

Δημήτρης Κολιόπουλος
ΤΕΕΑΠΗ, Παν/μίου Πατρών

Από τη θερμότητα στην ενέργεια
Ιστορική αναδρομή



Περιεχόμενα

- Οι προ-ενεργειακές αντιλήψεις
- Η ενεργειακή σύνθεση: Διατήρηση της ενέργειας
- Η ενέργεια στην εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης στο ΤΕΕΑΠΗ

Οι προ-ενεργειακές αντιλήψεις

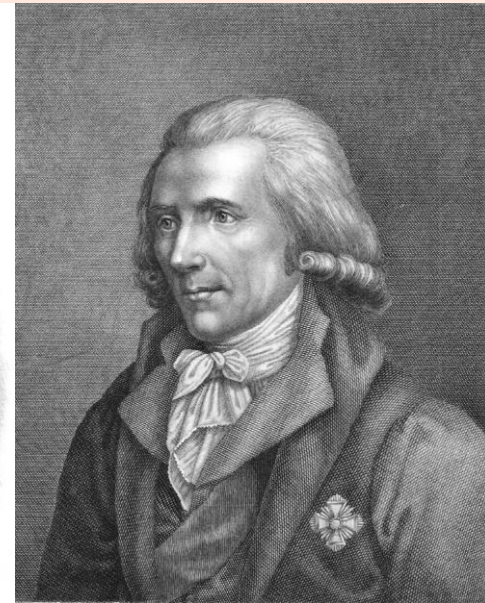
Οι μοχλοί, το θερμιδικό,
η κίνηση με θέρμανση και η θέρμανση με κίνηση



Αρχιμήδης

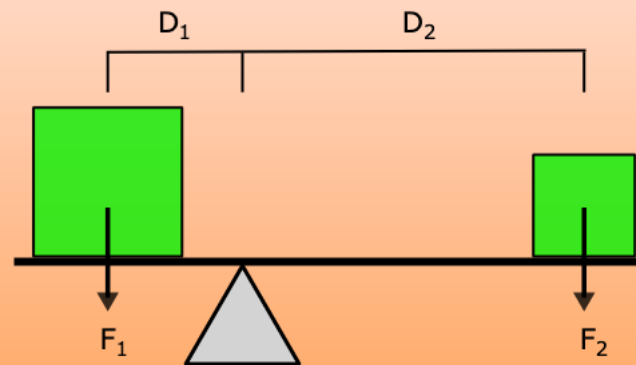
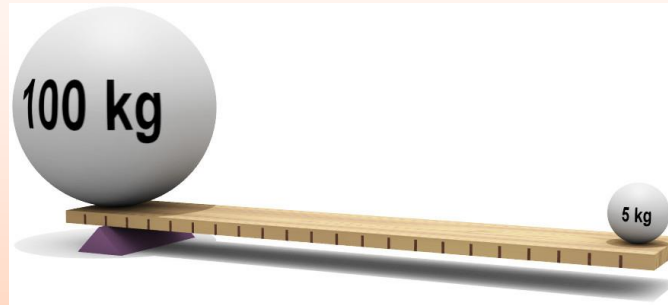


Sadi Carnot



Benjamin Thomson (Κόμης Rumford)

“δός μοι πᾶ στῶ καί τάν γᾶν κινάσω”



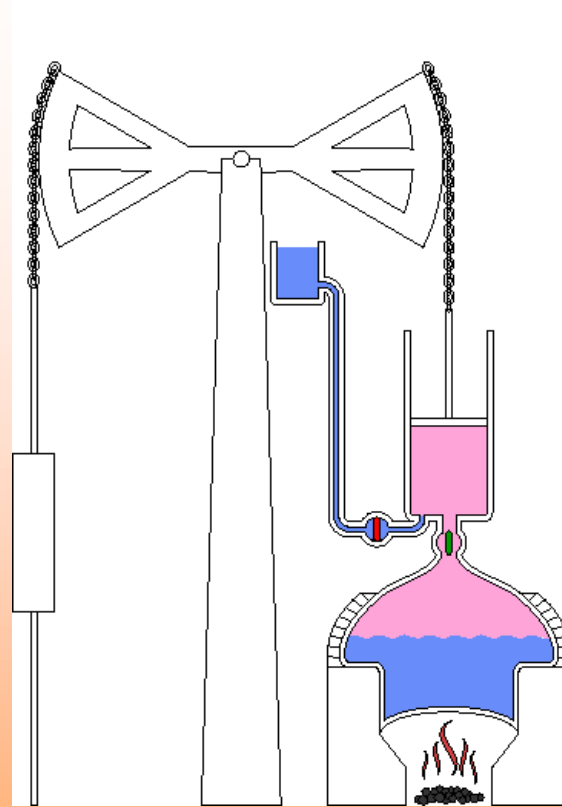
$$F_1 \times D_1 = F_2 \times D_2$$



Lazare Carnot

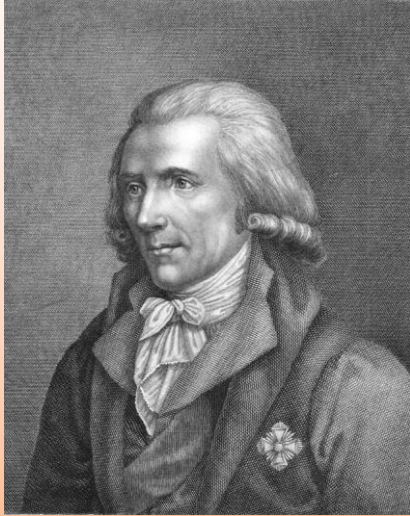
- Οι απαρχές της έννοιας του **έργου**
- Οι Γάλλοι μηχανικοί (Coriolis, Poncelet, L. Carnot) χρησιμοποιούν το έργο για να μετρήσουν την ισχύ μιας μηχανής
- Το έργο παραμένει **σταθερό**

Το “θερμιδικό” και η κίνηση με θέρμανση



- Η κίνηση στην θερμική μηχανή (ατμομηχανή) οφείλεται στην ροή του “θερμιδικού” (θερμικού ρευστού)
- Το “θερμιδικό” παραμένει **σταθερό** (αναλογία με κίνηση υδροστρόβιλου)

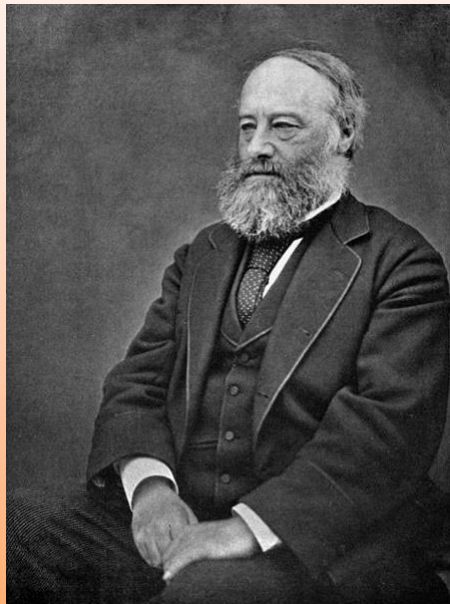
Η θέρμανση με κίνηση



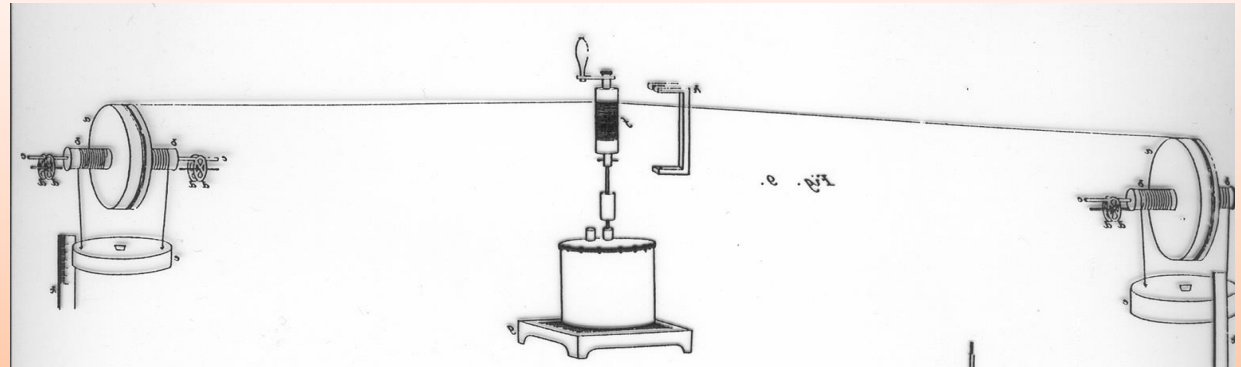
- [Το πείραμα του Benjamin Thomson](#) και η απόρριψη της θεωρίας του “θερμιδικού”
- Θέρμανση αερίου ([αδιαβατική συμπίεση](#)) [Διά χειρός Γιάννη Γάτσιου]
- Η ανάδυση μιας νέας θεωρίας: Η θερμότητα είναι κίνηση

Η ενεργειακή σύνθεση

Η διατήρηση της ενέργειας



James Prescott Joule

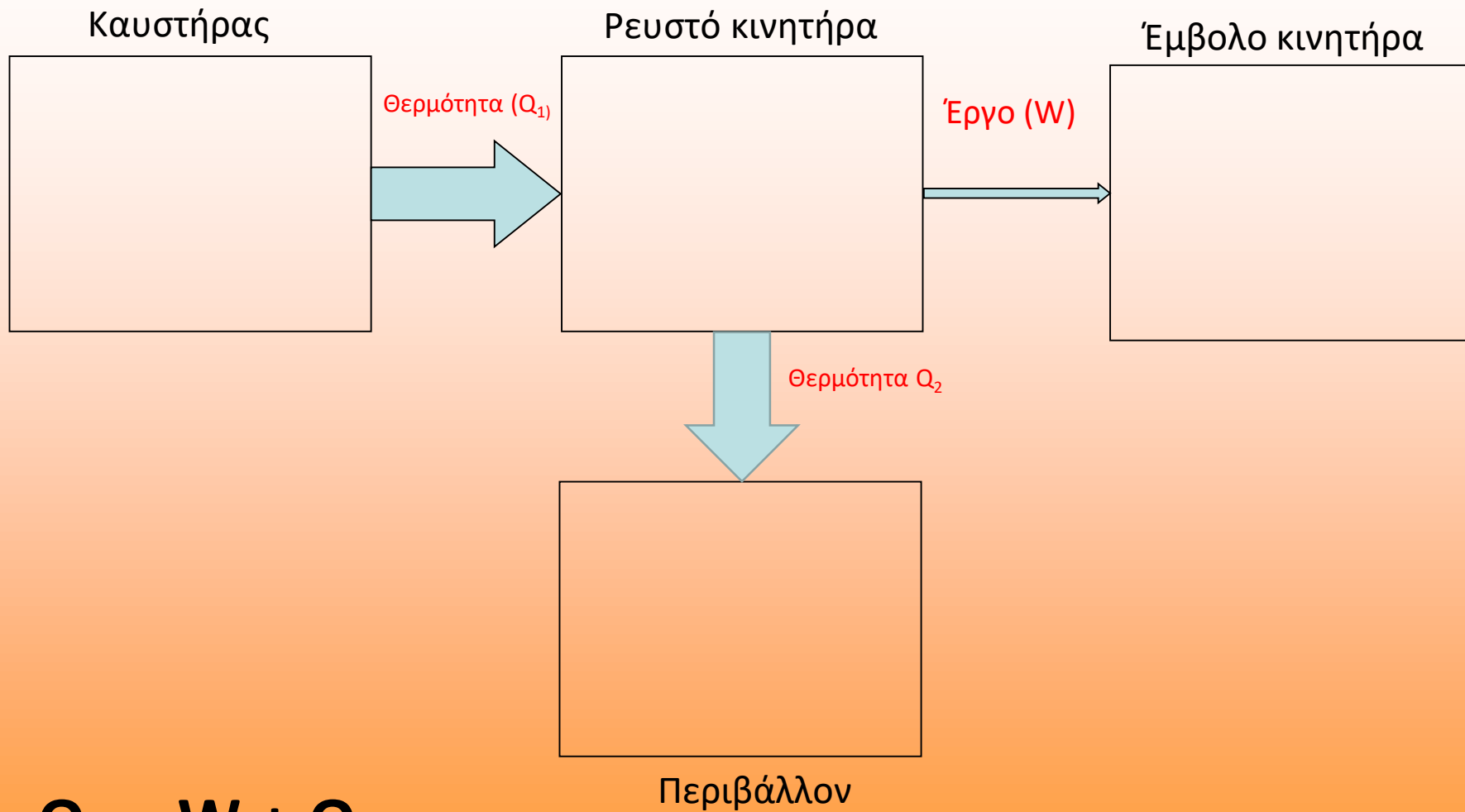


- Ένα βαρετό πείραμα: Το πείραμα του Joule

Η γέννηση της έννοιας 'ενέργεια'

- Παράγοντες που επηρέασαν **ιστορικά** την οικοδόμηση της έννοιας 'ενέργεια'
 - Η ενασχόληση με τη λειτουργία των μηχανών
 - Η υπόθεση της ενότητας της φύσης
 - Η διαθεσιμότητα πληθώρας διαδικασιών μετατροψιμότητας
- Ο εννοιολογικός πυρήνας της έννοιας 'ενέργεια':
Η **διατήρηση** της ενέργειας

Η σύγχρονη εξήγηση της θερμικής μηχανής



$$Q_1 = W + Q_2$$

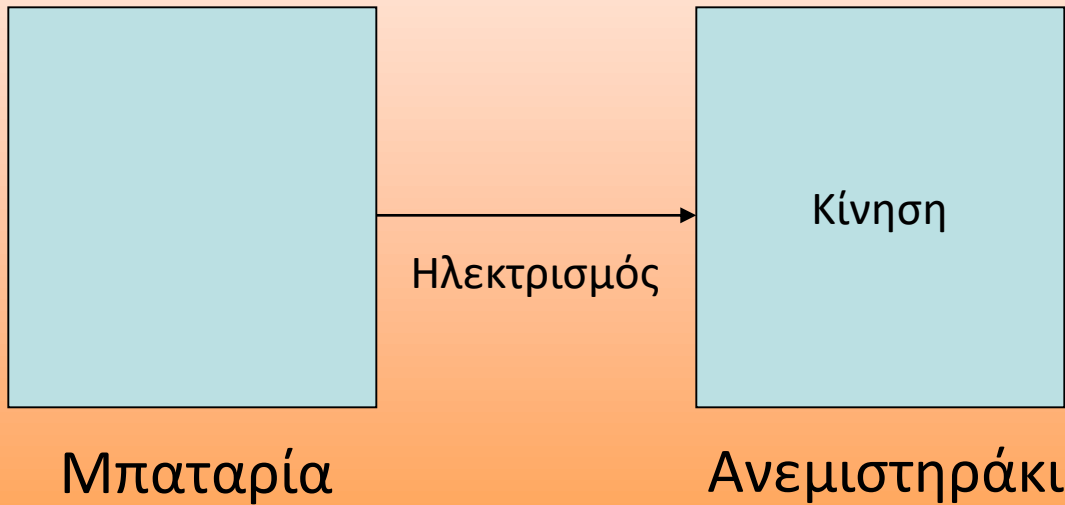
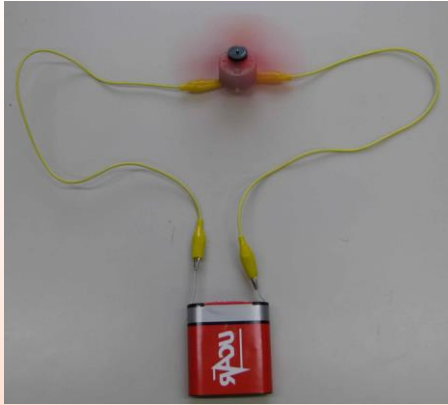
Η ενέργεια ...

- αποτελεί ιδιαίτερα αφηρημένη έννοια της οποίας το νόημα (**ενέργεια = ποσότητα που δεν αλλάζει χρονικά**) διαφέρει ριζικά από το νόημα που λαμβάνει στην καθημερινή ζωή (**ενέργεια = δραστηριότητα**)
- **δεν παράγεται** από την εμπειρία ή τη συστηματική παρατήρηση φυσικών φαινομένων όπως φαίνεται από την ιστορική αναδρομή

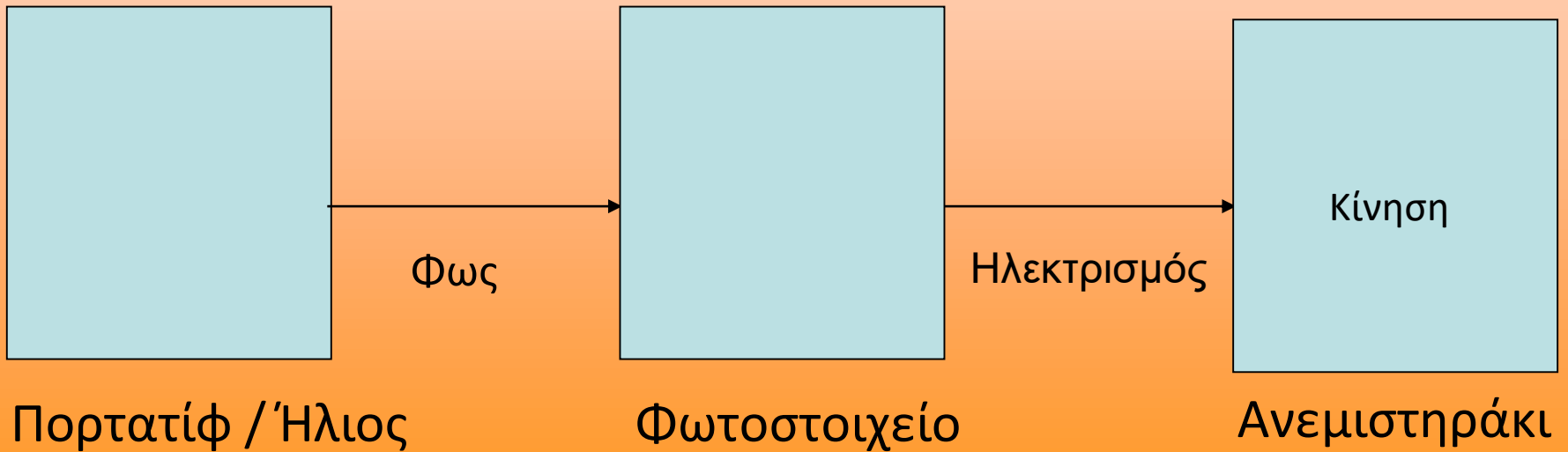
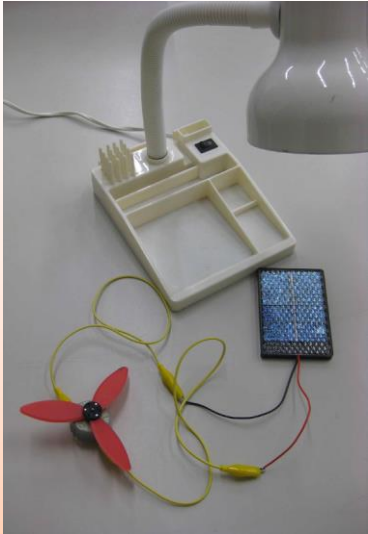
Η ενέργεια στην **εκπαίδευση**



Κίνηση κινητήρα με τη βοήθεια μπαταρίας

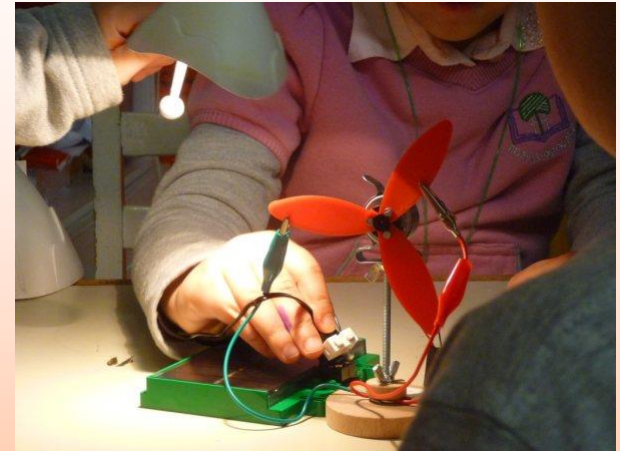


Κίνηση κινητήρα με τη βοήθεια φωτοστοιχείου



Ομάδα δραστηριοτήτων 1

- Αναγνώριση, γνωριμία και εξοικείωση των μαθητών με τις **συσκευές** (μπαταρία, λαμπάκι, ανεμιστηράκι, καλώδια)
- Ανάπτυξη της ικανότητας να **συναρμολογούν** τις συσκευές ώστε να λειτουργούν τα φυσικά συστήματα (άναμμα της λάμπας και κίνηση του ανεμιστήρα)
- Γνωριμία και εξοικείωση των μαθητών με το **φωτοβολταϊκό στοιχείο**





Ομάδα δραστηριοτήτων 2

- **Αιτιολόγηση** των φυσικών φαινομένων με τη χρήση του γραμμικού αιτιακού συλλογισμού
 - Περιγραφή με τη χρήση **συμβολικών αναπαραστάσεων** της αιτιολόγησης των φυσικών φαινομένων 'άναμμα της λάμπας με τη βοήθεια φωτοβολταϊκού στοιχείου στον ήλιο' και 'κίνηση ανεμιστήρα με τη βοήθεια φωτοβολταϊκού στοιχείου στον ήλιο'
- Αναγνώριση του **ήλιου** ως **ισοδύναμης πηγής φωτός** με αυτή του φωτιστικού για τη λειτουργία του φωτοβολταϊκού στοιχείου.



Ομάδα δραστηριοτήτων 3

- Ευαισθητοποίηση σχετικά με τις **ανανεώσιμες πηγές ενέργειας** και πιο συγκεκριμένα του φωτοβολταϊκού στοιχείου

	Τι καλό συμβαίνει όταν το χρησιμοποιούμε;	Τι κακό συμβαίνει όταν το χρησιμοποιούμε;
 Παταρία	1) κάνει τα παιχνίδια μας να δουλεύουν.	1) καμία φορά ξεφορτίζεται και δεν δουλεύει. 2) κάνουν έκρηξη
 φωτοβολταϊκό στοιχείο	1) χρειάζεται μόνο φως για να δουλέψει. 2) όταν δουλεύει στον ήλιο, δεν φορτίζει το ρεύμα	1) δε δουλεύει όταν δεν έχει ήλιο.

3

ΣΕΙΡΑ: ΕΠΙΣΤΗΜΗ - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ - ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ - ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: Ι.Ν. ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΣ & ΦΑΝΗ ΣΕΡΟΓΛΟΥ

Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Επιστημολογικές και διδακτικές διαστάσεις

Δημήτρης Κολιόπουλος
Καλλιόπη Μέλη



UNIVERSITY STUDIO PRESS

Η συνέχεια στο: Εισαγωγή στις Φυσικές Επιστήμες & την Επιστημονική Καλλιέργεια II

Κεφάλαιο 2

Κεφάλαιο 6.2.1