

## Από την ταχύτητα στις καμπυλόγραμμες κινήσεις

### Φύλλο Εργασίας 1.2.2

#### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1.2: Από την ταχύτητα στις καμπυλόγραμμες κινήσεις

Όνοματεπώνυμο: .....

Τάξη: .....

Ημερομηνία: .....

Στην οθόνη του υπολογιστή μας βρίσκεται μια σφαίρα και ένα διάνυσμα που παριστάνει την ταχύτητα.



#### Περιγραφή της κατάστασης

Ας φανταστούμε ότι μια μικρή σφαίρα μπορεί να κινείται στην επιφάνεια της οθόνης. Η κίνηση της σφαίρας μπορεί να ρυθμίζεται με τη βοήθεια του διανύσματος της ταχύτητας («πilotήριο»).

Ρυθμίζοντας κατάλληλα το διάνυσμα της ταχύτητας, μπορούμε να πετύχουμε την κίνηση που επιθυμούμε. Ας σημειωθεί ότι μπορούμε να αλλάζουμε και τις συνιστώσες της ταχύτητας. Επιπλέον, όταν αλλάζουμε την ταχύτητα οι αντίστοιχες αλλαγές συμβαίνουν και στις συνιστώσες. Κάτι ανάλογο συμβαίνει και όταν αλλάζουμε τις συνιστώσες της ταχύτητας. Με άλλα λόγια, οι δύο τρόποι χειρισμού της ταχύτητας είναι ισοδύναμοι.

#### Γνωριμία με το περιβάλλον

Παράθυρο *Παρουσίαση 1*:

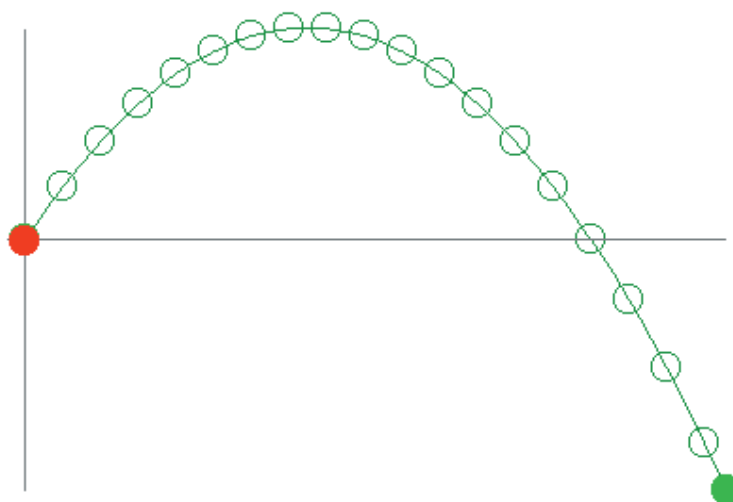
Ξεκινάμε το αρχείο πατώντας το κουμπί  στο παράθυρο Έλεγχος. Ο δείκτης του ποντικιού, στην άκρη του διανύσματος της ταχύτητας, μετατρέπεται σε δείκτη-χεράκι. Τότε, κάνοντας κλικ και σύροντας, διαμορφώνουμε το μέτρο και την κατεύθυνση της ταχύτητας. Στη συνέχεια, ξεκινάμε την προσομοίωση πατώντας το κουμπί .

Πατήστε το κουμπί εκκίνησης. Πειραματιστείτε, αλλάζοντας το διάνυσμα της ταχύτητας ή μία από τις συνιστώσες της και παρατηρήστε προσεκτικά την κίνηση της σφαίρας.

#### Εργασία 1

Φέρτε στο προσκήνιο το παράθυρο *Παρουσίαση 2*.

Στην εικόνα που ακολουθεί εμφανίζεται η στροβοσκοπική αναπαράσταση της πλάγιας βολής μιας (πράσινης) σφαίρας.



### Πειραματιστείτε

Προσπαθήστε να πραγματοποιήσετε μια βολή ίδια με την παραπάνω, όσο γίνεται καλύτερα, ρυθμίζοντας την κίνηση της κόκκινης σφαίρας με τη βοήθεια του διανύσματος της ταχύτητας.

Στην περίπτωση που καταφέρετε να έχετε καλή «τάυτιση», παρατηρήστε ότι:

- αυτό επιτυγχάνεται όταν το διάνυσμα της ταχύτητας είναι εφαπτομενικό της τροχιάς,
- η οριζόντια συνιστώσα της ταχύτητας παραμένει σταθερή,
- η κατακόρυφη συνιστώσα μεταβάλλεται με ομοιόμορφο τρόπο,
- η κατακόρυφη συνιστώσα μηδενίζεται στο ανώτερο σημείο της τροχιάς (ενώ η οριζόντια συνιστώσα έχει συνεχώς την ίδια τιμή).

Με βάση τα παραπάνω, υπάρχει κι ένας δεύτερος, πιο εύκολος τρόπος για να πραγματοποιήσετε την πλάγια βολή. Μπορείτε να εξασφαλίσετε μια κατάλληλη οριζόντια συνιστώσα και να χειρίζεστε μόνο την κατακόρυφη συνιστώσα, αλλάζοντας την ομοιόμορφα (σταθερός ρυθμός μεταβολής).

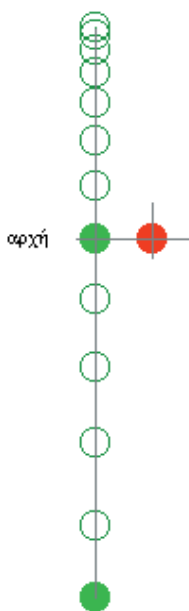
Κι αυτό όμως δε φτάνει. Θα χρειαστεί να είναι συγκεκριμένος ο ρυθμός μεταβολής.

Παρόλα αυτά, τα τέσσερα προηγούμενα συμπεράσματα ισχύουν στην περίπτωση μιας πλάγιας βολής. Ακόμα και να μην τα καταφέρετε καλά, τα παραπάνω συμπεράσματα θα τα διαπιστώσετε κι εσείς.

**Εργασία 2**

Φέρτε στο προσκίνητο το παράθυρο *Παρουσίαση 3*.

Στην επόμενη εικόνα παρουσιάζεται η στροβοσκοπική αναπαράσταση της κατακόρυφης προς τα πάνω βολής μιας (πράσινης) σφαίρας.



Με παρόμοιο τρόπο, όπως στην πρώτη εργασία, προσπαθήστε να πετύχετε μια κίνηση παρόμοια με αυτή που παριστάνεται στο σχήμα που δείχνει την στροβοσκοπική αναπαράσταση μιας κατακόρυφης βολής.

Με το χειρισμό των συνιστωσών της ταχύτητας, επιδρούμε στην κίνηση της κόκκινης σφαίρας που βρίσκεται δίπλα στην πράσινη.

Παρόλο που δεν μπορούμε να πετύχουμε ακριβώς την «ταύτιση» των δύο κινήσεων, ορισμένα βασικά συμπεράσματα μπορούν να διατυπωθούν:

- A. Η οριζόντια συνιστώσα της ταχύτητας είναι μηδέν.
- B. Η κατακόρυφη συνιστώσα μεταβάλλεται με ομοιόμορφο τρόπο (ο ρυθμός μεταβολής συγκεκριμένος).
- Γ. Στο ανώτερο σημείο της τροχιάς, η ταχύτητα είναι μηδέν.

**Συζήτηση - συμπεράσματα**

.....  
 .....  
 .....

Για όσους τελείωσαν νωρίς:  
 Δοκιμάστε να πραγματοποιήσετε μια κυκλική κίνηση. Πώς χειριστήκατε το διάγραμμα της ταχύτητας;

.....  
 .....