

**HY-112: Φυσική Ι**  
**Χειμερινό Εξάμηνο 2017**  
**Διδάσκων: Γ. Καφεντζής**

Πρώτη Σειρά Ασκήσεων

Ημερομηνία Ανάθεσης: 10/10/2017

Ημερομηνία Παράδοσης: 20/10/2017

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

**Άσκηση 1.** Ο Ethan Hunt<sup>1</sup> οδηγεί το υπερσύγχρονο αυτοκίνητό του μετά από την κλοπή μιας πυρηνικής τεχνολογίας. Τρέχει με ταχύτητα 50 m/s όταν τα φώτα πορείας του αποκαλύπτουν μια λωρίδα με καρφιά που έχει στήσει η αστυνομία μπροστά του σε απόσταση 150 m. Αν ο Ethan καταφέρει και σταματήσει έγκαιρα, μπορεί να βάλει την όπισθεν και να ξεφύγει. Όμως αν περάσει τη λωρίδα καρφιών, τότε όλα του τα ελαστικά θα τρυπήσουν και θα πιαστεί αιχμάλωτος. Ο χρόνος αντίδρασης του Ethan είναι 0.6 s. Αυτό σημαίνει ότι από τη στιγμή που θα δει τη λωρίδα μέχρι να πατήσει τα φρένα του πρέπει να περάσουν 0.6 s. Η μέγιστη επιβράδυνση του αυτοκινήτου του είναι 10 m/s<sup>2</sup>. Θα τον πιάσουν ή όχι;

Απάντηση:  $x_f = 155$  m, άρα θα τον πιάσουν.

**Άσκηση 2.** Ένας μετεωρολογικός πύραυλος μάζας 200 kg φέρει επιπλέον καύσιμα μάζας 100 kg. Κατά την εκτόξευσή του, επιταχύνει προς τα πάνω με επιτάχυνση 30 m/s<sup>2</sup> για διάστημα 30 δευτερολέπτων, και μετά ξεμένει από καύσιμα. Αγνοήστε τις επιδράσεις του αέρα.

- Ποιό το μέγιστο ύψος που φτάνει ο πύραυλος;
- Πόσο χρόνο μένει ο πύραυλος στον αέρα μέχρι να πέσει στο έδαφος;
- Κατασκευάστε ένα διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου για τον πύραυλο από την απογείωση ως την πρόσκρουση στο έδαφος.

Απάντηση: i. 54.8 km, ii. 228 s.

**Άσκηση 3.** Η ταχύτητα ενός σωματιδίου περιγράφεται από τη σχέση

$$u_x = t^2 - 7t + 10 \text{ m/s} \quad (1)$$

με το χρόνο να μετριέται σε δευτερόλεπτα.

- Σε ποιό χρονικό σημείο το σωματίδιο φτάνει σε σημεία στροφής; (δηλ. η ταχύτητά του αλλάζει πρόσημο)
- Πόση είναι η επιτάχυνσή του σε αυτά τα σημεία;

Απάντηση: i.  $t = 2, t = 5$ , ii.  $a_x(2) = -3, a_x(5) = 3$  m/s<sup>2</sup>.

**Άσκηση 4.** Στην αποστολή του Apollo 14<sup>2</sup> στο φεγγάρι, ο αστροναύτης Alan Shepart χτυπά μια μπάλα του γκολφ με ένα μπαστούνι. Η επιτάχυνση της ελεύθερης πτώσης στο φεγγάρι είναι το 1/6 της τιμής που έχει στη Γη (9.8 m/s<sup>2</sup> - όχι 10!! :-). Θεωρήστε ότι χτύπησε την μπάλα με αρχική ταχύτητα 25 m/s και υπό γωνία 30° με το οριζόντιο επίπεδο.

<sup>1</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Ethan\\_Hunt](https://en.wikipedia.org/wiki/Ethan_Hunt)

<sup>2</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Apollo\\_14](https://en.wikipedia.org/wiki/Apollo_14)

- i. Πόσο μακρύτερα ταξίδεψε η μπάλα στο φεγγάρι απ'ό,τι θα ταξίδευε στη Γη;
- ii. Πόσο περισσότερο χρόνο βρισκόταν η μπάλα στον αέρα στο φεγγάρι απ'ό,τι θα ήταν στη Γη;

Απάντηση: i. 276 m μακρύτερα, ii. 12.75 s περισσότερο.

**Άσκηση 5.** Ένας ακοντιστής κρατά το κέντρο του ακοντίου του πίσω από το κεφάλι του, ακριβώς πριν ξεκινήσει τη ρίψη του. Υποθέστε ότι το *επιταχύνει* για απόσταση 70 cm, καθώς μεταφέρει το κέντρο του από πίσω από το κεφάλι του ως το σημείο που το αφήνει από το χέρι του. Υποθέστε επίσης ότι το ακόντιο εκτοξεύεται από απόσταση 2.0 m από το έδαφος και υπό γωνία 30 μοιρών<sup>3</sup>. Έστω ότι το ακόντιο προσγειώνεται 62 m μακριά. Πόση ήταν η (θεωρήστε τη σταθερή) επιτάχυνση του ακοντίου καθ'όλη τη διάρκεια της ρίψης;

Απάντηση:  $a = 470 \text{ m/s}^2$

**Άσκηση 6** Ένας κόκκος σκόνης επάνω στο αγαπημένο σας DVD περιστρέφεται με κεντρομόλο επιτάχυνση  $20 \text{ m/s}^2$ .

- i. Πόση είναι η επιτάχυνση ενός άλλου κόκκου σκόνης που βρίσκεται σε διπλάσια ακτίνα επάνω στο DVD από τον προηγούμενο;
- ii. Πόση θα ήταν η επιτάχυνση του πρώτου κόκκου σκόνης αν η ταχύτητα περιστροφής του δίσκου διπλασιαζόταν;

Απάντηση: i.  $40 \text{ m/s}^2$ , ii.  $80 \text{ m/s}^2$ .

**Άσκηση 7.** Ένα σωματίδιο ρίπεται με αρχική ταχύτητα  $30 \text{ m/s}$  υπό γωνία  $60^\circ$  με το οριζόντιο επίπεδο. Το σωματίδιο χτυπά στο έδαφος μετά από 7.5 s.

- i. Πόσο πιο ψηλά ή πιο χαμηλά βρίσκεται το σημείο εκτόξευσης από το σημείο που το σωματίδιο χτύπησε στο έδαφος;
- ii. Ποιό είναι το μέγιστο ύψος που φτάνει το σωματίδιο, σε σχέση με το σημείο εκτόξευσης;

Απάντηση: i.  $-80.8 \text{ m}$ , ii.  $34.4 \text{ m}$ .

<sup>3</sup>Οι υψηλού επιπέδου ακοντιστές προσπαθούν να ρίξουν το ακόντιο υπό αυτή τη γωνία και όχι υπό  $45^\circ$  όπως ίσως φαντάζεστε, καθώς η μηχανική του χεριού τους επιτρέπει να ρίξουν το ακόντιο πολύ πιο γρήγορα υπό γωνία  $30^\circ$  απ'όσο θα μπορούσαν υπό γωνία  $45^\circ$ .