

1 Finanzmathematik

Punkte

Frau Petra Knapp, Inhaberin eines Bekleidungsgeschäfts in Marloffstein, verschafft sich einen Überblick über ihre Finanzen. Sie besitzt einen Sparbrief mit 10-jähriger Laufzeit in Höhe von 45.000,00 €, der am 31.12.2017 fällig wird. Nach Auskunft der Bank wird der Auszahlungsbetrag 78.707,53 € betragen.

1.1 Berechnen Sie den Prozentsatz p.a., mit dem das Kapital verzinst wird.

3

Zur Modernisierung ihres Geschäfts, hat Frau Knapp in der Vergangenheit ein Darlehen mit nachschüssiger Annuitätentilgung aufgenommen. Am 31.12.2016 erhielt sie von der Bank den jährlichen Finanzierungsüberblick.

Volksbank Marloffstein eG 

– WICHTIGES DOKUMENT FÜR IHRE STEUERUNTERLAGEN –

Modehaus Knapp Frau Petra Knapp Artilleriestraße 25a 91080 Marloffstein	Darlehensbuchhaltung Telefon 09131 5078-453 Telefax 09131 5078-577
--	---

Darlehen 12798361897	IBAN DE32 7635 0000 0262 2934 36
Darlehensnehmer	Petra Knapp

Bestätigung über die im Zeitraum vom 01.01.2016 – 31.12.2016 geleisteten Zahlungen und die Restschuld zum 31.12.2016

Zinsen	3.519,60	EUR
Restschuld am 01.01.2016	132.815,21	EUR
Restschuld am 31.12.2016	123.269,17	EUR

Bei Einwendungen bitten wir Sie, sich unverzüglich schriftlich mit unserer Innenrevision in Verbindung zu setzen.

Mit freundlichen Grüßen,
VOLKSBANK MARLOFFSTEIN eG

1.2 Stellen Sie einen Tilgungsplan für die Jahre 2016 und 2017 auf.
(Zwischenergebnisse: Annuität $A = 13.065,64$ € und Zinssatz $p = 2,65$ %)

5

Nach Aussage der Bank wird die Restschuld am 31.12.2017 noch 113.470,16 € betragen. Zu diesem Zeitpunkt plant Frau Knapp einen Teil des Auszahlungsbetrages aus dem Sparbrief (Aufgabe 1.1) in Höhe von 60.000,00 € als Sondertilgung einzubringen.

1.3 Berechnen Sie, in wie vielen Jahren Frau Knapp das Darlehen vollständig zurückbezahlt haben wird.

5

Private Umstände veranlassen Frau Knapp, sich Gedanken über den Verkauf ihres Geschäfts zu machen. Auf ein Inserat hin melden sich zwei Kaufinteressenten und geben folgende Angebote ab.

Schneiderei Berat Aldemir

Sehr geehrte Frau Knapp,

an der Übernahme Ihres Bekleidungsgeschäfts sind wir interessiert. Als Kaufpreis würden wir sofort 60.000,00 € in bar sowie zwei Teilbeträge von je 20.000,00 € in drei und in sechs Jahren bezahlen.

Mit freundlichen Grüßen

Berat Aldemir



Mode für die junge Dame

Sehr geehrte Frau Knapp,

ich betreibe ein Modegeschäft in Langensendelbach. Gerne würde ich Ihr Geschäft übernehmen. Als Ablöse biete ich Ihnen fünf jährliche nachschüssige Zahlungen in Höhe von 20.000,00 € an.

Mit freundlichen Grüßen

Arnold Koch



1.4 Berechnen Sie, welches Angebot Frau Knapp annehmen sollte, wenn sie mit einem Zinssatz von 1,8 % rechnet.

4

Frau Knapp entscheidet sich gegen einen Verkauf. Stattdessen verpachtet sie das Geschäft an ihre langjährige Mitarbeiterin Frau Stefanie Derrer. Die jährlich vorschüssige Pacht möchte Frau Knapp vollständig auf ein Sparkonto überweisen lassen, das in 10 Jahren auf eine Summe von 100.000,00 € anwachsen soll.

1.5 Berechnen Sie den jährlichen Pachtertrag, wenn das Sparkonto mit einem Zinssatz von 1,8 % verzinst wird.

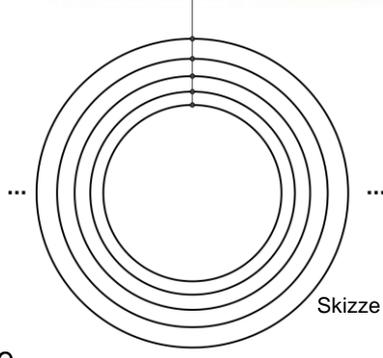
3

Summe

20

2 Folgen und Reihen

Mona bastelt ein Windspiel aus gebogenen Aluminiumringen. Die hierbei vorgezeichneten Kreisumfänge werden jeweils um einen festen Prozentsatz von innen nach außen größer. Der Umfang des ersten Aluminiumringes beträgt 18,85 cm. Der fünfte Ring hat einen Umfang von 32,97 cm (siehe Skizze).



Punkte

2.1 Berechnen Sie die Vergrößerung der Umfänge von einem zum nächsten Ring in Prozent. (Zwischenergebnis: $q = 1,15$)

4

2.2 Ermitteln Sie rechnerisch, welcher der Aluminiumringe einen Umfang von 153,38 cm besitzt.

3

2.3 Mona biegt für ihr Windspiel insgesamt 21 Ringe. Bestimmen Sie die Länge des Aluminiumbandes für den letzten Ring.

2

Ein Onlineshop bietet Aluminiumbandrollen in verschiedenen Längen an. Die Rollenlängen gibt es in 5 m, 10 m, 15 m usw.

2.4 Berechnen Sie, welche Länge die Rolle haben sollte, die Mona für 21 Ringe benötigt.

3

Neben dem Windspiel aus Ringen möchte Mona ein weiteres bestehend aus Klangstäben basteln. Diese sollen aus einem Aluminiumrohr gebaut werden. Von diesem Rohr schneidet Mona ihren ersten (kürzesten) Klangstab mit einer Länge von 44 mm ab. Damit das Windspiel verschiedene Töne erzeugen kann, verlängert Mona jeden weiteren Klangstab immer um das gleiche Maß. Der 15. Klangstab ist 128 mm lang.



2.5 Berechnen Sie die Verlängerung der Klangstäbe von einem Stab zum nächsten in mm. (Ergebnis: $d = 6$ mm)

3

2.6 Berechnen Sie, wie viele Klangstäbe Mona aus einem Aluminiumrohr mit der Länge von 1 m nacheinander abschneiden kann, wenn sie mit dem kleinsten beginnt.

5

Summe

20

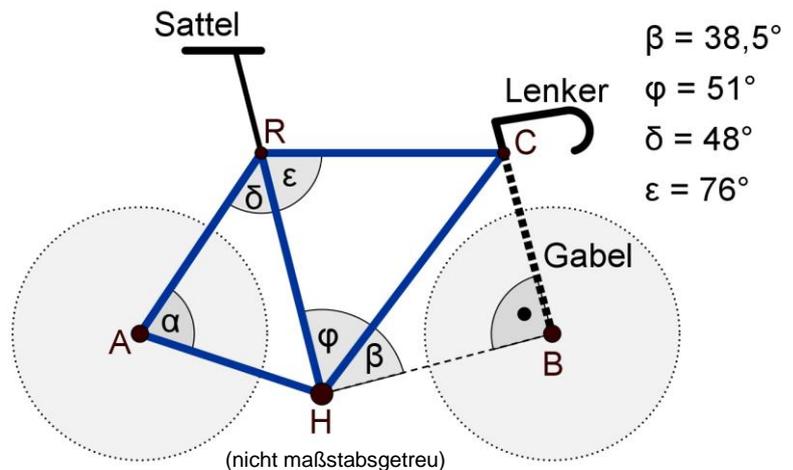
3 Trigonometrie

Punkte

Ramona hat das Rennradfahren für sich entdeckt. Ihr Vater geht mit ihr in ein Radsportgeschäft, um ein passendes Rad auszusuchen.

Nebstehendes Bild zeigt die Rahmengeometrie eines Rades.

Der Abstand vom Tretlager H zur Radnabe B beträgt $HB = 410$ mm. Die Winkel sind der Auflistung neben der Skizze zu entnehmen.



3.1 Berechnen Sie die Länge der Gabel [BC].

2

3.2 Berechnen Sie die Länge des Unterrohres [HC].

2

(Ergebnis: $HC = 523,89$ mm)

Schrittlänge Jugend in cm	Rahmenhöhe $k =$ Jugend in cm
61-62	41
63	42
64-65	43
66	44
67-68	45
69	46

Um zu überprüfen, ob das angebotene Rad für Ramona geeignet ist, misst der Radverkäufer ihre Schrittlänge. Diese beträgt 65 cm.

3.3 Berechnen Sie die Rahmenhöhe [RH] und überprüfen Sie anhand der Tabelle, ob das Rennrad für Ramona geeignet ist.

4

(Ergebnis: $RH = 431,21$ mm)

Die Sitzstrebe [RA] hat eine Länge von 395 mm.

3.4 Berechnen Sie die Länge der Strebe [AH]. (Ergebnis: $AH = 337,67$ mm)

3

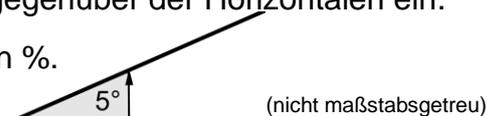
3.5 Bestimmen Sie, unter welchem Winkel α die Verbindungsstrebe [AH] im Punkt A angeschweißt wurde.

3

Bei einer Testfahrt stellt Ramona fest, dass der Lenker nicht geneigt ist. Der Fahrradhändler stellt die Lenkerneigung auf 5° gegenüber der Horizontalen ein.

3.6 Berechnen Sie die Neigung des Lenkers in %.

2



Aufgrund eines Lackfehlers bestellt der Fahrradhändler einen neuen Rahmen für Ramona und schickt den alten zurück.

3.7 Berechnen Sie die Fläche des zu verpackenden Rahmens AHCR.

4

Summe

20

4 Stochastik



Die Schüler der beiden Abschlussklassen wollen ein einheitliches Abschluss-T-Shirt entwerfen. Da es unterschiedliche Meinungen über die Farbe und das Motiv gibt, wird eine Umfrage unter allen 51 Schülern durchgeführt.

Umfrage Ergebnisse	 Motiv	10 A	10 B	 Farbe	10 A	10 B
	Schullogo	4	3	Schwarz	12	10
	Name	7	3	Weiß	6	8
	Zeichnung	8	13	Blau	4	3
	Spruch	6	7	rot	3	5

Punkte

- 4.1 Bestimmen Sie die absolute Häufigkeit für das Ereignis E_1 : „Schüler stimmt für den Aufdruck des Schullogos“. 1
- 4.2 Berechnen Sie die relative Häufigkeit in Prozent für das Ereignis E_2 : „Schüler stimmt für die Farbe Schwarz“. 2

Das Umfrageergebnis zum Motiv soll veranschaulicht werden.

- 4.3 Erstellen Sie ein geeignetes Säulendiagramm. 3

Auf der Basis des Umfrageergebnisses sollen schwarze T-Shirts mit einer Zeichnung als Motiv bedruckt werden. Sie holen sich dafür mehrere Angebote ein, die in folgender Übersicht dargestellt sind:

14,99 €	12,45 €	15,35 €	19,88 €	17,95 €	15,99 €
---------	---------	---------	---------	---------	---------

- 4.4 Bestimmen Sie die Spannweite, den Median und das arithmetische Mittel der Preise. 5

In einem Schülerforum holen sich die Schüler vor der Bestellung Informationen über den ausgewählten Händler ein und finden mehrere negative Einträge. Eine Schule gibt konkret an, dass bei einer Lieferung 5 von 100 Motivdrucken fehlerhaft waren und 2 von 50 T-Shirts in der falschen Farbe geliefert wurden.

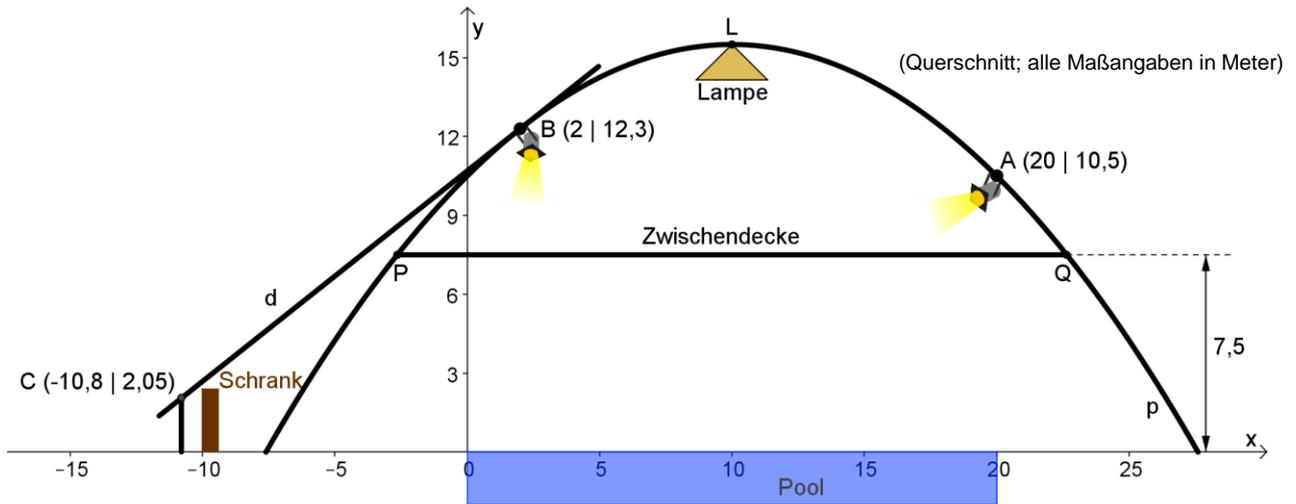
- 4.5 Fertigen Sie zu dem Zufallsexperiment „Lieferung von T-Shirts mit Motiv und Farbe“ ein passendes Baumdiagramm an und tragen Sie die einzelnen Übergangswahrscheinlichkeiten ein. 4
- 4.6 Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein Schüler ein T-Shirt ohne Mängel erhält. 2
- 4.7 Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein T-Shirt höchstens einen Mangel aufweist. 3

Summe 20

5 Funktionen

Punkte

Der Architekt Andreas Rauch ist für die Planung eines Thermalbades zuständig. Die Kuppel hat die Form einer nach unten geöffneten Parabel p mit der Formvariablen $a = -0,05$. Es sollen zwei Scheinwerfer an den Deckenpositionen $A(20 | 10,5)$ und $B(2 | 12,3)$ angebracht werden.



5.1 Stellen Sie die Funktionsgleichung der Parabel p auf.
(Ergebnis: $p: y = -0,05x^2 + x + 10,5$) 4

Für den Essbereich ist in 7,5 m Höhe eine Zwischendecke geplant.

5.2 Berechnen Sie die Breite PQ der Zwischendecke. 4

Im höchsten Punkt L der Kuppel soll eine Lampe installiert werden.

5.3 Berechnen Sie die Koordinaten des Punktes L , an dem die Lichtquelle montiert werden soll. 3

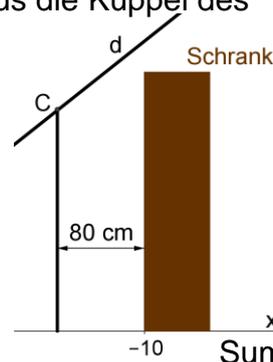
An der linken Seite der Kuppel soll ein Anbau als Lagerraum dienen. Das Dach des Anbaus kann als Graph einer linearen Funktion d verstanden werden, der durch die Punkte $B(2 | 12,3)$ und $C(-10,8 | 2,05)$ verläuft.

5.4 Berechnen Sie die Funktionsgleichung des Daches d .
(Ergebnis: $d: y = 0,8x + 10,7$) 3

5.5 Zeigen Sie rechnerisch, dass das Dach des Anbaus die Kuppel des Thermalbades berührt. 3

Im Anbau soll 80 cm von der Außenwand entfernt ein Schrank mit einer Höhe von 2,2 m aufgestellt werden.

5.6 Überprüfen Sie rechnerisch, ob der Schrank unter das Dach passt. 3

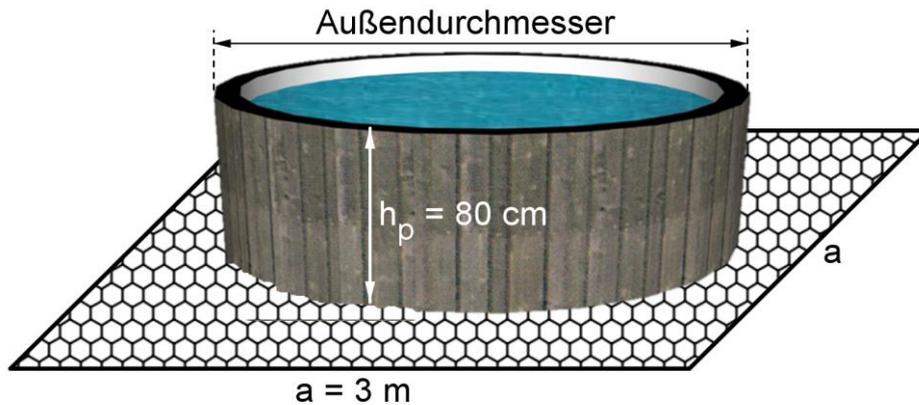


Summe 20

6 Körperberechnungen

Punkte

Andreas möchte in seinem Garten einen zylinderförmigen Pool mit einem Außendurchmesser von 2,2 m bauen. Dieser soll auf einer quadratischen, gepflasterten Fläche mit einer Seitenlänge von $a = 3$ m stehen.



6.1 Berechnen Sie den Teil der gepflasterten Fläche, der vom Pool nicht bedeckt wird.

3

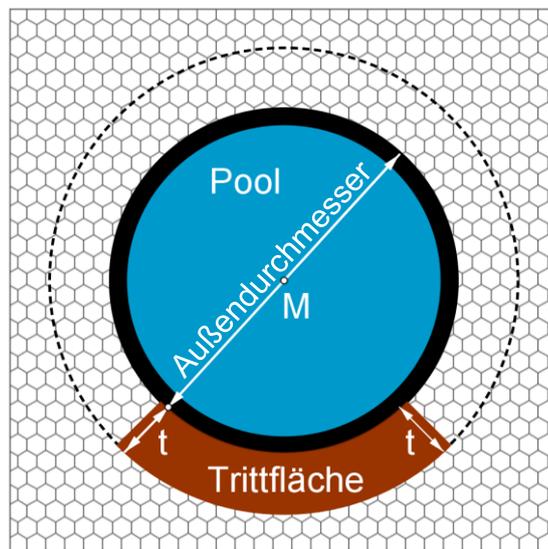
Die Außenwand des Pools soll mit Holz verkleidet werden.

6.2 Berechnen Sie die zu verkleidende Außenfläche in m^2 , wenn der Pool $h_p = 80$ cm hoch ist.

2

Damit Andreas sicher in den Pool steigen kann, möchte er eine am Rand des Pools gemauerte Stufe mit rutschfesten Steinplatten belegen. Im Fachhandel kostet ein Quadratmeter dieser Steinplatten 59 €.

Die Trittläche der Stufe hat die Tiefe von $t = 35$ cm. Die Breite des Einstiegs soll $\frac{1}{4}$ des Poolumfangs betragen.



(nicht maßstabsgetreu)

6.3 Berechnen Sie die Kosten für die rutschfesten Steinplatten.

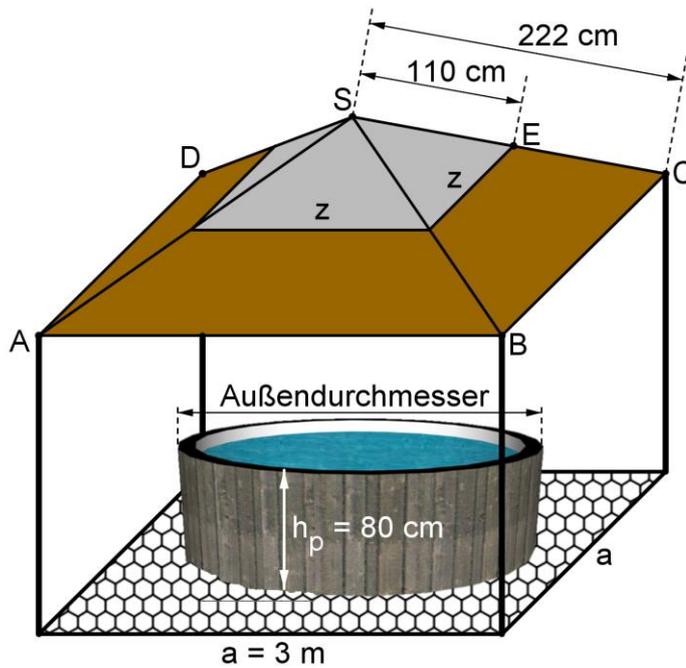
4

Der Pool wird nur zu 90 % mit Wasser befüllt. Die Seitenwand ist 10 cm dick.

6.4 Berechnen Sie die Wassermenge in Liter im Pool.

4

Als Sonnenschutz baut sich Andreas einen Pavillon über seinen Pool. Die senkrechten Stützen befinden sich an den vier Ecken der quadratischen, gepflasterten Grundfläche. Die von der Spitze S zu den Ecken des Daches verlaufenden Dachstangen haben jeweils eine Länge von $SC = 222$ cm. Es müssen zur Stabilisierung vier Zusatzstreben z in einer Entfernung von $SE = 110$ cm zur Spitze an den Dachstangen befestigt werden (siehe Skizze). Den oberen Teil des Daches möchte Andreas mit einer durchsichtigen Folie versehen.



- 6.5 Berechnen Sie die Länge einer Querstrebe z . (Ergebnis $z = 1,49$ m) 3
- 6.6 Berechnen Sie, wie viel Quadratmeter durchsichtige Folie Andreas mindestens benötigt. 4

Summe 20

7 Aufgaben mit verschiedenen Themenbezügen

Punkte

Das dargestellte Liniendiagramm zeigt den durchschnittlichen Wasserverbrauch pro Person und Tag in Deutschland in den Jahren 2006 bis 2015.



- 7.1 Berechnen Sie den Durchschnitt obiger Wasserverbrauchszahlen von 2006 bis 2015. 1

- 7.2 Berechnen Sie, um wie viel Prozent der Wasserbrauch im Jahr 2015 im Vergleich zum Jahr 2006 gesunken ist. 2

- Fachleute gehen davon aus, dass der dargestellte Wasserverbrauch ab dem Jahr 2015 jedes Jahr um 3,17 % gesenkt werden kann.

- 7.3 Berechnen Sie den durchschnittlichen Wasserverbrauch pro Person und Tag im Jahr 2050. 3

- 7.4 Berechnen Sie, wie viel Liter Wasser eine Person dann im Zeitraum von 2015 bis einschließlich 2050 insgesamt verbraucht hätte. (Zur Berechnung: jedes Jahr hat 365 Tage) 3

Im Jahr 2015 verbrauchte eine Person durchschnittlich 122 Liter Wasser pro Tag. Die folgende Tabelle zeigt, wofür das Wasser verwendet wurde.

Toilette	Baden und Duschen	Wäsche waschen	Körperpflege	Sonstiger Verbrauch
41 Liter	34 Liter	17 Liter	9 Liter	21 Liter

7.5 Stellen Sie die obige Verteilung des Wasserverbrauchs in einem Kreisdiagramm dar (siehe Zusatzblatt Seite 12). 4

Bei Familie Bauer tropft der Wasserhahn. Jede Sekunde fällt ein Wassertropfen.

7.6 Berechnen Sie, wie viele Tage es dauert, bis 140 Liter Wasser (entspricht etwa dem Fassungsvermögen einer Badewanne) verschwendet wurden. 3
 Zur Berechnung wird ein Wassertropfen näherungsweise als Kugel mit einem Durchmesser von 5 mm angenommen.

Da Familie Bauer grundsätzlich sehr verantwortungsbewusst mit Wasser umgeht, fängt sie im Garten Regenwasser in einer Tonne auf. Bevor es wieder zu regnen beginnt, sind 25 Liter Wasser in der Tonne. Der nächste Regen ist so stark, dass pro Minute 2 Liter Wasser dazukommen.

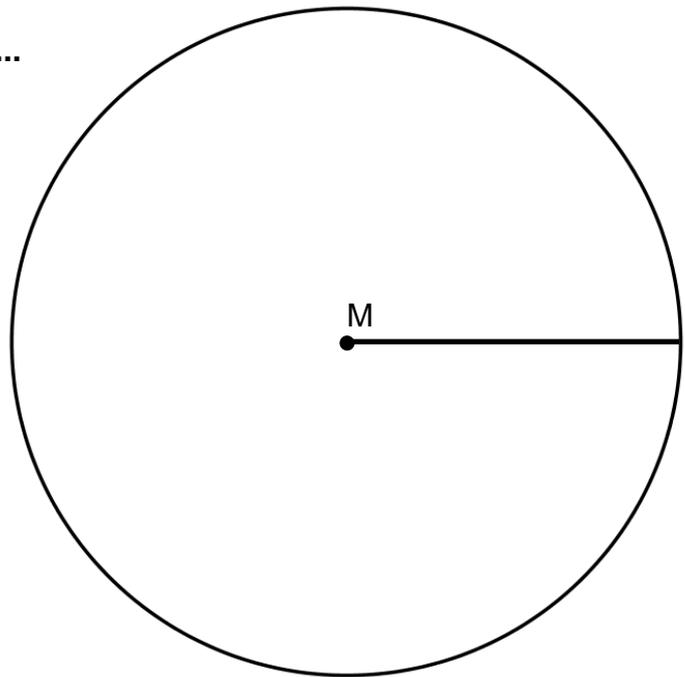
7.7 Untersuchen Sie den Zusammenhang zwischen Zeit und Füllmenge, indem Sie (auf dem Zusatzblatt Seite 12)
 ! die Wertetabelle vervollständigen,
 ! die Funktionsgleichung aufstellen und
 ! den Graph der Funktion in das gegebene Koordinatensystem zeichnen. 4

Summe 20

Zusatzblatt zu 7. Aufgaben mit verschiedenen Themenbezügen

Name:

zu Teilaufgabe 7.5



zu Teilaufgabe 7.7

Zeit x in Minuten	0	1	10		
Füllmenge y in Liter	25			75	95

Funktionsgleichung: _____

