

ΠΑΡ.5.2: ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Στόχοι: Ο μαθητής θα πρέπει:

- α) Να εξοικειωθεί με τις πολλαπλές αναπαραστάσεις της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας.
- β) Να συνδέσει την τιμή της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας με τη μάζα και το ύψος από το επίπεδο αναφοράς και να μπορεί να την υπολογίζει σε απλές περιπτώσεις.
- γ) Να περιγράψει γεγονότα στο πλαίσιο της ενεργειακής ροής.

1. Αρχικό ερώτημα

Πιστεύεις ότι ένας γορίλας που βρίσκεται σκαρφαλωμένος στα κλαδιά ενός δέντρου, έχει ενέργεια (δυναμική); Αν ναι, από τι νομίζεις ότι εξαρτάται η τιμή της;

.....

.....

2. Εξοικείωση με την εφαρμογή

Εκτελέστε ή “τρέξτε” (διπλό κλικ) το αρχείο dynamiki_bg.mdl. Από το Παράθυρο της εφαρμογής ελέγξτε αν είναι επιλεγμένη η Παρουσίαση 1. Αν δεν είναι, επιλέξτε την κάνοντας κλικ με τον δείκτη του ποντικιού.

Στην οθόνη σας εμφανίζονται η εικόνα μιας ζούγκλας και τρεις γορίλες με διαφορετική μάζα ο καθένας, που ετοιμάζονται να σκαρφαλώσουν στην κορυφή ενός δέντρου για να κατεβάσουν καρύδες. Διακρίνονται ακόμη :


Τρεις (3) ψηφιακοί δείκτες δυναμικής ενέργειας που συνδέονται με τους γορίλες

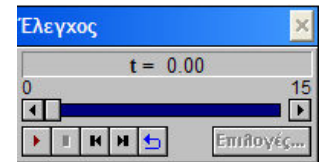
Οι τρεις, διαφορετικού πάχους, μπάρες που δείχνουν επίσης την δυναμική τους ενέργεια

Ένας ψηφιακός δείκτης ύψους της κορυφής του δέντρου, και

Ένας ρυθμιστής («μπάρα») ύψους, με την οποία μπορείτε να ρυθμίσετε το ύψος της κορυφής του δέντρου.

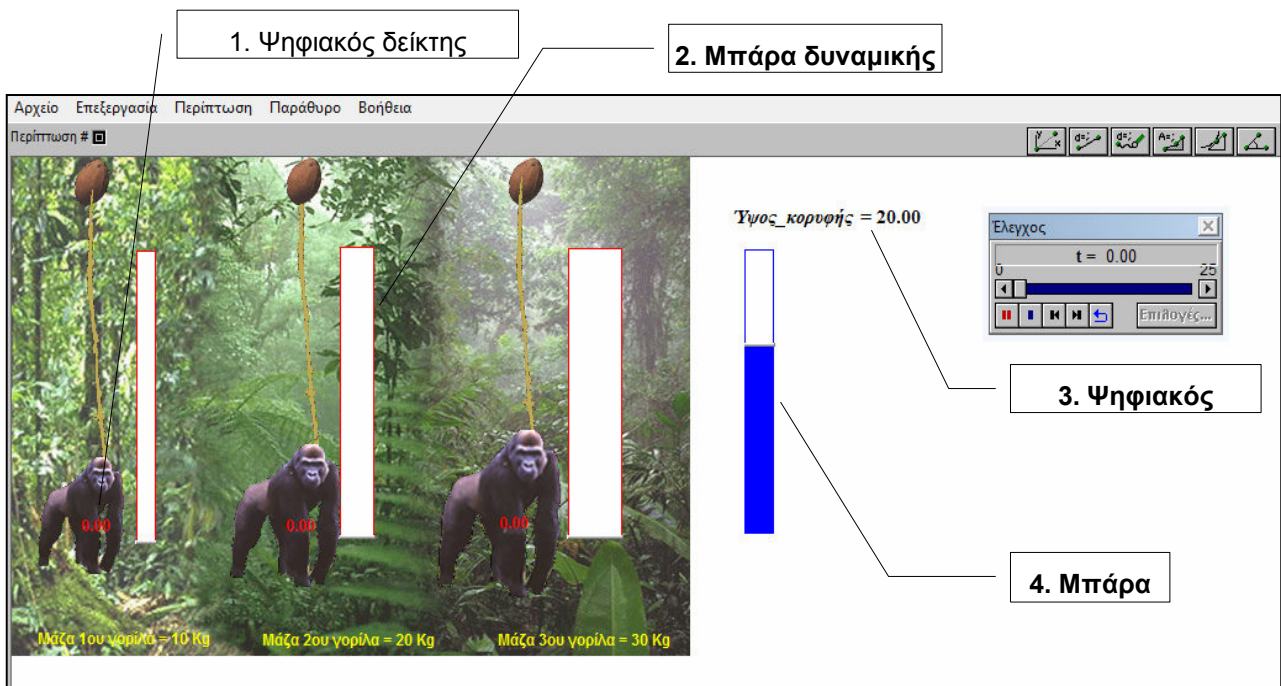
Παράθυρο	Βοήθεια
Νέο γράφημα	
Νέα παρουσίαση	
Νέος πίνακας τιμών	
Σε τυπική διάταξη	
Σε επικάλυψη	
Σε παράθεση	
1 Έλεγχος	
2 Αρχικές συνθήκες	
3 Σημειώσεις	
4 Μοντέλο	
✓ 5 Παρουσίαση 1	
6 Παρουσίαση 2	
7 Παρουσίαση 3	
8 Γράφημα 1	
9 Πίνακας τιμών 1	

Σε κάθε οθόνη της εφαρμογής θα εμφανίζεται επίσης ο πίνακας ή το χειριστήριο ελέγχου. Από το χειριστήριο μπορείτε να ξεκινήσετε ή να “τρέξετε” την προσομοίωση ή εφαρμογή κάνοντας “κλικ” στο κουμπί  (εκκίνηση).






Εικόνα 1. Χειριστήριο ελέγχου


3. Πώς εξαρτάται η δυναμική ενέργεια από την μάζα των γοριλών



Οθόνη της Παρουσίασης 1

3.1 Οι τρεις γορίλες με μάζες 10, 20 και 30 Kg αντίστοιχα είναι έτοιμοι να ξεκινήσουν για να φτάσουν στην κορυφή που βρίσκεται σε ύψος π.χ. 20m.

“Τρέξτε” την προσομοίωση πατώντας κουμπί  (εκκίνηση). Παρατηρήστε ότι το κουμπί  παίρνει τη μορφή  (προσωρινό σταμάτημα). Τώρα μπορείτε να ρυθμίσετε το ύψος της κορυφής (αν δεν είναι στα 20 μέτρα), πλησιάζοντας τον δείκτη του ποντικιού στην μπάρα του ύψους. Ο δείκτης μετατρέπεται σε χέρι που μπορείτε να το σύρετε πάνω στην μπάρα ρυθμίζοντας το ύψος της στην επιθυμητή τιμή! Πειραματιστείτε λίγο για εξάσκηση.

Στη συνέχεια κάνοντας πάλι κλικ στο  μπορείτε να τρέξετε το μοντέλο. Για να βρείτε την δυναμική ενέργεια που αποκτούν σε σχέση με την γη οι γορίλες, (δυναμική ενέργεια γης-γορίλα) παρατηρήστε τις κόκκινες ράβδους που σχηματίζονται. Το περιεχόμενο τους συμβολίζει τη δυναμική ενέργεια U του κάθε γορίλα.



3.3 Αντιγράψτε τις τιμές δυναμικής ενέργειας από τις μπάρες στον παρακάτω Πίνακα 1.

Σταθερά βαρύτητας g (N/Kg)	Κορυφή του δέντρου h (m)	Μάζα γορίλα m (Kg)	Δυναμική ενέργεια U (Joule)
10	20	10	.....
10	20	20	.....
10	20	30	.....
Πίνακας 1			

1^ο ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ:



Η δυναμική ενέργεια ενός γορίλα σε ένα σταθερό ύψος είναι ανάλογη με τηντου γορίλα. Δηλαδή όσο αυξάνεται η μάζα του, τόσοκαι η δυναμική του ενέργεια. Αν π.χ.η μάζα του, θα διπλασιαστεί και η δυναμική του ενέργεια!

Πρόβλεψη 1^η:

Αν ο γορίλας με μάζα 40Kg σκαρφάλωνε στην ίδια κορυφή πόση δυναμική ενέργεια θα αποκτούσε σε σχέση με το έδαφος; (δυναμική ενέργεια συστήματος γης – γορίλα) Στο ίδιο ύψος ο γορίλας των 40 Kg θα είχε δυναμική ενέργεια:

$U_{m=40Kg}$ (πρόβλεψη)=.....

ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΤΗΣ 1^{ης} ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ:

Από το παράθυρο της εφαρμογής επιλέξτε την Παρουσίαση 3. Στην οθόνη σας εμφανίζεται η ζούγκλα και ένας γορίλας έτοιμος να ανέβει στο δέντρο. Με τους ρυθμιστές ύψους και μάζας ρυθμίστε (αφού πρώτα πατήσετε το κουμπί ) τις τιμές ύψους κορυφής και μάζας του γορίλα (40 Kg). Πατήστε το  και δείτε τον πίθηκο να σκαρφαλώνει, πόση είναι τελικά η δυναμική του ενέργεια;



$U_{m=40\text{Kg}}$ (επαλήθευση)=.....

Επαληθεύτηκε η πρόβλεψή σας ; ΝΑΙ ΟΧΙ

Αν η απάντησή σας είναι όχι, συζητείστε στην ομάδα σας γιατί δεν επαληθεύτηκε η πρόβλεψή σας. Αν χρειαστεί ξανατρέξτε την εφαρμογή στην *Παρουσίαση 3* επιλέγοντας προσεκτικά τις τιμές μάζας και ύψους ή ελέγξτε προσεκτικά τις τιμές του Πίνακα 1 μήπως χρειαστεί να διορθώσετε την πρόβλεψή σας.

4. Πώς εξαρτάται η δυναμική ενέργεια από το ύψος της κορυφής;

4.1 Από το *Παράθυρο* της εφαρμογής επιλέξτε την *Παρουσίαση 2*. Στην οθόνη σας εμφανίζονται τρεις άλλοι γορίλες 30 Kg ο καθένας τους, που ετοιμάζονται να ανεβούν σε δέντρα για να βρουν τροφή. Τα δέντρα έχουν ύψος 4, 8 και 12 μέτρα.

“Τρέξτε” την προσομοίωση πατώντας κουμπί . Αν η μάζα των γοριλών είναι 30 Kg συνεχίστε πατώντας το . Αν όχι, ρυθμίστε την όπως ακριβώς κάνατε για το Ύψος στην 1^η περίπτωση.

4.3 Αντιγράψτε τις τιμές δυναμικής ενέργειας από τις μπάρες ή από τα διαγράμματα στον παρακάτω Πίνακα 2.

Σταθερά βαρύτητας g (N/Kg)	Κορυφή του δέντρου h (m)	Μάζα γορίλα m (Kg)	Δυναμική ενέργεια U (Joule)
10	4	30	.....
10	8	30	.....
10	12	30	.....

Πίνακας 2

2° ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ:



Η δυναμική ενέργεια ενός συγκεκριμένου γορίλα είναι ανάλογη του.....που βρίσκεται σκαρφαλωμένος. Δηλαδή όσο αυξάνεται το ύψος του, τόσο.....και η δυναμική του ενέργεια. Αν π.χ.το ύψος θα διπλασιαστεί και η δυναμική του ενέργεια!

Πρόβλεψη 2^η:

Αν ο γορίλας με την ίδια μάζα σκαρφάλωνε σε ύψος 16 μέτρων πόση δυναμική ενέργεια θα αποκτούσε σε σχέση με το έδαφος; (δυναμική ενέργεια συστήματος γης- γορίλα)

Σε ύψος 16 μέτρων ο γορίλας των 30 Kg θα είχε δυναμική ενέργεια

$$U_{h=16m}(\text{πρόβλεψη})=.....$$

Επαλήθευση της 2^{ης} πρόβλεψης: Από το παράθυρο της εφαρμογής επιλέξτε την παρουσίαση 3. Στην οθόνη σας εμφανίζεται η ζούγκλα και ένας γορίλας έτοιμος να ανέβει στο δέντρο. Με τις μπάρες ύψους και μάζας ρυθμίστε (αφού πρώτα πατήσετε το κουμπί ) τις τιμές ύψους κορυφής (16 μέτρα) και μάζας του γορίλα. Πατήστε το  και δείτε τον γορίλα να σκαρφαλώνει.

Πόση είναι τελικά η δυναμική του ενέργεια;

$$U_{h=16m}(\text{επαλήθευση})=.....$$

Επαληθεύτηκε η πρόβλεψη σας ; ΝΑΙ ΟΧΙ

Αν η απάντησή σας είναι ΟΧΙ συζητήστε στην ομάδα σας γιατί δεν επαληθεύτηκε η πρόβλεψη σας. Αν χρειαστεί ξανατρέξτε την εφαρμογή στην Παρουσίαση 3 επιλέγοντας προσεκτικά τις τιμές μάζας και ύψους ή ελέγξτε προσεκτικά τις τιμές του Πίνακα 1 μήπως χρειαστεί να διορθώσετε την πρόβλεψή σας.

5. Εύρεση συμβολικής σχέσης

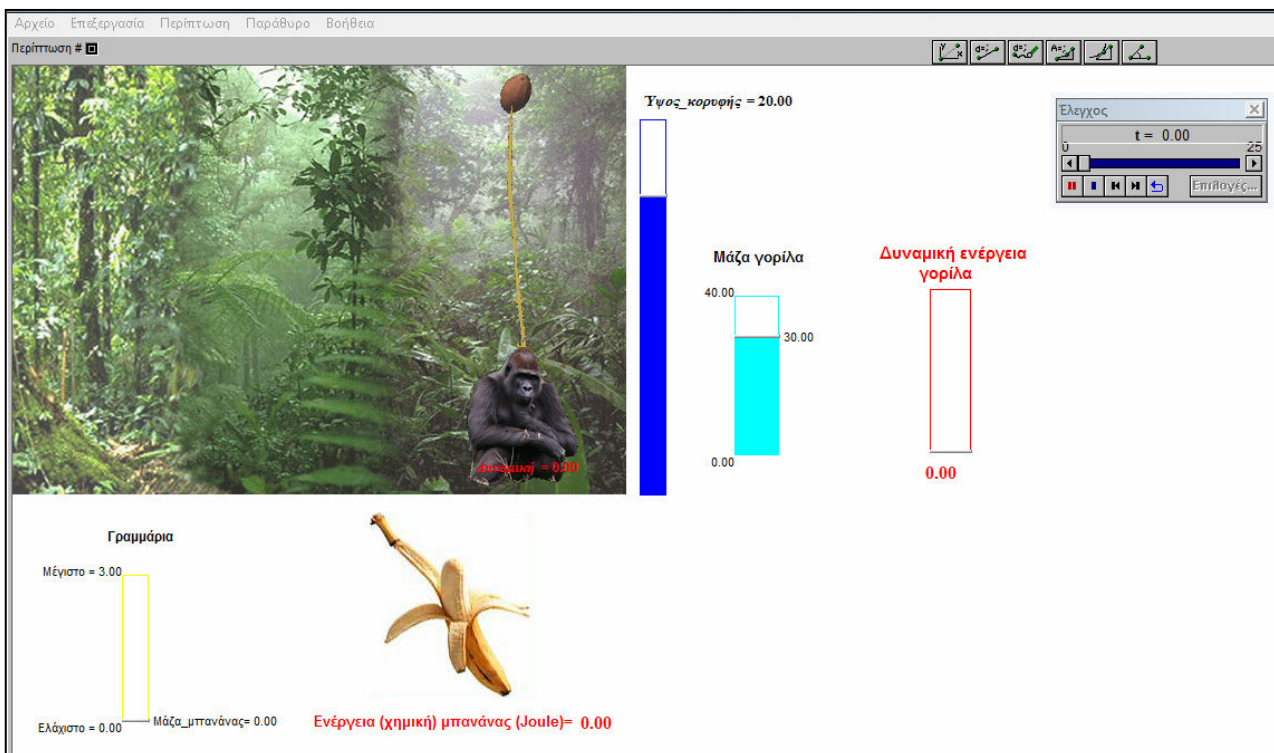
Θα μπορούσατε να δώσετε ένα τύπο με τον οποίο θα μπορούσε κανείς να υπολογίσει την δυναμική του γορίλα (η καλύτερα του συστήματος γη – γορίλας);

Τελική σχέση: Δυναμική ενέργεια $U=.....$

6. Εφαρμογές υπολογισμού Δυναμικής ενέργειας και ισοδύναμης τροφής!

Επιλέξτε την Παρουσίαση 3. Στην οθόνη εμφανίζεται ένας γορίλας έτοιμος να σκαρφαλώσει σε δέντρο κινούμενος με σταθερή ταχύτητα.

Στα δεξιά του υπάρχουν 3 μπάρες. Με τις δύο απ' αυτές μπορείτε να ρυθμίσετε το ύψος που φτάνει ο γορίλας και τη μάζα του. Η τρίτη είναι ένας δείκτης που απεικονίζει την δυναμική του ενέργεια. Κάτω αριστερά υπάρχει ένας ρυθμιστής («μπάρα») μάζας με τον οποίο ρυθμίζετε την ποσότητα της μπανάνας σε γραμμάρια που τρώει ο γορίλας. Κάτω από την φωτογραφία της μπανάνας επίσης υπάρχει ένας ψηφιακός δείκτης που απεικονίζει την ισοδύναμη ενέργεια σε joule που μπορεί να αποδώσει η ποσότητα της μπανάνας.



Οθόνη της Παρουσίασης 3

1^ο Πρόβλημα : Μπορεί δυο γορίλες που κρέμονται **σε διαφορετικό ύψος** από το έδαφος να έχουν **την ίδια δυναμική ενέργεια ίση με 4000 Joule**; Αν ναι πόση πρέπει να είναι η μάζα τους;

	Δεδομένα	Μετρήσεις	
	Δυναμική ενέργεια	Ύψος	Μάζα γορίλα
1 ^{ος} Γορίλας	4000 Joule	.....	.....
2 ^{ος} Γορίλας	4000 Joule	.....	.....

Πίνακας 3

Διερεύνηση: Συνεργαστείτε με τ' άλλα μέλη της ομάδας σας για να βρείτε πειραματιζόμενοι με τις μάζες των γοριλών και τα ύψη που πρέπει να φτάσουν (ρυθμίζονται από τις δυο πρώτες μπάρες δεξιά) **για να έχουν δυναμική ενέργεια 4000 Joule.** Τις τιμές που θα βρείτε, καταγράψτε τις στον Πίνακα 3.

Χρησιμοποιώντας τα προηγούμενα σχόλια, συμπεράσματα και δεδομένα των πινάκων 1 και 2 μπορείτε να εξηγήσετε το αποτέλεσμα για τα ύψη και τις μάζες των δύο γοριλών; Πώς σκεφτήκατε για να το βρείτε;

Εξήγηση:

2^ο Πρόβλημα : **Πόσα γραμμάρια μπανάνας πρέπει να “καούν” για να δώσουν ενέργεια 4000 Joule;** Πόσα γραμμάρια μπανάνας όμως θα πρέπει να “κάψει” τελικά ο γορίλας για να σκαρφαλώσει στο δέντρο και να αποκτήσει αυτή την δυναμική ενέργεια των 4000 Joule;

Διερεύνηση: Συνεργαστείτε με τα άλλα μέλη της ομάδας σας και πειραματιστείτε με την μπάρα της μάζας της μπανάνας για να βρείτε τα γραμμάρια που ισοδυναμούν με ενέργεια 4000 Joule.

Δυναμική ενέργεια	Μάζα μπανάνας που αντιστοιχεί σε ενέργεια 4000 Joule
4000 Joule	.....
Πίνακας 4	

Επιλέξτε έναν από τους δύο γορίλες. Για να ανέβει στο ύψος που βρήκατε χρειάστηκε να καταναλώσει ορισμένη ποσότητα τροφής και συγκεκριμένα μπανάνες. **Όμως σημειώστε ότι για κάθε 4 γραμμάρια που τρώει ο γορίλας χρησιμοποιεί μόνο το ένα (1) !** Με βάση το αποτέλεσμα του πίνακα 4, πόσα γραμμάρια τελικά θα χρειαζόταν να φάει ο γορίλας για να πάρει την απαιτούμενη ενέργεια;

Ο γορίλας θα πρέπει να φάειγραμμάρια!

Ερώτημα: Γιατί ο γορίλας πρέπει να καταναλώσει περισσότερη μπανάνα απ'όση αντιστοιχεί σε 4000 Joule; Συνεργαστείτε και γράψτε κάποιους πιθανούς λόγους που θεωρείτε σωστούς κατά την γνώμη σας

Απάντηση:.....

