

ΗΥ-112: Φυσική Ι
Χειμερινό Εξάμηνο 2025
Διδάσκων: Γ. Καφεντζής

Δεύτερη Σειρά Ασκήσεων

Ημερομηνία Ανάθεσης: 13/10/2025

Ημερομηνία Παράδοσης: 24/10/2025, έως 11:00, γραπτά
ή ηλεκτρονικά στο: csdp1417@csd.uoc.gr ως την ίδια ώρα.

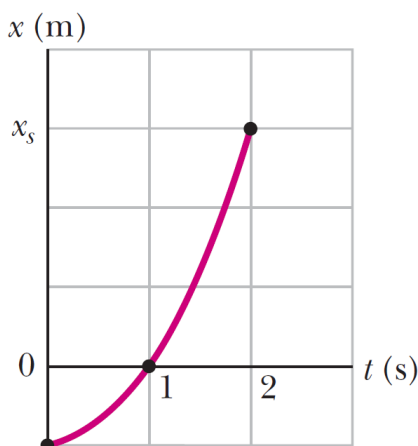
Σημείωση: Επιτρέπεται η χρήση υπολογιστή για τις πράξεις. Δείξτε όμως όλα τα βήματα της λύσης σας.

Κρατήστε 3 ψηφία στις πράξεις σας και θεωρήστε $|\vec{g}| = 9.8 \text{ m/s}^2$.

Κάποιες από τις δοσμένες απαντήσεις ίσως να είναι προσεγγιστικές και να διαφέρουν από τις δικές σας σε κάποιο δεκαδικό ψηφίο μετά το 2ο.

Ασκηση 1.

Σας δίνεται το Σχήμα 1 όπου απεικονίζεται το γράφημα της κίνησης ενός σώματος σε έναν άξονα $x'x$ συναρτήσει του χρόνου t . Το σώμα κινείται με σταθερή επιτάχυνση. Στο σχήμα, η τιμή του x_s ισούται με 6. Βρείτε το μέτρο και την



Σχήμα 1: Σχήμα Άσκησης 1.

κατεύθυνση της επιτάχυνσης του σώματος.

Απ.: $\vec{a} = (4 \text{ m/s}^2)\vec{i}$

Ασκηση 2.

Μια συνεφιασμένη μέρα στο Ηράκλειο, περπατάτε στο δρόμο και μια σταγόνα βροχής πέφτει στο κεφάλι σας από ένα σύννεφο στον ουρανό, σε ύψος 1700 μέτρων. Αν αγνοήσουμε την αντίσταση του αέρα, και λάβουμε υπ' όψη μας μόνο την επιτάχυνση της βαρύτητας, με πόση ταχύτητα πέφτει η σταγόνα στο κεφάλι σας; Σε πόση ταχύτητα σε km/h αντιστοιχεί; Σε αυτό το ιδανικό σενάριο, και υποθέτοντας ότι η σταγόνα έχει μάζα περίπου μισό γραμμάριο (αρκετά λιγότερο από μια τυπική σφαίρα), θα ήταν καλή ιδέα να περπατήσετε στη βροχή (παρουσία, δηλαδή, *πολλών* σταγόνων ταυτόχρονα); Σχολιάστε.

Hint: Κάντε σχήμα, αναπτύξτε μοντέλο κίνησης, θέση και φορά αξόνων, διαδρομή που δουλεύετε.

Απ.: $\vec{u}_f = (182.53 \text{ m/s})\vec{j}$

Ασκηση 3.

Μάθημα οδηγικής συμπεριφοράς: Μιλάτε στο τηλέφωνο στο αυτοκίνητο όσο οδηγείτε στο ΒΟΑΚ αλλά δεν προσέχετε ότι μπροστά σας, στα 25 μέτρα, βρίσκεται ένα περιπολικό. Εσείς και το περιπολικό κινείστε ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα των 110 km/h. Για χρόνο 2.0 s, το βλέμμα σας αποσπάται από το δρόμο, και ακριβώς στην αρχή του χρονικού αυτού διαστήματος, το περιπολικό μπροστά σας αρχίζει να φρενάρει απότομα με επιτάχυνση -5.0 m/s^2 .

- (α) Πόση είναι η απόσταση μεταξύ των αυτοκινήτων σας όταν η προσοχή σας επιστρέφει στο δρόμο, δηλ. με τη συμπλήρωση των 2.0 δευτερολέπτων;
- (β) Υποθέστε ότι σας παίρνει επιπλέον 0.4 δευτερόλεπτα να συνειδητοποιήσετε τον κίνδυνο και να ξεκινήσετε το φρενάρισμα. Αν κι εσείς φρενάρете με επιτάχυνση -5.0 m/s^2 , ποιά είναι η ταχύτητά σας όταν χτυπήσετε το περιπολικό;
- (γ) Ποιό το ηθικό δίδαγμα της άσκησης;

Hint: Κάντε σχήματα, αναπτύξτε μοντέλο κίνησης, θέση και φορά αξόνων, διαδρομή που δουλεύετε.

Απ.: (α) 15.0 μέτρα, (β) 26.145 m/s ή $\approx 94 \text{ km/h}$

Ασκηση 4.

Στο μάθημα είπαμε ότι το *εύρος* ή *βεβληνεκές* R μιας βολής δίνεται από την οριζόντια απόσταση μεταξύ του σημείου εκτόξευσης και του σημείου πτώσης του σώματος που βάλλεται, όταν αυτά βρίσκονται στο ίδιο νοητό επίπεδο παράλληλο με τον άξονα $x'x$, δηλ. όταν $y_f = y_i$. Δείξτε ότι αν το σημείο πτώσης βρίσκεται σε διαφορετικό επίπεδο (πιο ψηλά ή πιο χαμηλά από το σημείο εκτόξευσης), τότε η *οριζόντια απόσταση πρόσκρουσης* R_{gen} ισούται με

$$R_{gen} = \frac{u_i \cos(\theta)}{g} \left(u_i \sin(\theta) + \sqrt{(u_i \sin(\theta))^2 + 2g(y_i - y_f)} \right) \quad (1)$$

Τι συμβαίνει στην παραπάνω σχέση αν $y_i = y_f$;

Hint: Κάντε σχήμα, αναπτύξτε μοντέλο κίνησης, θέση και φορά αξόνων, διαδρομή που δουλεύετε.

Άσκηση 5.

Σε ένα ελεύθερο χτύπημα φάουλ, ο Leo Messi μπορεί να δώσει στην μπάλα μια αρχική ταχύτητα μέτρου 25 m/s. Δείξτε ότι η ελάχιστη και η μέγιστη γωνία εκτόξευσης της μπάλας ώστε να μπορεί να σκοράρει σε ένα τέρμα από απόσταση $d = 50$ μέτρων, αν γνωρίζει ότι το οριζόντιο δοκάρι έχει ύψος $y = 3.44$ μέτρα ισούται με $\theta \approx 31^\circ$ και $\theta \approx 63^\circ$, αντίστοιχα.

- (α) Αρχικά, δείξτε ότι η τροχιά της μπάλας δίνεται από τη σχέση

$$y = x \tan(\theta) - \frac{gx^2}{2u_i^2 \cos^2(\theta)} \quad (2)$$

- (β) Στη συνέχεια λύστε ως προς $\tan(\theta)$ με χρήση της ταυτότητας

$$1 + \tan^2(\theta) = \frac{1}{\cos^2(\theta)} \quad (3)$$

κατασκευάζοντας ένα πολυώνυμο του $\tan(\theta)$ της μορφής

$$\alpha \tan^2(\theta) - x \tan(\theta) + y + \alpha \quad (4)$$

$$\text{με } \alpha = \frac{1}{2} g \frac{x^2}{u_i^2}.$$

Hint: Κάντε σχήμα, αναπτύξτε μοντέλο κίνησης, θέση και φορά αξόνων, διαδρομή που δουλεύετε.

Άσκηση 6.

Ένα σώμα κινείται στο xy επίπεδο με ταχύτητα

$$\vec{u} = (6.0t - 4.0t^2)\vec{i} + 8.0\vec{j} \quad (5)$$

με την ταχύτητα σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο και το χρόνο σε δευτερόλεπτα.

- (α) Πόση είναι η επιτάχυνση του όταν $t = 3.0$ s;
- (β) Πότε η επιτάχυνσή του μηδενίζεται;
- (γ) Πότε η ταχύτητά του μηδενίζεται;
- (δ) Πότε η ταχύτητά του ισούται με 10 m/s;

Απ.: Δε δίνονται απαντήσεις σε αυτήν την άσκηση :)