

Ημερομηνία Ανάθεσης: 14/12/2017

Ημερομηνία Παράδοσης: Ημέρα Εξέτασης

Σημείωση: Επιτρέπεται η χρήση υπολογιστή για τις πράξεις. Δείξτε όμως όλα τα βήματα της λύσης σας.

Άσκηση 1.

Ένα ηλεκτροφόρο χέλι αναπτύσσει διαφορά δυναμικού 450 V ανάμεσα στο κεφάλι και την ουρά του. Το χέλι



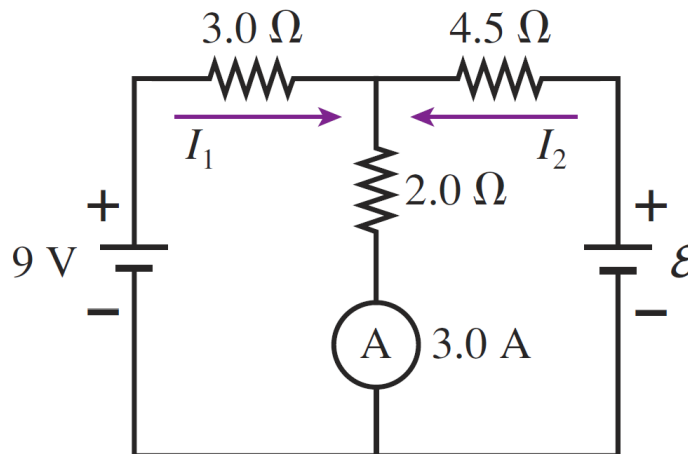
Σχήμα 1: Ηλεκτροφόρο χέλι.

ξαφνιάζει τα ψάρια ή όποιο άλλο θύμα του χρησιμοποιώντας αυτή τη διαφορά δυναμικού για να περάσει ένα παλμό ρεύματος 0.80 A διάρκειας 0.001 s στο θύμα του. Βρείτε

- (α) την ενέργεια που παραδίδεται στο θύμα από τον παλμό αυτό (χρησιμοποιήστε τη σχέση ισχύος - ενέργειας)
- (β) το συνολικό φορτίο που ρέει στο σώμα του θύματος (χρησιμοποιήστε τη σχέση του μέσου ρεύματος)

Άσκηση 2.

Το αμπερόμετρο του Σχήματος 2 δείχνει ένδειξη 3.0 A. Βρείτε τα ρεύματα I_1 , I_2 και την ΗΕΔ \mathcal{E} . Το αμπερό-

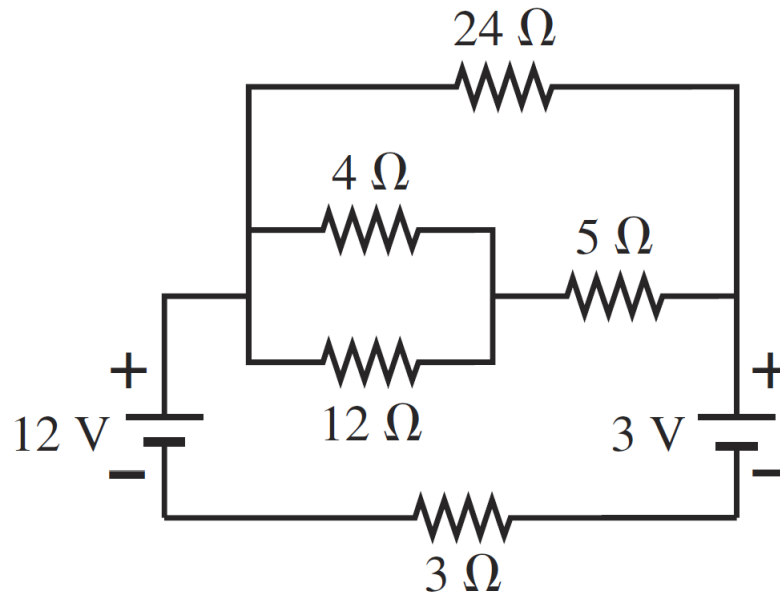


Σχήμα 2: Σχήμα Άσκησης 2.

μετρο είναι μια συσκευή μηδενικής αντίστασης, οπότε το ρεύμα περνά ελεύθερα μέσα από αυτό.

Άσκηση 3.

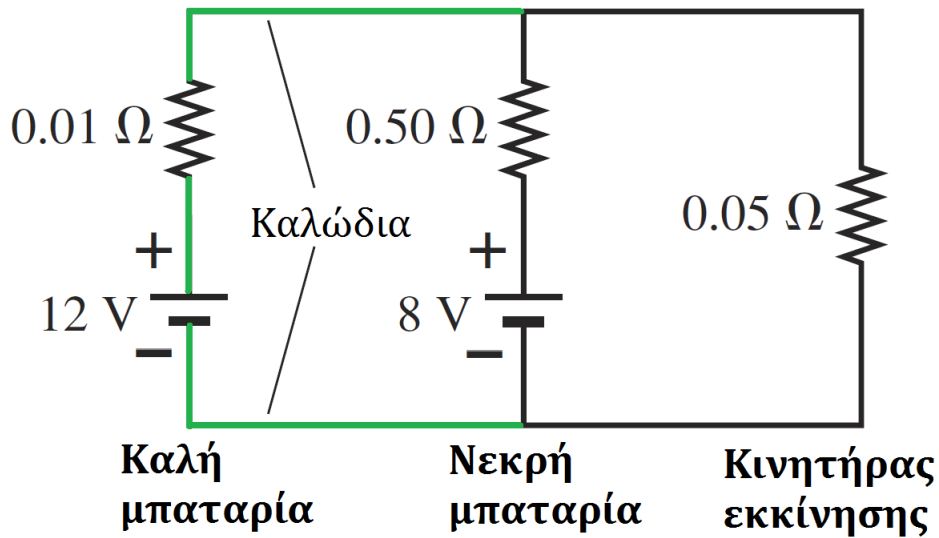
Για το κύκλωμα του Σχήματος 3, βρείτε το ρεύμα που διαρρέει κάθε αντιστάτη, καθώς και τη διαφορά δυναμικού στα άκρα καθενός από αυτούς.



Σχήμα 3: Σχήμα Άσκησης 3.

Άσκηση 4.

Οι μπαταρίες αυτοκινήτων “αδειάζουν” όχι τόσο λόγω της πτώσης της διαφοράς δυναμικού τους αλλά λόγω χημικών διεργασιών που λαμβάνουν χώρα εντός τους, και οι οποίες αυξάνουν την εσωτερική της αντίσταση. Μια καλή μπαταρία, αν συνδεθεί με καλώδια με μια “νεκρή”, μπορεί τόσο να επαναφορτίσει την τελευταία, όσο και να ξεκινήσει το αυτοκίνητο! Δείτε το κύκλωμα αυτοκινήτου του Σχήματος 4. Έστω ότι η καλή



Σχήμα 4: Σχήμα Άσκησης 4.

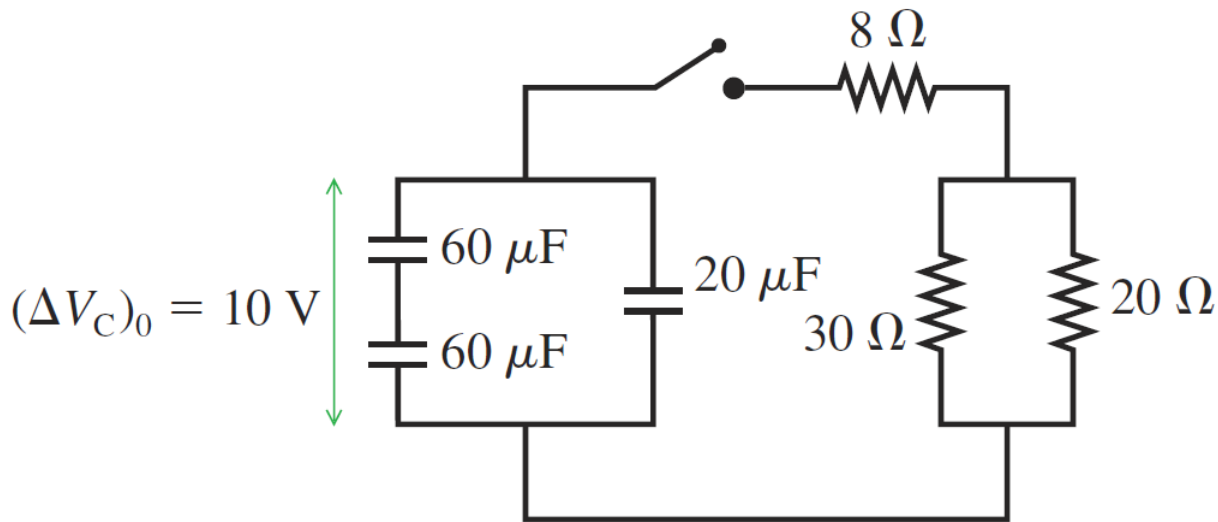
μπαταρία παρέχει ΗΕΔ 12 V.

(α) Αγνοώντας τη “νεκρή” μπαταρία, πόσο ρεύμα μπορεί να δώσει η καλή μπαταρία στον κινητήρα από μόνη της;

- (β) Αγνοώντας την πράσινη καλωδίωση, πόσο ρεύμα μπορεί να δώσει η “νεκρή” μπαταρία στον κινητήρα από μόνη της;
- (γ) Λαμβάνοντας υπόψη την πράσινη καλωδίωση - και ως εκ τούτου και την καλή μπαταρία - δείξτε ότι το ρεύμα που περνά από τον κινητήρα είναι περίπου 200 A.
- (δ) Λαμβάνοντας υπόψη την πράσινη καλωδίωση - και ως εκ τούτου και την καλή μπαταρία - δείξτε ότι το ρεύμα που περνά από τη “νεκρή” μπαταρία είναι περίπου 4 A.

Άσκηση 5.

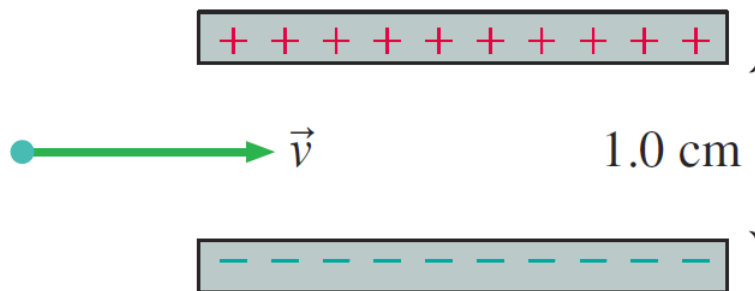
Οι πυκνωτές στο Σχήμα 5 φορτίζονται και έπειτα, ο διακόπτης κλείνει. Έστω $t = 0$ η χρονική στιγμή που κλείνει ο διακόπτης. Σε πόσο χρόνο το ρεύμα που διαρρέει τον αντιστάτη των 8Ω θα φτάσει στο μισό της τιμής που είχε αμέσως μόλις έκλεισε ο διακόπτης;



Σχήμα 5: Σχήμα Άσκησης 5.

Άσκηση 6

Ένα ηλεκτρόνιο ταξιδεύει με ταχύτητα 1.0×10^7 m/s ανάμεσα σε δυο παράλληλες φορτισμένες πλάκες, όπως στο Σχήμα 6. Οι πλάκες απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = 0.01$ m και παρέχουν διαφορά δυναμικού 200

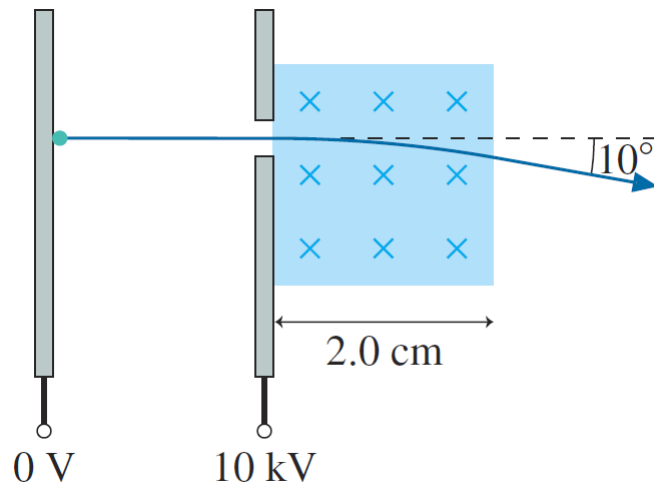


Σχήμα 6: Σχήμα Άσκησης 6.

V. Βρείτε το μέτρο και την κατεύθυνση του διανύσματος ενός μαγνητικού πεδίου \vec{B} το οποίο θα επιτρέψει να περάσει το ηλεκτρόνιο ανάμεσα από τις πλάκες χωρίς να χτυπήσει σε κάποια από αυτές. Θεωρήστε γνωστό το φορτίο του ηλεκτρονίου, $|q_e| = 1.6 \times 10^{-19}$ C.

Άσκηση 7.

Ένα ηλεκτρόνιο σε έναν καθοδικό σωλήνα επιταχύνεται από μια διαφορά δυναμικού 10000 V, και έπειτα περνά μέσα σε μια περιοχή ομογενούς μαγνητικού πεδίου πλάτους 0.02 m, όπως στο Σχήμα 7. Η ταχύτητα του ηλεκτρονίου κατά την είσοδό του στο μαγνητικό πεδίο είναι κάθετη στις μαγνητικές γραμμές. Πόσο

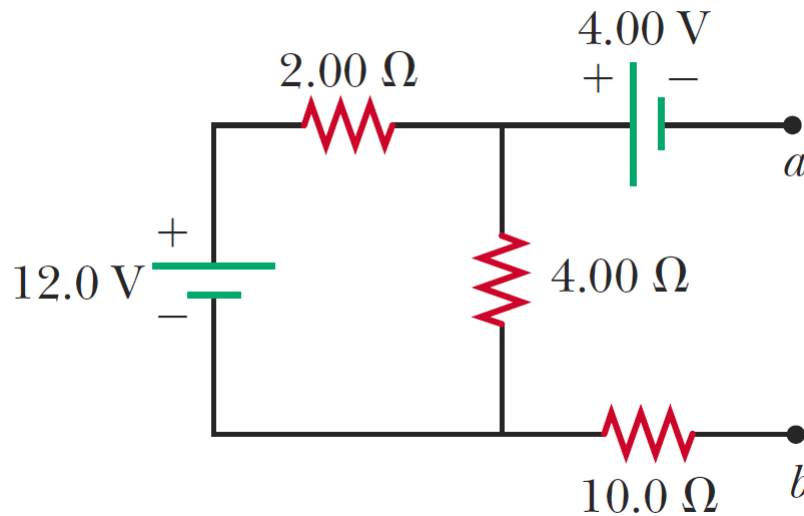


Σχήμα 7: Σχήμα Άσκησης 7.

είναι το μέτρο της μαγνητικής δύναμης που θα κάνει το ηλεκτρόνιο να εκτραπεί από την πορεία του κατά $\theta = 10^\circ$; Θεωρήστε ότι το ηλεκτρόνιο εκτρέπεται από την πορεία του αφού κινηθεί σε κυκλικό τόξο γωνίας 10° . Θεωρήστε γνωστό το φορτίο του ηλεκτρονίου, $|q_e| = 1.6 \times 10^{-19}$ C, καθώς και τη μάζα του, $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg.

Άσκηση 8.

Για το κύκλωμα του Σχήματος 8

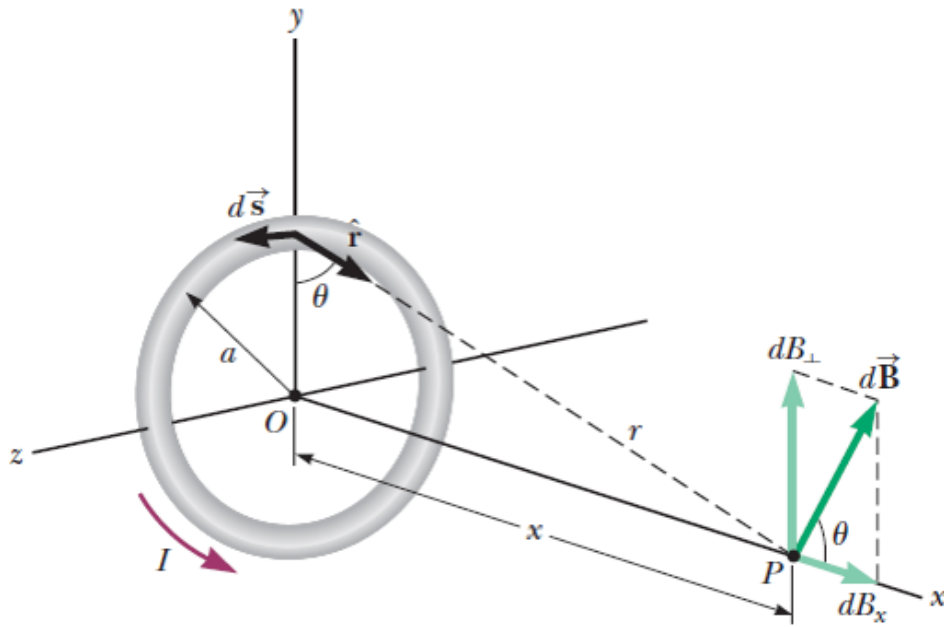


Σχήμα 8: Σχήμα Άσκησης 8.

- (α) υπολογίστε τη διαφορά δυναμικού ανάμεσα στα σημεία a και b
- (β) αναγνωρίστε ποιο σημείο έχει το υψηλότερο δυναμικό από τα δυο παραπάνω

Άσκηση 9.

Για το ρευματοφόρο αγωγό του Σχήματος 9, θεωρήστε ότι έχει ακτίνα a στο επίπεδο yz . Το ρεύμα του αγωγού έχει σταθερό μέτρο I . Υπολογίστε το μαγνητικό πεδίο σε ένα σημείο P του άξονα x που διαπερνά το κέντρο



Σχήμα 9: Σχήμα Άσκησης 9.

του κυκλικού αγωγού.