

ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ**ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ****«ENERGY SKATE PARK»****PHYSICS DEPT.- UNIVERSITY OF COLORADO**

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ :

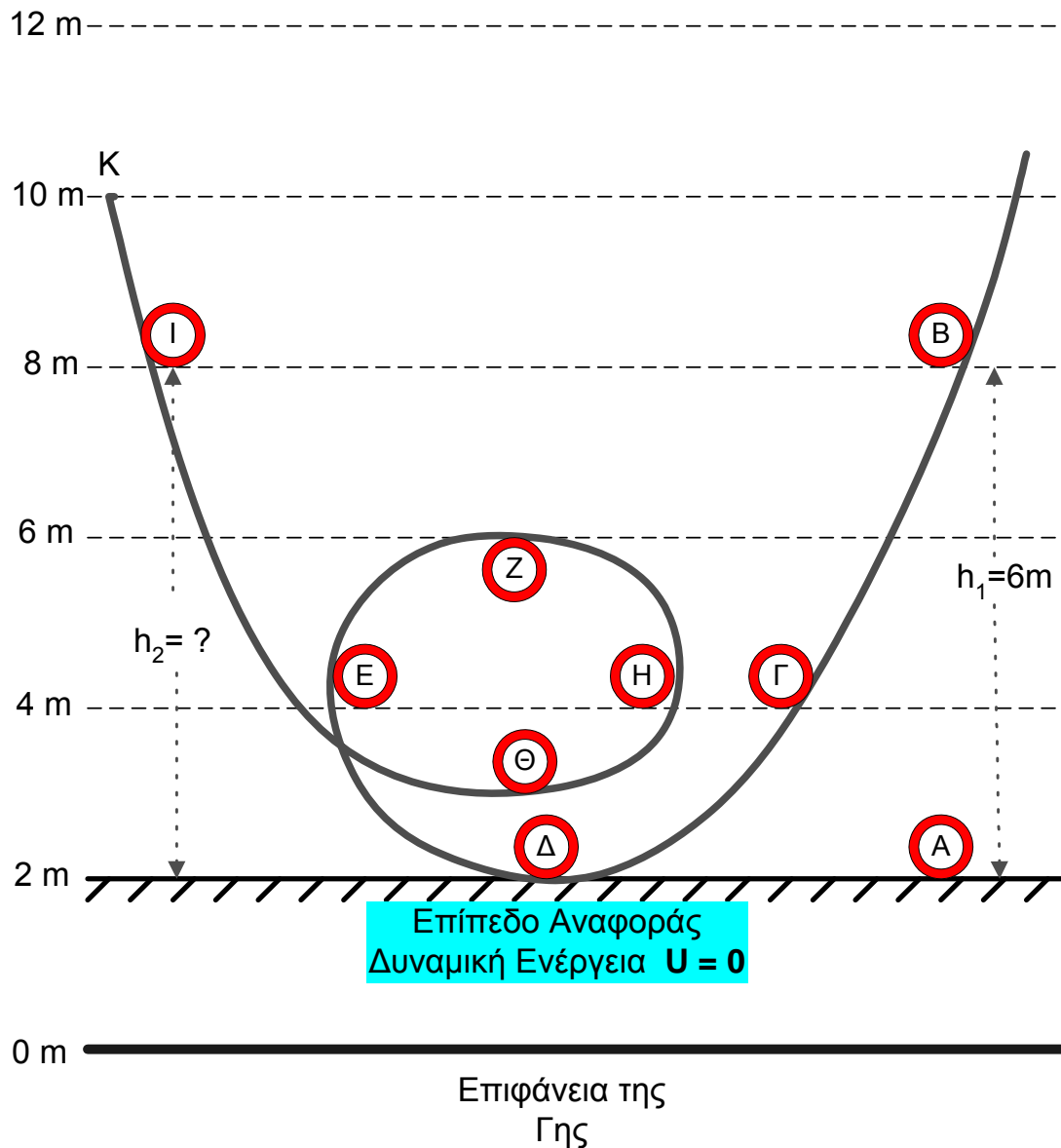
Όνοματεπώνυμο μαθητή :

Τάξη / Τμήμα:

Ημερομηνία :

Κατασκευάζουμε τον παρακάτω οδηγό κίνησης του Skater (πατινέρ) και στο επίπεδο της γης με $g=9,81\text{m/s}^2$ (10m/s^2 για ευκολία στις πράξεις μας).

Επιλέγουμε τη μάζα του Skater να είναι $m=60\text{ Kg}$ και επίπεδο μηδενικής Δυναμικής ενέργειας (**Επίπεδο Αναφοράς**) το οριζόντιο επίπεδο σε ύψος 2m από το έδαφος.



ΝΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΕΤΕ ΤΑ ΚΕΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΕΣ ΛΕΞΕΙΣ ΚΑΙ ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΤΕ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ:

Ασκούμε μια ανυψωτική δύναμη ίση με του βάρους του πατινέρ και τον ανεβάζουμε από το επίπεδο της γης στο επίπεδο αναφοράς. Παρατηρούμε στο ενεργειακό διάγραμμα ότι η δυναμική του ενέργεια (μπλέ μπάρα) ενώ αρχικά είχε τιμή παίρνει την τιμήστο επίπεδο αναφοράς. Συνεχίζουμε να τον ανυψώνουμε με σταθερή ταχύτητα, κατακόρυφα, μέχρι τη θέση (B).

Ερώτηση 1^η : Να υπολογίσεις το έργο της ανυψωτικής δύναμης (F) για την ανύψωση (A→B) με σταθερή ταχύτητα :

Ερώτηση 2^η : Να υπολογίσεις τη δυναμική του ενέργεια (U) στη θέση (B) :

Επομένως το έργο της ανυψωτικής δύναμης (F) είναιμε τη δυναμική ενέργεια (U) που έχει τώρα στη θέση B.

Με την προϋπόθεση ότι η απώλεια ενέργειας, λόγω τριβής, είναι τόσο μικρή που δεν την λαμβάνουμε καθόλου υπόψη, παρατηρούμε στο ενεργειακό διάγραμμα ότι καθώς κατεβαίνει τη διαδρομή (B→Γ→Δ), σε αργή κίνηση (steps), η δυναμική του ενέργεια και αυξάνεται η του ενέργεια. Το άθροισμα όμως των δύο ενεργειών παραμένει πάντα Δηλαδή όσο χάνει σεενέργεια το κερδίζει σεενέργεια. Από το ιστόγραμμα ενεργειών βλέπουμε ότι δυναμική και κινητική ενέργεια γίνονται περίπου ίσες σε ύψοςαπό το επίπεδο αναφοράς.

Στο κατώτατο σημείο της τροχιάς ο πατινέρ έχει μόνο ενέργεια που είναι ακριβώς ίση με την ολικήενέργεια. Εξάλλου το σημείο (Δ) βρίσκεται σε ύψος μηδέν από το επίπεδο

Ερώτηση 1^η : Πόση είναι η κινητική ενέργεια του πατινέρ τη στιγμή που περνάει από το σημείο (Δ) της τροχιάς του;

Ερώτηση 4^η : (Εργασία στο σπίτι)

Να υπολογίσεις την ταχύτητα με την οποία περνάει ο πατινέρ από τη θέση (Δ):

Στη διαδρομή ($\Delta \rightarrow E \rightarrow Z$) τώρα φαίνεται καθαρά ότι αυξάνεται η του ενέργεια και μειώνεται ισόποσα η ενέργεια.

Στο σημείο (Z) έχει και αρκετή κινητική που θα του επιτρέψει να παραμείνει στο διάδρομο χωρίς να πέσει. Έτσι ο πατινέρ κάνει ανακύκλωση όπως τα τρενάκια του Λούνα Πάρκ και κατεβαίνει τη διαδρομή ($Z \rightarrow H \rightarrow \Theta$) σε επαφή με το διάδρομο.

Ερώτηση 5^η : (Εργασία στο σπίτι)

Σε ποιο από τα δύο σημεία (Z) ή (Θ) θα πρέπει να έχει μεγαλύτερη κινητική ενέργεια και γιατί;

Στη άνοδο ($\Theta \rightarrow I$) μειώνεται συνεχώς η του ενέργεια μέχρι να μηδενιστεί τελείως στο ανώτατο σημείο που φθάνει:

Ερώτηση 6^η : (Εργασία στο σπίτι)

Με εφαρμογή του Θεωρήματος διατήρησης της ολικής Μηχανικής ενέργειας να αποδείξετε ότι θα φθάσει στο ίδιο κατακόρυφο ύψος με το σημείο που τον αφήσαμε, όποια κλίση και αν έχει ο διάδρομος ($\Theta \rightarrow I \rightarrow K$):

Με την προσομοίωση, επαναλαμβάνουμε το ίδιο ακριβώς πείραμα πάνω στην επιφάνεια της Σελήνης και μετά στην επιφάνεια του πλανήτη Δία.

Παρατηρούμε ότι στην επιφάνεια του Δία που το $g=25,95\text{m/s}^2$ ο πατινέρ μάζας $m=60\text{ Kg}$ έχει πολύ μεγαλύτερη ενέργεια στο ύψος των 6 μέτρων από ότι ο ίδιος πατινέρ στην επιφάνεια της Σελήνης όπου το $g=1,62\text{m/s}^2$.

Εξάλλου αυτό φαίνεται και από την που περνάει από το κατώτερο σημείο (Δ) της τροχιάς του. Στον πλανήτη Δία είναι πολύ από την ταχύτητα στην επιφάνεια της Σελήνης.

Η προσομοίωση μας δίνει τη δυνατότητα να επαναλάβουμε ακριβώς το ίδιο πείραμα στο μεσοαστρικό χώρο όπου η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει την τιμή $g=0$.

Παρατηρούμε λοιπόν ότι όπου και αν τοποθετήσουμε τον πατινέρ αυτός δεν κινείται διότι δεν υπάρχει

Αν όμως του δώσουμε μια αρχική ώθηση θα κινηθεί, όχι μόνο με σταθερή σε όλο το μήκος του διαδρόμου αλλά θα συνεχίσει να κινείται με την ίδια ταχύτητα μετά το σημείο (K) που εγκαταλείπει το διάδρομο «ταξιδεύοντας στο άγνωστο με βάρκα την ελπίδα»...