

Laufzettel des Lernzirkels: Funktionen anwenden und wiederholen

- Dieser Laufzettel soll dich an deine Arbeit am Computer erinnern. Trage also bitte deine Ergebnisse bei der entsprechenden Station ein.
- Falls du dir zusätzlich noch etwas notieren möchtest (z. B. aufgetretene Fehler, weitere Ergebnisse usw.), so kannst du dies bei den Bemerkungen oder auf der Rückseite tun.
- Kreuze bitte bei jeder Station an, wie du dich selbst einschätzt:

Alles verstanden und richtig	Trotz Fehlern verstanden	Kaum etwas verstanden

Station 1: Funktion, was ist das? (L)



- Kreuze jeweils die Funktionen an.
- Nenne bei **einem** Bild den Grund, warum keine Funktion gezeigt wird.

1		2	<p>Währungstabelle: Euro (EUR) zu U.S. Dollar (USD) Stand: 02.09.2006</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>EUR</th> <th>USD</th> <th>EUR</th> <th>USD</th> <th>EUR</th> <th>USD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1,28</td><td>10</td><td>12,81</td><td>100</td><td>128</td></tr> <tr><td>2</td><td>2,56</td><td>20</td><td>25,62</td><td>200</td><td>256</td></tr> <tr><td>3</td><td>3,84</td><td>30</td><td>38,43</td><td>300</td><td>384</td></tr> <tr><td>4</td><td>5,12</td><td>40</td><td>51,24</td><td>400</td><td>512</td></tr> <tr><td>5</td><td>6,41</td><td>50</td><td>64,05</td><td>500</td><td>641</td></tr> <tr><td>6</td><td>7,69</td><td>60</td><td>76,86</td><td>600</td><td>769</td></tr> <tr><td>7</td><td>8,97</td><td>70</td><td>89,67</td><td>700</td><td>897</td></tr> <tr><td>8</td><td>10,25</td><td>80</td><td>102,48</td><td>800</td><td>1025</td></tr> <tr><td>9</td><td>11,53</td><td>90</td><td>115,29</td><td>900</td><td>1153</td></tr> </tbody> </table>	EUR	USD	EUR	USD	EUR	USD	1	1,28	10	12,81	100	128	2	2,56	20	25,62	200	256	3	3,84	30	38,43	300	384	4	5,12	40	51,24	400	512	5	6,41	50	64,05	500	641	6	7,69	60	76,86	600	769	7	8,97	70	89,67	700	897	8	10,25	80	102,48	800	1025	9	11,53	90	115,29	900	1153
EUR	USD	EUR	USD	EUR	USD																																																										
1	1,28	10	12,81	100	128																																																										
2	2,56	20	25,62	200	256																																																										
3	3,84	30	38,43	300	384																																																										
4	5,12	40	51,24	400	512																																																										
5	6,41	50	64,05	500	641																																																										
6	7,69	60	76,86	600	769																																																										
7	8,97	70	89,67	700	897																																																										
8	10,25	80	102,48	800	1025																																																										
9	11,53	90	115,29	900	1153																																																										
3	<p>Für jeden Ort auf der Welt gibt es eindeutig einen Längen- und einen Breitengrad.</p>	4																																																													
5		6	<p>Betrachte folgende Formeln:</p> <p>a.) $x^2 + y^2 = 36$</p> <p>b.) $y = \begin{cases} 0, & \text{wenn } x \leq 0 \\ x, & \text{wenn } 0 \leq x \leq 1 \\ 2 - x, & \text{wenn } x > 1 \end{cases}$</p>																																																												

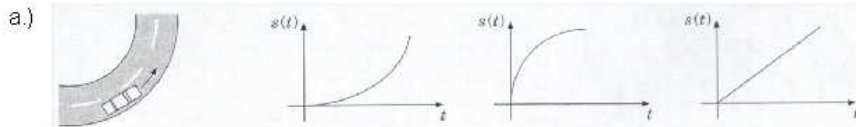
Bei Bild Nr. ___ wird keine Funktion gezeigt, weil _____

Bemerkungen: _____

Station 2: Darstellungswechsel (L)

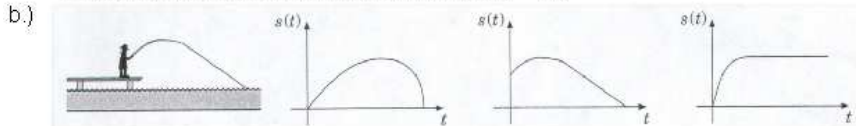


- Welcher Graph beschreibt die Situation am besten?



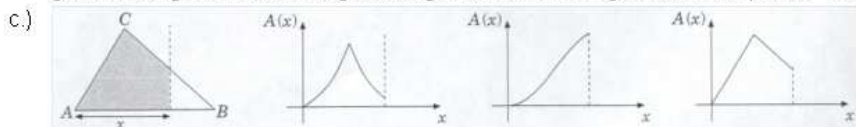
Graph Nr.: _____

Das Auto bewegt sich mit gleich bleibender Geschwindigkeit. Der Funktionswert $s(t)$ gibt den zurückgelegten Weg zum Zeitpunkt t an.



Graph Nr.: _____

Der Angler wirft die Angel vom Stegand aus ins Wasser. Der Funktionswert $s(t)$ gibt die waagrechte Entfernung des Angelhakens vom Stegand zum Zeitpunkt t an.



Graph Nr.: _____

Die gestrichelte Linie wird vom Punkt A aus um die Entfernung x nach rechts gezogen. Der Funktionswert $A(x)$ gibt den Inhalt der grau unterlegten Fläche an, wenn die gestrichelte Linie die Entfernung x vom Punkt A erreicht hat.

- Welche Behauptung(en) ist/sind korrekt?

Der Luftdruck in hPa lässt sich in Abhängigkeit von der Höhe etwa durch folgende Formel berechnen:

$$p(x) = 1000 \cdot 0,95^x \quad (x \text{ in km})$$

Es werden nun mehrere Behauptungen aufgestellt:

- Je größer die Höhe, desto größer der Luftdruck.
- Je kleiner der Luftdruck, desto geringer die Höhe.
- Alle 1000 Meter sinkt der Luftdruck um ca. 5 Prozent.
- Alle 1000 Meter sinkt der Luftdruck um ca. 50 Prozent.
- Alle 1000 Meter sinkt der Luftdruck um ca. 20 Prozent.

Richtig ist Behauptung Nr.: _____

Bemerkungen: _____

Station 3: Parameterbedeutung (M)



- Welchen Funktionstyp hast du dir ausgewählt? (Vergiss nicht eine Funktionsgleichung mit anzugeben!) _____

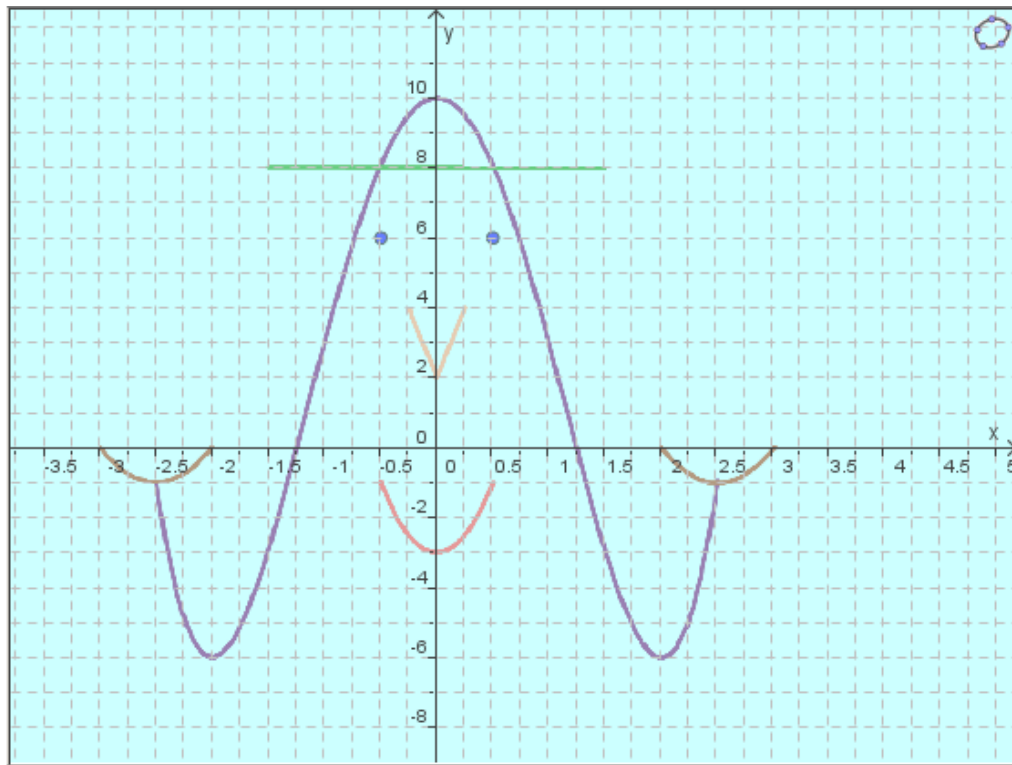
- Welche Aussagen kannst du aufgrund deiner Stationenarbeit über diesen Funktionstyp treffen? (**Bsp.:** Bezogen sich deine gegebenen Antworten auf Wertemenge, Monotonie usw., so trägst du bei diesen Punkten deine Ergebnisse ein. Punkte, die nicht in deiner gewählten Station enthalten waren, müssen nicht (können aber) ausgefüllt werden.)
 - Definitionsmenge: _____
 - Monotonie: _____
 - Punkte, die von jeder Funktion der Schar (mit Scharparameter a) durchlaufen werden: _____
 - Spiegelung an der x-Achse: _____
 - Stauchung/Streckung in Richtung der x-Achse: _____
 - Stauchung/Streckung in Richtung der y-Achse: _____
 - Steigung: _____
 - Symmetrie: _____
 - Verschiebung in Richtung der x-Achse: _____
 - Verschiebung in Richtung der y-Achse: _____
 - Wertemenge: _____

Bemerkungen: _____

Station 4: Bild malen (M)



- Mit welchen Funktionen lässt sich das Männchen (bis auf die Augen) nachzeichnen?



Körper: _____

Hand: _____

Mund: _____

Nase: _____

Hut: _____

Bemerkungen: _____

Station 5: Bevölkerungsgesetz (M)



Malthus stellte 1798 die Wachstumsfunktion $N(t) = 3,9 \cdot 10^6 \cdot 1,0302^t$ auf, mit deren Hilfe die tatsächliche Bevölkerungsentwicklung vorhergesagt werden sollte.



- Vervollständige die Tabelle mit den prognostizierten Werten.

Jahr	1790	1800	1810	1820	1830	1840	1850	1860	1880	1900	1930	1970
N in Mio. (Volkszählung)	3,9	5,3	7,2	9,6	12,9	17,1	23,2	31,4	50,2	76,0	123,2	203,2
N in Mio. (vorhergesagt)												

- Wird die tatsächliche Entwicklung durch Malthus' vorhergesagte Werte gut beschrieben? _____

- Nach wie vielen Jahren musste Malthus annehmen, dass sich die Bevölkerung von 1790 verdoppelt? _____

- Nenne **drei** Gründe, warum ein auf Dauer ungebremstes Wachstum der Realität widerspricht! _____

Betrachtet wird eine Bevölkerung, die zu Beginn eines bestimmten Jahres aus 1 Million Personen besteht und jährlich um 3% wächst. Zum gleichen Zeitpunkt wären Nahrungsmittel für 2 Millionen Personen verfügbar, wobei die Produktion der Nahrungsmittel für jährlich 100.000 Personen gesteigert werden könnte.

- Wie lauten die entsprechenden Funktionsgleichungen? _____

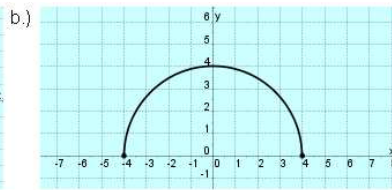
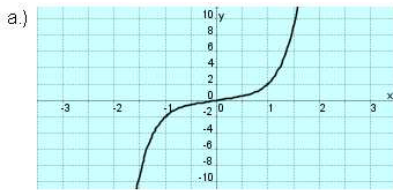
- In welchem Jahr übersteigt die Anzahl der Personen die zur Verfügung stehenden Nahrungsmittel? _____

Bemerkungen: _____

Station 6: Umkehrfunktion (M)

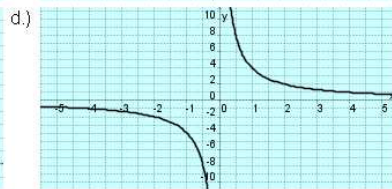


- Welche der dargestellten Funktionen sind umkehrbar?
- Gib bei **einer** Funktion an, warum diese nicht umkehrbar ist.



Umkehrbar sind Nr.: _____

Nicht umkehrbar ist Nr. _____, weil _____



- Ist jede umkehrbare Funktion streng monoton? _____

- Es ist die Funktion $f : [0,4] \rightarrow \mathbb{R}$ mit $f(x) = \sqrt{16-x^2}$ gegeben. Beweise, dass $f = f^{-1}$ gilt. _____

- Begründe, welche Funktionen der Form $f(x) = mx + t$ ($m \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$, $t \in \mathbb{R}$) mit ihrer Umkehrfunktion übereinstimmen! _____

- Welche Funktion erhält man durch die Verkettung $f \circ f^{-1}$ bei linearem f (mit $m \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$, $t \in \mathbb{R}$)? Argumentiere anschaulich. _____

Bemerkungen: _____

Station 7: Memory (M)



- Während du am Computer Funktionsmemory spielst, sei bitte so ehrlich und verdecke das untere Bild!!
- In welcher Reihenfolge (Funktion, 1. Ableitung, 2. Ableitung) gehören die Felder zusammen? _____

 1	 2	 3
 4	 5	 6
 7	 8	 9
 10	 11	 12

Bemerkungen: _____

Station 8: Dosenproblem (L/M)



Aufgabe: Es werden die Abmessungen der oberflächenminimalen Konservendose bei einem festen Volumen von 916 ml gesucht.



- Welcher geometrischen Grundform entspricht die Dose näherungsweise? _____

Dieses Problem kann auf unterschiedlichen Schwierigkeitsstufen betrachtet werden. Verfolge den Pfad, den du gewählt hast.

Stufe 1

- Wie lautet die Oberflächenfunktion $O:(r,h) \mapsto O(r,h)$ mit Radius r und Höhe h ? _____

- Wie findet man den optimalen Radius r der Dose? _____

- Wie lauten die Abmessungen der oberflächenminimalen Dose? _____

- Nenne **drei** Gründe, warum dein Ergebnis für die Dosenabmessungen vom Hersteller nicht für diese Dose verwendet wird. _____

Bemerkungen: _____

Stufe 2

Wenn man sich eine Dose genauer anschaut, hat diese Überstände am Boden, am Deckel und am Mantel, die für das Zusammenfügen der Dosenteile benutzt werden. Laut Herstellerangaben verwendet man folgende Werte:

Höhe:	1,0 cm (je 5 mm für Boden und Deckel)
Durchmesser:	1,5 cm (an beiden Seiten 7,5 mm)
Mantellänge:	0,2 cm (zu vernachlässigen)

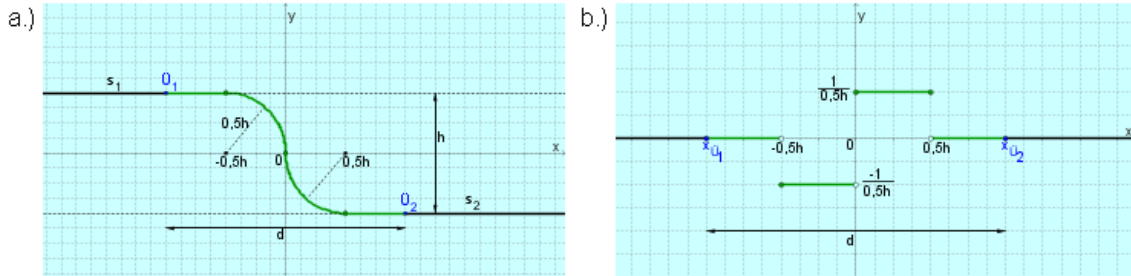
- Wie lautet die Oberflächenfunktion $O:(r,h) \mapsto O(r,h)$ mit Radius r und Höhe h bei Berücksichtigung der Überstände? _____

Station 9: Straßenplanung (S)



Aufgabe: Von der Straße s_1 soll zur parallelen Straße s_2 ein möglichst guter Übergang geschaffen werden. Er soll frühestens in \ddot{U}_1 beginnen und spätestens in \ddot{U}_2 abgeschlossen sein. (Gegeben sind d und h .)

Vorschlag 1: Es wird versucht, das Problem mit dem in Abb. a.) gezeigten Viertelkreisverlauf zu lösen.



- Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Betrag der Zentripetalbeschleunigung und der Krümmung des durchfahrenen Kreises? _____

- Warum ist eine nach dem “Viertelkreisvorschlag“ gebaute Straße eine schlechte Lösung für das Problem einer möglichst guten Verbindung? Schau dir dazu die in Abb. b.) gezeigte Krümmungsfunktion des “Viertelkreisvorschlags“ an. _____

Vorschlag 2: Es wird versucht, das Problem mit einer Polynomfunktion vom Grad 5 zu lösen.

- Welche Bedingungen sind an die Polynomfunktion vom Grad 5 zu stellen, damit sie eindeutig bestimmt und eine gute Lösung des Problems ist? _____

Bemerkungen: _____

