**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

**ΕΝΙΑΙΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2025-2026**

**Α΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ / ΤΕΣΕΚ**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 15 Μαΐου 2026**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ (ΠΡΟΣ)**

**Α΄ ΣΕΙΡΑ**

**ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Α038**

**ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ: 90 λεπτά**

---

**ΛΥΣΕΙΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**

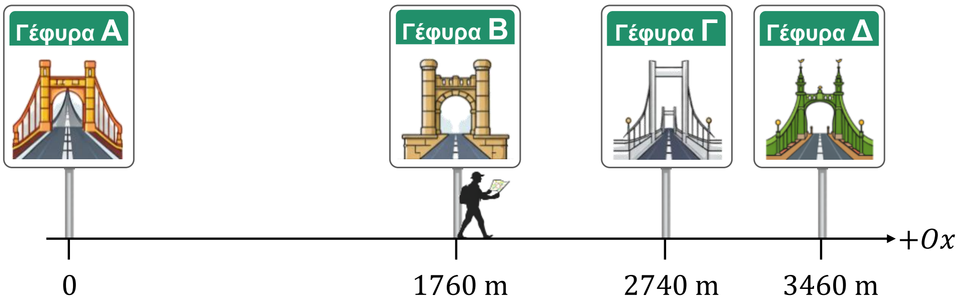
**ΟΙ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ**

**ΑΠΟΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΤΕΣΣΕΡΙΣ (14) ΣΕΛΙΔΕΣ**

**Ερώτηση 1** (4 Μονάδες)

Κατά μήκος μιας ευθύγραμμης διαδρομής στην όχθη του ποταμού Δούναβη στη Βουδαπέστη βρίσκονται τέσσερις γέφυρες, όπως φαίνεται στο Σχεδιάγραμμα 1.1. Ένας τουρίστας αναχωρεί από τη Γέφυρα Β και ακολουθεί τη διαδρομή $\mathrm{B} \rightarrow \Delta \rightarrow \mathrm{A}$.

Στο σχεδιάγραμμα έχει σημειωθεί ως σημείο αναφοράς η Γέφυρα Α και ο θετικός ημιάξονας $+Ox$.




Σχεδιάγραμμα 1.1

**(α)** Να γράψετε την αλγεβρική τιμή της μετατόπισης του τουρίστα για ολόκληρη τη διαδρομή.

(1 μονάδα)

$$\boldsymbol{\Delta x}_{\mathrm{B}\rightarrow\Delta\rightarrow\mathrm{A}} = \mathbf{-1760\ m}$$

**(β)** Η μέση αριθμητική ταχύτητα του τουρίστα για ολόκληρη τη διαδρομή είναι $0{,}90\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$.

Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε ο τουρίστας να διανύσει την απόσταση ολόκληρης της διαδρομής.

(3 μονάδες)

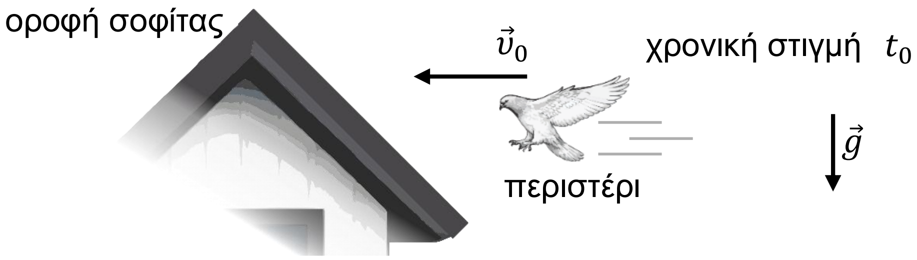
$$\boldsymbol{S}_{\mathrm{B}\rightarrow\Delta\rightarrow\mathrm{A}} = |\mathbf{3460\ m - 1760\ m}| + |\mathbf{0 - 3460}| = \mathbf{5160\ \ m}$$

$$\boldsymbol{\upsilon_{\mu\alpha}} = \frac{\boldsymbol{S}}{\boldsymbol{\Delta t}} \Rightarrow \boldsymbol{\Delta t}_{\mathrm{B}\rightarrow\Delta\rightarrow\mathrm{A}} = \frac{\boldsymbol{S}_{\mathrm{B}\rightarrow\Delta\rightarrow\mathrm{A}}}{\boldsymbol{\upsilon}_{\boldsymbol{\mu\alpha},\mathrm{B}\rightarrow\Delta\rightarrow\mathrm{A}}} = \frac{\mathbf{5160\ \ m}}{\mathbf{0,90\ m/s}}$$

$$\boldsymbol{\Delta t}_{\mathrm{B}\rightarrow\Delta\rightarrow\mathrm{A}} = \mathbf{5733,3\ s}\ \Rightarrow \boldsymbol{\Delta t}_{\mathrm{B}\rightarrow\Delta\rightarrow\mathrm{A}} = \mathbf{5700\ s}$$

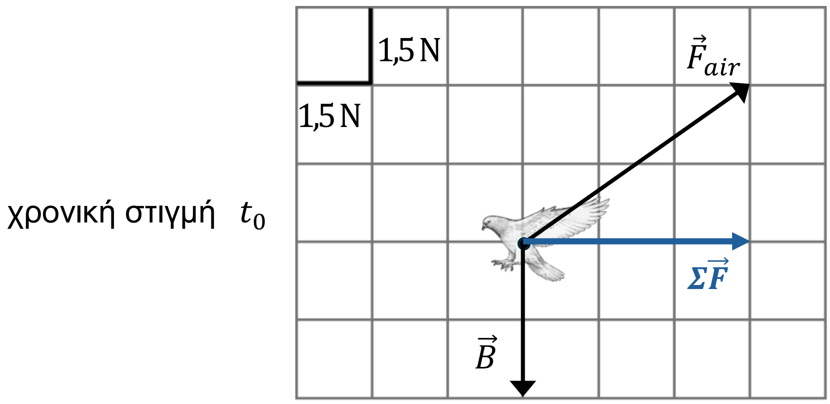
**Ερώτηση 2** (5 Μονάδες)

Ένα περιστέρι, κατά την προσγείωσή του στην οροφή μίας σοφίτας, μειώνει την ταχύτητά του ανοίγοντας τα φτερά, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.1, τη χρονική στιγμή $t_0$.




Εικόνα 2.1

Το Σχεδιάγραμμα 2.1 απεικονίζει το περιστέρι σαν υλικό σημείο με όλες τις δυνάμεις που ασκούνται σε αυτό, υπό κλίμακα, τη χρονική στιγμή $t_o$. Η δύναμη $\vec{F}_{air}$ είναι η δύναμη που ασκεί ο αέρας στο περιστέρι τη δεδομένη στιγμή.




Σχεδιάγραμμα 2.1

**(α)** Να αναφέρετε αν η $\vec{F}_{air}$ είναι δύναμη επαφής ή δύναμη από απόσταση (πεδίου).

(1 μονάδα)

**Είναι δύναμη επαφής**

**(β)** Να γράψετε την προέλευση του βάρους που ασκείται στο περιστέρι.

(1 μονάδα)

**Το βάρος ασκείται στο περιστέρι λόγω αλληλεπίδρασης του με τη Γη**

**(γ)** Να υπολογίσετε τη μάζα του περιστεριού.

(1 μονάδα)

$$\boldsymbol{m = \frac{B}{g} \Longrightarrow m = 0,306\ \mathrm{kg}} \text{ ή } \boldsymbol{0,31\ \mathrm{kg}}$$

**(δ)(i)** Να σχεδιάσετε, στο Σχεδιάγραμμα 2.1, το διάνυσμα της συνισταμένης των δυνάμεων $\Sigma\vec{F}$.

(1 μονάδα)

| |
|---|
| **Ορθά σχεδιασμένο το διάνυσμα της συνισταμένης των δυνάμεων** |

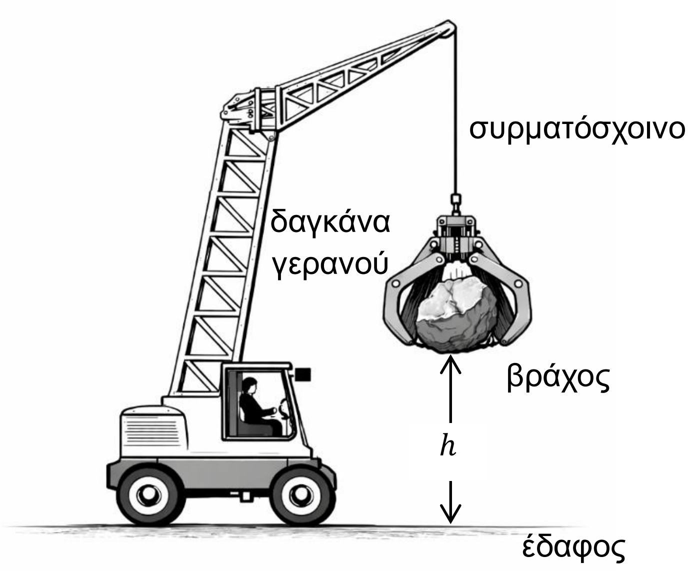
**(ii)** Να προσδιορίσετε το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων τη χρονική στιγμή $t_0$.

(1 μονάδα)

| |
|---|
| $\boldsymbol{\left\|\Sigma\vec{F}\right\| = 4,5\ \mathrm{N}}$ |

**Ερώτηση 3** (7 Μονάδες)

Ένας γερανός ανυψώνει έναν βράχο με τη βοήθεια δαγκάνας (μηχανική αρπαγή), για να τον μετακινήσει σε άλλο σημείο. Η μάζα του βράχου είναι $m_\beta = 300\ \mathrm{kg}$ και της δαγκάνας $m_\delta = 120\ \mathrm{kg}$. Η ανύψωση πραγματοποιείται κατακόρυφα με σταθερή ταχύτητα μέχρι ύψος $h$ πάνω από το έδαφος, όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.1. Να αγνοήσετε την αντίσταση του αέρα και να θεωρήσετε το σύστημα βράχος – δαγκάνα σαν υλικό σημείο.




Εικόνα 3.1

**(α)(i)** Να εξηγήσετε γιατί, κατά την ανύψωση, το βάρος του συστήματος βράχος – δαγκάνα καταναλώνει έργο.

(1 μονάδα)

**Το βάρος του συστήματος καταναλώνει έργο αφού κατά την ανύψωση είναι αντίρροπο της μετατόπισης του συστήματος.**

**(ii)** Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης που ασκεί το συρματόσχοινο στο σύστημα βράχος – δαγκάνα, για την ανύψωσή του από το έδαφος σε ύψος $h = 2{,}0\ \mathrm{m}$.

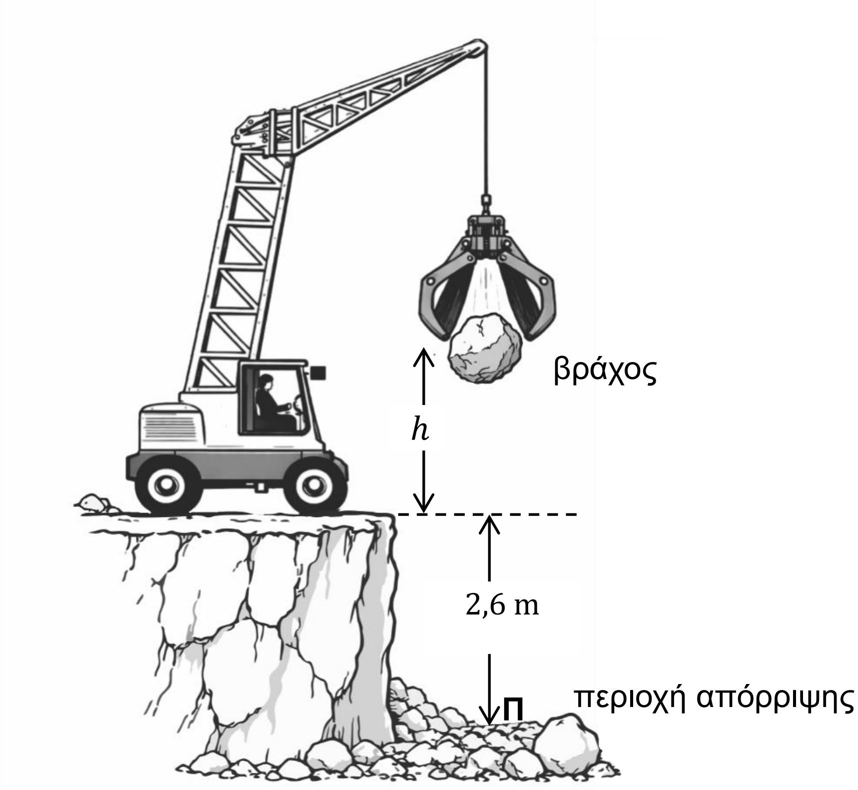
(2 μονάδες)

$$\boldsymbol{\Sigma F = 0 \Rightarrow T + B_\beta + B_\delta = 0 \Rightarrow |\vec{T}| = |\vec{B}_\beta| + |\vec{B}_\delta| \Rightarrow |\vec{T}| = 4120{,}2\ \mathrm{N}}$$

$$\boldsymbol{W_{\vec{T}} = +|\vec{T}||\Delta\vec{y}| \Rightarrow W_{\vec{T}} = \left(|\vec{B}_\beta| + |\vec{B}_\delta|\right)|\Delta\vec{y}|}$$

$$\boldsymbol{W_{\vec{T}} = m_{\text{ολικό}}|\vec{g}||\Delta\vec{y}| = 8240{,}4\ \mathrm{J}\ \text{ή}\ 8240\ \mathrm{J}}$$

**(β)** Ο βράχος συγκρατείται από τον γερανό σε ύψος $h = 2{,}0\ \mathrm{m}$ και μεταφέρεται σε περιοχή απόρριψης βάθους $2{,}6\ \mathrm{m}$. Αφού το σύστημα ακινητοποιηθεί, ο βράχος αφήνεται ελεύθερος να κινηθεί κατακόρυφα, όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.2.




Εικόνα 3.2

**(i)** Να αναφέρετε τις μετατροπές ενέργειας που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της πτώσης του βράχου.

(1 μονάδα)

**Η βαρυτική δυναμική ενέργεια του συστήματος Γη – βράχος μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια του βράχου**

**(ii)** Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του βράχου τη στιγμή που φθάνει στο σημείο Π της περιοχής απόρριψης (Εικόνα 3.2).

(3 μονάδες)

$$W_{\Sigma\vec{F}} = \Delta E_{\kappa\iota\nu}$$

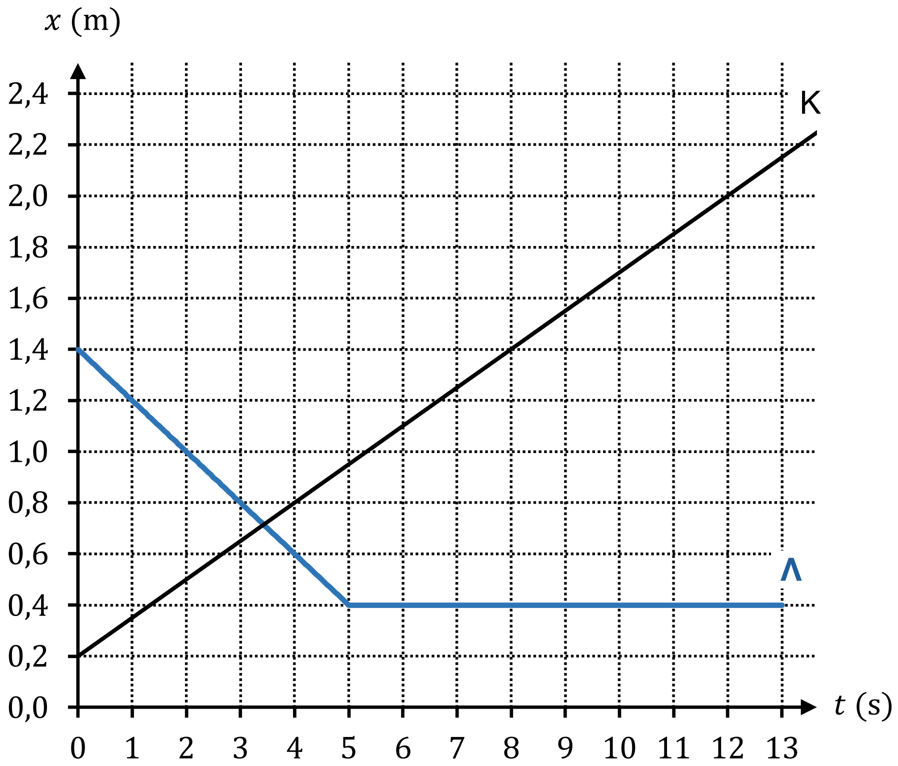
$$m|\vec{g}|\left|\overrightarrow{\Delta y'}\right| = \frac{1}{2}m\upsilon_\Pi^2 - 0$$

**Όπου** $\left|\overrightarrow{\Delta y'}\right| = (h + 2,6\ \mathrm{m}) = 4,6\ \mathrm{m}$

$$|\vec{\upsilon}_\Pi| = \left|\sqrt{2|\vec{g}|(h + 2,6\ \mathrm{m})}\right| = 9,50\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

**Ερώτηση 4** (6 Μονάδες)

Μια ομάδα μαθητών μελέτησε, με τη χρήση αισθητήρα κίνησης, την κίνηση ενός οχήματος Κ που κινείται ευθύγραμμα. Στην οθόνη του υπολογιστή έλαβαν τη Γραφική Παράσταση 4.1 της θέσης του οχήματος Κ συναρτήσει του χρόνου.




Γραφική Παράσταση 4.1

**(α)** Να γράψετε την εξίσωση θέσης – χρόνου, $x = f(t)$, του οχήματος Κ.

(3 μονάδες)

$$\boldsymbol{x = (0,20\ \mathrm{m}) + \left(0,15\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}\right) t}$$

**(β)** Σε μία δεύτερη πειραματική διαδικασία, στην ίδια πειραματική διάταξη, ένα όχημα Λ κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $0{,}20\ \mathrm{m/s}$ και με αντίθετη φορά από αυτή της κίνησης του Κ. Τη χρονική στιγμή $0{,}0\ \mathrm{s}$ το όχημα Λ βρισκόταν στη θέση $1{,}40\ \mathrm{m}$ ενώ τη χρονική στιγμή $5{,}0\ \mathrm{s}$ ένας μαθητής το σταμάτησε ακαριαία με αποτέλεσμα να παραμείνει ακίνητο μπροστά από τον αισθητήρα κίνησης. Ο αισθητήρας κίνησης κατέγραφε συνεχώς τη θέση του οχήματος Λ μέχρι και τη χρονική στιγμή $13{,}0\ \mathrm{s}$.

Να χαράξετε στους βαθμονομημένους άξονες της Γραφικής Παράστασης 4.1, τη γραφική παράσταση θέσης – χρόνου του οχήματος Λ από τη χρονική στιγμή $0{,}0\ \mathrm{s}$ μέχρι τα $13{,}0\ \mathrm{s}$.

(3 μονάδες)

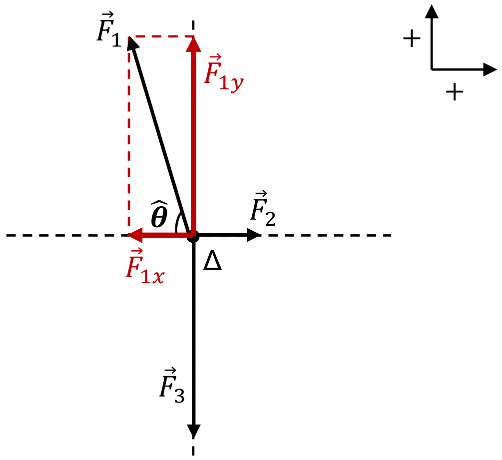
**Ερώτηση 5** (7 Μονάδες)

**(α)** Να διατυπώσετε τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα.

(1 μονάδα)

**Ένα σώμα, στο οποίο η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε αυτό είναι μηδενική, κινείται με σταθερή ταχύτητα ή ηρεμεί.**

**(β)** Ένας δακτύλιος (Δ) ισορροπεί υπό την επίδραση τριών δυνάμεων. Το Σχεδιάγραμμα 5.1 απεικονίζει τον δακτύλιο (Δ) σαν υλικό σημείο με όλες οι δυνάμεις που ασκούνται σε αυτόν. Στο ίδιο σχεδιάγραμμα έχει σημειωθεί κατάλληλο σύστημα αξόνων και η γωνία $\hat{\theta}$ που σχηματίζει η δύναμη $\vec{F}_1$ με τον οριζόντιο άξονα. Η δύναμη $\vec{F}_2$ και η δύναμη $\vec{F}_3$, έχουν μέτρο $367\ \mathrm{N}$ και $1200\ \mathrm{N}$ αντίστοιχα.




Σχεδιάγραμμα 5.1

**(i)** Να σχεδιάσετε στους άξονες του Σχεδιαγράμματος 5.1 τις συνιστώσες της δύναμης $\vec{F}_1$.

(1 μονάδα)

**Ορθός σχεδιασμός της οριζόντιας και της κατακόρυφης συνιστώσας της δύναμης $\vec{F}_1$**

**(ii)** Να υπολογίσετε το μέτρο των συνιστωσών της δύναμης $\vec{F}_1$.

(2 μονάδες)

$$\Sigma F_x = 0 \Longrightarrow -|\vec{F}_{1x}| + |\vec{F}_2| = 0 \Longrightarrow |\vec{F}_{1x}| = 367\ \mathrm{N}$$

$$\Sigma F_y = 0 \Longrightarrow |\vec{F}_{1y}| - |\vec{F}_3| = 0 \Longrightarrow |\vec{F}_{1y}| = 1200\ \mathrm{N}$$

**(iii)** Να υπολογίσετε τη γωνία $\hat{\theta}$ που σχηματίζει η δύναμη $\vec{F}_1$.

(3 μονάδες)

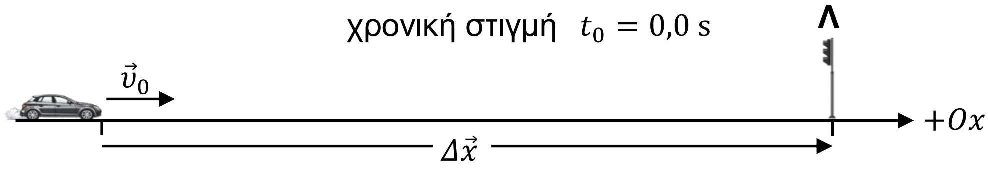
$$|\vec{F}_{1x}| = |\vec{F}_1|\sigma\upsilon\nu\hat{\theta} \text{ και } |\vec{F}_{1y}| = |\vec{F}_1|\eta\mu\hat{\theta}$$

$$\frac{|\vec{F}_{1y}|}{|\vec{F}_{1x}|} = \frac{|\vec{F}_1|\eta\mu\hat{\theta}}{|\vec{F}_1|\sigma\upsilon\nu\hat{\theta}} \Longrightarrow \varepsilon\varphi\hat{\theta} = \frac{|\vec{F}_{1y}|}{|\vec{F}_{1x}|} \Rightarrow \hat{\theta} = 73^o$$

**με τον οριζόντιο άξονα**

**Ερώτηση 6** (8 Μονάδες)

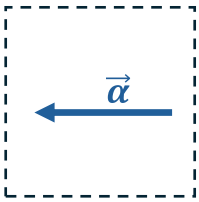
**(α)** Ένα αυτοκίνητο κινείται σε ευθύ δρόμο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0{,}0\ \mathrm{s}$ το αυτοκίνητο είχε ταχύτητα μέτρου $12\ \mathrm{m/s}$ και ο οδηγός φρενάρει για να σταματήσει στα φώτα τροχαίας Λ, όπως φαίνεται στο Σχεδιάγραμμα 6.1. Στο ίδιο σχεδιάγραμμα έχει οριστεί ο θετικός ημιάξονας $+Ox$.




Σχεδιάγραμμα 6.1

Το μέτρο της επιτάχυνσης του αυτοκινήτου μέχρι να σταματήσει είναι σταθερό και ίσο με $3{,}6\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$.

**(i)** Να σχεδιάσετε, στο πιο κάτω πλαίσιο, το διάνυσμα της επιτάχυνσης του αυτοκινήτου. (1 μονάδα)




**(ii)** Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε το αυτοκίνητο για να σταματήσει.

(2 μονάδες)

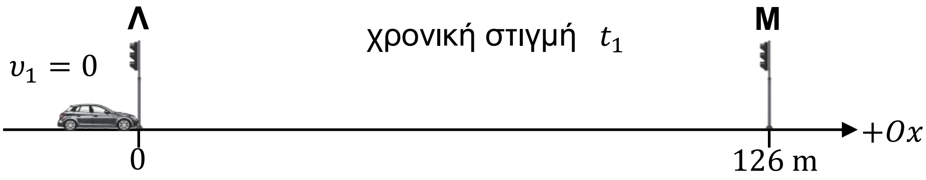
$$\alpha = \frac{\Delta\upsilon}{\Delta t} \Longrightarrow \Delta t = \frac{\Delta\upsilon}{\alpha} = \frac{\upsilon_\tau - \upsilon_o}{\alpha} = \frac{0 - 12\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}}{-3,6\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}} \Longrightarrow \Delta t = 3,33\ \mathrm{s}$$

**(iii)** Να υπολογίσετε την αλγεβρική τιμή της μετατόπισης $\Delta\vec{x}$ του αυτοκινήτου, κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος, αν σταμάτησε ακριβώς στα φώτα τροχαίας.

(2 μονάδες)

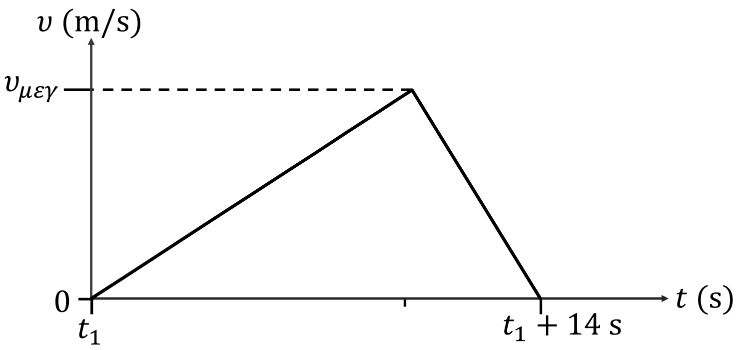
$$2\alpha\Delta x = \upsilon^2 - \upsilon_o^2 \Longrightarrow \Delta x = \frac{\upsilon^2 - \upsilon_o^2}{2\alpha} = \frac{0 - \left(12\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}\right)^2}{\left(-7,2\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}\right)} \Longrightarrow \Delta x = 20\ \mathrm{m}$$

**(β)** Τη χρονική στιγμή $t_1$ το φανάρι έγινε πράσινο και το αυτοκίνητο ξεκίνησε να κινείται ευθύγραμμα από τα φώτα τροχαίας Λ προς τα επόμενα φώτα τροχαίας Μ, όπως φαίνεται στο Σχεδιάγραμμα 6.2, τα οποία απέχουν μεταξύ τους $126\ \mathrm{m}$.




Σχεδιάγραμμα 6.2

Το αυτοκίνητο σταματά στα φώτα τροχαίας Μ σε χρονικό διάστημα δεκατεσσάρων δευτερολέπτων από τη στιγμή που ξεκίνησε από τα φώτα τροχαίας Λ. Στη Γραφική Παράσταση 6.1, φαίνεται η ταχύτητα του αυτοκινήτου συναρτήσει του χρόνου στο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.




Γραφική Παράσταση 6.1

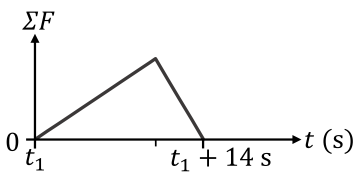
**(i)** Να υπολογίσετε το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας $\vec{\upsilon}_{\mu\varepsilon\gamma}$ (Γραφική Παράσταση 6.1).

(2 μονάδες)

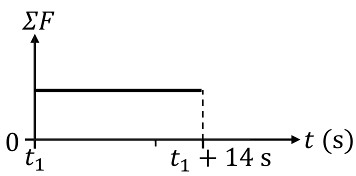
$$\frac{(14,0\ \mathrm{s})\ |\vec{\upsilon}_{\mu\varepsilon\gamma}|}{2} = 126\ \mathrm{m} \Longrightarrow |\vec{\upsilon}_{\mu\varepsilon\gamma}| = 18,0\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

**(ii)** Να κυκλώσετε από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις (I) – (V) αυτή που αντιστοιχεί στο διάγραμμα συνισταμένης δύναμης – χρόνου του αυτοκινήτου.

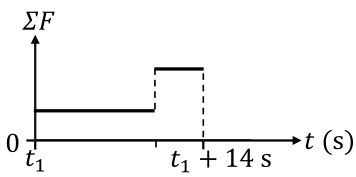
(1 μονάδα)



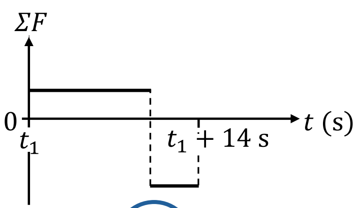

(I)



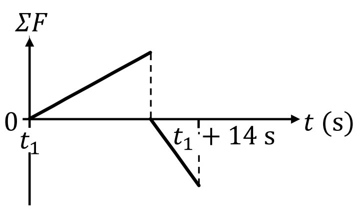

(II)




(III)



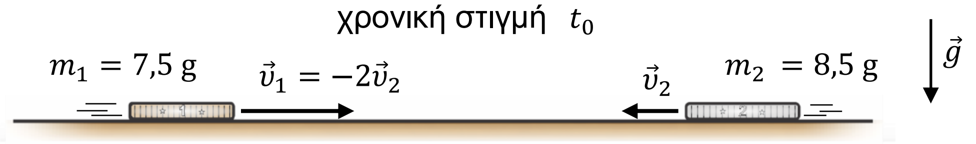

(IV)




(V)

**Ερώτηση 7** (7 Μονάδες)

Δύο νομίσματα, ένα του ενός ευρώ (1€) με μάζα 7,5 g και ένα των δύο ευρώ (2€) με μάζα 8,5 g γλιστρούν στην τραχιά επιφάνεια ενός ξύλινου τραπεζιού, όπως φαίνεται στην Εικόνα 7.1. Ο συντελεστής κινητικής τριβής ανάμεσα στις επιφάνειες των δύο νομισμάτων και την επιφάνεια του ξύλου που έρχονται σε επαφή είναι $\mu_k$. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.




Εικόνα 7.1

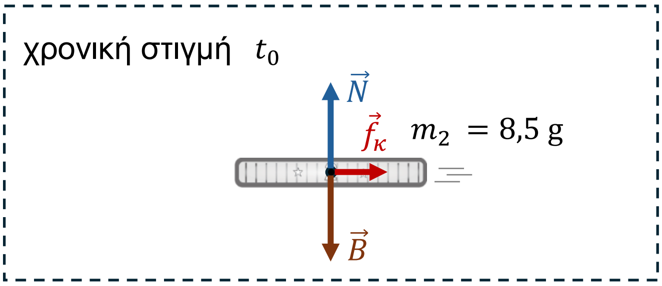
Τη χρονική στιγμή $t_0$ (Εικόνα 7.1), η ταχύτητα του νομίσματος του ενός ευρώ είναι διπλάσια σε μέτρο από την ταχύτητα του νομίσματος των δύο ευρώ $|\vec{v}_1| = 2|\vec{v}_2|$.

**(α)** Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο νομίσματα έχει τη μεγαλύτερη αδράνεια.

(2 μονάδες)

**Το νόμισμα με τη μεγαλύτερη μάζα (των δύο ευρώ) αφού η μάζα είναι το μέτρο της αδράνειας ενός σώματος.**

**(β)** Στο Σχεδιάγραμμα 7.1 φαίνεται το νόμισμα των δύο ευρώ σε διάγραμμα ελεύθερου σώματος τη χρονική στιγμή $t_0$ (Εικόνα 7.1).




Σχεδιάγραμμα 7.1

**(i)** Να σχεδιάσετε, στον χώρο του Σχεδιαγράμματος 7.1, τη δεδομένη στιγμή όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο νόμισμα των δύο ευρώ, προσεγγίζοντας το σαν υλικό σημείο.

(1 μονάδα)

**(ii)** Να αποδείξετε ότι ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας του νομίσματος των δύο ευρώ εκφράζεται ως συνάρτηση του $\mu_\kappa$ και του $|\vec{g}|$.

(2 μονάδες)

$$\boldsymbol{\Sigma F_y = 0 \text{ άρα } |\vec{N}| = |B| \text{ και } \Sigma F_x = ma \Rightarrow f_\kappa = ma}$$

**Θετική κατεύθυνση όπως η $\vec{v}_1$**

$$\boldsymbol{\mu_\kappa|\vec{N}| = ma \Rightarrow \mu_\kappa m|\vec{g}| = ma \Rightarrow a = \mu_\kappa|\vec{g}|}$$

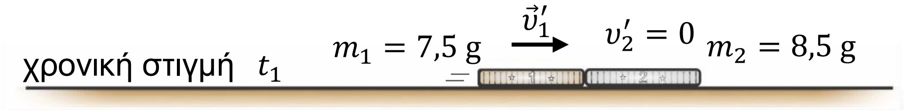
**(γ)(i)** Να διατυπώσετε τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα.

(1 μονάδα)

**Όταν ένα σώμα Α ασκεί μια δύναμη $\vec{F}_{AB}$ σε ένα σώμα Β, το σώμα Β ασκεί στο πρώτο σώμα δύναμη $\vec{F}_{BA}$. *Οι δυνάμεις αυτές ονομάζονται ζεύγος δράσης - αντίδρασης και είναι αντίθετες μεταξύ τους, δηλαδή έχουν ίσα μέτρα, την ίδια διεύθυνση και αντίθετη φορά.***

$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$$

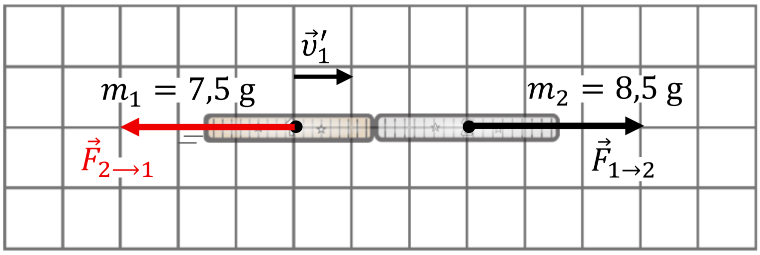
**(ii)** Τη χρονική στιγμή $t_1$ μηδενίστηκε η ταχύτητα του νομίσματος των δύο ευρώ. Την ίδια στιγμή το νόμισμα του ενός ευρώ κτύπησε σε αυτό με ταχύτητα $\vec{v}_1'$, όπως φαίνεται στην Εικόνα 7.2.




Εικόνα 7.2

Στο Σχεδιάγραμμα 7.2 έχει σχεδιαστεί, υπό κλίμακα και στην προσέγγιση υλικού σημείου, η δύναμη $\vec{F}_{1\to2}$ που άσκησε το νόμισμα του ενός ευρώ στο νόμισμα των δύο ευρώ.

χρονική στιγμή $t_1$




Σχεδιάγραμμα 7.2

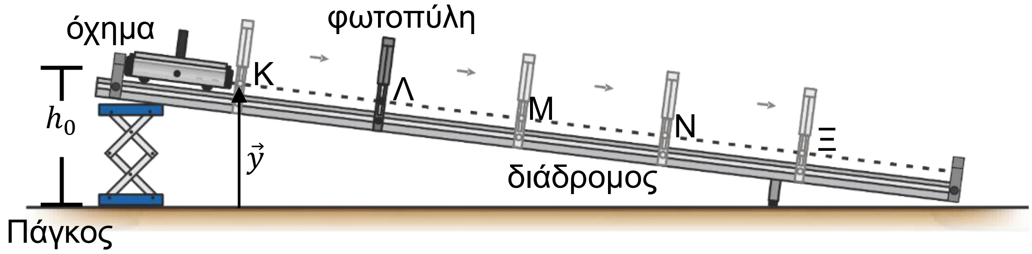
Να σχεδιάσετε στο Σχεδιάγραμμα 7.2 και με την ίδια κλίμακα τη δύναμη $\vec{F}_{2\to1}$ που άσκησε το νόμισμα των δύο ευρώ στο νόμισμα του ενός ευρώ, σε προσέγγιση υλικού σημείου.

(1 μονάδα)

**βέλος αντίθετο (ίσου μέτρου και αντίρροπο) της $\vec{F}_{1\to2}$**

**Ερώτηση 8** (6 Μονάδες)

Μία μαθήτρια μελέτησε την κινητική ενέργεια οχήματος, κατά την κίνησή του σε κεκλιμένο διάδρομο σταθερής κλίσης, όπως φαίνεται στην Εικόνα 8.1.




Εικόνα 8.1

Η μαθήτρια μέτρησε το ύψος από τον πάγκο και υπολόγισε την αντίστοιχη κινητική ενέργεια του οχήματος για πέντε σημεία της τροχιάς του Κ, Λ, Μ, Ν και Ξ (Πίνακας Τιμών 8.1).

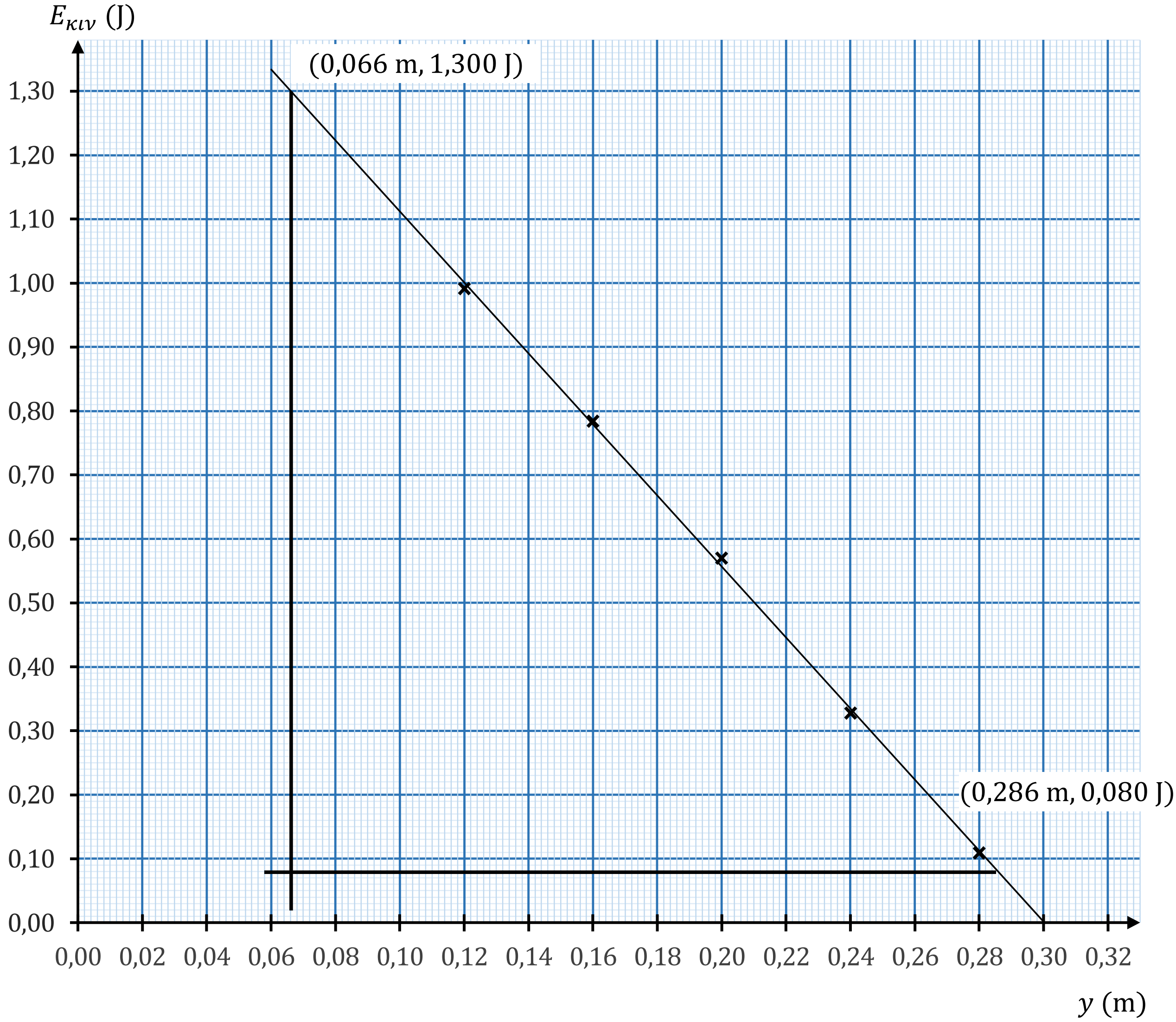
Πίνακας Τιμών 8.1

$m = 0{,}5658\ \mathrm{kg}$ και $h_0 = 0{,}300\ \mathrm{m}$

| Σημείο τροχιάς | Κ | Λ | Μ | Ν | Ξ |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$ (m) | 0,280 | 0,240 | 0,200 | 0,160 | 0,120 |
| $E_{κιν}$ (J) | 0,109 | 0,327 | 0,570 | 0,784 | 0,991 |

**(α)(i)** Να χαράξετε, στο χιλιοστομετρικό χαρτί του τετραδίου σας, τη γραφική παράσταση της κινητικής ενέργειας του οχήματος συναρτήσει του ύψους, $E_{\kappa\iota\nu} = f(y)$.

(3 μονάδες)




**(ii)** Να υπολογίσετε την κλίση της γραφικής παράστασης που χαράξατε.

(2 μονάδες)

$$\boldsymbol{\lambda = \frac{0,080\ \mathrm{J} - 1,300\ \mathrm{J}}{0,286\ \mathrm{m} - 0,066\ \mathrm{m}} = -5,55\,\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{m}}} \text{ ή } \boldsymbol{-5,55\ \mathrm{N}}$$

**(β)** Η μαθήτρια εφάρμοσε την Αρχή Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας και κατέληξε ότι υπάρχει ευθέως γραμμική εξάρτηση μεταξύ του ύψους $(y)$ και της κινητικής ενέργειας $(E_{κιν})$ του οχήματος που δίνεται από τη Σχέση 8.1.

$$E_{κιν} = -mgy + mgh_0 \qquad \text{(Σχέση 8.1)}$$

Να γράψετε τι εκφράζει η κλίση που υπολογίσατε στο ερώτημα **(α)(ii),** σύμφωνα με τη Σχέση 8.1 στην οποία κατέληξε η μαθήτρια.

(1 μονάδα)

$$\boldsymbol{\lambda = -mg}$$

**ή**

**το βάρος του οχήματος**

**ΤΕΛΟΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΛΥΣΕΩΝ**