

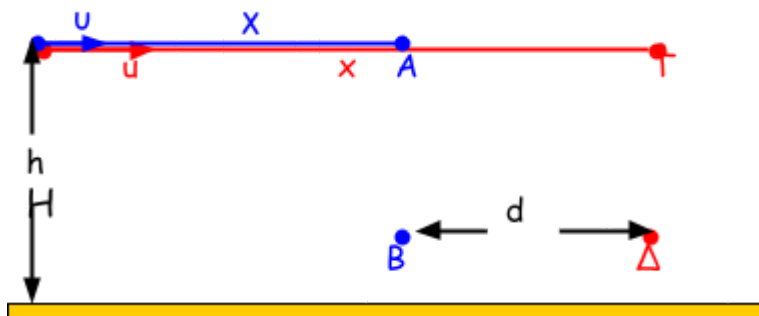
Οριζόντια βολή δύο σφαιρών

Από κάποιο σημείο που βρίσκεται σε ύψος $h=45\text{m}$ πάνω από το έδαφος βάλλονται οριζόντια μια χρονική στιγμή, που θεωρείται αρχή μέτρησης των χρόνων, δύο μικρές σφαίρες με ταχύτητες που έχουν ίδια διεύθυνση και ίδια φορά και μέτρα $u=6\text{m/s}$ η μία και $u=10\text{m/s}$ η άλλη.

Να παρασταθεί γραφικά η απόσταση των δύο σφαιρών σε συνάρτηση με τον χρόνο.

Δίδεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10\text{m/s}^2$.

Συνοπτική απάντηση



Έστω B και Δ οι θέσεις των δύο σφαιρών τη χρονική στιγμή t .

Σύμφωνα με την αρχή ανεξαρτησίας των κινήσεων η "μπλε" σφαίρα είναι σαν να μετατοπίστηκε οριζόντια

κατά $x=ut$ και να βρέθηκε στη θέση A και ταυτόχρονα να έπεσε ελεύθερα κατά $AB=1/2gt^2$ και να βρέθηκε στη θέση B .

Σύμφωνα με την ίδια αρχή η "κόκκινη" σφαίρα είναι σαν να μετατοπίστηκε οριζόντια κατά $x=ut$ και να βρέθηκε στη θέση Γ και ταυτόχρονα να έπεσε ελεύθερα κατά $\Gamma\Delta=1/2gt^2$ και να βρέθηκε στη θέση Δ .

Παρατηρούμε ότι τα τμήματα AB και $\Gamma\Delta$ είναι ίσα και επειδή είναι και παράλληλα (ως κατακόρυφα) το τετράπλευρο $A\Gamma\Delta B$ είναι παραλληλόγραμο και άρα:

α. το τμήμα $B\Delta$ είναι παράλληλο με το $A\Gamma$, που είναι οριζόντιο, επομένως **οι σφαίρες βρίσκονται διαρκώς στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο**

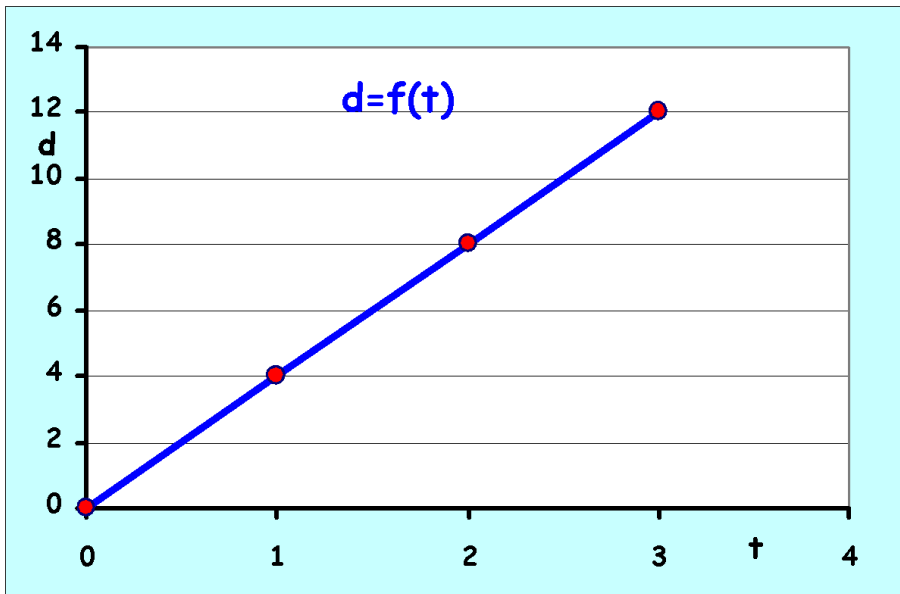
β. το τμήμα $B\Delta$ είναι ίσο με το $A\Gamma$ και επομένως:

$$d=B\Delta=A\Gamma=x-x=ut-ut=(u-u)t \text{ ή } d=(10\text{m/s}-6\text{m/s})t \text{ ή } d=4t \text{ (S.I.)}$$

που δείχνει ότι το ζητούμενο διάγραμμα παριστάνεται με **ημιευθεία που ξεκινά από την αρχή των αξόνων**

Παρατήρηση:

Τα προηγούμενα συμπεράσματα ισχύουν με την προϋπόθεση ότι οι δύο σφαίρες δεν έχουν φτάσει στο έδαφος (διότι μετά δεν γνωρίζουμε τις συνθήκες), ισχύουν δηλαδή μέχρι τη χρονική στιγμή t_a , που υπολογίζεται με τη βοήθεια της σχέσης $h=1/2gt_a^2$ ότι είναι $t_a=(2h/g)=(2.45m/10m/s^2g)=3s$ οπότε και η απόσταση των δύο σφαιρών προκύπτει ίση με 12m.



Άρα, τελικά, το ζητούμενο διάγραμμα παριστάνεται με ευθύγραμμο τμήμα που αρχίζει από την αρχή των αξόνων και τελειώνει στο σημείο (3s,12m)

(η μελέτη με αντίθετη φορά επαφίεται στον αναγνώστη)

vkountouris@gmail.com