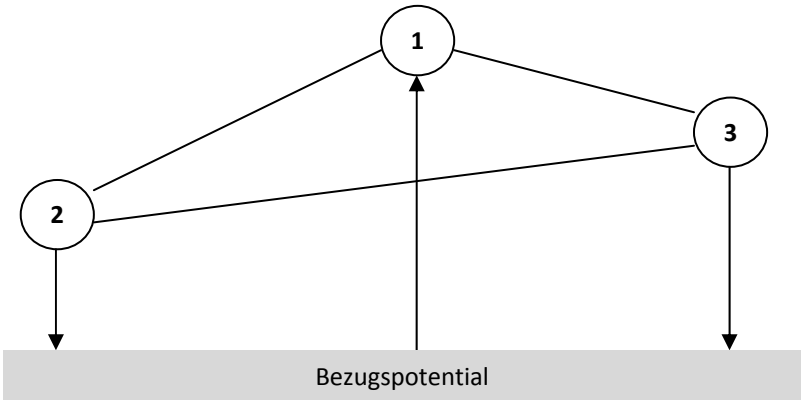
Technische Informatik I – WS2010/2011
Aufgabenblatt Nr. 1 - Grundlagen

Besprechung: 28./29. Oktober im Tutorium

1.1 Potential

Vervollständigen Sie die Tabelle und tragen Sie die fehlenden Pfeilspitzen und Polaritäten der Ladungen an den Punkten 1, 2 und 3 in die Zeichnung ein.



$|\varphi_1| = 2V$

$|\varphi_2| = 5\ V$

$|\varphi_3| = 7V$

$|U_{21}| =$

$|U_{31}| =$

$|U_{32}| =$

1.2 Widerstand

Eine 10 m lange Kupferleitung (Litze) besteht aus 25 verdrillten Einzeldrähten. Der Durchmesser eines Einzeldrahtes beträgt 0,08 mm. Welchen Widerstand hat die Kupferleitung bei 20°C? In die Leitung fließt ein Strom von 100mA. Wie groß ist der Spannungsabfall über der Leitung?

1.3 Leistung

Eine Spule hat einen ohmschen Widerstand von 500 Ω. Durch die Spule fließt ein Gleichstrom von 500 mA. Wie groß ist die elektrische Leistungsaufnahme?

1.4 Arbeit

Eine Mignonbatterie (AA) hat eine Nennspannung von 1,5 V und eine Batteriekapazität von Q=2700 mAh. Die Batteriekapazität kann nur zu 90% genutzt werden. Der Mittelwert der Spannung über den Zeitraum der Entladung liegt bei 1,2 Volt. Berechnen Sie die abgegebene Energie in Wh, Ws, Joule und kcal.

1.5 Kondensator - Zeitkonstante

Ein entladener Kondensator (C = 100 nF) wird über einen Vorwiderstand mit R=1kΩ an eine Gleichspannungsquelle mit U=3V angeschlossen. Auf welche Spannung hat der Kondensator sich nach 100 µs aufgeladen? Wie groß ist der Strom zu Beginn des Ladevorgangs? Welche Zeitkonstante τ hat der Ladestromkreis?

1.6 Kondensator - Energie

Ein Kondensator (C=22 Farad) ist mit einer Gleichspannung von 5 V bzw. 10V geladen. Lösen Sie für die beiden Spannungswerte die folgenden Aufgabenstellungen. Berechnen Sie die Ladungsmenge Q die im Kondensator gespeichert ist. Welche Energie (in Ws und Wh) ist im Kondensator gespeichert? Wie lange könnte ein konstanter Strom von 10mA fließen bis sich der Kondensator auf 1,8 Volt entladen hätte (in sek, min und h)?

1.7 Kondensator - Schaltung

Zwischen den Knotenpunkten A und B existieren zwei Zweige. Ein Zweig wird durch die Reihenschaltung von C_1 und C_2 gebildet. Der andere durch die Reihenschaltung von C_3 und C_4. Für die Kapazitäten gilt: $C_1 = 4C$, $C_2 = 6C$, $C_3 = 12C$ und $C_4 = 4C$. Bestimmen Sie die Gesamtkapazität zwischen den Knotenpunkten A und B. Berechnen Sie die Teilspannungen U_1 über C_1 und U_2 über C_2, für U_{AB} = 10Volt (Gleichspannung).

1.8 Energiedichte

Mit einem modernen Auto benötigt man 5Liter Dieselkraftstoff pro 100km (Umrechnung: 1Liter = 0,83kg). Berechnen Sie die Energie die in 5 Litern Diesel enthalten ist.

Wie teuer sind 5Liter Diesel bei einem Literpreis von 1,2€/l?

Berechnen Sie das Gewicht eines Li-Ionen Akkus, der diese Energiemenge speichern kann.

Berechnen Sie die Kosten der in 5Litern Diesel gespeicherten Energiemenge, wenn diese aus dem öffentlichen Stromnetz entnommen wird (0,23€ pro kWh). Vergleichen Sie die Kosten!

Bestimmen Sie die Anzahl der zur Speicherung dieser Energiemenge benötigten AA-Batterien . Eine AA-Batterie hat eine Batteriekapazität von Q=2700mAh und eine mittleren Entladungsspannung von 1,2Volt.