

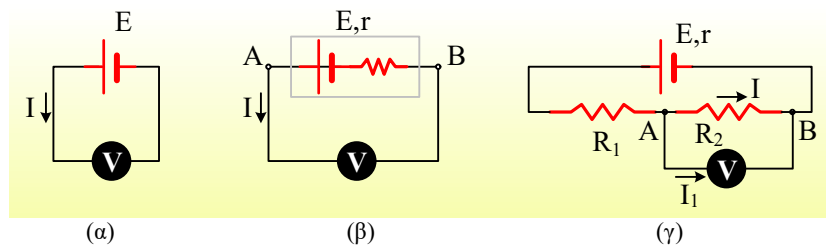
Κανονικό-91

i) Μέσω του επαγωγικού πεδίου τα φορτία κερδίζουν ενέργεια, ενώ μέσω του έργου της συντηρητικής δύναμης που οφείλεται στις δυνάμεις μεταξύ των φορτίων, αυτή η ενέργεια μεταφέρεται στα διάφορα στοιχεία του κυκλώματος

$$2 + x = 3.0$$

ii) Μέσω του επαγωγικού πεδίου τα φορτία κερδίζουν ενέργεια, ενώ μέσω του έργου της συντηρητικής δύναμης που οφείλεται στις δυνάμεις μεταξύ των φορτίων, αυτή η ενέργεια μεταφέρεται στα διάφορα στοιχεία του κυκλώματος

Η δε ένδειξή του δεν είναι παρά η τάση $V_v = I_v R_v$ στα άκρα της εσωτερικής του αντίστασης. Ας το δούμε με βάση τα κυκλώματα στα παρακάτω σχήματα.



Στο (α) σχήμα η πηγή έχει ΗΕΔ E και μηδενική εσωτερική αντίσταση. Τότε συνδέοντας το βολτόμετρο, το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης:

$$I = \frac{E}{R_v} \rightarrow V_v = I R_v = E$$

Βλέπουμε δηλαδή η ένδειξη του βολτομέτρου να είναι ίση με την ΗΕΔ της πηγής, η οποία είναι ίση και με την τάση στους πόλους της, αφού δεν έχει εσωτερική αντίσταση.

- είτε όχι.

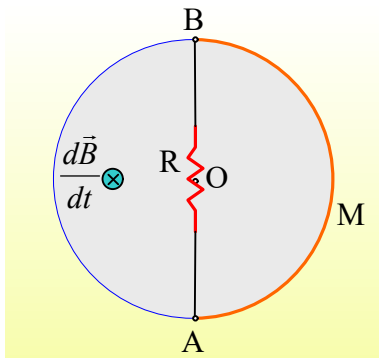
Εφαρμογή 1η:

Σαν εφαρμογή, ας δούμε το διπλανό κύκλωμα, όπου η παραπάνω κυκλική τομή του μαγνητικού πεδίου ενός σωληνοειδούς, στο οποίο η ένταση του μαγνητικού πεδίου αυξάνεται με σταθερό ρυθμό $\frac{dB}{dt}$. Στην περιοχή

έχουμε ένα κύκλωμα, όπου αγωγός AMB ημικυκλικού σχήματος, έχει αντίσταση $r=2\Omega$, στα όρια του μαγνητικού πεδίου, ενώ πάνω στη διάμετρο AB έχει συνδεθεί μια αντίσταση $R=3\Omega$, δημιουργώντας έτσι ένα κλειστό πλαίσιο $AMBA$. Αν η ΗΕΔ πάνω σε έναν κυκλικό αγωγό ακτίνας a με κέντρο το O είναι $E=2V$, πόση είναι η ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται στο πλαίσιο και πόση η ένταση του ρεύματος που το διαρρέει;

- Ο κυκλικός αγωγός δεν είναι απαραίτητος για την ύπαρξη του ηλεκτρικού αυτού πεδίου. Το πεδίο δημιουργείται, είτε βάλουμε αγωγό για να διαπιστώσουμε την ύπαρξή του, είτε όχι.

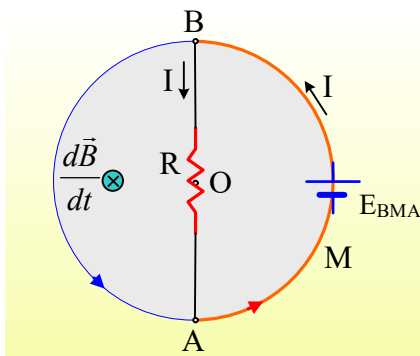
Εφαρμογή 1η:



Σαν εφαρμογή, ας δούμε το διπλανό κύκλωμα, όπου η παραπάνω κυκλική τομή του μαγνητικού πεδίου ενός σωληνοειδούς, στο οποίο η ένταση του μαγνητικού πεδίου αυξάνεται με σταθερό ρυθμό $\frac{dB}{dt}$. Στην περιοχή έχουμε ένα κύκλωμα, όπου αγωγός AMB ημικυκλικού σχήματος, έχει αντίσταση $r=2\Omega$, στα όρια του μαγνητικού πεδίου, ενώ πάνω στη διάμετρο AB έχει συνδεθεί μια αντίσταση $R=3\Omega$, δημιουργώντας έτσι ένα κλειστό πλαίσιο AMBA. Αν η ΗΕΔ πάνω σε έναν κυκλικό αγωγό ακτίνας a με κέντρο το O είναι $E=2V$, πόση είναι η ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται στο πλαίσιο και πόση η ένταση του ρεύματος που το διαρρέει;

Πόση είναι η ΗΕΔ στη διάμετρο AB και ποια η τάση V_{BA} ;

Απάντηση:



Με βάση τα παραπάνω αναπτύσσεται ΗΕΔ από επαγωγή στο ημικύκλιο AMB, αλλά όχι στη διάμετρο AB, αφού σε κάθε σημείο της η ένταση του πεδίου είναι κάθετη. Έτσι θα έχουμε:

$$E_{BMA} = \frac{s}{2\pi a} \cdot \frac{d\Phi}{dt} = \frac{\pi a}{2\pi a} \cdot \frac{d\Phi}{dt} = \frac{1}{2} E_c = IV$$

Αλλά τότε το πλαίσιο διαρρέεται από ρεύμα έντασης:

$$I = \frac{E_{BMA}}{R_{ολ}} = \frac{E_{BMA}}{R+r} = \frac{I}{3+2} A = 0,2 A$$

Προηγούμενα αναφέρθηκε ότι $E_{AOB}=0$, ενώ η αντίσταση R διαρρέεται από ρεύμα, συνεπώς στα άκρα της επικρατεί τάση:

$$V_{BA} = IR = 0,2 \cdot 3V = 0,6V$$

Εναλλακτικά θα μπορούσε κάποιος να υπολογίσει την πολική τάση της «πηγής», όπου:

$$V_{\pi} = V_{BA} = E - Ir = 1V - 0,2 \cdot 2V = 0,6V$$

Αξίζει εδώ να επισημανθεί ότι έχουμε επαγωγικό, μη συντηρητικό πεδίο κατά μήκος του τόξου AMB, αλλά μας προέκυψε μια διαφορά δυναμικού στα άκρα της διαμέτρου, η οποία αποδίδεται σε ένα συντηρητικό πεδίο, το οποίο συνδέεται με την ενέργεια που το ηλεκτρικό ρεύμα, μεταφέρει στα διάφορα στοιχεία του κυκλώματος. Για περισσότερα: