

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ – ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Α1

Α1. Μετρήσεις, αβεβαιότητα (σφάλματα), στρωγγυλοποιήσεις, γραφήματα

Α.Μ. π.χ. 201500152	Επώνυμο	Όνομα	Ημέρα – Ώρα π.χ. Τετάρτη 9-11:30	Διδάσκων

1. Ξαναγράψτε τις τιμές του πίνακα που ακολουθεί, έτσι ώστε να συμφωνούν με όσα διδαχθήκατε για τα σημαντικά ψηφία και τη σωστή αναγραφή των πειραματικών αποτελεσμάτων (στρωγγυλοποίηση)

α/α	Πριν από την επιλογή των σημαντικών ψηφίων		Μετά την επιλογή των σημαντικών ψηφίων		Τελικό Αποτέλεσμα
	\bar{x}	$\delta \bar{x}$	\bar{x}	$\delta \bar{x}$	
1	161,245	0,0382			
2	17,8	0,283			
3	11004210	7863			
4	145891	2648			
5	0,02958	0,00127			

2. Για τις ποσότητες x , y , z , γνωρίζουμε ότι ισχύει: $z=y^2/x$. Βάσει των τιμών του παρακάτω πίνακα να υπολογιστεί η μέση τιμή \bar{z} και το σφάλμα $\delta \bar{z}$, από τα μεγέθη \bar{x} , $\delta \bar{x}$, \bar{y} , $\delta \bar{y}$

x_i	y_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$
15	4,1				
14	4,8				
12	4,5				
13	4,9				
14	4,7				
$\sum_{i=1}^N x_i =$	$\sum_{i=1}^N y_i =$	$\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}) =$	$\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 =$	$\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y}) =$	$\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2 =$

(α) Υπολογισμός μέσης τιμής

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i =$$

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i =$$

$$\bar{z} =$$

(β) Σφάλμα της μέσης τιμής

$$\delta \bar{x} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2} =$$

$$\delta \bar{y} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^5 (y_i - \bar{y})^2} =$$

(β) Μερικές παράγωγοι

$$\left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)_y =$$

$$\left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)_x =$$

(γ) Υπολογισμός σύνθετου σφάλματος

$$\delta \bar{z} = \sqrt{\left(\frac{\partial z}{\partial x} \delta x\right)_y^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial y} \delta y\right)_x^2} = \sqrt{\left(\quad\right) + \left(\quad\right)} =$$
$$= \sqrt{\left(\quad\right) + \left(\quad\right)} =$$

(δ) Στρογγυλοποίηση – τελικό αποτέλεσμα

$$\delta \bar{z} =$$

$$\bar{z} =$$

$$\bar{z} \pm \delta \bar{z} =$$

3. Τα μεγέθη x , y του Πίνακα που ακολουθεί αναφέρονται στις μέσες μέγιστες θερμοκρασίες αέρα δέκα διαδοχικών ημερών μιας περιοχής της Αθήνας. Να σχεδιαστεί σε χιλιοστομετρικό χαρτί (μιλιμετρέ) η καμπύλη $y=f(x)$ και να υπολογιστεί η κλίση K της καμπύλης στα σημεία $x_1=2$ και $x_2=8$. Προσοχή για όλα τα σημεία $\delta x=\pm 0.3$, $\delta y=\pm 0.5$.

x(days)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y(°C)	26,10	22,30	19,00	18,00	18,20	19,10	21,00	22,60	23,80	24,70

(α) Χάραξη σε ξεχωριστό μιλιμετρέ χαρτί: Προσοχή ακολουθείστε του κανόνες χάραξης: Επιλογή μεγεθών στους άξονες, σύμβολο, μονάδες. Εύρος τιμών και απεικόνιση αυτών στους άξονες. Απεικόνιση σημείων με τα σφάλματα τους. Ελεύθερη χάραξη καμπύλης με βάση τα σημεία. Εύρεση των σημείων όπου ζητούνται να υπολογισθούν οι κλίσεις. Χάραξη εφαπτομένης σε αυτά. Από τα «τρίγωνα» Δx και Δy υπολογισμός κλίσεων

(β) Υπολογισμός κλίσης K_1 στο 1° σημείο

$$K_1 = \left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)_1 =$$

(γ) Υπολογισμός κλίσης K_2 στο 2° σημείο

$$K_2 = \left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)_2 =$$

4. Χρησιμοποιώντας τις τιμές του Πίνακα που ακολουθεί, να σχεδιαστεί η καμπύλη $y=f(x)$ με δύο τρόπους:
α) σε αναλογικό **χιλιοστομετρικό** χαρτί (μιλιομετρέ) και β) σε **ημιλογαριθμικό** χαρτί

x	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
y	0,1	1,3	1,8	1,0	4,0	32	126	251	501	891

(α) **Χάραξη σε μιλιομετρέ** (ακολουθούμε τους κανόνες στο ερώτημα 3). Σε ξεχωριστό φύλλο μιλιομετρέ.

(β) **Χάραξη σε ημιλογαριθμικό** : όπως στο μιλιομετρέ αλλά με επιλογή ποιο μέγεθος απεικονίζεται στον ημιλογαριθμικό, πόσες «τάξεις του 10» απαιτούνται, Βαθμονόμηση αξόνων, απεικόνιση σημείων (προσοχή στην απεικόνιση σφάλματος στο μέγεθος ημιλογαριθμικού άξονα), ελεύθερη χάραξη καμπύλης με βάση τα σημεία. Σε ξεχωριστό φυσικά φύλλο ημιλογαριθμικό.

(γ) **Σχόλιο πάνω στα δύο γραφήματα, πλεονεκτήματα:**

Πρόχειρο: