

## Ασκήσεις στην οριζόντια βολή

### Θέματα τύπου Β

1. Δύο σώματα Α και Β βάλλονται με την ίδια ταχύτητα από ύψη  $H_A$  και  $H_B$  αντίστοιχα, όπου  $H_A < H_B$ . Ποιά από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή;
- Το βεληνεκές της σφαίρας Α είναι:
    - Μεγαλύτερο από το βεληνεκές της σφαίρας Β.
    - Μικρότερο από το βεληνεκές της σφαίρας Β.
    - Ίσο με το βεληνεκές της σφαίρας Β.
  - Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2. Δυο σφαίρες Α και Β εκτοξεύονται οριζόντια με την ίδια ταχύτητα, από ύψη  $H_A$  και  $H_B$  αντίστοιχα, όπου  $2H_A = H_B$ . Ποιά από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή;
- Για το βεληνεκές των δυο σφαιρών ισχύει:
    - $\frac{x_B}{x_A} = 2$
    - $\frac{x_B}{x_A} = \frac{1}{2}$
    - $\frac{x_B}{x_A} = \sqrt{2}$
  - Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

3. Σώμα βάλλεται οριζόντια από ύψος  $h$  με αρχική ταχύτητα  $u_0$ . Όταν το σώμα προσγειώνεται στο έδαφος η ταχύτητα του είναι μέτρου  $u = 5u_0$ . Ποιά από τις παρακάτω εξισώσεις είναι η σωστή;
- $h = \frac{12u_0^2}{g}$
  - $h = \frac{25u_0^2}{2g}$
  - $h = \frac{2u_0^2}{g}$
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

4. Ένα σώμα εκτοξεύεται από κάποιο ύψος με οριζόντια ταχύτητα  $u_0$ . Όταν φτάνει στο έδαφος, η κινητική του ενέργεια είναι πενταπλάσια από την αρχική. Αν  $\theta$  η γωνία μεταξύ της ταχύτητας τη στιγμή που φτάνει το σώμα στο έδαφος με την κατακόρυφο, ποιά από τις παρακάτω εξισώσεις ισχύει;
- $\epsilon\phi\theta = 1/2$
  - $\epsilon\phi\theta = 1$
  - $\epsilon\phi\theta = 2$
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

5. Δύο σώματα Α και Β βάλλονται οριζόντια ταυτόχρονα, με ταχύτητες ίσων μέτρων, από ύψη  $h_A$  και  $h_B = 4h_A$  αντίστοιχα. Ποιά από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή; Ο λόγος των χρόνων πτήσεως  $\frac{t_B}{t_A}$  ισούται με:
- 1
  - 2
  - 4
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

6. Δυο σφαίρες Α και Β εκτοξεύονται οριζόντια με ταχύτητες  $u_A$  και  $u_B$ , από ύψη  $h_A$  και  $h_B$  αντίστοιχα, όπου  $4h_A = h_B$ . Ποιά από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή; Αν για τα βεληνεκή των σωμάτων ισχύει  $\frac{S_B}{S_A} = 4$ , τότε για τις ταχύτητες εκτόξευσης ισχύει:

- i.  $\frac{u_B}{u_A} = 1$
- ii.  $\frac{S_B}{S_A} = 2$
- iii.  $\frac{S_B}{S_A} = 4$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

### Θέματα τύπου Γ

1. Σώμα βάλλεται οριζόντια από ύψος  $h=20\text{m}$  με ταχύτητα  $u_0=20\text{m/s}$ . Να υπολογίσετε:
  - a. μετά από πόσο χρόνο το σώμα θα φτάσει στο έδαφος
  - b. το βεληνεκές του σώματος
  - c. την ταχύτητα του σώματος (κατά μέτρο και διεύθυνση) τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος  
*Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$*
  
2. Σώμα βάλλεται οριζόντια από ύψος  $h$  με ταχύτητα  $u_0=10\text{m/s}$ . Να υπολογίσετε 1sec μετά την εκτόξευση του σώματος:
  - a. την οριζόντια και την κατακόρυφη ταχύτητα του
  - b. το μέτρο της ταχύτητας του  
*Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$*
  
3. Ένα αεροπλάνο κινείται σε ύψος  $h=125\text{m}$  με σταθερή ταχύτητα  $u=100\text{m/s}$ . Κάποια στιγμή αφήνει μια βόμβα. Σε πόση οριζόντια απόσταση από το σημείο που την άφησε, θα σκάσει η βόμβα; Πόσο απέχει το αεροπλάνο από το στόχο όταν η βόμβα φτάνει στο στόχο; *Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$*
  
4. Σώμα βάλλεται οριζόντια από ύψος  $h$  με αρχική ταχύτητα  $u_0$ . Κάποια χρονική στιγμή  $t'$  το σώμα έχει μετατοπιστεί οριζόντια κατά 100m και κατακόρυφα κατά 125m. Να υπολογίσετε:
  - a. τη χρονική στιγμή  $t'$ .
  - b. την αρχική ταχύτητα  $u_0$ .
  - c. την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή  $t'$   
*Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$*
  
5. Ένα αεροπλάνο που παίρνει μέρος σε μια άσκηση, πρέπει να κτυπήσει ακίνητο στόχο στο έδαφος με βόμβα, κινούμενο σε χαμηλό ύψος 80 μέτρων με ταχύτητα  $u=150\text{m/s}$ . Σε πόση οριζόντια απόσταση από τον στόχο θα πρέπει να αφήσει τη βόμβα; Πόσο χρόνο πριν φτάσει πάνω από το στόχο; *Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$*
  
6. Σε κάποιο πλανήτη γίνεται το εξής πείραμα. Εκτοξεύουμε οριζόντια από ύψος  $h=12\text{m}$  να πέσει ένα μικρό σώμα, οπότε σε 2s φτάνει στο έδαφος. Να βρείτε:
  - a. την επιτάχυνση της βαρύτητας στον πλανήτη.
  - b. την αρχική ταχύτητα του σώματος αν το βεληνεκές ήταν 30m.
  - c. την ταχύτητα με την οποία το σώμα κτυπάει στο έδαφος.
  
7. Ένα σώμα ρίχνεται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου  $u_0=10\text{m/s}$  από ύψος  $h=80\text{m}$ .
  - a. Να υπολογίσετε το βεληνεκές.
  - b. Σε ποια χρονική στιγμή το μέτρο της ταχύτητας του σώματος είναι  $u_0\sqrt{2}$ ;
  - c. Σε ποια χρονική στιγμή η απόσταση του σώματος από το σημείο βολής είναι  $x\sqrt{2}$ , όπου  $x$  η αντίστοιχη οριζόντια μετατόπιση;  
*Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$*
  
8. Ένα αεροπλάνο πετά οριζόντια σε ύψος  $h=500\text{m}$  με ταχύτητα  $150\text{m/s}$  και αφήνει μια βόμβα, η οποία φτάνει στο έδαφος μετά από 10s.

- a. Να γράψετε τις εξισώσεις για την ταχύτητα και τη μετατόπιση που περιγράφουν την κίνηση της βόμβας.
  - b. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση της βαρύτητας.
  - c. Να βρείτε το σημείο που βρίσκεται το αεροπλάνο όταν η βόμβα φτάνει στο έδαφος.
9. Σώμα βάλλεται οριζόντια από ύψος  $h$  με αρχική ταχύτητα  $u_0=10\sqrt{3}\text{m/s}$ . Το σώμα φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου  $20\text{m/s}$ . Να υπολογίσετε:
- a. το χρόνο πτήσης.
  - b. το βεληνεκές.
  - c. το ύψος  $h$ .
- Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$
10. Σώμα βάλλεται οριζόντια, με αρχική ταχύτητα μέτρου  $20\text{m/s}$ . Σε κάποιο σημείο  $\Sigma$  της τροχιάς του η οριζόντια συνιστώσα της ταχύτητας ισούται με την κατακόρυφη συνιστώσα. Να υπολογίσετε:
- a. το χρονικό διάστημα που μεσολάβησε από τη στιγμή της εκτόξευσης μέχρι να διέλθει το σώμα από το σημείο  $\Sigma$
  - b. την απόσταση του σημείου  $\Sigma$  από το σημείο βολής
  - c. την ταχύτητα του σώματος τη στιγμή που διέρχεται από το  $\Sigma$
- Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$

## Θέματα τύπου Δ

1. Ένα ποταμόπλοιο ταξιδεύει με τις μηχανές του στη μέγιστη ισχύ. Όταν κατεβαίνει τον ποταμό (ακολουθεί το ρεύμα), κινείται με ταχύτητα  $u_1=20\text{m/s}$  ως προς την όχθη, ενώ όταν ανεβαίνει τον ποταμό (αντίθετα στο ρεύμα), κινείται με ταχύτητα  $u_2=10\text{m/s}$  ως προς την όχθη. Να βρεθεί η ταχύτητα του ρεύματος του ποταμού και η ταχύτητα του ποταμόπλοιου ως προς το νερό.
2. Ένας κολυμβητής κινείται κάθετα στο ρεύμα ενός ποταμού με ταχύτητα  $u_1=4\text{m/s}$ . Το ρεύμα του ποταμού έχει ταχύτητα  $u_2=3\text{m/s}$  και το ποτάμι έχει πλάτος  $d=400\text{m}$ . Να βρείτε:
  - a. Σε ποια κατεύθυνση κινείται ο κολυμβητής ως προς την ακτή.
  - b. Το μέτρο της ταχύτητας του κολυμβητή ως προς την όχθη.
  - c. Πόσο χρόνο χρειάζεται για να διασχίσει το ποτάμι.
  - d. Ποια είναι η μετατόπιση του κολυμβητή.
3. Ένα σώμα εκτοξεύεται οριζόντια με αρχική ταχύτητα  $u_0$ , από ορισμένο ύψος και μετά από λίγο βρίσκεται σε σημείο A, έχοντας μετακινηθεί κατά  $20\text{m}$  οριζόντια και κατά  $5\text{m}$  κατακόρυφα.
  - a. Ποια η αρχική ταχύτητα εκτόξευσης  $u_0$ ;
  - b. Βρείτε την ταχύτητα του σώματος στο σημείο A.
  - c. Ποια γωνία μεταξύ επιτάχυνσης και ταχύτητας στο A;
  - d. Τη στιγμή που το σώμα φτάνει στο έδαφος η ταχύτητά του σχηματίζει γωνία  $45^\circ$  με τον ορίζοντα. Από ποιο ύψος έγινε η εκτόξευση του σώματος;

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .
4. Από σημείο O που βρίσκεται σε ύψος  $h=125\text{m}$  από το έδαφος εκτοξεύονται ταυτόχρονα και οριζόντια δύο σώματα με ταχύτητες μέτρων  $6\text{m/s}$  και  $10\text{m/s}$  σε αντίθετες κατευθύνσεις. Ποιό σώμα θα φτάσει

πρώτο στο έδαφος; Να υπολογίσετε την απόσταση μεταξύ των σημείων πρόσπτωσης των σωμάτων στο έδαφος.

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

5. Ένα αεροσκάφος πετά οριζόντια σε ύψος  $h=125\text{m}$  με σταθερή ταχύτητα  $u_0=100\text{m/s}$ . Ένα τεθωρακισμένο κινείται στο έδαφος, ομόρροπα του αεροσκάφους και στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο, με ταχύτητα  $u$ . Τη χρονική στιγμή κατά την οποία το αεροσκάφος βρίσκεται πάνω από το όχημα, ο πιλότος απελευθερώνει βόμβα, η οποία συναντά το έδαφος σε απόσταση  $s=400\text{m}$  μπροστά από το τεθωρακισμένο. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του τεθωρακισμένου.



Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

6. Ένα μήλο αφήνεται ελεύθερα από ύψος  $h=100\text{m}$ . Την ίδια στιγμή ένα βέλος εκτοξεύεται οριζόντια προς το μήλο, με ταχύτητα μέτρου  $20\text{m/s}$ , από το ίδιο ύψος και από απόσταση  $d=60\text{m}$ . Να υπολογίσετε το ύψος από το έδαφος στο οποίο βρίσκονται τα σώματα όταν συναντηθούν, καθώς και τις ταχύτητες τους τότε. Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

7. Ένα αεροσκάφος κινείται οριζόντια σε ύψος  $h$  με σταθερή ταχύτητα  $u_0=100\text{m/s}$ . Ένα τεθωρακισμένο κινείται στο έδαφος, στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο με το αεροσκάφος και ομόρροπα αυτού, με σταθερή ταχύτητα  $u'=20\text{m/s}$ . Κάποια στιγμή, η προβολή της θέσης του αεροσκάφους στο έδαφος απέχει από το τεθωρακισμένο  $1200\text{m}$ . Εκείνη τη στιγμή ο πιλότος απελευθερώνει μία βόμβα η οποία και προσκρούει τελικά στο τεθωρακισμένο. Να υπολογίσετε το ύψος  $h$ .

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$

8. Δύο σώματα βρίσκονται σε ύψος  $h=10\text{m}$  και απέχουν μεταξύ τους  $s_0=30\text{m}$ . Τα δύο σώματα εκτοξεύονται το ένα προς το άλλο ταυτόχρονα, με οριζόντιες ταχύτητες  $u_1=10\text{m/s}$  και  $u_2=20\text{m/s}$ . Να υπολογίσετε μετά πόσο χρόνο και σε ποιο ύψος από το έδαφος τα δύο σώματα θα συναντηθούν.

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$

9. Δύο κτήρια απέχουν απόσταση  $d=30\text{m}$ . Από το ψηλότερο A, που έχει ύψος  $H=60\text{m}$ , εκτοξεύεται οριζόντια μια μπάλα με αρχική ταχύτητα  $u_0=10\text{m/s}$ , προς την ταράτσα του κτιρίου B, που έχει ύψος  $h=40\text{m}$  και πλάτος  $\alpha=10\text{m}$ .

a. Να εξετάσετε αν η μπάλα θα χτυπήσει στην ταράτσα του κτηρίου B.

b. Ποια είναι η ελάχιστη ταχύτητα ώστε η μπάλα να φτάνει στο απέναντι κτήριο;

c. Εκτοξεύουμε την μπάλα ώστε να κτυπήσει στο μέσον της ταράτσας του απέναντι κτηρίου:

i. Με ποια ταχύτητα εκτοξεύουμε την μπάλα;

ii. Να υπολογίσετε την κατακόρυφη συνιστώσα της ταχύτητας με την οποία κτυπάει η μπάλα στην ταράτσα;

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$

