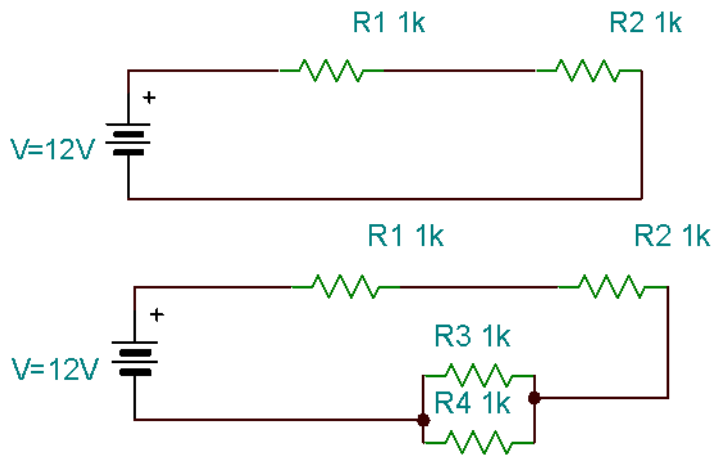


Προβλήματα 1

Ομάδα Α

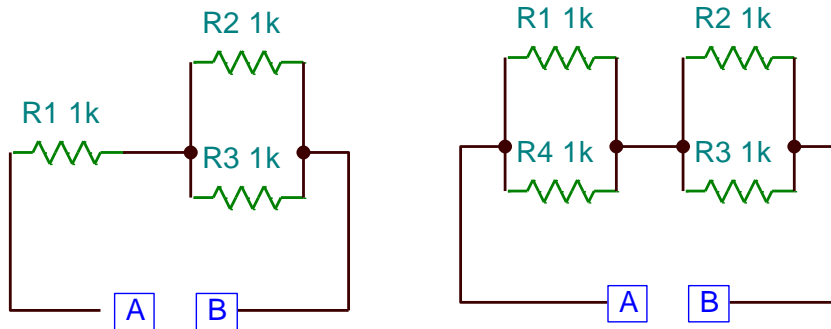
Πρόβλημα 1.1:

Υπολογίστε το συνολικό ρεύμα που διαρρέει την πηγή. Πόσο φορτίο περνάει από την πηγή σε χρόνο 2msec;



Πρόβλημα 1.2:

Υπολογίστε τη συνολική αντίσταση μεταξύ των σημείων A-B για τις παρακάτω συνδεσμολογίες



Πρόβλημα 1.3:

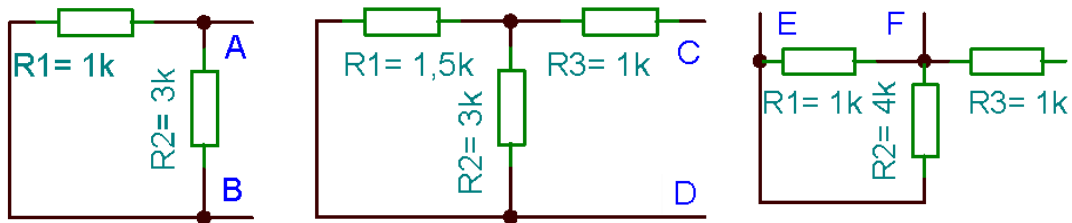
Χρησιμοποιήστε τον χρωματικό κώδικα για να υπολογίστε πόσα kΩ είναι η ονομαστική τιμή για κάθε μία από τις παρακάτω αντιστάσεις;

1 ^η λωρίδα:	1 ^η λωρίδα:	1 ^η λωρίδα:	1 ^η λωρίδα:
2 ^η λωρίδα:	2 ^η λωρίδα:	2 ^η λωρίδα:	2 ^η λωρίδα:
3 ^η λωρίδα:	3 ^η λωρίδα:	3 ^η λωρίδα:	3 ^η λωρίδα:
4 ^η λωρίδα:	4 ^η λωρίδα:	4 ^η λωρίδα:	4 ^η λωρίδα:

Οι τιμές που μετρήθηκαν είναι: $4.67\text{k}\Omega$, $1.19\text{k}\Omega$, 306Ω , $11.9\text{k}\Omega$. Αντιστοιχίστε σε κάθε αντίσταση την αντίστοιχη μέτρηση. Υπολογίστε την απόκλιση για όλες τις αντιστάσεις.

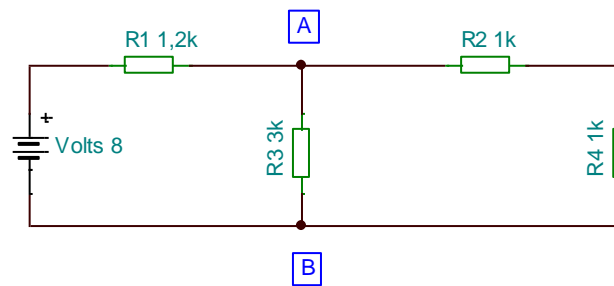
Πρόβλημα 1.4

Υπολογίστε την ολική αντίσταση των δικτυωμάτων



Πρόβλημα 1.5:

Υπολογίστε την τάση V_{AB} .



Πρόβλημα 1.6:

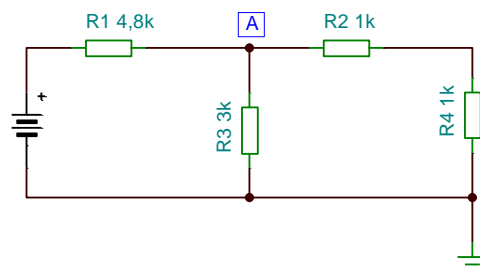
Στο κύκλωμα του προβλήματος 1.5 βρείτε ποια θα είναι η νέα τιμή της V_{AB} εάν βραχυκυκλωθούν τα άκρα της αντίστασης R_4 ;

Πρόβλημα 1.7:

Στο κύκλωμα του προβλήματος 1.5 βρείτε ποια θα είναι η νέα τιμή της V_{AB} εάν αφαιρέσετε την αντίσταση R_3 ;

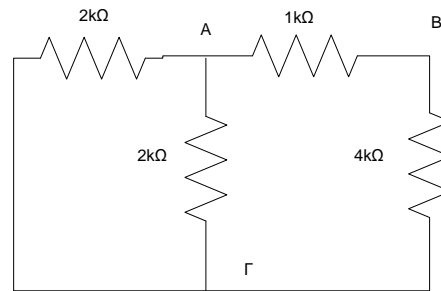
Πρόβλημα 1.8:

Ξανασχεδιάστε το κύκλωμα παίρνοντας υπόψη την γείωση. Εάν $V_A=1\text{Volt}$, βρείτε την τάση της πηγής. (Χρησιμοποιήστε τον κανόνα του διαιρέτη τάσης)



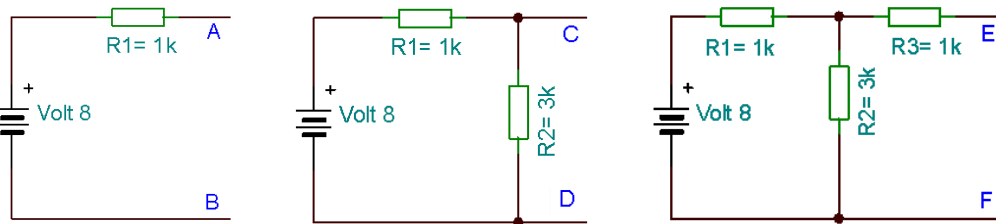
Πρόβλημα 1.9:

Υπολογίστε την αντίσταση του παρακάτω κυκλώματος όταν συνδέσετε το Ωμόμετρο στα σημεία: α) A και B, β) A και Γ, γ) B και Γ.



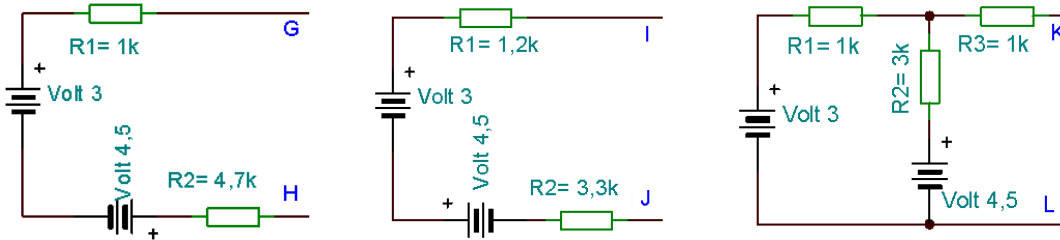
Πρόβλημα 1.10

Υπολογίστε τις τάσεις στα άκρα των δικτυωμάτων.



Πρόβλημα 1.11

Υπολογίστε τις τάσεις στα άκρα των δικτυωμάτων.



Ομάδα Β

Πρόβλημα 1.12

Τα κυκλώματα φτιάχνονται με εξαρτήματα που βρίσκουμε στο εμπόριο. Ακολουθεί ένας πίνακας που παρουσιάζει τις τιμές των αντιστάσεων που μπορείτε να αγοράσετε από ένα κατάστημα ηλεκτρονικών.

Standard Resistor Values ($\pm 5\%$)						
1.0	10	100	1.0K	10K	100K	1.0M
1.1	11	110	1.1K	11K	110K	1.1M
1.2	12	120	1.2K	12K	120K	1.2M
1.3	13	130	1.3K	13K	130K	1.3M
1.5	15	150	1.5K	15K	150K	1.5M
1.6	16	160	1.6K	16K	160K	1.6M
1.8	18	180	1.8K	18K	180K	1.8M
2.0	20	200	2.0K	20K	200K	2.0M
2.2	22	220	2.2K	22K	220K	2.2M
2.4	24	240	2.4K	24K	240K	2.4M
2.7	27	270	2.7K	27K	270K	2.7M
3.0	30	300	3.0K	30K	300K	3.0M
3.3	33	330	3.3K	33K	330K	3.3M
3.6	36	360	3.6K	36K	360K	3.6M
3.9	39	390	3.9K	39K	390K	3.9M
4.3	43	430	4.3K	43K	430K	4.3M
4.7	47	470	4.7K	47K	470K	4.7M
5.1	51	510	5.1K	51K	510K	5.1M
5.6	56	560	5.6K	56K	560K	5.6M
6.2	62	620	6.2K	62K	620K	6.2M
6.8	68	680	6.8K	68K	680K	6.8M
7.5	75	750	7.5K	75K	750K	7.5M
8.2	82	820	8.2K	82K	820K	8.2M
9.1	91	910	9.1K	91K	910K	9.1M

Όταν μία μεγάλη αντίσταση είναι συνδεδεμένη στη σειρά με μία μικρή αντίσταση τότε η ολική αντίσταση είναι περίπου ίση με την τιμή της μεγάλης αντίστασης. Για παράδειγμα αν συνδέσετε μία αντίσταση 10kΩ με μία αντίσταση 100Ω τότε η συνολική αντίσταση σε πολύ καλή προσέγγιση είναι 10kΩ. Αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να φτιάξετε συνδυασμούς αντιστάσεων που η τιμή τους βρίσκεται ανάμεσα στις τιμές αυτών που πουλιούνται στο εμπόριο.

Από κάτω προς τα πάνω: Για να φτιάξετε μία ειδική τιμή αντίστασης διαλέξτε την αμέσως μικρότερη που κυκλοφορεί στο εμπόριο και στη συνέχεια συνδέστε στη σειρά την κατάλληλη αντίσταση, ώστε να φτιάξετε την αντίσταση που θέλετε.

Από πάνω προς τα κάτω: Από τις αντιστάσεις του εμπορίου, διαλέξτε μία με τιμή μεγαλύτερη από αυτήν που θέλετε να φτιάξετε. Στη συνέχεια συνδέστε παράλληλα

μία πολύ μεγαλύτερη αντίσταση. Πρακτικός κανόνας: για να κατεβάσετε την τιμή μιας αντίστασης κατά 1% συνδέστε παράλληλα μία αντίσταση που είναι περίπου 100 φορές μεγαλύτερη. Για να κατεβάσετε την τιμή μιας αντίστασης κατά 10% συνδέστε παράλληλα σε αυτήν μία αντίσταση που είναι περίπου 10 φορές μεγαλύτερη.

Χρησιμοποιώντας αντιστάσεις του εμπορίου (δηλαδή από τον Πίνακα)

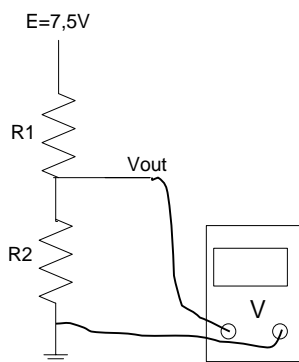
- I. Φτιάξτε μία αντίσταση 4,65kΩ.
- II. Φτιάξτε μία αντίσταση 900Ω.
- III. Φτιάξτε μία αντίσταση 2,5kΩ.

Πρώτα αιτιολογήστε ποια τιμή θα έχει η αντίσταση που θα συνδέσετε παράλληλα. Στη συνέχεια δοκιμάστε τιμές ώστε να πετύχετε την καλύτερη προσέγγιση.

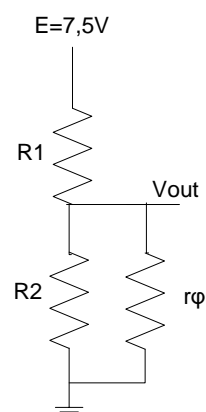
Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη σελίδα: <https://www.allaboutcircuits.com/tools/parallel-resistance-calculator/>

Πρόβλημα 1.13

Στο παρακάτω κύκλωμα οι τιμές των αντιστάσεων είναι $R_1=1,5k\Omega$ και $R_2=1k\Omega$. Υπολογίστε την ένδειξη του βολτομέτρου.



Διαιρέτης τάσης χωρίς φορτίο



Διαιρέτης τάσης με φορτίο

Στην έξοδο συνδέουμε μία αντίσταση φορτίου r_ϕ . Τώρα έχουμε ένα διαιρέτη τάσης με αντιστάσεις R_1 και $R_2 // r_\phi$. Με βάση την εξίσωση του διαιρέτη τάσης η τάση εξόδου

θα είναι:
$$V_{out} = E \cdot \frac{(R_2 // r_\phi)}{R_1 + (R_2 // r_\phi)}$$

Συμπληρώστε τον πίνακα που ακολουθεί για τις διάφορες τιμές του φορτίου:

ΠΙΝΑΚΑΣ		
r_ϕ (kΩ)	$r_\phi // R_2$ (kΩ)	V_{out} (Volts)
1	0,5	1,88
5		
15		
30		
∞	1	3

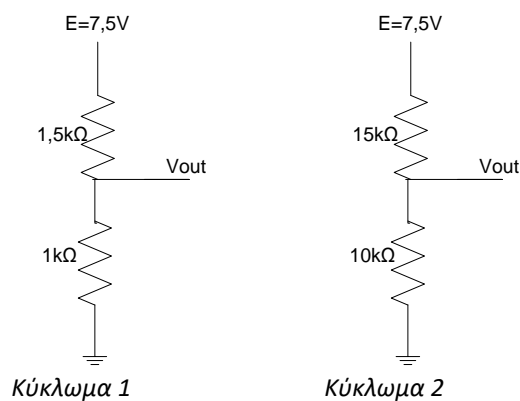
Για υπολογισμούς με διαιρέτες τάσης μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη σελίδα:

<http://www.sengpielaudio.com/calculator-voltagedivider.htm>

Πρόβλημα 1.14

Από μια τάση 7,5Volt, θέλουμε να τροφοδοτήσουμε ένα εξάρτημα με 3Volt. Το εξάρτημα τραβάει ρεύμα 10μΑ. Ποιο από τα δύο κυκλώματα που ακολουθούν είναι το καλύτερο; Ακολουθήστε τα εξής βήματα:

- Υπολογίστε την αντίσταση φορτίου (σε kΩ) χρησιμοποιώντας τον νόμο του Ohm.
- Ελέγξτε εάν ισχύει ο πρακτικός κανόνας $r_{\phi} > 10 \times R_2$ (θα δείτε ότι ισχύει και για τα δυο κυκλώματα!)
- Η απάντηση στο ερώτημα «ποιο κύκλωμα είναι καλύτερο» κρίνεται από το ποιο κύκλωμα καταναλώνει τη λιγότερη ισχύ. Η ισχύς που καταναλώνεται σε μια αντίσταση δίνεται από την εξίσωση $P = I^2 \cdot R$. Εάν το ρεύμα είναι σε mA και η αντίσταση σε kΩ, τότε η ισχύς υπολογίζεται σε mW. Υπολογίστε την ισχύ που καταναλώνουν οι αντιστάσεις R_1 και R_2 για το κύκλωμα 1 και για το κύκλωμα 2. Σημειώστε όλους του υπολογισμούς που θα κάνετε.



Κύκλωμα 1:

$$R_1 = \dots\dots\dots k\Omega \quad R_2 = \dots\dots\dots k\Omega \quad R_{ολ} = R_1 + R_2 = \dots\dots\dots k\Omega$$

$$I = \frac{E}{R_{ολ}} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots mA$$

$$P_1 = I^2 \cdot R_1 = \dots\dots\dots mW \quad P_2 = I^2 \cdot R_2 = \dots\dots\dots mW$$

$$P_{ολ} = P_1 + P_2 = \dots\dots\dots mW$$

Κύκλωμα 2:

$$R_1 = \dots\dots\dots k\Omega \quad R_2 = \dots\dots\dots k\Omega \quad R_{ολ} = R_1 + R_2 = \dots\dots\dots k\Omega$$

$$I = \frac{E}{R_{ολ}} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots mA$$

$$P_1 = I^2 \cdot R_1 = \dots\dots mW \quad , \quad P_2 = I^2 \cdot R_2 = \dots\dots mW$$

$$P_{ολ} = P_1 + P_2 = \dots\dots mW$$

Συμπέρασμα:

.....

Πρόβλημα 1.15

Τι πρέπει να προσθέσουμε σε ένα κύκλωμα διαιρέτη τάση ώστε να μην επηρεάζεται η τάση εξόδου όταν συνδέουμε ένα φορτίο στην έξοδο;

Διαβάστε τη σελίδα:

<http://www.learningaboutelectronics.com/Articles/Voltage-follower>

Ψάξτε να βρείτε σε ένα βιβλίο ηλεκτρονικών που χρησιμοποιούνται οι ενισχυτές με κέρδος 1.