

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.1 Ηλεκτρική πηγή



Συσκευή που προσφέρει ενέργεια στα ηλεκτρικά κυκλώματα.

Έχει δυο πόλους τον θετικό (+) και τον αρνητικό (-).

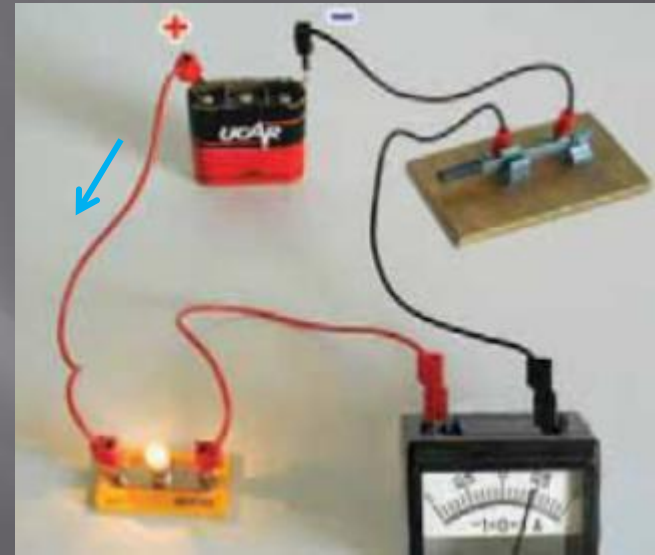
Υποχρεώνει τα ελεύθερα ηλεκτρόνια των αγωγών να κινηθούν στο κύκλωμα

Δημιουργεί στο κύκλωμα διαφορές δυναμικού...

Μπαταρίες, ηλεκτρογεννήτριες, φωτοβολταϊκά, ανεμογεννήτριες...

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

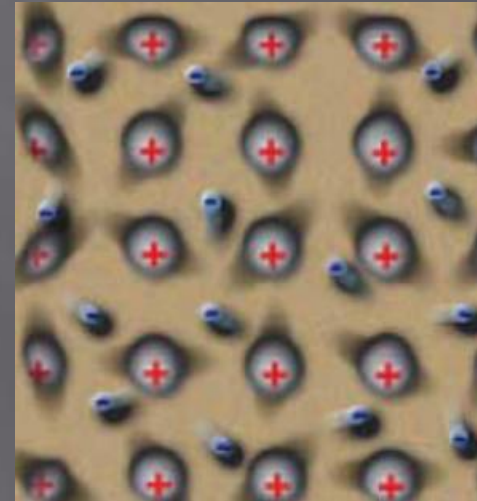
2.1 Ηλεκτρικό κύκλωμα...



...μια δομή αποτελούμενη από κλειστούς αγωγίμους «δρόμους». Σε ένα κύκλωμα συμμετέχουν αγωγοί, ηλεκτρικά στοιχεία και όργανα μέτρησης

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.1 Αγωγοί...

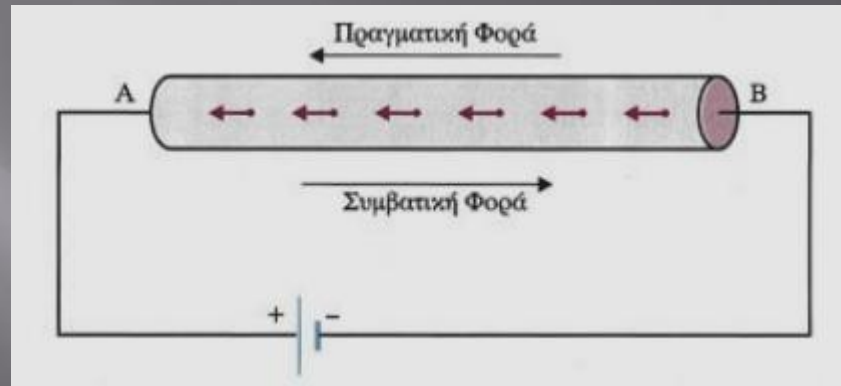


... Σ' ένα αγωγό, τα εξωτερικά ηλεκτρόνια των ατόμων συγκρατούνται τόσο χαλαρά από τους πυρήνες ώστε διαφεύγουν και κινούνται ελεύθερα σε όλη την έκταση του μετάλλου.

Αυτά **-τα ελεύθερα ηλεκτρόνια-** των αγωγών υποχρεώνει η πηγή να κινηθούν στις κλειστές διαδρομές. Αυτά σχηματίζουν το ηλεκτρικό ρεύμα. Σε αυτά η πηγή προσφέρει ενέργεια, έτσι ώστε να μεταφερθεί σε στοιχεία του κυκλώματος (λάμπες, αντιστάσεις, ...)

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.2 Ηλεκτρικό ρεύμα

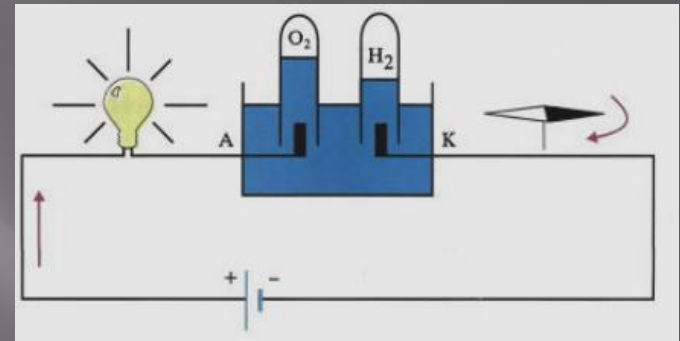


Ρεύμα, δηλαδή ροή ηλεκτρονίων προς μια κατεύθυνση. Αυτή τη ροή επιβάλλει η ηλεκτρική πηγή.

Το ρεύμα εξέρχεται από τον θετικό πόλο, διατρέχει αγωγούς και στοιχεία και εισέρχεται στη πηγή από τον αρνητικό πόλο. (**Συμβατική φορά ρεύματος**)

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.2 Αποτελέσματα ηλεκτρικού ρεύματος



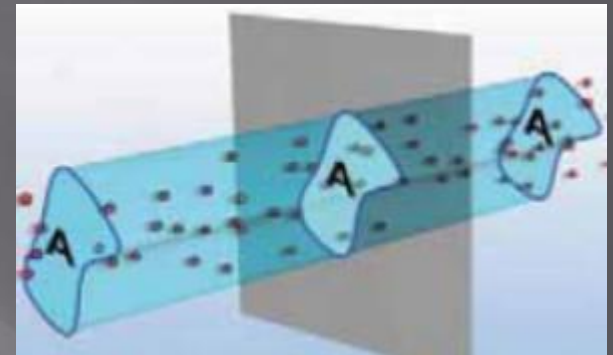
Θερμικά (π.χ. Λάμπα πυρακτώσεως)

Χημικά (π.χ. Διάσπαση νερού σε οξυγόνο και υδρογόνο)

Μαγνητικά (π.χ. Προσανατολισμός μαγνητικής πυξίδας)

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.2 Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος



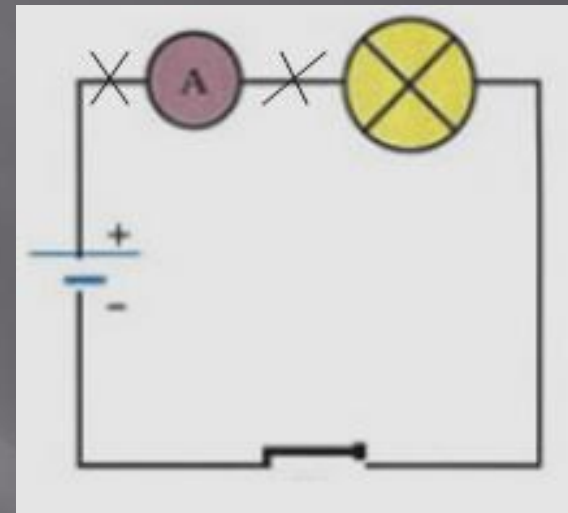
Πόσο έντονη είναι η ροή ηλεκτρονίων στο εσωτερικό αγωγού ;

Απάντηση στο ερώτημα δίνει η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος

$$\text{Ένταση} = \frac{\text{φορτίο που περνά από διατομή}}{\text{διάρκεια περάσματος}} \rightarrow i = \frac{q}{t} \text{ c/sec ή A}$$

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.3 Το αμπερόμετρο



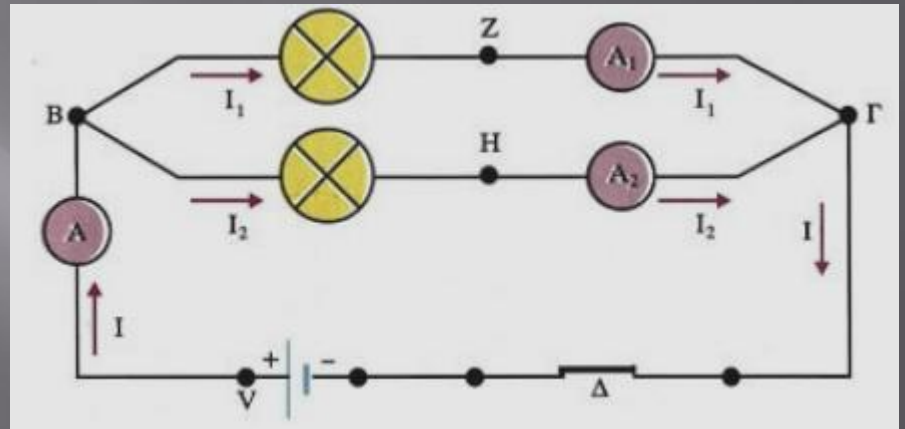
Το **αμπερόμετρο** είναι όργανο που μετράει την ένταση του ρεύματος.

Έχει δυο ακροδέκτες Κ, Λ

Συνδέεται «εν σειρά». Δηλαδή, κόβουμε τον αγωγό του κυκλώματος σε τυχαίο σημείο Μ και στα δύο άκρα που δημιουργούνται, συνδέουμε τους δύο ακροδέκτες του αμπερομέτρου

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.3 Ορολογία στα κυκλώματα



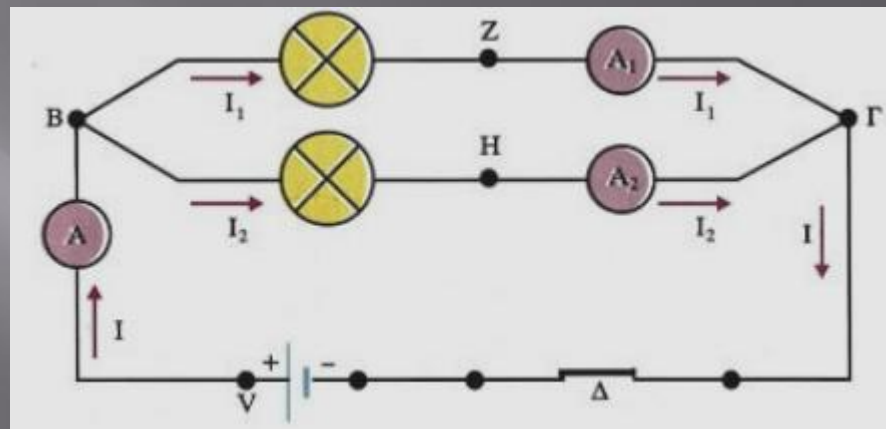
Κόμβος : Σημεία κυκλώματος στα οποία υπάρχουν συνδεδεμένοι τουλάχιστον τρεις ρευματοφόροι αγωγοί (B , Γ)

Κλάδος : Κάθε αγωγίμη διαδρομή, που συνδέει δυο κόμβους, χωρίς να υπάρξει ενδιάμεσα τρίτος. ($BZ\Gamma$, $BH\Gamma$ και $B\Delta\Gamma$).

Βρόχος : Οιαδήποτε κλειστή αγωγίμη διαδρομή ($BZ\Gamma H B$, $BH\Gamma \Delta B$, $BZ\Gamma \Delta B$)

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.3 1^{ος} κανόνας Kirchhoff



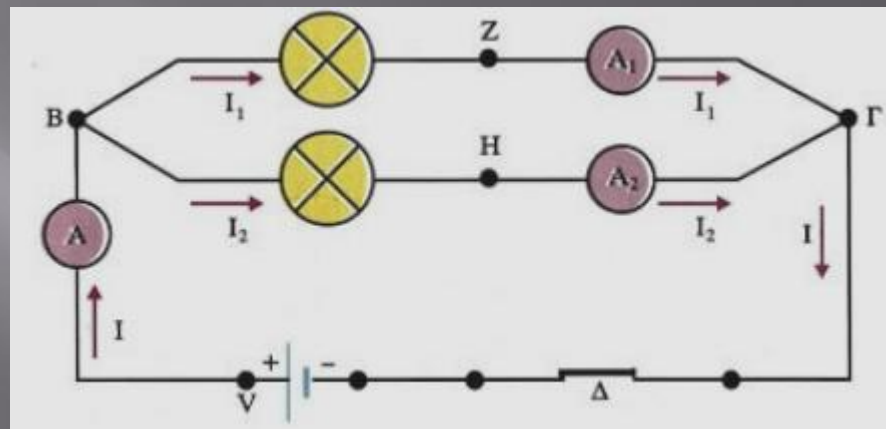
Για κάθε κόμβο ισχύει ο 1^{ος} κανόνας Kirchhoff

“Το άθροισμα των εντάσεων των ρευμάτων, που «εισέρχονται» σ' ένα κόμβο, ισούται με το άθροισμα των εντάσεων των ρευμάτων, που «εξέρχονται» απ' αυτόν”.

$$\text{Στο κύκλωμα ισχύει } I = I_1 + I_2$$

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.3 Ο κλάδος κυκλώματος



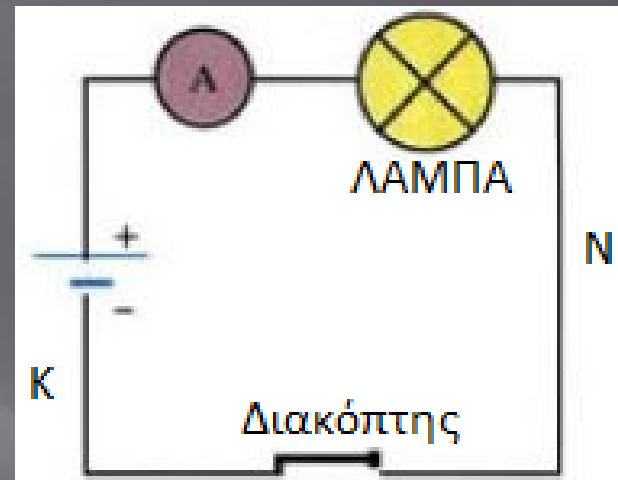
Για κάθε κλάδο...

Κάθε κλάδος έχει το δικό του ρεύμα!

Επομένως αν θες να σχεδιάσεις σε κύκλωμα τα ρεύματα, βρες τους κόμβους και στη συνέχεια τους κλάδους. Θα έχεις τόσα ρεύματα διαφορετικά, όσοι και οι κλάδοι.

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.3 Μελέτη Ι κυκλώματος

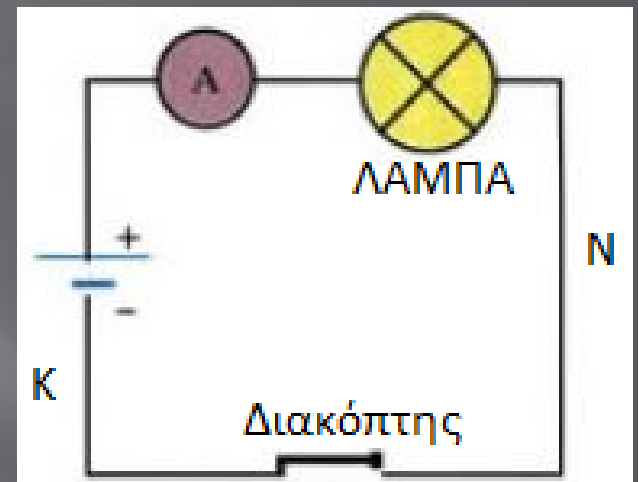


Στο κύκλωμα του σχήματος υπάρχει μόνο μια κλειστή διαδρομή (βρόχος). Επομένως στο κύκλωμα αυτό θα υπάρχει **μόνο ένα ρεύμα**.

Αυτό το ρεύμα μπορούμε να το μετρήσουμε τοποθετώντας το αμπερόμετρο σε όποιο σημείο θελήσουμε. Τίποτε δεν θα άλλαζε αν το αμπερόμετρο ήταν στην θέση Κ, είτε στη θέση Ν...

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.3 Μελέτη II κυκλώματος

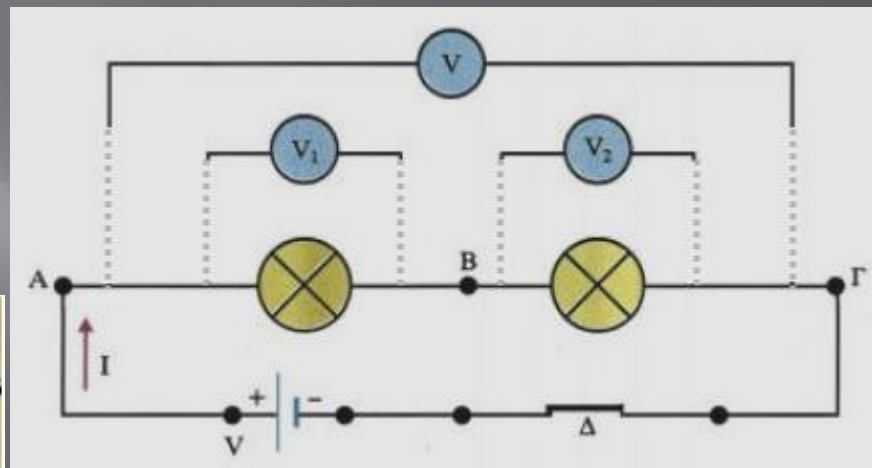


Το **ιδανικό** αμπερόμετρο δεν αλλοιώνει -με την τοποθέτησή του την λειτουργία του κυκλώματος.

Η παρουσία του θέλει να μας δείχνει ποιο ρεύμα μετρά και τίποτε άλλο.

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.3 Το βολτόμετρο



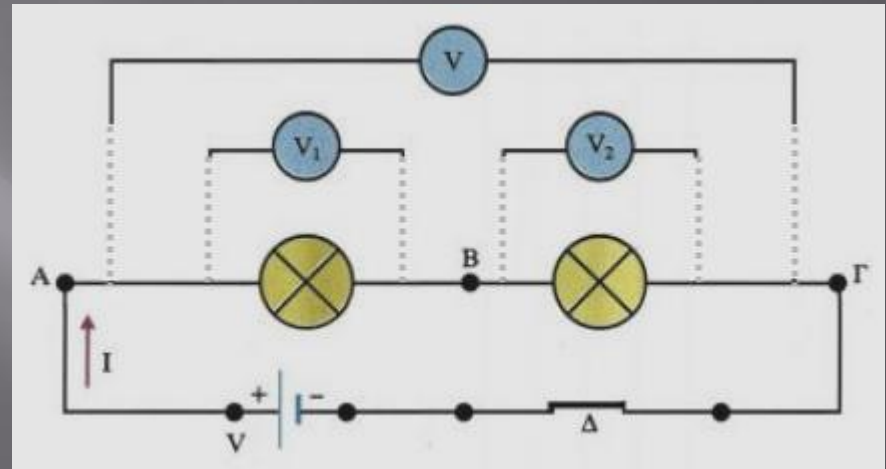
Το **Βολτόμετρο** είναι όργανο που μετράει διαφορά δυναμικού μεταξύ δυο σημείων.

Έχει δυο ακροδέκτες Κ, Λ

Συνδέεται «παράλληλα». Δηλαδή αγγίζουμε τους ακροδέκτες του οργάνου στα σημεία που μας ενδιαφέρει η μέτρηση της διαφοράς δυναμικού και αυτό είναι!

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.3 Μετρήσεις με βολτόμετρο

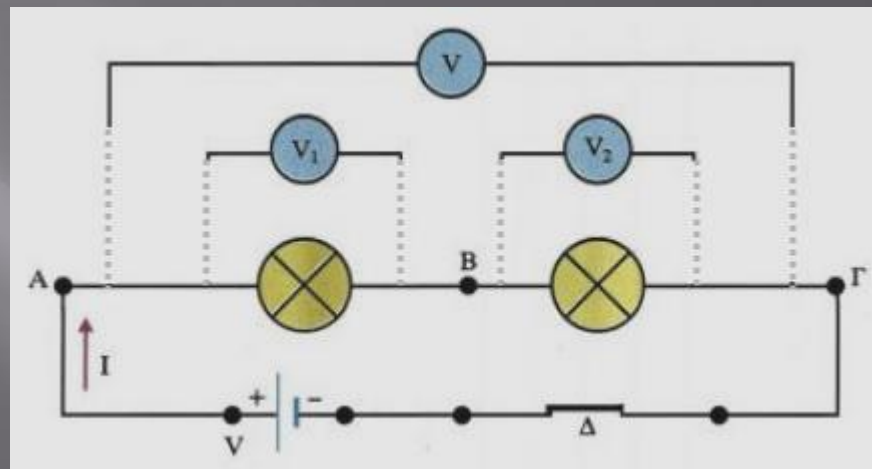


Στο σχήμα έχουμε συνδέσει τρία βολτόμετρα και οι ενδείξεις τους είναι ...

$$V_1 = V_A - V_B \quad , \quad V_2 = V_B - V_\Gamma \quad \text{και} \quad V = V_A - V_\Gamma$$

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.3 Μελέτη III κυκλώματος

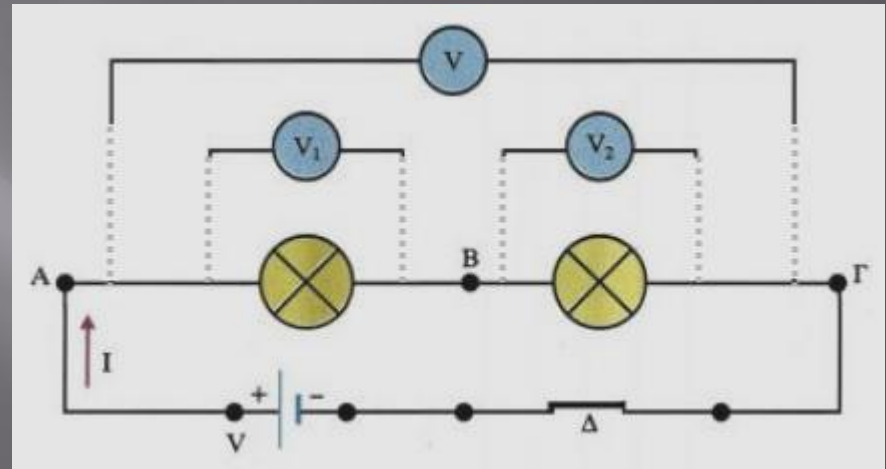


Από το **ιδανικό** βολτόμετρο δεν διέρχεται ρεύμα. Έτσι στο κύκλωμα του σχήματος υπάρχει μόνο μια κλειστή διαδρομή και επομένως μόνο ένα ρεύμα, το οποίο διαρρέει τις δυο λάμπες.

Η παρουσία ιδανικού βολτομέτρου σε κύκλωμα συνίσταται στο να μας δείξει ποια διαφορά δυναμικού μετράει και τίποτε άλλο!

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.3 2^{ος} κανόνας Kirchhoff



2^{ος} κανόνας Kirchhoff

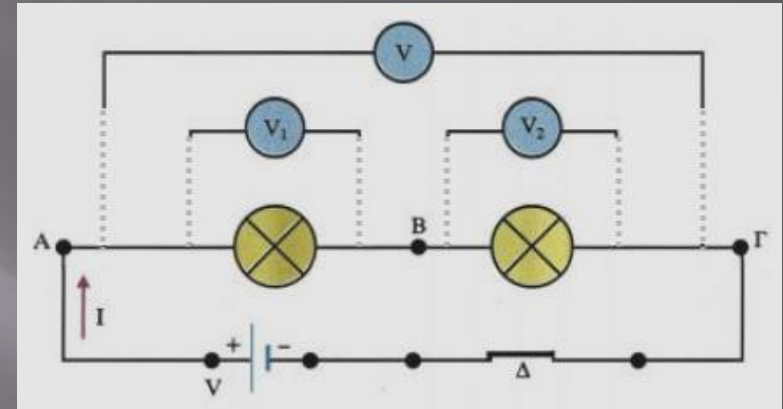
« Κατά μήκος μιας κλειστής διαδρομής (βρόχος) σ' ένα κύκλωμα το αλγεβρικό άθροισμα των διαφορών δυναμικού ισούται με μηδέν».

$(V_A - V_B) + (V_B - V_\Gamma) + (V_\Gamma - V_A) = 0$ δηλαδή $V_1 + V_2 - V = 0$ ή αν θέλετε

$$V = V_1 + V_2$$

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.3 Μελέτη IV κυκλώματος



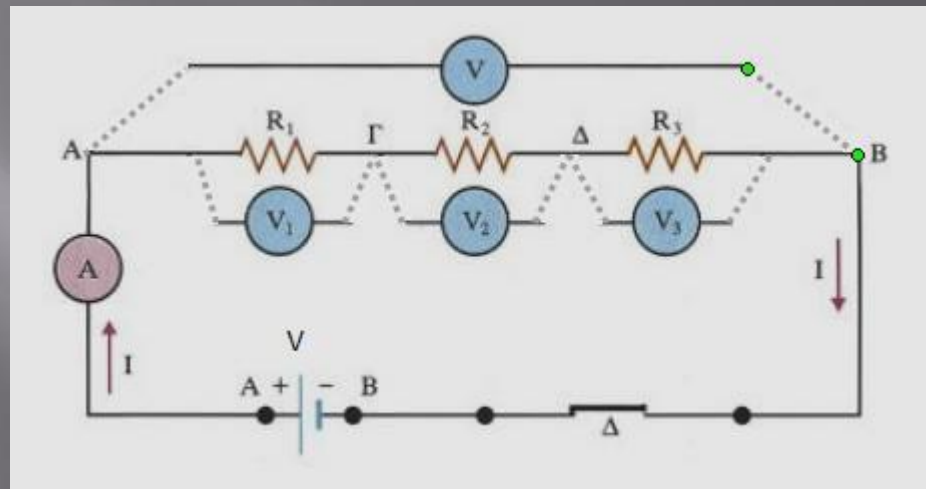
Όταν το ρεύμα κυλά έχοντας φορά από σημείο M προς σημείο N , τότε το δυναμικό του M θα είναι **μεγαλύτερο** ή **ίσο** του δυναμικού του N .

Να γιατί λέμε –στο σχήμα - $V_1 = V_A - V_B$, $V_2 = V_B - V_\Gamma$ και $V = V_A - V_\Gamma$

Το **ίσον** ισχύει μόνο στη περίπτωση που τα δυο σημεία συνδέονται με αγωγό χωρίς παρεμβολή ηλεκτρικού στοιχείου ή έχουν ανάμεσά τους διακόπτη ή ιδανικό αμπερόμετρο.

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.3 Μελέτη V κυκλώματος



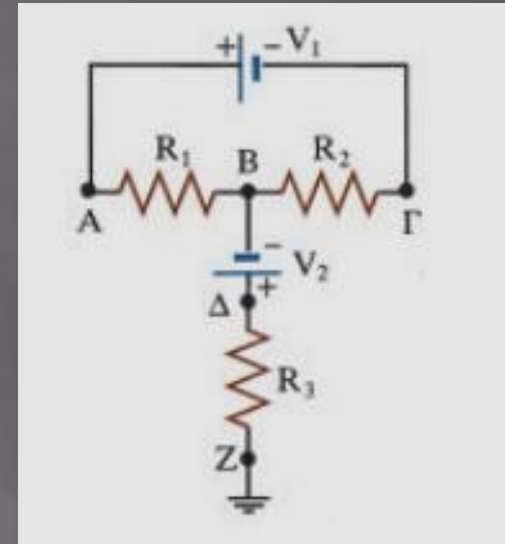
Στο σχήμα έχουμε μια κλειστή διαδρομή, επομένως ένα ρεύμα.

Το σημείο A εμφανίζεται –στο σχήμα- δυο φορές, διότι οι θέσεις αυτές έχουν ανάμεσά τους ιδανικό αμπερόμετρο, οπότε είναι ισοδυναμικές. Τα σημεία B επίσης έχουν ανάμεσά τους ένα διακόπτη (Δ), οπότε είναι επίσης ισοδυναμικά.

Προφανές είναι ότι $V_1 = V_A - V_\Gamma$, $V_3 = V_\Delta - V_B$ και $V_{\text{ΠΗΓΗΣ}} = V_A - V_B$

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.3 Κανόνες Kirchhoff



Οι δυο κανόνες Kirchhoff μας προσφέρουν τις πλέον σημαντικές εξισώσεις για να γίνει επίλυση ενός κυκλώματος, δηλαδή να υπολογίσουμε εντάσεις ρευμάτων και διαφορές δυναμικού.