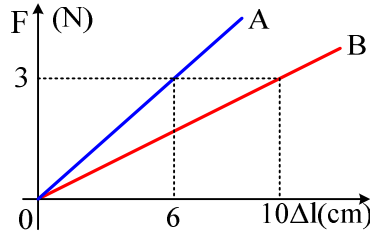


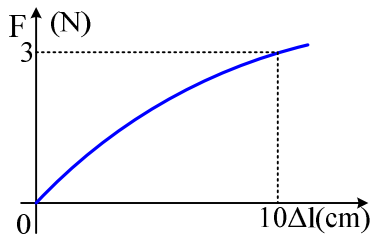
Δυναμική σε μια διάσταση. Ομάδα Β.

1.2.1. Ελαστική παραμόρφωση και σκληρότητα ελατηρίου.



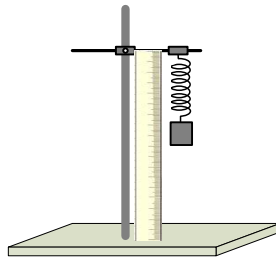
Στο διάγραμμα δίνεται η γραφική παράσταση της δύναμης που ασκείται σε δύο ελατήρια σε συνάρτηση με την επιμήκυνση των ελατηρίων.

- i) Ποιο ελατήριο το Α ή το Β έχει μεγαλύτερη σκληρότητα;
- ii) Να βρεθούν οι σταθερές των δύο ελατηρίων.
- iii) Για ένα τρίτο ελατήριο Γ το αντίστοιχο διάγραμμα δίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



- iv) Σε τι παραμόρφωση υπόκειται το ελατήριο αυτό;

1.2.2. Νόμος του Hooke. Ελατήριο.



Πραγματοποιήσαμε το παρακάτω πείραμα. Στο κάτω άκρο ενός κατακόρυφου ελατηρίου κρεμάμε μικρά βάρη και μετράμε το μήκος του ελατηρίου. Οι τιμές για το μήκος του ελατηρίου σε συνάρτηση με το βάρος που έχουμε αναρτήσει δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

ℓ (cm)	Βάρος (N)	Δ : (cm)
10,0	0	
11,5	0,5	
13,0	1,0	
15,0	1,5	
16,0	2,0	

Να συμπληρωθεί η τελευταία στήλη του πίνακα για την επιμήκυνση του ελατηρίου.

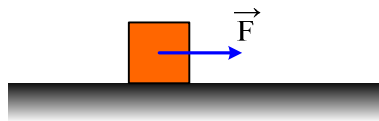
- i) Να γίνει το διάγραμμα της δύναμης που ασκείται στο ελατήριο (ίση με το βάρος που κρέμεται) σε συνάρτηση με την επιμήκυνση του ελατηρίου.
- ii) Να υπολογισθεί η σταθερά του ελατηρίου.
- iii) Κρεμάμε στο άκρο του ελατηρίου ένα σώμα Α άγνωστου βάρους και το μήκος του ελατηρίου γίνεται 19cm. Πόση δύναμη ασκεί το σώμα Α στο ελατήριο;

1.2.3. Να σχεδιαστεί η δύναμη.



Ένα σώμα βάρους 10N, κινείται οριζόντια σε ύψος 3m από το έδαφος, με σταθερή ταχύτητα $v=2\text{m/s}$ με την επίδραση μια δύναμης \mathbf{F} . Να σχεδιάσετε στο σχήμα τη δύναμη \mathbf{F} και να υπολογίσετε το μέτρο της.

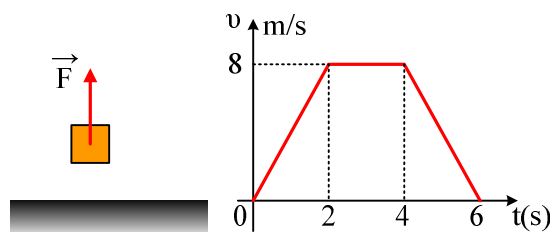
1.2.4. Δύο κινήσεις.



Σε σώμα μάζας 2kg που ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ενεργεί σταθερή οριζόντια δύναμη F επί 4s. Το σώμα σε 10 δευτερόλεπτα μετατοπίζεται κατά 160m. Ποιο το μέτρο της δύναμης F ;

1.2.5. Αδράνεια σώματος και θεμελιώδης νόμος.

Ένα σώμα ηρεμεί στο έδαφος. Δένουμε το σώμα με ένα νήμα ασκώντας πάνω του μια κατακόρυφη δύναμη F , με αποτέλεσμα το σώμα να αρχίζει προς τα πάνω και στο διάγραμμα δίνεται πως μεταβάλλεται η ταχύτητά του σε συνάρτηση με το χρόνο.



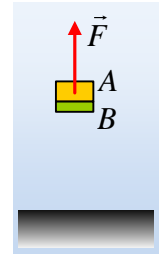
Αν το μέτρο της δύναμης από 0-2s είναι $F=42\text{N}$, ζητούνται:

- i) Η μάζα του σώματος.
- ii) Πότε έχει μεγαλύτερη αδράνεια το σώμα τη στιγμή $t_1=1\text{s}$ ή τη στιγμή $t_2=3\text{s}$;
- iii) Να κάνετε το διάγραμμα του μέτρου της ασκούμενης δύναμης F σε συνάρτηση με το χρόνο.
- iv) Πόσο απέχει το σώμα από το έδαφος τη στιγμή $t_3=6\text{s}$;

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

1.2.6. Τα σώματα χωρίζονται...

Τα σώματα Α και Β με μάζες $m_1=2\text{kg}$ και $m_2=1\text{kg}$ αντίστοιχα, είναι κολλημένα στο έδαφος. Για $t=0$ ασκούμε στο σώμα Α μια κατακόρυφη δύναμη $F=36\text{N}$. Τη χρονική στιγμή $t_1=5\text{s}$ το σώμα Β αποσπάται και τα δύο σώματα κινούνται ανεξάρτητα.



i) Από 0-5s:

- Τα σώματα κινούνται προς τα πάνω με επιτάχυνση $a=12\text{m/s}^2$.
- Τα σώματα κινούνται προς τα πάνω με επιτάχυνση $a=10\text{m/s}^2$.
- Τα σώματα κινούνται προς τα πάνω με επιτάχυνση $a=2\text{m/s}^2$.
- Τα σώματα κινούνται προς τα πάνω με σταθερή ταχύτητα.

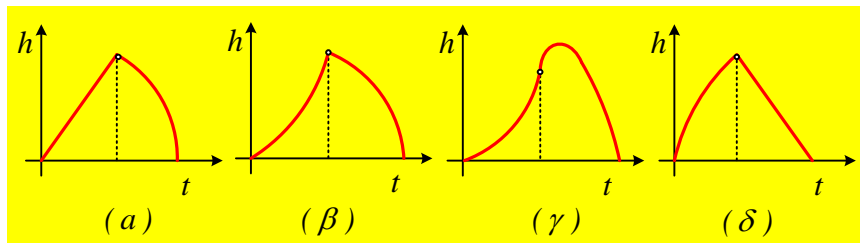
ii) Ποια η ταχύτητα των σωμάτων τη στιγμή που αποσπάται το σώμα Β και σε ποιο ύψος βρίσκονται τα σώματα;

iii) Το σώμα Β μετά την αποκόλλησή του:

- θα κινηθεί προς τα κάτω με επιτάχυνση g .
- θα κινηθεί προς τα κάτω εκτελώντας ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.
- το σώμα Β θα συνεχίσει να κινείται προς τα πάνω για 1sec ακόμη.

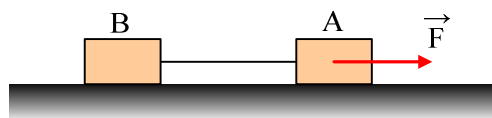
iv) Πόσο απέχουν τα δύο σώματα μεταξύ τους τη χρονική στιγμή $t_2=8\text{s}$;

v) Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα δίνει το ύψος από το έδαφος του σώματος Β;



1.2.7. Πόση θα γίνει η απόσταση των σωμάτων.

Τα σώματα Α και Β του σχήματος έχουν ίσες μάζες $m_1=m_2=2\text{kg}$ και ηρεμούν σε λείο οριζόντιο, δεμένα στα άκρα νήματος μήκους $L=2\text{m}$. Για $t=0$ ασκούμε στο Α σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F=12\text{N}$.



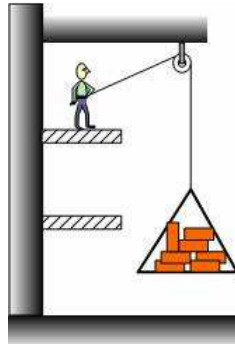
Τη χρονική στιγμή $t_1=3\text{s}$ το νήμα που συνδέει τα δύο σώματα κόβεται ενώ η δύναμη F συνεχίζει να ασκείται στο σώμα Α.

- Ποια η ταχύτητα των δύο σωμάτων τη στιγμή t_1 ;
- Πόσο απέχουν τα δύο σώματα τη χρονική στιγμή $t_2=5\text{s}$;

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

1.2.8. Ανέβασμα τσάντας.

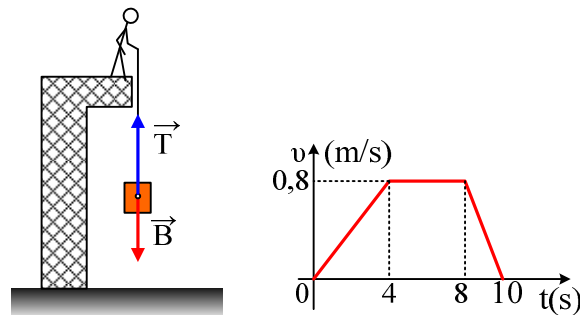
Θέλουμε να ανεβάσουμε από το έδαφος στο μπαλκόνι του δευτέρου ορόφου, που βρίσκεται σε ύψος 8m, μια τσάντα με τούβλα με μάζα 40kg. Για το σκοπό αυτό την δένουμε με ένα νήμα και τραβάμε με σταθερή δύναμη, οπότε χρειάζεται χρόνος 10 δευτερόλεπτα για να ανέβει.



Να βρεθεί το μέτρο της δύναμης που ασκήθηκε μέσω του νήματος (Η τάση του νήματος). $g=10\text{m/s}^2$.

1.2.9. Δεύτερος νόμος του Νεύτωνα και τάση νήματος.

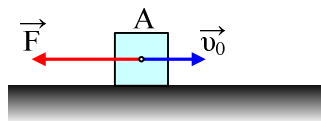
Ένας άνθρωπος ανεβάζει μέσω νήματος ένα σώμα βάρους 50N (μάζας 5kg), όπως στο σχήμα. Η ταχύτητα του σώματος μεταβάλλεται όπως στο παρακάτω διάγραμμα.



Να κάνετε το διάγραμμα της τάσης του νήματος σε συνάρτηση με το χρόνο.

Σε πόσο ύψος από το έδαφος ανυψώθηκε το σώμα;

1.2.10. Κίνηση με επιστροφή.

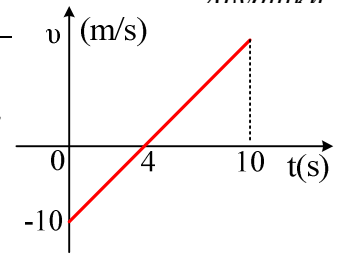


Ένα σώμα μάζας 2kg για $t=0$ περνά από το σημείο A έχοντας ταχύτητα $v_0=10\text{m/s}$, ενώ πάνω του ασκείται οριζόντια δύναμη $F=4\text{N}$, όπως στο σχήμα. Το επίπεδο είναι λείο.

- Βρείτε την επιτάχυνση του σώματος και την ταχύτητά του τη χρονική στιγμή $t_1=2\text{s}$.
- Ποια χρονική στιγμή η ταχύτητα του σώματος είναι 2m/s με φορά προς τα δεξιά;
- Ποια χρονική στιγμή το σώμα κινείται προς τα αριστερά με ταχύτητα μέτρου 4m/s ; Πόσο απέχει τη στιγμή αυτή το σώμα από την αρχική θέση A;
- Ποια χρονική στιγμή το σώμα θα ξαναπεράσει από το σημείο A;

1.2.11. Δυναμική και κάποιες γραφικές παραστάσεις.

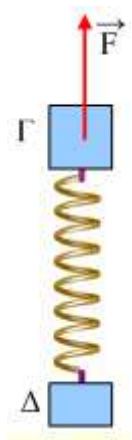
Ένα σώμα μάζας 2kg, κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο και στο διάγραμμα δίνεται η μεταβολή της ταχύτητάς του σε συνάρτηση με το χρόνο.



- i) Να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας του σώματος τη στιγμή που μηδενίζεται η ταχύτητά του.
- ii) Να γίνει το διάγραμμα της ασκούμενης συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο.
- iii) Να παρασταθεί γραφικά η μετατόπιση του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο, μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1=10s$.

1.2.12. 2ος Νόμος του Νεύτωνα.

Τα δυο σώματα Γ και Δ του σχήματος με μάζες $m_1=1kg$ και $m_2=0,5kg$ αντίστοιχα, κινούνται κατακόρυφα προς τα πάνω με κοινή σταθερή επιτάχυνση $a=2m/s^2$, με την επίδραση της δύναμης F, δεμένα στα άκρα ελατηρίου σταθεράς $k=30N/m$.

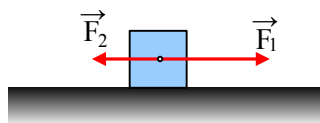


- i) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο Δ σώμα και να υπολογίσετε τα μέτρα τους.
- ii) Να βρείτε την επιμήκυνση του ελατηρίου.
- iii) Πόσο είναι το μέτρο της δύναμης F που ασκείται στο σώμα Γ;
- iv) Αν κάποια στιγμή καταργηθεί η δύναμη F, να βρεθεί η επιτάχυνση κάθε σώματος αμέσως μετά.

Δίνεται $g=10m/s^2$.

1.2.13. Δυο δυνάμεις και μέγιστη ταχύτητα

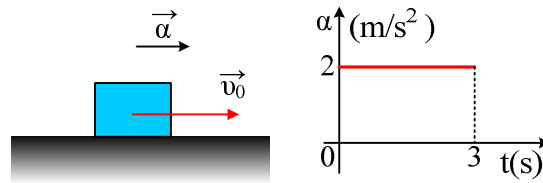
Ένα σώμα μάζας $m=2kg$ ηρεμεί σε ένα λείο οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή $t=0$ δέχεται την επίδραση δύο οριζοντίων δυνάμεων με μέτρα $F_1=10N$ και $F_2=6N$, όπως στο σχήμα.



Τη χρονική στιγμή t_1 παύει να ασκείται η δύναμη F_1 , οπότε τη χρονική στιγμή $t_2=10s$ η ταχύτητα του σώματος μηδενίζεται στιγμιαία.

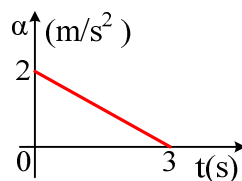
- i) Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος.
 - A) Από $0-t_1$ το σώμα αποκτά σταθερή επιτάχυνση προς τα δεξιά.
 - B) Μόλις πάψει να ασκείται η δύναμη F_1 το σώμα θα κινηθεί αμέσως προς τα αριστερά.
 - Γ) Από t_1 έως t_2 το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.
 - Δ) Το σώμα παρουσιάζει μεγαλύτερη αδράνεια στο χρονικό διάστημα από t_1 έως t_2 .
- ii) Ποια χρονική στιγμή t_1 παύει να ασκείται η δύναμη F_1 ;
- iii) Να βρεθεί η μέγιστη ταχύτητα που αποκτά το σώμα στο παραπάνω χρονικό διάστημα;

1.2.14. Μεταβλητή δύναμη και μέγιστη ταχύτητα.



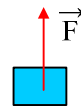
Ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα σε λείο οριζόντιο επίπεδο και σε μια στιγμή $t_0=0$ έχει ταχύτητα $v_0=4\text{m/s}$. Στο παραπάνω σχήμα δίνεται το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο.

- Βρείτε την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1=3\text{s}$.
- Αν το διάγραμμα της επιτάχυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο ήταν όπως στο παρακάτω διάγραμμα, ποια θα ήταν η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή $t_2=3\text{s}$;



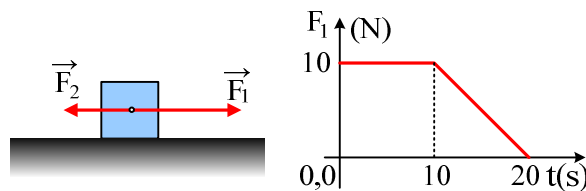
- Ένα σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ ηρεμεί στο έδαφος. Για $t_0=0$ δέχεται την επίδραση μιας μεταβλητής δύναμης που το μέτρο της μεταβάλλεται με το χρόνο σύμφωνα με την σχέση $F=40-10t$ (μονάδες στο S.I.). Αν $g=10\text{m/s}^2$:

- Για πόσο χρονικό διάστημα η ταχύτητα του σώματος αυξάνεται;
- Ποια είναι η μέγιστη ταχύτητα που αποκτά το σώμα κατά την προς τα πάνω κίνησή του;
- Επί πόσο χρόνο το σώμα κινείται προς τα πάνω;



1.2.15. Μια σταθερή και μια μεταβλητή δύναμη.

Ένα σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ αρχίζει να κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ξεκινώντας από την ηρεμία, με την επίδραση δύο οριζοντίων δυνάμεων F_1 και F_2 . Η δύναμη F_2 είναι σταθερή μέτρου 6N , ενώ η F_1 μεταβλητή, το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται όπως στο σχήμα.

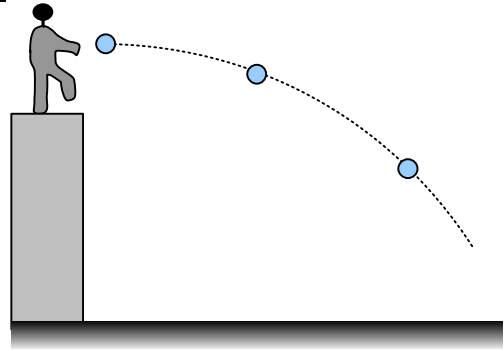


- Να γίνει το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο.
- Ποια είναι η ταχύτητα του σώματος και ποια η μετατόπισή του τη χρονική στιγμή $t_1=10\text{s}$;
- Ποια χρονική στιγμή το σώμα αρχίζει να επιβραδύνεται;
- Να βρεθεί η μέγιστη ταχύτητα του σώματος.
- Να βρείτε την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2=20\text{s}$.

1.2.16. Δύναμη και επιτάχυνση

Ένα παιδί εκτοξεύει από κάποιο ύψος, μια μπάλα οριζόντια και στο σχήμα δίνονται τρεις θέσεις της μπάλας, κατά την κίνησή της. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στην μπάλα και την επιτάχυνσή της για τις θέσεις αυτές.

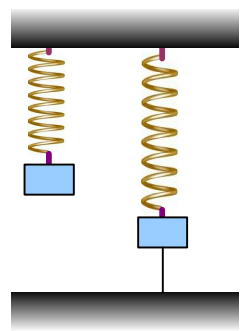
Αντίσταση του αέρα δεν υπάρχει.



1.2.17. Δύναμη από ελατήριο και επιτάχυνση.

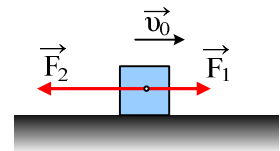
Ένα σώμα βάρους 40N ηρεμεί στο κάτω άκρο ενός κατακόρυφου ελατηρίου, προκαλώντας του επιμήκυνση $x_1=0,1\text{m}$. Δένουμε το σώμα με ένα νήμα και το τραβάμε, με αποτέλεσμα το σώμα να κατέβει χαμηλότερα κατά $x_2=0,2\text{m}$.

- Σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα στις δύο θέσεις του σχήματος.
- Υπολογίστε την σταθερά του ελατηρίου.
- Πόση είναι η τάση του νήματος στο δεύτερο σχήμα;
- Σε μια στιγμή κόβουμε το νήμα. Να υπολογίστε την επιτάχυνση του σώματος αμέσως μετά το κόψιμο του νήματος.
- Ποιος ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας τη στιγμή που το σώμα έχει μετακινηθεί κατά 0,4m προς τα πάνω;



1.2.18. Κίνηση σε λείο επίπεδο με την επίδραση δύο δυνάμεων.

Ένα σώμα μάζας 2kg κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο, με την επίδραση 2 οριζοντίων δυνάμεων $F_1=4\text{N}$ προς τα δεξιά και $F_2=10\text{N}$ προς τ' αριστερά. Σε μια στιγμή $t_0=0$ έχει ταχύτητα $v_0=12\text{m/s}$ προς τα δεξιά.

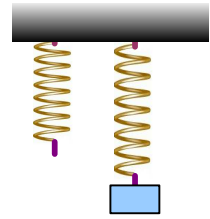


- Ποια πρόταση είναι σωστή:
 - Η επιτάχυνση του σώματος είναι προς τα δεξιά.
 - Το σώμα θα κινηθεί αμέσως προς τ' αριστερά.
 - Ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας έχει μέτρο 3m/s^2 .
 - Η αδράνεια του σώματος θα μικρύνει αν καταργηθεί η δύναμη F_2 .
- Η ταχύτητά του τη στιγμή $t_1=2\text{s}$ είναι:

α. 2 m/s . β. 6 m/s . γ. 8 m/s . δ. 12 m/s .
- Αν τη στιγμή $t_1=2\text{s}$ σταματά να ασκείται η δύναμη F_1 , τότε:
 - Θα αυξηθεί η αδράνεια του σώματος.
 - Το σώμα θα κινηθεί για λίγο ακόμη και μετά θα σταματήσει.
 - Ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας θα αλλάξει.
- Να υπολογιστεί η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή $t_2=6\text{s}$.

1.2.19. Κίνηση σώματος στο άκρο ελατηρίου

Ένα σώμα μάζας 2kg ηρεμεί, όπως στο σχήμα, στο κάτω άκρο ενός κατακόρυφου ελατηρίου, προκαλώντας του επιμήκυνση $\Delta l = 0,4\text{m}$.



- i) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα και να υπολογίσετε τα μέτρα τους, δικαιολογώντας ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ το τι κάνετε.
- ii) Να υπολογίσετε την σταθερά του ελατηρίου.
- iii) Πιάνουμε το σώμα με το χέρι μας και το μετακινούμε κατακόρυφα προς τα κάτω κατά 0,2m. Σε μια στιγμή το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί. Να εξηγήσετε γιατί θα κινηθεί προς τα πάνω και να υπολογίσετε την αρχική επιτάχυνση που θα αποκτήσει, αμέσως μόλις αφηθεί να κινηθεί.
- iv) Η κίνηση του σώματος είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη ή όχι; Να εξηγήσετε ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ την άποψή σας.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$.

1.2.20. Κατακόρυφη βολή προς τα πάνω.

Από το έδαφος, για $t=0$, εκτοξεύουμε μια πέτρα (μέρες που 'ναι...) κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα v_0 . Αν στη διάρκεια του 3^{ου} δευτερολέπτου της κίνησής της η πέτρα πέσει κατά 5m, ζητούνται:

- i) Η αρχική ταχύτητα της πέτρας.
- ii) Για πόσο χρόνο η πέτρα κινείται προς τα πάνω.
- iii) Το μέγιστο ύψος που θα φτάσει η πέτρα.
- iv) Το ύψος από το έδαφος που βρίσκεται η πέτρα τις χρονικές στιγμές $t_3=1\text{s}$ και $t_4=3\text{s}$. Ποιες είναι αντίστοιχα οι τιμές της ταχύτητας τις στιγμές αυτές;
- v) Να γίνουν τα διαγράμματα σε συνάρτηση με το χρόνο, της ταχύτητας της πέτρας και του ύψους, μέχρι τη στιγμή που θα ξαναπέσει στο έδαφος.

Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$ ενώ η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.