

## ABZ-Lösungen ET 1/22: Mathematik inkl. 2 Aufgaben über Licht

### Lösungen Aufgabe 1

Vorzeichenregeln sind Rechenregeln für Zahlen mit Vorzeichen, sie müssen beim Rechnen mit ganzen, rationalen und reellen Zahlen berücksichtigt werden, nicht aber bei den natürlichen und den Bruchzahlen. Die Null hat kein Vorzeichen, sie ist weder positiv noch negativ. Bei Multiplikation von zwei Faktoren mit gleichen Vorzeichen erhält man ein positives Produkt. Bei der Multiplikation von zwei Faktoren mit unterschiedlichen Vorzeichen erhält man ein negatives Produkt.

$$\begin{aligned} - \cdot + &= - \\ + \cdot + &= + \\ - \cdot - &= + \\ + \cdot - &= - \end{aligned}$$

### Lösungen Aufgabe 2

Berechnung mittels Trigonometrie:

$$\tan \alpha = GK/AK = 4.3m/2.8m = 56.929^\circ$$

Der gewählte Abstrahlwinkel des LED-Strahlers muss mind. 56.929 Grad betragen. Aufgerundet auf Normgrößen wäre dies 60 Grad.

### Lösungen Aufgabe 3

Prozentrechnen:

$$p = (P \cdot 100\%) / G = (6.4kW \cdot 100\%) / 16kW = 40\%$$

Die Energieeinsparung liegt bei 40%.

### Lösungen Aufgabe 4

Satz des Pythagoras:

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)} = \sqrt{( [1.2m] ^2 + [5.5m] ^2 )} = 5.629m$$

Die Leiter muss eine Länge von 5.629m aufweisen.

### Lösungen Aufgabe 5

$$\begin{aligned} 4/6 + 1/3 &= 1 \\ 2/24 + 9/32 &= 35/96 \\ 7/9 - 2/28 &= 89/126 \\ 41/42 - 4/12 &= 9/14 \end{aligned}$$

Brüche mit verschiedenen Nennern kann man erst addieren bzw. subtrahieren, wenn sie den gleichen Nenner haben, also gleichnamig sind. Durch Erweitern oder Kürzen bringt man die beiden Brüche auf den gleichen Nenner.

### Lösungen Aufgabe 6

- Glühlampe (10 – 15lm/W)
- Halogenglühlampe (15 – 25lm/W)
- Quecksilberhochdrucklampe (40 – 55lm/W)
- Kompakt-Leuchtstofflampe (40 – 80lm/W)
- Leuchtstofflampe (60 – 100lm/W)
- LED-Lampe (30 – 150lm/W); Prototypen bereits bei 213lm/W
- Natriumniederdrucklampe (150 – 185lm/W)

Bei jeder Umwandlung treten Verluste auf. Künstliche Lichtquellen wandeln die Elektrizität in Licht (Lichtmenge) und Wärme um. Mit der Lichtausbeute wird die Wirtschaftlichkeit dieser Umwandlung beschrieben.

### Lösungen Aufgabe 7

Potenzen mit gleicher Basis (untere Zahl) werden multipliziert, indem die Basis mit der Summe der Exponenten potenziert wird. Potenzen mit gleichen Exponenten (obere Zahl) werden multipliziert, indem das Produkt der Basis mit dem Exponenten potenziert wird. Jede Potenz mit dem Exponenten 0 ergibt den Zahlenwert 1.

$$2^5 \cdot 2^7 = 2^{12}$$

$$4^3 \cdot 7^3 = 28^3$$

$$3^0 = 1$$

$$6^7 : 6^4 = 6^3$$

### Lösungen Aufgabe 8

Das sichtbare Licht für das menschliche Auge bewegt sich zwischen 380 nm (violett) bis 780 nm (rot). Die anderen Wellenlängen UV (ultraviolett <380 nm) oder IR (Infrarotstrahlung >780 nm) können durch das menschliche Auge nicht wahrgenommen werden.

380 – 450 nm	violett
450 – 500 nm	blau
520 – 565 nm	grün
565 – 590 nm	gelb
590 – 635 nm	orange
635 – 780 nm	rot

### Lösungen Aufgabe 9

Ausrechnung Länge:  $l = U/2 - b = 50m/2 - 10m = 15m$

Ausrechnung Fläche:  $A = l \cdot b = 15m \cdot 10m = 150m^2$

Die maximale Fläche beträgt  $150m^2$  (ohne Berücksichtigung der Einbauvorschriften).

### Lösungen Aufgabe 10

Eigenschaften eines echten Bruchs:

- Bei einem echten Bruch ist der Zähler kleiner als der Nenner
- Rechnet man einen echten Bruch in eine Dezimalzahl (Kommazahl) um, ist die Zahl kleiner als 1
- Echte Brüche liegen auf dem Zahlenstrahl von 0 bis 1

Sind Zähler und Nenner gleich, dann ist das Ergebnis 1 und wir haben einen unechten Bruch per Definition.

Beispiele:  $1/2$ ;  $2/3$ ;  $4/6$ ;  $8/10$

### Lösungen Aufgabe 11

Berechnung mittels Trigonometrie

$$H = AK/\cos\alpha = 2.1m/\cos [(37^\circ)] = 2.629m$$

Die Länge des Drahtseiles muss 2.629m betragen.

### Lösungen Aufgabe 12

Der Stammbruch ist ein Begriff aus der Mathematik und bezeichnet einen Bruch mit einer 1 im Zähler (obere Zahl über dem Bruchstrich). Im Nenner (untere Zahl unter dem Bruchstrich) darf eine beliebige natürliche Zahl sein. Somit ergeben sich Stammbrüche als Kehrwert natürlicher Zahlen.

Beispiele: 1/2; 1/4; 1/8

### Lösungen Aufgabe 13

Steht vor einer Klammer ein «+», darf man die Klammer weglassen ohne etwas zu berücksichtigen. Steht aber vor der Klammer ein «-», müssen beim Weglassen der Klammer die Rechenzeichen in der Klammer geändert werden.

$$15 + (84 - 29) = 70$$

$$94 + (-28 + 36) = 102$$

$$75 - (18 - 8) = 65$$

$$36 - (-8 + 24) = 20$$