

ΗΥ-112: Φυσική Ι
Χειμερινό Εξάμηνο 2026
Διδάσκων: Γ. Καφεντζής

Δεύτερη Σειρά Ασκήσεων

Ημερομηνία Ανάθεσης: 14/10/2026

Ημερομηνία Παράδοσης: 23/10/2026, έως 11:00, γραπτά
ή ηλεκτρονικά στο: csd5058@csd.uoc.gr ως την ίδια ώρα.

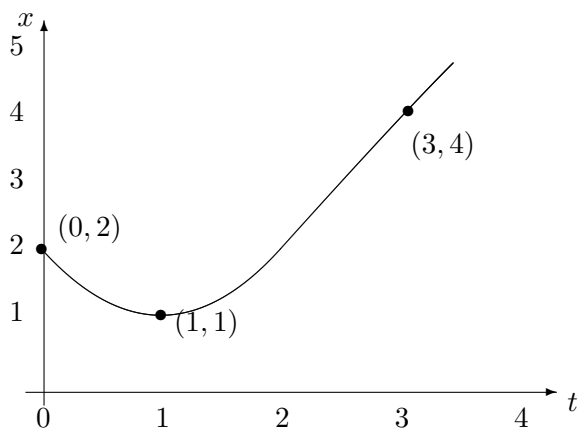
Σημείωση: Επιτρέπεται η χρήση υπολογιστή για τις πράξεις. Δείξτε όμως όλα τα βήματα της λύσης σας.

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.

Στο Σχήμα 1 απεικονίζεται το γράφημα της θέσης x ενός σώματος που κινείται πάνω στον άξονα x' ως συνάρτηση του χρόνου. Γνωρίζουμε ότι η επιτάχυνση του σώματος είναι σταθερή. Από το γράφημα διαβάζουμε ότι $x(0) = 2 \text{ m}$, $x(1) = 1 \text{ m}$ και $x(3) = 4 \text{ m}$. Βρείτε το μέτρο και την κατεύθυνση της επιτάχυνσης του σώματος.



Σχήμα 1: Σχήμα Άσκησης 1.

Απ.: $\vec{a} = (\frac{10}{6} \text{ m/s}^2)\vec{i}$

Ασκηση 2.

Από ένα ακίνητο αερόστατο αφήνεται να πέσει ένα μικρό μεταλλικό αντικείμενο από ύψος 1250 μέτρων πάνω από το έδαφος. Αγνοήστε την αντίσταση του αέρα και θεωρήστε ότι το αντικείμενο ξεκινά από ηρεμία (με μηδενική αρχική ταχύτητα).

(α) Με πόση ταχύτητα φτάνει στο έδαφος;

(β) Σε πόση ταχύτητα σε km/h αντιστοιχεί η παραπάνω τιμή;

(γ) Είναι ρεαλιστική αυτή η πρόβλεψη για ένα πραγματικό αντικείμενο που πέφτει μέσα στην ατμόσφαιρα; Σχολιάστε σύντομα.

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

Απ.: $|\vec{u}_f| = 156.5 \text{ m/s} \approx 563.5 \text{ km/h}$, προς τα κάτω.

Άσκηση 3.

Ένα σώμα εκτοξεύεται από την κορυφή ενός κτιρίου ύψους h με αρχική ταχύτητα μέτρου u_i και γωνία θ ως προς τον οριζόντιο άξονα. Αγνοώντας την αντίσταση του αέρα, δείξτε ότι ο χρόνος μέχρι να φτάσει στο έδαφος είναι

$$t_f = \frac{u_i \sin(\theta) + \sqrt{u_i^2 \sin^2(\theta) + 2gh}}{g} \quad (1)$$

και ότι η οριζόντια απόσταση από το σημείο εκτόξευσης μέχρι το σημείο πρόσκρουσης είναι

$$R_h = \frac{u_i \cos(\theta)}{g} \left(u_i \sin(\theta) + \sqrt{u_i^2 \sin^2(\theta) + 2gh} \right) \quad (2)$$

Τι προκύπτει για το R_h όταν $h = 0$; Ποιά σχέση σας θυμίζει;

Hint: Κάντε σχήμα, αναπτύξτε μοντέλο κίνησης, θέση και φορά αξόνων, διαδρομή που δουλεύετε, πότε πατάτε το χρονόμετρο. Ξεκινήστε από τις εξισώσεις $x(t)$ και $y(t)$ και επιλέξτε τη φυσικά αποδεκτή ρίζα για τον χρόνο.

$$\text{Απ.: Για } h = 0, R_h = \frac{u_i^2 \sin(2\theta)}{g}.$$

Άσκηση 4.

Ένας πίδακας νερού εκτοξεύεται από το έδαφος με αρχική ταχύτητα μέτρου 22 m/s και υπό γωνία θ με το οριζόντιο έδαφος. Θέλουμε η τροχιά του νερού να διέρχεται από σημείο που βρίσκεται σε οριζόντια απόσταση $x = 30$ μέτρων και ύψος $y = 5.0$ μέτρων από το σημείο εκτόξευσης.

(α) Δείξτε ότι η τροχιά του πίδακα περιγράφεται από τη σχέση

$$y(x) = x \tan(\theta) - \frac{gx^2}{2u_i^2 \cos^2(\theta)} \quad (3)$$

(β) Χρησιμοποιώντας την ταυτότητα

$$1 + \tan^2(\theta) = \frac{1}{\cos^2(\theta)} \quad (4)$$

μετατρέψτε τη σχέση σε δευτεροβάθμια εξίσωση ως προς $\tan(\theta)$ και βρείτε τις δύο δυνατές γωνίες εκτόξευσης.

Hint: Κάντε σχήμα, αναπτύξτε μοντέλο κίνησης, θέση και φορά αξόνων, διαδρομή που δουλεύετε, πότε πατάτε το χρονόμετρο. Για τα δοσμένα δεδομένα υπάρχουν δύο φυσικά αποδεκτές λύσεις.

$$\text{Απ.: } \theta_1 \approx 29.6^\circ, \theta_2 \approx 69.8^\circ.$$

Άσκηση 5.

Ένα σώμα κινείται στο xy επίπεδο με ταχύτητα

$$\vec{u}(t) = (2t^2 - 8t + 5)\vec{i} + 4\vec{j} \quad (5)$$

όπου η ταχύτητα μετριέται σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο και ο χρόνος σε δευτερόλεπτα.

(α) Βρείτε την επιτάχυνση του σώματος όταν $t = 3.0 \text{ s}$.

(β) Πότε μηδενίζεται η επιτάχυνσή του;

(γ) Μηδενίζεται ποτέ η ταχύτητα του σώματος; Αιτιολογήστε.

(δ) Πότε το μέτρο της ταχύτητάς του ισούται με 5.0 m/s ;

$$\text{Απ.: (α) } \vec{a} = (4.00 \text{ m/s}^2)\vec{i}, \text{ (β) } t = 2.00 \text{ s}, \text{ (γ) } \text{όχι}, \text{ (δ) } t \approx 0.268, 2.00, 3.73 \text{ s}.$$