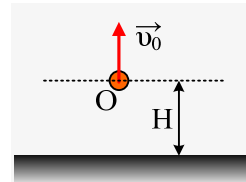


1.2. Δυναμική. Ομάδα Γ'.

1.2.21. Κατακόρυφη βολή και γραφικές παραστάσεις

Από ένα σημείο Ο σε ύψος $H=25\text{m}$ από το έδαφος εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω ένα σώμα με αρχική ταχύτητα $v_0=20\text{m/s}$. Αν $g=10\text{m/s}^2$, ενώ η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα, να γίνουν οι γραφικές παραστάσεις σε συνάρτηση με το χρόνο:

- i) Της μετατόπισης του σώματος και του ύψους του, μέχρι να πέσει στο έδαφος.
- ii) Της ταχύτητας του σώματος.



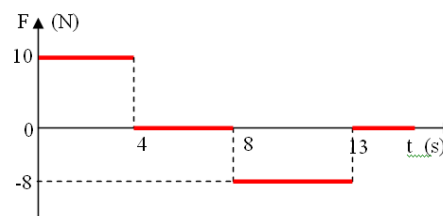
1.2.22. Κατακόρυφη βολή και κάποια συμπεράσματα.

Από το έδαφος εκτοξεύεται για $t_0=0$, κατακόρυφα μια μικρή πέτρα με αρχική ταχύτητα $v_0=30\text{m/s}$. Αν $g=10\text{m/s}^2$ ενώ η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα, ζητούνται:

- Ο χρόνος ανόδου και το μέγιστο ύψος που θα φτάσει η πέτρα.
- Ποιες χρονικές στιγμές η πέτρα βρίσκεται σε ύψος $h=40\text{m}$; Ποια η ταχύτητα της πέτρας στο ύψος αυτό;
- Ποια χρονική στιγμή και με ποια ταχύτητα η πέτρα επιστρέφει στο έδαφος;

1.2.23. 1^{ος} και 2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα – διαδοχικές κινήσεις

Ένα μικρό σώμα μάζας $m=2\text{Kg}$ ηρεμεί σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Στο διπλανό σχήμα δίνεται η γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της δύναμης οριζόντιας διεύθυνσης, που ασκείται στο σώμα, από τη χρονική στιγμή $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t = 13\text{s}$.

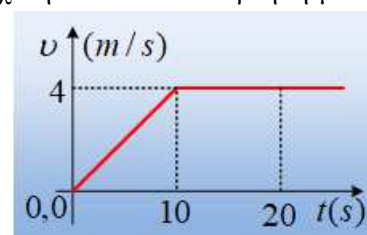


- Να βρείτε τα είδη των κινήσεων που εκτελεί το σώμα εξηγώντας αναλυτικά τις απαντήσεις σας και να γράψετε για κάθε είδος κίνησης τους νόμους ($\alpha-t$, $v-t$ και $x-t$) που ισχύουν.
- Να κάνετε τη γραφική παράσταση της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο.
- Να υπολογίσετε τη συνολική μετατόπιση του σώματος, με δύο τρόπους.
- Να υπολογίσετε το συνολικό διάστημα που διανύεται καθώς και την τελική θέση του σώματος.

Θεωρείστε ότι το υλικό σημείο την $t=0$ βρίσκεται στη θέση $x=30\text{ m}$.

1.2.24. Μια απλή εφαρμογή των νόμων του Νεύτωνα.

Ένα σώμα μάζας 5kg ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή δέχεται την επίδραση οριζόντιας δύναμης F , με αποτέλεσμα το σώμα να κινηθεί και στο διάγραμμα δίνεται η ταχύτητά του σε συνάρτηση με το χρόνο.

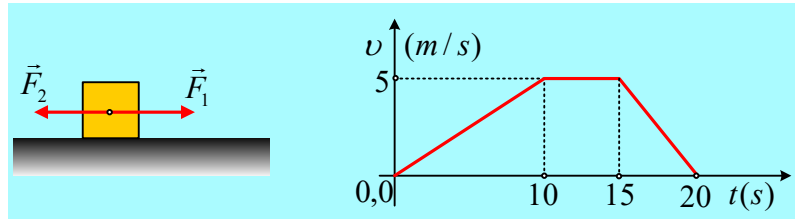


- i) Να περιγράψετε την κίνηση του σώματος στα χρονικά διαστήματα από 0-10s και από 10s-20s.
- ii) Να βρεθεί η επιτάχυνση του σώματος μέχρι τη στιγμή $t=20\text{s}$.

- iii) Να υπολογίσετε την ασκούμενη στο σώμα οριζόντια δύναμη F , στο παραπάνω χρονικό διάστημα.
- iv) Πότε παρουσιάζει μεγαλύτερη αδράνεια το σώμα, τη στιγμή $t_1=5s$ ή τη στιγμή $t_2=15s$;
- v) Να υπολογιστεί η μετατόπιση του σώματος από t_1 έως t_2 .

1.2.25. Βρείτε τη μια δύναμη, από ένα διάγραμμα.

Σε λείο οριζόντιο επίπεδο ηρεμεί ένα σώμα. Σε μια στιγμή ασκούμε πάνω του δυο οριζόντιες δυνάμεις με μέτρα $F_1=6N$ και F_2 , όπως στο σχήμα, με αποτέλεσμα η ταχύτητα του σώματος να μεταβάλλεται, όπως στο διπλανό διάγραμμα.



- i) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος στα διάφορα χρονικά διαστήματα που φαίνονται στο διάγραμμα.

Αν δίνεται ότι τη στιγμή $t_1=4s$ η δύναμη F_2 έχει μέτρο $F_2=4N$.

- ii) Τη στιγμή $t_2=8s$, η δύναμη αυτή έχει μέτρο:

α) $F_2=2N$, β) $F_2=4N$, γ) $F_2=8N$.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

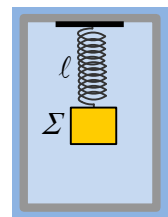
- iii) Να υπολογιστεί η μάζα του σώματος καθώς και το μέτρο της δύναμης F_2 στα χρονικά διαστήματα:

α) από 10s-15s και β) από 15s-20s.

- iv) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος στο χρονικό διάστημα, από $t_2=15s$ έως τη στιγμή $t_3=16,2s$.

1.2.26. Η κίνηση ενός σώματος μέσα σε ασανσέρ.

Ένα σώμα Σ βάρους 20N, ηρεμεί στο κάτω άκρο ενός ιδανικού ελατηρίου, το οποίο κρέμεται από την οροφή ενός ακίνητου θαλαμίσκου ασανσέρ, όπως στο σχήμα. Το μήκος του ελατηρίου στην θέση αυτή είναι 60cm.



- i) Αναφερόμενοι στο μήκος του ελατηρίου:

α) Το ασανσέρ κινείται προς τα πάνω με σταθερή ταχύτητα $v_1=2m/s$. Τότε το μήκος του ελατηρίου θα είναι:

a) 50cm, b) 60cm, c) 70cm.

β) Το ασανσέρ κινείται προς τα κάτω με σταθερή ταχύτητα $v_1=0,6m/s$. Τότε το μήκος του ελατηρίου θα είναι:

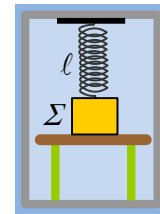
a) 50cm, b) 60cm, c) 70cm.

- ii) Αν για να επιμηκύνουμε το παραπάνω ελατήριο κατά 10cm, απαιτείται να τραβήξουμε το άκρο του ασκώντας δύναμη 10N, να βρεθεί το αρχικό (το φυσικό μήκος) του ελατηρίου. Φυσικό μήκος του ελατηρίου είναι το μήκος του όταν δεν παραμορφώνεται.

iii) Αν το ασανσέρ κινείται προς τα κάτω με σταθερή επιτάχυνση $a_1=2\text{m/s}^2$, να βρεθεί το μήκος του ελατηρίου, αν την ίδια επιτάχυνση έχει και το σώμα Σ .

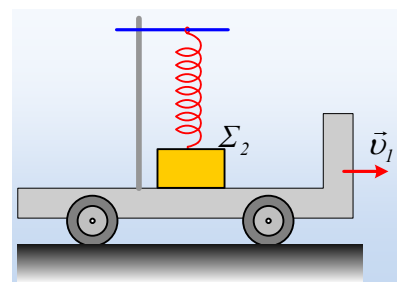
iv) Κάτω από το Σ τοποθετούμε ένα μικρό τραπέζι, πάνω στο οποίο βλέπουμε να στηρίζεται το σώμα Σ , καθώς το ασανσέρ ανεβαίνει με επιτάχυνση $a_2=3\text{m/s}^2$. Πόση δύναμη δέχεται το σώμα από το τραπέζι, αν το μήκος του ελατηρίου είναι $l'=50\text{cm}$;

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.



1.2.27. Ακίνησια και κίνηση ενός σώματος στο άκρο ελατηρίου.

Το αμαξίδιο του σχήματος ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Το ιδανικό ελατήριο κρέμεται, δεμένο στο ένα του άκρο, έχοντας μήκος $l_0=40\text{cm}$. Δένουμε στο κάτω άκρο του ένα σώμα Σ_1 βάρους 20N και το αφήνουμε να ηρεμήσει, οπότε το ελατήριο αποκτά μήκος $l_1=50\text{cm}$.



i) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα και να υπολογίσετε τη σταθερά του ελατηρίου.

Σε επανάληψη του πειράματος, το αμαξίδιο κινείται προς τα δεξιά με σταθερή ταχύτητα $v_1=2\text{m/s}$, ενώ στο άκρο του ελατηρίου είναι δεμένο ένα δεύτερο σώμα Σ_2 βάρους 60N , το οποίο στηρίζεται και στο αμαξίδιο, ενώ το μήκος του ελατηρίου είναι $l_2=60\text{cm}$.

ii) Να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκεί το σώμα Σ_2 στο ελατήριο.

iii) Το σώμα Σ_2 δέχεται κάποια δύναμη από το αμαξίδιο, έστω F_1 . Αυτή είναι κατακόρυφη ή όχι και γιατί; Να υπολογιστεί το μέτρο της δύναμης F_1 .

iv) Σε μια στιγμή το αμαξίδιο αρχίζει να επιταχύνεται προς τα δεξιά, αυξάνοντας την ταχύτητά του, χωρίς να γλιστράει πάνω του το σώμα Σ_2 . Στη διάρκεια της επιτάχυνσης του αμαξιδίου, το αμαξίδιο ασκεί στο σώμα Σ_2 δύναμη:

α) Κατακόρυφη με μέτρο $F_3=F_1$.

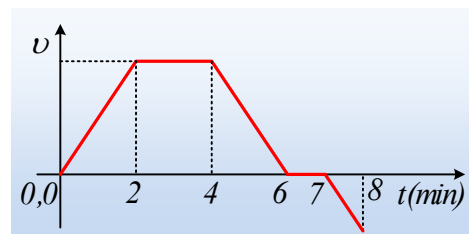
β) Οριζόντια με κατεύθυνση προς τα δεξιά και μέτρο $F_3>F_1$.

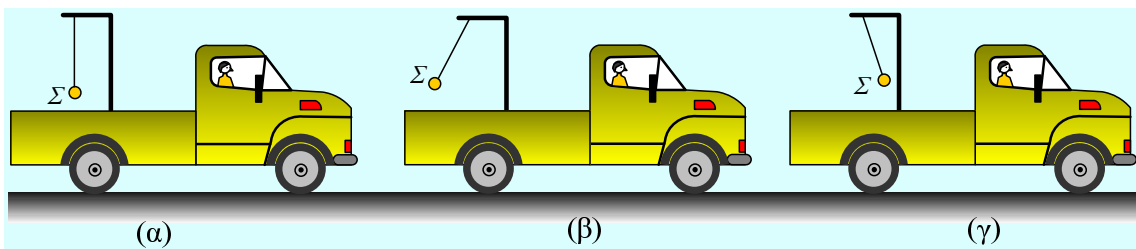
γ) Τίποτα από τα παραπάνω.

1.2.28. Ένα εκκρεμές πάνω σε φορτηγό.

Ένα φορτηγάκι κινείται ευθύγραμμο σε οριζόντιο δρόμο και στο παρακάτω διάγραμμα δίνεται η ταχύτητά του σε συνάρτηση με το χρόνο.

Πάνω στο φορτηγό έχει στερεωθεί κατάλληλα ένα στήριγμα, από το οποίο κρέμεται μέσω νήματος ένα σώμα Σ . Στο παρακάτω σχήμα δείχνει τρεις διαφορετικές θέσεις του νήματος κατά την κίνηση του φορτηγού, όπου η γωνία που σχηματίζει το νήμα με την κατακόρυφη διεύθυνση παραμένει σταθερή.





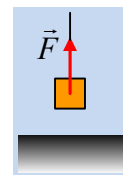
Με βάση το διάγραμμα της ταχύτητας να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα, αντιστοιχώντας τα χρονικά διαστήματα κίνησης με την εικόνα που δείχνει τη σωστή σχέση του νήματος,

Χρονικό διάστημα (min)	Σχήμα (α, β ή γ)
0-2	
2-4	
4-6	
6-7	
7-8	

δίνοντας και σύντομες επεξηγήσεις.

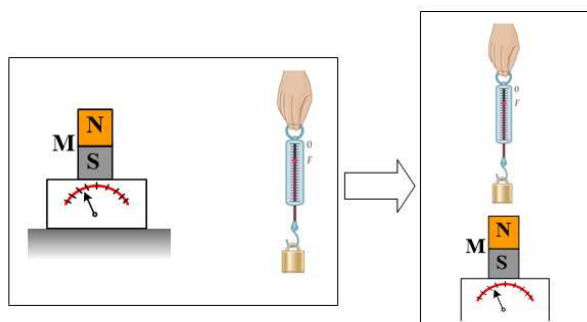
1.2.29. Μια κατακόρυφη κίνηση πριν και μετά το κόψιμο του νήματος.

Ένα σώμα μάζας 0,5kg ηρεμεί στο έδαφος. Τη στιγμή $t=0$, δέχεται μέσω νήματος μια κατακόρυφη σταθερή δύναμη μέτρου $F=9N$, μέχρι τη στιγμή $t_1=2s$, όπου το νήμα σπάει και το σώμα κινείται πια «ελεύθερα». Αντίσταση του αέρα δεν υπάρχει ενώ $g=10m/s^2$.



- i) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος για το χρονικό διάστημα που στο σώμα ασκείται η δύναμη F .
- ii) Πόσο απέχει το σώμα από το έδαφος τη στιγμή που σπάει το νήμα;
- iii) Ποια χρονική στιγμή το σώμα σταματά την ανοδική του κίνηση; Σε ποιο ύψος βρίσκεται τη στιγμή αυτή;
- iv) Να βρεθεί η χρονική στιγμή που το σώμα επιστρέφει στο έδαφος. Ποια η ταχύτητά του τη στιγμή αυτή;
- v) Να γίνουν τα διαγράμματα σε συνάρτηση με το χρόνο:
 - α) της ταχύτητας του σώματος, β) της απόστασής του από το έδαφος.

1.2.30. Δυνάμεις και ισορροπίες

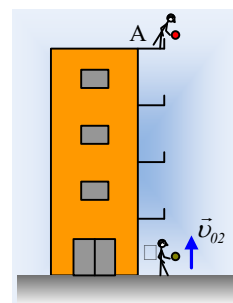


Πάνω σε μια ζυγαριά ακριβείας, τοποθετούμε ένα μαγνήτη M , με αποτέλεσμα η ζυγαριά να δείχνει ένδειξη $5N$. Στο άκρο του δυναμομέτρου του διπλανού σχήματος, το οποίο κρατάμε με το χέρι μας, αναρτούμε ένα σιδερένιο λουκέτο βάρους $2,5N$.

- Αφού σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο μαγνήτη και στο λουκέτο, να υπολογίσετε τα μέτρα τους.
- Μετακινούμε το δυναμόμετρο φέρνοντάς το σε θέση πάνω από το μαγνήτη, όπως στο δεύτερο σχήμα. Στη θέση αυτή ο μαγνήτης έλκει το λουκέτο ασκώντας του δύναμη $1N$. Ποιες είναι τώρα οι ενδείξεις της ζυγαριάς και του δυναμομέτρου;

1.2.31. Δυο μπάλες κινούνται κατακόρυφα

Δυο φίλοι, ο Αντώνης και ο Βασίλης, βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφη, ο Αντώνης στην ταράτσα μιας πολυκατοικίας και ο Βασίλης στο έδαφος, όπως στο διπλανό σχήμα. Κάποια στιγμή $t_0=0$, ο Αντώνης αφήνει να πέσει ελεύθερα μια μικρή σφαίρα (α), ενώ την ίδια στιγμή ο Βασίλης εκτοξεύει κατακόρυφα με φορά προς τα πάνω, μια δεύτερη σφαίρα (β) με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_{02}=20m/s$. Οι δυο μπάλες συγκρούονται τη στιγμή που μηδενίζεται η ταχύτητα της (β) και στη συνέχεια πέφτουν στο έδαφος, κινούμενες πάντα στην ίδια κατακόρυφο.

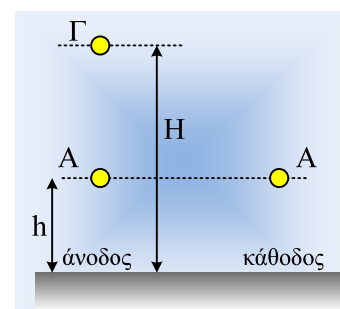


- Ποια σφαίρα κινείται με μεγαλύτερη επιτάχυνση;
- Να πάρετε έναν κατακόρυφο άξονα y , με $y=0$ τη θέση που αφήνεται η πρώτη σφαίρα να κινηθεί και με θετική φορά προς τα κάτω. Με βάση τον άξονα αυτό να γράψετε τις εξισώσεις της ταχύτητας και της θέσης κάθε σφαίρας, σε συνάρτηση με το χρόνο.
- Ποια χρονική στιγμή συγκρούονται οι δυο σφαίρες και σε πόσο ύψος θα γίνει η σύγκρουση μεταξύ τους;
- Από ποιο ύψος ο Αντώνης αφήνει την (α) σφαίρα να πέσει;
- Αν η δεύτερη σφαίρα (β) φτάνει ξανά στο έδαφος τη χρονική στιγμή $t_2=3s$, να υπολογιστεί η ταχύτητά της τη στιγμή που κτυπά στο έδαφος.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10m/s^2$, ενώ δεχόμαστε ότι η δεύτερη σφαίρα ξεκινά την κίνησή της από το έδαφος (μηδενικό ύψος).

1.2.32. Μια κατακόρυφη κίνηση μπάλας

Μια μπάλα εκτοξεύεται από το έδαφος κατακόρυφα προς τα πάνω, οπότε μετά από λίγο περνά από ένα σημείο A σε ύψος h με ταχύτητα μέτρου v_1 , φτάνει σε μέγιστο ύψος H , στο σημείο Γ , ενώ στη συνέχεια κινείται ξανά προς τα κάτω και περνά μετά από λίγο ξανά από το σημείο A , με ταχύτητα μέτρου v_2 .



- Να σχεδιάσετε τα διανύσματα της ταχύτητας και της επιτάχυνσης της μπάλας, στις θέσεις Γ και A (για την άνοδο και την κάθοδο), πάνω στο διπλανό σχήμα.
- Να αποδείξετε ότι για τα μέτρα των ταχυτήτων v_1 και v_2 της μπάλας στη θέση A ισχύει $v_1=v_2$.
- Αν για τη μετάβαση από το A στο Γ απαιτείται χρονικό διάστημα Δt_1 , τότε το χρονικό διάστημα για την

πτώση από το Γ στο Α απαιτείται χρονικό διάστημα Δt_2 , όπου:

$$\alpha) \Delta t_2 < \Delta t_1, \quad \beta) \Delta t_2 = \Delta t_1, \quad \gamma) \Delta t_2 > \Delta t_1.$$

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

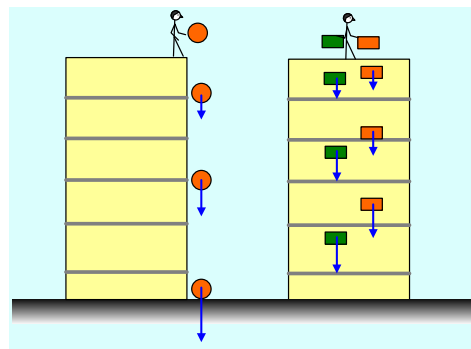
Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

1.2.33. Ελεύθερη πτώση και πτώση στον αέρα

Αφήνουμε ένα σώμα να πέσει από ύψος $h=45\text{m}$ από το έδαφος.

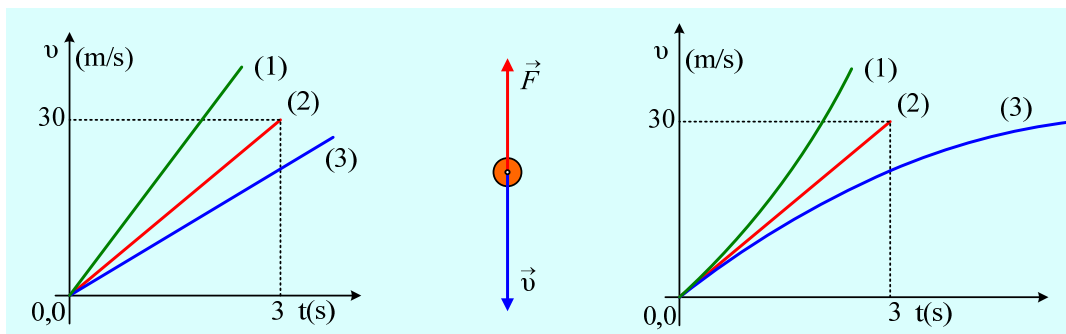
i) Αν η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα, ενώ $g=10\text{m/s}^2$:

- Να βρεθεί ο χρόνος ο χρόνος πτώσης και η ταχύτητα με την οποία το σώμα φτάνει στο έδαφος.
- Να γίνει η γραφική παράσταση της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο, μέχρι που να φτάσει στο έδαφος.



ii) Αφήνουμε μια μπάλα να πέσει από την ταράτσα μιας πολυκατοικίας και από ύψος 45m από το έδαφος, ενώ πάνω της ασκείται και μια δύναμη από τον αέρα (η αντίσταση του αέρα).

α) Αν η αντίσταση του αέρα θεωρείται σταθερή δύναμη, ποιο διάγραμμα από το αριστερό σχήμα, παριστά την ταχύτητα του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο; Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



β) Βέβαια η αντίσταση του αέρα δεν είναι σταθερή. Είναι μια δύναμη αντίθετης κατεύθυνσης από την ταχύτητα και έχει μέτρο, ανάλογο του μέτρου της ταχύτητας.

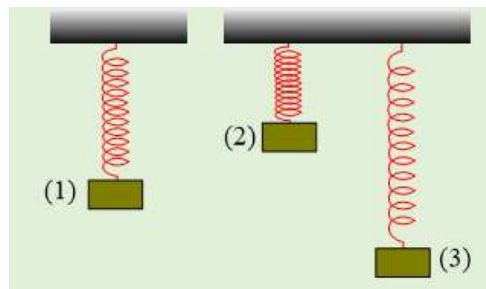
β₁) Ποια η αρχική επιτάχυνση της μπάλας μόλις αφεθεί να κινηθεί;

β₂) Ποια καμπύλη, από το δεξιό σχήμα, παριστά τώρα το μέτρο της ταχύτητας της μπάλας σε συνάρτηση με το χρόνο;

iii) Από την ταράτσα της ίδιας πολυκατοικίας αφήνουμε να πέσουν ταυτόχρονα δυο κιβώτια, ένα πράσινο και ένα κόκκινο (βλέπε σχήμα) του ίδιου όγκου και σχήματος, ενώ στο σχήμα βλέπετε τις θέσεις τους κάποιες στιγμές στη διάρκεια της πτώσης. Ποιο κιβώτιο είναι βαρύτερο και γιατί;

1.2.34. Το ελατήριο και ο τρίτος νόμος του Νεύτωνα

Ένα σώμα Σ ηρεμεί στη θέση (1) του σχήματος, δεμένο στο κάτω άκρο του ελατηρίου του σχήματος.



- 1) Ποια πρόταση είναι σωστή για την θέση αυτή:
 - α) Το ελατήριο έχει παραμορφωθεί αφού δέχεται το βάρος του σώματος.
 - β) Στο ελατήριο ασκείται η αντίδραση του βάρους του σώματος.
 - γ) Το σώμα ασκεί στο ελατήριο δύναμη προς τα κάτω ίση με το βάρος του.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

- 2) Ασκούμε μια κατάλληλη δύναμη στο σώμα, φέρνοντάς το στη θέση (2), όπου το ελατήριο παύει να είναι παραμορφωμένο. Σε μια στιγμή το αφήνουμε να κινηθεί.

i) Η δύναμη που ασκεί το σώμα στο ελατήριο, αμέσως μόλις το αφήσουμε:

- α) Είναι ίση με το βάρος του σώματος Σ .
- β) Είναι μεγαλύτερη από το βάρος του Σ .
- γ) Το σώμα Σ δεν ασκεί δύναμη στο ελατήριο.

Το σώμα κατέρχεται και μετά από λίγο φτάνει στη θέση (3) του σχήματος, όπου μηδενίζεται στιγμιαία η ταχύτητά του, πριν κινηθεί ξανά προς τα πάνω.

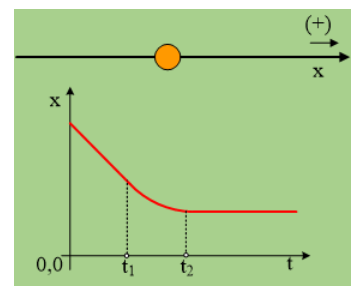
ii) Να σχεδιαστούν οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα στη θέση (3) και να συγκριθούν τα μέτρα τους.

iii) Η δύναμη που ασκεί το σώμα στο ελατήριο, στη θέση (3):

- α) Είναι ίση με το βάρος του σώματος Σ .
- β) Είναι μεγαλύτερη από το βάρος του Σ .
- γ) Το σώμα Σ δεν ασκεί δύναμη στο ελατήριο.

1.2.35. Δυναμική από ένα διάγραμμα θέσης

Μια μικρή σφαίρα κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο κατά μήκος ενός προσανατολισμένου άξονα x και στο σχήμα δίνεται η θέση της σφαίρας σε συνάρτηση με το χρόνο. Στη σφαίρα μπορεί να ασκείται μια μόνο οριζόντια δύναμη στη διεύθυνση x .



- i) Μπορείτε να περιγράψετε την κίνηση της σφαίρας με βάση το διάγραμμα αυτό;
- ii) Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται τα διάφορα χρονικά διαστήματα και στην διπλανή στήλη έχει σχεδιαστεί η πιθανή ταχύτητα της σφαίρας. Να κάνετε τις αντιστοιχίες και στη συνέχεια να δοθεί και σύντομη ερμηνεία.

Χρονικό διάστημα	Ταχύτητα σφαίρας
1) $0 \leq t < t_1$	(α)
2) $t_1 \leq t < t_2$	(β)
3) $t_2 \leq t$	(γ)

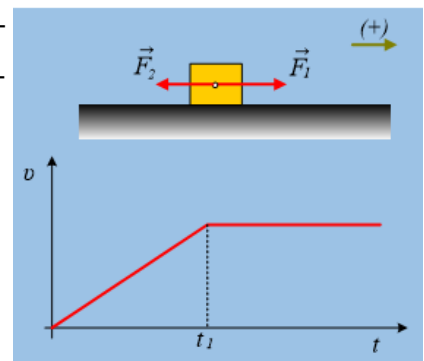
iii) Ποιες οι αντίστοιχες αντιστοιχίσεις μεταξύ χρονικών διαστημάτων και του σχήματος που δείχνει την ασκούμενη οριζόντια δύναμη που μπορεί να ασκείται στη σφαίρα;

Χρονικό διάστημα	Δύναμη στη σφαίρα
1) $0 \leq t < t_1$	(α)
2) $t_1 \leq t < t_2$	(β)
3) $t_2 \leq t$	(γ)

Να δικαιολογήσετε τις επιλογές σας.

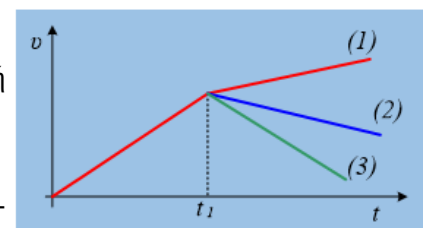
1.2.36. Δύο δυνάμεις κινούν ένα σώμα

Ένα σώμα κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο, με την επίδραση δύο σταθερών οριζοντιών δυνάμεων και στο διάγραμμα φαίνεται το πώς μεταβάλλεται η ταχύτητά του σε συνάρτηση με το χρόνο.



- 1) Τη χρονική στιγμή t_1 , τι κάναμε;
 - α) Καταργήσαμε την δύναμη F_1 .
 - β) Μειώσαμε το μέτρο της δύναμης F_1 .
 - γ) Αυξήσαμε το μέτρο της F_1 .
 - δ) Μειώσαμε το μέτρο της δύναμης F_2 .

2) Στο διπλανό σχήμα εμφανίζονται διάφορες εκδοχές για την μεταβολή της ταχύτητας του σώματος, μετά την χρονική στιγμή t_1 .

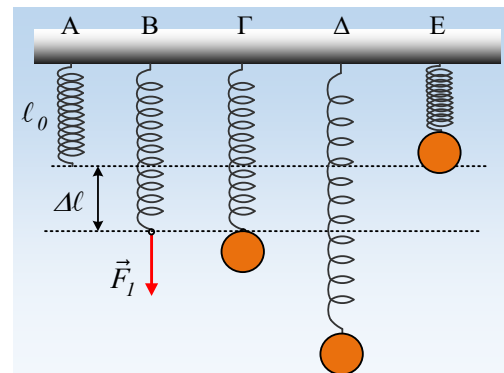


- i) Να χαρακτηρίσετε ως σωστές ή λανθασμένες τις παρακάτω προτάσεις.
 - α) Η γραμμή (1) δείχνει την ταχύτητα, στην περίπτωση που αυξηθεί το μέτρο της δύναμης F_1 .
 - β) Η γραμμή (1) δείχνει την ταχύτητα, στην περίπτωση που μειωθεί το μέτρο της δύναμης F_1 .

- γ) Η γραμμή (1) δείχνει την ταχύτητα, στην περίπτωση που καταργηθεί η δύναμη F_2 .
- ii) Αν δύναμη F_2 παραμένει σταθερή, ενώ η μία από τις γραμμές (2) ή (3) δείχνει την ταχύτητα στην περίπτωση μηδενισμού της δύναμης F_1 , να βρεθούν:
- α) Ποια από τις δύο γραμμές, αντιστοιχεί στην περίπτωση $F_1=0$;
- β) Τι μεταβολή έχουμε στην περίπτωση της άλλης γραμμής; Δίνεται ότι η F_1 δεν πρόκειται να αλλάξει κατεύθυνση.

1.2.37. Το ελατήριο, το βάρος και οι δυνάμεις.

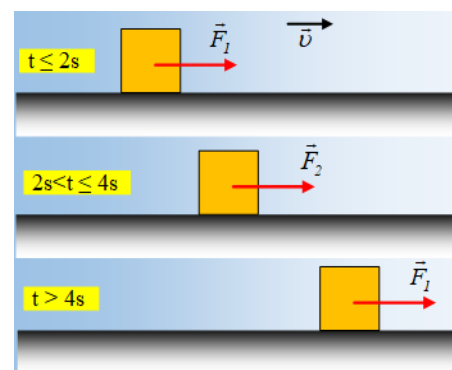
Ένα ιδανικό ελατήριο (απόλυτα ελαστικό με αμελητέο βάρος), κρέμεται από το ταβάνι, όπως στο σχήμα (θέση Α), έχοντας το φυσικό μήκος του ℓ_0 . Ασκώντας με το χέρι μας στο κάτω άκρο του, μια κατακόρυφη δύναμη F_1 μέτρου $F_1=4\text{N}$, επιμηκύνουμε το ελατήριο κατά $\Delta\ell$, όπως στη θέση Β.



- i) Στη Γ θέση, έχουμε αντικαταστήσει την δύναμη F_1 , με μια μικρή σφαίρα, η οποία ηρεμεί, έχοντας προκαλέσει την ίδια επιμήκυνση $\Delta\ell$ στο ελατήριο.
- α) Να σχεδιάσετε την δύναμη F_2 που επιμηκύνει το ελατήριο στη θέση Γ και να υπολογίσετε το μέτρο της.
- β) Να βρείτε το βάρος της σφαίρας.
- ii) Τραβώντας τη σφαίρα προς τα κάτω, την φέρνουμε στη θέση Δ και την αφήνουμε ελεύθερη να κινηθεί.
- α) Να σχεδιάσετε την δύναμη F_3 που η σφαίρα ασκεί στο ελατήριο, αμέσως μόλις αφεθεί να κινηθεί.
- β) Το μέτρο της δύναμης F_3 , είναι μικρότερο, ίσο ή μεγαλύτερο από το βάρος της σφαίρας;
- iii) Μετά από λίγο, η σφαίρα έχει φτάσει στη θέση Ε, του σχήματος. Να σχεδιάσετε στη θέση αυτή, την δύναμη F_4 που η σφαίρα ασκεί στο ελατήριο. Συνδέεται με κάποιο τρόπο η δύναμη αυτή με το βάρος της σφαίρας;

1.2.38. Όταν μειώνουμε την ασκούμενη δύναμη

Ένα σώμα μάζας 2kg σύρεται με σταθερή ταχύτητα $v_1=2\text{m/s}$ σε οριζόντιο επίπεδο, με την επίδραση μιας σταθερής δύναμης μέτρου $F_1=4\text{N}$. Παίρνοντας κάποια στιγμή ως $t_0=0$, η κίνηση αυτή διαρκεί μέχρι τη στιγμή $t_1=2\text{s}$, όπου μειώνεται το μέτρο της ασκούμενης δύναμης στην τιμή $F_2=3\text{N}$, μέχρι τη στιγμή $t_2=4\text{s}$, όπου αυξάνεται ξανά το μέτρο της, στην τιμή F_1 .



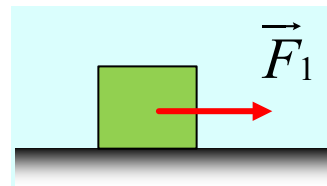
- i) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα μέχρι τη στιγμή t_1 και να υπολογίσετε τα μέτρα τους.
- ii) Τι κίνηση πραγματοποιεί το σώμα στο χρονικό διάστημα από t_1 έως t_2 ;

- iii) Να υπολογιστεί η ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή t_2 .
- iv) Να παρασταθεί γραφικά η ταχύτητα του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη στιγμή $t_0=0$, μέχρι τη στιγμή $t_3=6s$.

Δίνεται $g=10m/s^2$.

1.2.39. Εφαρμόζοντας το 2ο Νόμο του Newton για συγγραμμικές δυνάμεις

Σώμα μάζας $2Kg$ ηρεμεί σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Κάποια στιγμή ασκείται στο σώμα οριζόντια δύναμη μέτρου $F_1=20N$. Το σώμα σε χρονικό διάστημα $6s$ διανύει διάστημα $54m$. Να εξετάσετε αν στο σώμα ασκείται δεύτερη δύναμη F_2 , συγγραμμική της F_1 και αν ναι, να υπολογίσετε το μέτρο της,



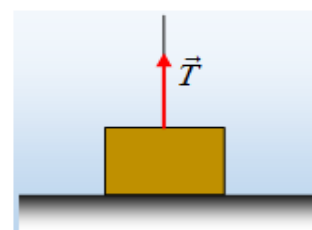
1.2.40. Τραβάμε το σχοινί για να ανυψώσουμε ένα σώμα

Ένα σώμα μάζας $m=4kg$ ηρεμεί στο έδαφος. Δένουμε το σώμα με ένα νήμα και αρχίζουμε να το τραβάμε κατακόρυφα προς τα πάνω, για να το ανεβάσουμε στον 3^ο όροφο της πολυκατοικίας μας. Μεταβάλλουμε την δύναμη που τραβάμε το νήμα, με αποτέλεσμα η τάση του νήματος, η οποία ασκείται στο σώμα, να ικανοποιεί την εξίσωση:

$$T=4t \text{ (μονάδες στο S.I.)}$$

- i) Να υπολογισθούν τα μέτρα όλων των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα τη χρονική στιγμή $t_1=6s$.
- ii) Ποια χρονική στιγμή t_2 το σώμα εγκαταλείπει το έδαφος (απογειώνεται);
- iii) Να υπολογιστεί η επιτάχυνση του σώματος, την χρονική στιγμή $t_3=12s$.
- iv) Μπορείτε να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος τη στιγμή t_3 ;

Δίνεται $g=10m/s^2$.



Υλικό Φυσικής-Χημείας

Γιατί το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...