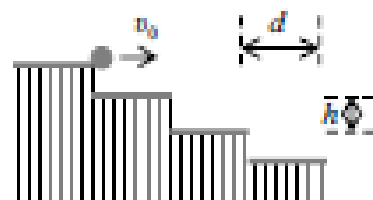


1. Τα σκαλοπάτια μιας σκάλας είναι όλα όμοια μεταξύ τους και έχουν ύψος $h = 20$ cm και πλάτος $d = 40$ cm. Από το πλατύσκαλο στο επάνω μέρος της σκάλας, ρίχνουμε τη χρονική στιγμή $t = 0$ ένα μικρό σφαιρίδιο πλαστελίνης, με οριζόντια αρχική ταχύτητα \vec{v}_0 όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα. Το μικρό σφαιρίδιο περνά «ξυστά» στο άκρο (ακμή) του πρώτου (από πάνω) σκαλοπατιού τη χρονική στιγμή t_1 .



Δ1) Υπολογίστε τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 6

Δ2) Να προσδιορίσετε την ταχύτητα του σφαιριδίου τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 6

Δ3) Να δείξετε ότι το σφαιρίδιο πλαστελίνης θα σταματήσει οπωσδήποτε στο δεύτερο (μετρώντας από το πάνω μέρος της σκάλας) σκαλοπάτι.

Μονάδες 8

Δ4) Να προσδιορίσετε το σημείο του σκαλοπατιού που θα προσκρούσει το σφαιρίδιο της πλαστελίνης.

Μονάδες 5

Αντιστάσεις αέρα αγνοούνται και το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να θεωρήσετε κατά προσέγγιση ότι ισχύει $\sqrt{2} = 1,4$.

2. Ένα αεροπλάνο που πετάει οριζόντια σε σταθερό ύψος $H = 12500$ m από την επιφάνεια του εδάφους, με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 900$ km/h, αφήνει να πέσει ένα κιβώτιο, τη στιγμή που βρίσκεται πάνω από ένα σημείο A του εδάφους.

Δ1) Να εξαχθεί η εξίσωση της τροχιάς που θα διαγράψει το κιβώτιο, ως προς έναν ακίνητο παρατηρητή που βρίσκεται στο έδαφος.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογιστούν η διάρκεια πτώσης του κιβωτίου καθώς και η απόσταση ανάμεσα στο σημείο A και στο σημείο του εδάφους που θα πέσει το κιβώτιο.

Μονάδες 6

Δ3) Να βρεθεί η ταχύτητα, κατά μέτρο και κατεύθυνση, με την οποία το κιβώτιο φθάνει στο έδαφος.

Μονάδες 8

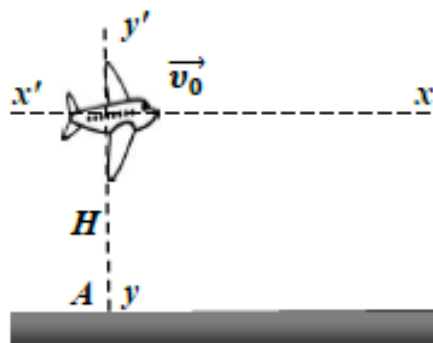
Δ4) Τι είδους τροχιά θα διαγράψει το κιβώτιο για τον πιλότο του αεροπλάνου και γιατί;

Μονάδες 5

Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$ και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

3.**ΘΕΜΑ Δ**

Ένα αεροπλάνο πετάει οριζόντια σε σταθερό ύψος $H = 12500 \text{ m}$ πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v_0 = 900 \text{ km/h}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ που το αεροπλάνο βρίσκεται πάνω από ένα σημείο A του εδάφους, ο πιλότος του αφήνει να πέσει μία βόμβα, ενώ το αεροπλάνο συνεχίζει την κίνηση του με την ίδια σταθερή ταχύτητα.



Δ1) Να υπολογιστούν η χρονική διάρκεια πτώσης της βόμβας καθώς και η απόσταση ανάμεσα στο σημείο A και στο σημείο του εδάφους που θα πέσει η βόμβα.

Μονάδες 6

Δ2) Να βρεθεί η ταχύτητα, κατά μέτρο και κατεύθυνση, με την οποία η βόμβα φθάνει στο έδαφος.

Μονάδες 6

Δ3) Να εξαχθεί η εξίσωση της τροχιάς που θα διαγράψει η βόμβα, θεωρώντας ως αρχή των αξόνων $(0,0)$ τη θέση του αεροπλάνου τη στιγμή που αφήνει τη βόμβα, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Μονάδες 8

Δ4) Τι είδους τροχιά θα διαγράψει η βόμβα για τον πιλότο του αεροπλάνου και γιατί;

Μονάδες 5

Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$ και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.