

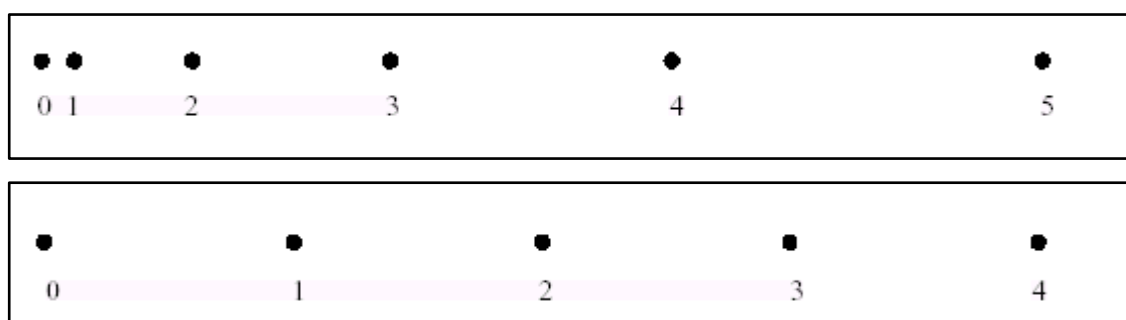
ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Β

Κινήσεις στηριγμένες σε πειράματα

1. 8011 / B1

B1. Μία ομάδα μαθητών της Α΄ Λυκείου στο εργαστήριο Φυσικής μελέτησε δύο ευθύγραμμες κινήσεις με χρήση χρονομετρητή και πήραν τις αντίστοιχες χαρτοταινίες που παριστάνονται στη παρακάτω εικόνα. Η «πάνω» χαρτοταινία αντιστοιχεί στην κίνηση *I* και η «κάτω» στη κίνηση *II*. Το χρονικό διάστημα που αντιστοιχεί μεταξύ δύο διαδοχικών κουκίδων είναι ίδιο και ίσο με ένα δευτερόλεπτο. Κάτω από κάθε κουκίδα που αντιστοιχεί στη θέση του κινητού, φαίνεται η ένδειξη του χρονομέτρου σε δευτερόλεπτα .



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Αν v_1 και v_2 είναι οι μέσες ταχύτητες που αντιστοιχούν στις κινήσεις *I* και *II* κατά το χρονικό διάστημα από 2 s μέχρι 3 s τότε ισχύει:

α) $v_1 = v_2$

β) $v_1 > v_2$

γ) $v_1 < v_2$

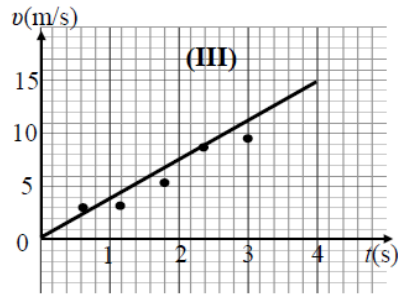
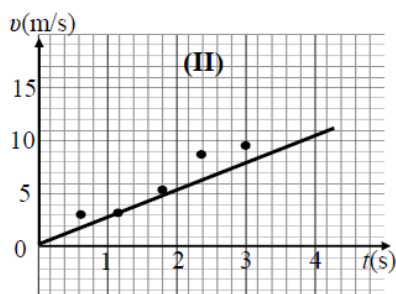
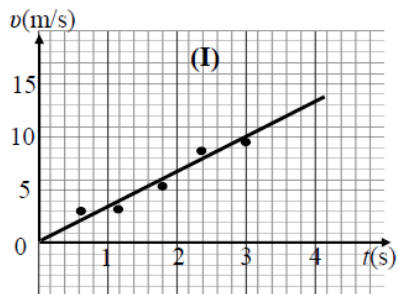
Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

2. 8032 / B2

B₂. Τρεις μαθητές εργαζόμενοι ομαδικά σε ένα πείραμα μελέτης της ευθύγραμμης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης ενός αμαξιδίου κατέληξαν σε 5 πειραματικές τιμές ταχύτητας τις οποίες τοποθέτησαν σε βαθμολογημένους άξονες ταχύτητας - χρόνου. Ο καθένας όμως χάραξε την ευθεία σε δικό του διάγραμμα. Τα διαγράμματα των μαθητών φαίνονται στα παρακάτω σχήματα.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

Η ευθεία έχει χαραχθεί καλύτερα στο διάγραμμα

α) I

β) II

γ) III

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας και στη συνέχεια από αυτό το διάγραμμα να υπολογίσετε την επιτάχυνση του αμαξιδίου.

Μονάδες 9

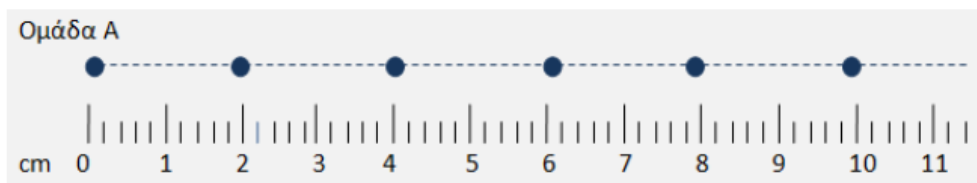
3. 13099 / B1

B1. Δύο ομάδες μαθητών εκτελούν στο εργαστήριο πειράματα μελέτης ευθύγραμμων κινήσεων.

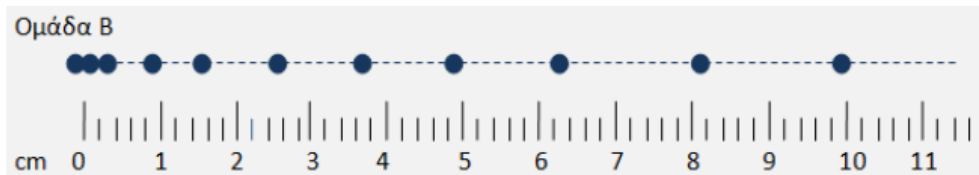
Η ομάδα Α χρησιμοποιεί ένα ηλεκτρικό αυτοκινητάκι, το οποίο κινείται με σταθερή ταχύτητα. Η ομάδα Β χρησιμοποιεί ένα μικρό αμαξίδιο, το οποίο με νήμα συνδέεται μέσω μιας μικρής τροχαλίας με ένα βαρίδι. Άφησαν το βαρίδι ελεύθερο και καθώς πέφτει προκαλεί μια επιταχυνόμενη κίνηση στο αμαξίδιο.

Τα οχήματα και των δύο ομάδων κινήθηκαν ευθύγραμμα πάνω στον πάγκο και σέρνουν πίσω τους από μια χαρτοταινία, στην οποία κατάλληλος μηχανισμός αφήνει στίγματα κάθε 0,2 s. Οι μαθητές και των δύο ομάδων, πήραν την αντίστοιχη χαρτοταινία και με τη βοήθεια υποδεκάμετρου σημείωσαν τις τροχιές των κινητών, ενώνοντας με διακεκομμένη γραμμή τα στίγματα (κουκίδες), ενώ κάτω από αυτές σημείωσαν τις ενδείξεις του υποδεκάμετρου σε cm, αρχίζοντας με μηδέν στην πρώτη κουκίδα.

Στο σχήμα που ακολουθεί, φαίνονται για την ομάδα Α πέντε κουκίδες μετά την πρώτη, την οποία θεώρησαν ότι έγινε τη στιγμή $t_0 = 0$.



Στο σχήμα που ακολουθεί, φαίνονται για την ομάδα Β δέκα κουκίδες μετά την πρώτη, την οποία θεώρησαν ότι έγινε τη στιγμή $t_0 = 0$.



Αφού μελετήσετε προσεκτικά τις εργασίες των δύο ομάδων:

A) Να επιλέξετε τη σχέση που ισχύει για το μέτρο της ταχύτητας του κινητού της ομάδας Α (v_A) και το μέτρο της μέσης ταχύτητας του κινητού της ομάδας Β ($\bar{v}_B$), όπως αυτή προκύπτει για τη χρονική διάρκεια στην οποία έγιναν οι πρώτες δέκα κουκίδες μετά τη στιγμή $t_0 = 0$:

i. $v_A = \bar{v}_B$ ii. $v_A = 2 \cdot \bar{v}_B$ iii. $\bar{v}_B = 2 \cdot v_A$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

4. 13100 / B1

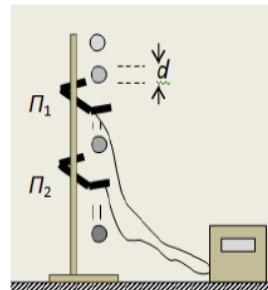
B1. Οι φωτοπύλες είναι αισθητήρες που μπορούν να δώσουν “σήμα” σε ένα ηλεκτρονικό χρονομετρητή για να καταγράψει τη χρονική διάρκεια μεταβολής της έντασης του φωτός όταν διέρχεται μέσα από αυτές κάποιο αντικείμενο.

Μια ομάδα παιδιών στο εργαστήριο, στερέωσαν σε ένα ορθοστάτη δύο φωτοπύλες και τις συνέδεσαν με τον ηλεκτρονικό χρονομετρητή τους. Άφησαν ελεύθερη μια μικρή μεταλλική σφαίρα να πέσει κατακόρυφα, έτσι ώστε να διαπεράσει τις δύο φωτοπύλες Π_1 , Π_2 , όπως δείχνει το σχήμα.

Ο χρονομετρητής, έδειξε ότι η χρονική διάρκεια που χρειάστηκε για να διαπεράσει η σφαίρα κάθε φωτοπύλη καθώς έπεφτε ελεύθερα, είναι αντίστοιχα $\Delta t_1 = 0,014 \text{ s}$ από την Π_1 και $\Delta t_2 = 0,005 \text{ s}$ από την Π_2 .

Να υποθέσετε, ότι η διάρκεια της διέλευσης της σφαίρας από κάθε φωτοπύλη είναι η χρονική διάρκεια για να μετατοπιστεί η σφαίρα κατακόρυφα τόσο, όσο η διάμετρός της.

Με βάση τις παραπάνω μετρήσεις:



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα μέτρα των ταχυτήτων $\vec{v}_1$ και $\vec{v}_2$ που είχε η σφαίρα τις στιγμές που περνούσε από τις φωτοπύλες Π_1 και Π_2 αντίστοιχα, ισχύει η σχέση:

- i. $v_1 = v_2$ ii. $v_2 = 2 \cdot v_1$ iii. $v_2 = 2,8 \cdot v_1$

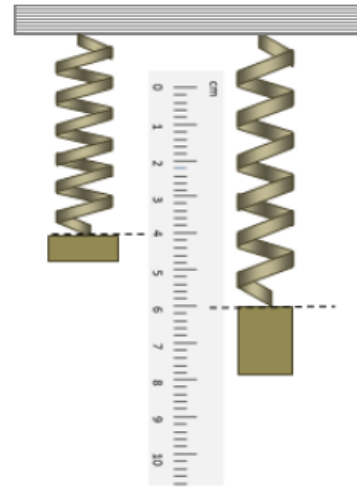
Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

5. 13101 / B1

B1. Μια ομάδα μαθητών προσπαθούν στο εργαστήριο να επιβεβαιώσουν το νόμο του Hooke. Χρησιμοποίησαν ένα ελατήριο ασημαντής μάζας (αβαρές), το οποίο κρέμασαν ώστε να είναι κατακόρυφο, στερεώνοντας το πάνω άκρο του σε ακλόνητο σημείο. Δίπλα του στερέωσαν κατακόρυφο ένα υποδεκάμετρο, με τέτοιο τρόπο, ώστε να αυξάνονται οι ενδείξεις του προς τα κάτω, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Κρέμασαν στο κάτω άκρο του ελατηρίου ένα σώμα μάζας m_1 και τότε το κάτω άκρο του ελατηρίου ισορρόπησε σε θέση που το υποδεκάμετρο δίπλα του έδειχνε 4 cm .



Αφαίρεσαν αυτό το σώμα και κρέμασαν στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου, ένα δεύτερο σώμα μάζας m_2 διπλάσιας από τη μάζα του πρώτου σώματος ($m_2 = 2 \cdot m_1$).

Τότε το κάτω άκρο του ελατηρίου ισορρόπησε σε θέση που το υποδεκάμετρο δίπλα του έδειχνε 6 cm .

A) Όταν από το κάτω άκρο του ελατηρίου δεν κρέμεται κανένα σώμα, δηλαδή όταν το ελατήριο αποκτήσει το φυσικό του μήκος, το κάτω άκρο του θα βρίσκεται σε θέση, στην οποία το υποδεκάμετρο δείχνει:

- i. 0 , ii. 2 cm , iii. 4 cm

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 8

6. 13103 / B1

B1. Μια ομάδα μαθητών στο εργαστήριο του σχολείου στερεώνει το πάνω άκρο ενός δυναμομέτρου, σε ορθοστάτη. Στη συνέχεια πειραματίζονται κρεμώντας από το γάντζο του βαρίδια με διαφορετικές μάζες.

Μετρώντας τις επιμήκυνσεις του ελατηρίου του δυναμόμετρου, επιβεβαιώνουν ότι υπακούει στο νόμο του Hooke.

Στον πίνακα που ακολουθεί, στην πρώτη οριζόντια γραμμή δίνονται οι μάζες διαφόρων βαριδιών που κρέμασαν και κάτω από αυτές, οι επιμήκυνσεις του ελατηρίου του δυναμομέτρου, σε σχέση με το φυσικό του μήκος.



Μάζα (g)		100	200		300
Επιμήκυνση ελατηρίου (cm)	4	8		20	

A) Να συμπληρώσετε τις τιμές που μας απέκρυψαν από τις μετρήσεις τους οι μαθητές.

Μονάδες 4

B) Με τη βοήθεια των τιμών του πίνακα να κάνετε ένα διάγραμμα, με βαθμονομημένους άξονες, στο οποίο να δείξετε την γραφική παράσταση της επιμήκυνσης του ελατηρίου (σε cm) από το φυσικό του μήκος, σε συνάρτηση με τη μάζα (σε g), που κρεμούσαν στο άκρο του.

Μονάδες 8

7. 13345 / B1

B1. Μια ομάδα μαθητριών και μαθητών, με τη βοήθεια του καθηγητή τους, δημιούργησαν στο εργαστήριο τη διάταξη του διπλανού σχήματος, για να επιβεβαιώσουν όσα έμαθαν για τη σύνθεση ομοεπίπεδων δυνάμεων.

Σε μια οριζόντια ακλόνητη ράβδο στερέωσαν δύο τροχαλίες.

Ο καθηγητής τους έδωσε επτά όμοια βαρίδια, βάρους $\vec{B}$ το καθένα, τα οποία έχουν γάντζους για να συνδέονται μεταξύ τους.

Σε ένα κρίκο (κ) έδεσαν τις άκρες τριών λεπτών νημάτων. Το νήμα (1) το πέρασαν στο αυλάκι της μιας τροχαλίας (τ_1), και στο άλλο του άκρο στερέωσαν τέσσερα από τα βαρίδια αυτά. Το νήμα (2) το πέρασαν στο αυλάκι της δεύτερης τροχαλίας (τ_2) και στο άλλο άκρο του στερέωσαν τα υπόλοιπα τρία βαρίδια.

Ο καθηγητής τους έδωσε ένα άλλο μεγαλύτερο βαρίδι βάρους $\vec{B}$ και με το γάντζο του το κρέμασαν στο ελεύθερο άκρο του νήματος (3).

Παρατήρησαν ότι η διάταξη ισορρόπησε, με τα νήματα (1) και (2) να είναι κάθετα το ένα στο άλλο, όπως στο σχήμα. Τα νήματα και ο κρίκος έχουν ασήμαντες μάζες και τα αυλάκια των δύο τροχαλιών εμφανίζουν αμελητέες δυνάμεις τριβής με τα νήματα.

Στη συνέχεια ζύγισαν ένα από τα επτά όμοια βαρίδια και βρήκαν ότι η μάζα του είναι 100 g. Αν τώρα ζυγίσουν το μεγάλο βαρίδι που κρέμασαν στο νήμα (3), θα διαπιστώσουν ότι η μάζα του είναι:

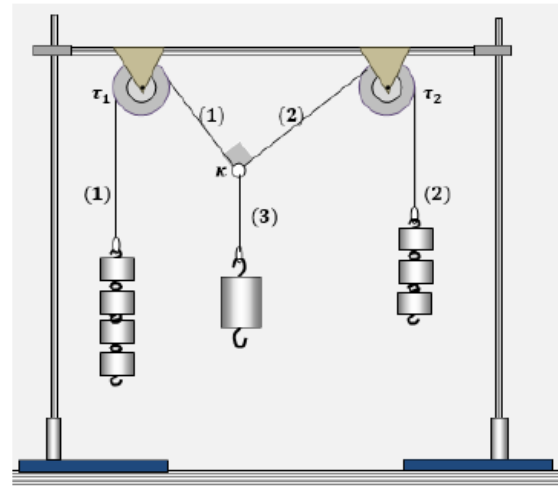
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

α) 700 g , **β)** 100 g , **γ)** 500 g

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

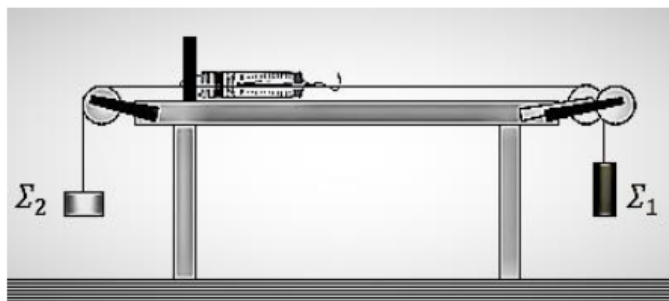
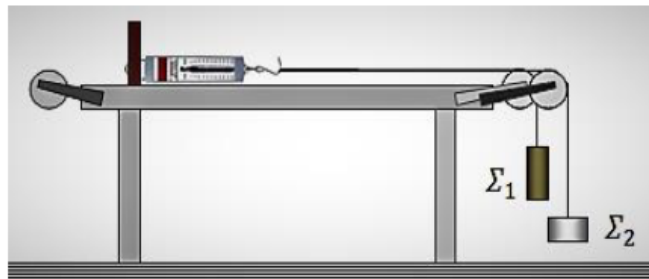
Μονάδες 8



8. 13347 / B1

B1. Μαθητές προσπαθούν να επιβεβαιώσουν πειραματικά, όσα έμαθαν για τη σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων. Στερέωσαν το ένα άκρο ενός δυναμόμετρου σε ακλόνητο σημείο πάνω σε οριζόντιο πάγκο και στα άκρα του πάγκου στερέωσαν τροχαλίες σε κατάλληλες θέσεις. Στον γάντζο του δυναμόμετρου έδεσαν τα άκρα δύο νημάτων, στα άλλα άκρα των οποίων έδεσαν δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 . Τα βάρη των δύο σωμάτων είναι $\vec{B}_1$ και $\vec{B}_2$ αντίστοιχα, για τα μέτρα των οποίων ισχύει $B_1 > B_2$.

Όταν πέρασαν τα δύο νήματα οριζόντια και παράλληλα, στα αυλάκια δύο τροχαλιών, ώστε τα σώματα να τραβούν το δυναμόμετρο προς την ίδια κατεύθυνση, όπως στο διπλανό σχήμα, τότε τα σώματα ισορρόπησαν και το δυναμόμετρο έδειχνε 16 N με το ελατήριό του σε επιμήκυνση.



Όταν πέρασαν τα δύο νήματα οριζόντια και παράλληλα, στα αυλάκια δύο τροχαλιών, ώστε τα δύο σώματα να τραβούν το δυναμόμετρο προς αντίθετες κατευθύνσεις, όπως στο διπλανό σχήμα, τότε τα σώματα ισορρόπησαν και το δυναμόμετρο έδειχνε 4 N με το ελατήριό του σε

μικρότερη επιμήκυνση.

Τα μέτρα των βαρών των δύο σωμάτων είναι:

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

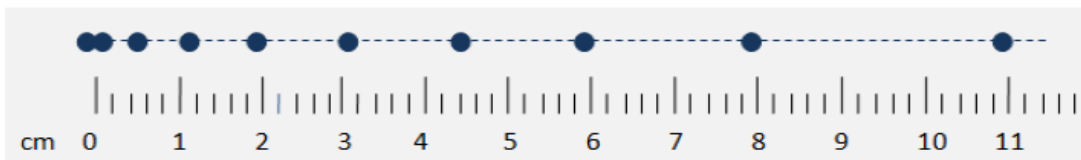
- α) $B_1 = 10 \text{ N}, B_2 = 6 \text{ N}$, β) $B_1 = 16 \text{ N}, B_2 = 4 \text{ N}$, γ) $B_1 = 20 \text{ N}, B_2 = 4 \text{ N}$
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

9. 13348 / B1

B1. Μαθητές μελετούν στο εργαστήριο ευθύγραμμες κινήσεις. Χρησιμοποιούν ένα μικρό αμαξίδιο, το οποίο με νήμα συνδέεται μέσω μιας μικρής τροχαλίας με ένα βαρίδι. Άφησαν το βαρίδι ελεύθερο και καθώς πέφτει προκαλεί μια επιταχυνόμενη κίνηση στο αμαξίδιο. Η κίνηση είναι ευθύγραμμη και το αμαξίδιο σέρνει πίσω του χαρτοταινία, στην οποία κατάλληλος μηχανισμός αφήνει στίγματα κάθε 0,2 s.



Οι μαθητές πήραν την χαρτοταινία και με τη βοήθεια υποδεκάμετρου σημείωσαν την τροχιά του κινητού, ενώνοντας με διακεκομμένη γραμμή τα στίγματα (κουκίδες), ενώ κάτω από αυτές σημείωσαν τις ενδείξεις του υποδεκάμετρου σε cm, αρχίζοντας με μηδέν στην πρώτη κουκίδα.

Ο καθηγητής τους υπέδειξε ότι η μέση ταχύτητα του κινητού για μετατόπιση μεταξύ τριών διαδοχικών κουκίδων, μπορεί να θεωρηθεί ως η στιγμιαία ταχύτητά του τη στιγμή που βρισκόταν στην μεσαία κουκίδα.

Με βάση την παραπάνω υπόδειξη, αν v_1 το μέτρο της στιγμιαίας ταχύτητας στη θέση που αντιστοιχεί στην κουκίδα $x_1 = 3 \text{ cm}$ και v_2 το μέτρο της στιγμιαίας ταχύτητας στη θέση που αντιστοιχεί στην κουκίδα $x_2 = 8 \text{ cm}$ του υποδεκάμετρου, ποια από τις παρακάτω σχέσεις, αποδίδει τον λόγο των μέτρων των δύο αυτών ταχυτήτων;

A) Να επιλέξετε τη σωστή σχέση

α) $\frac{v_1}{v_2} = 1$ β) $\frac{v_1}{v_2} = 0,44$ γ) $\frac{v_1}{v_2} = 0,2$

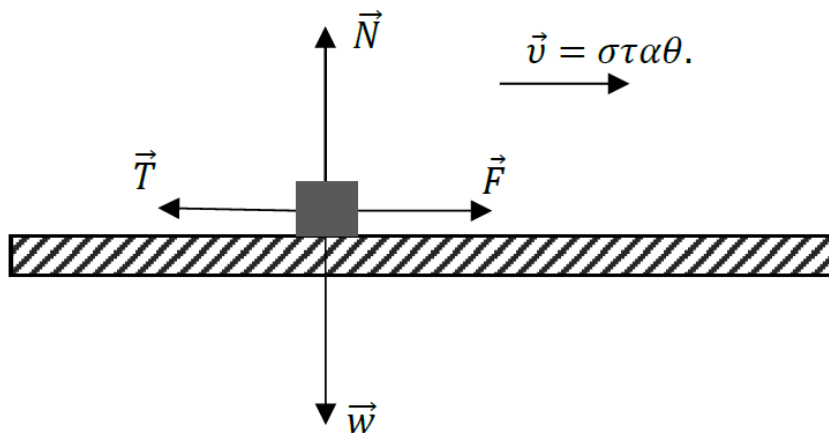
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

10. [13785 / B2](#)

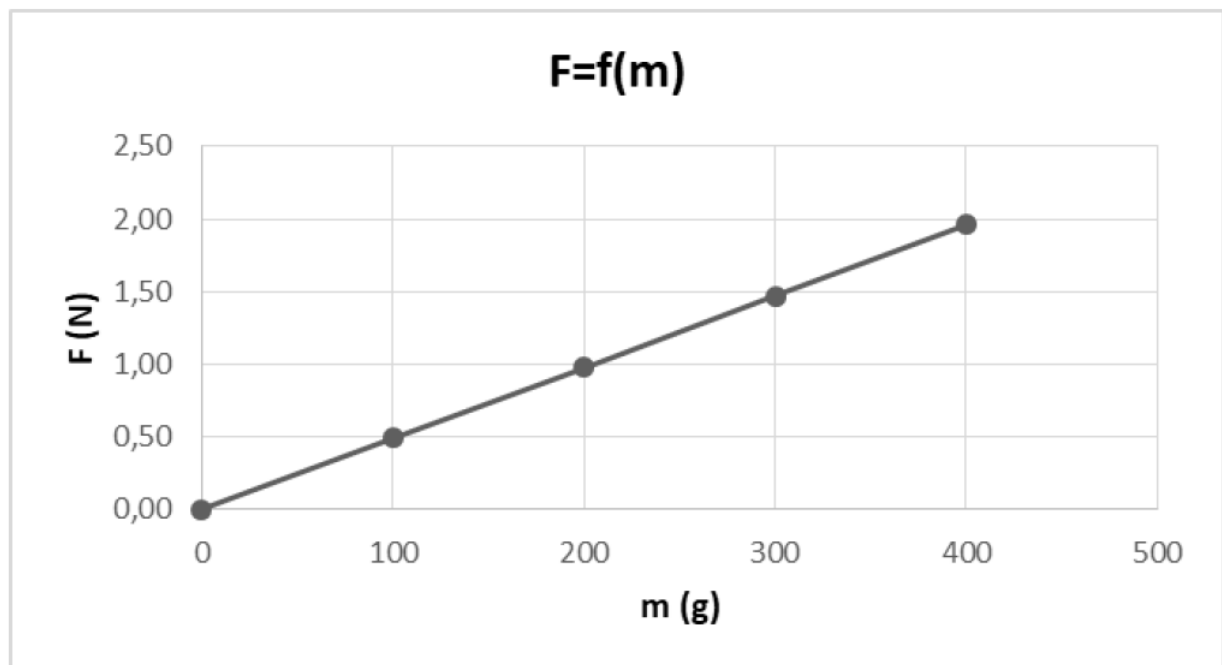
2.2



m(g)	F(N)
100	0,49
200	0,98
300	1,47
400	1,96

Πίνακας Τιμών

Πειραματική διάταξη



Γραφική Παράσταση

Για τις ανάγκες μίας εργαστηριακής άσκησης χρησιμοποιείται η πειραματική διάταξη του σχήματος. Το ομογενές σώμα Σ τίθεται επαναληπτικά σε κίνηση πάνω σε οριζόντιο πάγκο εργασίας, δεχόμενο κάθε φορά κατάλληλη σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$, ώστε να εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Σε κάθε δοκιμή προστίθενται στο Σ βαρίδια, με αποτέλεσμα η μάζα του να μεταβάλλεται. Πριν από κάθε δοκιμή το Σ ζυγίζεται και στη συνέχεια μετريέται, με κατάλληλο αισθητήρα δύναμης, η σταθερή δύναμη $\vec{F}$ που εξασφαλίζει την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων απεικονίζονται στο πίνακα τιμών με βάση τις οποίες κατασκευάστηκε η γραφική παράσταση της δύναμης $\vec{F}$ ως συνάρτηση της μάζας του Σ.

2.2.A Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν σε όλες τις δοκιμές ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ Σ και πάγκου εργασίας είναι $\mu = 0,5$, η πειραματική τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι ίση με:

α) $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, **β)** $g = 9,6 \text{ m/s}^2$, **γ)** $g = 9,5 \text{ m/s}^2$

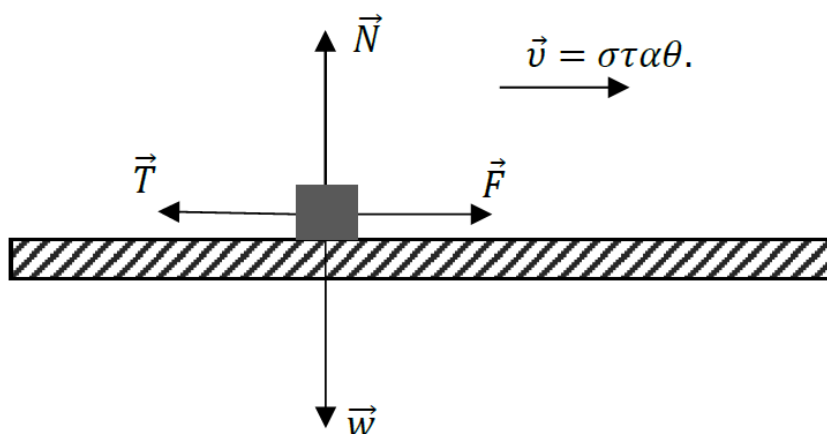
Μονάδες 4

2.2.B Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

11. [13790 / B2](#)

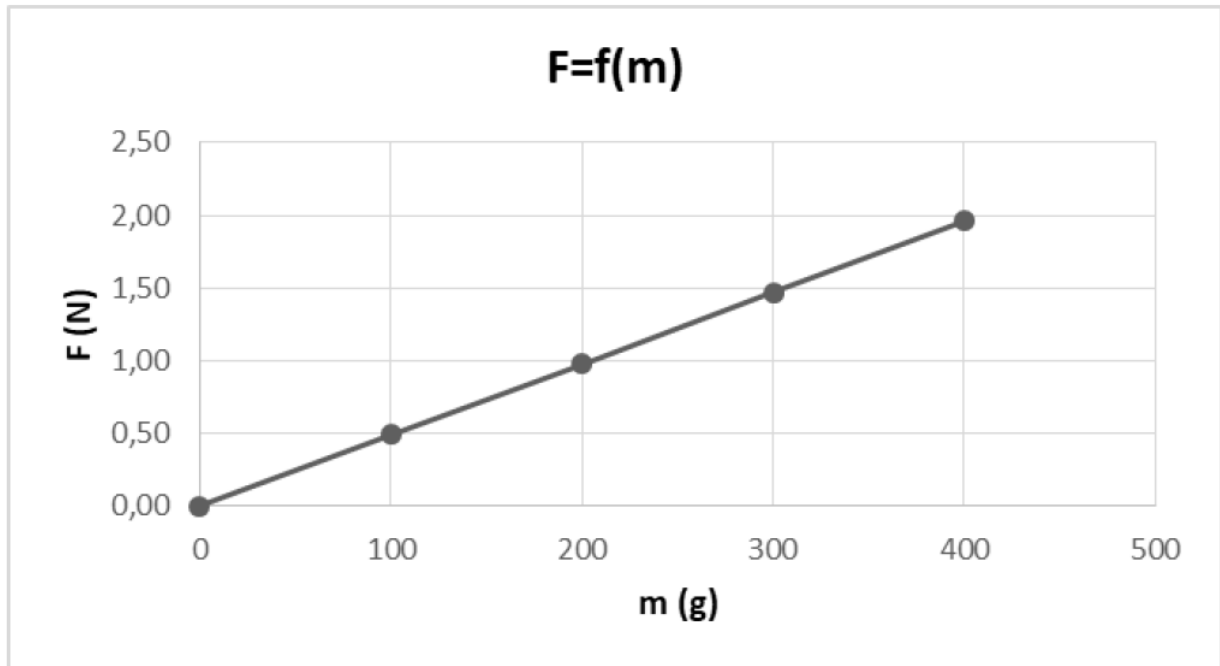
2.2



m(g)	F(N)
100	0,49
200	0,98
300	1,47
400	1,96

Πίνακας Τιμών

Πειραματική διάταξη



Γραφική Παράσταση

Για τις ανάγκες μίας εργαστηριακής άσκησης χρησιμοποιείται η πειραματική διάταξη του σχήματος. Το ομογενές σώμα Σ τίθεται επαναληπτικά σε κίνηση πάνω σε οριζόντιο πάγκο εργασίας, δεχόμενο κάθε φορά κατάλληλη σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$, ώστε να εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Σε κάθε δοκιμή προστίθενται στο Σ βαρίδια, με αποτέλεσμα η μάζα του να μεταβάλλεται. Πριν από κάθε δοκιμή το Σ ζυγίζεται και στη συνέχεια μετريέται, με κατάλληλο αισθητήρα δύναμης, η σταθερή δύναμη $\vec{F}$ που εξασφαλίζει την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων απεικονίζονται στο πίνακα τιμών με βάση τις οποίες κατασκευάστηκε η γραφική παράσταση της δύναμης $\vec{F}$ ως συνάρτηση της μάζας του Σ. Δίνεται η τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας ίση με $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

2.2.A Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν σε όλες τις δοκιμές ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ Σ και πάγκου εργασίας είναι ίδιος, η τιμή του είναι ίση με :

- α) 0,5 , β) 0,05 , γ) Δεν επαρκούν τα δεδομένα για να την υπολογίσουμε.

Μονάδες 4

2.2.B Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

12. 14839 / B1

2.1 Τον Ιούλιο του 1971 η αποστολή της ΝΑΣΑ Apollo-15 φτάνει στην επιφάνεια της Σελήνης. Ο αστροναύτης David Scott πραγματοποίησε ένα πείραμα ελεύθερης πτώσης, αφήνοντας ταυτόχρονα από το ίδιο ύψος ένα σφυρί και ένα πούπουλο.

2.1A Από τις παρακάτω τρεις προτάσεις να επιλέξετε την επιστημονικά ορθή:

Αν γνωρίζουμε ότι η Σελήνη δεν έχει ατμόσφαιρα και το βάρος των αντικειμένων στην επιφάνειά της είναι περίπου το $\frac{1}{4}$ του βάρους τους στη Γη, τότε στο έδαφος της Σελήνης

(α) φτάνει πρώτο το πούπουλο,

(β) φτάνει πρώτο το σφυρί,

(γ) φτάνουν και τα δυο ταυτόχρονα.

Μονάδες 4

2.1B Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8