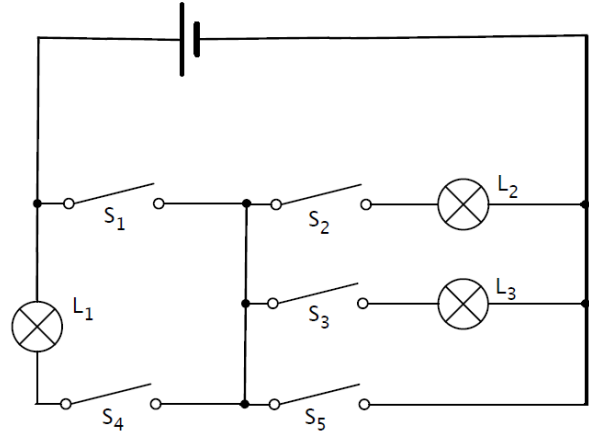


Aufgabe 1

Die Lämpchen L_1 , L_2 und L_3 in nebenstehender Schaltung sind vom gleichen Typ.

- a) Gib alle möglichen Schalterstellungen an, so dass
 - i. genau ein Lämpchen leuchtet
 - ii. genau zwei Lämpchen leuchten
 - iii. alle drei Lämpchen leuchten.
- b) Vergleiche die Lämpchenhelligkeiten in den verschiedenen Fällen und begründe jeweils.



Aufgabe 2

Bei verschiedenen Mondmissionen (unter anderem Apollo 11) wurden sogenannte Retroreflektoren auf dem Mond positioniert, die das Licht in die Richtung zurückwerfen, aus der es kam. Zur genauen Bestimmung der Entfernung zwischen Erde und Mond wird ein starker Laserstrahl zum Mond gesendet und der reflektierte Strahl wieder hier auf der Erde registriert. Aus dem Zeitunterschied kann die Entfernung berechnet werden.

- a) Die Entfernung Erde-Mond kann auf 6mm genau bestimmt werden. Welche Genauigkeit in der Zeitmessung ist hierfür erforderlich?
- b) Das reflektierte Signal ist so schwach, dass nur einzelne Photonen registriert werden können. Beschreibe kurz, was man unter einem Photon versteht.
- c) **Nur Oberstufe:**
Beschreibe kurz, wie die SI-Einheiten „Meter“ und „Sekunde“ festgelegt sind.
- d) **Nur Oberstufe:**
Die Entfernungsmessungen mit dem Laser haben ergeben, dass sich der Mond pro Jahr um ca. 3,8cm von der Erde entfernt. Ursache dafür sind die Gezeiten.
 - i. Erkläre kurz aber stichhaltig das Zustandekommen der Gezeiten. Berücksichtige dabei auch den mondabgewandten Flutberg.
 - ii. Erkläre, warum die Flutberge gegenüber der Achse Erde-Mond leicht versetzt sind, und warum dies zu einer beschleunigenden Kraft auf den Mond führt.

Abgabe bis 13. Dezember 2013 bei eurem Physiklehrer oder bei Herrn Rupp