

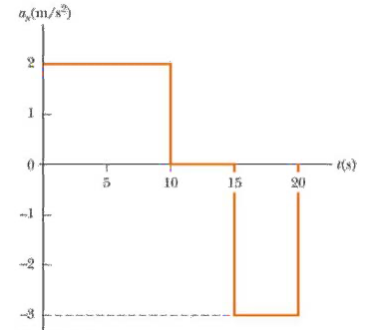
ΦΥΣ. 111

2^ο ΣΕΤ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Επιστροφή 21.09.2020

1. Ένα σωματίδιο κινείται σύμφωνα με την εξίσωση $x = 10t^2$ όπου x μετριέται σε m και t σε δευτερόλεπτα. (α) Βρείτε τη μέση διανυσματική ταχύτητα για το χρονικό διάστημα από 2.0 σε 3.0s. (β) Βρείτε τη μέση διανυσματική ταχύτητα για το χρονικό διάστημα 2.00 σε 2.10s;

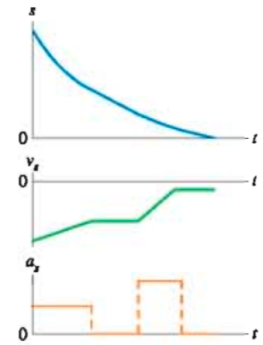
2. Ένα σωματίδιο ξεκινά από την ηρεμία και επιταχύνει όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Να προσδιορίσετε (α) την ταχύτητά του τις χρονικές στιγμές $t = 10s$ και $t = 20.0s$ και (β) την απόσταση που κάλυψε τα πρώτα 20.0s της κίνησής του.



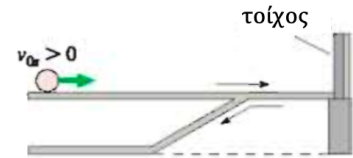
3. Σε έναν αγώνα αυτοκινήτων, μια Ferrari και μια Mercedes κινούνται η μια δίπλα στην άλλη με ταχύτητα $71.5m/s$ όταν ο οδηγός της Ferrari διαπιστώνει ότι πρέπει να βγει στο σταθμό ανεφοδιασμού για αλλαγή ελαστικών οπότε και επιβραδύνει ομοιόμορφα μέχρι να σταματήσει διανύοντας απόσταση $250m$. Παραμένει στο σταθμό ανεφοδιασμού για $25.0s$ και επιταχύνει και πάλι φθάνοντας την αρχική του ταχύτητα των $71.5m/s$ διανύοντας $350m$. Στο σημείο αυτό ποιο το διάστημα που προπορεύεται η Mercedes η οποία συνέχισε να κινείται με σταθερή ταχύτητα όλο το προηγούμενο χρονικό διάστημα;
4. Η επιτάχυνση μίας μικρής σφαίρας μέσα σε ένα υγρό είναι ανάλογη του τετραγώνου της ταχύτητας του σφαίρας και δίνεται από την εξίσωση $a = -3.9v^2$ για $v > 0$. Αν η σφαίρα εισέρχεται στο υγρό με ταχύτητα $1.5m/s$ ποιο χρονικό διάστημα απαιτείται ώστε η ταχύτητά της να μειωθεί στο μισό της αρχικής;
5. Μία βίδα πέφτει από το κάτω μέρος του δαπέδου ενός ανελκυστήρα ο οποίος κινείται με ταχύτητα $v = 6m/s$ προς τα πάνω. Η βίδα φτάνει στο βυθό του φρεατίου του ανελκυστήρα μετά από $3s$. (α) Σε ποιο ύψος βρίσκονταν ο ανελκυστήρας όταν έφυγε η βίδα; (β) Με ποια ταχύτητα φθάνει η βίδα στο έδαφος;
6. Ένα αντικείμενο αφήνεται να πέσει από ύψος $120m$ πάνω από το έδαφος. Να βρεθεί η απόσταση που διανύει κατά το τελευταίο δευτερόλεπτο της κίνησής του στον αέρα πριν χτυπήσει στο έδαφος.
7. Μία σφαίρα αφήνεται να πέσει από ύψος H πάνω από το έδαφος. Κατά το τελευταίο δευτερόλεπτο της κίνησής της πριν κτυπήσει στο έδαφος διανύει απόσταση $38m$. Ποιο το ύψος από το οποίο αφέθηκε η σφαίρα;
8. Σε ένα συνηθισμένο αυτοκίνητο η επιβράδυνση που προκαλούν τα φρένα είναι περίπου $7m/s^2$. Ο τυπικός χρόνος αντίδρασης για εφαρμογή των φρένων είναι περίπου $0.5sec$. Σύμφωνα με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας που ισχύουν σε μια σχολική ζώνη, όλα τα αυτοκίνητα θα πρέπει να είναι σε θέση να σταματούν διανύοντας $4m$. (α) Ποια είναι η μέγιστη επιτρεπτή ταχύτητα που μπορεί να έχει ένα συνηθισμένο αυτοκίνητο ώστε να σταματά σε $4m$; (β) Ποιο ποσοστό της απόστασης των 4 μέτρων οφείλεται στο χρόνο αντίδρασης του οδηγού;
9. Μία μπάλα Α αφήνεται να πέσει από την κορυφή ενός υψηλού κτιρίου. Την ίδια χρονική στιγμή μία άλλη μπάλα Β εκτοξεύεται από το έδαφος κατακόρυφα προς τα επάνω. Όταν οι δύο μπάλες συναντιούνται, κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις και η ταχύτητα της Α είναι

διπλάσια της ταχύτητας της μπάλας Β. Σε ποιο ποσοστό του ύψους του κτιρίου συναντιούνται οι δύο μπάλες;

10. Το διπλανό σχήμα δείχνει τα γραφήματα θέσης, ταχύτητας και επιτάχυνσης συναρτήσει του χρόνου για μια μπάλα που κυλά κατά μήκος μίας τροχιάς. Όλα τα τμήματα της τροχιάς είναι ευθύγραμμα αλλά κάποια μπορεί να έχουν κλίσεις ως προς την οριζόντια διεύθυνση. Με βάση τα διαγράμματα να σχεδιάσετε τη μορφή της τροχιάς και να αναγράψετε τις αρχικές συνθήκες της μπάλας (θέση, ταχύτητα και επιτάχυνση την χρονική στιγμή $t = 0\text{s}$).



11. Να σχεδιάσετε τα γραφήματα θέσης, ταχύτητας και επιτάχυνσης ως προς το χρόνο για την μπάλα που κινείται όπως δείχνει το διπλανό σχήμα. Τα γραφήματα πρέπει να είναι το ένα κάτω και να αναφέρονται στις ίδιες χρονικές στιγμές. Θεωρείστε ότι η μπάλα αλλάζει μόνο διεύθυνση ταχύτητας και όχι μέτρο καθώς συγκρούεται με τον τοίχο. Θεωρείστε επίσης ότι η μπάλα πηγαίνει από το ένα τμήμα της τροχιάς στο άλλο χωρίς να αλλάζει ταχύτητα ή να εγκαταλείπει την τροχιά.



12. Δύο αυτοκίνητα, ένα Honda και μία Porsche είναι σταματημένα σε κόκκινο φανάρι τροχαίας και οι οδηγοί τους προκαλούν ο ένας τον άλλο σε μια «κόντρα» ταχύτητας για το ποιος θα καλύψει την απόσταση μέχρι το επόμενο φανάρι το οποίο βρίσκεται σε απόσταση 400m . Η επιτάχυνση που μπορεί να επιτύχει το αυτοκίνητο Honda είναι 3.0m/s^2 ενώ η Porsche μπορεί να αναπτύξει επιτάχυνση 3.5m/s^2 . Για το λόγο αυτό ο οδηγός της επιτρέπει στον οδηγό του Honda να ξεκινήσει τον αγώνα προπορευόμενος κατά 50m . Τα δύο αυτοκίνητα ξεκινούν να επιταχύνουν ταυτόχρονα. Ποιό από τα δύο κερδίζει τον αγώνα;