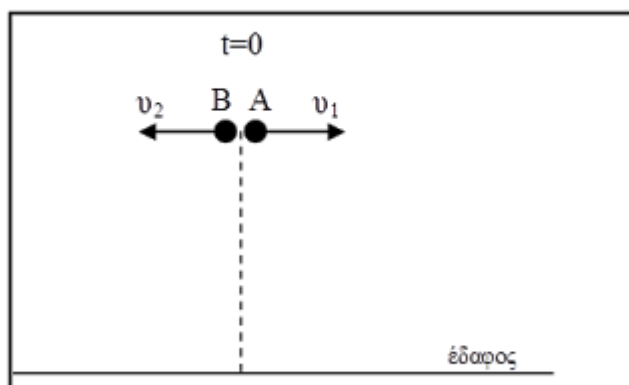


Προβλήματα οριζόντιας βολής

- 1) Από ένα σημείο O που βρίσκεται σε ύψος $h=45\text{m}$ από το έδαφος, εκτοξεύεται οριζόντια ένα σώμα A, με αρχική ταχύτητα μέτρου $u_0=20\text{m/s}$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Επιλέξτε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:
- α) Το σώμα A αρχικά θα εκτελέσει μία οριζόντια ομαλή κίνηση και στη συνέχεια μία κατακόρυφη ομαλά επιταχυνόμενη μέχρι να φθάσει στο έδαφος.
 - β) Το σώμα A θα εκτελέσει μία και μοναδική κίνηση της οποίας η τροχιά αποτελεί τμήμα παραβολής.
 - γ) Το σώμα A θα εκτελέσει ταυτόχρονα δύο ανεξάρτητες κινήσεις. Μία οριζόντια ομαλή και μία κατακόρυφη ομαλά επιταχυνόμενη, μέχρι να φθάσει στο έδαφος.
- 2) Τη χρονική στιγμή $t=0$ τα σημειακά αντικείμενα A και B εκτοξεύονται από ένα σημείο που απέχει κατακόρυφη απόσταση $h=80\text{m}$ από το έδαφος, με οριζόντιες ταχύτητες μέτρου $u_1=10\text{m/s}$ και $u_2=30\text{m/s}$ αντίστοιχα.



- α) Να συγκρίνεται τους χρόνους πτώσης των δύο σωμάτων.
 - β) Να υπολογίσετε την μεταξύ τους απόσταση τη χρονική στιγμή $t=2\text{s}$.
 - γ) Να υπολογίσετε τη μέγιστη απόσταση που μπορούν να βρεθούν τα δύο σωματίδια μέχρι τη στιγμή που θα ακουμπήσουν στο έδαφος.
Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$. Η αντίσταση του αέρα να θεωρηθεί αμελητέα.
- 3) Ένα σώμα εκτοξεύεται οριζόντια με αρχική ταχύτητα u_0 , από ορισμένο ύψος και μετά από λίγο βρίσκεται σε σημείο A, έχοντας μετακινηθεί κατά 20m οριζόντια και κατά 5m κατακόρυφα.
- i) Ποια η αρχική ταχύτητα εκτόξευσης u_0 ;
 - ii) Βρείτε την ταχύτητα του σώματος στο σημείο A.
 - iii) Ποια γωνία μεταξύ επιτάχυνσης και ταχύτητας στο A;
 - iv) Τη στιγμή που το σώμα φτάνει στο έδαφος η ταχύτητά του σχηματίζει γωνία 45° με τον ορίζοντα. Από ποιο ύψος έγινε η εκτόξευση του σώματος;
Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.
- 4) Από ένα σημείο O που βρίσκεται σε ύψος $h=80\text{m}$ από το έδαφος, εκτοξεύεται οριζόντια ένα σώμα A, με αρχική ταχύτητα $u_0=30\text{m/s}$, ενώ ταυτόχρονα αφήνεται να πέσει (από το O) ένα δεύτερο σώμα B.
- i) Πού βρίσκονται τα δύο σώματα μετά από 2s ;
 - ii) Σε πόσο χρόνο κάθε σώμα θα φτάσει στο έδαφος;
 - iii) Σε ποιο σημείο το σώμα A θα πέσει στο έδαφος και ποια η ταχύτητά του, την στιγμή εκείνη;
 - iv) Να βρεθεί η μετατόπιση του σώματος A, μέχρι να φτάσει στο έδαφος.
Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$, ενώ η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.
- 5) Από την ταράτσα ενός ψηλού κτηρίου σε ύψος $H=60\text{m}$ εκτοξεύεται οριζόντια μια μπάλα με ταχύτητα $u_1=5\text{m/s}$, τη στιγμή $t=0$. Μετά από λίγο, τη στιγμή $t_1=2\text{s}$, εκτοξεύεται επίσης οριζόντια μια δεύτερη μπάλα B, από ένα μπαλκόνι σε ύψος $h=20\text{m}$, με αποτέλεσμα οι δυο μπάλες να συγκρούονται, πριν φτάσουν στο έδαφος.
- i) Να βρεθεί ποια χρονική στιγμή και σε ποια θέση τα δύο σώματα συγκρούονται.

ii) Ποια η αρχική ταχύτητα u_2 της B μπάλας;

Οι απαντήσεις να δοθούν θεωρώντας αρχή των αξόνων:

Το σημείο του εδάφους, που βρίσκεται στην κατακόρυφο που περνά από την αρχική θέση της A μπάλας.

Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα ενώ $g=10\text{m/s}^2$.

6) Δύο κτήρια απέχουν 30m. Από το ψηλότερο A, που έχει ύψος $H=60\text{m}$, εκτοξεύεται οριζόντια μια μπάλα με αρχική ταχύτητα $u_0=10\text{m/s}$, με σκοπό να φτάσει στην ταράτσα του χαμηλότερου κτηρίου B, που έχει ύψος $h=40\text{m}$ και πλάτος $\alpha=10\text{m}$.

i) Θα φτάσει η μπάλα στην ταράτσα του B κτηρίου;

ii) Για ποιες τιμές της ταχύτητας η μπάλα θα πέσει στην ταράτσα του B κτηρίου;

iii) Εκτοξεύουμε οριζόντια την μπάλα με ταχύτητα $u_{01}=22\text{m/s}$. Θα μπορέσει να την πιάσει ένα παιδί, που βρίσκεται στην ταράτσα του B κτηρίου, αν έχει την ικανότητα πηδώντας, να την σταματήσει ακόμη και σε ύψος 2,8m;

Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα ενώ $g=10\text{m/s}^2$.

7) Από ένα σημείο σε ορισμένο ύψος H, εκτοξεύονται οριζόντια δύο μικρές σφαίρες A και B, ενώ ταυτόχρονα μια τρίτη σφαίρα Γ αφήνεται ελεύθερη από το ίδιο ύψος H, χωρίς αρχική ταχύτητα, όπου $u_A > u_B$.

i) Ποια σφαίρα θα φτάσει πρώτη στο έδαφος και γιατί;

ii) Όταν οι τρεις σφαίρες φτάσουν στο έδαφος, για τις αποστάσεις μεταξύ των σφαιρών ισχύει:

α) $(AG)=(GB)$, β) $(AG) > (GB)$, γ) $(AG) < (GB)$

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

iii) Με μεγαλύτερη ταχύτητα θα φτάσει στο έδαφος η σφαίρα:

α) η A, β) η B γ) η Γ.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

8) Ένα παιδί μάζας 50kg είναι ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο, κρατώντας στο χέρι του μια σφαίρα μάζας 1kg. Σε μια στιγμή εκτοξεύει τη σφαίρα οριζόντια με αρχική ταχύτητα $u_0=10\text{m/s}$, από ύψος $h=1,8\text{m}$.

i) Να υπολογιστεί η κινητική ενέργεια της σφαίρας τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος.

ii) Πόσο απέχει η σφαίρα από το παιδί, τη στιγμή που αγγίζει το έδαφος;

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

9) Στο τένις, ένας παίκτης κτυπάει με την ρακέτα του την μπάλα οριζόντια, από ύψος $h=2,6\text{m}$ και τις προσδίδει οριζόντια ταχύτητα $u = 30\text{m/s}$, όταν βρίσκεται σε απόσταση $s = 20\text{m}$ από το φιλέ. Θεωρείστε την βαρυτική επιτάχυνση σταθερή, με τιμή $g = 10\text{m/s}^2$ και ότι η μοναδική δύναμη που ασκείται στην μπάλα, είναι το βάρος της. Να βρεθεί αν η μπάλα θα περάσει το φιλέ, του οποίου το ύψος είναι $h = 0,6\text{m}$ και θα βρεθεί στο αντίπαλο τερνέν.

10) Από ένα σημείο O στην ταράτσα ενός ψηλού κτηρίου σε ύψος $H=80\text{m}$, εκτοξεύεται οριζόντια ένα σώμα μάζας $m=0,2\text{kg}$ με αρχική ταχύτητα $u_0=20\text{m/s}$ τη στιγμή $t_0=0$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα ενώ $g=10\text{m/s}^2$.

i) Ποια χρονική στιγμή το σώμα περνάει από ένα σημείο A που βρίσκεται σε ύψος $h=60\text{m}$ από το έδαφος;

ii) Να βρεθεί η ταχύτητα του σώματος στη θέση A.

iii) Να υπολογιστεί η μεταβολή της ταχύτητας του σώματος μεταξύ των σημείων O και A.

iv) Ποιος ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας στη θέση A;

v) Να βρεθεί η ισχύς του βάρους στην παραπάνω θέση.