

Erste Größen

- G2** z.B. Höhe eines Hauses: Meter, cm ...
- G4a** $A = a^2$ **G4b** $h = n \cdot d$ **G4c** $g = t + n \cdot b$
- G4d** $x + y = l$ **G6a** $t_{vorbei} + t_{Rest} = 45 \text{ min}$
- G6b** $P_{ges} = n \cdot P_{Stueck}$ **G6c** $G = l \cdot b \cdot \text{Flächendichte}$
- G6d** $L = n \cdot \text{Dicke}$

Länge

- G60** 1 in = 25.4 mm 1 ft = 12 in = 30.48 cm
1 yd = 3 ft = 91.44 cm 1 mile = 1760 yd = 1609.344 m
- G62** 43 430 5020 0.07 0.01001
- G64** $l = 297 \text{ mm}$ $b = 210 \text{ mm}$ $d = 364 \text{ mm}$
- G66** Zickzack: $13 \cdot 26 \text{ mm} = 338 \text{ mm}$ Spirale: 1271 mm
S-förmige: $(56.55 + 28.27) \text{ mm} = 84.82 \text{ mm}$
- G68a** 0.10 mm
- G68b** rechnerisch: 24": 1.92 m 26": 2.07 m 27": 2.15 m
28": 2.23 m
- G68d** 1500 km

Fläche

- G120** 4300 4300 2000 0.7 850
- G122** gesamt: $12 \text{ cm}^2 = 1200 \text{ mm}^2 = 48RK$ geschwärzt:
 $272 \text{ mm}^2 = 2.72 \text{ cm}^2 = 10.88RK$
- G124a** theor.: $\frac{1}{16} \text{ m}^2 = 62500 \text{ mm}^2$
 $210 \text{ mm} \cdot 297 \text{ mm} = 62370 \text{ mm}^2$
- G124b** $79^2 \text{ mm}^2 = 6241 \text{ mm}^2$ **G124c** ca. 92000 km²
- G126** 0.4 m^2 **G128a** $U = 2100 \text{ km}$ 21 000 Steine
- G128b** $A = 270 000 \text{ km}^2$ 6 ha **G128c** Südgrenze

Volumen

- G180** Schachtel: $12 \cdot 36 \cdot 53 \text{ mm}^3 = 22896 \text{ mm}^3$
- G182** 0.2 5300 7010 0.00402 120230
- G184a** 40.18 cm^3 **G184b** 8036 €



- G188** nach oben enger **G190**

Zeit

- G240** 1200 12600 437 172800 0.027
- G242** 31 536 000 31 622 400
- G244** $T = 1.8 \text{ s}$ $30T = 54 \text{ s}$

Masse

- G300** 3607 g = 3.607 kg 22 ct = 4.4 g 0.23 g = 230 mg
450 kg = 0.45 t 75 cg = 0.75 g 25003 µg = 0.025003 g
33.24 t = 33240 kg
- G302** gr. Drachme=6.548 g röm. Drachma=3.411 g
islam. Golddinar=4.223 g Mark: versch. 230 – 250 g
angels. Pfund=453.5924 g
- G304** 2.4 g **G306** 325 kg **G308** 5971.776 g
- G310a** 100 t 2 mg 0,5 t 30 kg
- G310b** 20 kg 185 t 10⁵ t 1 t
- G310c** 150 g 0,7 g 17 kg

- G310d** 50 mg 15 g 400 mg
- G312a** 100 g + 50 g + 2 · 20 g + 2 g + 1 g
- G312b** bis 2110 g **G312c** auf 1 g
- G312d** max. flexibel & geringes Ges.gewicht d. Satzes
- G312e** Geld

G314 zwei Balken um Schale aufrecht zu halten Spitzen für leichteres Erkennen der Stellung

Dichte

- G360** $0.75 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ 1.429 dm³ 2.695 t $42.5 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$ 0.07 cm³
1920 g $8.857 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ 2.016 m³ 86.9 kg
- G362a** 11.3 g **G362b** 87.01 g **G362c** 88.496 mm³
- G364a** $V_1 = 2000 \text{ dm}^3 - 1216 \text{ dm}^3 = 784 \text{ dm}^3$
 $m = 627.2 \text{ kg}$
- G364b** $V_0 = 2090 \frac{2}{3} \text{ dm}^3$ **G366a** $10.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
- G366b** 9.5 cm³ **G368** 430 1.23 7E-6 2.5 2.7
- G370** $V_{St} = 18000 \text{ cm}^3$ $V_{Mau} = 3.072 \cdot 10^6 \text{ cm}^3 = 170 \frac{2}{3} \cdot V_{St}$
 $\rho = 0.750 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ $m = 2.304 \text{ t}$
- G372a** $0.77 \frac{\text{kg}}{\text{l}}$ **G372b** $6.425 \frac{\text{lb}}{\text{gal(US)}}$
- G374** etwa $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
- G380** $V = 1.0976 \text{ m}^3$ $m = 987.84 \text{ kg}$ Überschlag:
 $U^2 \approx 2$ $-8 \rightarrow 16$ $\cdot 7/100 \rightarrow 1.12$ $\cdot 0.9 \rightarrow 1$ 1 t
- G382** $V = 51.76 \text{ cm}^3$ $l = 4.31 \text{ cm}$
- G384** $\rho = 10.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ Silber
- G386** $V = 8.4 \text{ m}^3$ 2.52 t **G388** $3.21 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- G390** $V = 42 \text{ m}^3$ $m = 54.6 \text{ kg}$
- G392** $V = 14.31 \rightarrow \text{ja}$ **G394** 1500 t
- G396a** $V_D = 650.25 \text{ cm}^3$ $V_T = 800 \text{ cm}^3$ $\rightarrow \text{nein}$
 $\Delta m = 44.925 \text{ g}$
- G396b** $V_T = 600 \text{ cm}^3$ $\rightarrow \text{ja}$ $\Delta V = 50.25 \text{ cm}^3$
- G398a** 80 g **G398b** Draht **G400b** als Steigung
- G400c** +2.7 g **G400d** ·2 **G400e** steilere Gerade
- G402a** $4320 \text{ kg}/2400 \text{ dm}^3 = 1.8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ **G402b** 13570 kg
- G404a** Trocknung **G404b** $V = 180 \text{ cm}^3$ $m = 135 \text{ g}$
- G404c** 18 g **G404d** 9.524 cm **G406a** 5 kg
- G406b** 3.5 kg

Geschwindigkeit

- G460** 6 : 23.07 **G462** 1 h 35 min **G464a** 590 m
- G464b** 655 m **G464c** 953 m **G466** 360 km
- G468** 1.5 h (1.2195 h = 1h13'10", 2.4390 h = 2h26'20")
- G470** $6 \frac{\text{km}}{\text{min}} = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- G472** $v_E = 300 \frac{\text{m}}{\text{min}} > 292.3 \frac{\text{m}}{\text{min}} = v_B$ **G474** 450 s
- G476** 121.4 s **G478a** 2.25 km, 3 km, 4050 m
- G478b** 3 min **G480** 12⁵⁴ **G482** 5 m (15 m, 25 m)
- G484a** AB:15 km/20', BC:75 km/100', CD:15 km/20'
- G484b** 105 km **G484c** 1h10' **G484d** 90 km
- G484e** B:1⁵⁰, C:3³⁰, D:3⁵⁰ **G486b** „s(30 s) = 20 m“
- G486c** $\bar{v} = 1.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ **G486d** $\bar{v} = \frac{10 \text{ m}}{25 \text{ s}} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- G486e** $\bar{v} = \frac{25 \text{ m}}{35 \text{ s}} \approx 0.714 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ **G488** nein
- G490** $v = 0.80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- G492a** warm: 1 km Spurt: 0.5 km Rest: 3.2 km in
24 min gesamt: 39 min
- G492b** $7.23077 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

- G494** Fahrtrichtung vorwärts bzw. rückwärts
G496a $\Delta t = 9\text{ s}$ $\Delta s = v\Delta t = 5.4\text{ cm}$ $\rightarrow (30|23.4)$
G496b $\Delta t = 9\text{ s}$ $\Delta s = v\Delta t = 10.8\text{ cm}$ $\rightarrow (30|28.8)$
G496c auf der Geraden $x = 30$, je größer v , desto höher
G498 $s(t) = 0.2217 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t$ **G500a** 300 m
G500b nach 5 min / 550 m
G502 Mama, Klarabella: OK Albert: $\Delta t \not\approx \Delta v$
 Ersparnis bei +20: nur 9 min nötig: +22.857
G504 Mama-1, Klarabella: OK Mama-2: $\Delta t \not\approx \Delta v$
 Verlängerung bei -10: sogar 12.857 min nötig: nur -8
G506a $v = 35 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ **G506b** 2.057 s
G506c 157.5 cm (1.26 km) **G508b** 8 m/s 20 m/s
G510a $\frac{6\text{ km}+6\text{ km}}{300\text{ s}+200\text{ s}} = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ **G510b** $\frac{12\text{ km}+18\text{ km}}{600\text{ s}+600\text{ s}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
G512 $20.8\overline{3} \frac{\text{km}}{\text{h}}$
G514a $[\frac{\text{km}}{\text{min}}]$ 1.33 0 1 0.5 1 0 -1.167 0
G514c 40 km 35 km **G514d** $0.875 \frac{\text{km}}{\text{min}}$ $1 \frac{\text{km}}{\text{min}}$
G514e (91.82'|61.21 km) **G518a** wenn $v = \text{const}$
G518b $\Delta s = v \cdot \Delta t = 99\text{ km}$
G518c Graph ist Gerade
G518d $\Delta t = \Delta s/v = 600\text{ s}$ **G520a** 1.5 km/min
G520b 0.3 km/min **G520d** 0.75 km/min

- G522** $[\frac{\text{m}}{\text{s}}]$ Erde:30000 Flugzeug:388.89 Schall:340
 Golfstrom:2.5 Gebirge: $1.5855 \cdot 10^{-8}$ Haar: $3 \cdot 10^{-9}$
 S-Amerika: $6.342 \cdot 10^{-10}$
G524 $\Delta s = \bar{v} \cdot \Delta t = 150\text{ km}$ **G526** $0.6859 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
G528a $[\frac{\text{m}}{\text{s}}]$ 0.5 1.25
G528b 3×0.5 0.7 1.6 2 3 **G530a** 5 m
G530b 45 s **G530c** $\frac{10\text{ m}}{40\text{ s}} = 0.25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
G530d $\bar{v} = \frac{20\text{ m}-10\text{ m}}{45\text{ s}-20\text{ s}} = \frac{10\text{ m}}{25\text{ s}} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
G530e ab $t = 45\text{ s}$: $\frac{15\text{ m}}{10\text{ s}} = 1.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
G530f $(26\frac{2}{3}\text{ s}|11\frac{2}{3}\text{ m})$

- G532a** bis 10 s: Stillstand bei $s = 5\text{ m}$ dann 20 s lange
 Fahrt mit $v = 1.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ bis $s = 35\text{ m}$
G532b 5 s Pause, dann Rückfahrt mit $v = -0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
G532c $\bar{v} = \frac{35\text{ m}-5\text{ m}}{35\text{ s}-10\text{ s}} = \frac{30\text{ m}}{25\text{ s}} = 1.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
G532d (45 s|30 m) **G532e** bei $t = 30\text{ s}$: 20 m
G534c $t = 7\text{ h}$ **G534d** $v = 25 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
G536b $\bar{v} = \frac{100\text{ m}}{16\text{ s}} = 6.25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ **G536c** größere Steigung
G536d $\Delta t = \Delta s/v = 560\text{ s} < 570\text{ s}$ \rightarrow ja
G538b Steigung der Tangente
G540a \times :Sabine \circ :Papa \bullet :Mama \star :Jörg
G540b Jörg: $0.25 \frac{\text{km}}{\text{min}}$
G540c $0.5 \frac{\text{km}}{\text{min}}$ von Mama und Sabine
G540d 15 min **G540e** 750 m
G540f (22.5 min|3.375 km)

~~~~~ kleine Zugabe ~~~~~

- G600** 4 km, 80 Pf. **G602**  $1083\frac{1}{3}\text{ km/h}$   
**G604b** 81 Benzin entlang 100 km Fahrstrecke  
 fadenförmig verteilt ergibt Fadenquerschnitt  $0.08\text{ mm}^2$   
**G606a** 8.41 **G608a** 140 m **G608b** 2.9 km  
**G608c** 1.1 km

**G610**

|   | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ■ | 3 | 9 | 1 | 3 | ■ | 1 | 4 | 2 | 9 |
| 2 | 2 | 3 | ■ | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | ■ | 1 |
| 3 | 7 | 4 | 8 | 4 | 4 | ■ | 5 | 0 | 6 | 8 |
| 4 | 5 | 2 | 2 | ■ | 2 | 0 | 4 | 0 | 8 | ■ |
| 5 | 6 | 5 | 2 | 5 | ■ | 3 | 3 | 0 | 4 | 0 |
|   | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |

**Magnetismus**

- M2** z.B. Schranktür-Halter, Pin-Wand  
**M4** Anziehung zw. Magnetenadel und Eisenhaken  
**M6** z.B. Sonnenstand, Sterne, Bemoosung von Bäumen  
 ( $\rightarrow$  Hauptregenrichtung), Ausrichtung Parabolantennen  
 ( $\rightarrow$  Äquator)  
**M8** N: Nordpolarmeer vor Kanada; S: vor Küste  
 Antarktis gegenüber Australien  
**M10** vom Nordpol  
**M12a** nein, hat nichts miteinander zu tun  
**M12b** nein, nur manche Materialien, v.a. Eisen  
**M12c** nur manche Metalle: Eisen, Nickel, Kobalt  
**M14** keine Kräfte: 0; nur Anziehung: 1; auch  
 Abstoßung: 2  
**M16** Disketten, Festplatten, Tonbänder, Videokassetten  
 speichern in Form von Magnetisierungen  
**M18** stark magnetisch: 1-, 2- und 5-Cent schwach: 1-  
 und 2-Euro (innen) unmagnetisch: 10-, 20- und 50-Cent  
 Anwendung in Geldautomaten möglich  
**M20** halten Schrauben fest **M24a** A ist N-Pol  
 B ist S-Pol C ist N-Pol D ist S-Pol  
**M24b** stoßen sich ab **M30** [Dipol] [Nordpol]  
 [Suedpol] [Monopol] [Erde] [Kompass]  
 [Magnesia] [Hufeisen] [Magnetfeld] [Spaene]  
 [Nickel]

mit großen Anfangsbuchstaben:

r m a i s e N g a M k  
 a c H t z i g j a o r  
 e g u S c s y g s n a  
 r f f k u b n o s o t  
 e e e t s e n e a p S  
 t l i u t r D i p o l  
 h i s f r g e p m l a  
 c x e l o p d r o N t  
 i l n f m o r e K l o  
 d u e n e l E m e n t

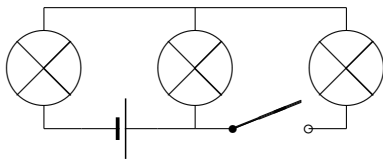
**Elektrizität**

~~~~~ Stromkreise ~~~~~

- E2a** 2.Leitung: Rahmen **E2b** Schienen
E2c Mittelleiter und Schienen oder zwei gegeneinander
 isolierte Schienen
E2d Motorblock, Karosserie
E4 alles seriell oder Lämpchen parallel

E6 2×(Lampe-Schalter) parallel

E8 2×(Lampe-Schalter) parallel, dazu Hauptschalter seriell



E12

E16b X: Lampe leuchtet nur, wenn S1 und S2 geschlossen sind

Y: Lampe leuchtet schon, wenn S1 oder S2 geschlossen ist

E18 Schalter parallel **E20** Schalter seriell

E22 billige: nur für hin- und hergehen geeignet
andere: jederzeit an jedem Flurende schaltbar

E24 Konduktor beim Wiederholen bereits geladen

E26 Konduktormetall enthält bewegliche Elektronen

E28 Fön, Luftteilchen, Mühle, Absperrhahn, Rohr, Ventil

Wechselstrom

E80a 0.01 s **E80b** 0.5 s **E80c** 3000

E82 12.5 Hz **E84** 0.03 s

E86 200 kHz 50 s 100 000 **E88** /2

E90 $50 \cdot 10^6$ **E92** 540 000

Wirkungen des elektrischen Stroms

E142 Nachteil: erfordern Strom

Vorteil: schaltbar, regulierbar

E144 zu dicker Draht sichert nicht **E154a** 0.703 cm^3

E154b 5.263 C **E154c** 2.280 cm^3 **E156** 10.12 s

Stromstärke

E202 $I_3 = 1 \text{ A}, I_4 = 3 \text{ A}$

E204 $I_5 = 2 \text{ A}, I_4 = 7 \text{ A}, I_3 = 4 \text{ A}$

E206 wärmer \rightarrow größerer Ausschlag

E212a HDI: nein DSI: ja

E212b HDI: ja DSI: nein

E214 HDI: selber (höchstens geringfügig kleinerer)

Ausschlag DSI: größerer Ausschlag

E216 980 mA **E218** 0.2 A **E220** 8.4 A

E222 ①, ②: gleichwertig OK ③ mit Mittelwert: OK, aber unnötig ③ mit Differenz: falsch, ergibt 0

④: gefährlich falsch, weil Kurzschluss: kann Amperemeter und Batterie zerstören; bitte durchstreichen!

E224 $I_2 = 3 \text{ A}, I_3 = 2 \text{ A}, I_5 = 5 \text{ A}, I_6 = 4 \text{ A}$

E226 $I_3 = 1 \text{ A}(\downarrow), I_5 = 4 \text{ A}$

E230 $0.016 \text{ kA} = 16 \text{ A} = 16000 \text{ mA}$ $0.45 \text{ kA} = 450 \text{ A} = 450000 \text{ mA}$
 $0.0000027 \text{ kA} = 0.0027 \text{ A} = 2.7 \text{ mA}$

$0.0003 \text{ kA} = 0.3 \text{ A} = 300 \text{ mA}$ $0.000032768 \text{ kA} = 0.032768 \text{ A} = 32.768 \text{ mA}$

$0.0045 \text{ kA} = 4.5 \text{ A} = 4500 \text{ mA}$

$0.6695 \text{ kA} = 669.5 \text{ A} = 669500 \text{ mA}$ $0.0020003 \text{ kA} = 2.0003 \text{ A} = 2000.3 \text{ mA}$

$0.00004 \text{ kA} = 0.04 \text{ A} = 40 \text{ mA}$

$0.0000000347 \text{ kA} = 0.0000347 \text{ A} = 0.0347 \text{ mA}$

E234 ja, 100 pro Sekunde

Spannung

E280 [Volt]: Nervenzellen 0.1 Steckdose 230 Monozelle

1.5 Flachbatterie 4.5 Gewitter-Blitze 10^7 Oberleitung

15000 Auto-Batterie 12 Hochspannungsleitungen 380000

Modelleisenbahn 24 Elektro-Weidezaun 5000

E282 20000 V 30 V 1.72 V 0.000088 V

E284 4 Zellen seriell **E286** 0 V **E288** seriell

E290 nur im 3.Bild falsch, keine Gefahr

E292 damit versehentlich zu hohe Werte keinen Schaden am Messgerät anrichten

Widerstand

E340a 0.427 mA 1.31 mA 4.86 mA

E340b 9.27 V 1.34 V 6.17 V 4.01 V

E340c 0.218 mA 0.473 mA 0.718 mA 0.313 mA

E340d 1.6 **E340e** um 6 V herum **E342** Leitwert

E344a $> 8 \text{ V}$

E344b $< 120 \text{ mA}$ $< 90 \text{ mA}$ $> 30 \text{ mA}$ **E346** 40Ω

E348 418 mA **E350** 100 V 10 kV 100 kV

E352 Stromstärke I Ampere A
Spannung U Volt V
Widerstand R Ohm Ω

E354a $R = U/I = 46 \Omega$

E354b I nimmt ab, weil R mit der Temperatur wächst.

E356a $U = R \cdot I = 441.8 \text{ V}$

E356b $I = U/R = 20 \mu\text{A} = 0.02 \text{ mA}$ **E358** 30.667Ω

E360a 80 mA **E360b** 62.5Ω **E362** 5 mA

E364 3.75 V **E366** 250Ω

| | | | | |
|-------------|-----|------------------|------------------|-----------------------|
| E368 | U | 40 V | $2,8 \text{ kV}$ | 110 mV |
| | R | 160Ω | 50Ω | $110 \text{ m}\Omega$ |
| | I | 250 mA | 56 A | 1 A |

| | | | |
|-----|------------------|-------------------|----------------|
| U | 380 kV | $175 \mu\text{V}$ | 77 V |
|-----|------------------|-------------------|----------------|

| | | | |
|-----|------------------------|---------------------|----------------------|
| R | $4,47 \text{ k}\Omega$ | $7 \text{ m}\Omega$ | $36 \text{ m}\Omega$ |
|-----|------------------------|---------------------|----------------------|

| | | | |
|-----|----------------|-----------------|--------------------|
| I | 85 A | 25 mA | $2,139 \text{ kA}$ |
|-----|----------------|-----------------|--------------------|

E370 alles in Serie, dann: bei wärmerem Draht weniger Strom

E372 $R = U/I = 20 \Omega$ **E374a** $U = R \cdot I = 1.296 \text{ V}$

E374b $I = U/R = 0.25 \text{ A}$

E376 im Winter, denn kalter Draht hat weniger Widerstand

E378a $R = U/I = 320 \Omega$

E378b $\tilde{U} = R_{Dagobert} \cdot I = 84 \text{ V}$ (Zahlendreher)

$\tilde{I} = U/R_{Dagobert} = 0.0857142 \text{ A}$

E380a $R = U/I = 0.6 \Omega$

E380b niedrigere Temperatur \Rightarrow weniger Widerstand \Rightarrow weniger Antrieb nötig \Rightarrow weniger Spannung

E382a $U = R \cdot I = 22.5 \text{ V}$ **E382b** $I = U/R = 1.75 \text{ A}$

E384 $R = 600 \text{ V}/0.012 \text{ A} = 50 \text{ k}\Omega$ $I = 600 \text{ V}/4800 \Omega = 125 \text{ mA}$
 $U = 4800 \Omega \cdot 0.012 \text{ A} = 57.6 \text{ V}$

Vermischtes

E440 Zweig **E442a** nein **E442b** ja

E442c nein **E444a**

| S1 | S2 | L1 | L2 | L3 |
|-----|-----|----|----|----|
| auf | auf | | | |
| auf | zu | | | |
| zu | auf | | | |
| zu | zu | × | × | × |

E444b

| S1 | S2 | L1 | L2 | L3 |
|-----|-----|----|----|----|
| auf | auf | | | |
| auf | zu | | | |
| zu | auf | × | × | |
| zu | zu | × | × | × |

E446 Gummistopfen, Fensterscheibe, Papierblatt

E448 Eisen (Autoblech), Kupfer (Kabel), Silber (Münzen), Gold (Kontakte), Nickel (Schmuck), Blei (Gewichte), Aluminium (Alufolie), Messing, Bronze, Zinn, Zink, Uran, ...

E452 an Steckdose leuchten beide Elektroden, weil Wechselspannung; an Batterie nur eine Elektrode, weil Gleichspannung

E454 Wechselschaltung

O270d $(1.53|0) - (7.47|0)$

O272 nach n . Kontakt: $n \cdot 8^\circ$ $k = 11$ Kontakte
 $\alpha_{||} = 90^\circ - 90^\circ / (2k + 1)$ ganzzahlige Gradmaße: 60, 72, 80, 84, 88

O276a Hilfspunkt: $B'(-6|7)$ AB' schneidet ST in
 $(-2 \frac{8}{41} | 2 \frac{23}{41}) \approx (-2.195 | 2.561)$

O276b direkt: $(\frac{-337}{1090} | \frac{-6101}{1090}) \approx (-0.3 | -5.6)$

indirekt: $(0.8 | -4)$

Hilfspunkt

$B''(\frac{7341}{545} | \frac{-3652}{545}) \approx (13.47 | 6.70)$

O276c $y = \frac{5}{2}x - 7\frac{1}{2}$ **O280** Punktsymmetrie

O282a um 3° **O282b** um 6°

O284 17 mm vor dem rechten Ende von \textcircled{W}

Optik

~~~~~ Lichtausbreitung und Schatten ~~~~~

O16 von oben: 7, 5, 8, 12

O18 von links oben: 20 mm runter, 40 mm nach rechts

O22 $136.4/360 = 37.89\%$

O26 Mittelpunkt bei $(50 \text{ mm} | 30 \text{ mm})$ von \otimes aus

O30 $\odot_M = 3476 \text{ km}$ $\odot_E = 12740 \text{ km} = 3.665 \odot_M$
 $r_{\text{Mondbahn}} = 384400 \text{ km} = 111 \odot_M$

~~~~~ Lichtgeschwindigkeit ~~~~~

O80 $\frac{2 \cdot 8.63 \text{ km}}{1 \text{ s} / (12.6 \cdot 720 \cdot 2)} = 313165.44 \frac{\text{km}}{\text{s}}$

O82 $9.46 \cdot 10^{12} \text{ km}$

O84b $s = 300000 \frac{\text{km}}{\text{s}} \cdot 270 \text{ s} = 81 \cdot 10^6 \text{ km}$ **O86** 500 s

O88 600 km **O90** 25 s

O92 $780 \cdot 10^6 \text{ km} = 43 \frac{1}{3} \cdot 18 \cdot 10^6 \text{ km} = 43 \frac{1}{3}$ Lichtminuten
 < 45 Lichtminuten $= 810 \cdot 10^6 \text{ km}$

~~~~~ Lochkamera ~~~~~

O142 16 cm **O144** 1 380 000 km **O146** 72 cm

O148a 3 cm **O150a** 2.50 m **O150b** vergrößern

O154 wird größer, weil $B \cdot g = b \cdot G = \text{const}$

O156 8 m

~~~~~ Reflexion ~~~~~

O200 180° **O202** 90°

O204 A:♠ B:★ C:△♥⊗ D:◇⊗ E:ΨΨ **O206** 15

~~~~~ Spiegelbilder ~~~~~

O268 80 cm, 75 cm **O270a** $(4.02|0)$

O270b $(1.31|7.54)$ **O270c** $(5.47|0)$

ZU DIESEN LÖSUNGEN:

Ich gehe davon aus, dass in diesen Lösungen Fehler stecken, für die ich Sie schon einmal vorab um Verzeihung bitte. Falls Sie einen Fehler finden oder vermuten, sagen Sie mir bitte Bescheid, z.B. per e-mail an

physik@gelbini.de

oder über den Verlag. Alle bereits gefundenen Fehler werde ich auf meiner Homepage veröffentlichen. Aktuell erreichen Sie diese Liste direkt über die Adresse

gelbini.de/errata.htm

oder zuverlässiger indirekt über

www.softfrutti.de → „Links“