

Πανελλαδικές εξετάσεις στη Φυσική

Χρήσιμες οδηγίες

- Είδος θεμάτων
- Κατανομή βαθμολογίας
- Τρόπος βαθμολόγησης
- Κατανομή χρόνου

Είδος θεμάτων (γενικά)

Τα θέματα των πανελλαδικά εξεταζόμενων μαθημάτων λαμβάνονται από την ύλη που ορίζεται ως εξεταστέα για κάθε μάθημα κατά το έτος που γίνονται οι εξετάσεις και περιλαμβάνουν ποικιλία ερωτήσεων (π.χ. σύντομης απάντησης, ελεύθερης ανάπτυξης).

Οι ερωτήσεις είναι ανάλογες με εκείνες που υπάρχουν στα σχολικά εγχειρίδια και στις οδηγίες του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π.), διατρέχουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερη έκταση της εξεταστέας ύλης, ελέγχουν ευρύ φάσμα διδακτικών στόχων και είναι κλιμακούμενου βαθμού δυσκολίας.

Οι υποψήφιοι απαντούν υποχρεωτικά σε όλα τα θέματα.

Είδος θεμάτων (γενικά)

Σε περίπτωση κατά την οποία ένα θέμα αναλύεται σε υπο-ερωτήματα, η βαθμολογία που προβλέπεται για αυτό κατανέμεται ισότιμα στα επιμέρους ερωτήματα, εκτός αν κατά την ανακοίνωση των θεμάτων καθορίζεται διαφορετικός βαθμός για κάθε ένα από αυτά.

Η διάρκεια της γραπτής εξέτασης των πανελλαδικά εξεταζομένων μαθημάτων είναι τρίωρη (3), εκτός αν, σε ειδικές περιπτώσεις, ορίζεται διαφορετικά από την Κεντρική Επιτροπή Εξετάσεων.

Είδος Θεμάτων (Φυσική)

Θέμα α)

Το πρώτο θέμα αποτελείται από ερωτήσεις, με τις οποίες ελέγχεται η γνώση της θεωρίας σε όσο το δυνατόν ευρύτερη έκταση της εξεταστέας ύλης.

Συνήθως αποτελείται από ερωτήσεις αντικειμενικού τύπου, όπως:

πολλαπλής επιλογής,
σωστού-λάθους,
διαζευκτικής απάντησης (από τις οποίες ο/η μαθητής/-τρια επιλέγει όποια/ες συνεχίζουν ορθά μια ημιτελή φράση) κ. ά.

Είδος Θεμάτων (Φυσική)

Θέμα α)

A3. Ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός μεγάλου μήκους είναι κάθετος στο επίπεδο της σελίδας και διαρρέεται από συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I με φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα.

Στο σημείο A του σχήματος, η ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργείται από τον αγωγό αυτό παριστάνεται με το διάνυσμα:

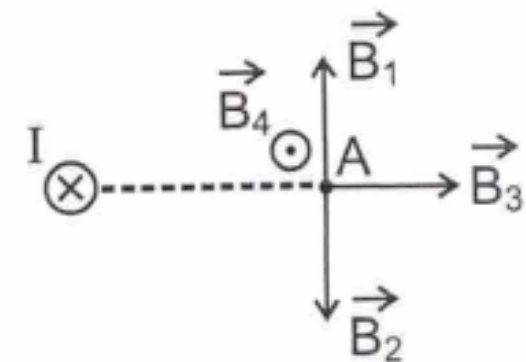
α) \vec{B}_1

β) \vec{B}_2

γ) \vec{B}_3

δ) \vec{B}_4

Μονάδες 5



Είδος Θεμάτων (Φυσική)

Θέμα β)

Το δεύτερο θέμα αποτελείται από ερωτήσεις, με τις οποίες ελέγχεται η κατανόηση της θεωρίας, η κριτική ικανότητα των υποψηφίων, καθώς και οι νοητικές δεξιότητες που απέκτησαν κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων ή άλλων πειραματικών δραστηριοτήτων που έγιναν στο πλαίσιο του μαθήματος.

Συνήθως αποτελείται από ερωτήσεις αντικειμενικού τύπου ακολουθούμενες από αιτιολόγηση της απάντησης.

Είδος Θεμάτων (Φυσική)

Θέμα β)

B1. Το άκρο O γραμμικού, ομογενούς, ελαστικού μέσου που εκτείνεται κατά την διεύθυνση του ημιάξονα Ox αρχίζει, τη χρονική στιγμή $t = 0$, να ταλαντώνεται σύμφωνα με την εξίσωση $y = A \eta\mu\omega t$, και δημιουργείται εγκάρσιο αρμονικό κύμα.

Η γραφική παράσταση της φάσης της ταλάντωσης των σημείων του μέσου, τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$, σε συνάρτηση με τη θέση x , φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.

Τη χρονική στιγμή $t_2 = 2,5 \text{ s}$ τα σημεία της χορδής που βρίσκονται σε ακραία θέση της τροχιάς τους είναι:

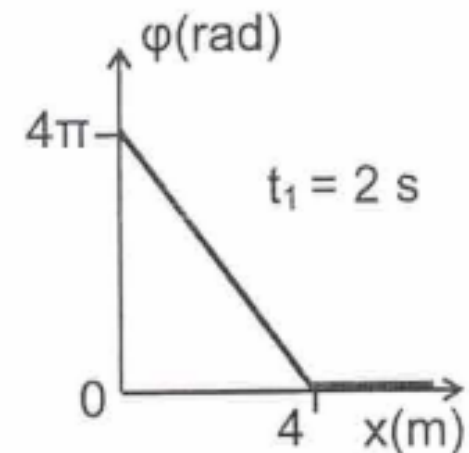
i. 5

ii. 4

iii. 10

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



Μονάδες 2

Μονάδες 6

Είδος θεμάτων (Φυσική)

Θέμα γ)

Το τρίτο θέμα αποτελείται από *μία* άσκηση εφαρμογής της θεωρίας, η οποία απαιτεί ικανότητα συνδυασμού και σύνθεσης εννοιών, τύπων, νόμων και αρχών.

Η άσκηση μπορεί να αναλύεται σε επιμέρους ερωτήματα.

Είδος Θεμάτων (Φυσική)

Θέμα γ)

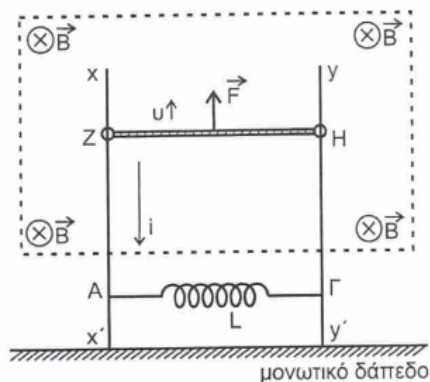
ΘΕΜΑ Γ

Στη διάταξη του διπλανού σχήματος οι κατακόρυφοι μεταλλικοί αγωγοί xx' , yy' , αμελητέας ωμικής αντίστασης είναι στερεωμένοι σε οριζόντιο μονωτικό δάπεδο.

Ανάμεσα στα σημεία τους A και Γ έχει συνδεθεί ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 0,5 \text{ H}$. Μεταλλική ράβδος ZH μήκους $\ell = 1 \text{ m}$, μάζας $m = 0,5 \text{ kg}$ και ωμικής αντίστασης $R = 1 \ \Omega$ έχει τα άκρα της πάνω στους κατακόρυφους αγωγούς, είναι κάθετη σε αυτούς και μπορεί να κινείται χωρίς τριβές.

Στο μέσον της ράβδου και κάθετα σε αυτή ασκείται κατάλληλη δύναμη \vec{F} με αποτέλεσμα η ράβδος ZH να κινείται προς τα πάνω παραμένοντας συνεχώς οριζόντια. Στην περιοχή που κινείται η ράβδος ZH υπάρχει οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης \vec{B} και μέτρου $B = 1 \text{ T}$, του οποίου οι δυναμικές γραμμές έχουν φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα.

Το πηνίο βρίσκεται έξω από το ομογενές μαγνητικό πεδίο στο οποίο κινείται ο αγωγός ZH . Λόγω της κίνησης της ράβδου ο βρόχος $ZAGHZ$ διαρρέεται από ρεύμα, του οποίου η ένταση δίνεται από τη σχέση $i = 2t$ (SI) όπου t ο χρόνος, με φορά όπως αυτή που φαίνεται στο σχήμα.



- Γ1. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος σε συνάρτηση με το χρόνο $i - t$ σε ορθογώνιο σύστημα αξόνων (Μονάδες 2) και να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής $\frac{\Delta i}{\Delta t}$ της έντασης του ρεύματος (Μονάδες 2).
Να υπολογίσετε το φορτίο που διέρχεται από μία διατομή του κυκλώματος στο χρονικό διάστημα από $t = 0 \text{ s}$ έως $t = 2 \text{ s}$ (Μονάδες 3).
Μονάδες 7
- Γ2. Να σχεδιάσετε την πολικότητα της ΗΕΔ από αυτεπαγωγή στο πηνίο (Μονάδες 2) και να υπολογίσετε την απόλυτη τιμή αυτής (Μονάδες 2).
Μονάδες 4
- Γ3. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας της ράβδου ZH σε συνάρτηση με τον χρόνο $u - t$.
Μονάδες 6
- Γ4. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$ να υπολογίσετε:
α) Το μέτρο της δύναμης \vec{F} (Μονάδες 4).
β) Τον ρυθμό με τον οποίο προσφέρεται ενέργεια από τη δύναμη \vec{F} στο κύκλωμα (Μονάδες 2).
γ) Τον ρυθμό με τον οποίο αποθηκεύεται ενέργεια στο μαγνητικό πεδίο του πηνίου (Μονάδες 2).
Μονάδες 8

Να θεωρήσετε το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Είδος θεμάτων (Φυσική)

Θέμα δ)

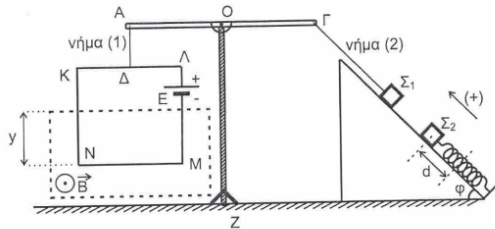
Το τέταρτο θέμα αποτελείται από ένα πρόβλημα ή μία άσκηση, που απαιτούν ικανότητα συνδυασμού και σύνθεσης γνώσεων, αλλά και την ανάπτυξη στρατηγικής για την επίλυσή του/της.

Το πρόβλημα αυτό ή η άσκηση μπορεί να αναλύονται σε επιμέρους ερωτήματα.

Είδος Θεμάτων (Φυσική)

ΘΕΜΑ Α

Στη διάταξη του παρακάτω σχήματος φαίνεται ένας ζυγός που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση της έντασης ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου.



Το κατακόρυφο στέλεχος OZ του ζυγού είναι στηριγμένο σε οριζόντιο δάπεδο. Στην κορυφή του έχει αρθρωθεί οριζόντια ομογενής ράβδος AG στο μέσον της O. Από το άκρο A της ράβδου AG αναρτάται με τη βοήθεια αβαρούς και μη εκτατού κατακόρυφου μονωτικού νήματος (1), το οποίο συνδέεται στο μέσον Δ της πλευράς ΚΛ, ένα τετράγωνο συρμάτινο και αβαρές πλαίσιο ΚΛΜΝ, πλευράς $a = 0,8 \text{ m}$ και συνολικής ωμικής αντίστασης $R = 2 \Omega$. Στο πλαίσιο υπάρχει πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης (ΗΕΔ) $E = 30 \text{ V}$, αμελητέας εσωτερικής αντίστασης και αμελητέου βάρους.

Το πλαίσιο ισορροπεί σε κατακόρυφο επίπεδο και βρίσκεται μερικώς μέσα σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης \vec{B} του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι κάθετες στο επίπεδο του πλαισίου με φορά από τη σελίδα προς τον αναγνώστη.

Με αβαρές και μη εκτατό νήμα (2) έχουμε συνδέσει το άκρο Γ της ράβδου με σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 3 \text{ kg}$ το οποίο ισορροπεί σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσεως $\varphi = 37^\circ$. Η διεύθυνση του νήματος είναι παράλληλη προς το κεκλιμένο επίπεδο.

Στο κεκλιμένο επίπεδο ισορροπεί και σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 1 \text{ kg}$, δεμένο στο ελεύθερο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$ του οποίου ο άξονας είναι παράλληλος στο κεκλιμένο επίπεδο. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο ακλόνητα στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Όλα τα σώματα της διάταξης ισορροπούν στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο.

Δ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα (1) στο άκρο Α της ράβδου.

Μονάδες 4

Δ2. Να υπολογίσετε το μέτρο Β της έντασης του μαγνητικού πεδίου.

Μονάδες 4

Μετακινούμε το σώμα Σ_2 προς τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου κατά $d = \frac{9\pi}{100} \text{ m}$ και το συγκρατούμε σε αυτή τη θέση. Κόβουμε το νήμα (2), και την

ίδια στιγμή αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί προς τα πάνω το σώμα Σ_2 . Το σώμα Σ_2 εκτελώντας απλή αρμονική ταλάντωση με $D = k$, περνώντας για πρώτη φορά από τη θέση ισορροπίας του συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με το σώμα Σ_1 .

Δ3. Να αποδείξετε ότι το συσσωμάτωμα αμέσως μετά την πλαστική κρούση ακινητοποιείται στιγμιαία.

Μονάδες 7

Δ4. Αν το συσσωμάτωμα αμέσως μετά την πλαστική κρούση εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με $D = k$, να γράψετε τη χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης του συσσωματώματος από τη θέση ισορροπίας του. Να θεωρήσετε ως χρονική στιγμή $t_0 = 0$ τη στιγμή της κρούσης και θετική φορά, τη φορά από τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου προς την κορυφή του.

Μονάδες 5

Δ5. Να γράψετε τη σχέση της δύναμης του ελατηρίου σε συνάρτηση με την απομάκρυνση $F_{ελ} - x$ κατά τη διάρκεια ταλάντωσης του συσσωματώματος και να κάνετε τη γραφική της παράσταση σε βαθμονομημένους άξονες.

Μονάδες 5

Να θεωρήσετε ότι:

- η κρούση είναι ακαριαία
- η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα για όλα τα σώματα
- κατά την κρούση, δεν έχουμε απώλεια μάζας
- το σχήμα δεν είναι υπό κλίμακα
- το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Βαθμολόγηση Θεμάτων (Φυσική)

Η βαθμολογία κατανέμεται ανά είκοσι πέντε (25) μονάδες στο καθένα από τα τέσσερα θέματα.

Οι 25 μονάδες του κάθε θέματος κατανέμονται στα διάφορα υποθέματα με βαθμολογία που αναγράφεται στη διατύπωση των θεμάτων.

Αν σε κάποιο θέμα δεν αναγράφεται κατανομή βαθμολογίας στα υποθέματά του, τότε η βαθμολογία του θέματος ισοκατανέμεται στα υποθέματα.

Βαθμολόγηση Θεμάτων (Φυσική)

Τα γραπτά των σχολείων κάθε νομού συγκεντρώνονται και αποστέλλονται σε άλλο νομό για βαθμολόγηση.

Η βαθμολόγηση των γραπτών ξεκινάει δύο ημέρες μετά την ημέρα των εξετάσεων.

Κάθε απάντηση ή λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.

Βαθμολόγηση Θεμάτων (Φυσική)

Την επόμενη ημέρα μετά την εξέταση του μαθήματος και πριν ξεκινήσει η βαθμολόγηση των γραπτών γίνεται σε κάθε εξεταστικό κέντρο της χώρας συνάντηση των βαθμολογητών του στην οποία η βαθμολογία σε κάθε υποθέμα κατανέμεται ανά εκτιμώμενο βήμα της απάντησης των υποψηφίων.

Συνεκτιμώνται διάφορες απόψεις των βαθμολογητών και διευκρινήσεις που τυχόν έχουν έρθει από την Κεντρική Επιτροπή

Τα εξεταστικά κέντρα βρίσκονται σε συνεχή επικοινωνία για ομογενοποίηση του τρόπου βαθμολόγησης

Βαθμολόγηση θεμάτων (Φυσική, θέμα α)

Θέμα α)

Οι απαντήσεις να είναι σαφείς

➤ τα γράμματα όπως α,β,γ κτλ να διαβάζονται καθαρά (ας φαίνονται ξεκάθαρα οι τυχόν διαγραφές και η τελική απάντηση)

➤ τα γράμματα Σ ή Λ να διαβάζονται επίσης καθαρά (ας γραφεί Σωστό ή Λάθος αντί για Σ ή Λ)

ΘΕΜΑ Α

A₁ (β) A₂ (δ) A₃ (β) A₄ (Α)

A₅ α) Λάθος β) Σωστό γ) Σωστό δ) Λάθος ε) Λάθος

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. β

A3. α

A4. γ

A5. δ

Βαθμολόγηση θεμάτων (Φυσική, θέμα β)

Θέμα β)

B1. Το άκρο O γραμμικού, ομογενούς, ελαστικού μέσου που εκτείνεται κατά την διεύθυνση του ημιάξονα Ox αρχίζει, τη χρονική στιγμή $t = 0$, να ταλαντώνεται σύμφωνα με την εξίσωση $y = A \eta\mu\omega t$, και δημιουργείται εγκάρσιο αρμονικό κύμα.

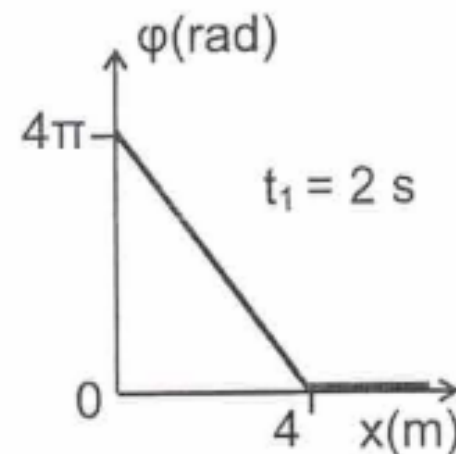
Η γραφική παράσταση της φάσης της ταλάντωσης των σημείων του μέσου, τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$, σε συνάρτηση με τη θέση x , φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.

Τη χρονική στιγμή $t_2 = 2,5 \text{ s}$ τα σημεία της χορδής που βρίσκονται σε ακραία θέση της τροχιάς τους είναι:

- i. 5 ii. 4 iii. 10

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



Μονάδες 2

Μονάδες 6

Βαθμολόγηση Θεμάτων (Φυσική, θέμα β)

ΘΕΜΑ Β

$$\underline{B_1} | (i) \quad \varphi = 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \xrightarrow[\substack{x=0 \\ t_1=2.5}]{\substack{x=0 \\ t_1=2.5}} \quad 4\pi = 2\pi \left(\frac{2}{T} - 0 \right) \Rightarrow \underline{T=1.5} \quad 1 \checkmark$$

$$\varphi = 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \xrightarrow[\substack{x=4m \\ t_1=2.5}]{\substack{x=4m \\ t_1=2.5}} \quad 0 = 2\pi \left(2 - \frac{4}{\lambda} \right) \Rightarrow \underline{\lambda=2m} \quad 1 \checkmark$$

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow v = 2 \text{ m/s}$$

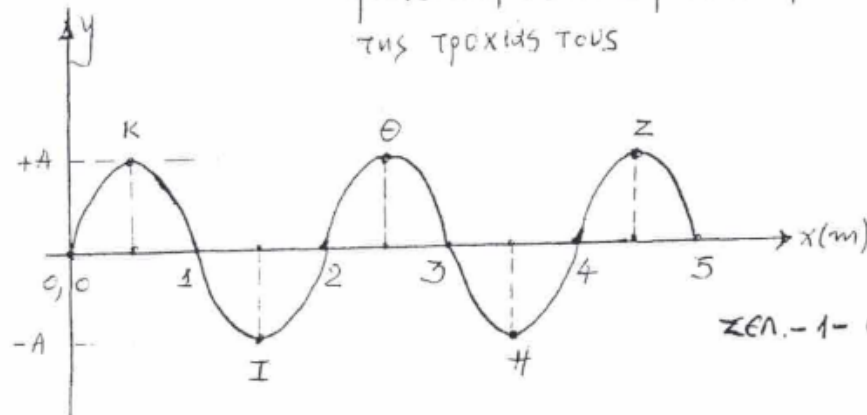
Τη χρονική στιγμή $t_2 = 2.5 \text{ s}$ το κύμα έχει φθάσει

σε σημείο θέσης : $x_2 = v t_2 \Rightarrow \underline{x_2 = 5m = 2.5\lambda}$

Εξίσωση ταχυστότητος : $\underline{y = A \sin 2\pi \left(2.5 - \frac{x}{2} \right) \text{ (S.I.)}}$

τη στιγμή $t_2 = 2.5 \text{ s}$

Πέντε σημεία σε ακραία θέση της τροχιάς τους



Σελ. - 1 - από 7

1.75
1.5
1.2

2 (1+1)

Βαθμολόγηση Θεμάτων (Φυσική, Θέμα Β)

B1. Σωστή απάντηση το (i).

(μονάδες 2 + 6 = 8)

• Η φάση ενός αρμονικού κύματος δίνεται από τη σχέση: $\varphi = 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$.

Τη χρονική στιγμή $t_1=2\text{s}$ θα είναι $\varphi = 2\pi \left(\frac{2}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$.

Θέτοντας τις τιμές που δίνονται στη γραφική παράσταση έχουμε:

• Για $x=0$ και $\varphi=4\pi \text{ rad}$

$$4\pi = 2\pi \left(\frac{2}{T} \right) \Rightarrow 2 = \frac{2}{T} \Rightarrow \boxed{T = 1 \text{ s.}} \quad \perp$$

• Για $x=4\text{m}$ και $\varphi=0$

$$0 = 2\pi \left(\frac{2}{1} - \frac{4}{\lambda} \right) \Rightarrow \boxed{\lambda = 2 \text{ m.}} \quad \perp$$

• Από τη θεμελιώδη εξίσωση της κυματικής βρίσκουμε τη ταχύτητα διάδοσης.

$$v = \lambda f \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \boxed{v = 2 \text{ m/s.}} \quad \perp$$

• Τη χρονική στιγμή $t=2,5\text{s}$ το κύμα έχει φθάσει στη θέση: $x=v \cdot t \Rightarrow x=5\text{m.}$ \angle

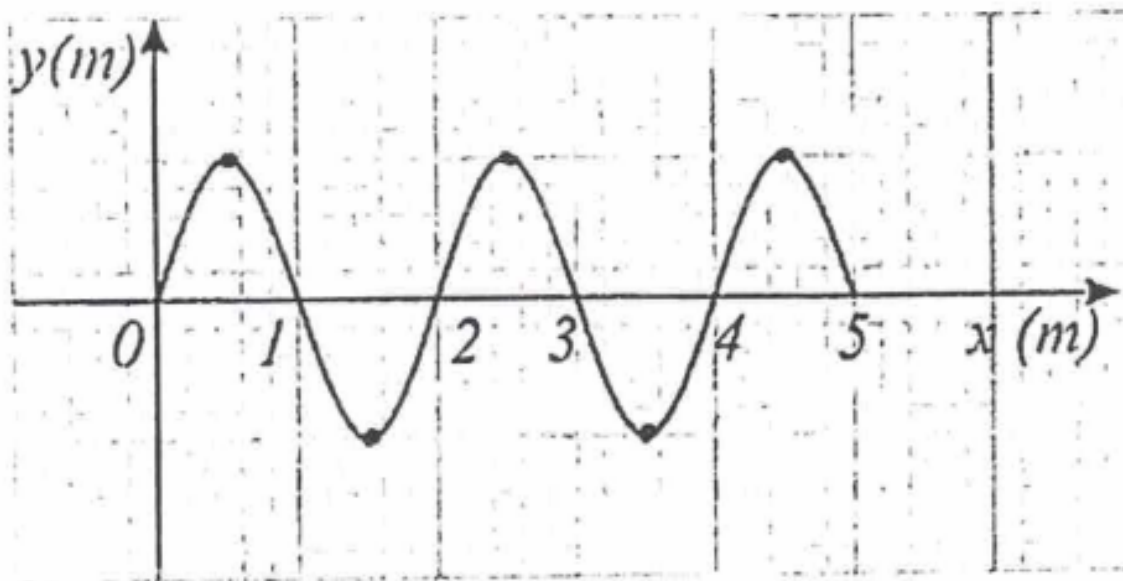
Θα κάνουμε το στιγμιότυπο τη στιγμή αυτή και έτσι μπορούμε να βρούμε εύκολα τον αριθμό των σημείων που βρίσκονται σε ακραία θέση.

Βαθμολόγηση θεμάτων (Φυσική, θέμα β)

Η εξίσωση του στιγμιότυπου είναι:

$$y = A \eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \Rightarrow y = A \eta\mu 2\pi \left(2,5 - \frac{x}{2} \right).$$

2



Το στιγμιότυπο φαίνεται στη παρακάτω γραφική παράσταση.

Παρατηρούμε ότι βρίσκονται σε ακραία θέση 5 σημεία.

Βαθμολόγηση Θεμάτων (Φυσική, Θέμα γ)

ΘΕΜΑ Γ

Στη διάταξη του διπλανού σχήματος οι κατακόρυφοι μεταλλικοί αγωγοί xx' , yy' , αμελητέας ωμικής αντίστασης είναι στερεωμένοι σε οριζόντιο μονωτικό δάπεδο.

Ανάμεσα στα σημεία τους A και Γ έχει συνδεθεί ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 0,5 \text{ H}$. Μεταλλική ράβδος ZH μήκους $\ell = 1 \text{ m}$, μάζας $m = 0,5 \text{ kg}$ και ωμικής αντίστασης $R = 1 \Omega$ έχει τα άκρα της πάνω στους κατακόρυφους αγωγούς, είναι κάθετη σε αυτούς και μπορεί να κινείται χωρίς τριβές.

Στο μέσον της ράβδου και κάθετα σε αυτή ασκείται κατάλληλη δύναμη \vec{F} με αποτέλεσμα η ράβδος ZH να κινείται προς τα πάνω παραμένοντας συνεχώς οριζόντια. Στην περιοχή που κινείται η ράβδος ZH υπάρχει οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης \vec{B} και μέτρου $B = 1 \text{ T}$, του οποίου οι δυναμικές γραμμές έχουν φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα.

Το πηνίο βρίσκεται έξω από το ομογενές μαγνητικό πεδίο στο οποίο κινείται ο αγωγός ZH. Λόγω της κίνησης της ράβδου ο βρόχος ZAGHZ διαρρέεται από ρεύμα, του οποίου η ένταση δίνεται από τη σχέση $i = 2t$ (SI) όπου t ο χρόνος, με φορά όπως αυτή που φαίνεται στο σχήμα.

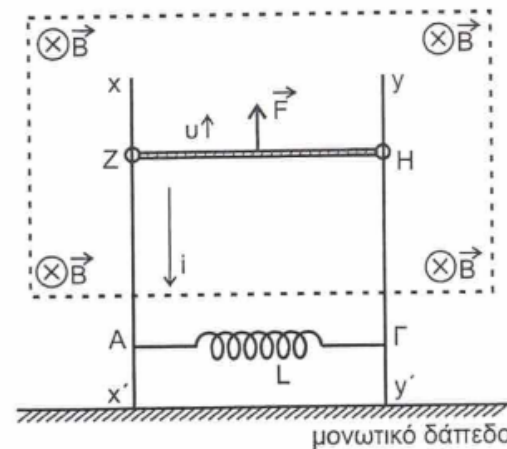
Γ1. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος σε συνάρτηση με το χρόνο $i - t$ σε ορθογώνιο σύστημα αξόνων (Μονάδες

2) και να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής $\frac{\Delta i}{\Delta t}$ της έντασης του ρεύματος

(Μονάδες 2).

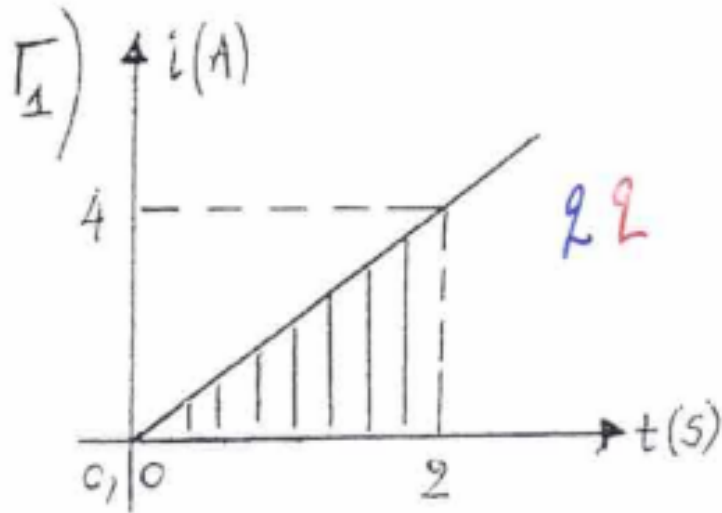
Να υπολογίσετε το φορτίο που διέρχεται από μία διατομή του κυκλώματος στο χρονικό διάστημα από $t = 0 \text{ s}$ έως $t = 2 \text{ s}$ (Μονάδες 3).

Μονάδες 7



Βαθμολόγηση θεμάτων (Φυσική, θέμα γ)

ΘΕΜΑ Γ



$$\kappaλίση: \frac{\Delta i}{\Delta t} = \frac{4-0}{2-0} = 2 \text{ A/s} \quad 2 \text{ 2}$$

$$q^{0 \rightarrow 2.5} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4 = 4 \text{ C} \quad 3 (1+2) \quad 3$$

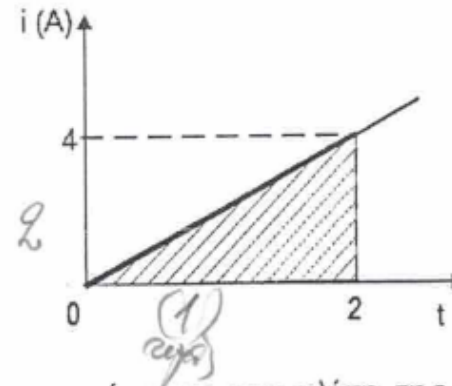
Βαθμολόγηση Θεμάτων (Φυσική, θέμα γ)

Γ1. (μονάδες 7)

• Η ένταση του ρεύματος δίνεται από τη σχέση $i = 2t$ (SI). Είναι εξίσωση 1^{ου} βαθμού, άρα η γραφική της παράσταση θα είναι μια ευθεία που διέρχεται από την αρχή των αξόνων.

Για $t=0 \rightarrow i=0$ και για $t=2\text{s} \rightarrow i=4\text{A}$.

Έτσι προκύπτει το διπλανό διάγραμμα.



• Ο ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος ισούται με την κλίση της ευθείας του διαγράμματος.

$$\frac{\Delta i}{\Delta t} = \frac{4-0}{2-0} \Rightarrow \frac{\Delta i}{\Delta t} = 2 \text{ A/s.}$$

Εναλλακτικά ο ρυθμός αυτός γίνεται με παραγωγή της σχέσης $i = 2t$.

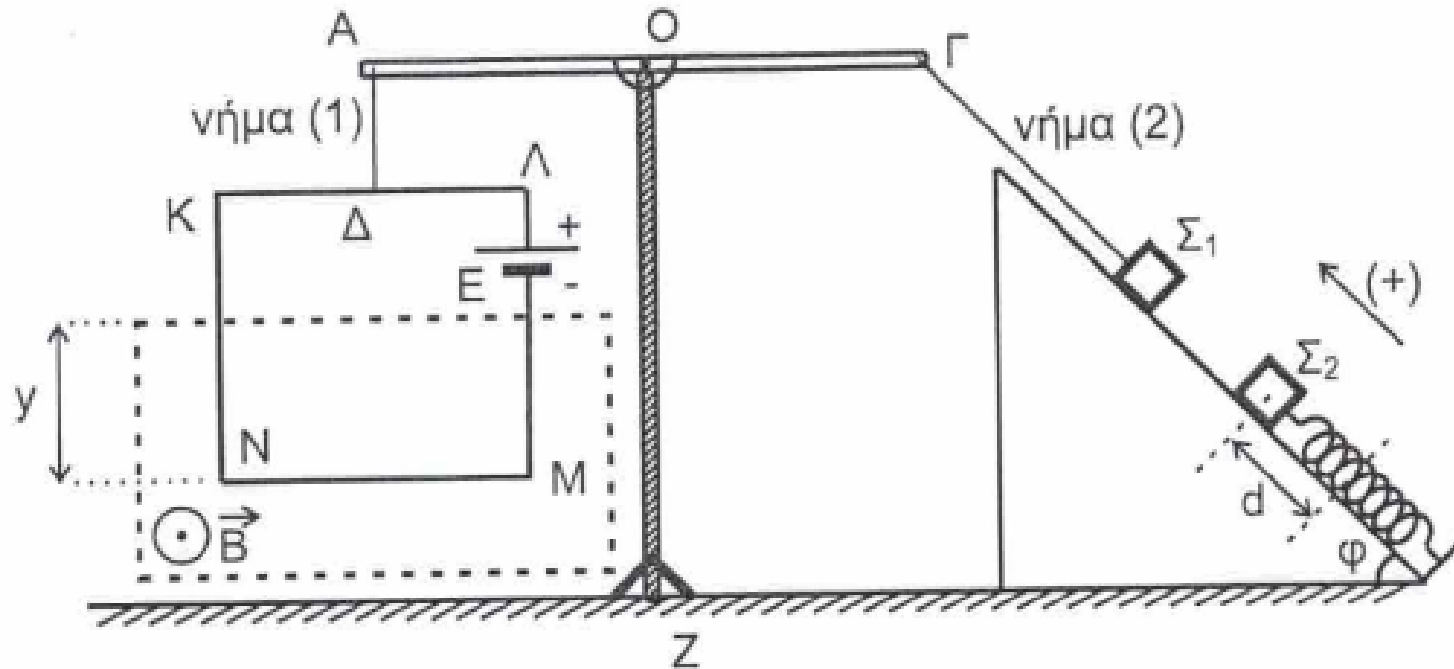
$$\frac{\Delta i}{\Delta t} = \frac{\Delta(2t)}{\Delta t} = 2 \text{ A/s.}$$

• Το φορτίο που διέρχεται από μια διατομή του κυκλώματος μπορεί να βρεθεί από το εμβαδό στη γραφική παράσταση ρεύματος-χρόνου.

$$q_{\text{επ}} = \text{Εμβαδό στο } i-t = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4 \Rightarrow q_{\text{επ}} = 4\text{C.}$$

3 (1, +2)
(αφ'εξ)

Βαθμολόγηση θεμάτων (Φυσική, θέμα δ)



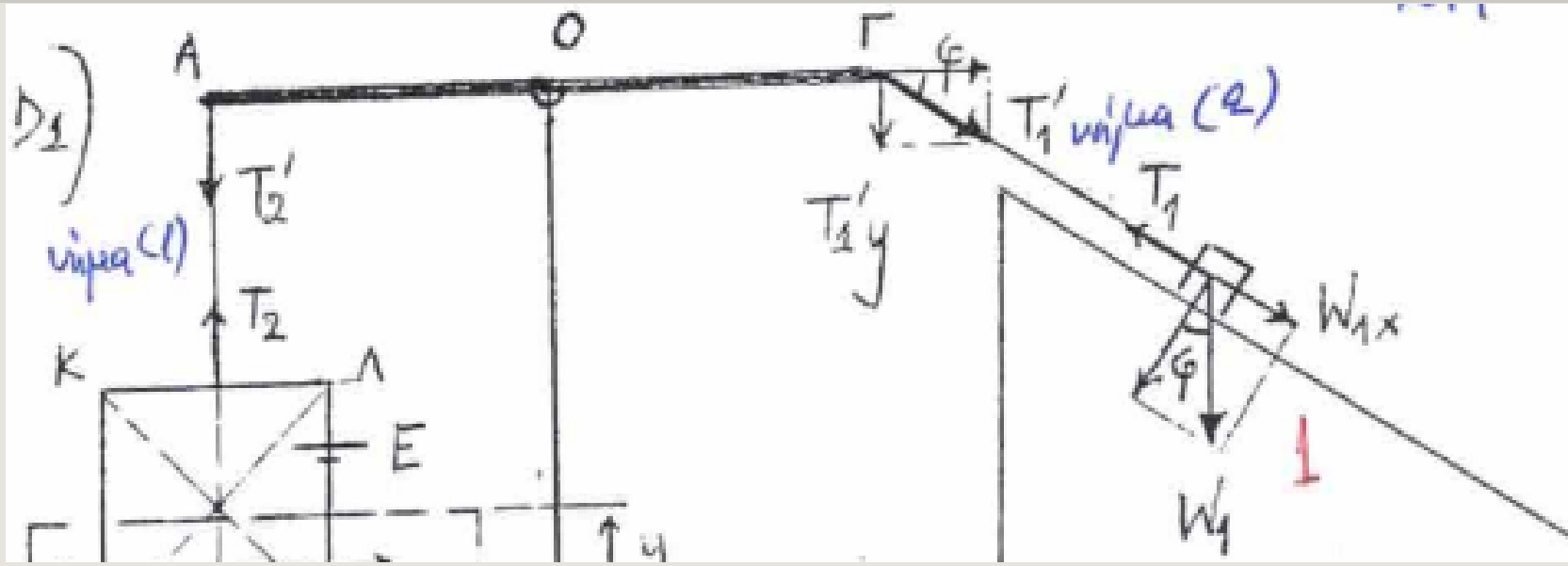
$\Delta 1.$ Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα (1) στο άκρο A της ράβδου.

Μονάδες 4

$\Delta 2.$ Να υπολογίσετε το μέτρο B της έντασης του μαγνητικού πεδίου.

Μονάδες 4

Βαθμολόγηση θεμάτων (Φυσική, θέμα δ)



$$T_1' = T_1 = m_1 g \mu \varphi \Rightarrow T_1' = 18 \text{ N} \quad \perp \perp$$

$$T_{1(y)}' = T_1' \mu \varphi \Rightarrow T_{1(y)}' = 10,8 \text{ N}$$

Η περιτροφική ισορροπία ραβδού $\Sigma \tau(O) = 0 \Rightarrow$

$$\Sigma \tau = 0 \Rightarrow T_2' \frac{l}{2} = T_{1(y)}' \frac{l}{2} \Rightarrow T_2' = T_{1(y)}' = 10,8 \text{ N} \quad 22$$

Βαθμολόγηση θεμάτων (Φυσική, θέμα δ)

Δ1. (μονάδες 4)

• Στη δοθείσα διάταξη, όπου τα σώματα ισορροπούν, σημειώνουμε τις δυνάμεις που ασκούνται σ' αυτά.

• Ισορροπία του Σ₁

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow T_2' - W_{1x} = 0 \Rightarrow T_2' = m_1 \cdot g \cdot \eta \mu \varphi \Rightarrow T_2' = 30 \cdot \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \boxed{T_2' = 18 \text{ N}}. \quad 1$$

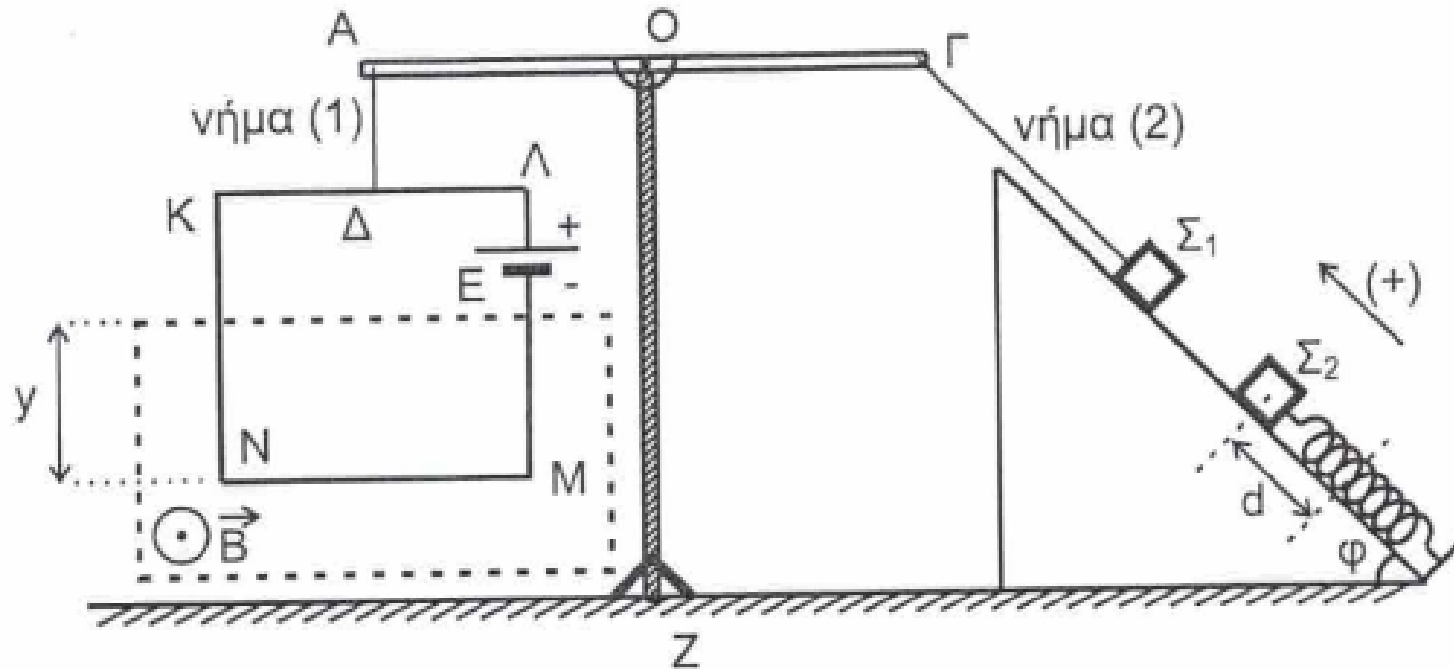
Επειδή το νήμα είναι αβαρές, ισχύει $T_2 = T_2' = 18 \text{ N}$.

• Στροφική ισορροπία της ράβδου-ζυγού

$$\angle \Sigma \tau(o) = 0 \Rightarrow T_1 \cdot \frac{AG}{2} - T_{2y} \cdot \frac{AG}{2} = 0 \Rightarrow T_1 = T_2 \cdot \eta \mu \varphi \Rightarrow T_1 = 18 \cdot \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow T_1 = \frac{54}{5} \Rightarrow \boxed{T_1 = 10,8 \text{ N}}. \quad 1$$

Βαθμολόγηση θεμάτων (Φυσική, θέμα δ)



$\Delta 1.$ Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα (1) στο άκρο A της ράβδου.

Μονάδες 4

$\Delta 2.$ Να υπολογίσετε το μέτρο B της έντασης του μαγνητικού πεδίου.

Μονάδες 4

Βαθμολόγηση θεμάτων (Φυσική, θέμα δ)

δ2) Το πλαίσιο διαρρέεται από ρεύμα: $I = \frac{E}{R} = 15A$ 11

Οι δυνάμεις Laplace στις πλευρές ΛΜ, ΚΝ είναι αντίθετες & έχουν μέτρο: $F_{L1} = F_{L3} = B I \cdot y$ 1

Μεταφορική ισορροπία στον κατακόρυφο άξονα:

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow T_2 = F_{L2} = B I a \Rightarrow B = \frac{T_2}{I a} \Rightarrow B = 0,9T$$
 11

« Η μελέτη της περιετροφικής ισορροπίας του πλαισίου

με χρήση ρομών δεν είναι απαραίτητη »

Βαθμολόγηση θεμάτων (Φυσική, θέμα δ)

- Στο πλαίσιο ασκούνται η τάση του νήματος $T_1' = T_1 = 10,8 \text{ N}$ και η δύναμη Laplace στην κάτω πλευρά του MN και οι δυνάμεις Laplace στα τμήματα των πλευρών KN και LM που βρίσκονται μέσα στο μαγνητικό πεδίο. Επειδή οι F_{L1} και F_{L2} είναι αντίθετες, εξουδετερώνονται. Έτσι στην κατακόρυφη διεύθυνση υπάρχουν μόνο η T_1' και η F_L στη πλευρά MN.

- Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πλαίσιο είναι: $I = \frac{E}{R} = \frac{30}{2} \Rightarrow I = 15 \text{ A}$. \downarrow

- Ισορροπία πλαισίου. \downarrow

$$\downarrow \Sigma F = 0 \Rightarrow T_1' = F_L \Rightarrow T_1' = B l \alpha \Rightarrow 10,8 = B \cdot 15 \cdot 0,8$$
$$\Rightarrow B = 0,9 \text{ T} . \downarrow$$

Βαθμολόγηση θεμάτων (γενικά)

Κάθε γραπτό βαθμολογείται από δύο βαθμολογητές σε κλίμακα 0-100.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

	A1	A2	A3	A4	A5	A
βαθμ/τής	5	5	5	5	5	25
	B1	B2	B3	B4	B5	B
κωδικός	8	8	9	—	—	25
	Γ1	Γ2	Γ3	Γ4	Γ5	Γ
	7	4	6	8	—	25
	Δ1	Δ2	Δ3	Δ4	Δ5	Δ
υπογραφή	4	4	7	5	5	25
	Ολογράφως					ΣΥΝΟΛΟ
εκατό.....					100

Βαθμολόγηση θεμάτων (γενικά)

Αν η διαφορά βαθμολογίας μεταξύ των δύο βαθμολογητών είναι μεγαλύτερη από 12 μονάδες το γραπτό βαθμολογείται και από τρίτο βαθμολογητή στην ίδια κλίμακα. Τελικός βαθμός είναι το πηλίκο του αθροίσματος των δύο *μεγαλύτερων* βαθμών διά του 10

(μέσος όρος των δύο μεγαλύτερων βαθμών με αναγωγή στην κλίμακα 1-20).

Κατά τη διάρκεια όλης της διαδικασίας από την 1 βαθμολόγηση έως και την ανακοίνωση των βαθμών γίνονται συνεχείς και επισταμένοι έλεγχοι σε όλα τα στάδια ώστε να μην υπάρχουν στο τέλος σφάλματα.

Κατανομή χρόνου (Φυσική)

Ενδεικτική κατανομή χρόνου:

Θέμα Α: 20-25 λεπτά

Θέμα Β: 40-45 λεπτά

Θέμα Γ: 50 λεπτά - 1 ώρα

Θέμα Δ: 1 ώρα

Εναλλακτική κατανομή χρόνου:

Θέμα Α: 30 λεπτά

Θέμα Β: 1 ώρα

Θέμα Γ: 1+ ώρα

Θέμα Δ: υπολειπόμενος χρόνος

Κατανομή χρόνου (γενικά)

- Μην ξεφεύγετε κατά πολύ από την βέλτιστη κατανομή χρόνου που έχετε στο μυαλό σας, έστω και αν δυσκολεύεστε να λύσετε κάποιο υποερώτημα που υπολογίζατε αρχικά ότι θα λύσετε.
- Σκεφτείτε αρκετά το πρώτο σας βήμα για την επίλυση ενός θέματος, ενδεχομένως αυτό να είναι αποφασιστικής σημασίας για τη συνέχεια.
- Μην «πλατιάζετε» στις εξηγήσεις και τα σχόλια κατά την επίλυση μιας άσκησης. Ο λόγος σας πρέπει να είναι επεξηγηματικός αλλά και μεστός ώστε και να μην καθυστερήσετε αλλά και να μην χάσετε κάποιες «δικές» σας μονάδες.

Κατανομή χρόνου (γενικά)

- Δεν υπάρχει κάποιο θέμα που να είναι «χαμένο» εξ αρχής. Προσπαθείστε και αγωνιστείτε. Αυτό συνήθως, κάτι μας αποφέρει. Στην χειρότερη περίπτωση την ηθική ικανοποίηση της αξιοπρεπούς προσπάθειας. Η χειρότερη απογοήτευση συνήθως εντοπίζεται όχι τόσο σε μαθητές που δεν εγραψαν όσο καλά περίμεναν αλλά σε αυτούς που αντιλήφθηκαν ότι αν προσπαθούσαν περισσότερο κατά τη διάρκεια όλης της χρονιάς, αλλά και των γραπτών εξετάσεων θα μπορούσαν να γράψουν πολύ καλύτερα.