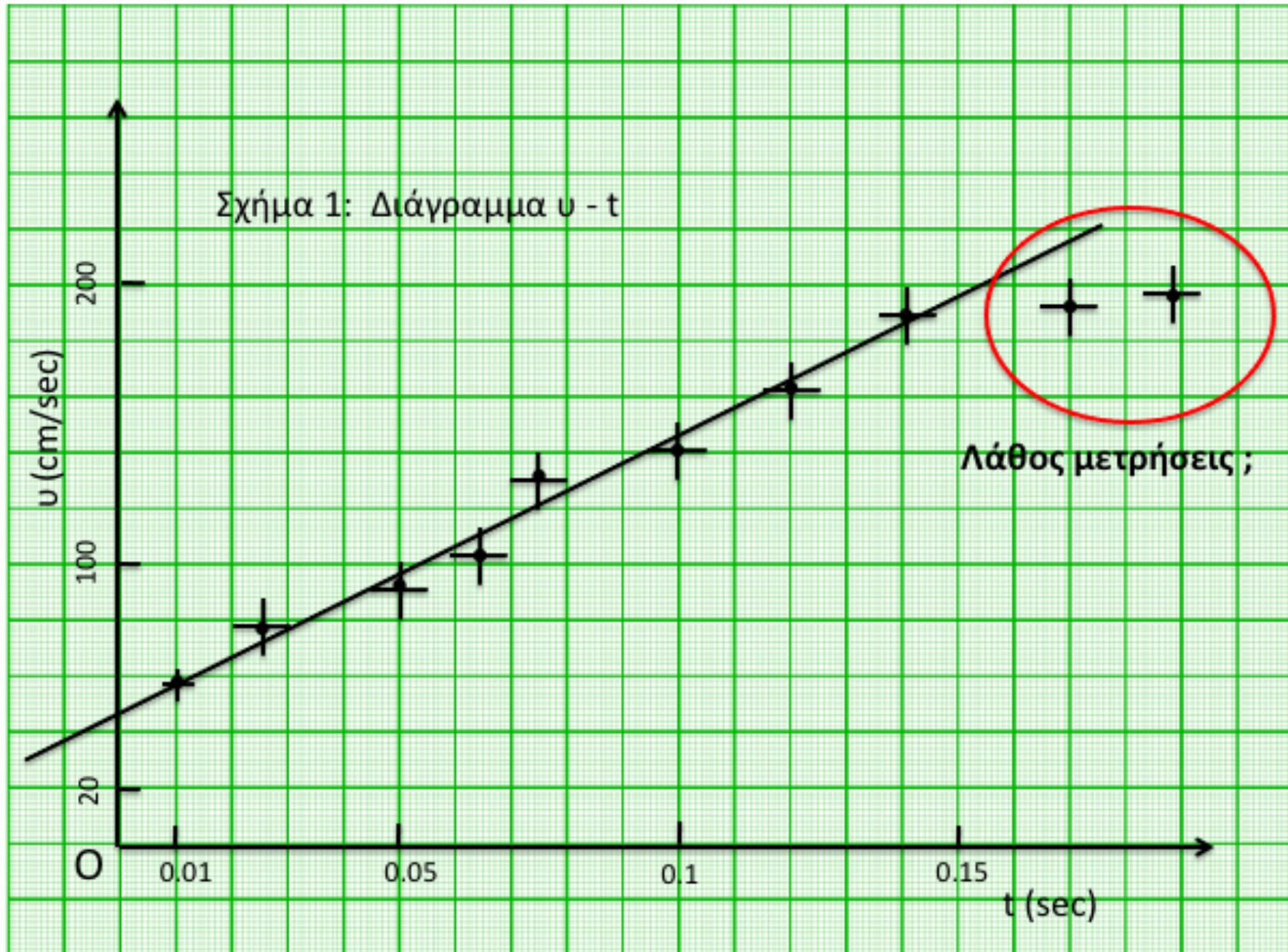
Συχνά λάθη



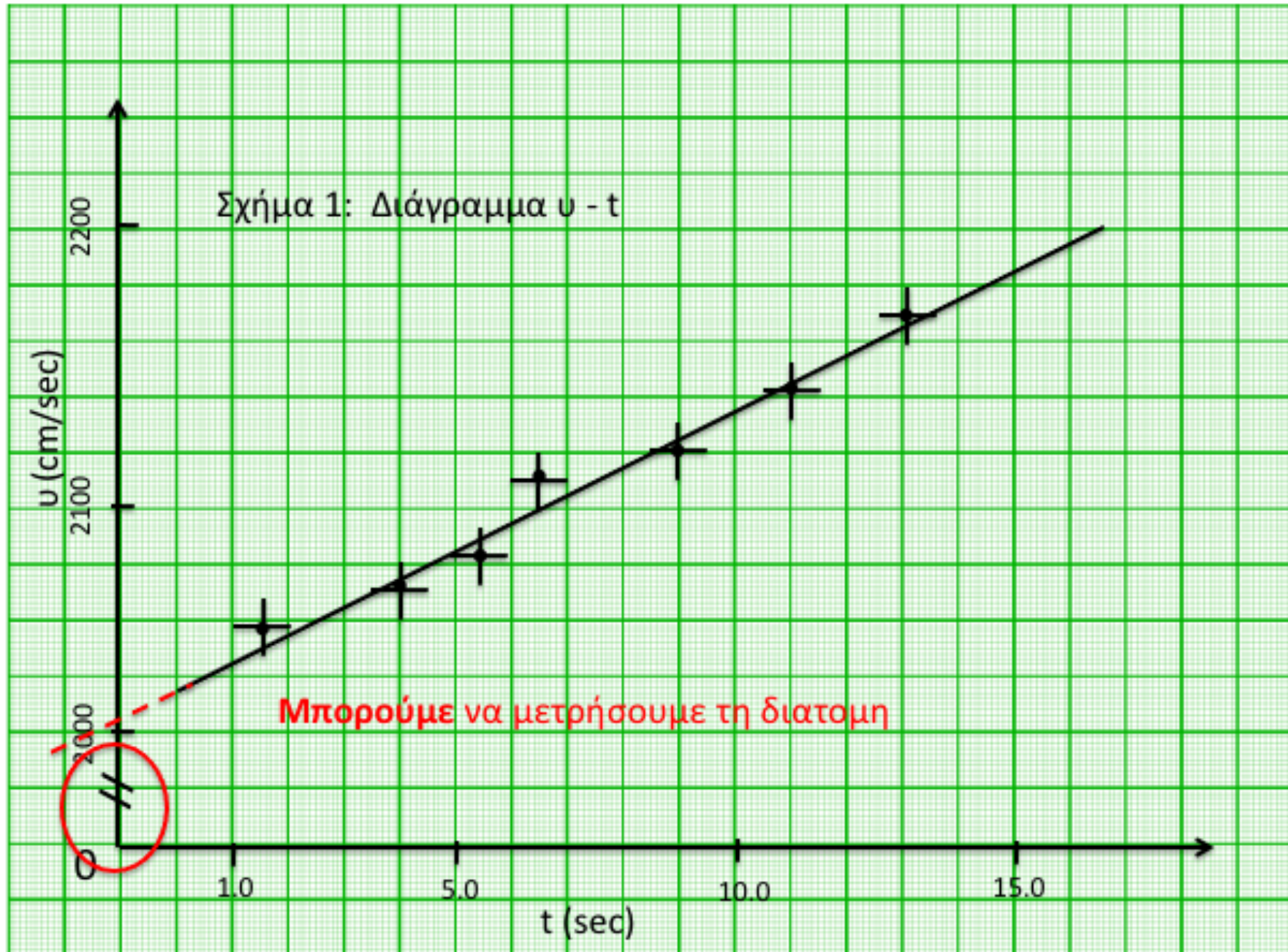
Συχνά λάθη



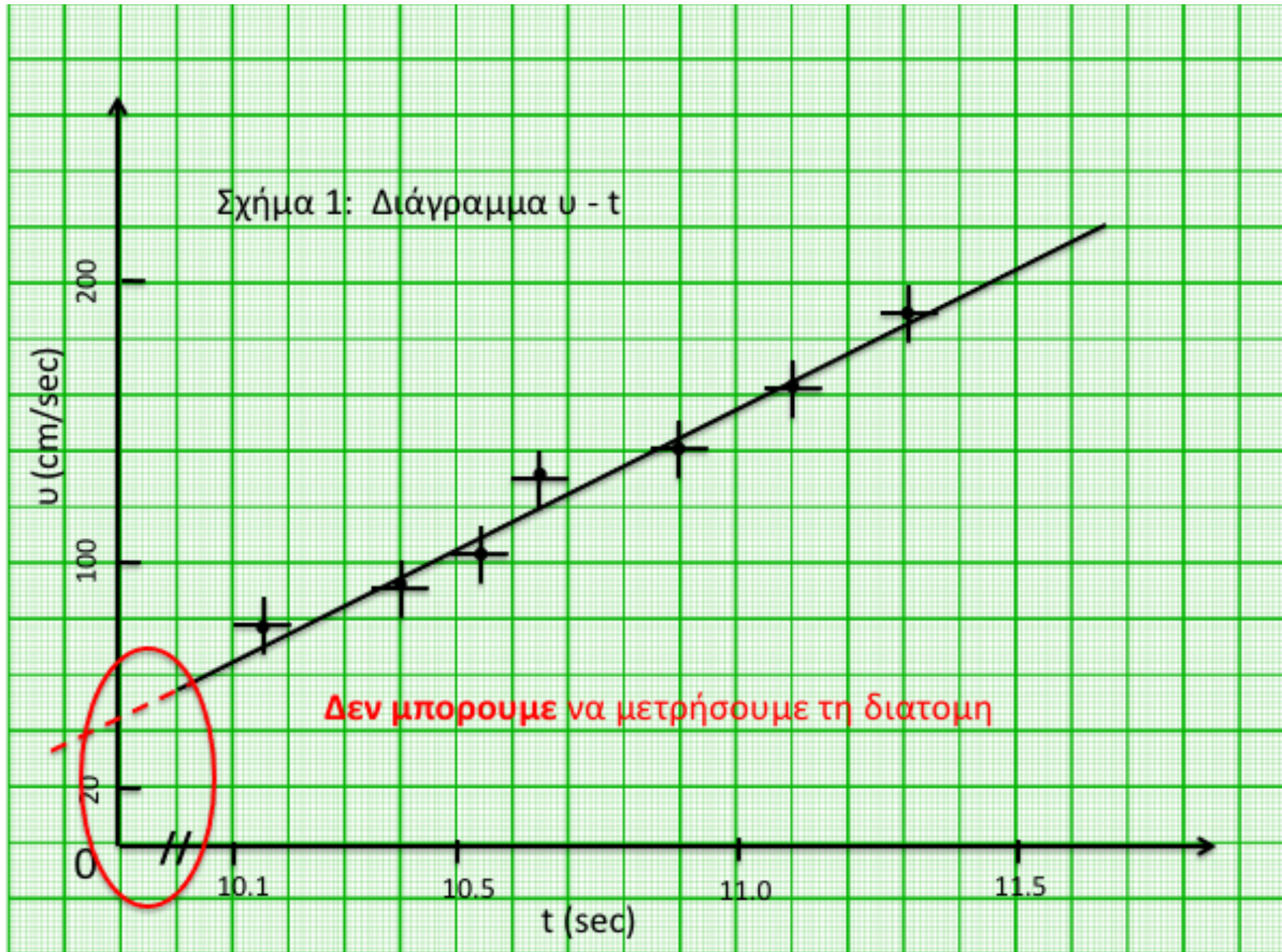
Ειδικές περιπτώσεις



Ειδικές περιπτώσεις



Ειδικές περιπτώσεις



Λογαριθμικά Διαγράμματα

Όσα ειδαμε εφαρμόζονται ΜΟΝΟ όταν μελετάμε συσχετίσεις της μορφής $y=ax + \beta$

Συχνά όμως έχουμε συσχετίσεις υπό μορφή

νόμου δύναμης $y = ax^\lambda$

$$\text{π.χ. } F = m\omega^2 r, \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

εκθετικής εξάρτησης $y = A \exp(\lambda x)$

$$\text{π.χ. } y = A \exp(-tb/2m)$$

Λογαριθμικά Διαγράμματα

Δυο λύσεις

A. Διαγράμματα της μορφής $y - x^\lambda$
π.χ. $F - \omega^2$ ή $T^2 = l$

για τη μελέτη των σχέσεων

$$F = m\omega^2 r \quad \text{και} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

B. Γραμμικοποίηση σχέσεων

$$F = m\omega^2 r \Leftrightarrow \log(F) = \log(mr) + 2 \log(\omega)$$
$$y = \beta + \alpha x$$

ή

$$y = A \exp(\lambda x) \Leftrightarrow \ln(y) = \ln(A) + \lambda x$$
$$y = \beta + \alpha x$$