

---

# Προσομοίωση Φυσικής Γ Ενιαίου Λυκείου

## Θετικών Επιστημών & Επιστημών Υγείας

Σύνολο Σελίδων: έντεκα (11) - Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες  
Τετάρτη 25 Απριλίου 2022

Όνοματεπώνυμο:

frontistiriteam

---

### Θέμα Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α.1 - Α.4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

**A.1.** Ο συντονισμός είναι μια περίπτωση εξαναγκασμένης ταλάντωσης όπου το πλάτος ταλάντωσης του συστήματος γίνεται μέγιστο διότι

- (α) ο διεγέρτης του προσφέρει ενέργεια με τον βέλτιστο τρόπο.
- (β) η συχνότητα του διεγέρτη δεν το επηρεάζει.
- (γ) το ταλαντούμενο σύστημα δεν χάνει ενέργεια λόγω τριβών
- (δ) η συχνότητα του διεγέρτη είναι μέγιστη.

**Μονάδες 5**

**A.2.** Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος σε κάθε περίοδο μηδενίζεται

- (α) καμία φορά.
- (β) μία φορά.
- (γ) δύο φορές.
- (δ) τέσσερις φορές.

**Μονάδες 5**

**A.3.** Δύο κινούμενα σώματα αποτελούν ένα σύστημα σωμάτων. Το σύστημα των δύο σωμάτων:

- (α) θα μπορούσε να έχει ορμή και κινητική ενέργεια ίσες με μηδέν.
- (β) θα μπορούσε να έχει ορμή ίση με μηδέν και κινητική ενέργεια μη μηδενική.
- (γ) θα μπορούσε να έχει ορμή μη μηδενική και κινητική ενέργεια ίση με μηδέν.
- (δ) απαραίτητως πρέπει να έχει ορμή και κινητική ενέργεια μη μηδενικές.

**Μονάδες 5**

**A.4.** Ένας άνθρωπος κάθεται σε μια στρεφόμενη καρέκλα και περιστρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα χωρίς τριβές με τα χέρια του απλωμένα. Κάποια στιγμή ο άνθρωπος συμπτύσσει τα χέρια του και τα κολλά στο σώμα του. Κατά τη διαδικασία αυτή, για το σύστημα άνθρωπος - καρέκλα έχουμε:

- (α) αύξηση της ροπής αδράνειας.
- (β) μείωση της ροπής αδράνειας.
- (γ) μείωση της στροφορμής.
- (δ) αύξηση της στροφορμής.

**Μονάδες 5**

**A.5.** Να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

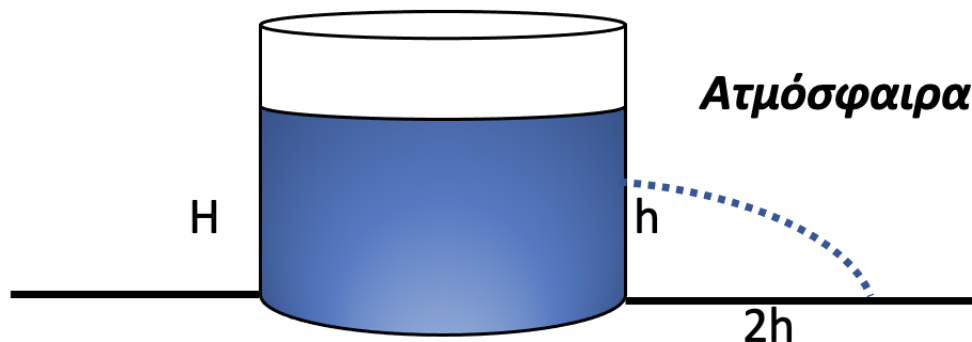
- (α) Από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με το ίδιο πλάτος και με συχνότητες που διαφέρουν πολύ λίγο μεταξύ τους, προκύπτει περιοδική κίνηση με περίοδο ανεξάρτητη των επιμέρους συχνοτήτων.

- (β) Κάθε μαγνήτης ανεξάρτητα από το σχήμα του έχει δύο πόλους.
- (γ) Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου που αυτές ορίζουν
- (δ) Τα όργανα που χρησιμοποιούμε για τη μέτρηση εναλλασσόμενων τάσεων και ρευμάτων δείχνουν ενεργές τιμές.
- (ε) Ένα σώμα που ισορροπεί ακίνητο κάποια στιγμή διασπάται σε δύο κομμάτια. Τα κομμάτια αυτά αμέσως μετά την διάσπαση δεν θα μπορούσαν να κινούνται σε κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις.

**Μονάδες 5**

## Θέμα Β

**Β.1.** Κυλινδρικό Δοχείο περιέχει ιδανικό υγρό μέχρι ύψους  $H$ , με την ελεύθερη επιφάνεια του σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα. Σε σημείο της παράπλευρης επιφάνειας και σε ύψος  $h$  από το έδαφος ανοίγουμε μια οπή διατομής  $A$ , πολύ μικρότερης από την διατομή του δοχείου. Από την οπή εξέρχεται στον ατμοσφαιρικό αέρα φλέβα ρευστού εκτελώντας καμπυλόγραμμη τροχιά και φτάνει στο έδαφος σε σημείο που απέχει απόσταση  $2h$  από την παράπλευρη επιφάνεια του δοχείου. Κατά την εκροή του ρευστού να θεωρήσετε ότι το Δοχείο ισορροπεί ακίνητο.



Ο όγκος της φλέβας ρευστού που βρίσκεται ανάμεσα στην οπή και το έδαφος είναι ίσος με:

**(α)**  $\frac{AH}{2}$

**(β)**  $AH$

**(γ)**  $2AH$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

**B.2.** Ένα σώμα μάζας  $m_1$  κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου  $v_1$  και συγκρούεται κεντρικά με αρχικά ακίνητο σώμα μάζας  $m_2$ .

- Όταν η κρούση είναι ελαστική, η κινητική ενέργεια του σώματος  $m_2$  μετά την κρούση είναι ίση με  $K_2$ .
- Όταν η κρούση είναι πλαστική, η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος που προκύπτει είναι ίση με  $K$ .

Αν ισχύει  $K_2 = K$ , ο λόγος των μαζών  $\frac{m_1}{m_2}$ , είναι ίσος με

**(α)** 3

**(β)**  $\frac{1}{3}$

**(γ)**  $\frac{1}{4}$

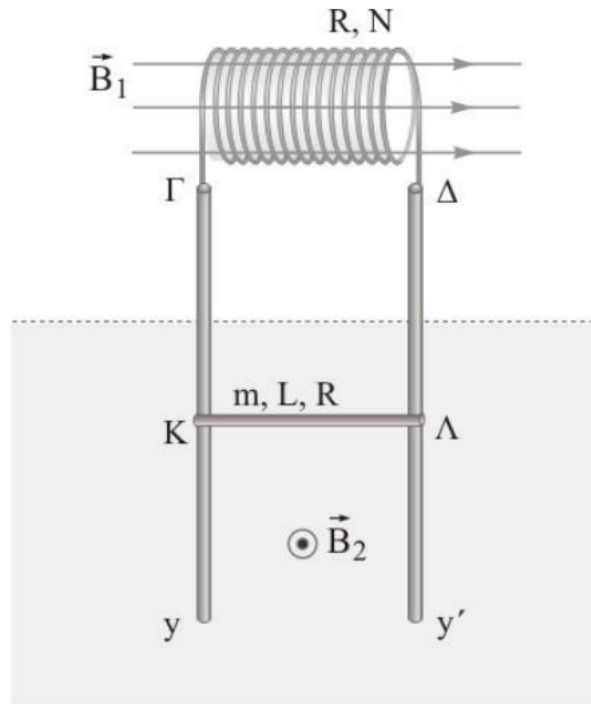
Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 7**

**B.3.** Το σωληνοειδές του σχήματος έχει αντίσταση  $R$ , αποτελείται από  $N$  σπείρες εμβαδού  $A$  η κάθε μία και βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης  $B_1$ , του οποίου οι δυναμικές γραμμές τέμνουν κάθετα τις σπείρες του σωληνοειδούς και το μέτρο της αυξάνεται σταθερά σύμφωνα με τη σχέση  $B_1 = \lambda t$  ( $\lambda > 0$ ).



Ο οριζόντιος αγωγός ΚΛ έχει μήκος  $L$ , αντίσταση  $R$  και μπορεί να κινείται κατακόρυφα χωρίς τριβές ευρισκόμενος συνέχεια σε επαφή με τα κατακόρυφα σύρματα  $\Gamma y$  και  $\Delta y'$  τα οποία δεν έχουν αντίσταση. Ο αγωγός ΚΛ βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου  $B_2$  και ισορροπεί. Αν η ένταση του βαρυτικού πεδίου στην περιοχή είναι  $g$ , τότε η μάζα  $m$  του αγωγού ΚΛ είναι:

$$(\alpha) m = \frac{B_2 A \lambda N L}{2 R g} \quad (\beta) m = \frac{B_2 A \lambda N^2 L}{2 R g} \quad (\gamma) m = \frac{B_2 A \lambda L}{R g}$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

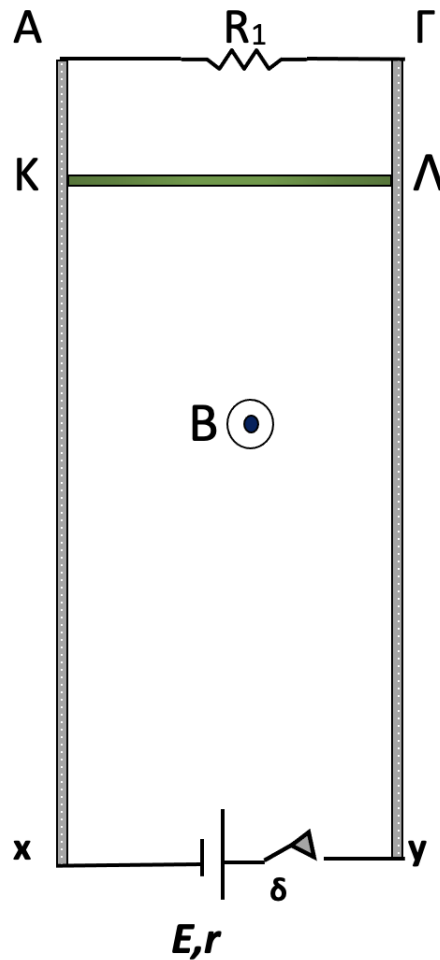
**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

## Θέμα Γ

Στην παρακάτω διάταξη δύο κατακόρυφοι μη λείοι αγωγοί  $Ax$  και  $\Gamma y$  μεγάλου μήκους και αμελητέας αντίστασης γεφυρώνονται στα πάνω άκρα τους  $A$  και  $\Gamma$  με αντιστάτη αντίστασης  $R_1 = 2 \Omega$ . Μια αγώγιμη ομογενής ράβδος μήκους  $\ell = 1m$ , αντίστασης  $R_2 = 3 \Omega$ , και μάζας  $m = 0,6kg$  μπορεί να ολισθαίνει σε συνεχή επαφή με τους κατακόρυφους αγωγούς, παραμένοντας συνεχώς οριζόντια.



Ηλεκτρική πηγή έχει ΗΕΔ  $E = 15V$  και εσωτερική αντίσταση  $r = 0,8 \Omega$  και είναι συνδεδεμένη μέσω διακόπτη ( $\delta$ ) στα άκρα  $x$  και  $y$  των κατακόρυφων αγωγών. Στον χώρο υπάρχει ένα οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο, έντασης  $B = 1T$  κάθετο στο επίπεδο της διάταξης, με φορά από την σελίδα προς τον αναγνώστη. Αρχικά ο διακόπτης ( $\delta$ ) είναι κλειστός και ο αγωγός ΚΛ ισορροπεί οριζόντιος.

**Γ.1** Να ελέγξετε αν υπάρχει στατική τριβή και αν ναι να υπολογίσετε το

μέτρο της και να αναφέρετε την φορά της.

**Μονάδες 5**

Την χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  ανοίγουμε τον διακόπτη ( $\delta$ ) και ταυτόχρονα εκτοξεύουμε τον αγωγό προς τα κάτω με αρχική ταχύτητα  $v_0 = 15\text{m/s}$ .

**Γ.2** Να περιγράψετε αναλυτικά το είδος της κίνησης του αγωγού για  $t > t_0$ .

**Μονάδες 5**

**Γ.3** Να υπολογίσετε την συνολική θερμότητα που εκλύεται στο περιβάλλον μετά από χρονικό διάστημα  $\Delta t = 2\text{sec}$  (μονάδες 3) καθώς και την μεταβολή της Βαρυτικής δυναμικής ενέργειας της ράβδου στο ίδιο χρονικό διάστημα (μονάδες 3).

**Μονάδες 6**

Αν την χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  άνοιξε ο διακόπτης ( $\delta$ ) ακαριαία και το σώμα ξεκινούσε την κίνηση του χωρίς αρχική ταχύτητα τότε την χρονική στιγμή  $t' > 0$  αποκτάει την οριακή της ταχύτητα.

**Γ.4** Να εκφράσετε την επιτάχυνση της ράβδου ως συνάρτηση της ταχύτητας της και να σχεδιάσετε το αντίστοιχο διάγραμμα σε κατάλληλα βαθμολογημένους άξονες.

**Μονάδες 4**

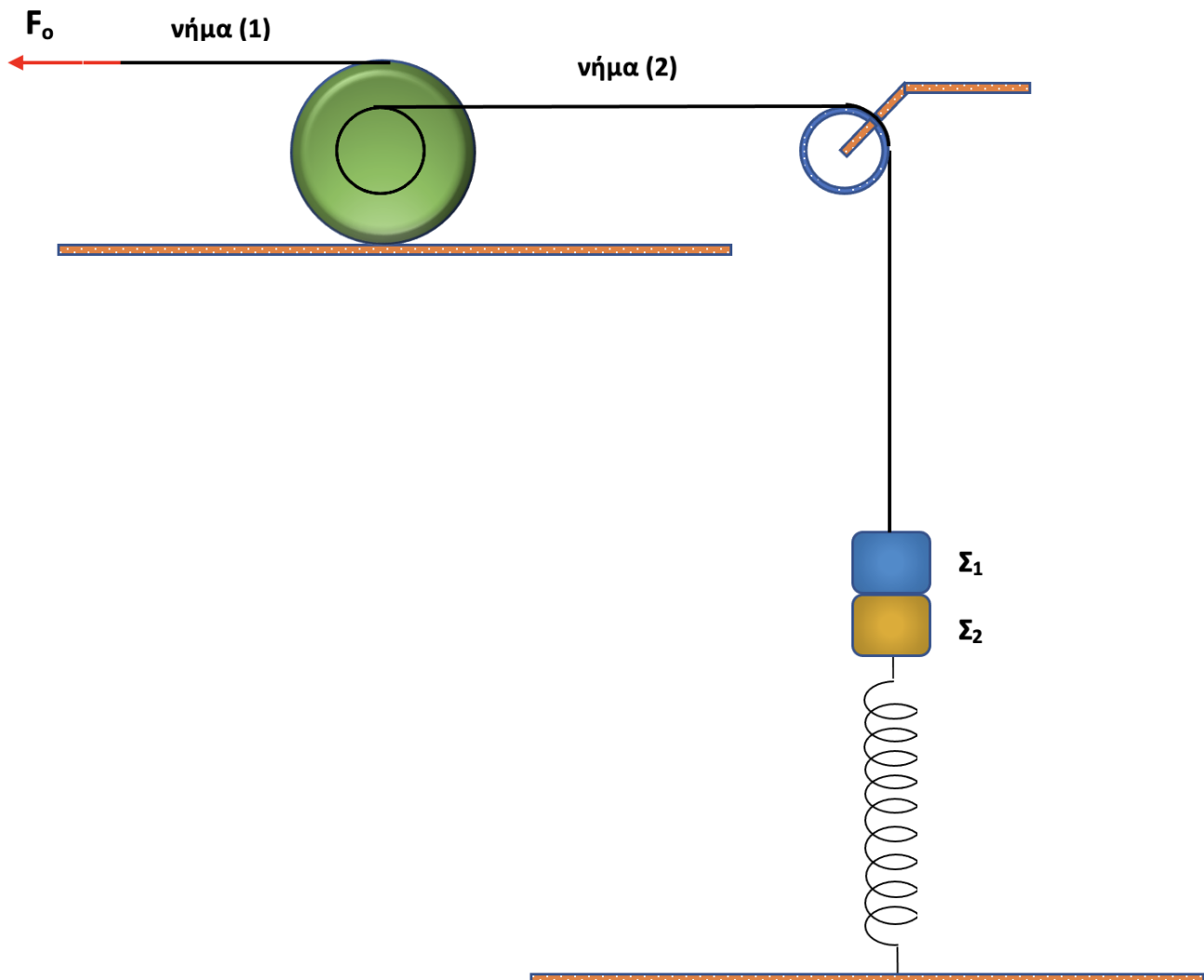
**Γ.5** Αν στο χρονικό διάστημα  $t_0 \rightarrow t'$  η ράβδος έχει μετατοπιστεί κατά  $d = 30\text{m}$  να υπολογίσετε την ενέργεια που εκλύεται υπο μορφή θερμότητας στο περιβάλλον από τον αντιστάτη αντίστασης  $R_1$  στο ίδιο χρονικό διάστημα.

**Μονάδες 5**

**Δίνεται:** Να θεωρήσετε αμελητέες τις αντιστάσεις του αέρα κατά την κίνηση της ράβδου και το μέτρο της τριβής ολίσθησης ίσο με το μέτρο της στατικής τριβής (εφόσον αυτή υπάρχει). Η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10\text{m/s}^2$

## Θέμα Δ

Πάνω σε οριζόντιο επίπεδο βρίσκεται ένας δίσκος μάζας  $M_1 = 2\text{kg}$  και ακτίνας  $R = 0,5\text{m}$ , ο οποίος έχει την περιφέρεια του τυλιγμένο πολλές φορές αβαρές και μη εκτατό νήμα (1). Πάνω στο επίπεδο του δίσκου υπάρχει εγκοπή ακτίνας  $r = \frac{R}{2}$ , ομόκεντρη με τον δίσκο στην οποία έχει τυλιχθεί αβαρές και μη εκτατό νήμα (2) πολλές φορές.





Το νήμα (2) αφού περάσει από τροχαλία μάζας  $M_2 = 1,5kg$  και ακτίνας  $r = \frac{R}{2}$  στερεώνεται στο πάνω μέρος σώματος  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1 = 0,5kg$ . Το σώμα  $\Sigma_1$  είναι κολλημένο πάνω σε δεύτερο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = 0,5kg$  το οποίο είναι στερεωμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $k = 50N/m$ .

Ασκώντας στο ελεύθερο άκρο του νήματος (1) οριζόντια δύναμη  $\vec{F}_o$  το σύστημα ισορροπεί με τα νήματα τεντωμένα και το ελατήριο επιμηκυσμένο κατά  $\Delta\ell_1 = 0,2m$ .

**Δ.1** Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης  $\vec{F}_o$  (μονάδες 3) και να προσδιορίσετε την συνολική δύναμη (μέτρο και κατεύθυνση) που δέχεται ο δίσκος από το έδαφος. (μονάδες 2)

**Μονάδες 5**

Κάποια χρονική στιγμή ( $t_o = 0$ ) τα σώματα αποκαλούνται ακαριαία, χωρίς να μεταβληθεί η δύναμη  $\vec{F}_o$ , ο δίσκος αρχίζει να κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει, η τροχαλία περιστρέφεται και το  $\Sigma_1$  ανέρχεται. Ο άξονας περιστροφής του δίσκου παραμένει συνεχώς σε οριζόντια θέση, μετατοπιζόμενος παράλληλα προς την αρχική του θέση, τα νήματα είναι τεντωμένα και δεν ολισθαίνουν στην περιφέρεια του δίσκου και της τροχαλίας καθώς και στην εγκοπή του δίσκου.

**Δ.2** Να βρεθεί η επιτάχυνση του κέντρου μάζας του δίσκου μετά την αποκόλληση των δύο σωμάτων.

**Μονάδες 5**

**Δ.3** Να υπολογιστεί ο λόγος της Κινητικής ενέργειας του δίσκου προς την κινητική ενέργεια της τροχαλίας.

**Μονάδες 3**

**Δ.4** Να υπολογιστεί ο ρυθμός με τον οποίο παρέχει ενέργεια στο σύστημα η δύναμη  $\vec{F}_o$  την χρονική στιγμή  $t_1 = 1s$ .

**Μονάδες 3**

**Δ.5** Για την κίνηση του  $\Sigma_2$  μετά την αποκόλληση:

- (α) Να δείξετε ότι θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση και να προσδιορίσετε την συχνότητά της.

**Μονάδες 3**

- (β) Να γράψετε την χρονική εξίσωση της συνισταμένης δύναμης που δέχεται κατά την κίνηση του, θεωρώντας ως θετική την φορά προς τα πάνω.

**Μονάδες 3**

- (γ) Να προσδιορίσετε τη χρονική στιγμή  $t_2$  που για πρώτη φορά η Κινητική του ενέργεια είναι ίση με την δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης.

**Μονάδες 3**

**Δίνονται:**

- Η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10\text{m/s}^2$
- η ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς τον άξονα περιστροφής του  $I_1 = \frac{1}{2}M_1R^2$ .
- Να θεωρήσετε ότι **η τροχαλία έχει όλη την μάζα της ομοιόμορφα συγκεντρωμένη στην περιφέρεια της** και μπορεί περιστρέφεται γύρω από άξονα περιστροφής που είναι κάθετος στο επίπεδο της και διέρχεται από το κέντρο μάζας της.

---

**Να διαβάσετε με προσοχή τις παρακάτω οδηγίες**

- Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.

- Να απαντήσετε στο τετράδιο σας σε όλα τα θέματα μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό, με μελάνι που δεν σβήνει. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για πίνακες, διαγράμματα κλπ
- Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

*Και φτάνοντας στο τέλος μιας δύσκολης χρονιάς, όπως κάθε χρόνο για τους μαθητές της Γ Λυκείου που παλεύουν με κόπο να διαβάσουν τους παρακάτω στίχους, ώστε να κατανοήσουν, ότι το ταξίδι πάντα είναι αυτό που μετράει...*

*- Σα βγεις στον πηγαιμό για την Ιθάκη, να εύχεται νάναι μακρύς ο δρόμος, γεμάτος περιπέτειες, γεμάτος γνώσεις. Τους Λαιστρυγόνες και τους Κύκλωπας, τον θυμωμένο Ποσειδώνα μη φοβάσαι, τέτοια στον δρόμο σου ποτέ σου δεν θα βρεις, αν μόν' η σκέψις σου υψηλή, αν εκλεκτή συγκίνησης το πνεύμα και το σώμα σου αγγίζει. Τους Λαιστρυγόνες και τους Κύκλωπας, τον άγριο Ποσειδώνα δεν θα συναντήσεις, αν δεν τους κουθανείς μες στην ψυχή σου, αν η ψυχή σου δεν τους στήνει εμπρός σου. - (Κ.Π. Καβάφης)*

**Επιμέλεια: Γ. Βασιλάκης, Ανδρέας Χουλιάκης, Δρ Μ. Καραδημητρίου**

\*\*πηγές: A,B.3 study4exams , B.1 Νίκος Κυριάκος, Τράπεζα Θεμάτων

**Καλή Επιτυχία!**

