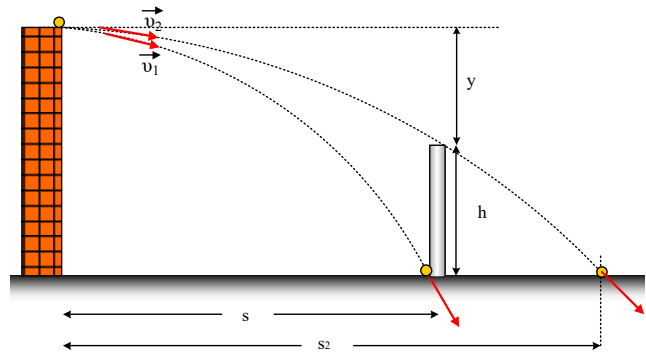


## 1. Οριζόντια βολή Γ.

### 1.21. Αν δεν προκαλέσουμε Blackout θα μετρήσουμε την πολυκατοικία.

Διαθέτουμε μία μηχανή που εκτοξεύει μικρά μπαλάκια και βρισκόμαστε στην ταράτσα μιας πολυκατοικίας ύψους  $H$ . Απέναντι από την πολυκατοικία βρίσκεται μία κολόνα της  $\Delta E H$  ύψους  $h = 3,8$  m. Μεταβάλλοντας την ταχύτητα εκτόξευσης πετυχαίνουμε την βάση της κολόνας όταν εκτοξεύουμε από το άκρο της ταράτσας με ταχύτητα μέτρου  $v_1 = 36$  m/s, ενώ

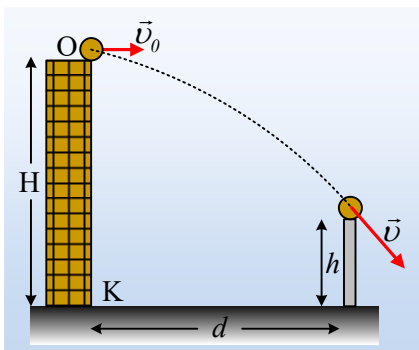


όταν η ταχύτητα εκτόξευσης έχει μέτρο  $v_2 = 40$  m/s, το μπαλάκι μόλις που περνά ξυστά πάνω από την κολόνα. Οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες και η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει μέτρο  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

Να υπολογίσετε:

- α. το ύψος της πολυκατοικίας
- β. την απόσταση της πολυκατοικίας από την κολόνα
- γ. πόσο μακριά από την κολόνα βρίσκεται το ίχνος που αφήνει ένα μπαλάκι ταχύτητας μέτρου  $v_2$
- δ. το ποσοστό της μηχανικής ενέργειας που αποτελεί η κινητική ενέργεια την στιγμή που το μπαλάκι περνά πάνω από την κολόνα.

### 1.22. Η μπάλα κτυπάει στην κορυφή του στύλου

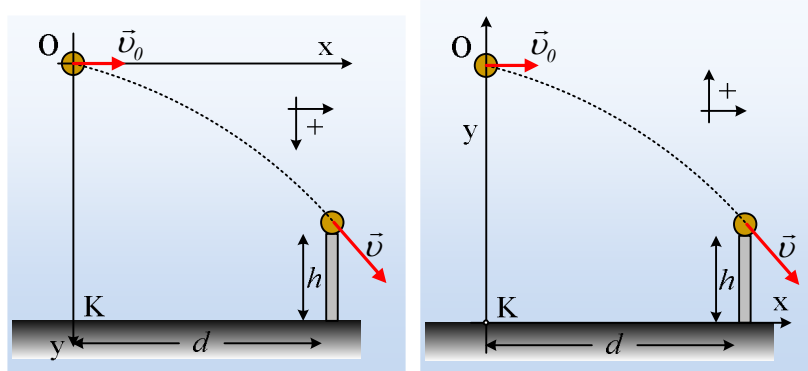


Μια μπάλα εκτοξεύεται οριζόντια, από την ταράτσα μιας πολυκατοικίας ύψους  $H=30$ m, με αρχική ταχύτητα  $v_0$  και κτυπάει στην κορυφή ενός κατακόρυφου στύλου που στηρίζεται στο έδαφος, σε οριζόντια απόσταση  $d=40$ m από την πολυκατοικία και ο οποίος έχει ύψος  $h=10$ m, με ταχύτητα  $v$ .

ι) Παίρνοντας το σύστημα αξόνων  $x,y$  όπως στο διπλανό σχήμα (και με τον καθορισμένο προσανατολισμό):

α) Να γράψετε τις εξισώσεις  $x=x(t)$  και  $y=y(t)$  για τις θέσεις της μπάλας.

β) Να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα εκτόξευσης  $v_0$ , καθώς και την γωνία που σχηματίζει η τελική ταχύτητα  $v$  με τον στύλο, ελάχιστα πριν τη στιγμή της κρούσης.



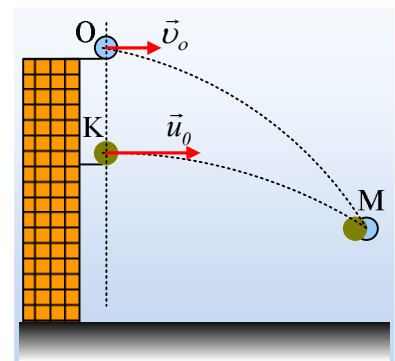
ii) Θα μπορούσαμε βέβαια να πάρουμε την προς τα πάνω κατεύθυνση ως θετική, με την ίδια αρχή O των δύο αξόνων. Πώς θα δουλεύατε, ώστε να απαντήσετε στα δύο παραπάνω υποερωτήματα;

iii) Ένας μαθητής, πήρε το σύστημα αξόνων (x,y) όπως στο διπλανό σχήμα, με αρχή το σημείο K του εδάφους και με τον προσανατολισμό που δείχνει το σχήμα. Σε τι απαντήσεις οδηγήθηκε και μέσω ποιου δρόμου, στα δύο παραπάνω υποερωτήματα;

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

### 1.23. Δυο μπάλες σε συνάντηση στον αέρα

Δυο μπάλες βρίσκονται στα σημεία O και K της ίδιας κατακόρυφης, η πρώτη στην ταράτσα ενός ψηλού κτηρίου, με ύψος πάνω από 80m και η δεύτερη σε ένα μπαλκόνι που απέχει κατά  $(OK)=D=25\text{m}$  από την πρώτη. Κάποια στιγμή  $t_0=0$ , εκτοξεύεται η πρώτη οριζόντια με αρχική ταχύτητα  $v_0=10\text{m/s}$ , ενώ μετά από ένα δευτερόλεπτο, εκτοξεύεται επίσης οριζόντια και στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο, με την πρώτη και η δεύτερη μπάλα με αρχική ταχύτητα  $u_0=15\text{m/s}$ . Ζητούνται:

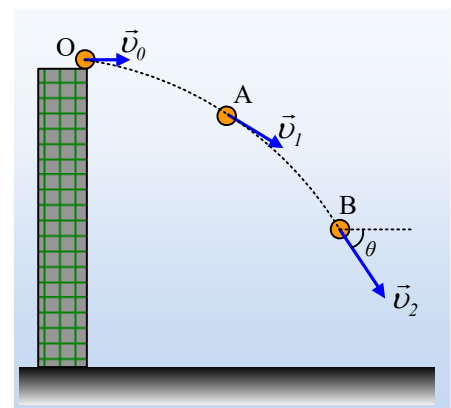


- i) Η απόσταση μεταξύ των δύο μπαλών τη χρονική στιγμή  $t_1=1\text{s}$ .
- ii) Η αντίστοιχη απόσταση μεταξύ τους τη χρονική στιγμή  $t_2=2\text{s}$ .
- iii) Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας κάθε μπάλας, τη στιγμή  $t_2$ , αν οι μπάλες έχουν την ίδια μάζα  $m=0,4\text{kg}$ .
- iv) Να αποδειχτεί ότι οι δυο μπάλες θα συγκρουστούν στον αέρα, πριν φτάσουν στο έδαφος και να βρεθεί η θέση της συνάντησης.

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

### 1.24. Οριζόντια βολή και έργα

Μια μπάλα εκτοξεύεται από ορισμένο ύψος από το έδαφος, με οριζόντια ταχύτητα  $v_0=20\text{m/s}$  τη στιγμή  $t_0=0$ . Μετά από λίγο τη στιγμή  $t_1$  περνά από μια θέση A και τη στιγμή  $t_2$ , που η ταχύτητά της σχηματίζει



ζει γωνία  $\theta=45^\circ$  με την οριζόντια διεύθυνση, από τη θέση Β.

- i) Να βρεθεί η στιγμή  $t_2$ , καθώς και η ταχύτητα  $v_2$  της μπάλας τη στιγμή αυτή.
- ii) Αν κατά την μετακίνηση από το Α στο Β η δυναμική ενέργεια της μπάλας μειώθηκε κατά 60J,
  - α) να βρεθεί η μεταβολή της κινητικής ενέργειας, μεταξύ των δύο αυτών θέσεων.
  - β) Να υπολογιστεί το έργο του βάρους από το Α στο Β.
- iii) Αν η μάζα της μπάλας είναι  $m=0,4\text{kg}$ , να υπολογιστούν:
  - α) Η χρονική στιγμή  $t_1$  κατά την οποία η μπάλα περνά από το σημείο Α.
  - β) Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας της μπάλας τις στιγμές  $t_1$  και  $t_2$ .

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

**Υλικό Φυσικής-Χημείας**

*Γιατί το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...*