

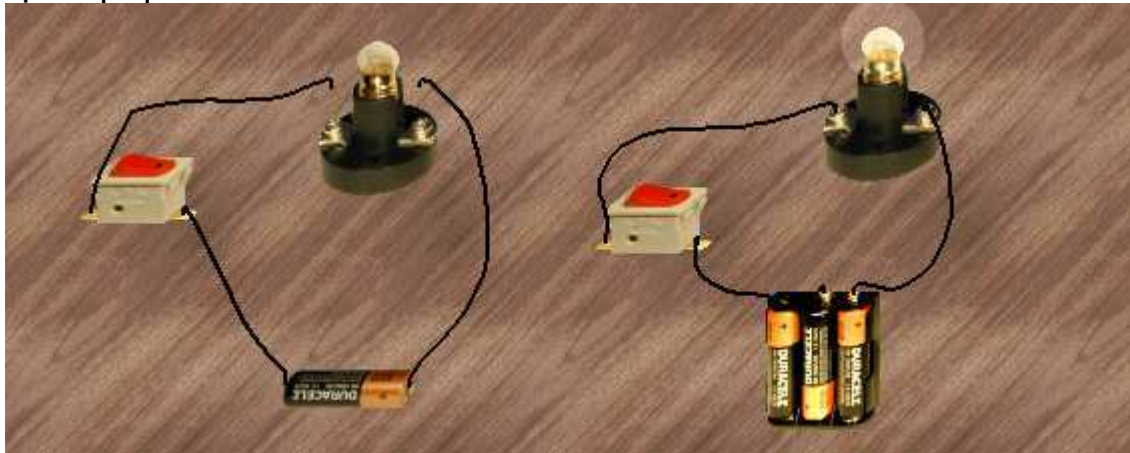
## ΠΑΡ. 2.2: ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΠΗΓΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ- ΦΟΡΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Στόχοι:

α) Να συσχετίσει τη διαφορά δυναμικού ή ηλεκτρική τάση μεταξύ των δύο πόλων μιας πηγής με την ηλεκτρική ενέργεια ανά μονάδα φορτίου.

β) Να σημειώνει τη φορά του ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα κύκλωμα.

Παρατηρήστε τη παρακάτω εικόνα και απαντήστε στη παρακάτω ερώτηση:



Ερώτηση:

Σε ποιο κύκλωμα το λαμπάκι φωτοβολεί πιο έντονα:   
στο αριστερό κύκλωμα με τη μια μπαταρία των 1.5V

στο δεξιό κύκλωμα με τις τρεις μπαταρίες των 4.5V

φωτοβολεί το ίδιο και στα δύο κυκλώματα



Δηλ. όσο περισσότερα είναι τα  $V$  τόσο μεγαλύτερη είναι η φωτοβολία, άρα και η φωτεινή ενέργεια που καταναλώνουν οι λαμπτήρες.



-Σωστά! Ας πάρουμε όμως τα πράγματα από την αρχή.  
Έχουμε πει ως τώρα ότι η ηλεκτρική πηγή δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο μεταξύ των πόλων της, άρα και στο εσωτερικό του αγωγού με τον οποίο συνδέεται η πηγή. **Εξαιτίας του ηλεκτρικού πεδίου,**

ασκείται ηλεκτρική δύναμη σε κάθε ελεύθερο  $e$  του μεταλλικού αγωγού.

Στα ελεύθερα  $e$  ασκείται στο καθένα ηλεκτρική δύναμη, οπότε μετατοπίζονται, συνεπώς η δύναμη παράγει έργο.

Μέσω του έργου μεταφέρεται ενέργεια σε κάθε ελεύθερο  $e$  αγωγού, την οποία ενέργεια ονομάζουμε ενέργεια του ηλεκτρικού ρεύματος.



Δηλ. το έργο αυτής της δύναμης εκφράζει την ενέργεια που μεταφέρεται από την πηγή στα κινούμενα φορτία-ηλεκτρόνια και η οποία στη συνέχεια μετατρέπεται, μέσω των συσκευών, σε άλλης μορφής ενέργεια.

Δηλ. η ηλεκτρική πηγή γεννά ενέργεια;

**-ΟΧΙ, Η ΠΗΓΗ ΔΕΝ ΓΕΝΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ, Η ΠΗΓΗ ΜΕΤΑΤΡΕΠΕΙ ΜΙΑΣ ΜΟΡΦΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΗΣ) ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ.**

π.χ. Η γεννήτρια, μετατρέπει τη κινητική ενέργεια σε ηλεκτρική. Η μπαταρία (κοινή) ή του αυτοκινήτου μετατρέπει τη χημική ενέργεια σε ηλεκτρική.

Ένα φωτιστικό μετατρέπει τη φωτεινή ενέργεια σε ηλεκτρική. Το θερμοστοιχείο μετατρέπει τη θερμική ενέργεια σε ηλεκτρική.



Δηλ. η πηγή είναι ένας μετατροπέας ενέργειας από μιας μορφής σε ηλεκτρική, η οποία μεταβιβάζεται στα ελεύθερα  $e$  του αγωγού. Η ηλεκτρική ενέργεια μετριέται με το έργο που παράγει η ηλεκτρική δύναμη.

-Ακριβώς! Και την ενέργεια τη μετράμε σε joule



Πόση ενέργεια μπορεί και μεταβιβάζει μια μπαταρία;

Όταν μια μπαταρία είναι 4,5 βολτ, μεταβιβάζει ενέργεια 4,5joule σε σωματίδια  $e$  του μεταλλικού αγωγού με συνολικό φορτίο 1C

ή 9joule σε 2C

ή 13,5joule σε 3C, κ.ο.κ.



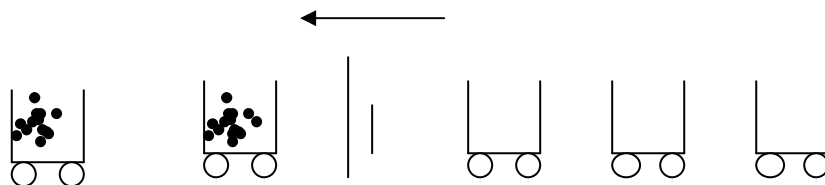
Δηλ. κάθε φορά που διαιρείς την ενέργεια (σε j) που μεταβιβάζει η συγκεκριμένη μπαταρία με το συνολικό φορτίο (σε C) των σωματιδίων, στα οποία μεταβιβάζεται, θα βγαίνει 4,5 βολτ. Αυτό το <<4,5 βολτ>> το λέμε ΔΙΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ.



Αν συνδέσουμε τους πόλους A και B μιας μπαταρίας με αγωγό, **ΔΙΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ** ή τάση στους πόλους της μπαταρίας είναι το <<πόσα joule μεταβιβάζει σε κάθε κουλόμπ ηλεκτρικού φορτίου που περνά από μέσα της>>.

Είναι το πηλίκο της ηλεκτρικής ενέργειας  $E_{ηλ}$  που μεταβιβάζει η μπαταρία σε σωματίδια φορτίου  $q$  προς το συνολικό φορτίο  $q$ .

$$V = E_{ηλ} / q$$



κάθε βαγονάκι παριστάνει φορτίο 1C

Η πηγή δίνει σε κάθε C ορισμένη ποσότητα ενέργειας που καθορίζεται από την τάση που επικρατεί στους πόλους της. Αν π.χ. η μπαταρία είναι 1,5V σημαίνει ότι η πηγή αποδίδει 1,5J ηλεκτρική ενέργεια σε κάθε C που περνά από μέσα της.



Και γιατί λέμε <<ΔΙΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ>>;  
Υπάρχουν δύο δυναμικά που διαφέρουν;

-Σε κάθε μπαταρία ο θετικός πόλος (+) θεωρείται ότι έχει μεγαλύτερο δυναμικό από τον αρνητικό πόλο (-)





Η διαφορά δυναμικού εμφανίζεται μόνο στους πόλους A και B μιας μπαταρίας;

-Διαφορά δυναμικού μπορεί να υπάρχει και στα άκρα Γ και Δ μιας ηλεκτρικής συσκευής που συνδέεται άμεσα ή έμμεσα (μέσω αγωγών) με τους πόλους μιας πηγής.



**Διαφορά δυναμικού στα άκρα μιας ηλεκτρικής συσκευής (λέγεται αλλιώς καταναλωτής, γιατί όταν συνδέεται στο κύκλωμα με την πηγή καταναλώνει ενέργεια) είναι η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει κάθε κουλόμπ C φορτίου που περνά μέσα από την συσκευή.**

**Κι εδώ ισχύει η σχέση:  $V = E_{\eta\lambda} / q$ , όπου  $E_{\eta\lambda}$  η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει φορτίο q Coulomb, που περνά από τον καταναλωτή.**



Στο διπλανό κύκλωμα:

Η μπαταρία πόση ενέργεια αποδίδει σε κάθε C φορτίου στο κύκλωμα;.....

Κάθε C φορτίου πόση ενέργεια χάνει, όταν περνά από τον λαμπτήρα, που φωτοβολεί περισσότερο;.....

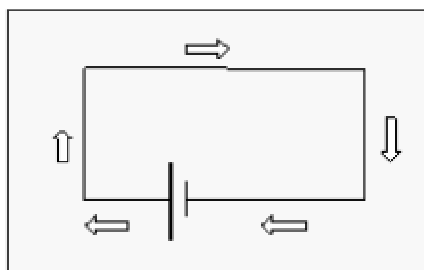
Κάθε C φορτίου, πόση ενέργεια χάνει, όταν περνά από τον λαμπτήρα, που φωτοβολεί λιγότερο;.....

Βρείτε την συνολική ενέργεια που χάνει κάθε C φορτίου όταν περνά και από τους δύο λαμπτήρες και να συγκρίνετε το άθροισμα που βρήκατε, με την ενέργεια που αποδίδει η πηγή στο κύκλωμα:.....

Να δικαιολογήσετε το αποτέλεσμα που βρήκατε από τη σύγκριση:.....

## ΦΟΡΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Επειδή το ηλεκτρικό ρεύμα έχει κατεύθυνση και επειδή αιτία του ρεύματος (κατευθυνόμενη κίνηση φορτίου) είναι η ηλεκτρική ενέργεια που παίρνει η μονάδα φορτίου, δηλ. η διαφορά δυναμικού, αποφασίστηκε ότι η φορά του ρεύματος θα θεωρείται η φορά από τα μεγάλα δυναμικά (δηλ. από το θετικό πόλο) προς τα μικρά δυναμικά (δηλ. προς τον αρνητικό πόλο).



Όμως τα  $e$  κινούνται αντίθετα.

-Ήταν μια κοινή διεθνής συμφωνία των φυσικών, πριν ακόμη αποδείξουν ότι στους μεταλλικούς αγωγούς η κίνηση των φορτίων είναι η κίνηση των  $e$ .

