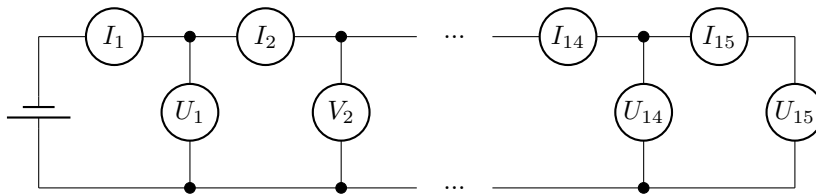


Die Aufgaben sollten bis zum **30. November** bearbeitet werden. Die Lösungen schickt ihr an [physikrolf@gmail.com](mailto:physikrolf@gmail.com). Jede Aufgabe hat eine bestimmte Anzahl an erreichbaren Punkten. Wie viele das sind, müsst ihr raten. Versucht, die Lösungen so genau wie möglich aufzuschreiben. Für besonders schnelle/gute/witzige Lösungen kann es Bonuspunkte geben.  
Die aktuellen Aufgaben sowie alle alten Aufgabenserien mit Lösungen findet ihr auch auf [pankratius.github.io/rolf](https://github.com/pankratius/rolf).

## Aufgabe 1 (Viele Voltmeter)

In der abgebildeten Schaltung sind 15 identische Voltmeter und 15 unterschiedliche Ampermeter verbaut, und an eine Batterie angeschlossen.

Das erste Voltmeter zeigt eine Spannung von  $U_1 = 9 \text{ V}$  an, das erste Ampermeter einen Strom von  $I_1 = 2.9 \text{ mA}$  und das zweite einen Strom von  $I_2 = 2.6 \text{ mA}$ . Wie groß ist die Summe der Spannungen, die die anderen Voltmeter anzeigen?



## Aufgabe 2 (Schwimmende Glasschale)

Eine dünnwandige, ideal wärmeleitende zylindrische Glasschale der Höhe  $H = 15 \text{ cm}$  schwimmt mit dem Boden nach unten auf einer Wasseroberfläche, und taucht dabei bis zur Hälfte in das Wasser ein.

Bestimme, wie tief die Glasschale eintaucht, wenn man sie umdreht, und ins Wasser tut. Berechne außerdem, wie tief man sie ins Wasser tauchen muss, damit sie nicht mehr schwimmt, sondern untergeht.

Die Wasserdichte ist  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$  und der äußere Luftdruck beträgt  $p_0 = 101325 \text{ Pa}$ .

Die eingeschlossene Luft kann man näherungsweise als ein sog. *ideales Gas* betrachten. Für ein solches gilt in diesem Fall die *ideale Gasgleichung*, die besagt, dass das Verhältnis  $\frac{pV}{T}$  die ganze Zeit konstant bleibt. Dabei ist  $p$  der Druck der Luft in dem Gefäß,  $V$  das Volumen der eingeschlossenen Luft und  $T$  die Temperatur. Gleichzeitig kann angenommen werden, dass sich die Lufttemperatur während des Umdrehens nicht ändert.

## Aufgabe 3 (Teleskop)

In einem Teleskop wird ein sphärischer Spiegel mit einem Krümmungsradius von  $R = 2 \text{ m}$  verwendet. Im Brennpunkt des Spiegels befindet sich der Strahlungsempfänger  $E$  in Form einer runden Scheibe. Diese liegt senkrecht zur optischen Achse des Teleskops.

Welche Größe muss der Empfänger haben, damit er die gesamte Strahlung empfängt, die vom Spiegel mit dem Radius von  $r = 0,25 \text{ m}$  reflektiert wird?