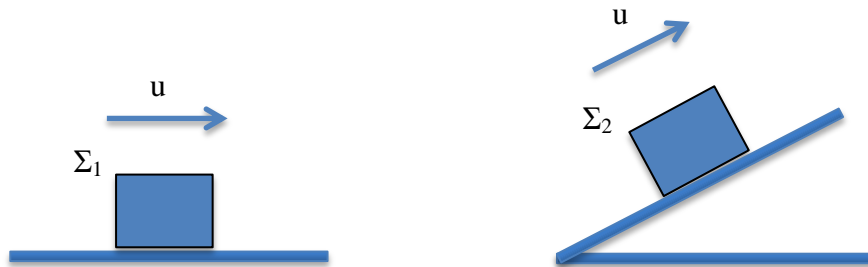


ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ Β΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ

1. (α) Να σχεδιάσετε τη δύναμη της τριβής στα σώματα Σ_1 και Σ_2 του σχήματος που ακολουθεί και να αναφέρετε για κάθε περίπτωση αν η τριβή είναι κινητική ή στατική.



(β) Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 και τα αντίστοιχα οδοστρώματα πάνω στα οποία κινούνται είναι όμοια. Να συγκρίνετε το μέτρο της τριβής των δύο σωμάτων και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

2. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνονται δύο σφαίρες με διαφορετικές μάζες, $m_1 > m_2$, να συγκρούονται.



(α) Να σχεδιάσετε, στο σχήμα, τη δύναμη που ασκεί η σφαίρα 2 στη σφαίρα 1.

(β) Να συγκρίνετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί η σφαίρα 2 στη σφαίρα 1 με το μέτρο της δύναμης που ασκεί η σφαίρα 1 στη σφαίρα 2. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

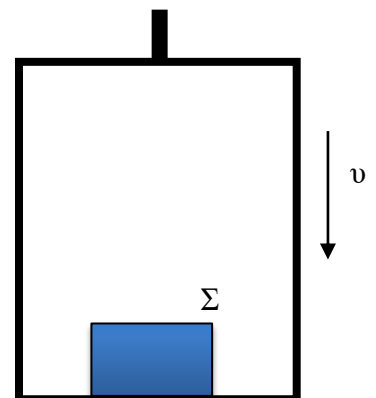
(γ) Να συγκρίνετε το μέτρο της επιτάχυνσης που αποκτά η σφαίρα 2 με το μέτρο της επιτάχυνσης που αποκτά η σφαίρα 1 κατά τη διάρκεια της σύγκρουσής τους. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

3. (α) Να διατυπώσετε τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα.

(β) Ένα σώμα βρίσκεται μέσα σ' έναν ανελκυστήρα. Ο ανελκυστήρας κατέρχεται και η ταχύτητά του μειώνεται με σταθερό ρυθμό.

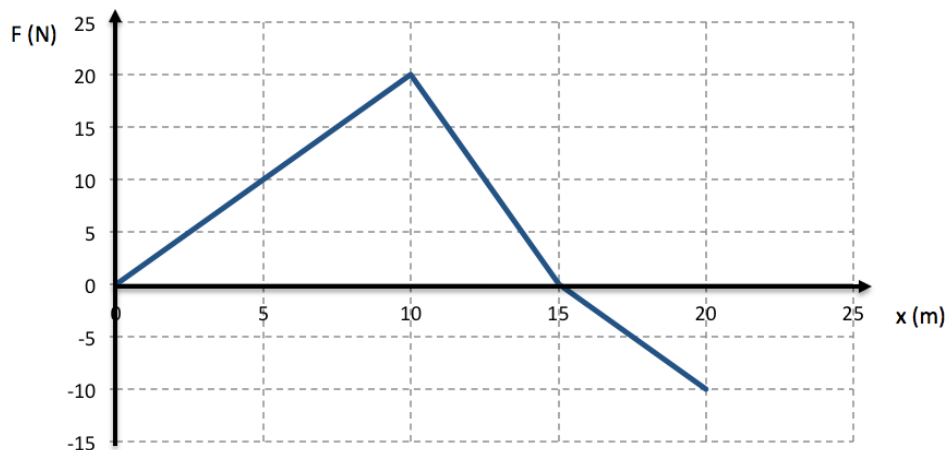
i. Να σχεδιάσετε στο σχήμα τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ .

ii. Να συγκρίνετε το μέτρο των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα Σ και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



4. (α) Να διατυπώσετε το Θεώρημα Έργου – Κινητικής Ενέργειας.

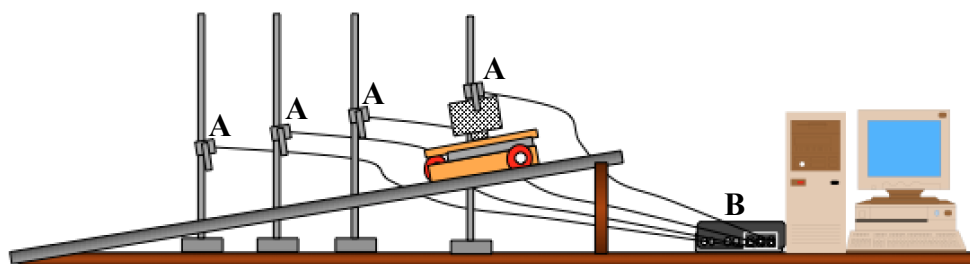
(β) Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται η γραφική παράσταση της δύναμης που ασκείται σε ένα σώμα στη διεύθυνση της κίνησής του, σε σχέση με τη θέση στην οποία βρίσκεται, $F = f(x)$.



i. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης που ασκείται στο σώμα.

ii. Να προσδιορίσετε τη θέση στην οποία το σώμα έχει τη μέγιστη ταχύτητά του. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

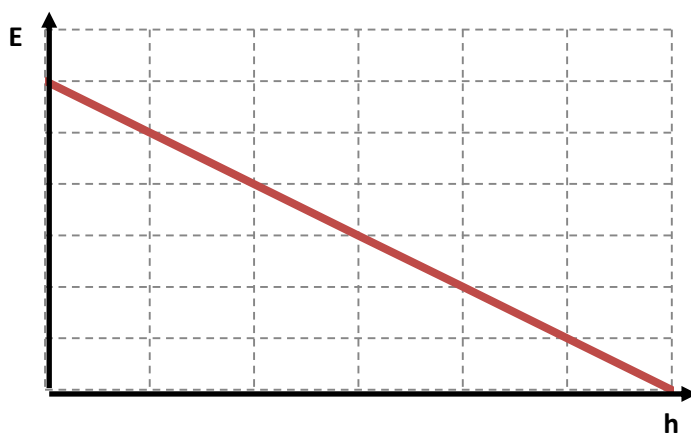
5. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται η πειραματική διάταξη που χρησιμοποίησε μια ομάδα μαθητών για να επαληθεύσει το Θεώρημα Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας.



Οι μαθητές άφησαν το αμαξάκι να κινηθεί από την κορυφή προς τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου και κατέγραψαν το ύψος και την αντίστοιχη ταχύτητα για τέσσερις διαφορετικές θέσεις της διαδρομής του.

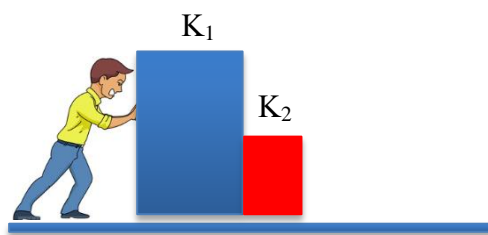
(α) Να ονομάσετε τα στοιχεία της πειραματικής διάταξης που φέρουν τις ενδείξεις A και B.

(β) Από τις μετρήσεις των μαθητών προέκυψαν οι γραφικές παραστάσεις της Κινητικής, Βαρυτικής Δυναμικής και Μηχανικής ενέργειας του αμαξιού σε σχέση με το ύψος στο οποίο βρίσκεται. Η μορφή μιας εκ των τριών γραφικών παραστάσεων φαίνεται πιο κάτω.



- i. Να προσδιορίσετε τη μορφή ενέργειας στην οποία αντιστοιχεί η πιο πάνω ευθεία.
- ii. Να σχεδιάσετε, στο ίδιο σύστημα αξόνων, τις ευθείες που αντιστοιχούν στις άλλες δύο μορφές ενέργειας και να γράψετε σε ποια μορφή ενέργειας αντιστοιχεί η κάθε ευθεία.

6. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται ένας κύριος να σπρώχνει δύο κιβώτια, K_1 και K_2 , που βρίσκονται σε επαφή, σε οριζόντιο δάπεδο, με οριζόντια δύναμη σταθερού μέτρου $|\vec{F}| = 100 \text{ N}$ προς τα δεξιά. Τα κιβώτια έχουν μάζες $m_1 = 16,0 \text{ kg}$ και $m_2 = 4,0 \text{ kg}$ και κινούνται προς τα δεξιά με επιτάχυνση a . Ο συντελεστής κινητικής τριβής μεταξύ κιβωτίων - δαπέδου είναι $\mu_{\text{κιν}} = 0,20$.



(α) Να σχεδιάσετε σε διάγραμμα ελεύθερου σώματος (μοντέλο υλικού σημείου) τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε ένα από τα κιβώτια.

K_1



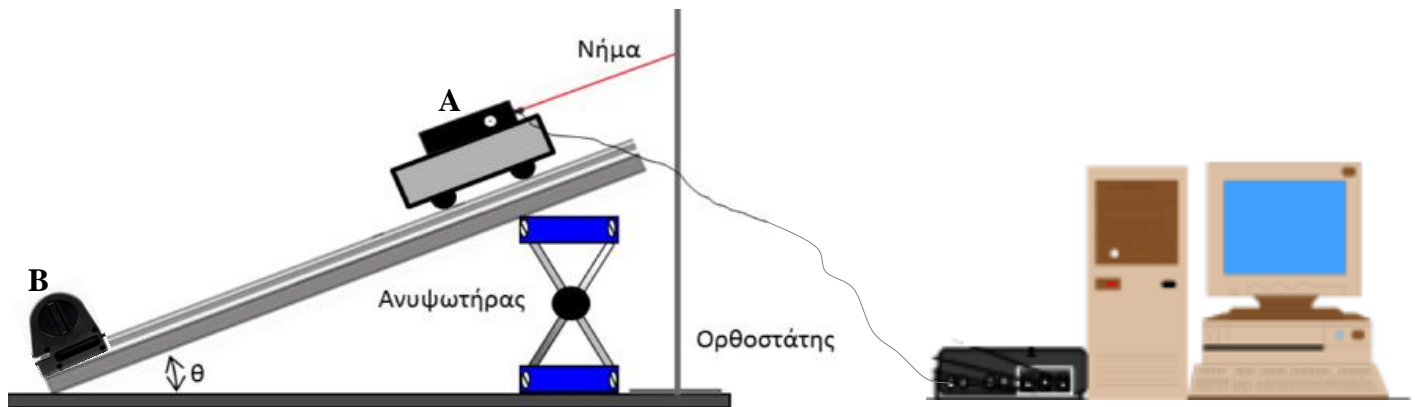
K_2



(β) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση με την οποία κινούνται τα κιβώτια.

(γ) Να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκεί το ένα κιβώτιο στο άλλο.

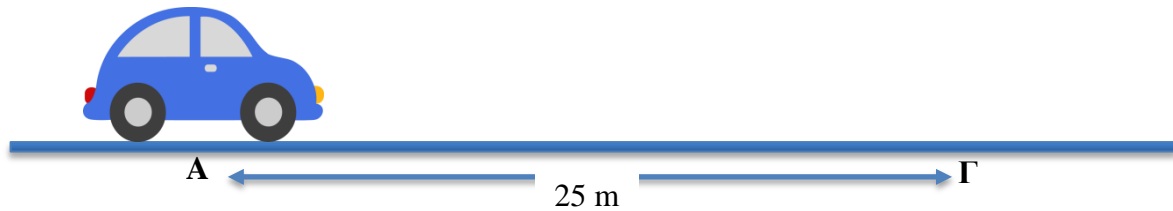
7. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται η πειραματική διάταξη που χρησιμοποίησε μια ομάδα μαθητών για να διερευνήσει τη σχέση ανάμεσα στην επιτάχυνση που αποκτά ένα σώμα και τη συνισταμένη δύναμη που του ασκείται. Οι μετρήσεις των μαθητών έχουν καταγραφεί στον πίνακα που ακολουθεί.



ΣF (N)	a (m/s^2)
1,24	1,26
0,86	0,94
0,72	0,82
0,62	0,68

- (α) Να ονομάσετε τα μέρη της πειραματικής διάταξης που φέρουν τις ενδείξεις A και B.
- (β) Να χαράξετε, στους βαθμολογημένους άξονες που ακολουθούν, τη γραφική παράσταση επιτάχυνσης – συνισταμένης δύναμης, $a = f(\Sigma F)$.
- (γ) Να διατυπώσετε το συμπέρασμα που εξάγετε από τη μορφή της γραφικής παράστασης που σχεδιάσατε.
- (δ) i. Να υπολογίσετε την κλίση της γραφικής παράστασης.
- ii. Να χρησιμοποιήσετε την κλίση της γραφικής παράστασης για να υπολογίσετε τη μάζα του σώματος.
8. (α) Να γράψετε δύο περιπτώσεις στις οποίες μια δύναμη, $F \neq 0$, που ασκείται σ' ένα σώμα δεν παράγει ούτε καταναλώνει έργο.
- (β) i. Να γράψετε ποιες δυνάμεις ονομάζονται διατηρητικές (ή συντηρητικές).
- ii. Να γράψετε μια διατηρητική (συντηρητική) δύναμη.

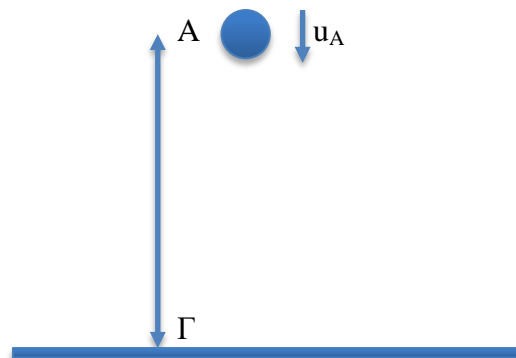
(γ) Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται ένα αυτοκίνητο μάζας $m = 1000 \text{ kg}$ που περνά από το σημείο Α με ταχύτητα $u_A = 20,0 \text{ m/s}$. Το αυτοκίνητο φρενάρει από το σημείο Α μέχρι να σταματήσει στο σημείο Γ. Το μήκος των αποτυπωμάτων των ελαστικών κατά το φρενάρισμα είναι $ΑΓ = 25 \text{ m}$.



- i. Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο αυτοκίνητο κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος.
- ii. Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο αυτοκίνητο κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος.

9. (α) Να διατυπώσετε το Θεώρημα Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας.

(β) Ένας μαθητής βρίσκεται στον πρώτο όροφο του κτιρίου του σχολείου μας (σημείο Α) και ρίχνει ένα ελαστικό μπαλάκι προς τα κάτω με ταχύτητα u_A . Το μπαλάκι κτυπά στο έδαφος (σημείο Γ) και αναπηδά χωρίς να χάσει ενέργεια.



- i. Να εξηγήσετε, αν το μπαλάκι θα ανέλθει στο ίδιο, σε μικρότερο ή σε μεγαλύτερο ύψος από το αρχικό (h_A).
- ii. Ο μαθητής έριξε το μπαλάκι με ταχύτητα $u_A = 5,0 \text{ m/s}$ και το μπαλάκι έφτασε στο έδαφος με ταχύτητα $u_Γ = 9,0 \text{ m/s}$. Να υπολογίσετε το ύψος, h_A , από το οποίο ο μαθητής έριξε το μπαλάκι.
- iii. Να αναφέρετε τις μετατροπές ενέργειας που συμβαίνουν κατά την κίνηση που κάνει το μπαλάκι από τη στιγμή που αναπηδά από το έδαφος μέχρι να φτάσει στο μέγιστο ύψος.

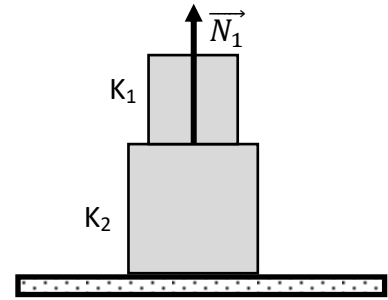
10. Ένα παιδάκι τοποθέτησε δύο κύβους K_1 , K_2 , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

Δίνεται το βάρος κάθε κύβου: $|\vec{B}_1| = 2 \text{ N}$, $|\vec{B}_2| = 4 \text{ N}$

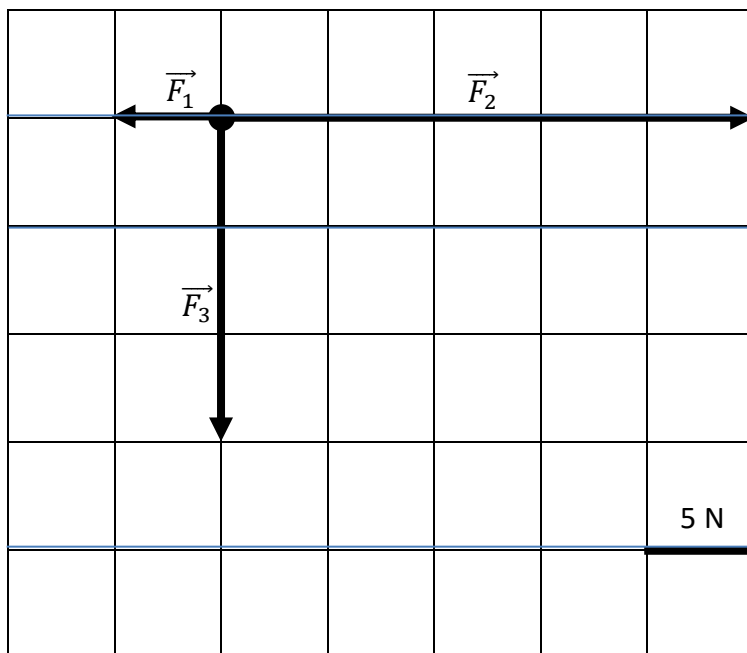
(α) Να αναφέρετε ποιο σώμα ασκεί τη δύναμη \vec{N}_1 και να υπολογίσετε το μέτρο της.

(β) Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στον κύβο K_2 .

(γ) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το έδαφος στον κύβο K_2 .



11. Οι δυνάμεις στο πιο κάτω σχήμα είναι σχεδιασμένες υπό κλίμακα.



(α) Να σχεδιάσετε στο πιο πάνω σχήμα τη συνισταμένη των τριών δυνάμεων.

(β) Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης.

(γ) Να υπολογίσετε τη γωνία που σχηματίζει η συνισταμένη δύναμη με την οριζόντια διεύθυνση.

12. (α) Να χαρακτηρίσετε την καθεμιά από τις ακόλουθες προτάσεις ως ορθή ή λανθασμένη.

i. Όλα τα σώματα έχουν αδράνεια.

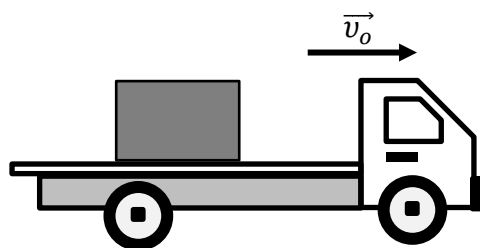
ii. Η αδράνεια ενός σώματος είναι μεγαλύτερη στη Γη από την αδράνειά του στη Σελήνη.

.....

iii. Η αδράνεια ενός σώματος όταν κινείται είναι μεγαλύτερη από την αδράνειά του όταν είναι ακίνητο.

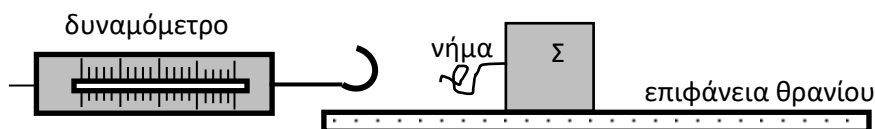
.....

(β) Ένα φορτηγό μεταφέρει ένα κιβώτιο και κινείται σε οριζόντιο δρόμο με ταχύτητα u_0 . Κάποια στιγμή το φορτηγό φρενάρει.



Να εξηγήσετε προς τα **που** τείνει να κινηθεί το κιβώτιο σε σχέση με το φορτηγό κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος.

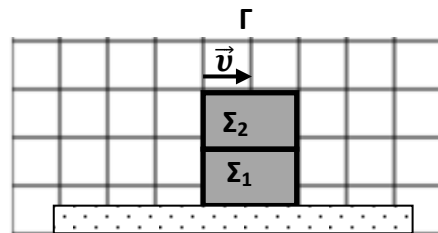
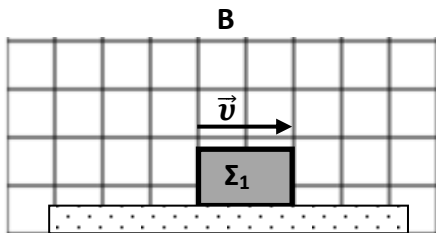
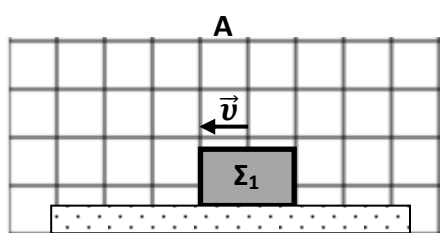
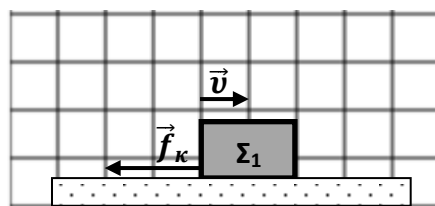
13. (α) Σε μια ομάδα μαθητών δίνεται ένα σώμα Σ και ένα δυναμόμετρο και τους ζητείται να μετρήσουν πειραματικά το μέτρο της κινητικής τριβής μεταξύ του σώματος Σ και της επιφάνειας του θρανίου τους. Να εξηγήσετε πως οι μαθητές θα πετύχουν τον στόχο τους.



(β) Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί υπό κλίμακα η ταχύτητα \vec{v} ενός σώματος Σ_1 και η κινητική τριβή που του ασκείται από την επιφάνεια.

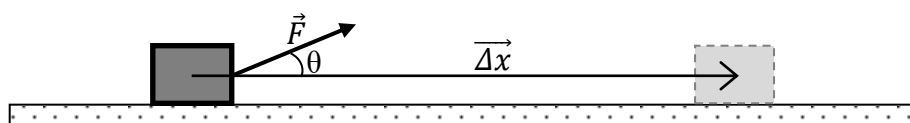
Να σχεδιάσετε υπό κλίμακα την κινητική τριβή σε καθεμιά από τις παρακάτω τρεις περιπτώσεις Α, Β και Γ.

Το σώμα Σ_2 που φαίνεται στο τρίτο σχήμα (περίπτωση Γ) είναι πανομοιότυπο με το σώμα Σ_1 .



14. (α) Να διατυπώσετε τον ορισμό του έργου σταθερής δύναμης.

(β) Στο κιβώτιο του σχήματος ασκείται η δύναμη \vec{F} που έχει μέτρο $|\vec{F}| = 10 \text{ N}$ και σχηματίζει γωνία $\theta = 37^\circ$ με το οριζόντιο επίπεδο. Δίνονται $\eta\mu 37^\circ = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu 37^\circ = 0,8$.



I. Να υπολογίσετε το έργο της \vec{F} όταν το κιβώτιο θα έχει μετατοπιστεί 8 m.

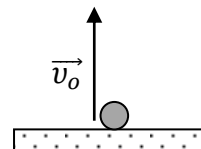
II. Να εξηγήσετε αν το έργο του βάρους του κιβωτίου είναι θετικό, αρνητικό ή μηδενικό.

15. (α) Ένας αλεξιπτωτιστής πέφτει με σταθερή ταχύτητα. Να εξηγήσετε αν διατηρείται η Μηχανική του Ενέργεια.

(β) Μια μπάλα βάλλεται από το έδαφος κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα u_0 . Να αποδείξετε ότι το μέγιστο ύψος στο οποίο φτάνει

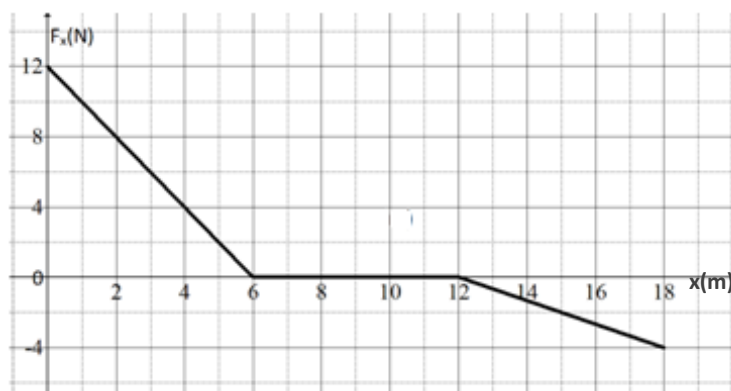
η μπάλα δίνεται από τη σχέση: $h_{\text{μεγ}} = \frac{u_0^2}{2g}$.

Να θεωρήσετε την αντίσταση του αέρα αμελητέα.



16. (α) Να διατυπώσετε το Θεώρημα Έργου - Κινητικής Ενέργειας.

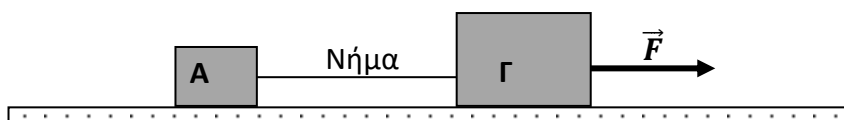
(β) Στο σχήμα απεικονίζεται η γραφική παράσταση της δύναμης F_x που ασκείται σε ένα καροτσάκι που κινείται κατά μήκος του άξονα Ox . Το καροτσάκι έχει μάζα $m = 2 \text{ kg}$ και όταν περνούσε από τη θέση $x = 0$ η ταχύτητά του ήταν $u_0 = +5 \text{ m/s}$.



I. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης F_x , από τη στιγμή που το καροτσάκι πέρασε από τη θέση $x = 0$ μέχρι που έφτασε στη θέση $x = 18 \text{ m}$.

II. Να υπολογίσετε την ταχύτητα που θα έχει το καροτσάκι όταν θα βρίσκεται στη θέση $x = 18 \text{ m}$.

17. Δύο σώματα A και Γ, με μάζες $m_A = m$ και $m_\Gamma = 2m$ αντίστοιχα, είναι ενωμένα με αβαρές νήμα. Στο σώμα Γ ασκούμε δύναμη \vec{F} . Το δάπεδο είναι λείο.



(α) Να σχεδιάσετε τα ελεύθερα διαγράμματα των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα A, στο νήμα και στο σώμα B.

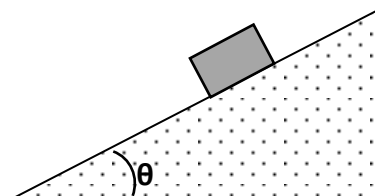
A ●

Νήμα ●

Γ ●

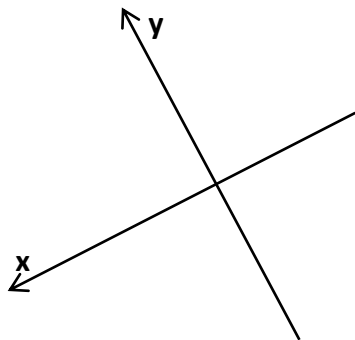
- (β) Να επιλέξετε δύο δυνάμεις από αυτές που σχεδιάσατε που να αποτελούν ζεύγος δράσης – αντίδρασης.
- (γ) Να αποδείξετε ότι η δύναμη που ασκείται από το σώμα Γ στο νήμα έχει ίσο μέτρο και αντίθετη κατεύθυνση με τη δύναμη που ασκείται από το σώμα Α στο νήμα.
- (δ) Να υπολογίσετε σε συνάρτηση με τη μάζα m και το μέτρο της δύναμης $|\vec{F}|$ το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία θα κινηθεί το σύστημα των σωμάτων.
- (ε) Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα και ενώ το σύστημα κινείται, κόβουμε το νήμα που συνδέει τα δύο σώματα. Να εξηγήσετε κάνοντας αναφορά και στον κατάλληλο νόμο τι είδους κίνηση θα εκτελεί το σώμα Α μετά που θα κοπεί το νήμα.

18. Ένα σώμα μάζας $m = 2,0 \text{ kg}$ αφήνεται πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο γωνιάς $\theta = 23^\circ$. Μεταξύ σώματος και επιπέδου υπάρχει τριβή. Δίνονται: $\eta\mu 23^\circ = 0,39$ και $\sigma\upsilon\nu 23^\circ = 0,92$

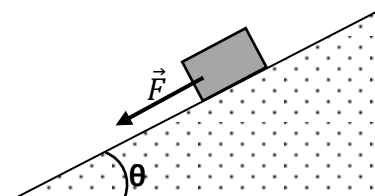


(α) Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.

(β) Να μεταφέρετε τη δύναμη του βάρους στο παρακάτω σύστημα αξόνων, να την αναλύσετε και να υπολογίσετε τα μέτρα των συνιστωσών του B_x και B_y .

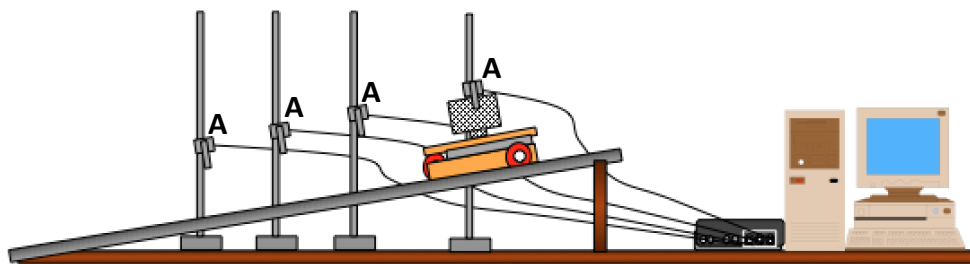


(γ) Ο συντελεστής κινητικής τριβής μεταξύ κεκλιμένου επιπέδου και σώματος είναι $\mu_k = 0,6$ και ο αντίστοιχος συντελεστής στατικής τριβής είναι $\mu_s = 0,8$. Να εξετάσετε αν το σώμα θα παραμείνει ακίνητο στο κεκλιμένο επίπεδο και να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής που του ασκείται.



(δ) Για να κινείται το σώμα με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $|\vec{a}| = 2,0 \frac{m}{s^2}$ ασκούμε δύναμη \vec{F} , όπως φαίνεται στο σχήμα. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης \vec{F} .

19. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται η πειραματική διάταξη που χρησιμοποίησε μια ομάδα μαθητών στο εργαστήριο φυσικής για να επαληθεύσει το Θεώρημα Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας.



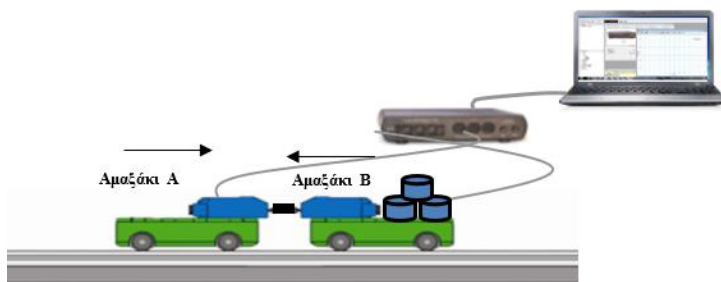
Οι μαθητές άφησαν το αμαξίδιο να κινηθεί από την κορυφή προς τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου και κατέγραψαν το ύψος και την αντίστοιχη ταχύτητα σε τέσσερις διαφορετικές θέσεις. Ακολουθώντας ζύγισαν το αμαξίδιο και βρήκαν τη μάζα του να είναι $m_{\text{αμαξ.}} = 0,680 \text{ kg}$. Οι μετρήσεις τους καθώς και οι υπολογισμοί της Κινητικής Ενέργειας και της Βαρυτικής Δυναμικής Ενέργειας φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα:

$u \text{ (m/s)}$	$h \text{ (m)}$	$E_{\text{Κιν.}} \text{ (J)}$	$U_{\text{βαρ.}} \text{ (J)}$	$E_{\text{Μηχ.}} \text{ (J)}$
1,75	0,35	1,04	2,3	
1,90	0,30	1,23	2,0	
2,25	0,25	1,72	1,7	
2,40	0,20	1,96	1,3	

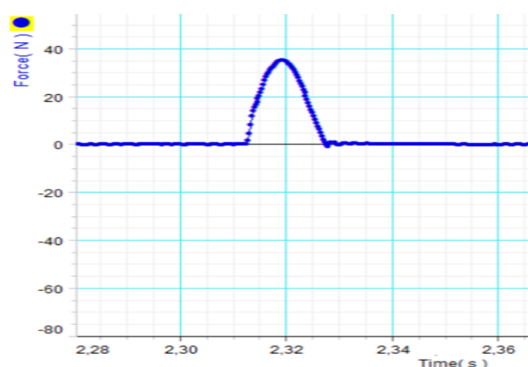
- (α) Να ονομάσετε το όργανο της πειραματικής διάταξης που φέρει το σύμβολο A .
- (β) Να συμπληρώσετε τον πίνακα. Οι απαντήσεις να δοθούν με τον σωστό αριθμό σημαντικών ψηφίων.
- (γ) Να χαράξετε στους ίδιους κατάλληλα βαθμονομημένους άξονες τις γραφικές παραστάσεις Κινητικής Ενέργειας – ύψους, $E_{\text{Κιν}} = f(h)$, και Μηχανικής Ενέργειας – ύψους, $E_{\text{Μηχ}} = f(h)$.
- (δ) Να αναφέρετε δύο πιθανά σφάλματα του πειράματος.

20. (α) Να διατυπώσετε τον τρίτο Νόμο του Νεύτωνα.

(β) Πιο κάτω φαίνεται η πειραματική διάταξη που χρησιμοποίησαν μαθητές της Α΄ Λυκείου για να μελετήσουν τον τρίτο Νόμο του Νεύτωνα. Χρησιμοποίησαν δύο όμοια αμαξίδια A και B που έφεραν δύο αισθητήρες. Έσπρωξαν τα δύο αμαξίδια και όταν αυτά συγκρούστηκαν οι αισθητήρες κατέγραψαν τη δύναμη που ασκήθηκε σε αυτά. Επανάλαβαν το πείραμα προσθέτοντας στο αμαξίδιο B σταθμά συνολικής μάζας m .



i) Όταν τα δύο αμαξίδια είχαν αρχικά την ίδια μάζα, στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή πήραν την πιο κάτω γραφική παράσταση για το αμαξίδιο Β. Να σχεδιάσετε στους ίδιους άξονες τη μορφή της γραφικής παράστασης της δύναμης σε συνάρτηση με το χρόνο που ασκήθηκε στο αμαξίδιο Α.

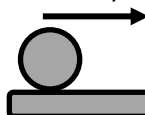


ii) Να συγκρίνετε τα μέτρα των δυνάμεων που θα ασκηθούν μεταξύ των αμαξιδίων αφού τοποθετήσουν τα σταθμά στο αμαξίδιο Β.

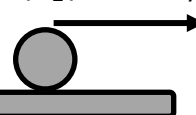
iii) Να συγκρίνετε τα μέτρα των επιταχύνσεων που αποκτούν τα δύο αμαξίδια κατά τη διάρκεια της σύγκρουσής τους, στην περίπτωση που είχαν διαφορετικές μάζες. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

21. (α) Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται ένα σώμα το οποίο κινείται προς τα δεξιά, σε δύο διαφορετικές χρονικές στιγμές t_1 και t_2 . Να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε την επιτάχυνσή του.

$$t_1 = 7 \text{ s} \quad |\vec{u}_1| = 30 \text{ m/s}$$



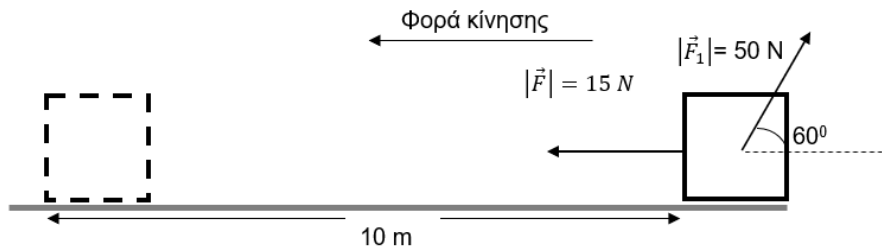
$$t_2 = 12 \text{ s} \quad |\vec{u}_2| = 45 \text{ m/s}$$



(β) Ένας συμμαθητής σας ισχυρίζεται ότι όταν η επιτάχυνση ενός σώματος το οποίο κινείται σε ευθύγραμμη τροχιά έχει θετική αλγεβρική τιμή, το μέτρο της ταχύτητάς του αυξάνεται. Να εξηγήσετε αν ο ισχυρισμός του συμμαθητή σας είναι ορθός ή λανθασμένος και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

22. (α) Να γράψετε τον ορισμό για το έργο σταθερής δύναμης.

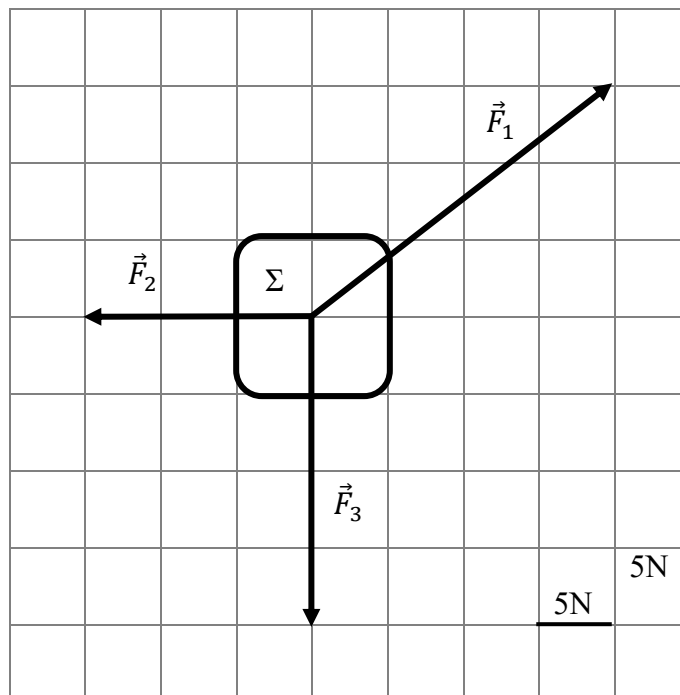
(β) i) Να υπολογίσετε το έργο της κάθε δύναμης που φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



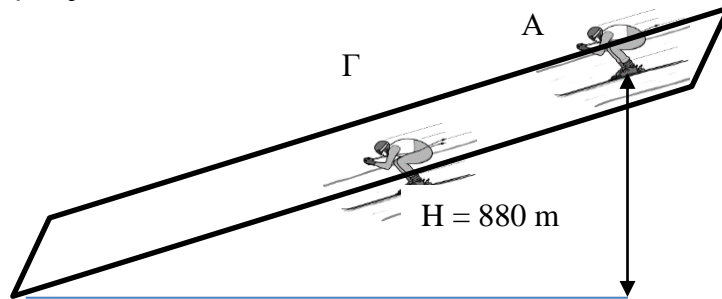
ii) Να υπολογίσετε το συνολικό έργο των δυνάμεων που φαίνονται στο πιο πάνω σχήμα.

23. (α) Τι ονομάζουμε συνισταμένη δύναμη;

(β) Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο πιο κάτω σώμα Σ, χρησιμοποιώντας την κλίμακα που φαίνεται στο κάτω μέρος του τετραγωνισμένου χαρτιού.



24. Ένας σκιέρ με τον εξοπλισμό του συνολικής μάζας $m = 75 \text{ kg}$, ξεκινά από την ηρεμία (θέση Α) και κατεβαίνει από την κορυφή της πίστας του χιονοδρομικού κέντρου ύψους $H = 880 \text{ m}$. Όταν ο σκιέρ περνά από τη θέση Γ έχει ταχύτητα μέτρου $|\vec{v}_\Gamma| = 30 \text{ m/s}$. Η τριβή και η αντίσταση του αέρα θεωρούνται αμελητέες.



(α) Να υπολογίσετε :

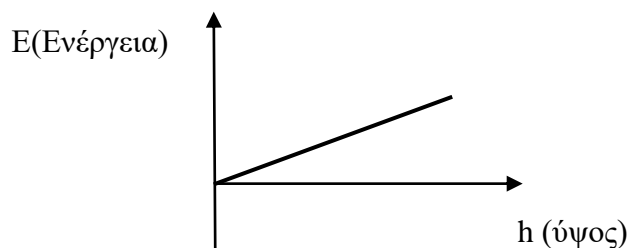
i) τη Βαρυτική Δυναμική Ενέργεια στη θέση Α

ii) τη Μηχανική Ενέργεια στη θέση Α

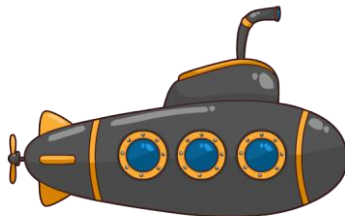
iii) την Κινητική Ενέργεια του σκιέρ στη θέση Γ

iv) τη Βαρυτική Δυναμική Ενέργεια στη θέση Γ

(β) Να γράψετε σε ποια ενέργεια (Βαρυτική Δυναμική, Κινητική, Μηχανική) αναφέρεται η πιο κάτω γραφική παράσταση, κατά τη διάρκεια της κίνησης του σκιέρ.



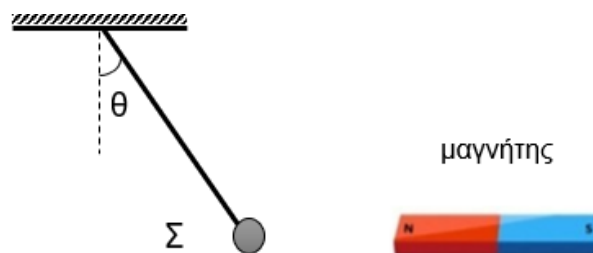
25. (α) Το υποβρύχιο που φαίνεται παρακάτω κινείται με σταθερή ταχύτητα σε κάποιο βάθος από την επιφάνεια της θάλασσας. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο υποβρύχιο της εικόνας και να αναφέρετε την προέλευσή τους.



(β) Να γράψετε ποιες από τις πιο πάνω δυνάμεις είναι δυνάμεις από απόσταση.

26. (α) Να διατυπώσετε τη συνθήκη ισορροπίας υλικού σημείου.

(β) Το σιδερένιο σώμα Σ μάζας $m = 5,0 \text{ kg}$ ισορροπεί με τη βοήθεια μαγνήτη όπως φαίνεται στο σχήμα. Το νήμα σχηματίζει γωνιά θ με την κατακόρυφο. Δίνονται $\eta\mu\theta = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\theta = 0,8$



i) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ σε μοντέλο υλικού σημείου.

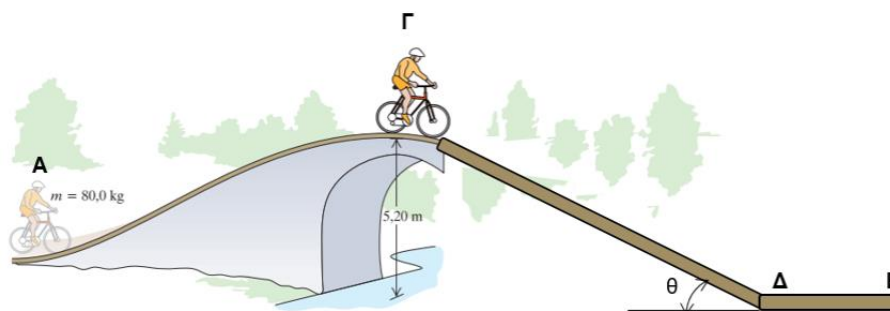
ii) Να γράψετε για κάθε άξονα τις εξισώσεις ισορροπίας του σώματος Σ.

iii) Να υπολογίσετε το μέτρο όλων των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα Σ.

iv) Να αναφέρετε το μέτρο της τάσης του νήματος όταν απομακρυνθεί εντελώς ο μαγνήτης και το σώμα ηρεμεί. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

27. (α) Να διατυπώσετε το θεώρημα Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας.

(β) Ένα κινητό (ποδηλάτης – ποδήλατο) ακολουθεί τη διαδρομή $A \rightarrow \Gamma \rightarrow \Delta \rightarrow E$ και διέρχεται πάνω από γέφυρα ύψους $h = 5,20 \text{ m}$. Η επιφάνεια είναι τραχιά στις περιοχές $A \rightarrow \Gamma$, $\Delta \rightarrow E$ και λεία στην περιοχή $\Gamma \rightarrow \Delta$. Η κινητική τριβή έχει σταθερό μέτρο $|\vec{f}_k| = 5 \text{ N}$ στις περιοχές $A \rightarrow \Gamma$ και $\Delta \rightarrow E$, η μάζα του κινητού είναι $m = 80,0 \text{ kg}$ και η κλίση της διαδρομής $\Gamma \rightarrow \Delta$ με το οριζόντιο επίπεδο είναι $\theta = 30^\circ$.



i) Να υπολογίσετε το έργο του βάρους του κινητού για τη διαδρομή $A \rightarrow \Gamma$.

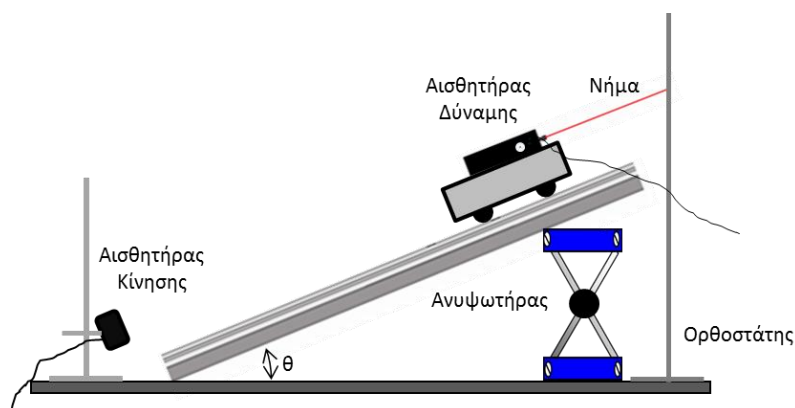
ii) Να αναφέρετε πόσο είναι το έργο του βάρους του κινητού για τη διαδρομή $\Gamma \rightarrow \Delta$ και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

iii) Το κινητό φτάνει στη θέση Γ με ταχύτητα μέτρου $|\vec{u}_\Gamma| = 3 \text{ m/s}$. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας με την οποία φτάνει στη θέση Δ.

(γ) Να διατυπώσετε το Θεώρημα Έργου – Κινητικής Ενέργειας.

(δ) Να υπολογίσετε την απόσταση ΔΕ όπως φαίνεται στο πιο πάνω σχήμα που διένυσε το κινητό μέχρι να σταματήσει.

28. Ομάδα μαθητών, στο εργαστήριο Φυσικής, διερεύνησε τη σχέση μεταξύ της συνισταμένης δύναμης που ασκείται σε ένα σώμα και της επιτάχυνσης που του προκαλεί. Για τον σκοπό αυτό, πραγματοποίησε την πιο κάτω πειραματική διάταξη.

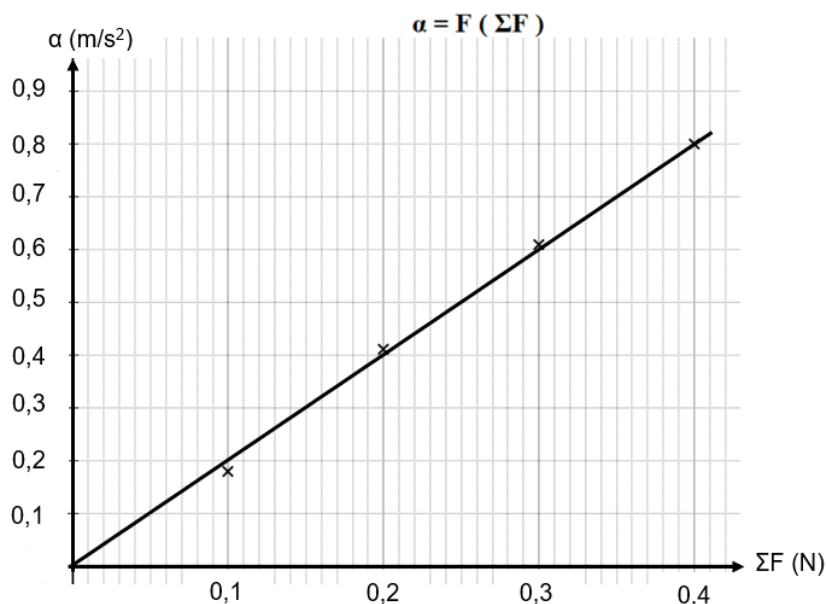


(α) Να αναφέρετε τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο αμαξάκι όταν αυτό κινείται στον κεκλιμένο διάδρομο και να εξηγήσετε με ποιο τρόπο την υπολόγισαν.

(β) Να εξαγάγετε τη σχέση που συνδέει την επιτάχυνση που αποκτά το αμαξάκι όταν το νήμα κοπεί, σε συνάρτηση με την επιτάχυνση της βαρύτητας και τη γωνία θ (όπως φαίνεται στην παραπάνω πειραματική διάταξη).

(γ) Να εξηγήσετε με ποια αλλαγή στην πειραματική διάταξη οι μαθητές θα έπαιρναν διαφορετικές τιμές της συνισταμένης δύναμης.

(δ) Οι μαθητές χάραξαν την πιο κάτω γραφική παράσταση με τις μετρήσεις που πήραν, επαναλαμβάνοντας τη διαδικασία.



i) Να υπολογίσετε την κλίση της γραφικής παράστασης.

ii) Να υπολογίσετε τη μάζα (αμαξάκι – αισθητήρα δύναμης) που χρησιμοποιήθηκε στην πιο πάνω διάταξη.