



### ΟΔΗΓΙΕΣ

1. Οι απαντήσεις και η αναλυτική λύση των θεμάτων θα γίνει γραπτώς στο **Φύλλο Απαντήσεων** που θα βρείτε αμέσως μετά τις εκφωνήσεις.
2. Όπου ζητούνται γραφήματα θα σχεδιαστούν στους ειδικούς χώρους του **Φύλλου Απαντήσεων**.
3. Τα ονομαστικά στοιχεία θα συμπληρωθούν στο αντίστοιχο πλαίσιο του **Φύλλου Απαντήσεων**.
4. Στο τέλος της εξέτασης θα παραδώσετε **μόνο το Φύλλο Απαντήσεων**.

### ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

#### 1<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

**A.1.** Τα δημοφιλή σε όλες και όλους μας στυλό με ελατήριο εφευρέθηκαν το 1888. Η λειτουργία τους είναι απλή, αλλά ευφυής. Ασκώντας δύναμη στο πάνω μέρος τους έχουμε «εμφάνιση» ή «απόκρυψη» του άκρου της γραφίδας. Βασικό στοιχείο του μηχανισμού αποτελεί ένα ελατήριο, το οποίο συμπιέζουμε και αποσυμπιέζουμε με κάθε πάτημά μας («κλικ»).



Μια μαθήτριά της Β' Γυμνασίου, καθώς αποσυναρμολογούσε ένα τέτοιο στυλό, έχασε αυτό το ελατήριο. Το αντικατέστησε με ένα ελατήριο μεγαλύτερης σταθεράς  $k$  και ίδιο σε μήκος. Με τον τρόπο αυτό, το στυλό λειτούργησε ξανά.

Η δύναμη που έπρεπε να ασκήσει στο πάνω μέρος του στυλό τώρα ήταν:

- α) μεγαλύτερη σε σχέση με πριν,
- β) μικρότερη σε σχέση με πριν,
- γ) ίδια με πριν.

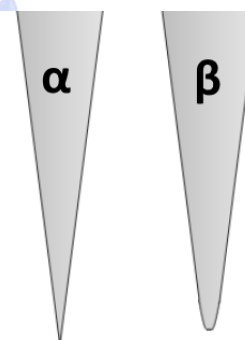
Επιλέξτε τη σωστή απάντηση και αιτιολογήστε την επιλογή σας στο φύλλο απαντήσεων.

**A.2.** Παλαιότερα, οι κουρείς χρησιμοποιούσαν ξυράφια με σταθερή λεπίδα σαν αυτό της εικόνας. Μετά από τη συνεχή χρήση των ξυραφιών ήταν δύσκολο να κόψουν τις τρίχες των πελατών τους με αυτά. Τότε, διαμόρφωσαν κατάλληλα το σχήμα της αιχμής (άκρης) τους με τη βοήθεια κάποιας ειδικής πέτρας, κάνοντάς τα ξανά κοφτερά (ακόνισμα).



Το διπλανό σχήμα παρουσιάζει μια κάθετη τομή από τις λεπίδες δυο ξυραφιών, α και β. Ποιο από αυτά μπορεί να κόψει με μεγαλύτερη ευκολία μια τρίχα;

Απαντήστε αιτιολογημένα στο φύλλο απαντήσεων.





## 2<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

Το αγώνισμα των 100 μέτρων στους σύγχρονους Ολυμπιακούς Αγώνες υπάρχει αδιάλειπτα από το 1896, όπου αναβίωσαν στην Αθήνα. Σε αυτό, οι αθλητές λαμβάνουν τη θέση τους στον βατήρα και με το που ακούσουν τον ήχο του όπλου εκκίνησης ξεκινούν να τρέχουν. Η διαδικασία αυτή δεν γίνεται ακαριαία, μιας και ο κάθε αθλητής έχει έναν «χρόνο αντίδρασης».

Ως χρόνο αντίδρασης οι κριτές θεωρούν το χρονικό διάστημα κατά το οποίο: ο ήχος «ταξιδεύει» από το όπλο στο αυτί του αθλητή, καταγράφεται από αυτό, ο εγκέφαλος του επεξεργάζεται την πληροφορία, δίνει εντολή στους μύες του και, τελικά, ξεκινά να τρέχει.

Οι κανονισμοί θεωρούν ότι υπάρχει ένα κατώτατο όριο στο πόσο γρήγορα μπορεί ένας αθλητής να αντιδράσει στο σήμα εκκίνησης. Έτσι, αν ένας αθλητής εγκαταλείψει τον βατήρα του νωρίτερα από 0,10s μετά τον πυροβολισμό, θεωρείται ότι έκανε αντικανονική εκκίνηση.

Ο χρόνος που ανακοινώνουν οι κριτές για κάθε δρομέα είναι το άθροισμα του χρόνου αντίδρασης και του χρόνου διάνυσης των 100 μέτρων.

Στη διάρκεια ενός δοκιμαστικού αγώνα καταγράφηκαν, για κάθε έναν από τους συνολικά οκτώ αθλητές, οι παρακάτω χρόνοι:



Αθλητής	Χρόνος Αντίδρασης (s)	Συνολικός Χρόνος (s)
1 <sup>ος</sup>	0,17	10,64
2 <sup>ος</sup>	0,18	9,98
3 <sup>ος</sup>	0,19	10,02
4 <sup>ος</sup>	0,16	9,87
5 <sup>ος</sup>	0,12	9,76
6 <sup>ος</sup>	0,17	10,22
7 <sup>ος</sup>	0,14	9,77
8 <sup>ος</sup>	0,11	9,79



**B.1.** Υπήρξε κάποιος αθλητής που έκανε αντικανονική εκκίνηση; Αν ναι, ποιος; Συμπληρώστε αιτιολογημένα την απάντησή σας στο φύλλο απαντήσεων.

**B.2.** Ποιος αθλητής πήρε το Χρυσό, το Ασημένιο και το Χάλκινο Μετάλλιο; Συμπληρώστε τον σχετικό Πίνακα Β2 στο φύλλο απαντήσεων.

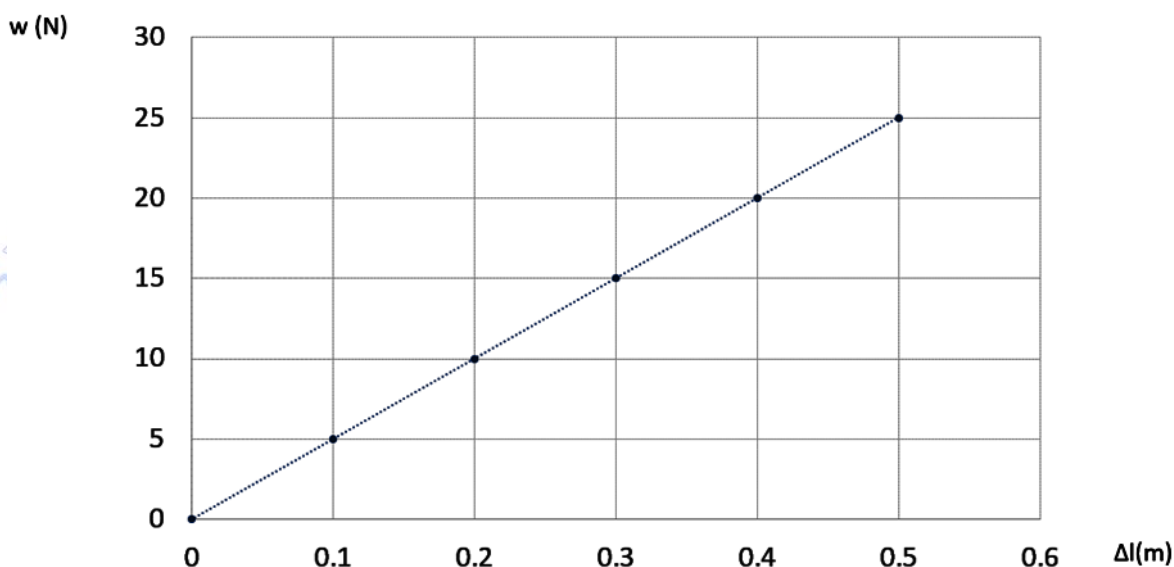
**B.3.** Αν ο δεύτερος νικητής, που έλαβε το Ασημένιο Μετάλλιο, επιτύγχανε μικρότερο χρόνο αντίδρασης, θα μπορούσε να κατακτήσει την πρώτη θέση (Χρυσό Μετάλλιο); Συμπληρώστε αιτιολογημένα την απάντησή σας στο φύλλο απαντήσεων.

### 3<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

Σε ένα ελατήριο, που το πάνω άκρο του είναι δεμένο στην οροφή ενός δωματίου, κρεμάμε διαδοχικά στο κάτω άκρο του σώματα διαφορετικών μαζών. Όταν το κάθε σώμα που είναι δεμένο στο ελατήριο ισορροπεί, καταγράφουμε σε κατάλληλο πίνακα την επιμήκυνση ( $\Delta l$ ) του ελατηρίου.

**Γ.1.** Να σχεδιάσετε στο φύλλο απαντήσεων ένα σχήμα με το ελατήριο στο οποίο έχουμε κρεμάσει ένα από τα σώματα. Στο σχήμα θα πρέπει να φαίνονται οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα καθώς αυτό ισορροπεί. Ποια σχέση συνδέει τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα;

**Γ.2.** Στη συνέχεια, χρησιμοποιούμε τις μετρήσεις μας και κατασκευάζουμε το παρακάτω διάγραμμα της δύναμης του βάρους που ασκείται στο κάθε σώμα συναρτήσει της επιμήκυνσης του ελατηρίου που προκαλείται σε αυτό.







**Γ.2.1.** Με τη βοήθεια των τιμών του διαγράμματος, να προσδιορίσετε τη σταθερά του ελατηρίου  $k$ .

**Γ.2.2.** Αν η δύναμη του βάρους δίνεται από τη σχέση  $w = m \cdot 10$  (S.I.), να προσδιορίσετε την επιμήκυνση του ελατηρίου όταν αναρτήσουμε σώμα μάζας  $30g$ .

**Γ.3.** Κάθε σώμα που χρησιμοποιήθηκε στην προηγούμενη διαδικασία, όπως και κάθε άλλο σώμα που βρίσκεται στη Γη, όταν βρεθεί στην επιφάνεια της Σελήνης θα έχει βάρος που οφείλεται στη βαρυτική έλξη της Σελήνης.

Θεωρήστε ότι θα μπορούσαμε να πραγματοποιήσουμε το προηγούμενο πείραμα στην επιφάνεια της Σελήνης, με το ίδιο ελατήριο. Αν γνωρίζετε ότι όταν ένα σώμα, μάζας  $1,5Kg$ , που ισορροπεί στο κάτω άκρο του ελατηρίου προκαλεί επιμήκυνση ίση με  $0,05m$ , να προσδιορίσετε πόσες φορές είναι μικρότερο το σεληνιακό βάρος του από αυτό που έχει όταν βρίσκεται στην επιφάνεια της Γης.

### ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Δύο μαθητές ανέλαβαν μια εργασία στο πλαίσιο του μαθήματος της Φυσικής με θέμα «Διερεύνηση της σχέσης της ατμοσφαιρικής πίεσης σε συνάρτηση με το ύψος μέσα σε ένα δωμάτιο».

Η υπόθεση που έκαναν και έπρεπε να διερευνήσουν ήταν ότι η διαφορά ατμοσφαιρικής πίεσης μεταξύ δυο σημείων είναι ανάλογη με την υψομετρική διαφορά των σημείων αυτών. Δηλαδή, κατά αντιστοιχία με την υδροστατική πίεση, υπέθεσαν ότι θα ισχύει η σχέση  $\Delta p_{ατμ} = d_{αερ} \cdot g \cdot \Delta h$ , όπου:



$\Delta p_{ατμ}$  η διαφορά ατμοσφαιρικής πίεσης μεταξύ δυο σημείων A και B σε ένα δωμάτιο,

$d_{αερ}$  η πυκνότητα του αέρα στο δωμάτιο,

$g$  η επιτάχυνση της βαρύτητας και

$\Delta h$  η υψομετρική διαφορά μεταξύ των σημείων A και B.



Με εργαλείο ένα «έξυπνο» τηλέφωνο που διέθετε βαρόμετρο, μέτρησαν την ατμοσφαιρική πίεση μέσα στο Εργαστήριο Φυσικής για διάφορες αποστάσεις από το πάτωμα. Συγκεκριμένα, τοποθέτησαν το κινητό τηλέφωνο σε 9 διαδοχικά ράφια της βιβλιοθήκης του Εργαστηρίου και κατέγραψαν στον παρακάτω πίνακα την ατμοσφαιρική πίεση, όπως τη μετρούσε το τηλέφωνο. Η υψομετρική διαφορά μεταξύ δύο διαδοχικών ραφιών ήταν 20cm.

Ράφι	Ατμοσφαιρική πίεση $p_{ατμ}(Pa)$	Διαφορά ατμοσφαιρικής πίεσης $\Delta p_{ατμ} = p_{ατμ} - p_{ατμ,0} (Pa)$	Υψομετρική διαφορά από το ράφι 0 $\Delta h (m)$
0	99373	0	0
1	99376	Συμπλήρωση στο φύλλο απαντήσεων	Συμπλήρωση στο φύλλο απαντήσεων
2	99378	Συμπλήρωση στο φύλλο απαντήσεων	Συμπλήρωση στο φύλλο απαντήσεων
3	99381	Συμπλήρωση στο φύλλο απαντήσεων	Συμπλήρωση στο φύλλο απαντήσεων
4	99383	Συμπλήρωση στο φύλλο απαντήσεων	Συμπλήρωση στο φύλλο απαντήσεων
5	99386	Συμπλήρωση στο φύλλο απαντήσεων	Συμπλήρωση στο φύλλο απαντήσεων
6	99388	Συμπλήρωση στο φύλλο απαντήσεων	Συμπλήρωση στο φύλλο απαντήσεων
7	99391	Συμπλήρωση στο φύλλο απαντήσεων	Συμπλήρωση στο φύλλο απαντήσεων
8	99393	Συμπλήρωση στο φύλλο απαντήσεων	Συμπλήρωση στο φύλλο απαντήσεων

Ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα, να απαντήσετε τις ερωτήσεις ώστε να συνεχίσετε και να ολοκληρώσετε την εργασία των μαθητών.

**Δ.1.** Αν  $p_{ατμ,0}$  ήταν η μικρότερη τιμή πίεσης που μέτρησαν ( $p_{ατμ,0} = 99373 Pa$ ), να συμπληρώσετε την 3<sup>η</sup> στήλη του Πίνακα Δ στο φύλλο απαντήσεων, υπολογίζοντας τη διαφορά της πίεσης σε κάθε ράφι από τη μικρότερη πίεση που μέτρησαν ( $\Delta p_{ατμ} = p_{ατμ} - p_{ατμ,0}$ ).

**Δ.2.** Να συμπληρώσετε την 4<sup>η</sup> στήλη του Πίνακα Δ στο φύλλο απαντήσεων, υπολογίζοντας την υψομετρική διαφορά του κάθε ραφιού από το ράφι με τη μικρότερη πίεση (ράφι 0).

**Δ.3.** Με βάση τις τιμές της 3<sup>ης</sup> και της 4<sup>ης</sup> στήλης του Πίνακα Δ, να κατασκευάσετε στο φύλλο απαντήσεων τη γραφική παράσταση της διαφοράς της ατμοσφαιρικής πίεσης μεταξύ δυο σημείων ( $\Delta p$ ) σε συνάρτηση με την υψομετρική διαφορά των σημείων αυτών ( $\Delta h$ ).



**Δ.4.** Επιβεβαιώνεται η υπόθεση ότι η διαφορά ατμοσφαιρικής πίεσης μεταξύ δυο σημείων είναι ανάλογη με την υψομετρική διαφορά των σημείων αυτών;  
Συμπληρώστε αιτιολογημένα την απάντησή σας στο φύλλο απαντήσεων.

**Δ.5.** Μπορούμε να γενικεύσουμε το προηγούμενο συμπέρασμα για όλα τα ύψη της ατμόσφαιρας;  
Συμπληρώστε αιτιολογημένα την απάντησή σας στο φύλλο απαντήσεων.

**Δ.6.** Υπολογίστε και καταγράψτε στο φύλλο απαντήσεων την πυκνότητα του αέρα της αίθουσας σε  $kg/m^3$  (στρογγυλοποιήστε την απάντησή σας σε ένα δεκαδικό ψηφίο).  
Δίνεται η τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας  $g = 10 m/s^2$ .

**Καλή Επιτυχία**





## ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ

Όνομα και Επώνυμο: .....  
Όνομα Πατέρα: ..... Όνομα Μητέρας: .....  
Σχολείο: .....

### ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

#### 1<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

A.1. Σωστή απάντηση είναι η ..... γιατί .....

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

A.2. Το ξυράφι ..... μπορεί να κόψει με μεγαλύτερη ευκολία μια τρίχα, καθώς .....

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

#### 2<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

B.1. ....

.....  
.....

B.2. Πίνακας B2

Μετάλλιο	Αθλητής	Χρόνος Αντίδρασης (s)	Συνολικός Χρόνος (s)
Χρυσό			
Ασημένιο			
Χάλκινο			



B.3.

3<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

Γ.1.



Γ.2.

Γ.2.1. Η τιμή της σταθερά του ελατηρίου  $k$  είναι .....

Γ.2.2. Η επιμήκυνση του ελατηρίου θα είναι  $\Delta l =$  .....

Γ.3.





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

### ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

#### Δ.1. και Δ.2. (Πίνακας Δ)

Ράφι	Ατμοσφαιρική πίεση $p_{ατμ}(Pa)$	Διαφορά ατμοσφαιρικής πίεσης $\Delta p_{ατμ} = p_{ατμ} - p_{ατμ,0} (Pa)$	Υψομετρική διαφορά από το ράφι 0 $\Delta h (m)$
0	99373	0	0
1	99376		
2	99378		
3	99381		
4	99383		
5	99386		
6	99388		
7	99391		
8	99393		

#### Δ.3.





Δ.4.

Δ.5.

Δ.6. Η πυκνότητα του αέρα της αίθουσας είναι .....  $kg/m^3$ .





## Συνοπτικές Απαντήσεις

### 1° ΘΕΜΑ

**A.1.** Σωστή απάντηση είναι η **α**. Αυτό γιατί στο νέο ελατήριο θα πρέπει να ασκηθεί μεγαλύτερη δύναμη για να έχουμε την ίδια μεταβολή μήκους (αφού η σταθερά του ελατηρίου είναι μεγαλύτερη) - νόμος του Hooke.

**A.2.** Το ξυράφι **α** μπορεί να κόψει με μεγαλύτερη ευκολία μια τρίχα, καθώς έχει μικρότερο εμβαδό επιφάνειας στην αιχμή του. Άρα, για δεδομένη δύναμη του χρήστη, η πίεση που θα υπάρχει στο σημείο που έρχεται σε επαφή με την τρίχα θα είναι μεγαλύτερη, αφού ισχύει

$$\text{Πίεση} = \frac{\text{Δύναμη}}{\text{Εμβαδό}}$$

### 2° ΘΕΜΑ

**B.1.** Κανένας από τους αθλητές δεν έκανε αντικανονική εκκίνηση. Αυτό γιατί όλοι οι χρόνοι αντίδρασης που καταγράφηκαν είναι μεγαλύτεροι από τον ελάχιστο δυνατό (0,10s).

### B.2. Πίνακας B2

Μετάλλιο	Αθλητής	Χρόνος Αντίδρασης (s)	Συνολικός Χρόνος (s)
Χρυσό	5 <sup>ος</sup>	0,12	9,76
Ασημένιο	7 <sup>ος</sup>	0,14	9,77
Χάλκινο	8 <sup>ος</sup>	0,11	9,79

**B.3.** Ο χρόνος αντίδρασης του δεύτερου νικητή ήταν 0,14s. Με δεδομένο τον ελάχιστο χρόνο αντίδρασης που ορίζουν οι κανονισμοί, θα μπορούσε να μειώσει τον χρόνο αντίδρασής του το πολύ έως 0,04s. Στην περίπτωση αυτή, ο συνολικός του χρόνος θα ήταν  $9,77s - 0,04s = 9,73s$ . Κατά συνέπεια, σε αυτή την περίπτωση, θα μπορούσε να κατακτήσει την πρώτη θέση και να λάβει το Χρυσό Μετάλλιο.

### 3° ΘΕΜΑ



**Γ.1.**

Στο σώμα που ισορροπεί ασκούνται δύο δυνάμεις:

- η δύναμη του ελατηρίου  $\vec{F}$
- και η δύναμη του βάρους  $\vec{w}$ .

Αφού ισορροπεί, εφαρμόζουμε τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα:

$\Sigma \vec{F} = 0$ , από όπου προκύπτει ότι τα μέτρα των δύο δυνάμεων είναι ίσα.

Δηλαδή:  $F = w$ .

**Γ.2.1.** Από το διάγραμμα, επιλέγουμε ένα ζεύγος τιμών, έστω (0.5m , 25N).

Στο Α ερώτημα δείξαμε ότι  $F = w$ .

Το μέτρο της δύναμης του ελατηρίου δίνεται από τον νόμο του Hooke:  $F = k \cdot \Delta l$ , συνεπώς:

$$k \cdot \Delta l = w \Rightarrow k = \frac{w}{\Delta l} \Rightarrow k = \frac{25N}{0.5m} \Rightarrow k = 50 \frac{N}{m}$$

**Γ.2.2.** Από τη σχέση:  $k \cdot \Delta l = m \cdot 10 \Rightarrow \Delta l = \frac{m \cdot 10}{k} \Rightarrow \Delta l = \frac{0,03 \cdot 10}{50} m \Rightarrow \Delta l = \frac{0,03 \cdot 10}{50} m \Rightarrow \Delta l = 0.006m$ .

**Γ.3.** Από τον νόμο του Hooke είναι:

$$F = k \cdot \Delta l \Rightarrow F = 50 \frac{N}{m} \cdot 0.05m \Rightarrow F = 2,5N$$

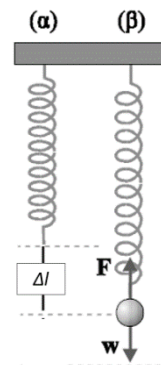
Και πάλι από τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα θα είναι:  $F = w_{\Sigma}$ , όπου  $w_{\Sigma}$  το σεληνιακό βάρος.

Άρα:  $w_{\Sigma} = 2,5N$

Η μάζα του σώματος δε μεταβάλλεται, συνεπώς, το βάρος του σώματος στην επιφάνεια της Γης είναι ίσο με:  $w_{\Gamma} = m \cdot 10 \Rightarrow w_{\Gamma} = 1,5 \cdot 10N \Rightarrow$

$$w_{\Gamma} = 15N.$$

Άρα:  $\frac{w_{\Sigma}}{w_{\Gamma}} = \frac{2,5}{15} \Rightarrow \frac{w_{\Sigma}}{w_{\Gamma}} = \frac{1}{6} \Rightarrow w_{\Sigma} = \frac{1}{6} \cdot w_{\Gamma}$



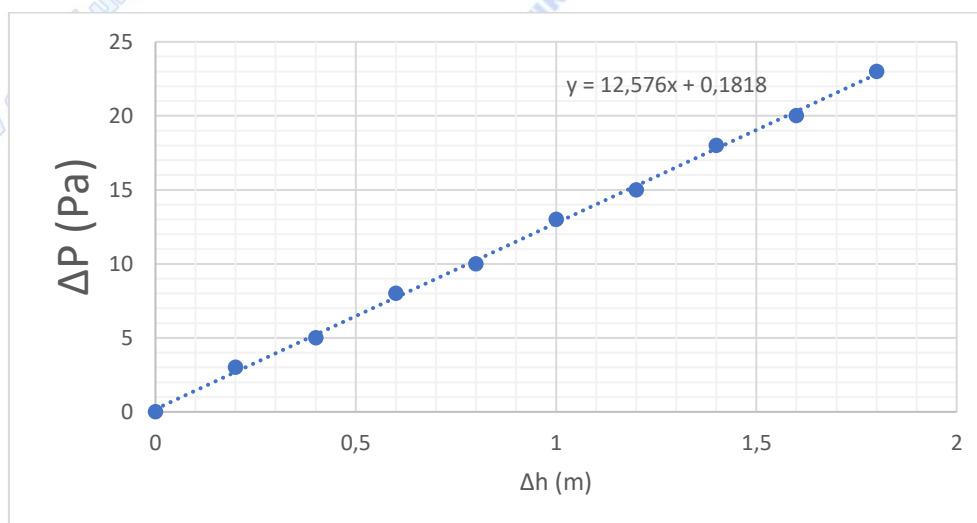
**ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**



Δ.1. και Δ.2. (Πίνακας Δ)

Ράφι	Ατμοσφαιρική πίεση $p_{ατμ}(Pa)$	Διαφορά ατμοσφαιρικής πίεσης $\Delta p_{ατμ} = p_{ατμ} - p_{ατμ,0} (Pa)$	Υψομετρική διαφορά από το ράφι 0 $\Delta h (m)$
0	99373	0	0
1	99376	3	0.2
2	99378	5	0.4
3	99381	8	0.6
4	99383	10	0.8
5	99386	13	1.0
6	99388	15	1.2
7	99391	18	1.4
8	99393	20	1.6

Δ.3.







**Δ.4.** Ναι, επιβεβαιώνεται, αφού η γραφική παράσταση της διαφοράς της ατμοσφαιρικής πίεσης μεταξύ δυο σημείων ( $\Delta p$ ) σε συνάρτηση με την υψομετρική διαφορά των σημείων αυτών ( $\Delta h$ ) είναι ευθεία που διέρχεται από την αρχή των αξόνων.

**Δ.5.** Το προηγούμενο συμπέρασμα ισχύει μόνο για τις μικρές υψομετρικές διαφορές στην περιοχή της ατμόσφαιρας στην οποία έγιναν οι μετρήσεις. Δεν μπορεί να γενικευτεί για μεγαλύτερες υψομετρικές διαφορές ούτε για όλη την ατμόσφαιρα, αφού δεν έχουμε σχετικά πειραματικά δεδομένα.

**Δ.6.**

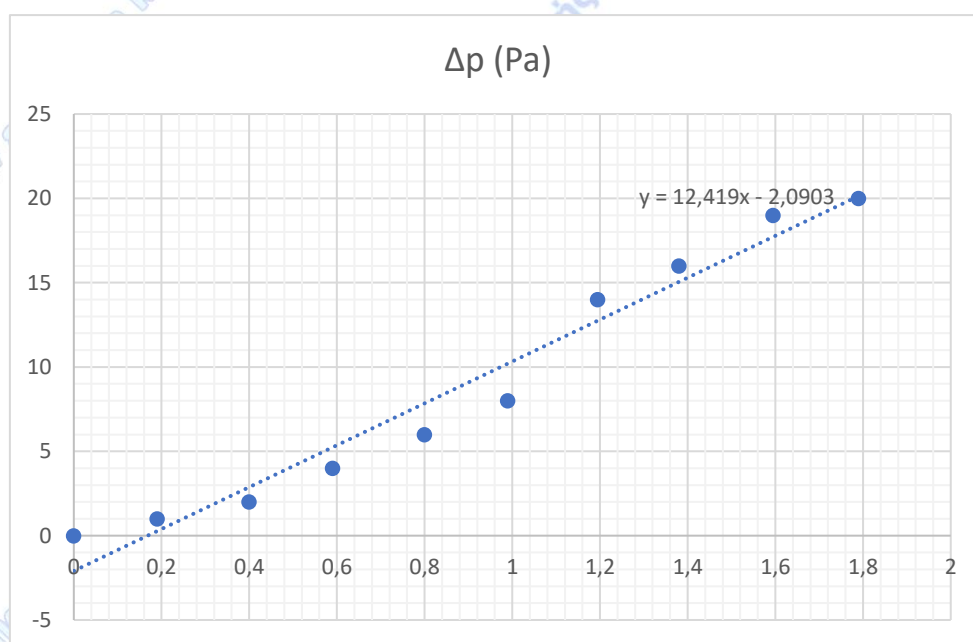
Η κλίση ( $\kappa$ ) της ευθείας της γραφικής παράστασης είναι περίπου  $\kappa = \frac{\Delta p}{\Delta h} \approx 12,5 \text{ Pa/m}$ . Από τη σχέση  $\Delta p_{\text{ατμ}} = d_{\text{αερ}} \cdot g \cdot \Delta h$  προκύπτει ότι  $\frac{\Delta p}{\Delta h} = d_{\text{αερ}} \cdot g$

$$\text{Συνεπώς } \kappa = d_{\text{αερ}} \cdot g \quad \text{ή } d_{\text{αερ}} = \frac{\kappa}{g} = \frac{12,5 \text{ Pa/m}}{10 \text{ m/s}^2} = 1,25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \approx 1,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Δεκτή σε αυτό το επίπεδο (Β' Γυμνασίου) θα πρέπει να γίνει και μια λύση στην οποία από ένα σημείο A της ευθείας με συντεταγμένες ( $\Delta p_A, \Delta h_A$ ) προκύπτει ότι  $\Delta p_A / \Delta h_A \approx 12,5 \text{ Pa/m}$  και στη συνέχεια υπολογίζεται η πυκνότητα του αέρα όπως παραπάνω.

### Σημείωση

Ενδέχεται τα πειραματικά δεδομένα από ένα συνηθισμένο έξυπνο τηλέφωνο να είναι λιγότερο ακριβή. Παρακάτω παρατίθεται η αντίστοιχη γραφική παράσταση με πραγματικά πειραματικά δεδομένα που ελήφθησαν από ένα χαμηλής ακρίβειας έξυπνο τηλέφωνο.





### Προτεινόμενη βαθμολογία

Κάθε θέμα βαθμολογείται με 25 μονάδες, σύνολο  $4 \times 25 = 100$  μονάδες.  
Πιο συγκεκριμένα:

### ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

#### 1° ΘΕΜΑ

A.1. 10 μονάδες

A.2. 15 μονάδες

#### 2° ΘΕΜΑ

B.1. 5 μονάδες

B.2. 7 μονάδες

B.3. 13 μονάδες

#### 3° ΘΕΜΑ

Γ.1. 6 μονάδες

Γ.2.1. 6 μονάδες

Γ.2.2. 5 μονάδες

Γ.3. 8 μονάδες

### ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Δ.1. 3 μονάδες

Δ.2. 3 μονάδες

Δ.3. 8 μονάδες

Δ.4. 3 μονάδες

Δ.5. 3 μονάδες

Δ.6. 5 μονάδες