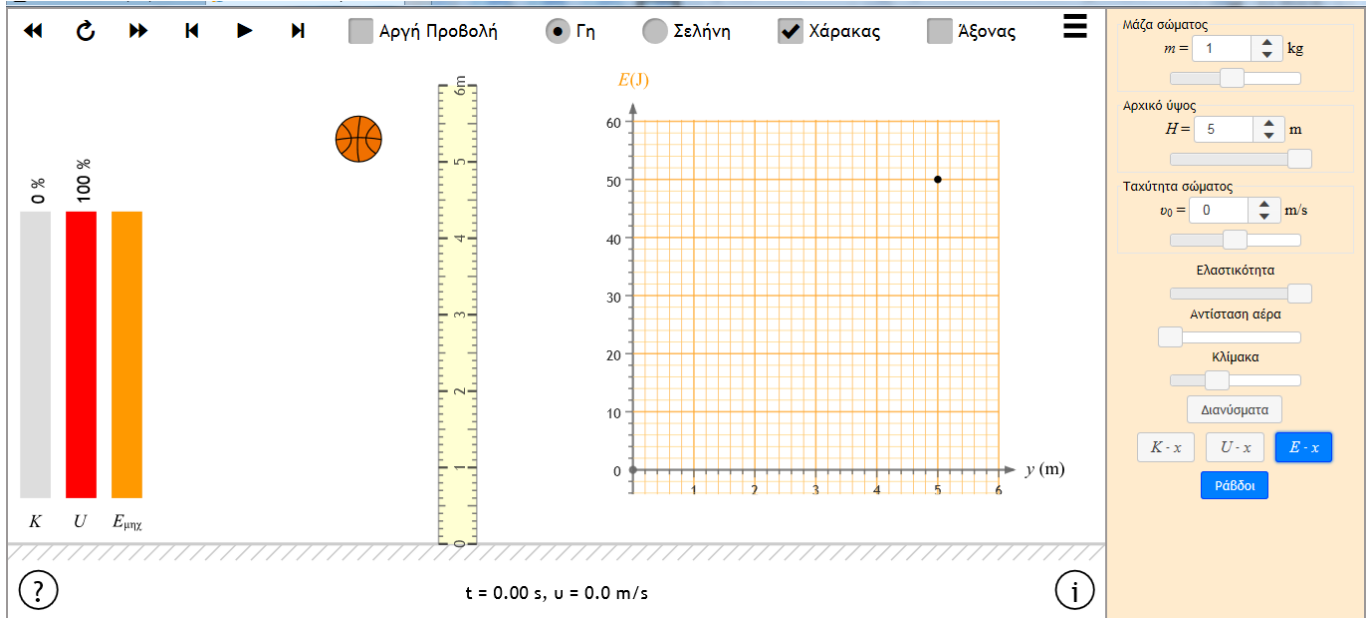


ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΠΤΩΣΗ

Με τη χρήση εικονικού πειράματος

[Φυσική και Φωτογραφία - Διατήρηση Ενέργειας κατά την Ελεύθερη πτώση - HTML5 \(seilias.gr\)](http://seilias.gr)

Στο κέντρο της οθόνης βλέπετε μια μπάλα του μπάσκετ αρχικά ακίνητη ($u_0=0$ για $t=0$), σε ύψος $h=5\text{m}$ από το έδαφος (μπορείτε να το διαπιστώσετε τσεκάροντας το τετραγωνάκι «χάρακας»).



Πατώντας το κουμπί της εκκίνησης η μπάλα αφήνεται ελεύθερη. Επειδή η ελαστικότητα της είναι η μέγιστη δυνατή και η αντίσταση του αέρα μηδενική, οι ανακλάσεις της με το έδαφος είναι δυνατό να επαναλαμβάνονται επ' άπειρον. Μπορείτε να επιλέξετε «αργή κίνηση». Στη διάρκειά της μπορείτε να παρατηρείτε α) την ένδειξη του χρονομέτρου, β) τη ένδειξη της ταχύτητας και γ) τη μεταβολή της δυναμικής, της κινητικής και της μηχανικής ενέργειας. Ακόμα έχετε τη δυνατότητα να «παγώσετε» κάποιο στιγμιότυπο.

Οι προβαλλόμενες τιμές τόσο της ταχύτητας όσο και των ενεργειών, εξάγονται μέσα από ένα σύνολο εξισώσεων και εμφανίζονται στην εφαρμογή κατά προσέγγιση (με ένα ή κανένα δεκαδικό ψηφίο). Οι επόμενες δραστηριότητες **αποσκοπούν στο να διερευνήσουμε τον τρόπο υπολογισμού των τιμών αυτών με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια**. Θα πρέπει προηγουμένως να κάνουμε κάποιες ρυθμίσεις που φαίνονται στο επόμενο σχήμα, δηλαδή.

1. Επιλέγουμε η πτώση της μπάλας να γίνεται στη Γη και σε τόπο με $g=9,81\text{m/s}^2$.

2. Να μετακινηθεί κατάλληλα ο χάρακας και η αρχική θέση της μπάλας (με κλικ πάνω του και σύρσιμο). Όπως μπορείτε εύκολα να διαπιστώσετε, η διάμετρος της μπάλας είναι 20cm. Αν λοιπόν θέλουμε το επίπεδο αναφοράς ($E_{\text{δυν}}=0$) της δυναμικής της ενέργειας να διέρχεται από το κέντρο της μπάλας στο χαμηλότερο σημείο της τροχιάς της, θα πρέπει να μετακινήσουμε το χάρακα κατακόρυφα κατά 10cm προς τα πάνω. Επίσης θα πρέπει να μετακινήσουμε λίγο οριζόντια τη μπάλα ώστε να μπορούμε να διαβάζουμε τις ενδείξεις του χάρακα κατά τη διάρκεια της κίνησης.

3. Επιλέγουμε μηδενική Αντίσταση του αέρα ώστε η πτώση να είναι ελεύθερη.

Λήψη μετρήσεων εικονικού πειράματος και συμπλήρωση του πίνακα τιμών

Εκτελώντας την ελεύθερη πτώση σε αργή κίνηση, μπορείτε να «παγώνετε» το χρόνο στις τιμές που φαίνονται στην στήλη χρονική στιγμή του πίνακα της επόμενης σελίδας. Για μεγαλύτερη ακρίβεια στις χρονικές στιγμές μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα διπλά βέλη.

• Στη στήλη **ύψος** (h) συμπληρώνετε την αντίστοιχη ένδειξη του χάρακα, δηλαδή το ύψος στο οποίο βρίσκεται κάθε φορά το κέντρο της μπάλας, αναφορικά με το επίπεδο αναφοράς της δυναμικής ενέργειας.

- Στη στήλη **Θέση** (y) εξάγετε πόσο απέχει κάθε στιγμή η μπάλα από το αρχικό σημείο που την αφήσαμε ελεύθερη, κάνοντας δηλαδή την αφαίρεση: $5m - h$.
- Διαιρώντας τις στοιχειώδεις μετατοπίσεις της μπάλας προς τα αντίστοιχα στοιχειώδη χρονικά διαστήματα ($\Delta y/\Delta t$) συμπληρώνετε τη στήλη **ταχύτητα**.
- Μέσω της σχέσης: $E_{κιν.} = \frac{1}{2} m u^2$ υπολογίζετε την **κινητική ενέργεια** και συμπληρώνετε την αντίστοιχη στήλη.
- Μέσω της σχέσης: $E_{δυν} = mgh$ συμπληρώνετε τη στήλη **δυναμική ενέργεια**.
- Αθροίζοντας τις δύο προηγούμενες ($E_{κιν} + E_{δυν} = E_{μηχ}$) συμπληρώνετε τη στήλη **μηχανική ενέργεια**

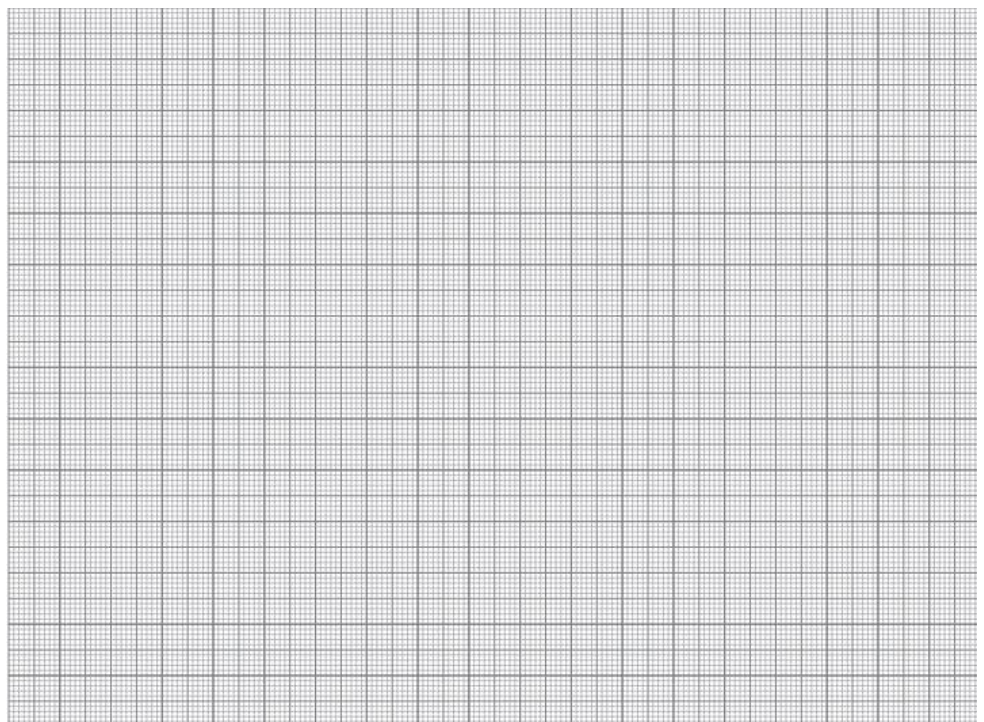
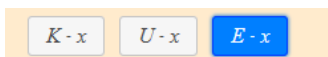
Χρονική στιγμή t (s)	Ύψος h (m)	Θέση y (m)	Ταχύτητα u (m/s)	Κινητική Ενέργεια $E_{κιν}$ (J)	Δυναμική Ενέργεια $E_{δυν}$ (J)	Μηχανική Ενέργεια $E_{μηχ}$ (J)
0	5	0				
0,20						
0,40						
0,60						
0,80						
1,00						

οι τιμές της ταχύτητας και των ενεργειών να υπολογιστούν με ακρίβεια ενός δεκαδικού ψηφίου

Σχεδιασμός διαγραμμάτων

Στο χιλιοστομετρικό χαρτί που σας δίνεται παρακάτω, να επιλέξετε κατάλληλα βαθμονομημένους άξονες με βάση τα αριθμητικά στοιχεία του προηγούμενου πίνακα και να σχεδιάσετε με διαφορετικό χρώμα τα διαγράμματα της Κινητικής, της Δυναμικής και της Μηχανικής ενέργειας σε συνάρτηση με το χρόνο, σε κοινούς άξονες.

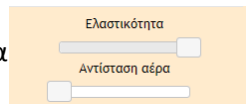
Να συγκρίνετε τα διαγράμματά σας με αυτά του εικονικού πειράματος, που μπορείτε να τα δείτε επιλέγοντας να εμφανίζονται.



Επέκταση

Να παρατηρήσετε την πτώση της μπάλας επιλέγοντας:

α) μη μηδενική τιμή Αντίστασης του αέρα



και να την περιγράψετε με κάθε λεπτομέρεια.

Περιγραφή

β) η πτώση της μπάλας να γίνεται στη Σελήνη,



και να την περιγράψετε με κάθε λεπτομέρεια.

Περιγραφή