

ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΟΔΙΑΔΡΟΜΟ



1. Έχεις παίξει ποτέ με αυτό το παιχνίδι (κύκλωσε την απάντησή σου); **ΝΑΙ** **ΟΧΙ**
2. Μπορείς να περιγράψεις πώς λειτουργεί;
3. Ποιος είναι ο λόγος που ο δίσκος κινείται τόσο γρήγορα;
4. Ποια από τις παρακάτω εικόνες παρουσιάζει ένα τρένο που μπορεί να αναπτύξει ταχύτητα 400 km/h;
Η εικόνα 1 **Η εικόνα 2**
5. Πώς καταφέρνουν και επιτυγχάνουν τόσο υψηλές ταχύτητες τα συγκεκριμένα τρένα;



Εικόνα 1



Εικόνα 2

Πειράματα κινήσεων χωρίς τριβή (αν μας έβλεπε, θα μας ζήλευε ο Νεύτωνας! Γιατί άραγε?)

Ο αεροδιάδρομος είναι μια διάταξη που μας δίνει τη δυνατότητα να μελετήσουμε πειράματα στα οποία τα σώματα κινούνται πάνω σ' αυτόν **χωρίς τριβή**.

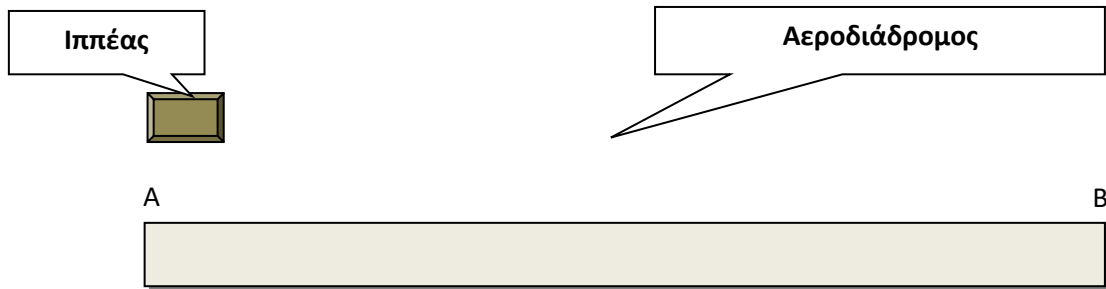
Μαθηματικές σχέσεις (τύποι) που θα χρησιμοποιήσουμε:

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} \quad \vec{x} = \frac{1}{2} \vec{a} \cdot t^2 \quad \vec{a} = \frac{\Delta \vec{u}}{\Delta t}$$

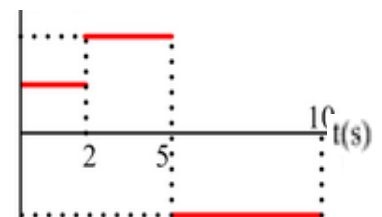
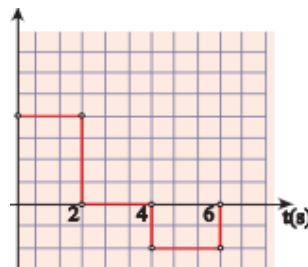
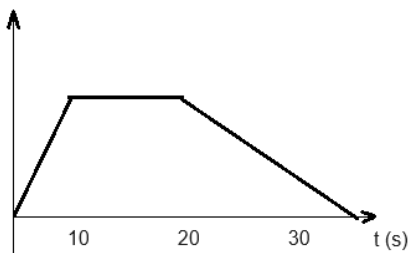
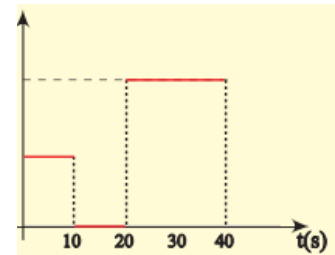
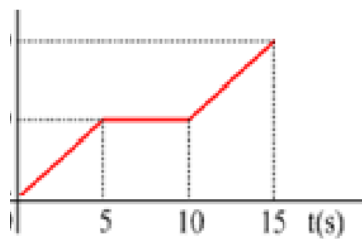
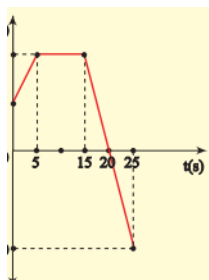
Υλικά που χρησιμοποιούμε:

- Αεροδιάδρομος με ιππέα κλπ παρελκόμενα.
- Ψηφιακός Χρονομετρητής συνδεδεμένος με ζεύγος φωτοκυλών.
- Διαστημόμετρο.
- Ψηφιακά χρονόμετρα.

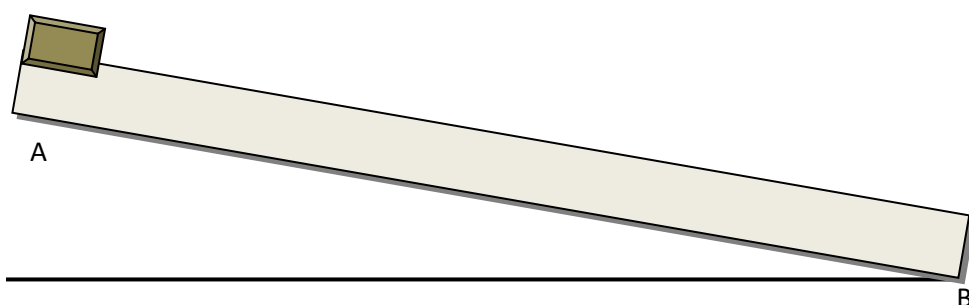
Δραστηριότητα 1. Ταυτοποίηση γραφικών παραστάσεων στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση



1. Οριζοντιώνουμε τον αεροδιάδρομο.
2. Παρατηρούμε την κίνηση του ιππέα κατά μήκος του αεροδιαδρόμου (ο ιππέας ξεκινάει **με σταθερή ταχύτητα** από το ένα άκρο A του αεροδιαδρόμου, όταν φτάσει στο άλλο άκρο B **σταματάει** για κάποιο χρονικό διάστημα πχ 2-3 sec και μετά κινείται και πάλι **με σταθερή ταχύτητα** προς τη θέση από την οποία ξεκίνησε).
3. Κύκλωσε όποιο από τα παρακάτω διαγράμματα θεωρείς ότι μπορεί να παριστάνει το διάγραμμα μετατόπισης χρόνου και δείξε με ένα βέλος ποιο θεωρείς ότι μπορεί να είναι το διάγραμμα ταχύτητας χρόνου για την κίνηση του ιππέα;



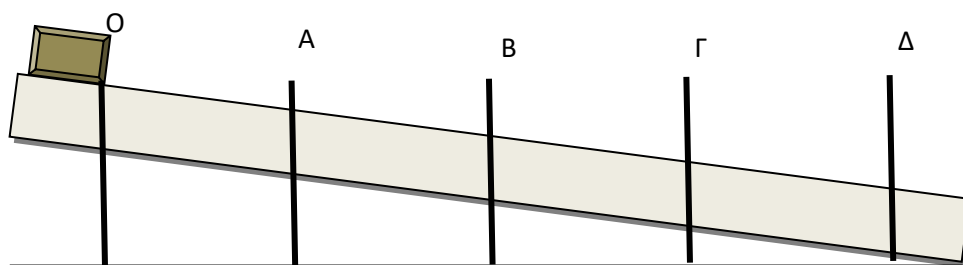
Δραστηριότητα 2. Ταυτοποίηση είδους κίνησης του Ιππέα σε ευθύγραμμες μεταβαλλόμενες κινήσεις



4. Τοποθετούμε τον αεροδιάδρομο υπό κλίση.
5. Αφήνουμε τον ιππέα να κινηθεί ελεύθερα από το ψηλότερο άκρο Α του αεροδιαδρόμου προς το χαμηλότερο Β. Όταν αυτός φτάνει στο άκρο Β ανακλάται και κινείται ξανά προς το άκρο Α.
6. Τι είδους κίνηση εκτελεί ο ιππέας κατά την κίνηση του από το άκρο Α προς το άκρο Β;

7. Τι είδους κίνηση εκτελεί ο ιππέας κατά την κίνησή του από το άκρο Β προς το άκρο Α;

Δραστηριότητα 3. Υπολογισμός της επιτάχυνσης του ιππέα στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση I



Για τη μέτρηση του χρόνου θα χρησιμοποιήσουμε ψηφιακά χρονόμετρα.

8. Τοποθετούμε τον αεροδιάδρομο υπό κλίση.
9. Σημειώνουμε τα σημεία Α, Β, Γ και Δ σε απόσταση 0,4 m / 0,8 m / 1,2 m και 1,6 m από την αρχική θέση Ο του ιππέα.
10. Καταγράφουμε τις αποστάσεις αυτές στην δεύτερη στήλη του πίνακα.
11. Αφήνουμε τον ιππέα να κινηθεί ελεύθερα από την αρχική θέση Ο και σημειώνουμε με τα ψηφιακά χρονόμετρα τους χρόνους t_1 , t_2 , t_3 και t_4 για τους οποίους ο ιππέας περνάει από τα σημεία Α, Β, Γ και Δ αντίστοιχα.
12. Καταγράφουμε τους χρόνους αυτούς στην τρίτη στήλη του πίνακα.
13. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία ακόμη μια φορά και καταγράφουμε τους νέους χρόνους στη τέταρτη στήλη του πίνακα.
14. Συμπληρώνουμε στην πέμπτη στήλη τους Μ.Ο. των χρόνων της τρίτης και τέταρτης στήλης και στην έκτη στήλη τα τετράγωνα των Μ.Ο. των χρόνων.
15. Κατασκευάζουμε διάγραμμα $x - (t^2)$.
16. Από την κλίση του διαγράμματος η οποία είναι ίση με το διπλάσιο της επιτάχυνσης του ιππέα (γιατί;) υπολογίζουμε την επιτάχυνση του.

ΠΙΝΑΚΑΣ					
	x	t (sec)	t' (sec)	M.O. t (sec)	(M.O.t) ² (sec ²)
Ο	0	0	0	0	0
Α					
Β					
Γ					
Δ					

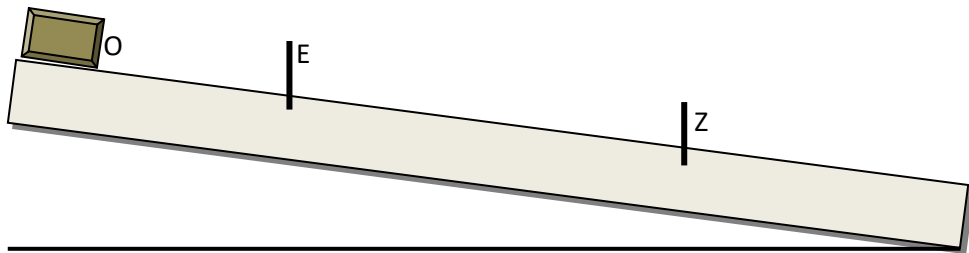
.....

.....

.....

.....

Δραστηριότητα 4. Υπολογισμός της επιτάχυνσης του ιππέα στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση II



Για τη μέτρηση του χρόνου θα χρησιμοποιήσουμε ψηφιακό χρονομετρητή συνδεδεμένο με ζεύγος φωτοπυλών.

17. Διατηρούμε την ίδια κλίση στον αεροδιάδρομο με αυτήν της προηγούμενης δραστηριότητας.
18. Με το διαστημόμετρο μετράμε το μήκος του φωτοφράκτη $\Delta x = \dots\dots\dots$
19. Τοποθετούμε τον φωτοφράκτη πάνω στον ιππέα.
20. Τοποθετούμε το ζεύγος των φωτοπυλών Φ_1 και Φ_2 σε θέσεις E και Z κατά μήκος του αεροδιαδρόμου φροντίζοντας ο φωτοφράκτης κατά την κίνηση του ιππέα να διέρχεται ανάμεσα στα σκέλη τους.
21. Ρυθμίζουμε το ψηφιακό χρονόμετρο στη θέση «επιτάχυνση».
22. Αφήνουμε τον ιππέα να κινηθεί ελεύθερα από το άκρο του αεροδιαδρόμου και καταγράφουμε τους χρόνους διέλευσης t_1 και t_2 του φωτοφράκτη από τις φωτοπύλες Φ_1 και Φ_2 αντίστοιχα.
23. Επίσης καταγράφουμε το χρονικό διάστημα Δt για τη μετάβαση του ιππέα από την θέση της Φ_1 έως τη θέση της Φ_2 .
24. Με τη βοήθεια των χρόνων διέλευσης t_1 και t_2 υπολογίζουμε τις ταχύτητες u_1 και u_2 στις θέσεις E και Z και κατόπιν την επιτάχυνση του ιππέα.
25. Υπολογίζουμε τη σχετική διαφορά στην τιμή της επιτάχυνσης με τις δυο μεθόδους χρησιμοποιώντας την παρακάτω σχέση:

$$\sigma\% = \frac{|\alpha_{\Delta\rho\alpha\sigma\ 3} - \alpha_{\Delta\rho\alpha\sigma\ 4}|}{\alpha_{\Delta\rho\alpha\sigma\ 3}} \cdot 100\%$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....