



### ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Η επεξεργασία των θεμάτων θα γίνει γραπτώς σε χαρτί Α4 ή σε τετράδιο που θα σας δοθεί (το οποίο θα παραδώσετε στο τέλος της εξέτασης). Εκεί θα σχεδιάσετε και όσα γραφήματα ζητούνται στο **Θεωρητικό Μέρος**.
2. Τα γραφήματα του **Πειραματικού Μέρους** θα τα σχεδιάσετε *κατά προτεραιότητα* στο μιλιμετρέ χαρτί που συνοδεύει τις εκφωνήσεις.
3. Οι απαντήσεις στα υπόλοιπα ερωτήματα τόσο του **Θεωρητικού Μέρους** όσο και του **Πειραματικού** θα πρέπει *οπωσδήποτε* να συμπληρωθούν στο **“Φύλλο Απαντήσεων”** που θα σας δοθεί μαζί με τις εκφωνήσεις των θεμάτων.

### Θεωρητικό Μέρος

#### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

Στα ερωτήματα που ακολουθούν επιλέξτε την ορθή απάντηση αιτιολογώντας την επιλογή σας.

**A.1.** Ένας εργάτης ασκεί δύναμη μέτρου  $F$  σε ένα επίπεδο, που βρίσκεται πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο και παραμένει ακίνητο.

Αν η δύναμη  $F$  ασκείται προς την κορυφή του κεκλιμένου επιπέδου και παράλληλα προς αυτό,

i. η τριβή (στατική) έχει κατεύθυνση ίδια με της δύναμης  $F$ .  
ii. η τριβή (στατική) είναι μηδέν.

iii. η τριβή (στατική) έχει κατεύθυνση αντίθετη της δύναμης  $F$ .

iv. κάθε μία από τις παραπάνω εκφράσεις μπορεί να είναι σωστή ανάλογα με το μέτρο της δύναμης  $F$  που ασκεί ο εργάτης.

**A.2.** Για ποια τιμή του μέτρου της δύναμης  $F$  το επίπεδο θα αρχίσει να κινείται με σταθερή ταχύτητα προς την κορυφή του κεκλιμένου επιπέδου;

i.  $F = m \cdot g \cdot (\eta \mu \theta + \mu \cdot \sigma \nu \theta)$

ii.  $F = m \cdot g \cdot (\eta \mu \theta - \mu \cdot \sigma \nu \theta)$

iii.  $F = m \cdot g \cdot \eta \mu \theta$

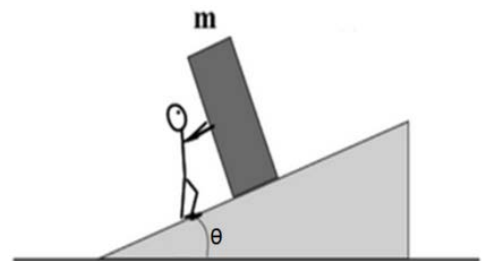
Δίνονται η μάζα του επίπλου ίση με  $m$ , ο συντελεστής τριβής ολίσθησης, μεταξύ επίπλου και κεκλιμένου επιπέδου ίσος με  $\mu$ , η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με  $g$ , καθώς και η γωνία του κεκλιμένου με το οριζόντιο επίπεδο ίση με  $\theta$ .

**B.** Ο γενικός ορισμός της μέσης ταχύτητας  $\vec{v}_\mu$  για ευθύγραμμες κινήσεις είναι  $\vec{v}_\mu = \frac{\vec{x}_2 - \vec{x}_1}{t_2 - t_1}$ .

Υποθέστε ότι δύο σώματα,  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$ , εκτελούν ευθύγραμμες κινήσεις ίδιας χρονικής διάρκειας και διαπιστώνεται ότι η μέση ταχύτητα του  $\Sigma_1$  είναι μεγαλύτερη από τη μέση ταχύτητα του  $\Sigma_2$ .

Στο φύλλο απαντήσεων δίπλα από τον αριθμό κάθε μίας από τις επόμενες προτάσεις να γράψετε το γράμμα  $\Sigma$  αν θεωρείτε ότι η πρόταση είναι σωστή ή το γράμμα  $\Lambda$  αν θεωρείτε ότι είναι λανθασμένη.

i. Το σώμα  $\Sigma_1$  κατά την κίνησή του διανύει οπωσδήποτε μεγαλύτερο διάστημα από το σώμα  $\Sigma_2$ .





- ii. Το σώμα  $\Sigma_1$  έχει διαρκώς ταχύτητα μεγαλύτερου μέτρου από το  $\Sigma_2$ .  
iii. Η μετατόπιση του σώματος  $\Sigma_2$  είναι μικρότερη από τη μετατόπιση του  $\Sigma_1$ .

### ΘΕΜΑ 2°

Ένας αθλητής του σκι αγωνίζεται στο άλμα. Για να πάρει την κατάλληλη φόρα ξεκινά (με ουσιαστικά μηδενική ταχύτητα) από το σημείο Α της ράμπας απογείωσης, το οποίο βρίσκεται σε ύψος  $h_1=25$  m, από το εκτιμώμενο σημείο προσγείωσης. Εγκαταλείπει τη ράμπα στο σημείο Β, ανέρχεται σε μέγιστο ύψος άλματος  $h_2$  (έστω σημείο Γ) και επανέρχεται στην πίστα (σε σημείο έστω Δ) με την ταχύτητά του να σχηματίζει γωνία  $\theta=6^\circ$  με τον ορίζοντα. Από τη στιγμή που φτάνει στο Δ μέχρις ότου να ακινητοποιηθεί (σε σημείο έστω Ε) περνά χρονικό διάστημα  $\Delta t=10$ s.

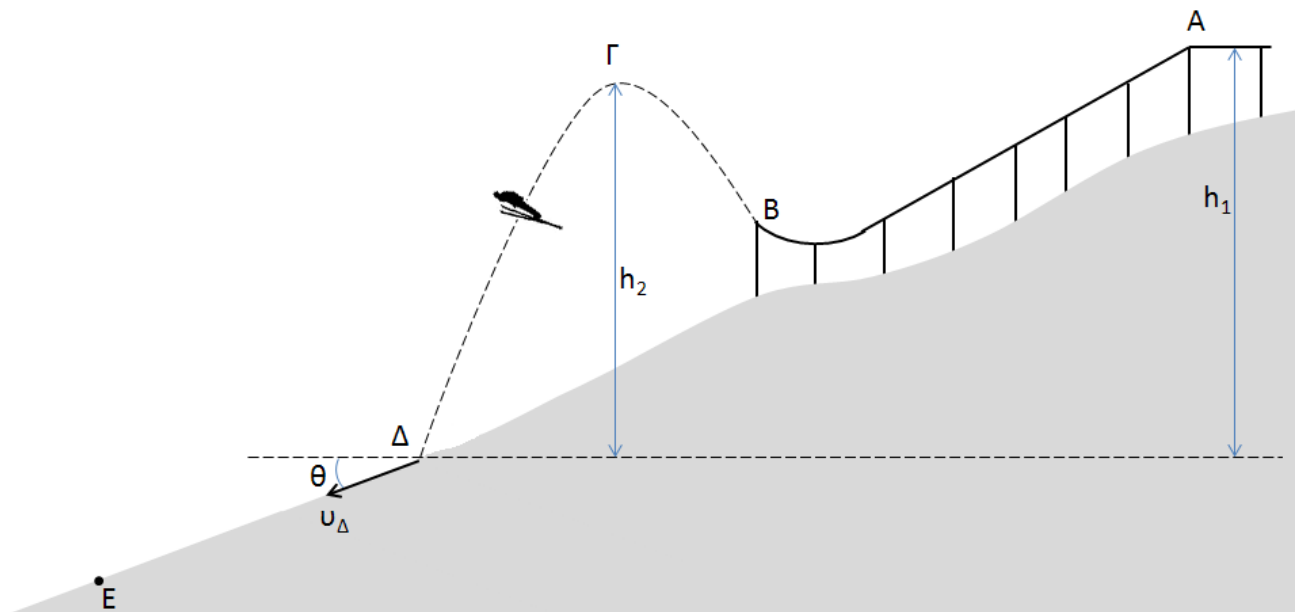
Να απαντήσετε στα ακόλουθα ερωτήματα:

**A.** Να υπολογιστεί το μέτρο της ταχύτητας  $v_\Gamma$  του σκιέρ στο σημείο Γ.

**B.** Ποιο είναι το μέτρο της ταχύτητάς του τη στιγμή που τα πέδιλά του αγγίζουν την πίστα στο σημείο Δ;

**Γ.** Τι μέτρο έχει η μέση κατακόρυφη επιβράδυνσή  $a_{\mu,y}$  στο χρονικό διάστημα  $\Delta t$ ;

Θεωρήστε γνωστό ότι: α) κατά μήκος της ράμπας υπάρχουν τριβές που προκαλούν απώλεια 20% στη μηχανική του ενέργεια, β) η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα, γ) το ύψος  $h_2$  είναι ίσο με 15 m, δ) ο αθλητής μπορεί να θεωρηθεί υλικό σημείο, ε) κατά την προσγείωση στο Δ, δεν υπάρχουν απώλειες μηχανικής ενέργειας, στ)  $\eta_{\mu 6^\circ} \cong 0,100$ ,  $\sigma_{\nu 6^\circ} \cong 0,995$ .



### ΘΕΜΑ 3°

Ένας άνθρωπος ύψους  $h_1 = 1,80$  m στέκεται με την πλάτη ακουμπισμένη σε ένα στύλο, (ο λαμπτήρας του οποίου θεωρείται σημειακός) ύψους  $h_2 = 3$  m, ο οποίος φωτίζει ένα κατά τά άλλα σκοτεινό πεζοδρόμιο. Τη στιγμή  $t = 0$  ο άνθρωπος αρχίζει να βαδίζει με σταθερή ταχύτητα μέτρου  $v_1 = 0,6$  m/s παράλληλα προς τον ευθύγραμμο οριζόντιο δρόμο.

Να βρείτε:



- A.** την ταχύτητα  $v_2$  με την οποία κινείται η σκιά της κορυφής του κεφαλιού του ανθρώπου (να θεωρήσετε ότι η κορυφή του κεφαλιού είναι ένα και μοναδικό σημείο)
- B.** την ταχύτητα  $v_3$  με την οποία αυξάνεται το μήκος της σκιάς του, θεωρώντας ότι τα πέλματά του αγγίζουν το οδόστρωμα σε ένα και μοναδικό σημείο.

### Πειραματικό Μέρος

Ένα τηλεκατευθυνόμενο αμαξίδιο A μάζας  $m_A$  κινείται σε ευθύγραμμη τροχιά μέσα σε ένα γήπεδο. Πάνω στο αμαξίδιο είναι προσαρτημένος ένας αισθητήρας δύναμης (Αισθ1), ενώ με έναν αισθητήρα απόστασης (Αισθ2) μπορούμε να προσδιορίσουμε την απόσταση  $S$  του αμαξιδίου A από τον αισθητήρα Αισθ2 κάθε χρονική στιγμή  $t$ . Οι πειραματικές τιμές που λάβαμε παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

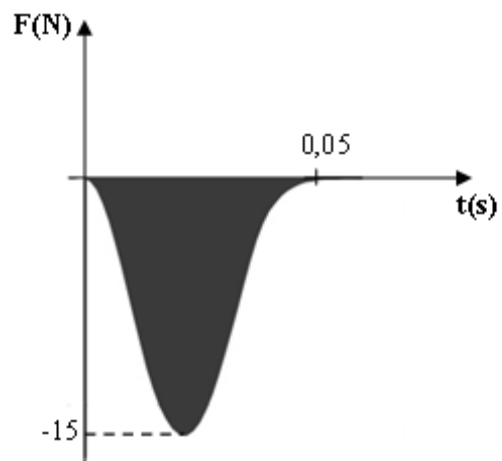
$t$ (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$S$ (m)	0	1,9	4,0	6,1	8,1	10,1	12,0	22,0	32,2	41,9	52,0	62,3	72,0

Ο αισθητήρας δύναμης είναι ένα ψηφιακό όργανο μέτρησης της δύναμης που ασκείται το σώμα πάνω στο οποίο είναι προσαρτημένος. Ο αισθητήρας απόστασης αποτελεί ένα ψηφιακό όργανο για τη μέτρηση της απόστασης ενός σώματος από αυτόν.

Σημειώνουμε πως ο αισθητήρας δύναμης έχει βαθμονομηθεί κατά τρόπο ώστε η θετική κατεύθυνση να συμπίπτει με τη κατεύθυνση κίνησης των σωμάτων.

- A.** Με βάση τις παραπάνω πειραματικές τιμές να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της απόστασης του αμαξιδίου από τον αισθητήρα (Αισθ2) συναρτήσει του χρόνου.
- B.** Να προσδιορίσετε τα είδη των κινήσεων που εκτελεί το αμαξίδιο A.
- Γ.** Να προσδιορίσετε το μέτρο της ταχύτητας του αμαξιδίου A κατά τα χρονικά διαστήματα  $1s - 4s$  και  $8s - 11s$ , καθώς και τη μέση αριθμητική ταχύτητά του κατά το χρονικό διάστημα  $0s - 12s$ .

Στη θέση  $x=72m$  βρίσκεται ένα δεύτερο αμαξίδιο B μάζας  $m_B$ , στο οποίο έχουμε προσαρτήσει έναν αισθητήρα δύναμης (Αισθ3) με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που προσαρτήσαμε τον Αισθ1 στο αμαξίδιο A. Το αμαξίδιο A τελικά συγκρούεται με το αμαξίδιο B. Ο αισθητήρας δύναμης του αμαξιδίου A κατέγραψε τη δύναμη που δέχτηκε από το αμαξίδιο B συναρτήσει του χρόνου, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



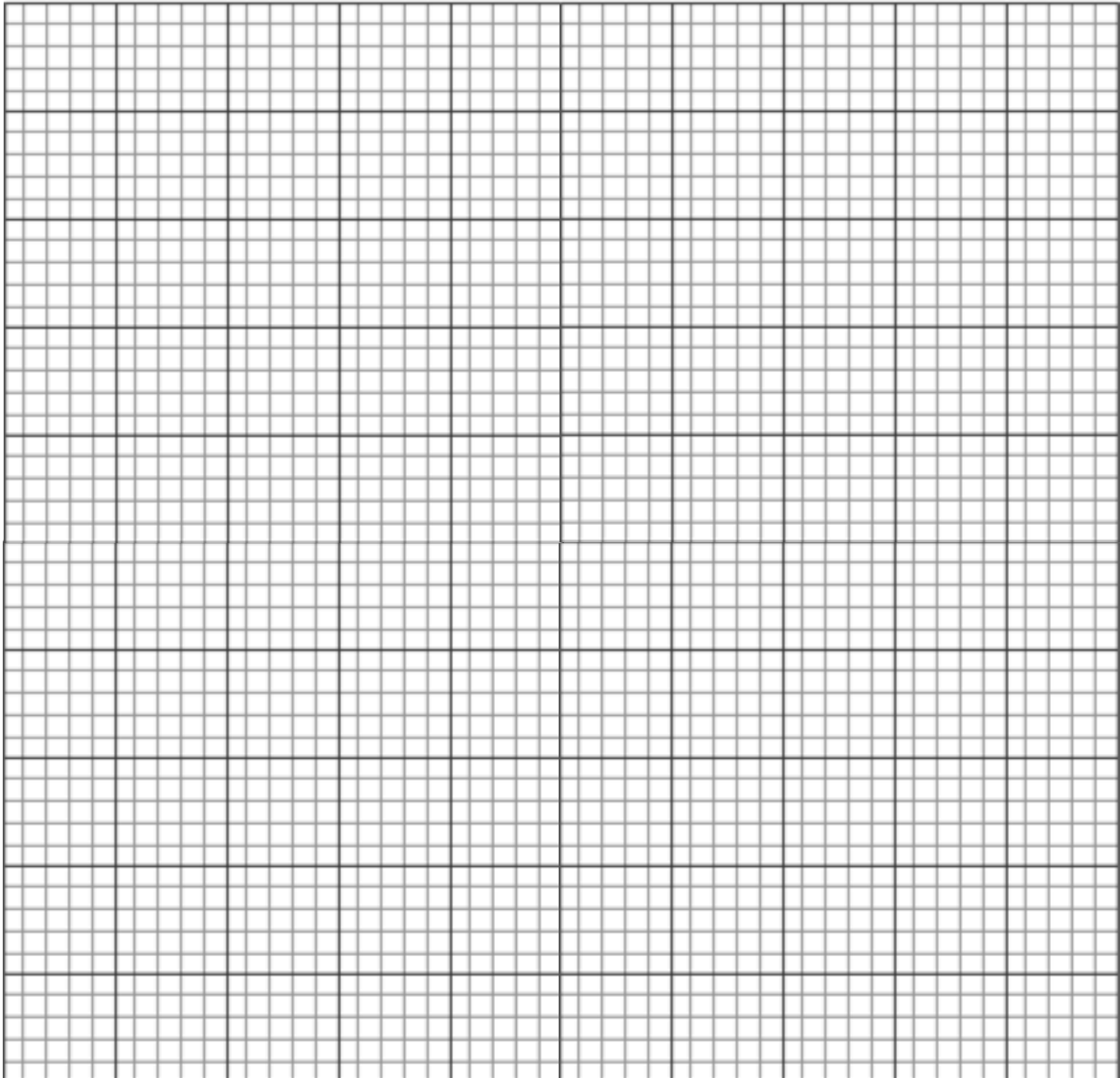
- Δ.** Να σχεδιάσετε, προσεγγιστικά, τη δύναμη που κατέγραψε ο αισθητήρας δύναμης του αμαξιδίου B συναρτήσει του χρόνου.

**Καλή Επιτυχία**



Αν θέλετε, μπορείτε να κάνετε κάποιο γράφημα σ' αυτή τη σελίδα και να την επισυνάψετε μέσα στο τετράδιό σας.

Επιλέξτε τους άξονες, τιλοδοτήστε και συμπεριλάβετε τις κατάλληλες μονάδες σε κάθε άξονα.





**ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ**

**Θεωρητικό Μέρος**

**Θέμα 1<sup>ο</sup>**

**A.1.** Σωστή είναι η πρόταση .....

**Αιτιολόγηση**

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

**A.2.** Σωστή είναι η πρόταση .....

**Αιτιολόγηση**

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

**B. i.** .....

**ii.** .....

**iii.** .....

**Θέμα 2<sup>ο</sup>**

**A.**  $v_{\Gamma} = \dots\dots\dots$

**B.**  $v_{\Delta} = \dots\dots\dots$

**Γ.**  $\alpha_{\mu,y} = \dots\dots\dots$

**Θέμα 3<sup>ο</sup>**

**A.**  $v_2 = \dots\dots\dots$

**B.**  $v_3 = \dots\dots\dots$



**Πειραματικό Μέρος**

**A.** Σχεδιάστε τη γραφική παράσταση στο μιλιμετρέ χαρτί.

**B.**

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

**Γ.**

Μέτρο ταχύτητας κατά το χρονικό διάστημα 1s – 4s

.....

Μέτρο ταχύτητας κατά το χρονικό διάστημα 8s – 11s

.....

Μέση αριθμητική ταχύτητα κατά το χρονικό διάστημα 0s – 12s

.....

**Δ.** Σχεδιάστε τη γραφική παράσταση στο μιλιμετρέ χαρτί.