

ΣΕΝΑΡΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΔΥΝΑΜΙΚΗ – ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Τάξη: Β΄ Γυμνασίου.

Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές : Φυσική Β΄ Γυμνασίου

Τίτλος μαθήματος : Ισχύς 5.2.

Διάρκεια: 2 διδακτικές ώρες

Οργάνωση τάξης και απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή: Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες 2-3 ατόμων στην αίθουσα πληροφορικής. Εναλλακτικά, το μάθημα μπορεί να γίνει στην αίθουσα διδασκαλίας με 1 Η/Υ και βιντεοπροβολέα.

Γνώσεις και αντιλήψεις των μαθητών: Οι μαθητές συχνά πιστεύουν πως η ενέργεια και η ισχύς είναι το ίδιο, επίσης πιστεύουν ότι η μεγάλη ισχύς σημαίνει πάντα μεγάλη ταχύτητα η σημαίνει πάντα μεγάλη δύναμη.

Στόχοι: Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση:

Να διατυπώνουν λεκτικά κα μαθηματικά τον ορισμό της ισχύος

Να υπολογίζουν την ισχύ από τον χρόνο και το έργο

Να κατανοούν την αναλογία του έργου με το χρόνο για μια σταθερή ισχύ

Να υπολογίζουν τον απαραίτητο χρόνο για την παραγωγή ενός έργου

Να μετατρέπουν τις μονάδες ενέργειας και ισχύος που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή ζωή

Λογισμικό: Interactive Physics. Επιλέχθηκε διότι προσφέρει την δυνατότητα να παρατηρήσουν την κίνηση ενός σώματος απλά και γρήγορα στην οθόνη του Η/Υ. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα της επέμβασης σε όλες τις παραμέτρους της κίνησης. Επιπρόσθετα οι μαθητές μπορούν να «παγώσουν» τον χρόνο και να μετρήσουν όλα τα στιγμιαία μεγέθη της κίνησης και να κατασκευάσουν τα αντίστοιχα διαγράμματα. Για την εκτέλεση του αντίστοιχου πραγματικού πειράματος θα χρειαζόταν πολύ μεγαλύτερος χρόνος προετοιμασίας ενώ τα αποτελέσματα θα επείχαν αρκετά από τα αναμενόμενα, λόγω απωλειών και τριβών, πράγμα που θα δυσκόλευε την μέτρηση της ενέργειας ή του έργου χωρίς την χρήση της έννοιας του συντελεστή απόδοσης.

Περιγραφή και αιτιολόγηση του σεναρίου:

Στο συγκεκριμένο σενάριο επιλέχθηκε η επιστημονική μέθοδος διδασκαλίας. Συγκεκριμένα οι μαθητές μέσω της προσομοίωσης και της καθοδήγησης του φύλλου εργασίας επαληθεύουν την ορθότητα των υποθέσεών τους. Οι μαθητές καλούνται να διατυπώσουν υπόθεση σχετικά με την τιμή της ισχύος και να ελέγξουν την ορθότητα της υπόθεσης μέσω της προσομοίωσης. Τέλος διατυπώνουν στο φύλλο εργασίας τα συμπεράσματά τους. Ο ρόλος του διδάσκοντα είναι καθοδηγητικός και υποστηρικτικός.

Βασικές έννοιες και μεγέθη: έργο , ενέργεια, χρόνος.

Πρόσθετες πληροφορίες: Το συγκεκριμένο σενάριο μπορεί να επεκταθεί και στην Τεχνολογία της Β Γυμνασίου στην ενότητα των μηχανών.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Η δυναμική ενέργεια ($U_{\text{βαρυτ}}$) ενός σώματος που βρίσκεται σε ύψος h είναι $U_{\text{βαρυτ}}=m \cdot g \cdot h$

Η κινητική ενέργεια δίνεται από την σχέση:

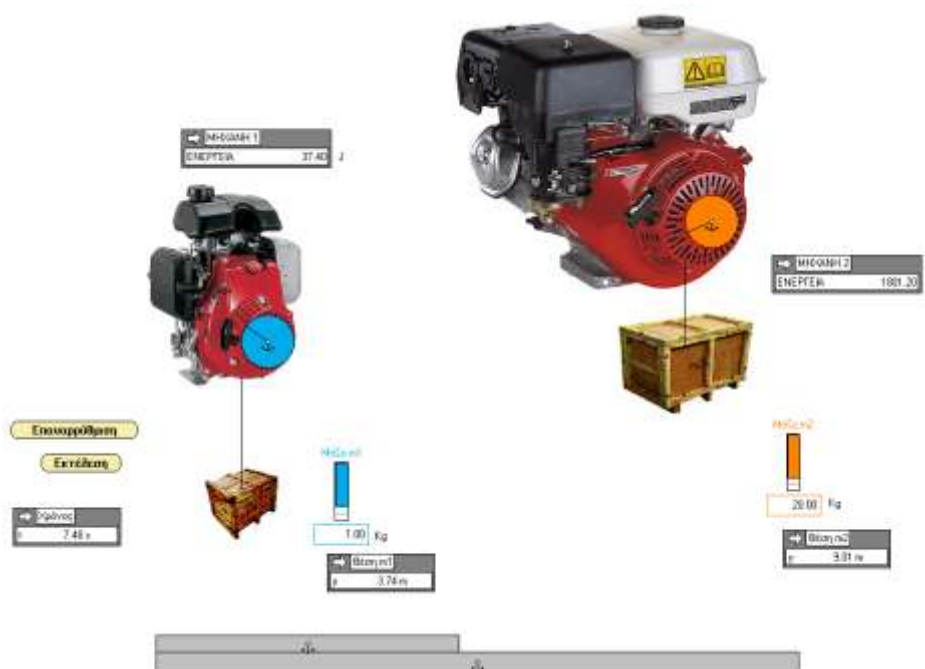
$$E_K = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

Η ισχύς ισούται με το παραγόμενο έργο προς το αντίστοιχο χρονικό διάστημα

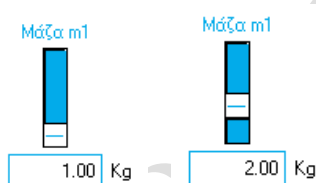
$$\text{ισχύς} = \frac{\text{έργο}}{\text{χρόνος}} \quad P = \frac{W}{t}$$

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΜΕ ΤΟ INTERACTIVE PHYSICS - ΟΔΗΓΙΕΣ

Μόλις εκτελέσετε το αρχείο που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας θα βρεθείτε στο εξής περιβάλλον της προσομοίωσης:



Στο περιβάλλον αυτό υπάρχουν δύο μηχανές οι οποίες ανυψώνουν μία μάζα η κάθε μία. Μπορείτε να αλλάξετε την μάζα και στις δύο μηχανές με τα κουμπιά (συρόμενος δρομέας) όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα για την μπλε μάζα m_1 της αριστερής μηχανής:



Το ύψος στο οποίο βρίσκεται η κάθε μάζα απεικονίζεται στο αντίστοιχο παράθυρο με την ονομασία «θέση m1» και «θέση m2» και ο χρόνος που είναι κοινός, απεικονίζονται κάτω από τα κουμπιά ελέγχου. Η προσομοίωση ξεκινά πατώντας στο κουμπί «Εκτέλεση».

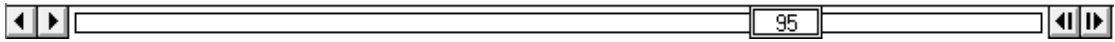
Επιναρρύθμιση

Εκτέλεση

Όταν τρέχει η προσομοίωση θα βλέπετε στα παράθυρα των μετρήσεων το ύψος και τον χρόνο. Θεωρούμε πως οι μηχανές δεν έχουν απώλειες και πως δεν υπάρχει καμία

αντίσταση στην κίνηση. Έχετε τη δυνατότητα να μεταβάλλετε τις μάζες m_1 και m_2 και να διαπιστώσετε πως μεταβάλλεται η δυναμική ενέργεια.

Για την συμπλήρωση των πινάκων αφήστε την προσομοίωση να εκτελεστεί και μετά χρησιμοποιήστε την οριζόντια μπάρα (ή δρομέα) για να επιλέξετε τον επιθυμητό χρόνο. Προσοχή, ο χρόνος εμφανίζεται στο αντίστοιχο παράθυρο του χρόνου, ενώ στην οριζόντια μπάρα εμφανίζεται ο αριθμός του στιγμιότυπου (frame) :



Ο αριθμός 95 που φαίνεται για παράδειγμα στην πιο πάνω εικόνα, σημαίνει πως στην οθόνη μας βλέπουμε το εννενηκοστό πέμπτο στιγμιότυπο της εξομοίωσης και φυσικά δεν θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν όταν θα συμπληρώνετε τους πίνακες με τις μετρήσεις:

Ακολουθεί το φύλλο εργασίας

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΒΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Επιλέξτε στην προσομοίωση μάζα $m_1=1\text{kg}$ και μάζα $m_2=20\text{Kg}$.

Πατήστε *Εκτέλεση* και παρατηρήστε την ανύψωση των μαζών.

Για όλους τους υπολογισμούς δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

1. Παρατηρήστε τις τιμές στα παράθυρα των μετρήσεων και συμπληρώστε τα παρακάτω κενά:

Το έργο που χρειάζεται για να ανυψωθεί η μάζα m_1 σε ύψος 1m είναι
..... από το έργο που χρειάζεται για να ανυψωθεί η μάζα m_2 στο ίδιο ύψος

Μια μηχανή με μεγάλη ισχύ παράγει έργο από μια μηχανή με μικρότερη ισχύ στον ίδιο χρόνο.

2. Να διατυπώσετε λεκτικά και μαθηματικά τον ορισμό της ισχύος.

3. Η μάζα m_2 είναι μεγαλύτερη από την m_1 και ανυψώνεται και πιο γρήγορα. Τι μπορούμε να ισχυριστούμε για την μηχανή «2» στα δεξιά που ανυψώνει την μάζα m_2 ;

4. Χρησιμοποιείτε την οριζόντια μπάρα στο κάτω μέρος της προσομοίωσης για να επιλέξετε τον επιθυμητό χρόνο. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα για την μάζα m_2 :

χρόνος;	θέση	$W=\text{Έργο}$	$\frac{W}{t}$
$t_1=1\text{s}$	$y_1=$	$U_{\text{βαρυτ}1}=$	
$t_2=2\text{s}$	$y_2=$	$U_{\text{βαρυτ}2}=$	
$t_3=3\text{s}$	$y_3=$	$U_{\text{βαρυτ}3}=$	
$t_4=4\text{s}$	$y_4=$	$U_{\text{βαρυτ}4}=$	
$t_5=5\text{s}$	$y_5=$	$U_{\text{βαρυτ}5}=$	

5. Συζητήστε με την ομάδα σας και σχολιάστε τις τιμές της τελευταίας στήλης. Η στήλη αυτή ποιο φυσικό μέγεθος εκφράζει. Να διατυπώστε το συμπέρασμα στο οποίο καταλήξατε.

6. Πιέστε το κουμπί *Επαναρρύθμιση* και μεταβάλετε την μάζα $m_2=50\text{kg}$ και στη συνέχεια πιέστε το κουμπί *Εκτέλεση*. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα για την μάζα m_2 :

χρόνος;	θέση	$W=\text{Έργο}$	$\frac{W}{t}$
$t_1=1\text{s}$	$y_1=$	$U_{\text{βαρυτ}1}=$	
$t_2=2\text{s}$	$y_2=$	$U_{\text{βαρυτ}2}=$	
$t_3=3\text{s}$	$y_3=$	$U_{\text{βαρυτ}3}=$	
$t_4=4\text{s}$	$y_4=$	$U_{\text{βαρυτ}4}=$	
$t_5=5\text{s}$	$y_5=$	$U_{\text{βαρυτ}5}=$	

7. Συζητήστε με την ομάδα σας και σχολιάστε τις τιμές της τελευταίας στήλης τώρα που η μάζα m_2 έγινε 50kg . Να διατυπώστε το συμπέρασμα στο οποίο καταλήξατε.

Παρατηρήστε προσεκτικά τις μετρήσεις στους παραπάνω πίνακες και απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

8. Η μάζα m_2 σε κάθε πείραμα αλλάζει. Η ταχύτητα της μάζας m_2 αλλάζει ή παραμένει σταθερή κατά την ανύψωση;

9. Στο τέλος της ανύψωσης τα σώματα παραμένουν ακίνητα. Τι ενέργεια έχουν τα σώματα;

10. Από πού προσλαμβάνουν αυτή την ενέργεια;

11. Να επαναλάβετε το πείραμα μεταβάλλοντας την τιμή της μάζας m_2 . Να σημειώσετε στον παρακάτω πίνακα την ισχύ της δεύτερης μηχανής που ανυψώνει την m_2 .

	$m_2=20\text{kg}$	$m_2=40\text{kg}$	$m_2=50\text{kg}$	$m_2=80\text{kg}$
ισχύς	$P_1=$	$P_2=$	$P_3=$	$P_4=$

12. Συζητήστε με την ομάδα σας και καταγράψτε τη σχέση που συνδέει το βάρος της ανύψωσης με την ισχύ. Διατυπώστε το συμπέρασμα στο οποίο καταλήξατε.

13. Αν το έργο για να μετακινήσουμε ένα σώμα είναι 12000J και η μετακίνηση θα πρέπει να γίνει σε χρόνο ενός λεπτού, πόση είναι η ισχύς της μηχανής που θα πραγματοποιήσει το έργο αυτό;

14. Πόσο χρόνο θα χρειαζόταν μια μηχανή ισχύος 100W για να μετακινήσει το σώμα της ερώτησης 12;

15. Ένα αυτοκίνητο για να μετακινηθεί από την Αθήνα στην Θεσσαλονίκη χρειάζεται 800 εκατομμύρια Joule ή $800 \cdot 10^6$ J. (α) Αν την απόσταση αυτή θα πρέπει να την διανύσει σε 5 ώρες τι ισχύ θα έχει ο κινητήρας του; (β) Αν η ισχύς ενός ίππου είναι περίπου 750W τότε πόσους ίππους είναι η ισχύς του κινητήρα. (γ) Αν την απόσταση αυτή ήθελε το όχημα να την διανύσει σε 10 ώρες, πόση ισχύς θα χρειαζόταν;

(α)

(β)

(γ)

16. Όταν ένας μέσος ενήλικας άνθρωπος κάνει ποδήλατο με ήπιο ρυθμό χρειάζεται ισχύ 100W. (α) Αν κάνει ποδηλασία για μία ώρα πόση ενέργεια παράγει; (β) Από πού προέρχεται η παραπάνω ενέργεια; (γ) αν μια θερμίδα (calorie) έχει 4.200 Joule πόσες θερμίδες έκαψε ο άνθρωπος στην μία ώρα ποδηλασίας; (δ) αν κάνει ποδήλατο για 2 ώρες πόσες θερμίδες θα κάψει;

(α)

(β)

(γ)

(δ)

17. Ένα πλυντήριο έχει ισχύ 4kW. Αν για μία πλύση χρειάζεται να λειτουργεί για 3 ώρες πόση ενέργεια καταναλώνει;

18. Χαρακτήρισε με Σ αν είναι σωστές και με Λ αν είναι λανθασμένες τις παρακάτω προτάσεις:

Η ισχύς ενός ίππου είναι μικρότερη από 1W

Μια μηχανή μεγάλης ισχύος χρειάζεται περισσότερο χρόνο για ένα έργο σε σχέση με μια μηχανή μικρής ισχύος.

1kW είναι μονάδα ισχύος