ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

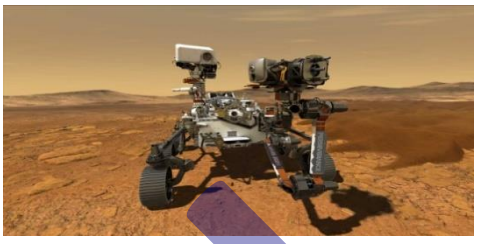
ΣΠΟΥΔΗ

e-spoudi

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ΄ΛΥΚΕΙΟΥ

ΣΕΙΡΑ 1

4/11/2023



Το ρόβερ "Perseverance" στον Άρη

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1-Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την πρόταση.

Α1. Σε μία κρούση μεταξύ δύο σωμάτων:

α. η ορμή κάθε σώματος παραμένει σταθερή.

β. η κινητική ενέργεια κάθε σώματος παραμένει σταθερή.

γ. η μεταβολή της ορμής του ενός σώματος είναι αντίθετη της μεταβολής της ορμής του άλλου σώματος.

δ. η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του ενός σώματος είναι αντίθετη της μεταβολής της κινητικής ενέργειας του άλλου σώματος.

Μονάδες 4

Α2. Δύο σφαίρες Α και Β ίσων μαζών $m_A = m_B = m$, κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητες μέτρων $\upsilon_A = 2\upsilon$ και $\upsilon_B = \upsilon$, αντίστοιχα. Οι σφαίρες συγκρούονται μετωπικά και ελαστικά. Αν με $K_{B\,(πριν)}$ και $K_{B\,(μετά)}$, συμβολίσουμε τις κινητικές ενέργειες της σφαίρας Β, πριν και μετά την κρούση αντίστοιχα, τότε ισχύει:

α. $K_{B\,(μετά)} = K_{B\,(πριν)}$

β. $K_{B\,(μετά)} = 2K_{B\,(πριν)}$

γ. $K_{B\,(μετά)} = 3K_{B\,(πριν)}$

δ. $K_{B\,(μετά)} = 4K_{B\,(πριν)}$

Μονάδες 4

ΣΠΟΥΔΗ

Α3. Ένας τροχός κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο οπότε το ανώτατο σημείο Α του τροχού έχει ταχύτητα μέτρου $\upsilon_A=7m/s$, επομένως η ταχύτητα υ_{cm} του κέντρου μάζας του τροχού έχει μέτρο ίσο με:

α. 3,5m/s **β.** 7m/s **γ.** 14m/s **δ.** 0

Μονάδες 4

Α4. Ένα σώμα μάζας εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς D και δύναμη επαναφοράς F. Το πηλίκο $\frac{F}{D}$:

α. παραμένει σταθερό σε σχέση με τον χρόνο.
β. μεταβάλλεται αρμονικά σε σχέση με τον χρόνο.
γ. αυξάνεται γραμμικά σε σχέση με τον χρόνο.
δ. γίνεται μέγιστο, όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας.

Μονάδες 4

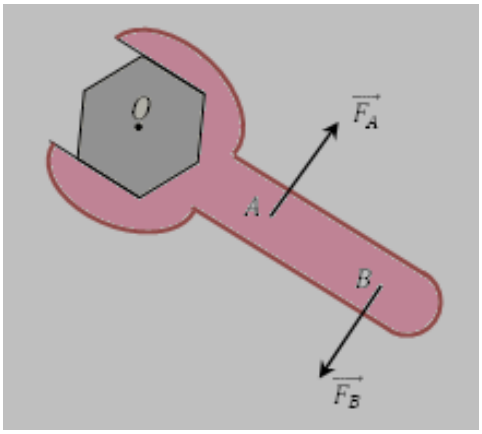
Α5. Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ με περίοδο Τ και πλάτος Α. Μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών της ταχύτητάς του:
α. διανύει διάστημα Α και μεσολαβεί χρόνος Τ
β. διανύει διάστημα 2Α και μεσολαβεί χρόνος Τ
γ. διανύει διάστημα 2Α και μεσολαβεί χρόνος Τ/2
δ. διανύει διάστημα 4Α και μεσολαβεί χρόνος Τ/2

Μονάδες 4

Α6. Προαιρετικό – εκτός βαθμολογίας.
Σε ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, όταν η επιτάχυνσή του είναι θετική και το μέτρο της μειώνεται, τότε η ταχύτητα του σώματος είναι:
α. θετική και το μέτρο της αυξάνεται.
β. θετική και το μέτρο της μειώνεται.
γ. αρνητική και το μέτρο της αυξάνεται.
δ. αρνητική και το μέτρο της μειώνεται.

Α7. Για κάθε μία από τις επόμενες προτάσεις να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το γράμμα της πρότασης και δίπλα τη λέξη Σωστό αν είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος αν είναι λανθασμένη.

α) Ασκώντας ένα ζεύγος δυνάμεων στο κλειδί του σχήματος προκαλούμε την περιστροφή της βίδας. Αν διπλασιάσουμε το μέτρο καθεμιάς από τις δύο δυνάμεις, χωρίς να αλλάξουμε τα σημεία εφαρμογής τους και τις κατευθύνσεις τους, τότε το μέτρο της ροπής του ζεύγους τετραπλασιάζεται.



ΧΙΟΥΔΗ

β) Σώμα μάζας m εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους Α στερεωμένο στο κάτω άκρο ελατηρίου σταθεράς k με περίοδο Τ. Αν διπλασιάσουμε το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος, τότε η περίοδος της ταλάντωσής του γίνεται 2Τ.

γ) Στην Α.Α.Τ. οι ενέργειες U και K εξισώνονται 4 φορές ανά περίοδο.

δ) Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση η απομάκρυνση και η επιτάχυνση την ίδια χρονική στιγμή, αν δεν είναι μηδενικές, έχουν πάντοτε αντίθετο πρόσημο.

ε) Κατά τη μετωπική ελαστική κρούση δύο σωμάτων της ίδιας μάζας συμβαίνει ανταλλαγή ταχυτήτων και ορμών και κινητικών ενεργειών.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

Β1. i) Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. πλάτους Α. Όταν το σώμα έχει δυναμική ενέργεια ταλάντωσης U τετραπλάσια της κινητικής ενέργειας K (δηλαδή U=4K), η απομάκρυνσή του από τη θέση ισορροπίας είναι ίση με:

α) $\pm\frac{A\sqrt{3}}{2}$ **β)** $\pm\frac{A\sqrt{5}}{5}$ **γ)** $\pm\frac{2A\sqrt{5}}{5}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. **Μονάδες 1**
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. **Μονάδες 3**

ii) Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, χωρίς αρχική φάση, με περίοδο Τ. Ο λόγος $\frac{U}{K}$ της δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης προς την κινητική ενέργεια ταλάντωσης, τη χρονική στιγμή $t=\frac{T}{6}$, είναι ίσος με:

α) $\frac{1}{3}$ **β)** $\frac{1}{2}$ **γ)** 3

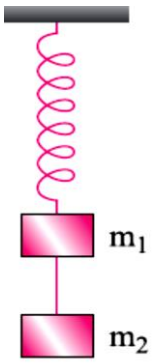
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. **Μονάδες 1**
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. **Μονάδες 2**

Δίνεται: $\varepsilon\varphi\frac{\pi}{3}=\sqrt{3}$

Β2. Το άνω άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k είναι ακλόνητα στερεωμένο σε σημείο της οροφής του σχολικού εργαστηρίου. Στο κάτω άκρο του ελατηρίου δένουμε σώμα Σ_1 μάζας m_1 και κάτω από το σώμα Σ_1 δένουμε μέσω αβαρούς νήματος άλλο σώμα Σ_2 μάζας m_2. όπως φαίνεται στο σχήμα. Αρχικά τα σώματα είναι ακίνητα.

ΧΤΟΥΔΗ

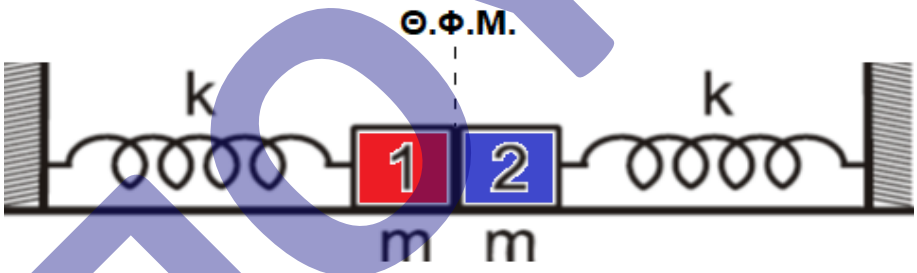
Κάποια στιγμή κόβουμε το νήμα και το σώμα Σ_1 αρχίζει να ταλαντώνεται. Η ενέργεια της απλής αρμονικής ταλάντωσης του σώματος Σ_1 είναι ίση με:



α) $\frac{m_1^2 g^2}{2k}$ **β)** $\frac{m_2^2 g^2}{2k}$ **γ)** $\frac{m_1 m_2 g^2}{k}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. **Μονάδες 2**
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. **Μονάδες 4**

Β3. Δύο όμοια σώματα, ίσων μαζών m το καθένα, συνδέονται με όμοια ιδανικά ελατήρια σταθεράς k το καθένα, των οποίων τα άλλα άκρα είναι συνδεδεμένα σε ακλόνητα σημεία, όπως στο σχήμα. Οι άξονες των δύο ελατηρίων βρίσκονται στην ίδια ευθεία, τα ελατήρια βρίσκονται στο φυσικό τους μήκος ℓ_0 και το οριζόντιο επίπεδο στο οποίο βρίσκονται είναι λείο. Μετακινούμε το σώμα 1 προς τα αριστερά κατά d και στη συνέχεια το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί. Το σώμα 1



συγκρούεται πλαστικά με το σώμα 2. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς D = 2k. Αν A_1 το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος 1 πριν τη κρούση και A_2 το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος μετά την κρούση, τότε ο λόγος $\frac{A_1}{A_2}$ είναι ίσος με:

α) 1 **β)** 1/2 **γ)** 2

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. **Μονάδες 2**
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. **Μονάδες 4**

Να επιλέξετε μόνο ένα (1) ΘΕΜΑ Β4

Β4. <u>Επιλογή1</u>

Ένας πλανήτης περιφέρεται γύρω από το άστρο του σε ελλειπτική τροχιά, δεχόμενος μόνο τη βαρυτική έλξη από αυτό και η ελάχιστη απόστασή του R_{min} από

ΣΤΟΥΔΗ

το άστρο του είναι ίση με τα $\frac{4}{5}$ της μέγιστης απόστασής του R_{max} από αυτό. Κατά την κίνηση του πλανήτη γύρω από το άστρο του, ο λόγος $\frac{K_{max}}{K_{min}}$ της μέγιστης προς την ελάχιστη κινητική του ενέργεια, είναι ίσος με:

α) $\frac{25}{16}$ **β)** $\frac{5}{4}$ **γ)** $\frac{25}{4}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. **Μονάδες 2**
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. **Μονάδες 4**

Β4. Επιλογή2

Οι μικρές σφαίρες Σ_1, Σ_2 και Σ_3, με αντίστοιχες μάζες $m_1=4m$, $m_2=4m$ και , $m_3=m$ είναι αρχικά ακίνητες σε λείο οριζόντιο επίπεδο και τα κέντρα τους βρίσκονται στην ίδια ευθεία, όπως φαίνεται στο σχήμα. Κάποια χρονική στιγμή εκτοξεύουμε προς τα δεξιά τη σφαίρα Σ_3 με ταχύτητα μέτρου $\upsilon_3=\upsilon_0$. Αν όλες οι κρούσεις θεωρηθούν κεντρικές και ελαστικές, ο συνολικός αριθμός των κρούσεων που θα γίνουν μεταξύ των σφαιρών είναι:

α) 2 **β)** 3 **γ)** 4

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. **Μονάδες 2**
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. **Μονάδες 4**

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Το άνω άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k=100 N/m είναι ακλόνητα στερεωμένο σε σημείο της οροφής εργαστηρίου. Στο κάτω άκρο του ελατηρίου δένουμε σώμα μάζας m=4kg, το οποίο αρχικά ισορροπεί. Απομακρύνουμε το σώμα κατακόρυφα προς τα κάτω κατά d=0,2m από τη θέση ισορροπίας του και τη χρονική στιγμή t=0 το αφήνουμε ελεύθερο να εκτελέσει απλή αρμονική. ταλάντωση με D=k.

α) Να υπολογίσετε: i) την περίοδο της ταλάντωσης του σώματος, ii) τη μέγιστη ταχύτητα που αποκτά το σώμα κατά την κίνησή του και iii) τη μέγιστη επιτάχυνση που έχει.

Μονάδες 5

β) Να βρείτε την αρχική φάση της ταλάντωσης του σώματος θεωρώντας ως θετική τη φορά προς τα κάτω.

Μονάδες 3

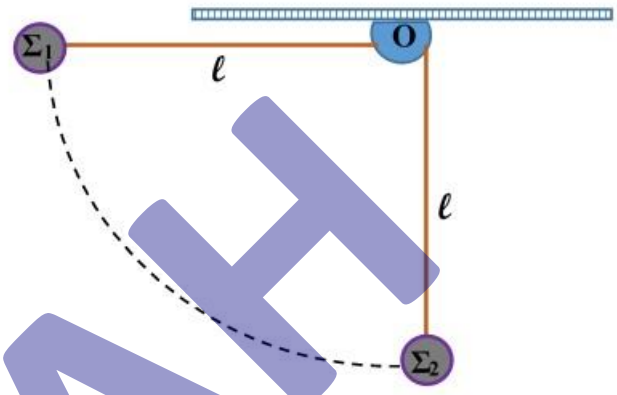
ΧΠΟΥΔΗ

γ) Να υπολογίσετε τη μέγιστη και την ελάχιστη τιμή της δύναμης που ασκεί το ελατήριο στο σώμα κατά τη διάρκεια της ταλάντωσής του.

Μονάδες 4

Δίνεται: g = 10 m/s^2

Γ2. Δύο μικρές σφαίρες, Σ_1 και Σ_2, με αντίστοιχες μάζες m_1=2kg και m_2=3kg έχουν δεθεί στα άκρα δύο νημάτων ίσου μήκους ℓ=1,25m το καθένα, τα άλλα άκρα των οποίων είναι δεμένα στο ίδιο σημείο Ο της οροφής. Αρχικά τα δύο σώματα ισορροπούν με τα νήματα κατακόρυφα. Εκτρέπουμε το σώμα Σ_1 από την αρχική θέση ισορροπίας του και το φέρνουμε, με το νήμα τεντωμένο, σε οριζόντια θέση, όπως φαίνεται στο σχήμα. Από τη θέση αυτή το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί, οπότε συγκρούεται με το Σ_2 κεντρικά και ελαστικά. Οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες.



α) Να υπολογίσετε τις ταχύτητες των δύο σωμάτων αμέσως μετά την ελαστική τους κρούση.

Μονάδες 5

β) Ποια η τιμή της στροφορμής του Σ_2 αμέσως μετά την κρούση του με το Σ_1 ως προς τον οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το σημείο Ο και είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζουν τα δύο νήματα;

Μονάδες 4

γ) Να υπολογίσετε την τιμή του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής του Σ_1 ως προς τον ίδιο οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το Ο τη χρονική στιγμή που το νήμα, στο οποίο έχει προσδεθεί το Σ_1, έχει στραφεί για πρώτη φορά κατά γωνία θ από τη στιγμή που αφέθηκε ελεύθερο. Δίνονται για τη γωνία θ: ημθ=0,8 και συνθ=0,6.

Μονάδες 4

Δίνεται: g = 10 m/s^2

ΘΕΜΑ Δ

Η ομογενής ράβδος ΛΑ του σχήματος έχει μάζα M=2kg, μήκος ℓ, είναι αρθρωμένη στο σημείο Α και μπορεί να περιστρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο.

Η ράβδος συγκρατείται οριζόντια με τη βοήθεια κατακόρυφου νήματος που είναι τυλιγμένο στην περιφέρεια της τροχαλίας, η οποία έχει ακτίνα R. Η τροχαλία

ΣΤΟΥΔΗ

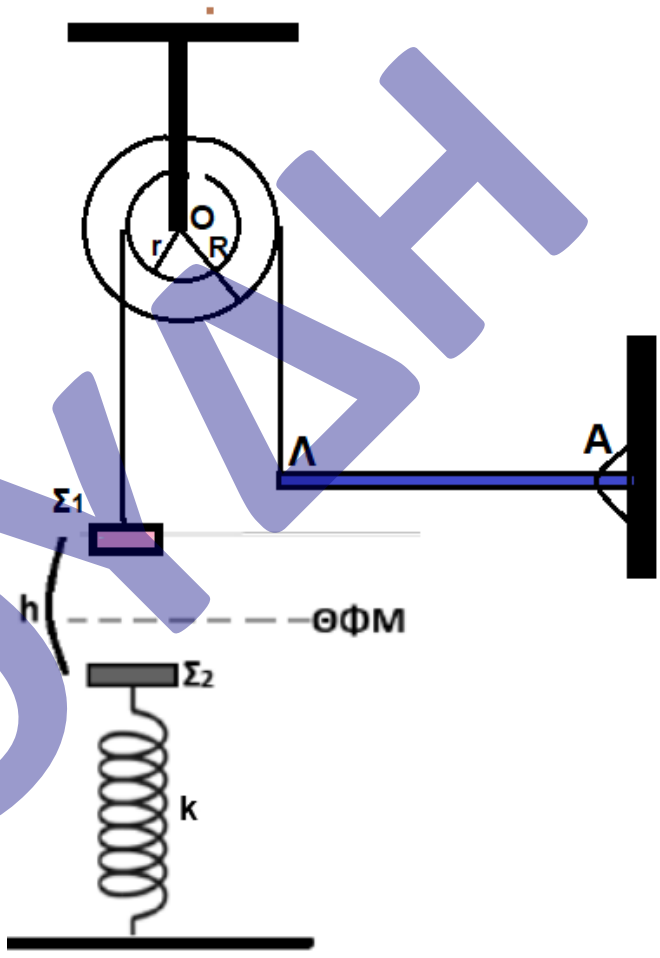
διαθέτει μικρό αυλάκι ακτίνας r=R/2, στο οποίο είναι τυλιγμένο νήμα, στο άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο μικρό σώμα Σ_1 μάζας m_1. ***Το σύστημα ισορροπεί.***

Δ1. Να αποδείξετε ότι η μάζα του σώματος Σ_1 είναι m_1=2kg.

Μονάδες 5

Κόβουμε το νήμα που συνδέει το σώμα Σ_1 με τη τροχαλία οπότε το σώμα Σ_1 αρχίζει ελεύθερη πτώση.

Το σώμα Σ_1 κατεβαίνει και μετά από πτώση κατά h=0,6m συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με το σώμα Σ_2 μάζας m_2=2kg, χωρίς τα σώματα να παραμορφώνονται. Το σώμα Σ_2 αρχικά ισορροπούσε ακίνητο, στερεωμένο στο άνω άκρο ελατηρίου σταθεράς k=100N/m, η άλλη του οποίου είναι στερεωμένη στο οριζόντιο δάπεδο. Το συσσωμάτωμα αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς D=k.



Δ2. Να βρείτε:
i) Την ταχύτητα του σώματος Σ_1 ελάχιστα πριν συγκρουστεί με το σώμα Σ_2.
ii) Την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.
iii) Το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

Μονάδες 8

Δ3. Για το συσσωμάτωμα, στη διάρκεια της ταλάντωσής του, να βρείτε τον λόγο $\frac{U_{ταλ(max)}}{U_{ελατ(max)}}$, της μέγιστης δυναμικής ενέργεια ταλάντωσης προς τη μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου.

Μονάδες 4

Δ4. Θεωρώντας ως θετική <u>τη φορά προς τα πάνω</u>, να εκφράσετε την αλγεβρική τιμή **i)** της δύναμης επαναφοράς και **ii)** της δύναμης του ελατηρίου, σε συνάρτηση με την απομάκρυνση x του συσσωματώματος από τη θέση ισορροπίας του και να

ΧΡΟΝΑΚΗ

κάνετε τις αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις σε κοινό σύστημα βαθμολογημένων αξόνων.

Μονάδες 4

Δ5. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης Ν που ασκεί το σώμα Σ_2 στο σώμα Σ_1, στο κατώτατο σημείο της ταλάντωσής τους.

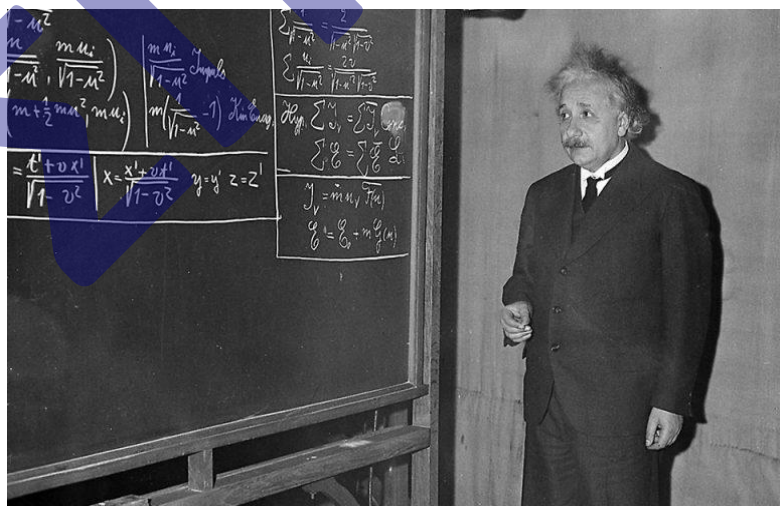
Μονάδες 4

Δίνεται: g = 10 m/s^2

ΟΔΗΓΙΕΣ για τους εξεταζομένους

1. ***Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό.***
2. ***Για τα σχήματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μολύβι.***
3. ***Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.***
4. ***Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.***
5. ***Ώρα δυνατής αποχώρησης: Μιάμιση (1,5) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.***

Καλή επιτυχία!



ΔΟΥΛΗ