

Η μεγάλη κυρία.

Συνεχίζω την απόπειρα παρουσίασης της ενέργειας περισσότερο για να καταλάβω εγώ το θέμα και λιγότερο για να καταθέσω διδακτική πρόταση.

Στο προηγούμενο έγγραφο ή ενέργεια παρουσιάστηκε ως κάτι που μεγαλώνει όταν στο σύστημα προσφέρεται έργο και μειώνεται όταν το σύστημα παράγει έργο.

Κάτι ως περιουσία (ενέργεια) που μειώνεται όταν δαπανούμε χρήματα (έργο) και το αντίθετο.

Κάτι ως οιονεί καύσιμο (Κασσέτας έφα) που πρέπει να διαθέτεις προκειμένου να παράξεις έργο.

Επαναδιατυπώνω μια ένσταση που διετύπωσα και πριν χρόνια σχετική με την αναφορά των συντηρητικών δυνάμεων και τη σχέση τους με τη διατήρηση της Μηχανικής ενέργειας στο Λύκειο.

Λιγότερο απλές μηχανές.

Στις απλές μηχανές πρόσφες έργο στην «είσοδο» και έπαιρνες έργο στην «έξοδο».

Όμως κάποιες διατάξεις επέτρεψαν την λήψη έργου χωρίς στην είσοδο να προσφέρεται έργο.

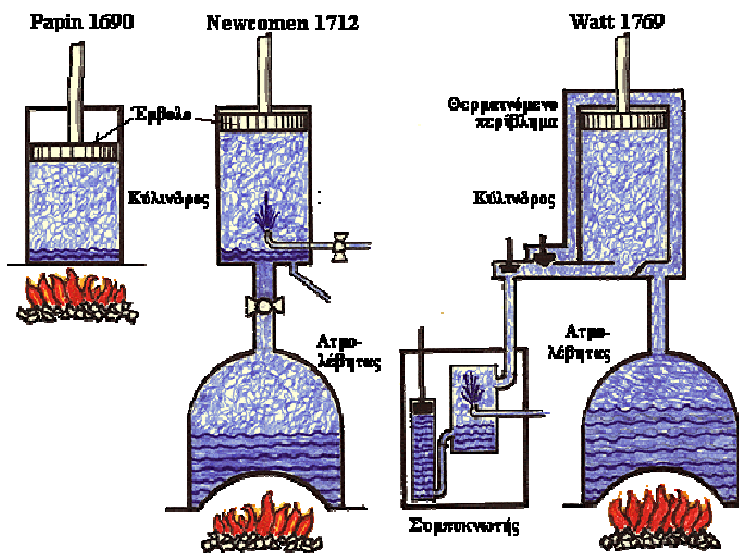


Ο αμοστροβίλος του Ήρωος αριστερά.



Δεξιά κατασκευή του μηχανουργείου υποστήριξης ερευνητικών δραστηριοτήτων του Πανεπιστημίου Πατρών.

Η θέρμανση μετέτρεπε ποσότητα του νερού σε ατμό και η έξοδος του ατμού από τα ακροφύσια κινούσε τον στρόβιλο.



Η ατμομηχανή είναι ένας εξελιγμένος απόγονος του αμοστροβίλου.

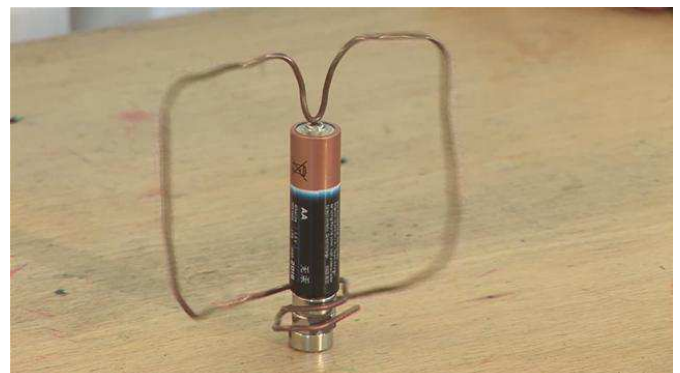
Παρέχεται έργο στην έξοδο αλλά τι είναι η είσοδος;

Δεχόμενοι ότι παραγωγή έργου σημαίνει ενεργειακό περιεχόμενο τι είδος ενέργειας είναι αυτό;

Εδώ πάλι τι γίνεται;

Ηλεκτρικό ρεύμα ως είσοδος και μηχανικό έργο στην έξοδο.

Η ενέργεια πρέπει να έχει πολλά πρόσωπα.



Θερμική ενέργεια.

Στο φλιτζάνι του τσαγιού τοποθετούμε μια μηχανή Stirling.

Το στεφάνι γυρίζει επί αρκετή ώρα χωρίς προσφορά έργου εκ μέρους μας. Όχι όμως επ' άπειρον. Όταν το τσάι κρυώσει η μηχανή επιβραδύνεται και σε λίγο σταματά.

Η μηχανή παράγει έργο επομένως «περιέχει» ενέργεια. Η ενέργεια αυτή μειώνεται όταν μειώνεται η θερμοκρασία του τσαγιού.

Προφανώς αν πριν κρυώσει το τσάι απομακρύνουμε τη μηχανή δεν χάθηκε η ενέργεια. Μένει το ζεστό τσάι στο φλιτζάνι το οποίο έχει ενέργεια όχι διότι κινείται. Ούτε διότι το ξεχειλώσαμε. Η ενέργεια αυτή καθορίζεται από την θερμοκρασία και θα μπορούσε να ονομαστεί θερμική ενέργεια.



Η μηχανή παράγει έργο και μειώνεται η θερμική της ενέργεια. Αν θέλουμε να την αναπληρώσουμε πρέπει να προσφέρουμε κάτι στο τσάι. Τι όμως;

Βάζουμε το φλιτζάνι σε μια ζεστή επιφάνεια. Θερμότητα «ρέει» από τη θερμή επιφάνεια προς το τσάι και η θερμική ενέργεια αναπληρώνεται. Τι είναι αυτή η θερμότητα;

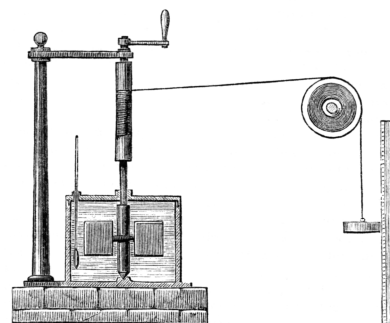
- Αβαρές ρευστό;
- Ενέργεια;
- Μεταφορά ενέργειας, κάτι δηλαδή σαν το έργο;

Μέσα στο φλιτζάνι υπάρχει ηλεκτρικός βραστήρας. Το ηλεκτρικό ρεύμα αναπληρώνει την χαμένη θερμική ενέργεια. Τι προσφέρει;

- Ηλεκτρική ενέργεια;
- Ηλεκτρικό έργο;

Μέσα στο φλιτζάνι υπάρχει ο «μύλος» του Joule.

Το μηχανικό έργο αυξάνει όχι μόνο την Μηχανική ενέργεια ενός συστήματος αλλά και την θερμική του.



Κάτι παλαιόθεν γνωστό.

Χημική ενέργεια.

Ο συνάδελφος έριξε στη φιάλη υδροχλωρικό οξύ και ψευδάργυρο. Το μπαλόνι φουσκώνει και προφανώς παράγεται έργο.

Το σύστημα των αντιδρώντων περιέχει ενέργεια αφού παράγει έργο.

Ας την πούμε Χημική ενέργεια.



Άλλα μέλη της οικογένειας.

Ενέργεια ηλεκτρικού πεδίου, ενέργεια μαγνητικού πεδίου, πυρηνική ενέργεια

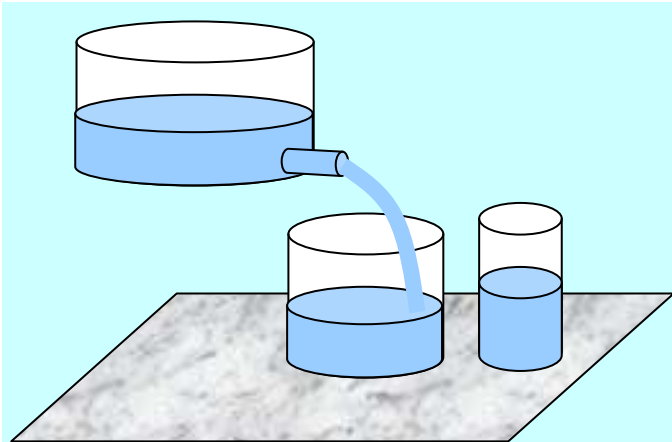
Και δεν συμμαζεύεται.

Με κατάλληλες διατάξεις-μηχανές ή μία μορφή μετατρέπεται σε άλλη ή άλλες ταυτόχρονα.

Η διατήρηση της Ενέργειας.

Έστω ένα σύστημα σωμάτων που δεν ανταλλάσσει ενέργεια με το περιβάλλον του. Ένα όπως λέμε κλειστό σύστημα. Η Ενέργειά του πρέπει να διατηρείται.

Απλή ιδέα που γίνεται αντιληπτή αν παρομοιάσουμε την Ενέργεια με νερό.



Μεταγγίζουμε νερό από ένα δοχείο σε άλλα. Το άθροισμα των μαζών του νερού που περιέχεται στα δοχεία και του νερού που χύνεται στο πάτωμα είναι σταθερό.

Θυμίζει το κατρακύλισμα μιας σφαίρας σε κεκλιμένο επίπεδο. Το άθροισμα της Μηχανικής Ενέργειας και της Θερμικής Ενέργειας των εμπλεκόμενων σωμάτων παραμένει σταθερό.

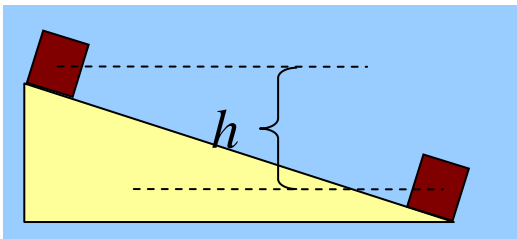
Τα σώματα κλειστού συστήματος ανταλλάσσουν μηχανικό έργο, θερμότητα, ακτινοβολία κ.λ.π. και έτσι όσο μειώνεται η ενέργεια ενός μέλους τόσο αυξάνεται η Ενέργεια των υπολοίπων.

Η διατήρηση της Μηχανικής Ενέργειας.

Μας ενδιαφέρει περισσότερο από άλλες διατηρήσεις Ενέργειας λόγω των ασκησιακών της εφαρμογών. Πως όμως την παρουσιάζουμε;

Ένα πολύ απλό πρόβλημα.

Αν το κεκλιμένο επίπεδο είναι λείο υπολογίσατε την ταχύτητα με την οποία φτάνει στη βάση του το σώμα.



Η λύση απλή. Η Μηχανική Ενέργεια διατηρείται οπότε:

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \Rightarrow v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

Γιατί όμως διατηρείται;
Ας ακούσουμε τους δύο κυρίους.

Η ολική ενέργεια διατηρείται. Εφ' όσον το επίπεδο είναι λείο δεν έχω μεταβολή στην θερμική ενέργεια και επομένως διατηρείται η Μηχανική.

Το σώμα δέχεται συντηρητική δύναμη και το έργο της κάθετης αντίδρασης είναι μηδενικό.



Σωστές απαντήσεις και οι δύο θα πείτε αλλά προτιμότερη ποια είναι;

Ξανά το θέμα της συζήτησης που άνοιξε ο Διονύσης «Φυσική και Θεωρητική Φυσική».

<http://ylikonet.gr/forum/topics/3647795:Topic:200616?commentId=3647795%3AComment%3A200439>

Ο πρώτος βασίζεται στη διαίσθηση των μαθητών του.

Ο δεύτερος κάνει απλοποιημένη Θεωρητική Φυσική.

Μια πιθανή στιχομυθία του δεύτερου με μαθητή του:

-Κύριε τι σημαίνει συντηρητικές δυνάμεις;

-Συντηρητική είναι μία δύναμη όταν το έργο της είναι μηδέν σε κάθε κλειστή διαδρομή. Όπως το βάρος.

-Κύριε μια σταθερή, κατά μέτρο διεύθυνση και φορά, δύναμη είναι συντηρητική;

-Είναι διότι το έργο της

-Τότε αν ασκήσω σε ένα σώμα σταθερή δύναμη η ενέργειά του δεν μεταβάλλεται. Γιατί όμως επιταχύνεται.

-Εννοώ πεδιακή δύναμη. Δύναμη από πεδίο, χωροεξαρτώμενη.

-Τι είναι πεδίο;

-Θα μάθεις του χρόνου.

Αυτό ονομάζεται υπεκφυγή.

Πέραν τούτου ο δεύτερος κακοποιεί την μεγάλη κυρία, την αρχή διατήρησης της Ενέργειας.

Την καθιστά περίπου εφαρμογή του ΘουΜουΚουΕ.

Ποια παρουσίαση χαλάει τη σκέψη των παιδιών;

Μία που στέκει αυτόνομα ή μια που στηρίζεται σε μελλοντικές γνώσεις και διακηρύξεις περί συντηρητικότητας κ.λ.π. ;

Οι συνέπειες της δεύτερης λογικής θα φανούν αργότερα στη Γ' Λυκείου.

Εκεί θα μιλάμε για διατήρηση της ολικής ενέργειας κυλινδρικού κυλίνδρου και αντί της απλής λογικής «δεν τρίβεται άρα δεν θερμαίνεται» θα μιλάμε για μηδενικό έργο τριβής διότι το σημείο εφαρμογής της δεν μετατοπίζεται.

Προτιμώ την Ενέργεια ως μία ποσότητα που αλλάζει μορφές αλλά μένει σταθερή.

Αφήνω ένα σώμα να πέσει από ύψος h . Αργά ή γρήγορα θα ακινητοποιηθεί στο έδαφος.

Η αρχική του ενέργεια $m.g.h$ μετατρέπεται σε θερμική. Τόσο απλά.

Περνάει και εύκολα στους μαθητές. Αυτοί κάποτε θα μεγαλώσουν και ή θα ξεχάσουν ή θα ασχοληθούν με τη Φυσική οπότε και συντηρητικά πεδία θα μάθουν και $F = -gradU$ θα δούνε και συντηρητικά πεδία και αρχή ελάχιστων έργων και όλα τα ωραία.