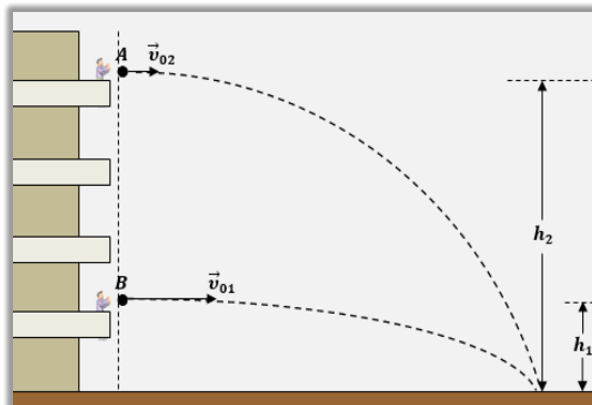


ΕΡΓΑΣΙΑ ΧΡΙΣΤΟΥΓΕΝΝΩΝ

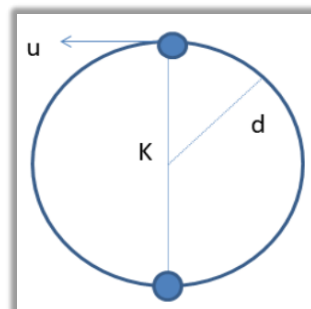
1. Δύο άνθρωποι που βρίσκονται σε μπαλκόνια ενός ψηλού κτιρίου, πετούν από μια μικρή σφαίρα ο καθένας. Ο ένας πετάει τη δική του σφαίρα με αρχική οριζόντια ταχύτητα $\vec{v}_{02}$, από σημείο A το οποίο βρίσκεται σε ύψος h_2 από το οριζόντιο έδαφος. Ο άλλος πετάει τη δική του σφαίρα με αρχική οριζόντια 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) $v_{02} = 2 \cdot v_{01}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση & να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

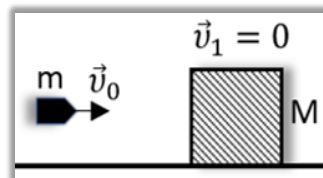
2. Μικρή σφαίρα μάζας m είναι δεμένη από την άκρη νήματος μήκους d και περιστρέφεται σε κατακόρυφο κύκλο κέντρου Κ. Έστω u το μέτρο της ταχύτητας της σφαίρας όταν διέρχεται από το ανώτερο σημείο της τροχιάς. Αν το σώμα βρίσκεται στην κατώτερη θέση της τροχιάς του και το νήμα κοπεί, το όριο θραύσης του νήματος δίνεται από την σχέση:



(α) $T_{op} = m \cdot \frac{u^2}{d}$, (β) $T_{op} = m \cdot \left(\frac{u^2}{d} - 5g \right)$, (γ) $T_{op} = m \cdot \left(\frac{u^2}{d} + 5g \right)$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση & να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

3. Βλήμα μάζας m κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου v_0 και σφηνώνεται στο κέντρο μάζας ακίνητου ξύλινου σώματος μάζας M . Κατά την κρούση αυτή η μεταβολή της ορμής του βλήματος είναι:



(α) $\frac{-m \cdot M \cdot v_0}{m+M}$, (β) $\frac{-2m \cdot M \cdot v_0}{m+M}$, (γ) $-\frac{1}{2} \cdot \frac{m \cdot M \cdot v_0}{(m+M)}$

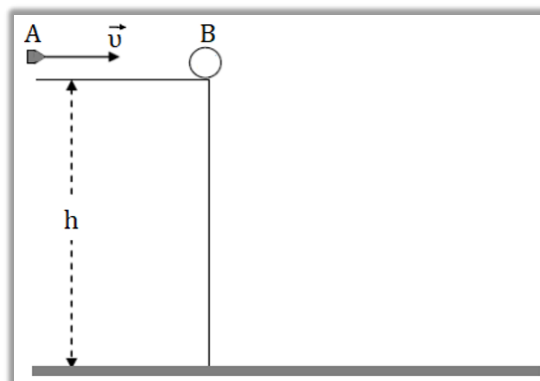
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση & να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

4. Μια βόμβα μάζας m βρίσκεται στιγμιαία ακίνητη σε ύψος H από την επιφάνεια της Γης. Τη στιγμή εκείνη, εκρήγνυται σε δύο κομμάτια, που εκτοξεύονται οριζόντια με ταχύτητες μέτρου v_1 και v_2 αντίστοιχα. Αν γνωρίζετε ότι το οριζόντιο βεληνεκές S_2 του δεύτερου κομματιού είναι διπλάσιο του οριζόντιου βεληνεκούς S_1 του πρώτου κομματιού τότε, τα μέτρα των ταχυτήτων v_1 και v_2 ικανοποιούν τη σχέση:

(α) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{4}$, (β) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{2}$, (γ) $\frac{v_1}{v_2} = 2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση & να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

5. Σώμα Β, μάζας $M = 0,9 \text{ Kg}$ βρίσκεται ακίνητο στην άκρη ενός τραπεζιού ύψους $h = 0,45 \text{ m}$ από το έδαφος. Βλήμα Α, μάζας $m = 0,1 \text{ Kg}$ κινείται με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $u = 100 \text{ m/s}$ (όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα) και συγκρούεται πλαστικά με το σώμα Β δημιουργώντας ένα συσσωμάτωμα.



A) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

B) Να υπολογίσετε την απώλεια στην κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων Α και Β λόγω της κρούσης.

Γ) Κάποια στιγμή το συσσωμάτωμα διανύοντας μια οριζόντια απόσταση s , φτάνει στο έδαφος. Να υπολογίσετε την απόσταση s .

Δ) Μετά από χρόνο t_1 από τη στιγμή της κρούσης και πριν το συσσωμάτωμα να φτάσει στο έδαφος, η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος είναι $K_1 = 50,5 \text{ J}$. Να βρείτε την απόσταση από το έδαφος του συσσωματώματος τη χρονική στιγμή t_1 .

6. Ακίνητο πυροβόλο, βρίσκεται πάνω σε οριζόντιο δάπεδο, στην άκρη γκρεμού και σε ύψος H από οριζόντιο έδαφος. Από το πυροβόλο αυτό, του οποίου η μάζα είναι $M = 100 \text{ Kg}$, εκτοξεύεται βλήμα μάζας $m = 5 \text{ Kg}$ με οριζόντια ταχύτητα, μέτρου $v_0 = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Α) Να προσδιορίσετε το μέτρο της ταχύτητας που αποκτά το πυροβόλο μετά την εκपुरσοκρότηση, θεωρώντας ότι αυτή διαρκεί αμελητέο χρονικό διάστημα.

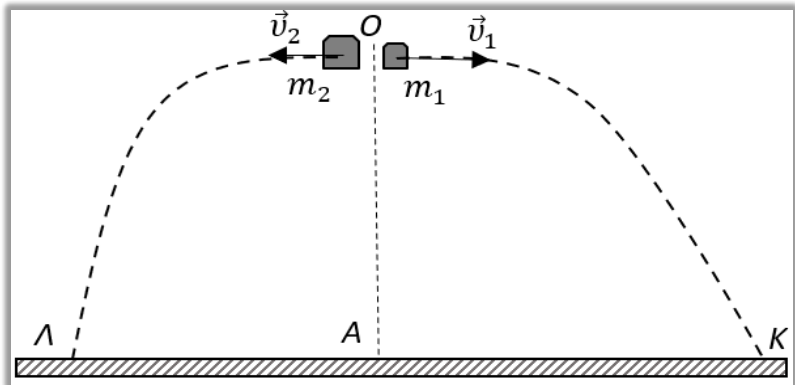
Β) Αν το πυροβόλο έχει με το δάπεδο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$, να προσδιορίσετε τη μετατόπισή του μέχρι να σταματήσει.

Γ) Το βλήμα που εκτοξεύτηκε, εκτελεί οριζόντια βολή και φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου $v = 50\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Να προσδιορίσετε τη χρονική στιγμή κατά την οποία το βλήμα φτάνει στο έδαφος.

Δ) Να προσδιορίσετε το ύψος H , από το οποίο εκτοξεύτηκε το βλήμα καθώς και τη μέγιστη οριζόντια απομάκρυνσή του (οριζόντιο βεληνεκές).

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και οι αντιστάσεις του αέρα αγνοούνται.

7. Μία οβίδα μάζας 3 kg εκτοξεύεται από το σημείο Α του οριζόντιου εδάφους κατακόρυφα προς τα πάνω. Όταν φθάνει στο ανώτερο σημείο Ο της τροχιάς της, διασπάται ακαριαία, λόγω εσωτερικής έκρηξης, σε δύο κομμάτια με μάζες $m_1 = 1 \text{ kg}$ και $m_2 = 2 \text{ kg}$. Το σημείο Ο βρίσκεται σε ύψος 20 m από το έδαφος. Το κομμάτι μάζας m_1 αποκτά αμέσως μετά την έκρηξη οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_1 = 10 \text{ m/s}$ όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα κομμάτια m_1 και m_2 κινούνται και πέφτουν στο έδαφος σε σημεία Κ και Λ αντίστοιχως. Να υπολογίσετε:



Α) Το μέτρο και την κατεύθυνση της ταχύτητας που αποκτά το κομμάτι μάζας m_2 αμέσως μετά την έκρηξη.

Β) Το χρονικό διάστημα που κινείται κάθε κομμάτι από τη στιγμή της έκρηξης μέχρι να αγγίξει το έδαφος.

Γ) Την απόσταση ΚΛ.

Δ) Την ταχύτητα (μέτρο και κατεύθυνση) του κομματιού μάζας m_1 ακριβώς πριν ακουμπήσει στο σημείο Κ του εδάφους.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης $g = 10 \text{ m/s}^2$, και ότι η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.