

Lösungen Juniorstufe PW 25 2018/19



PW 25 J1 Die Radfahrer

- Julia benötigt eine Zeit von $\frac{25 \text{ km}}{15 \text{ km/h}} = 1 \frac{2}{3} \text{ h} = 1 \text{ h } 40 \text{ min}$.
Stefan fährt 15 km in der Ebene und benötigt dafür 1 h. Er fährt 5 km bergauf mit 10 km/h und benötigt dafür $\frac{5 \text{ km}}{10 \text{ km/h}} = \frac{1}{2} \text{ h} = 30 \text{ min}$. Er fährt 5 km bergab mit 20 km/h und benötigt dafür $\frac{5 \text{ km}}{20 \text{ km/h}} = \frac{1}{4} \text{ h} = 15 \text{ min}$. Insgesamt ist er also 1 h 45 min unterwegs und damit 5 min langsamer als Julia.
- Stefan darf also für die Bergabstrecke nur 10 min benötigen. Da diese Strecke 5 km lang ist, muss er bergab mit 30 km/h fahren.

PW 25 J2 Die Lampenziffer

Vorbemerkung:

Bei der Zahl 25 sind die 20 baugleichen Lämpchen in Reihe geschaltet und leuchten alle gleich hell.

(Bemerkung außerhalb der Wertung: Es ist eine recht hohe Spannung erforderlich, der offene Aufbau könnte gefährlich sein.)

Die Ziffer 6:

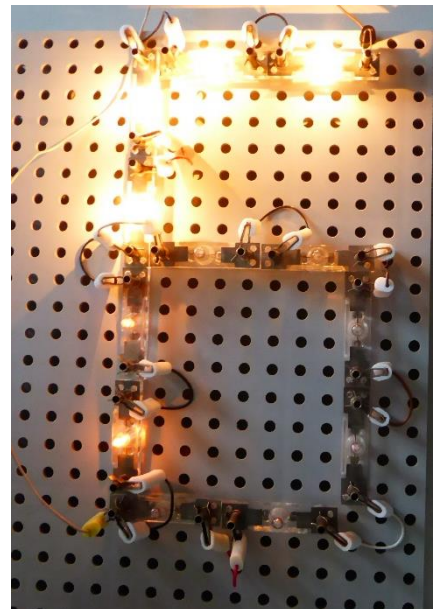
Im oberen Teil ist es eine Reihenschaltung von 4 Lämpchen, alle leuchten gleich hell, weil die Spannung an gleichen Widerständen gleich groß ist.

Im unteren Teil ist es eine „gemischte“ Schaltung – also Parallel- und Reihenschaltung treten zugleich auf. Deshalb können nicht alle Lämpchen gleich hell brennen.

Die sechs Lämpchen des „Bauches“ der 6 sind in Reihe geschaltet, dieser Zweig ist parallel zur Reihenschaltung der beiden Lämpchen links geschaltet.

Insgesamt ist die Spannung am unteren Teil kleiner als am oberen, weil unten der Gesamtwiderstand kleiner ist als oben. Der Strom teilt sich nach der Viererkette auf, links fließt der doppelte Strom wie rechts durch den „Bauch“ der 6.

Deshalb leuchten die beiden links auch, aber nicht so hell, wie die oberen 4. Die anderen sechs Lämpchen leuchten entweder gar nicht oder sie glimmen ganz schwach. Es gibt insgesamt 3 verschiedene Helligkeiten bei Ziffer 6.



Die Ziffer 7:

Sie kann dann nicht dargestellt werden, da der Stromkreis unterbrochen ist, wenn die unteren beiden und die linken Lämpchen für die Darstellung der 7 rausgedreht werden.

Die Ziffer 8:

Ebenso wie bei Ziffer 6 ist es eine „gemischte“ Schaltung, – also Parallel- und Reihenschaltung treten darin auf. Deshalb können nicht alle Lämpchen gleich hell brennen.

Es gibt insgesamt 3 verschiedene Helligkeiten: die beiden mittleren Lämpchen (im Steg) leuchten nicht, an diesen beiden fällt eine sehr kleine Spannung ab.

Bei den oberen 6 Lämpchen ist es eine Parallelschaltung mit zwei „Zweigen“. Die hell leuchtende Zweierkette rechts hat den halben Widerstand der 4-er Kette links. Deshalb ist die Spannung an den beiden doppelt so groß wie an der 4-er Kette.

Im unteren Teil der Ziffer 8 sind die Verhältnisse genauso wie im oberen, die Teile sind zentralsymmetrisch gleich aufgebaut. Deshalb entsprechen die zwei Helligkeiten denen im oberen Teil.

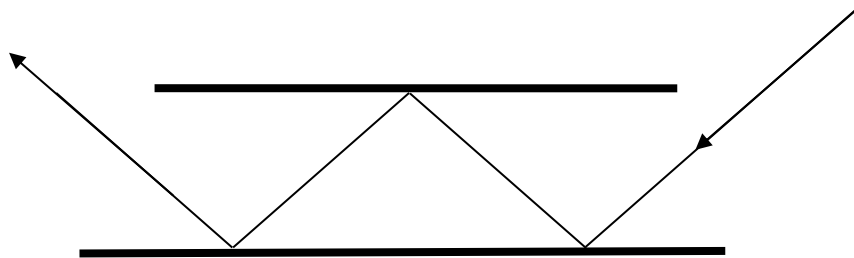


PW 25 J3 Der Sonnengucker

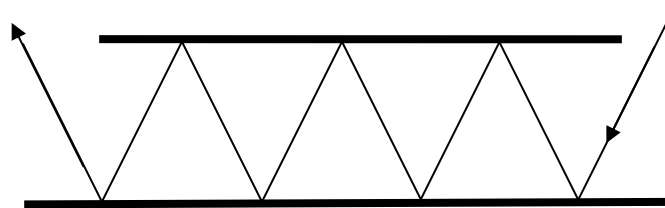
Dokumentiert sein sollte das selbst gebaute Modell (Fotonachweis)



Der Strahlengang des Sonnenlichts abhängig vom Einfallswinkel unter Beachtung des Reflexionsgesetzes sollte in einer passenden Zeichnung dokumentiert sein.



Dabei sollte zu erkennen sein, dass das einfallende Licht so reflektiert wird, dass der letzte Reflexionspunkt außerhalb des „Daches“ aber noch auf der unteren Platte liegt. Dies hängt von den Ausmaßen der Platten ab und sollte für das eigene Modell passend sein. Eine geeignete maßstabsgetreue Zeichnung reicht in diesem Fall aus.



Dies hat zur Folge, dass das Licht innerhalb der Reflexionszone durch die Dachkonstruktion öfters reflektiert wird. Bei jeder Reflexion geht ein Teil des Lichtes durch die Plexiglas-scheibe hindurch und trifft auf das schwarze Papier, wo es größtenteils absorbiert wird – es ist ja kein idealer Spiegel. Dadurch nimmt die Lichtintensität bei jeder Reflexion ab. Umso steiler das Licht auf die untere Platte trifft, desto öfter findet eine Reflexion statt und damit eine Abschwächung des austretenden Lichtes. Nur so gelingt es, tatsächlich die Sonnenscheibe mit ungeschütztem Auge anzuschauen.

(Bemerkung außerhalb der Wertung): Es ist ein ovaler Lichtkreis zu sehen.)