

## 1<sup>η</sup> Θεματική ενότητα: “Εφαρμογές του εκπαιδευτικού λογισμικού IP 2005”

### ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΗΣ 3<sup>ης</sup> ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Θέμα δραστηριότητας: **Κίνηση με σταθερή ταχύτητα**

Μάθημα και Τάξη στην Φυσική Β΄ Γυμνασίου

οποία απευθύνεται:

Εκπαιδευτικός: Παντελίδης Παντελής, Φυσικός - Μ.Ι.Σ.

Σύντομη περιγραφή της δραστηριότητας:

Μελέτη της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης με το παράδειγμα δύο αθλητών που τρέχουν στο αγώνισμα των 100 μέτρων.

Λογισμικό και προσομοίωση που χρησιμοποιήθηκαν:

Interactive Physics

Διδακτικοί στόχοι:

- Εξοικείωση με τις έννοιες της «θέσης», της «μετατόπισης» και του «χρονικού διαστήματος»
- Κατανόηση της έννοιας της «ταχύτητας» και της σχέσης  $u = \Delta x / \Delta t$
- Κατανόηση των απλών γραφικών παραστάσεων «  $x - t$  » και «  $u - t$  »
- Χρήση της σχέσης  $u = \Delta x / \Delta t$
- Κατανόηση των μονάδων της ταχύτητας m/sec, km/h και μετατροπή από την μία στην άλλη.

Σημειώσεις:

Στη συγκεκριμένη προσομοίωση οι ταχύτητες είναι σταθερές ενώ ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις έννοιες της θέσης, της μετατόπισης και του χρονικού διαστήματος. Δεν αναφέρεται καθόλου η έννοια του διανύσματος παρά μόνο το αρνητικό πρόσημο στη θέση.

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### ΣΕΝΑΡΙΟ

Στο αγώνισμα των 100 μέτρων του στίβου συμμετέχει ένας μαθητής και ο Ολυμπιονίκης «Κεντέρης» ο οποίος για να βοηθήσει τον μαθητή δέχεται να ξεκινήσει πιο πίσω από τη γραμμή εκκίνησης. Η ταχύτητα του Κεντέρη είναι σταθερή (και αρκετά μεγάλη) σε όλη τη διάρκεια του αγώνα και είναι πάντα η ίδια σε κάθε αγώνα. Η ταχύτητα του μαθητή είναι επίσης σταθερή αλλά μπορούμε να την ρυθμίσουμε σε κάθε αγώνα (όχι όμως μεγαλύτερη από του Κεντέρη). Επίσης μπορούμε να αλλάξουμε τη θέση από την οποία θα ξεκινήσει ο Κεντέρης πάντα όμως πιο πίσω από τη γραμμή εκκίνησης.

### ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

- Ανοίξτε το αρχείο της προσομοίωσης

The screenshot shows the 'Interactive Physics' simulation window. The main area displays a 100m track with a starting line at 0m. A runner (Kenetris) starts at -20m and another runner (student) starts at 0m. The track is divided into segments from -50 to 120. Below the track are two graphs: 'Θέση' (Position) and 'Ταχύτητα' (Velocity). The Position graph has axes for position (m) from -80 to 160 and time (s) from 0.0 to 20. The Velocity graph has axes for velocity (m/s) from -30 to 20 and time (s) from 0.0 to 20. At the bottom, there are controls for initial position and velocity. The initial position of Kenetris is set to -20.00 m. The velocity of the student is set to 8.00 m/s. A 'Εκτέλεση' (Execute) button is in the center, and a 'Επαναρύθμιση/Εναρξη από εδώ' (Reset/Start from here) button is below it. The status bar at the bottom shows coordinates x: 125.000 m and y: -104.000 m.

Στο επάνω μέρος βλέπουμε τους δύο δρομείς και τη διαδρομή που θα διανύσουν.

Στη μέση βλέπουμε διαγράμματα θέσης και ταχύτητας σε σχέση με το χρόνο τα οποία αρχικά είναι κενά. Υπάρχουν επίσης και ψηφιακές ενδείξεις για τη θέση των δύο αθλητών και το χρόνο, οι οποίες θα εμφανίζονται κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της προσομοίωσης.

Στο κάτω μέρος βλέπουμε δύο στοιχεία εισόδου (μεταβολείς) από όπου μπορούμε να ρυθμίσουμε την αρχική θέση του «Κεντέρη» (μπλε μεταβολέας) και την ταχύτητα του «μαθητή» (κόκκινος μεταβολέας).

Υπάρχουν επίσης δύο κουμπιά ελέγχου για την «εκτέλεση/διακοπή» της προσομοίωσης και για την «Επαναρρύθμιση/Επανέναρξη» της.

- Ρυθμίστε (εφόσον δεν είναι έτσι) την θέση του Κεντέρη στα -20 μέτρα και την ταχύτητα του μαθητή στα 8 m/sec

1. Τι σημαίνει το πρόσημο (-) για τη θέση του Κεντέρη;

---

---

2. Με πόσα km/h ισοδυναμεί η ταχύτητα του μαθητή;

---

---

- Πατήστε το κουμπί «εκτέλεση» για να ξεκινήσει η προσομοίωση.

Παρατηρήστε παράλληλα με την κίνηση των αθλητών πως σχεδιάζονται τα διαγράμματα «θέσης - χρόνου» και «ταχύτητας - χρόνου» καθώς και τις τιμές που εμφανίζουν οι ψηφιακοί μετρητές της θέσης και του χρόνου.

Η προσομοίωση σταματά αυτόματα μόλις κάποιος αθλητής φτάσει στα 110 μέτρα.

3. Πόση είναι η ταχύτητα του Κεντέρη σε m/s και πόση σε km/h;

---

---

4. Σε ποια χρονική στιγμή ο Κεντέρης έφτασε/προσπέρασε το μαθητή

---

---

- Πατήστε το κουμπί «Επαναρρύθμιση» για να ξαναεκτελέσετε την προσομοίωση με τα ίδια δεδομένα. Κατά την εκτέλεση μπορείτε να διακόψετε την προσομοίωση και να σημειώσετε τις ψηφιακές ενδείξεις στον παρακάτω πίνακα για 4 τουλάχιστον φορές

## 5. Πίνακας μετρήσεων

α/α	Χρόνος $t$ (s)	Θέση $x_k$ Κεντέρη (m)	Θέση $x_\mu$ μαθητή (m)
0	0	-20	0
1			
2			
3			
4			

6. Υπολογίστε με βάση τον παραπάνω πίνακα την μετατόπιση των δύο αθλητών και τα αντίστοιχα χρονικά διαστήματα και συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα. (Θυμηθείτε ότι σε όλες τις διαφορές υπολογίζουμε την τελική μείον την αρχική τιμή. π.χ.  $\Delta t = t_2 - t_1$ ,  $\Delta x = x_2 - x_1$ ):

Από μέτρηση σε μέτρηση	Χρονικό διάστημα $\Delta t$ (s)	μετατόπιση Κεντέρη $\Delta x_k$ (m)	μετατόπιση μαθητή $\Delta x_\mu$ (m)
0 $\rightarrow$ 1			
1 $\rightarrow$ 2			
2 $\rightarrow$ 3			
3 $\rightarrow$ 4			

7. Χρησιμοποιώντας το βασικό τύπο  $u = \Delta x / \Delta t$  της ταχύτητας υπολογίστε τις ταχύτητες στα 4 παραπάνω χρονικά διαστήματα και επαληθεύστε ότι ισχύουν πάντα οι τιμές που ήδη έχετε και για τους δύο αθλητές:

Από μέτρηση σε μέτρηση	ταχύτητα $u_k$ Κεντέρη (m/s)	ταχύτητα $u_\mu$ μαθητή (m/s)
0 $\rightarrow$ 1		
1 $\rightarrow$ 2		
2 $\rightarrow$ 3		
3 $\rightarrow$ 4		

- Πατήστε «Επαναρρύθμιση» και ορίστε την αρχική θέση του Κεντέρη στα -50 μέτρα και την ταχύτητα του μαθητή στα 10 m/s. Πατήστε εκτέλεση και παράλληλα με τους αθλητές παρατηρήστε τα δύο διαγράμματα.

8. Τι σχέση έχουν στο διάγραμμα θέσης - χρόνου οι δύο ευθείες; Γιατί ο Κεντέρης δεν μπορεί να φτάσει το μαθητή;

---

---

9. Τι παρατηρείτε στο διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου;

---

---

- Πατήστε «Επαναρρύθμιση» και ορίστε την αρχική θέση του Κεντέρη στα -25 μέτρα.

10. Θεωρώντας ότι ο Κεντέρης θα διανύσει συνολικά 125 m και ο μαθητής στο ίδιο χρονικό διάστημα  $\Delta t$  θα διανύσει 100 m, να υπολογίσετε την ταχύτητα που πρέπει να έχει ο αθλητής ώστε να τερματίσουν μαζί. Σε ποια χρονική στιγμή θα γίνει αυτό;

---

---

---

---

---

---

---