



ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

1. ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΗΚΟΥΣ, ΧΡΟΝΟΥ, ΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΗΣ

ΤΜΗΜΑ ..... ΟΝΟΜΑ .....

ΟΜΑΔΑ ..... ΕΠΩΝΥΜΟ .....

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Πείραμα 1<sup>ο</sup>: Μέτρηση μήκους

1. Μετρήσεις με υποδεκάμετρο

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Μετρήσεις	1	2	3	4	5	Μέση τιμή
Διάμετρος (mm)						
Ύψος (mm)						

Η πολλαπλότητα των μετρήσεων είναι αναγκαία, γιατί .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Μετρήσεις με διαστημόμετρο

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Μετρήσεις	1	2	3	4	5	Μέση τιμή
Διάμετρος (mm)						
Ύψος (mm)						

## 3. Μετρήσεις με το μικρόμετρο

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Μετρήσεις	1	2	3	4	5	Μέση τιμή
Διάμετρος (mm)						
Ύψος (mm)						

4. Οι μετρήσεις είναι περισσότερες ακριβείς, όταν χρησιμοποιείται το .....  
και λιγότερο ακριβείς, όταν χρησιμοποιείται το .....

Για να μετρήσουμε το πάχος ενός σύρματος, καταλληλότερο όργανο είναι το .....  
επειδή η τιμή βρίσκεται με μεγαλύτερη .....

Πείραμα 2<sup>ο</sup>: Μέτρηση χρόνου

## 5. Μέτρηση της χρονικής μονάδας μετρονόμου

Χρόνος 10 απλών αιωρήσεων = ..... s.

Χρονική μονάδα μετρονόμου = ..... s.

## 6. Μέτρηση χρονικής μονάδας ηλεκτρικού χρονομετρητή.

αριθμός κουκίδων = .....

αντίστοιχος χρόνος = ..... s

χρονική μονάδα χρονομετρητή = ..... s

Πείραμα 3<sup>ο</sup>: Μέτρηση μάζας

7. Μάζα σιδερένιου κύβου = ..... g

8. Μάζα σιδερένιου κύβου = ..... g

Μάζα νομίσματος = ..... g

9. Για να βρούμε τη μάζα ενός συνδετήρα, θα εργασθούμε ως εξής: .....

.....

.....

Πείραμα 4<sup>ο</sup>: Μέτρηση δύναμης

10. Βάρος ενός βαριδιού (50g) = ..... N

Βάρος δύο βαριδίων (100g) = ..... N

11. Η μάζα ενός σώματος είναι ίδια / διαφορετική στη Γη και στη Σελήνη

Το βάρος ενός σώματος έχει την ίδια / διαφορετική τιμή στη Γη και στη Σελήνη.

## ΠΡΟΧΕΙΡΟ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ



**k**

**12**





**ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ**

**2α. ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗΣ ΟΜΑΛΑ ΕΠΙΤΑΧΥ-  
ΝΟΜΕΝΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ**

ΤΜΗΜΑ ..... ΟΝΟΜΑ .....

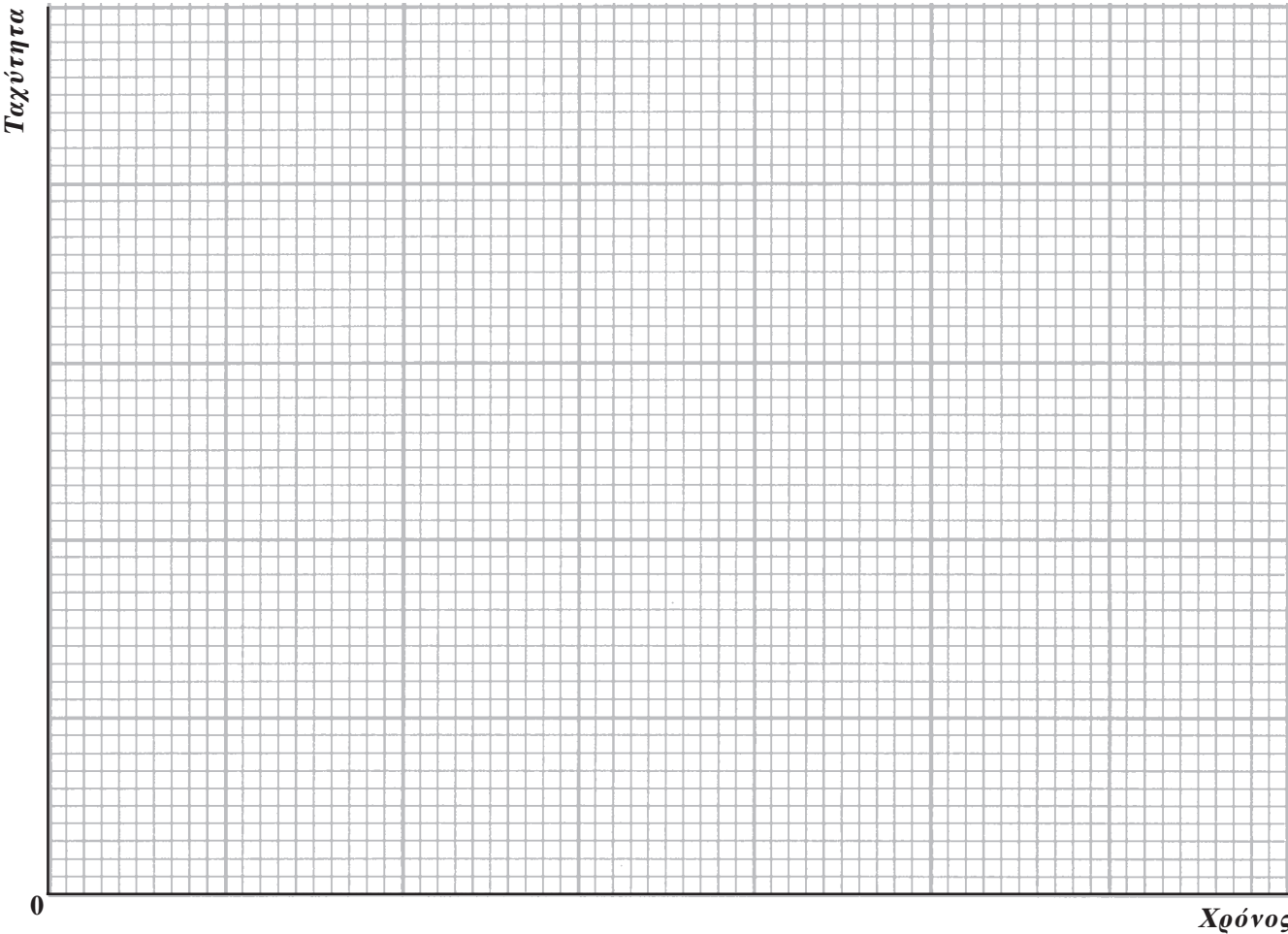
ΟΜΑΔΑ ..... ΕΠΩΝΥΜΟ .....

**ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ, ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

6. Η κίνηση του αμαξιού είναι:

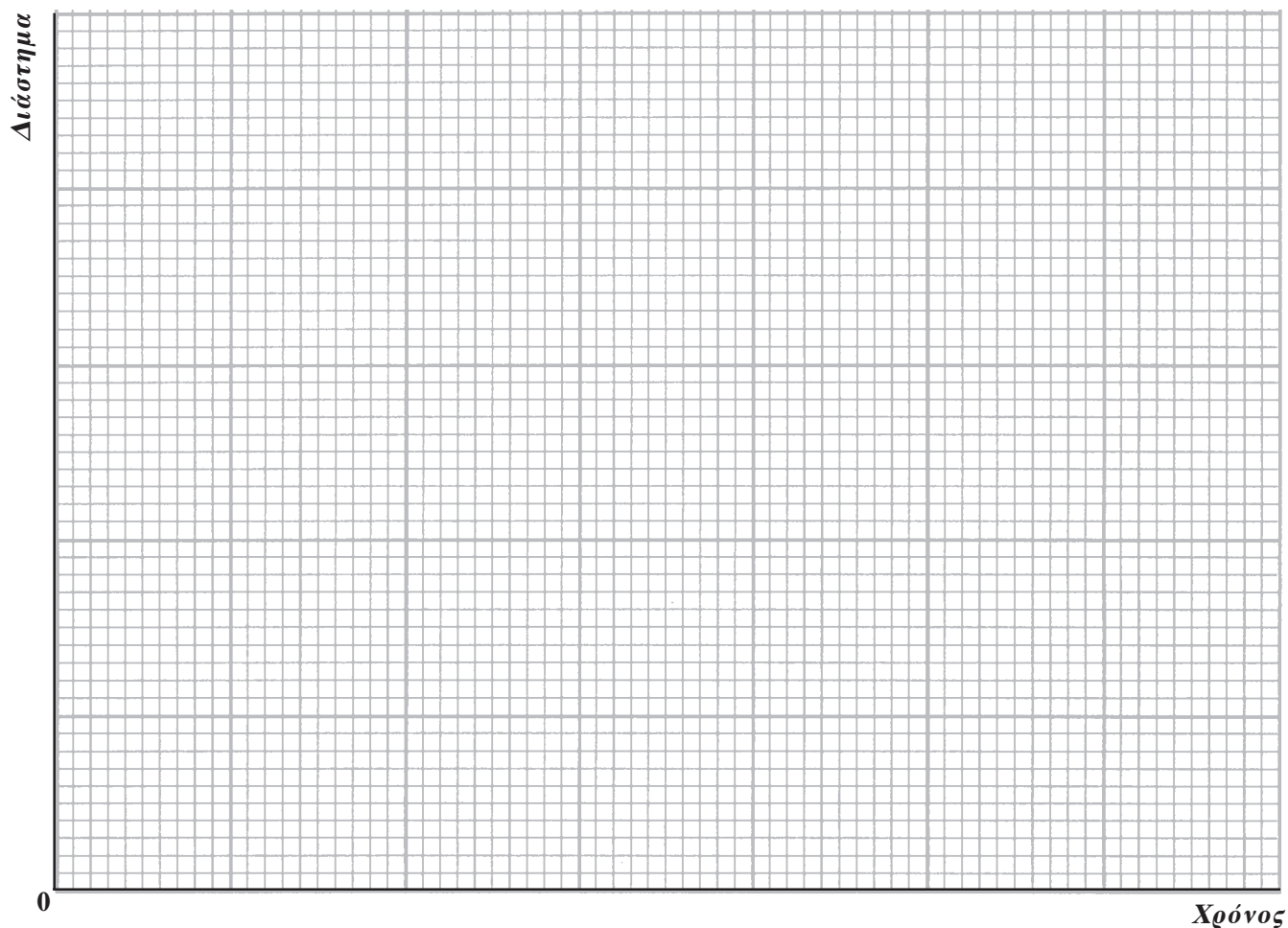
- A. ομαλή ☐
- B. επιταχυνόμενη ☐
- Γ. επιβραδυνόμενη ☐

8.



9. Στο διάγραμμα η γραμμή που παριστάνει τη σχέση ταχύτητας και χρόνου είναι.....  
 Η συνάρτηση  $v=f(t)$  είναι γραμμική δηλαδή.....βαθμού.  
 Η κλίση της γραμμής στο διάγραμμα “ταχύτητα - χρόνος” είναι ίση αριθμητικά με.....  
 Το εμβαδόν της επιφάνειας που καταλαμβάνουν οι λουρίδες εκφράζει.....

10.



11. Η σχέση  $x=f(t)$  στην ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση είναι:

A. πρώτου βαθμού:

B. δευτέρου βαθμού:

Στο διάγραμμα “διάστημα - χρόνος” η κλίση της γραμμής σε ένα τμήμα της δίνει την τιμή.....

.....

.....

.....

Στο διάγραμμα “διάστημα - χρόνος” η κλίση της γραμμής σε ένα σημείο της δίνει την τιμή.....

.....

.....

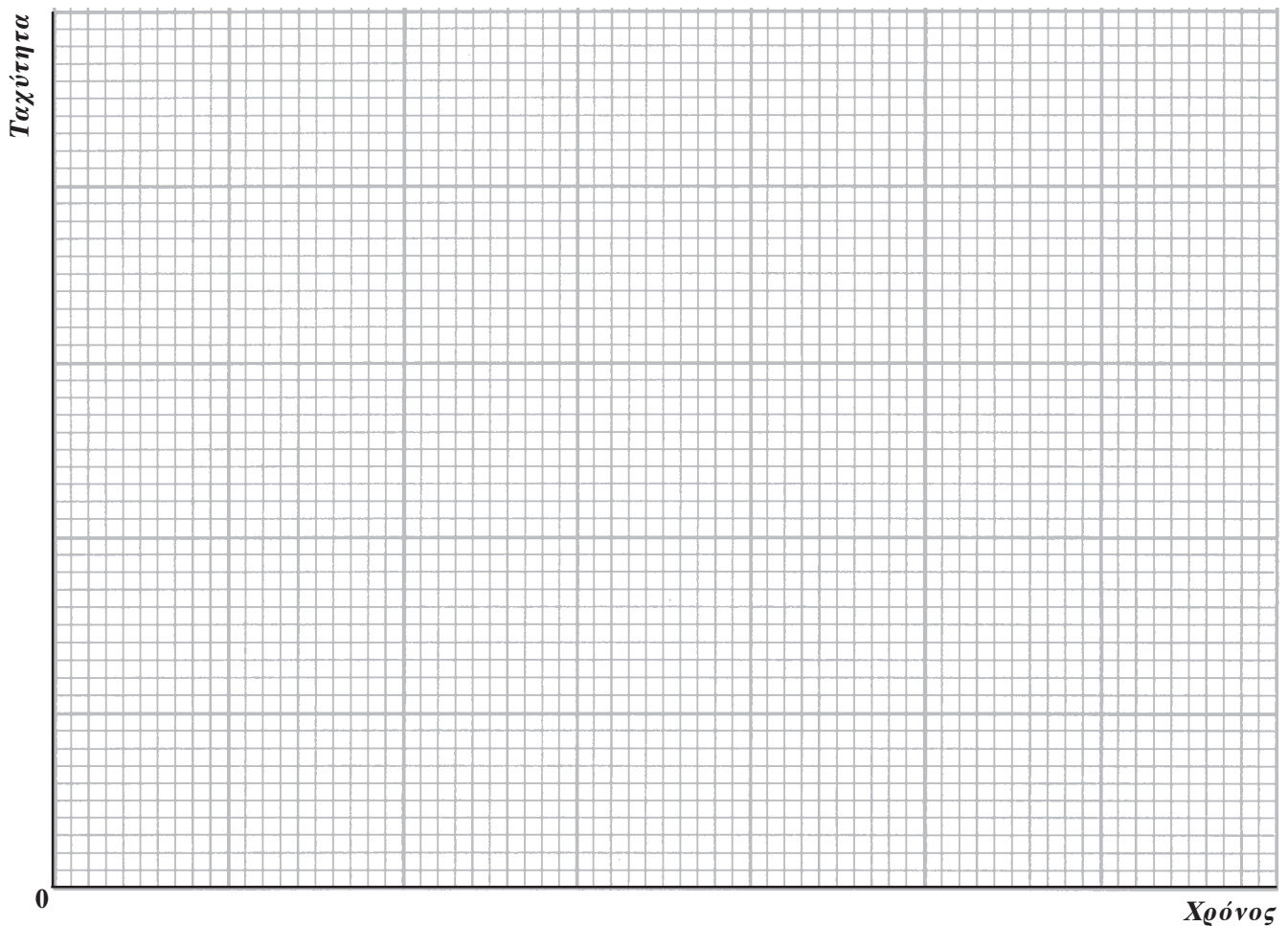
.....

12.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

1	2	3	4	5	6	7	8
$\alpha/\alpha$	$\Delta t$ (s)	$\Delta x$ (cm)	$v$ (cm/s)	$\Delta v$ (cm/s)	$a$ (cm/s <sup>2</sup> )	$x$ (cm)	$t$ (s)
1.	0,2						
2.	0,2						
3.	0,2						
4.	0,2						
5.	0,2						

13.



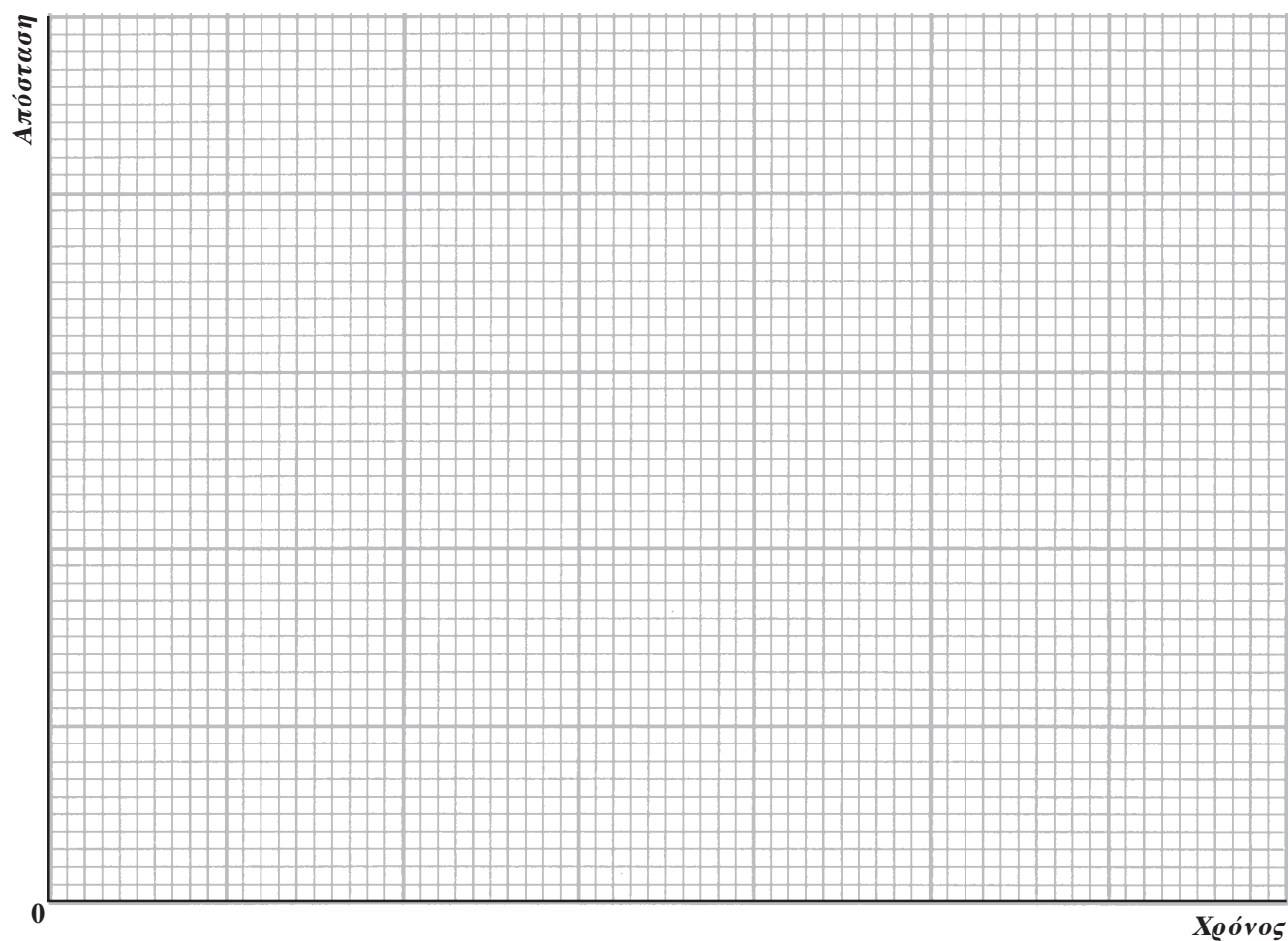
Β. Η κλίση της γραμμής είναι ίση με .....

Από τη σύγκριση της κλίσης της γραμμής με την επιτάχυνση που είναι γραμμένη στη στήλη 6, διαπιστώνουμε, ότι .....

Γ. Η απόσταση που διέτρεξε το αμαξάκι είναι: .....



14.



B. Η μέση ταχύτητα είναι .....

.....





## ΠΡΟΧΕΙΡΟ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ



**k**

**18**





**ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ**

**26. ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗΣ ΟΜΑΛΑ ΕΠΙΒΡΑΔΥ-  
ΝΟΜΕΝΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ**

ΤΜΗΜΑ ..... ΟΝΟΜΑ .....

ΟΜΑΔΑ ..... ΕΠΩΝΥΜΟ .....

**ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ, ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

5. Η κίνηση του ξύλινου σώματος είναι:

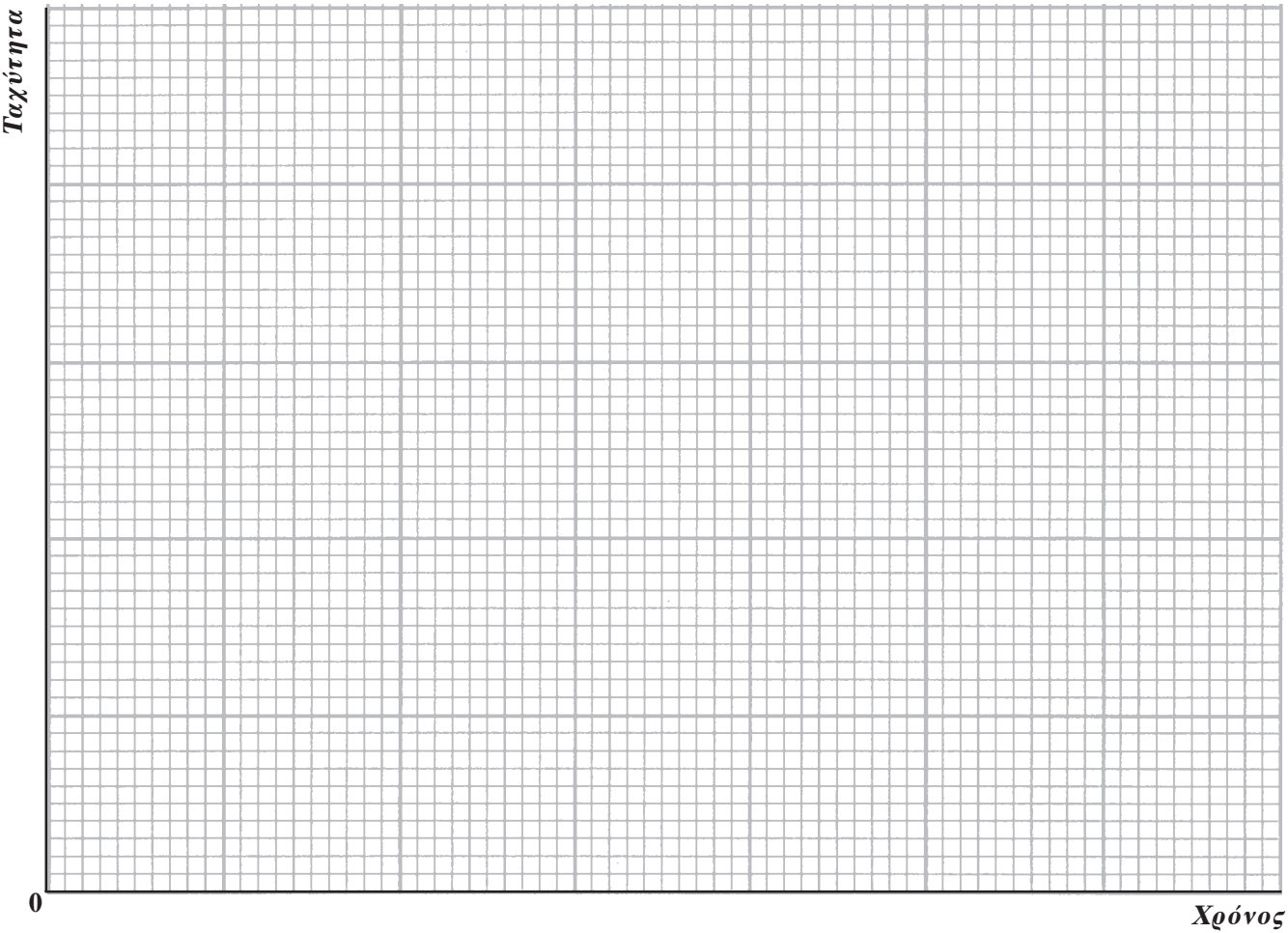
- A. ομαλή

☐
- B. επιταχυνόμενη

☐
- Γ. επιβραδυνόμενη

☐

7.



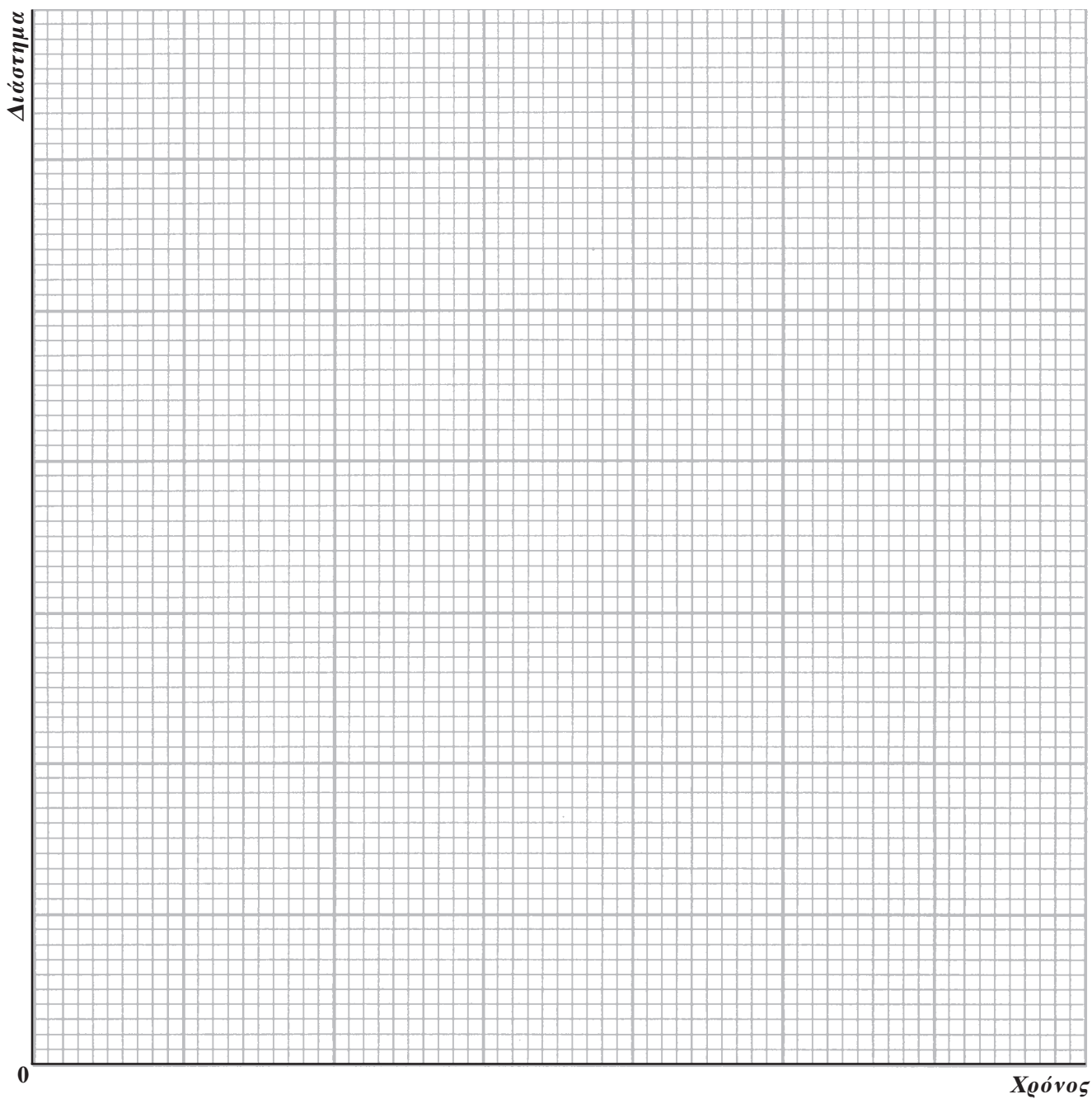
8. Στο διάγραμμα, η γραμμή που παριστάνει τη σχέση ταχύτητας και χρόνου είναι .....

Η συνάρτηση  $v=f(t)$  είναι γραμμική δηλαδή.....βαθμού.

Η κλίση της γραμμής στο διάγραμμα “ταχύτητα - χρόνος” είναι ίση αριθμητικά με .....

Το εμβαδόν της επιφάνειας που καταλαμβάνουν οι λουρίδες είναι ίσο αριθμητικά με .....

9.



10. Στο διάγραμμα “διάστημα - χρόνος” η κλίση της γραμμής σε ένα τμήμα της δίνει την τιμή.....

Η κλίση της γραμμής σε ένα σημείο της δίνει την τιμή.....

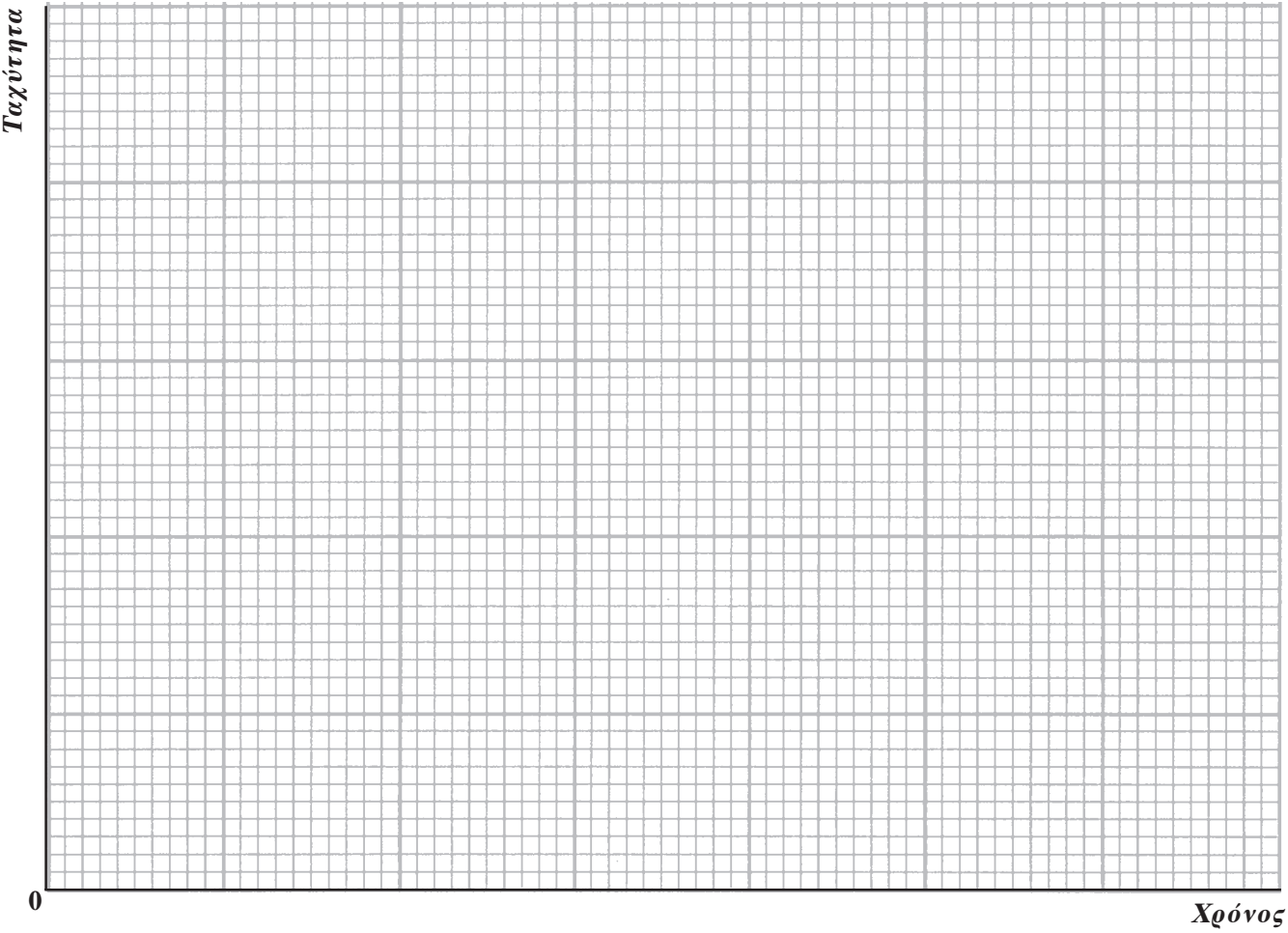
11.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

1	2	3	4	5	6	7	8
$\alpha/\alpha$	$\Delta t$ (s)	$\Delta x$ (cm)	$v$ (cm/s)	$\Delta v$ (cm/s)	$a$ (cm/s <sup>2</sup> )	$x$ (cm)	$t$ (s)
1.	0,2						
2.	0,2						
3.	0,2						
4.	0,2						
5.	0,2						

12.

A.



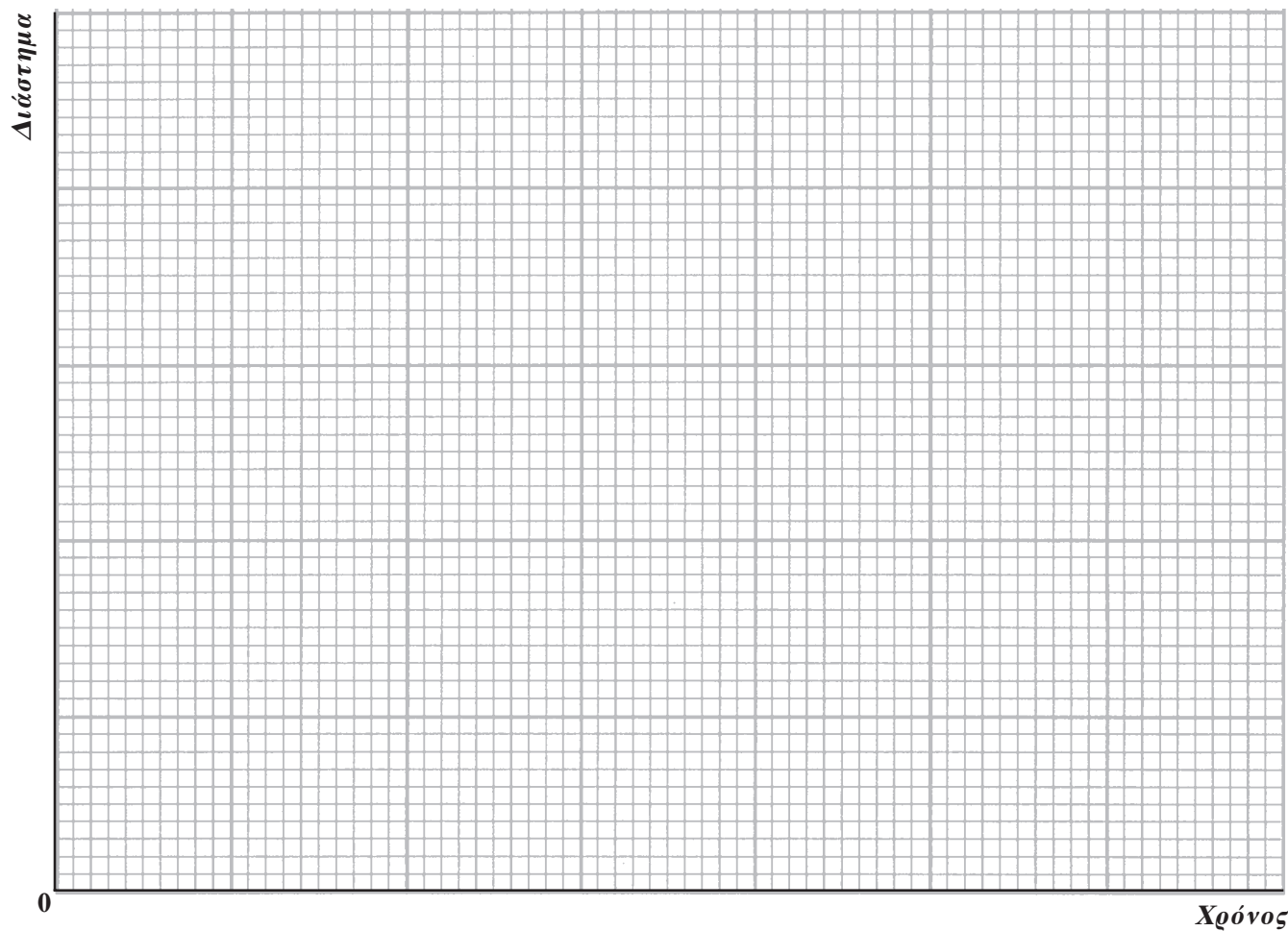
B. Η κλίση της γραμμής είναι ίση με .....

Από τη σύγκριση της κλίσης της γραμμής με την επιβράδυνση που είναι γραμμένη στη στήλη 6, διαπιστώνουμε, ότι .....  
.....



Γ. Το διάστημα που διέτρεξε το ξύλινο παραλληλεπίπεδο είναι .....

13.



ΠΡΟΧΕΙΡΟ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ



**k**

**24**





## ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

### 3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΔΡΑΝΕΙΑΚΗΣ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΝΟΜΟ $F=ma$

ΤΜΗΜΑ ..... ΟΝΟΜΑ .....

ΟΜΑΔΑ ..... ΕΠΩΝΥΜΟ .....

#### ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1. Η βαρυτική μάζα του αμαξιδίου είναι: .....

4. Η συνολική μάζα (μάζα του συστήματος) είναι: .....

6.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

1	2	3	4	5	6	7
$a/\alpha$	$\Delta t$ (s)	$\Delta x$ (cm)	$v$ (cm/s)	$\Delta v$ (cm/s)	$\alpha$ (cm/s <sup>2</sup> )	$F$ (N)
1.	0,2			–	–	–
2.	0,2					

7. Με την αντικατάσταση αυτή, η μάζα του συστήματος

A. αλλάζει

B. δεν αλλάζει

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

1	2	3	4	5	6	7
$a/\alpha$	$\Delta t$ (s)	$\Delta x$ (cm)	$v$ (cm/s)	$\Delta v$ (cm/s)	$\alpha$ (cm/s <sup>2</sup> )	$F$ (N)
1.	0,2			–	–	–
2.	0,2					

8. Με την αντικατάσταση αυτή η μάζα του συστήματος

A. αλλάζει

B. δεν αλλάζει

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

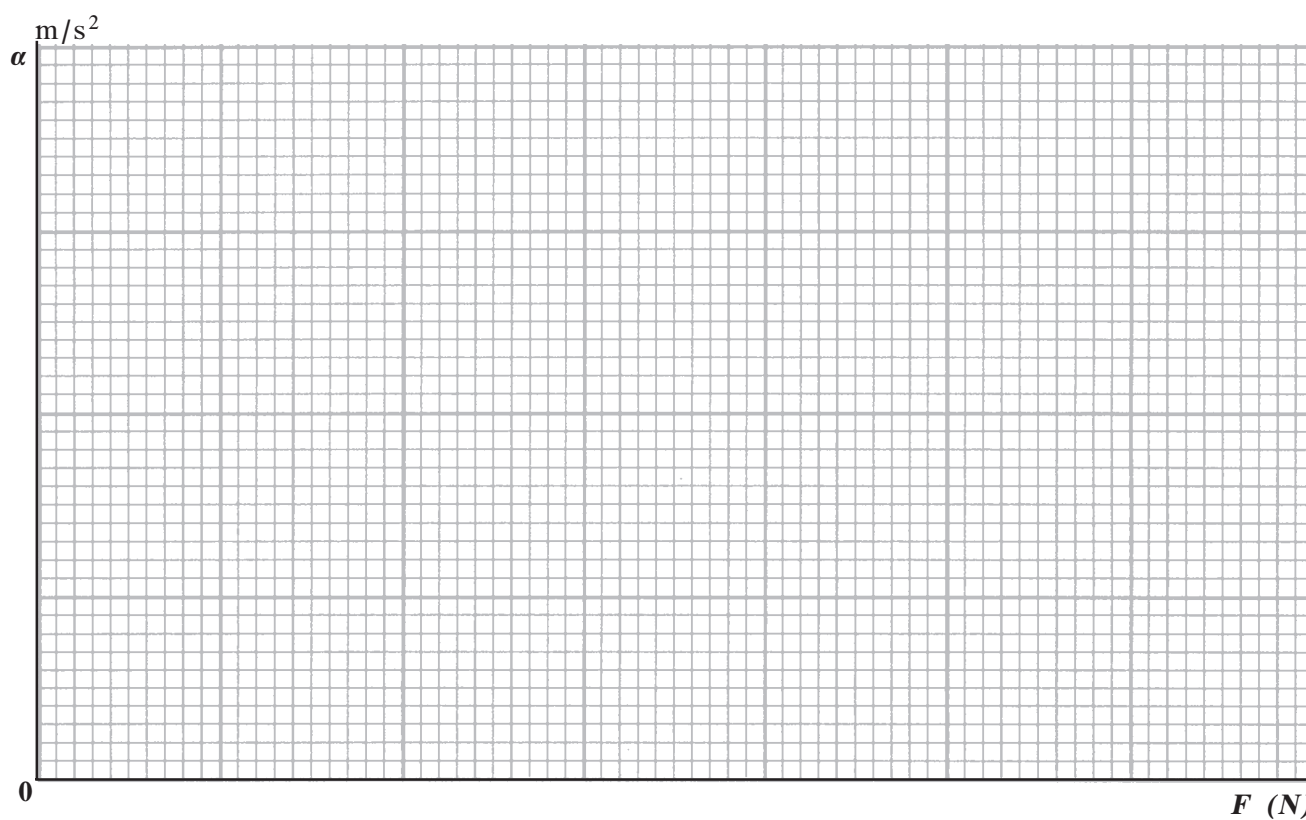
1	2	3	4	5	6	7
$\alpha/\alpha$	$\Delta t$ (s)	$\Delta x$ (cm)	$v$ (cm/s)	$\Delta v$ (cm/s)	$\alpha$ (cm/s <sup>2</sup> )	F (N)
1.	0,2			-	-	-
2.	0,2					

9.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

$\alpha/\alpha$	F (N)	$\alpha$ (m/s <sup>2</sup> )
1.	0,5	
2.	1,0	
3.	1,5	

10.



11. Η κλίση της ευθείας είναι..... $=\frac{1}{m_{ολ}}$

Η μάζα αδράνειας του συστήματος είναι:  $m_{ολ}=$  .....

Η μάζα αδράνειας του αμαξιού είναι:  $m=$  .....

12. Διαπιστώνουμε ότι: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**ΠΡΟΧΕΙΡΟ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ**





**ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ**

**3α. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΔΡΑΝΕΙΑΚΗΣ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΚΕΚΛΙΜΕΝΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ**

ΤΜΗΜΑ ..... ΟΝΟΜΑ .....

ΟΜΑΔΑ ..... ΕΠΩΝΥΜΟ .....

**ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

2. B=.....N

3. 4. 5. 6.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
φ	ημφ	F (N)	αριθμός τμήματος	Δt (s)	Δx (cm)	v (cm/s)	Δv (cm/s)	α (cm/s <sup>2</sup> )	α (m/s <sup>2</sup> )
			1	0,2			-	-	-
-	-	-	2	0,2					

7.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
φ	ημφ	F (N)	αριθμός τμήματος	Δt (s)	Δx (cm)	v (cm/s)	Δv (cm/s)	α (cm/s <sup>2</sup> )	α (m/s <sup>2</sup> )
			1	0,2			-	-	-
-	-	-	2	0,2					



ΠΙΝΑΚΑΣ 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
φ	ημφ	F (N)	αριθμός τμήματος	Δt (s)	Δx (cm)	v (cm/s)	Δv (cm/s)	α (cm/s <sup>2</sup> )	α (m/s <sup>2</sup> )
			1	0,2			-	-	-
-	-	-	2	0,2					

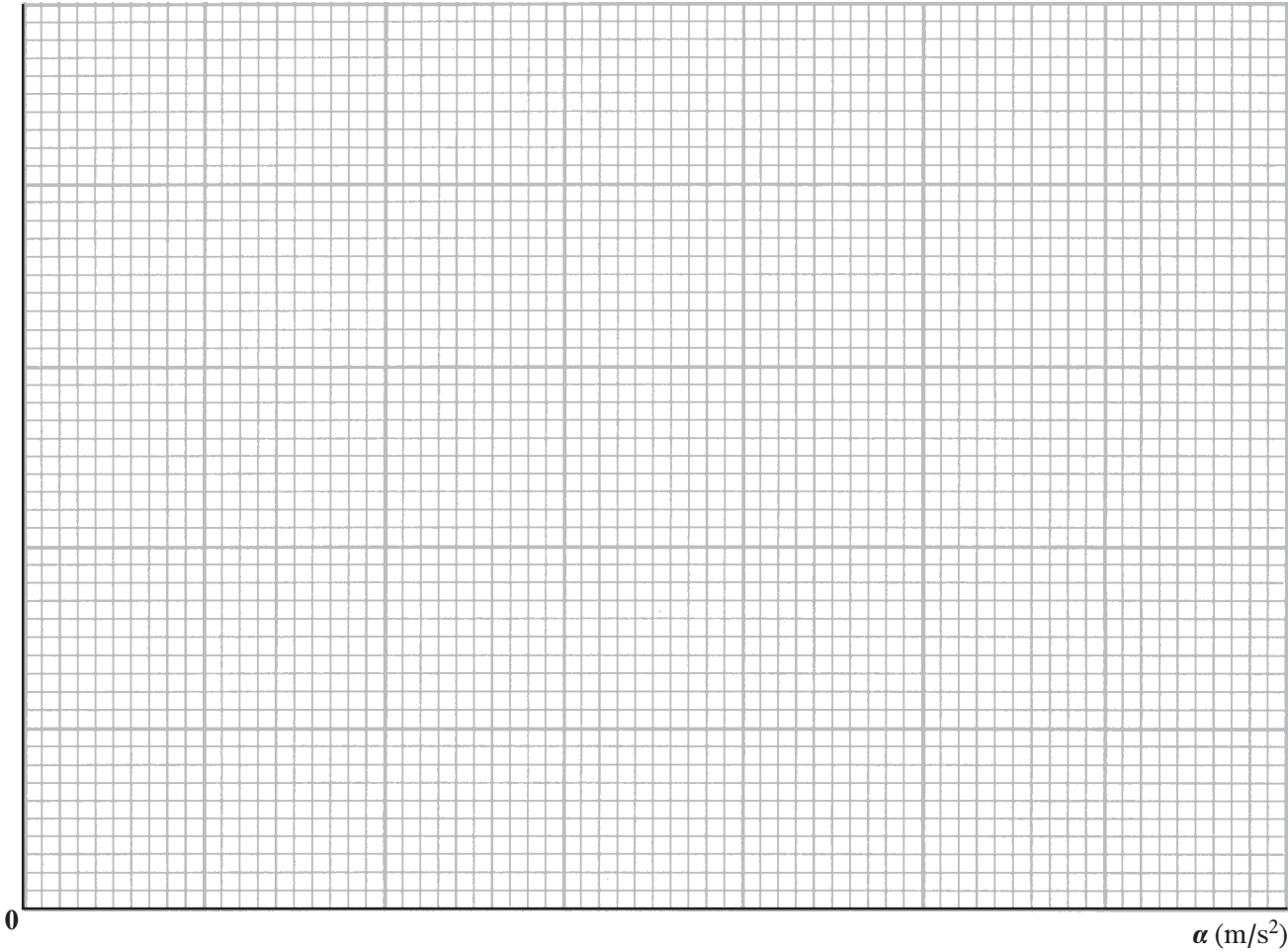
8.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

F (N)	α (m/s <sup>2</sup> )

9.

*F* (N)





10. Κλίση = ..... = .....  $\frac{\text{N}}{\text{m} / \text{s}^2}$

Μάζα (αδράνειας)= .....

11. Μάζα (βαρύτητας)= .....

12. Διαπιστώνουμε, ότι .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....





**ΠΡΟΧΕΙΡΟ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ**





## ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

### 4. ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΒΟΛΗΣ

ΤΜΗΜΑ ..... ΟΝΟΜΑ .....

ΟΜΑΔΑ ..... ΕΠΩΝΥΜΟ .....

#### ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1. Απόσταση δύο διαδοχικών νημάτων= ..... mm

Κλίμακα φωτογράφισης:  $1\text{mm} \Rightarrow$  ..... mm ή ..... cm

2. Η σφαίρα που αφήνεται ελεύθερη κάνει .....

.....

Η αιτία της κίνησής της είναι .....

.....

Διαπιστώνουμε ότι οι κατακόρυφες κινήσεις των δύο σφαιρών είναι εντελώς όμοιες / δεν είναι εντελώς όμοιες.

Η πτώση της σφαίρας επηρεάζεται / δεν επηρεάζεται από την οριζόντια κίνησή της.

3. Διαπιστώνουμε, ότι οι οριζόντιες μετατοπίσεις  $\Delta x$  .....

.....

.....

Η σφαίρα που εκτοξεύτηκε κάνει κατά την οριζόντια κατεύθυνση .....

.....

Κάνει την κίνηση αυτή επειδή .....

.....

Επηρεάζει / δεν επηρεάζει την οριζόντια κίνηση της σφαίρας η ύπαρξη της κατακόρυφης δύναμης.

4. Οριζόντια μετατόπιση  $\Delta x =$  .....

Ταχύτητα (κατά την οριζόντια κατεύθυνση)  $v_0 =$  .....

Η διαφορά στην τιμή οφείλεται .....

.....

θα μπορούσαμε να περιορίσουμε το σφάλμα, αν .....

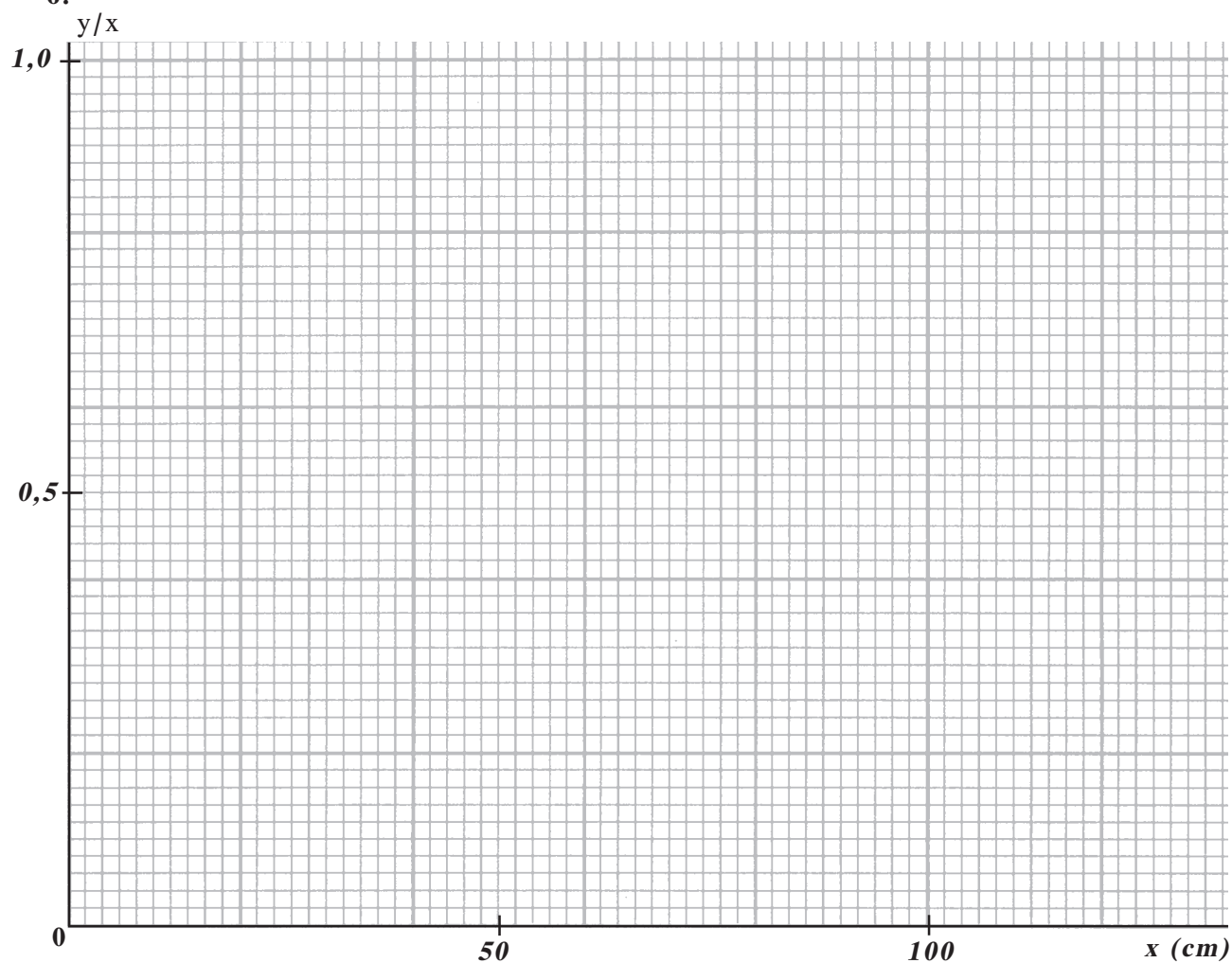
.....

5.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

	Αποστάσεις σε τιμές κλίμακας		Αποστάσεις σε πραγματικές τιμές		ε
	α	β	γ	δ	
	x cm	y cm	x cm	y cm	
1					
2					
3					
4					
5					
6					

6.



Κλίση της ευθείας= .....

ή  $\frac{g}{2v_0^2} = \dots\dots\dots$ 

Επιτάχυνση g βαρύτητας= .....

## ΠΡΟΧΕΙΡΟ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ



**k**

**36**



## ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

### 5. ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΠΤΩΣΗΣ ΣΕ ΚΕΚΛΙΜΕΝΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

ΤΜΗΜΑ ..... ΟΝΟΜΑ .....

ΟΜΑΔΑ ..... ΕΠΩΝΥΜΟ .....

#### ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4. Αριθμός κουκίδων= .....

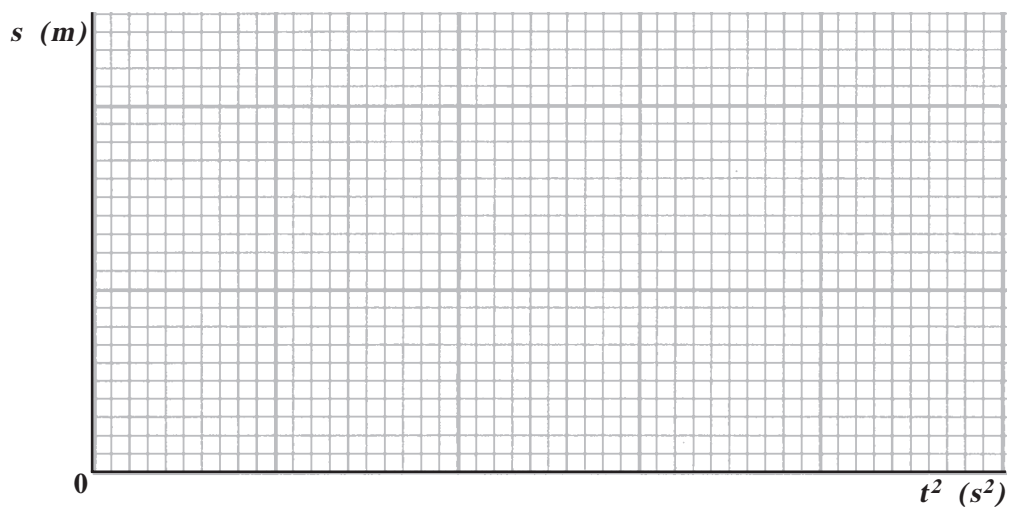
Χρόνος κίνησης= .....

5.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

$\varphi=20^\circ$					
	Απόσταση s (cm) (m)		Αριθμός κουκίδων	χρόνος t (s)	$t^2$ (s <sup>2</sup> )
1.	0	0	0	0	0
2.	20	0,2			
3.	30	0,3			
4.	40	0,4			
5.	50	0,5			

6.



Η ομαλή γραμμή που προσεγγίζει καλύτερα τα πειραματικά σημεία στο επίπεδο των αξόνων .....

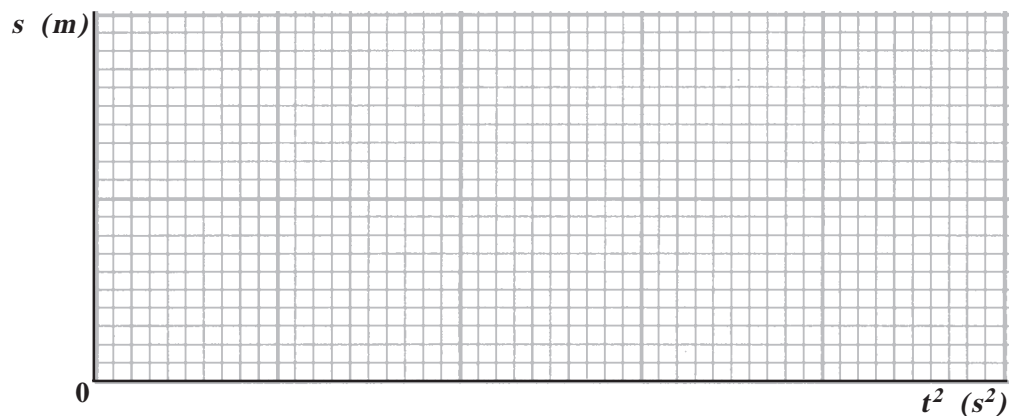
Επαληθεύεται η εξίσωση  $s = k \cdot t^2$ ; ΝΑΙ-ΟΧΙ

$$k = \dots\dots\dots \frac{m}{s^2} \quad (\text{για } \varphi = 20^\circ)$$

7.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

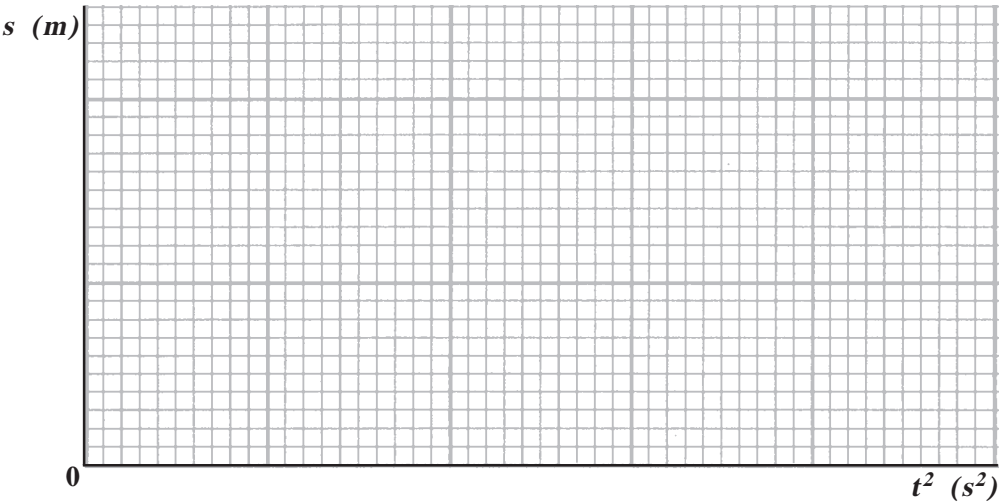
$\varphi = 30^\circ$					
	Απόσταση $s$		Αριθμός κουκίδων	χρόνος $t$ (s)	$t^2$ (s <sup>2</sup> )
	(cm)	(m)			
1.	0	0	0		
2.	20	0,2			
3.	30	0,3			
4.	40	0,4			
5.	50	0,5			



$$k = \dots\dots\dots \frac{m}{s^2} \quad (\text{για } \varphi = 30^\circ)$$

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

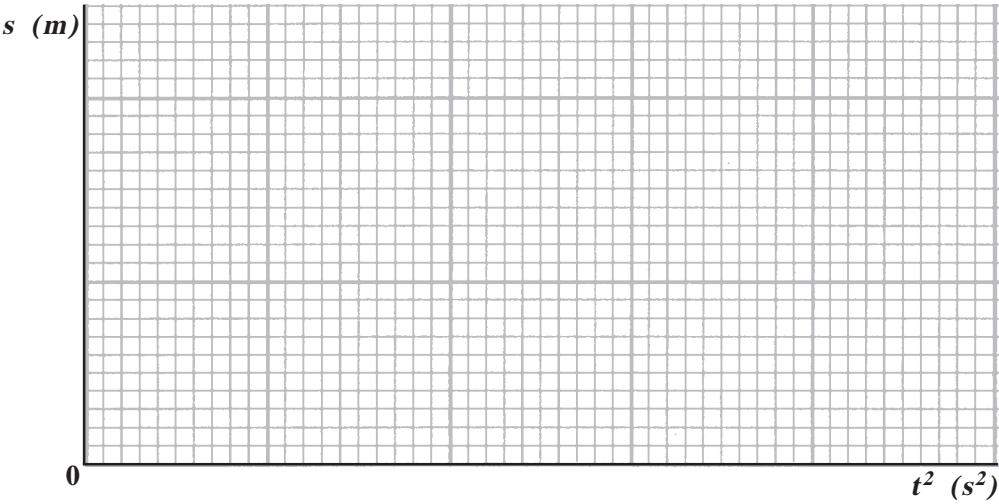
$\varphi = 45^\circ$					
	Απόσταση $s$		Αριθμός κουκίδων	χρόνος $t$ (s)	$t^2$ (s <sup>2</sup> )
	(cm)	(m)			
1.	0	0			
2.	20	0,2			
3.	30	0,3			
4.	40	0,4			
5.	50	0,5			



$k = \dots\dots\dots \frac{m}{s^2}$  (για  $\varphi = 45^\circ$ )

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

$\varphi = 60^\circ$					
	Απόσταση s		Αριθμός κουκίδων	χρόνος t (s)	t <sup>2</sup> (s <sup>2</sup> )
	(cm)	(m)			
1.	0	0			
2.	20	0,2			
3.	30	0,3			
4.	40	0,4			
5.	50	0,5			



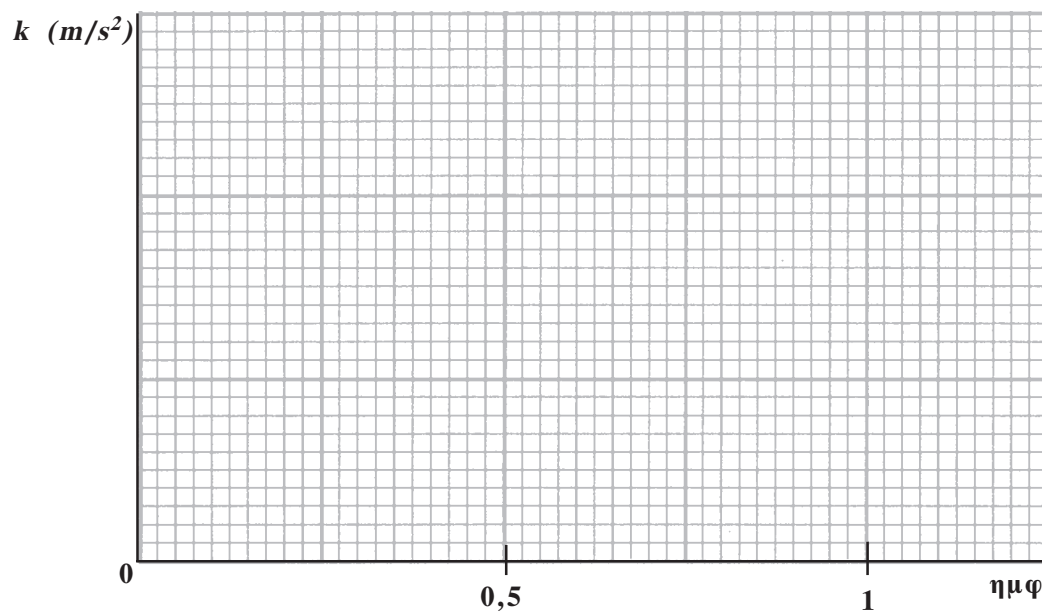
$k = \dots\dots\dots \frac{m}{s^2}$  (για  $\varphi = 60^\circ$ )



8.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

	φ (μοίρες)	ημφ	k
1.	0	0	
2.	20	0,34	
3.	30	0,50	
4.	45	0,70	
5.	60	0,87	



9.  $k = \dots\dots\dots \frac{m}{s^2}$  (για  $\varphi = 90^\circ$ )

$\frac{g}{2} = \dots\dots\dots \frac{m}{s^2}$

$g = \dots\dots\dots \frac{m}{s^2}$





ΠΡΟΧΕΙΡΟ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ



**k**

**42**





# ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

## 6. ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΟΜΟΛΟΥ ΔΥΝΑΜΗΣ

ΤΜΗΜΑ ..... ΟΝΟΜΑ .....

ΟΜΑΔΑ ..... ΕΠΩΝΥΜΟ .....

### ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

α/α	Ακτίνα R (m)	Μάζα m (μάζα πώματος)	Δύναμη F (βάρος ροδέλας)	Αριθμός περιφορών	Χρόνος t (s)	Περίοδος T (s)	T <sup>2</sup> (s <sup>2</sup> )	$\frac{1}{T^2}$ $\left(\frac{1}{s^2}\right)$
1	0,8	1	6	20				
2	0,8	1	12	20				

Για σταθερές τιμές της μάζας και της ακτίνας της τροχιάς, όταν διπλασιάζεται η κεντρομόλος δύναμη, τότε το αντίστροφο του τετραγώνου της περιόδου .....

Συμπεραίνουμε, ότι το αντίστροφο του τετραγώνου της περιόδου είναι ευθέως ανάλογο /δεν είναι ευθέως ανάλογο της κεντρομόλου δύναμης.

3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

α/α	Μάζα m (μάζα πώματος)	Δύναμη F (βάρος ροδέλας)	Ακτίνα R (m)	Αριθμός περιφορών	Χρόνος t (s)	Περίοδος T (s)	T <sup>2</sup> (s <sup>2</sup> )
1	1	12	0,4	20			
2	1	12	0,8	20			

Για σταθερές τιμές της μάζας και της κεντρομόλου δύναμης, όταν διπλασιάζεται η ακτίνα της τροχιάς τότε το τετράγωνο της περιόδου .....

Η ακτίνα της τροχιάς είναι ευθέως ανάλογη / αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου της περιόδου.

4.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

$a/a$	Δύναμη F (βάρος ροδέλας)	Ακτίνα R (m)	Μάζα m (μάζα σώματος)	Αριθμός περιφορών	Χρόνος t (s)	Περίοδος T (s)	$T^2$ (s <sup>2</sup> )
1	12	0,80	1	20			
2	12	0,80	2	20			

Για σταθερές τιμές της κεντρομόλου δύναμης και της ακτίνας της τροχιάς, όταν διπλασιάζεται η μάζα του σώματος, τότε το τετράγωνο της περιόδου .....

Το τετράγωνο της περιόδου είναι ευθέως ανάλογο / αντιστρόφως ανάλογο της μάζας.

ΠΡΟΧΕΙΡΟ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ



**k**

**46**



## ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

### 7. ΤΡΙΒΗ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ ΣΕ ΚΕΚΛΙΜΕΝΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

ΤΜΗΜΑ ..... ΟΝΟΜΑ .....

ΟΜΑΔΑ ..... ΕΠΩΝΥΜΟ .....

#### ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

2. Η γωνία του κελιμένου επιπέδου με το οριζόντιο επίπεδο είναι:

A. μεγαλύτερη από τη γωνία τριβής

B. ίση με τη γωνία τριβής

Γ. μικρότερη από τη γωνία τριβής

3. Γωνία τριβής  $\varphi_{\tau}$  = .....

$\varepsilon\varphi\varphi_{\tau}$  = .....

$\mu$  = .....

4. Δύναμη τριβής ολίσθησης  $T$  = .....

5. Έργο τριβής  $W$  = .....



**ΠΡΟΧΕΙΡΟ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ**





## ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

### 8. ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΟΡΜΗΣ ΣΕ ΜΙΑ ΕΚΡΗΞΗ

ΤΜΗΜΑ ..... ΟΝΟΜΑ .....

ΟΜΑΔΑ ..... ΕΠΩΝΥΜΟ .....

#### ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1. Παρατηρούμε, ότι .....

.....

.....

Η ορμή του αμαξιδίου μεταβλήθηκε / δεν μεταβλήθηκε επειδή .....

.....

3.  $x_1 = \dots\dots\dots \text{m}$

$x_2 = \dots\dots\dots \text{m}$

4.  $m_1 = \dots\dots\dots \text{kg}$

$m_2 = \dots\dots\dots \text{kg}$

$m_1 x_1 = \dots\dots\dots \text{kgm}$

$m_2 x_2 = \dots\dots\dots \text{kgm}$

5. Διαπιστώνουμε, ότι .....

.....

.....

.....

.....

Συμπεραίνουμε, ότι: Οι ορμές των αμαξιδίων .....

.....

.....

.....

.....

6. Μάζα τούβλου  $m_6 = \dots \text{kg}$

$$m_1 + m_6 = \dots \text{kg}$$

$$m_2 = \dots \text{kg} \text{ (γνωστή από προηγούμενως)}$$

$$x_1' = \dots \text{m}$$

$$x_2' = \dots \text{m}$$

$$(m_1 + m_6) x_1' = \dots \text{kg} \cdot \text{m}$$

$$m_2 \cdot x_2' = \dots \text{kg} \cdot \text{m}$$

Διαπιστώνουμε, ότι: .....

.....  
 .....  
 .....

Συμπεραίνουμε, ότι: Οι ορμές των αμαξιδίων .....

.....  
 .....  
 .....

8. Το σύστημα των δύο αμαξιδίων είναι / δεν είναι μονωμένο.

Αυτό συμβαίνει επειδή .....

.....  
 .....  
 .....

Η ολική ορμή του συστήματος των δύο αμαξιδίων .....

.....  
 .....  
 .....

ΠΡΟΧΕΙΡΟ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ



**k**

**52**





**ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ**

**9. ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΠΤΩΣΗ ΣΩΜΑΤΟΣ**

ΤΜΗΜΑ ..... ΟΝΟΜΑ .....

ΟΜΑΔΑ ..... ΕΠΩΝΥΜΟ .....

**ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

2. Δυναμική ενέργεια:  $U=.....J$

Κινητική ενέργεια:  $K=.....J$

Μηχανική ενέργεια:  $U+K=.....J$

3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
θέση σφαίρας	y (m)	$\Delta y$ (m)	$\Delta t$ (s)	v (m/s)	$v^2$ (m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> )	K (J)	h (m)	U (J)	K+U (J)
10		-	-	-	-	-	-	-	-
11									
12									
13									
14									
15									

Παρατηρούμε ότι .....

Οι πάρα πολύ μικρές διαφορές μεταξύ των τιμών της στήλης 10 οφείλονται .....

Μπορούμε να ισχυριστούμε, ότι .....



11.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## ΠΡΟΧΕΙΡΟ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ



**k**

**56**







**ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ**

**10. ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΕ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ**

ΤΜΗΜΑ ..... ΟΝΟΜΑ .....

ΟΜΑΔΑ ..... ΕΠΩΝΥΜΟ .....

**ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

1. Διάμετρος τυμπάνου:  $d = \dots\dots\dots \text{cm} = \dots\dots\dots \text{m}$

2. Μάζα τυμπάνου (κενού):  $m_2 = \dots\dots\dots \text{g}$

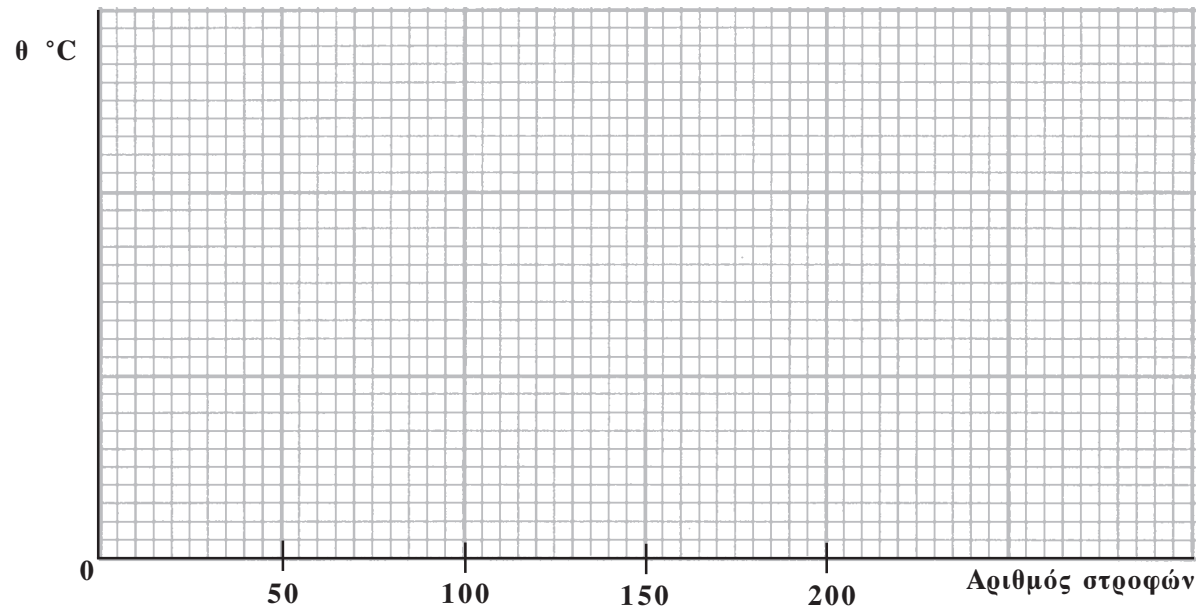
Μάζα τυμπάνου και νερού =  $\dots\dots\dots \text{g}$

Μάζα νερού:  $m_1 = \dots\dots\dots \text{g}$

4. ΠΙΝΑΚΑΣ 1

	1	2	3	4	5
Αριθμός στροφών	0	50	100	150	200
Θερμοκρασία °C					

5.



Η γραμμή που προσεγγίζει καλύτερα τα πειραματικά σημεία στο επίπεδο των αξόνων είναι / δεν είναι η ευθεία γραμμή.

Η θερμοκρασία είναι / δεν είναι ανάλογη με τον αριθμό περιστροφών.

Η παραγόμενη ποσότητα θερμότητας κατά την τριβή είναι / δεν είναι ανάλογη προς το έργο τριβής.

6. Το έργο της τριβής για  $n=100$  στροφές είναι  $W=.....J$

7. Το ποσό θερμότητας που προέκυψε με 100 στροφές είναι  $Q=.....cal$

8.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## ΠΡΟΧΕΙΡΟ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ



**k**

**60**





**ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ**

**11. ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ**

ΤΜΗΜΑ ..... ΟΝΟΜΑ .....

ΟΜΑΔΑ ..... ΕΠΩΝΥΜΟ .....

**ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

**4.**

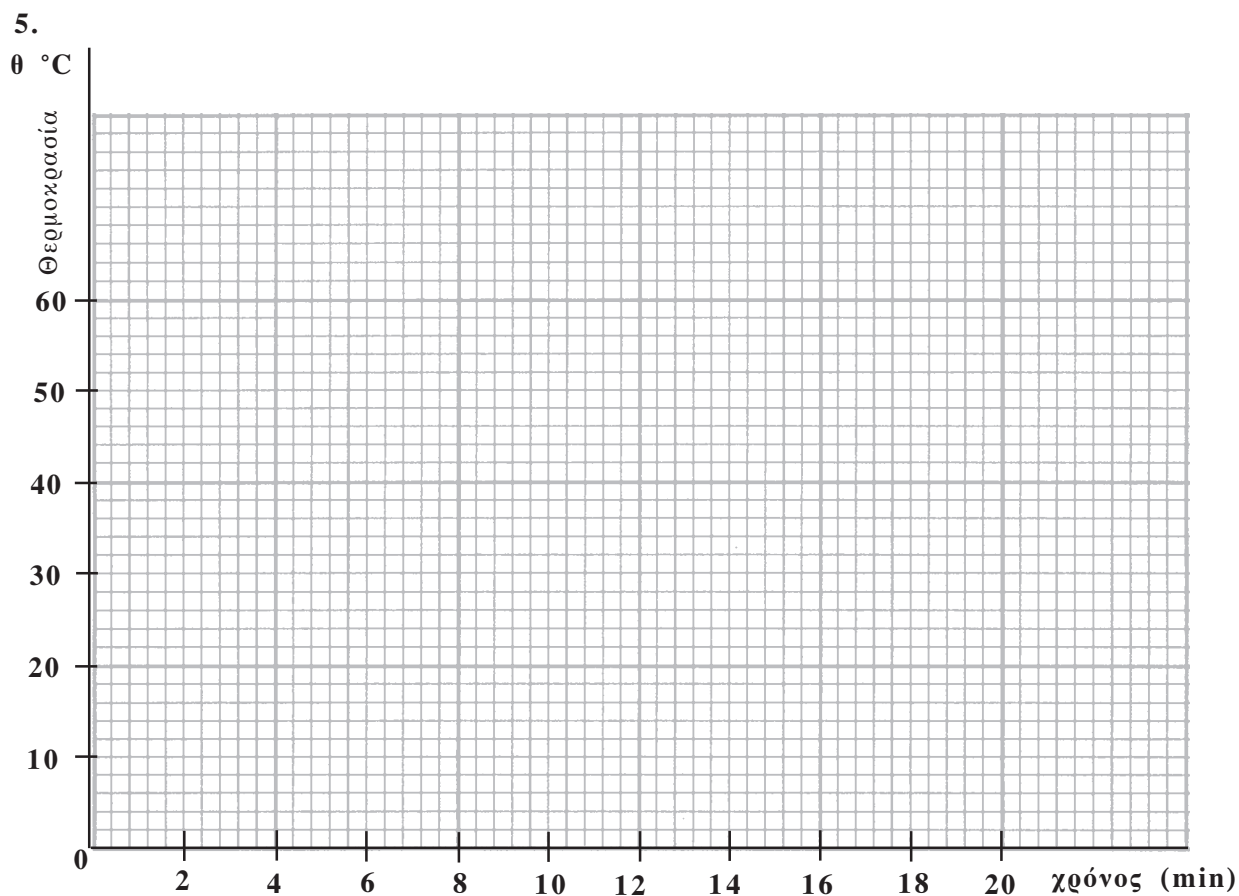
ΠΙΝΑΚΑΣ 1

$\alpha/\alpha$	$t$ min	$m_1 = 200g$	$m_2 = 400g$
		$\theta_1 \text{ }^\circ C$	$\theta_2 \text{ }^\circ C$
1	0		
2	2		
3	4		
4	6		
5	8		
6	10		
7	12		
8	14		
9	16		
10	18		
11	20		

Διαπιστώνουμε, ότι: .....  
.....  
.....

Η θερμοκρασία στην κατάσταση θερμικής ισορροπίας είναι:  $\theta =$  .....





6. Ο ρυθμός μεταβολής της θερμοκρασίας του ζεστού νερού είναι:

$$\frac{\Delta\theta_1}{\Delta t} = \dots\dots\dots$$

Ο ρυθμός μεταβολής της θερμοκρασίας του κρύου νερού είναι:

$$\frac{\Delta\theta_2}{\Delta t} = \dots\dots\dots$$

Είναι  $\frac{\Delta\theta_1}{\Delta t} / \frac{\Delta\theta_2}{\Delta t} = \dots\dots\dots$

Είναι  $\frac{\Delta\theta_1}{\Delta\theta_2} = \dots\dots\dots$  ή  $\Delta\theta_1 = \dots\dots\dots \Delta\theta_2$

7. ....  
 ....

8. Ποσό θερμότητας που έδωσε το θερμό νερό

$$Q_1 = \dots\dots\dots$$

Ποσό θερμότητας που απορρόφησε το κρύο νερό

$$Q_2 = \dots\dots\dots$$

Διαπιστώνουμε, ότι: .....  
 .....

ΠΡΟΧΕΙΡΟ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ