



8. Δύο παιδιά, η Μαρία και η Γεωργία, παίζουν στην ακροθαλασσιά πετώντας πέτρες. Κάποια στιγμή τα δύο παιδιά πετούν ταυτόχρονα, από το ίδιο ύψος  $H$  από την επιφάνεια της θάλασσας, από μία πέτρα με οριζόντια ταχύτητα  $\vec{v}_M$  και  $\vec{v}_Γ$  αντίστοιχα. Για τα μέτρα των ταχυτήτων ισχύει  $v_M > v_Γ$ . Κατά την κίνηση,  $h_M$  και  $h_Γ$  είναι τα ύψη από την επιφάνεια της θάλασσας που βρίσκονται τη χρονική στιγμή  $t$  η πέτρα της Μαρίας και αυτή της Γεωργίας αντίστοιχα. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Για τα ύψη  $h_M$  και  $h_Γ$  κάθε χρονική στιγμή ισχύει:

(α)  $h_M < h_Γ$  , (β)  $h_M = h_Γ$  , (γ)  $h_M > h_Γ$

9. Ένα σώμα εκτοξεύεται οριζόντια μέσα στο βαρυτικό πεδίο της γης και κοντά στην επιφάνεια της έτσι ώστε η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g$  να μπορεί να θεωρηθεί σταθερή, με αρχική ταχύτητα  $v_0$ . Τη χρονική στιγμή της εκτόξευσης η δύναμη του βάρους είναι κάθετη στην ταχύτητα. Για τη μελέτη της κίνησης θεωρούμε την αντίσταση του αέρα αμελητέα.

Ο καθηγητής της Φυσικής έθεσε το ερώτημα: «Παιδιά, αφού η δύναμη είναι κάθετη στην ταχύτητα, μήπως το σώμα διαγράφει τόξο κύκλου καθώς πέφτει;»

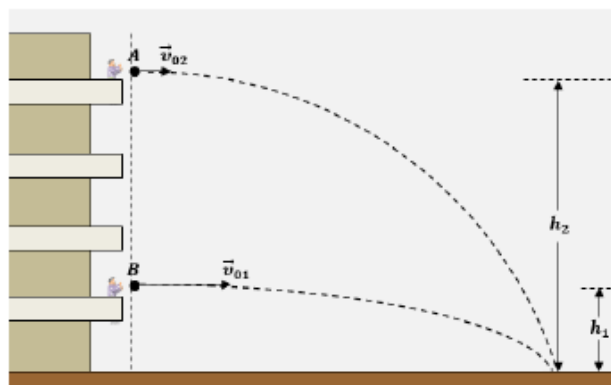
Οι μαθητές έδωσαν διάφορες απαντήσεις μεταξύ των οποίων οι παρακάτω:

(α) «Μάλλον πρέπει να διαγράφει τεταρτοκύκλιο, και όχι ολόκληρο κύκλο, γιατί κάποια στιγμή φτάνει στο δάπεδο και σταματάει.»

(β) «Για να κάνει κυκλική κίνηση η συνολική δύναμη πρέπει να είναι συνέχεια κάθετη στην ταχύτητα και όχι μια στιγμή»

(γ) «Για να κάνει κυκλική κίνηση πρέπει να υπάρχει μια άλλη δύναμη, εκτός από το βάρος, που λέγεται κεντρομόλος δύναμη.»

10. Δύο άνθρωποι που βρίσκονται σε μπαλκόνια ενός ψηλού κτιρίου, πετούν από μια μικρή σφαίρα ο καθένας. Ο ένας πετάει τη δική του σφαίρα με αρχική οριζόντια ταχύτητα  $\vec{v}_{02}$ , από σημείο A το οποίο βρίσκεται σε ύψος  $h_2$  από το οριζόντιο έδαφος. Ο άλλος πετάει τη δική του σφαίρα με αρχική οριζόντια ταχύτητα  $\vec{v}_{01}$ , από σημείο B το οποίο βρίσκεται σε ύψος  $h_1$  από το οριζόντιο έδαφος.



Αν δίνεται ότι για τα δύο ύψη ισχύει η σχέση  $h_2 = 4 \cdot h_1$ , ότι μπορούμε να αγνοήσουμε τις αντιστάσεις του αέρα και ότι οι δύο σφαίρες έφτασαν στο ίδιο ακριβώς σημείο στο οριζόντιο έδαφος που βρίσκεται στη βάση του κτιρίου, τότε για τα μέτρα των οριζόντιων αρχικών ταχυτήτων των δύο σφαιρών ισχύει η σχέση:

(α)  $v_{01} = 2 \cdot v_{02}$  , (β)  $v_{01} = v_{02}$  , (γ)  $v_{02} = 2 \cdot v_{01}$