

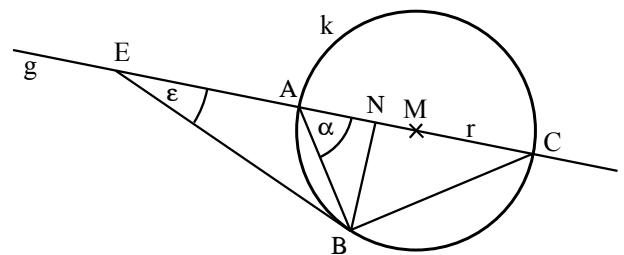
AUFGABENGRUPPE A

08.03.2017

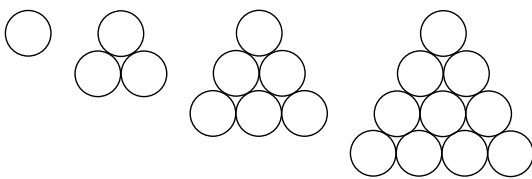
Hinweis: Von jeder Schülerin/jedem Schüler werden vier Aufgaben gewertet. Werden mehr als vier Aufgaben bearbeitet, so werden die mit der besten Punktzahl berücksichtigt.

1. Gib die Lösungsmenge jeweils in aufzählender Form an; $\mathbb{G} = \mathbb{Z} = \{\dots; -2; -1; 0; 1; 2; \dots\}$.
 - a) $(8x - 2)^2 = 100$
 - b) $(8x + 2)^2 < 900$
 - c) $2 \cdot (8x - 2)^2 = 200x^2$
 - d) $(8x + 2)^2 - (8x - 2)^2 > 640x$
2. a) Konstruiere alle nicht kongruenten Dreiecke ABC mit $a = 6$ cm, $h_b = 4,2$ cm und $s_b = 5,1$ cm.
 b) Beschreibe deine Konstruktion.
 c) Im Dreieck ABC seien wieder $a = 6$ cm und $h_b = 4,2$ cm. Für welche Werte von s_b lassen sich
 - (1) genau zwei nicht kongruente Dreiecke ABC ,
 - (2) genau ein Dreieck ABC ,
 - (3) kein Dreieck ABC konstruieren?

3. Gegeben ist ein Kreis k mit Radius r , Mittelpunkt M und Durchmesser \overline{AC} . Man wählt einen Punkt N zwischen A und M . Der Punkt B ist Schnittpunkt einer Senkrechten zu \overline{AM} durch N mit k . Im Punkt B ist eine Tangente angelegt, die die Gerade g durch A und C im Punkt E schneidet, sodass der Winkel $\varepsilon = \sphericalangle BEA$ entsteht.

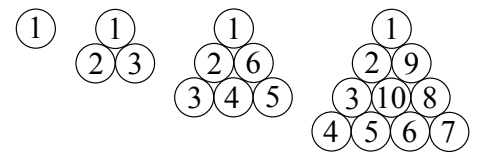


- a) N sei der Mittelpunkt der Strecke \overline{AM} .
 - (1) Zeige: Das Dreieck ABM ist gleichseitig.
 - (2) Bestimme die Größe des Winkels ε .
- b) N liege nach wie vor zwischen A und M , ist aber nicht mehr der Mittelpunkt von \overline{AM} .
 - (1) Welcher Zusammenhang besteht zwischen α und ε ?
 - (2) Über welchem Wert muss α mindestens liegen, damit E noch auf g zustande kommt?
4. Ein Dreiecksmuster entsteht schrittweise durch das Anfügen einer weiteren Reihe mit Kreisen entsprechend der Abbildung. Ab der vierten Reihe liegen auch Kreise innerhalb des Dreiecksmusters. Für die Anzahl der Kreise in einer Figur mit n Reihen gilt:



n	Anzahl Kreise	Anzahl der inneren Kreise
1	1	0
2	3	0
3	6	0
4	10	1

- a) Gib an, aus wie vielen Kreisen jeweils die 5. und 6. Figur besteht. Gib auch die Anzahl der inneren Kreise an.
- b) Der Term $n \cdot (n + 1) : 2$ gibt die Anzahl aller Kreise der n -ten Figur an.
 - (1) Überprüfe diese Formel für $n = 5$.
 - (2) Gib einen entsprechenden Term für die Anzahl der inneren Kreise für $n > 3$ an.
- c) Bestimme die Anzahl der Reihen n ,
 - (1) sodass die Figur aus insgesamt 105 Kreisen besteht,
 - (2) sodass die Figur aus 105 inneren Kreisen besteht.
- d) Die Kreise sind durchgehend nummeriert, beginnend mit den kleinen Zahlen außen (siehe Abbildung). Diese Nummern sollen addiert werden.
 - (1) Berechne die Summe der Nummern für $n = 10$.
 - (2) Berechne die Summe der Nummern der äußeren Kreise für $n = 10$.



5. Zur Gründung einer Schul-Bigband stiftet ein Sponsor 13 000 €. Der Bandleader möchte davon Trompeten und Posaunen anschaffen. In der gewünschten Qualität kostet eine Trompete 1050 € und eine Posaune 1200 €.
- Es werden 7 Trompeten benötigt. Wie viele Posaunen kann man höchstens kaufen?
 - (1) Welcher Betrag unterhalb von 13 000 € kann höchstens ausgegeben werden?
(2) Wie viele Instrumente beider Arten können für diesen Höchstbetrag jeweils angeschafft werden? Gib alle Möglichkeiten an.
 - Begründe, weshalb der Betrag von 13 000 € nicht restlos ausgegeben werden kann.
 - (1) Der Förderverein erklärt sich bereit, so viel Geld hinzuzugeben, dass der gesamte Betrag für Instrumente vollständig ausgegeben werden kann. Wie viel Euro muss der Förderverein mindestens geben?
(2) Wie viele Instrumente können dafür höchstens gekauft werden? Gib die Paarung an.
 - Dem Bandleader gelingt es, sogar mehr als den bei b) (1) bestimmten Betrag auszugeben, weil ein Händler beim Kauf von mindestens 13 Instrumenten 10 % Rabatt gewährt. Dabei kauft er so viele Posaunen wie möglich. Wie viele Trompeten, wie viele Posaunen kauft er? Begründe.
6. Bei einem Zahlenspiel beginnt man mit einer beliebigen Zahl z (ungleich 0 und ungleich 1). Dann führt man Rechenvorschriften nacheinander durch, das heißt, man wendet zunächst eine Rechenvorschrift auf z an, dann die nächste Rechenvorschrift auf das Ergebnis der ersten und die folgende auf das Ergebnis der zweiten usw.
- Rechenvorschrift A : Die Zahl -4 wird durch eine Zahl geteilt.
Rechenvorschrift B : Eine Zahl wird um 4 vermindert.
Beispiel: Für $z = 5$ bedeutet ABA :

$$5 \xrightarrow{A} -\frac{4}{5} \xrightarrow{B} -\frac{4}{5} - 4 = -\frac{24}{5} \xrightarrow{A} \frac{-4}{-\frac{24}{5}} = \frac{-20}{-24} = \frac{5}{6}$$
 - Führe die Rechenvorschriften in der Reihenfolge $ABAB$ aus und beginne mit $z = 3$. Gib nach der Durchführung jeder Rechenvorschrift das jeweilige Ergebnis an.
 - Wie muss man z wählen, damit sich nach AB wieder z ergibt?
 - Nun vertauscht man die Reihenfolge der Rechenvorschriften und führt BA aus. Wie muss man nun z wählen, damit man wieder z erhält?
 - Das Zahlenspiel wird nun geändert: Rechenvorschrift C : Es wird der Kehrwert einer Zahl gebildet. Rechenvorschrift D : Man vermindert die Zahl 1 um eine Zahl.
 - Beginne mit $z = 7$. Wie oft muss man die Rechenvorschriften in der Reihenfolge CD wiederholen, damit wieder 7 herauskommt?
 - Zeige, dass b) (1) für jede beliebige Startzahl z gilt.
7. Sheila will sich ein Paar Schuhe und eine Mütze kaufen. Im Schuhgeschäft „Sohle mio“ findet sie passende Schuhe in drei von vier Fällen, d. h. mit einer Wahrscheinlichkeit von 75 %. Mützen gibt es bei „Hut Kotür“ und bei „Kappe Kabana“. Die Wahrscheinlichkeit, dass sie bei „Hut Kotür“ fündig wird, beträgt 80 %, bei „Kappe Kabana“ 60 %. Sie geht immer erst zu „Hut Kotür“. Findet Sie dort nicht die richtige Mütze, versucht sie es bei „Kappe Kabana“.
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit findet Sheila
 - Schuhe bei „Sohle mio“ und eine Mütze bei „Hut Kotür“,
 - eine Mütze,
 - Schuhe und eine Mütze,
 - weder Schuhe noch Mütze?
 - Nenne ein Ereignis, dessen Wahrscheinlichkeit durch den Term $0,75 \cdot 0,08 + 0,25 \cdot 0,92$ bestimmt werden kann.
 - „Kappe Kabana“ hat eine Lieferung neuer Mützen bekommen. Die Chance, bei „Kappe Kabana“ oder bei „Hut Kotür“ eine Mütze zu finden, steigt dadurch auf 98 %. Mit welcher Wahrscheinlichkeit hat „Kappe Kabana“ eine passende Mütze für Sheila?

(Beachte: Die Ergebnisse können als Produkt, Summe oder Potenz angegeben werden.)

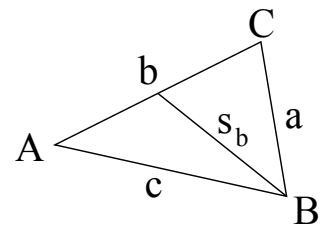
AUFGABENGRUPPE B

08.03.2017

Hinweis: Von jeder Schülerin/jedem Schüler werden vier Aufgaben gewertet. Werden mehr als vier Aufgaben bearbeitet, so werden die mit der besten Punktzahl berücksichtigt.

1. a) Gib die Lösungsmenge jeweils in aufzählender Form an; $\mathbb{G} = \mathbb{Z} = \{\dots; -2; -1; 0; 1; 2; \dots\}$.
 - (1) $(3x - 6) \cdot 5 = 7x + 2$
 - (2) $48 - (10x - 6) < (4x - 12) : 2$
- b) Ein Quader soll ein Volumen von mindestens 20 cm^3 haben. Er ist 5 cm lang und $2,5 \text{ cm}$ breit.
 - (1) Schreibe eine passende Gleichung für diesen Sachverhalt auf.
 - (2) Berechne, wie hoch dieser Quader mindestens sein muss. Notiere einen Antwortsatz.
- c) Gegeben ist die Gleichung $\frac{a+b}{2} = 2a + b$.
Bestimme zwei Zahlenpaare $(a|b)$, die Lösung dieser Gleichung sind.

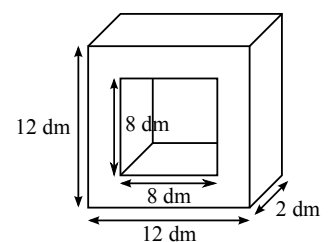
2. a) Konstruiere das Dreieck ABC mit $|AB| = c = 7,2 \text{ cm}$, der Höhe $h_c = 3,8 \text{ cm}$ und dem Winkel $\alpha = 77^\circ$.
- b) Von einem Dreieck ABC ist bekannt, dass dessen Seite $|AB| = c = 5 \text{ cm}$ ist und der Flächeninhalt eine Größe von $7,5 \text{ cm}^2$ hat. Zeichne mit diesen Angaben ein
 - (1) rechtwinkliges Dreieck ABC mit $\alpha = 90^\circ$,
 - (2) spitzwinkliges Dreieck ABC mit $\alpha = \beta$,
 - (3) stumpfwinkliges Dreieck ABC mit $c = a$.
- c) Konstruiere das Dreieck ABC mit $|AB| = c = 6,5 \text{ cm}$, der Seitenhalbierenden $s_b = 2,8 \text{ cm}$ und der Seite $|AC| = b = 8,8 \text{ cm}$.



3. a) Die Klassen 8a (21 Schüler) und 8b (25 Schüler) fahren gemeinsam ins Erlebnisbad. Die Tageskarte für einen Schüler kostet $12,60 \text{ €}$. Die Buskosten belaufen sich auf insgesamt 345 € .
 - (1) Berechne die Kosten, die ein Schüler für Eintritt und Busfahrt insgesamt zahlen muss.
 - (2) Am Jahresanfang wurden die Eintrittspreise um 20% angehoben. Wie viel Euro kostete eine Tageskarte für Schüler im vergangenen Jahr?
- b) Das Nichtschwimmerbecken ist 15 m lang, 12 m breit und $1,20 \text{ m}$ tief. Nur der Boden des Beckens wurde saniert. Eine Firma berechnete dafür 85 € pro Quadratmeter zuzüglich 19% Mehrwertsteuer. Berechne die Gesamtkosten für diese Sanierung.
- c) Vor der Sanierung wurde das Wasser abgepumpt. Fünf Pumpen gleicher Leistung benötigen dafür üblicherweise 14 Stunden . Wegen Wartungsarbeiten waren nur vier Pumpen in Betrieb.
 - (1) Wie lange hätte es gedauert, um das Becken mit diesen vier Pumpen vollständig zu leeren?
 - (2) Nach 7 Stunden fiel eine weitere Pumpe aus. Berechne die Zeit, in der das Becken vollständig entleert wurde.

4. Ein Künstler hat die abgebildete Skulptur aus Eichenholz geschaffen.

- a) Berechne die Größe der Oberfläche dieser Skulptur.
- b) (1) Berechne das Volumen dieser Skulptur.
(2) Wie schwer ist diese Skulptur? Ein Kubikdezimeter Eichenholz ist $0,9 \text{ Kilogramm}$ schwer.



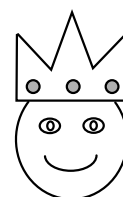
- c) Die Mathe-AG baut diese Skulptur aus Würfeln der Kantenlänge $a = 10 \text{ cm}$ nach.
 - (1) Wie viele solcher Würfel werden benötigt?
 - (2) Fynn behauptet: „Hätten unsere Würfel die doppelte Kantenlänge, bräuchten wir nur halb so viele Würfel.“ Hat Fynn Recht? Begründe deine Antwort.

5. In der folgenden Tabelle findest du Informationen zu den drei Ozeanen der Erde. Diese haben zusammen eine Gesamtfläche von 360 Mio. km².

Bezeichnung	Fläche	Anteil an der Gesamtfläche	tiefste Stelle
Atlantischer Ozean	(1)	30 %	9216 m
Pazifischer Ozean	180 Mio. km ²	(3)	11034 m
Indischer Ozean	(2)	20 %	8047 m

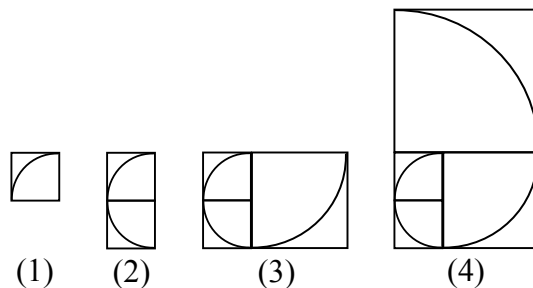
- a) Berechne die Werte (1), (2) und (3) in der Tabelle.
- b) Stelle die Fläche der drei Ozeane in einem Kreisdiagramm dar. Beschrifte die Sektoren und gib die Größe der Winkel an.
- c) (1) Henry möchte ein Säulendiagramm zeichnen, in das er die tiefsten Stellen der Ozeane einträgt. Er hat dazu auf einem DIN-A4-Blatt maximal 28 cm für die Höhe der Säulen zur Verfügung. Die Säulen sollen möglichst hoch werden. Wie viel Meter Wassertiefe sollten in dem Diagramm einem Zentimeter auf der y -Achse entsprechen? Wähle aus den folgenden Werten den passenden aus und begründe deine Antwort.
- | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 50 m | 100 m | 200 m | 400 m | 800 m |
|------|-------|-------|-------|-------|
- (2) Lisa möchte die tiefsten Stellen der Ozeane in einem Kreisdiagramm darstellen. Henry meint: „Das macht überhaupt keinen Sinn.“ Hat er Recht? Begründe.

6. Schneewittchen möchte ihre Krone neu verzieren lassen. Drei Edelsteine sollen die Krone schmücken. Von den sieben Zwergen erhielt sie dafür zwei Smaragde (S), zwei Topase (T) und zwei Rubine (R) geschenkt, die unterschiedlich miteinander kombiniert werden können. Die Kombination RTS bedeutet, dass links ein Rubin, in der Mitte ein Topas und rechts ein Smaragd angeordnet wurde.



- a) Gib alle möglichen Anordnungen der Edelsteine an,
- (1) wenn nur unterschiedliche Steine verwendet werden,
 - (2) wenn die Steine symmetrisch angeordnet werden.
- b) Der Goldschmied notiert alle möglichen Anordnungen der Edelsteine. Wie viele dieser Anordnungen enthalten
- (1) genau einen Smaragd,
 - (2) genau zwei Rubine?
- c) Der Prinz schenkt Schneewittchen noch einen Diamanten (D). Wie viele verschiedene Anordnungen von drei verschiedenen Edelsteinen gibt es, wenn nun aus vier Edelsteinsorten gewählt werden kann?

7. Mia konstruiert eine Spirale, indem sie Quadrate aneinandersetzt und in diese Viertelkreise einzeichnet. In der Bildfolge (1) bis (4) ist die Vorgehensweise dargestellt. Das Ausgangsquadrat in Bild (1) hat eine Seitenlänge von 1 cm.



- a) Zeichne Bild (6). (Tipp: Übertrage Bild (4) in die Mitte deines Blattes und ergänze.)
- b) Das Bild (4) hat einen Flächeninhalt von 15 cm².
- (1) Berechne jeweils den Flächeninhalt der Bilder (5) und (6).
 - (2) Berechne den Flächeninhalt von Bild (8).
- c) Zur Berechnung der Länge eines Viertelkreises kann man die Faustregel „1,6 mal Seitenlänge des Quadrates“ benutzen. Der Viertelkreis im Bild (1) hat somit eine Länge von $1,6 \cdot 1 \text{ cm} = 1,6 \text{ cm}$.
- (1) Mia behauptet, dass die Spirale in Bild (3) 6,4 cm lang ist. Überprüfe die Behauptung und notiere den Rechenweg.
 - (2) Berechne die Länge der Spirale in Bild (6).
 - (3) Mia fand heraus, dass in jedem Bild die längste Viertelkreislinie genauso lang ist wie die Summe der Längen der beiden vorhergehenden Viertelkreise. Berechne die Länge der längsten Viertelkreislinie in Bild (8).

AUFGABENGRUPPE C

08.03.2017

Hinweis: Von jeder Schülerin/jedem Schüler werden vier Aufgaben gewertet. Werden mehr als vier Aufgaben bearbeitet, so werden die mit der besten Punktzahl berücksichtigt.

1. a) Berechne x .

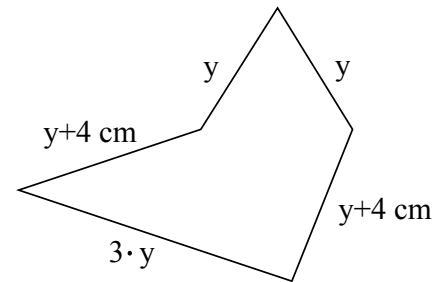
(1) $15x - 35 - 20x = -14 + 2x + 7$

(2) $12x - 24 = 4 \cdot (x - 2)$

b) Das Fünfeck hat einen Umfang von 92 cm.

(1) Stelle einen Term zur Berechnung des Umfangs auf.

(2) Bestimme y .



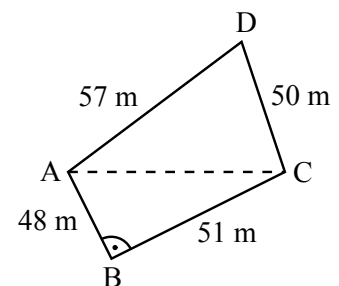
2. a) Ein Zug benötigt für die Fahrt von München nach Hamburg 6 Stunden. Der Zug legt in einer Stunde durchschnittlich 120 Kilometer zurück. Berechne die Länge der Fahrstrecke.

b) Ein Flugzeug fliegt mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 800 Kilometern pro Stunde. Berechne, wie lange es für eine Strecke von 2000 Kilometern benötigt. Gib dein Ergebnis in Stunden und Minuten an.

c) Ein Quadrocopter überfliegt in 40 Minuten eine Strecke von 30 Kilometern. Mit welcher Durchschnittsgeschwindigkeit (km/h) fliegt der Quadrocopter? Notiere einen Antwortsatz.

d) Bei einem Autotest benötigt ein Auto im Stadtverkehr 3,29 Liter Benzin für eine Strecke von 47 Kilometern. Berechne den Benzinverbrauch des Autos auf 100 Kilometer im Stadtverkehr.

3. Bei Vermessungsarbeiten im flachen Gelände wurde durch die vier Messpunkte A, B, C und D ein Grundstück abgesteckt. Ein Winkel und einige Abstände zwischen den Messpunkten wurden bereits gemessen (siehe Abbildung).



(Zeichnung nicht maßstabsgerecht)

a) Konstruiere das abgebildete Viereck ABCD in einem geeigneten Maßstab. Beschrifte die Eckpunkte.

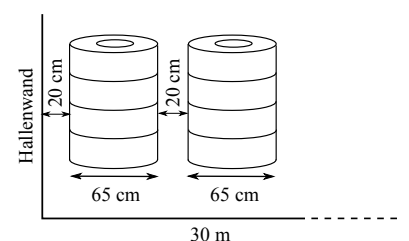
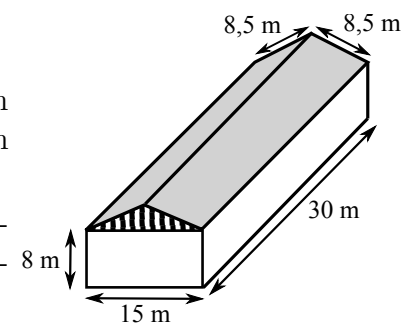
b) Berechne den Flächeninhalt des abgesteckten Grundstückes. Entnimm fehlende Maße deiner Zeichnung.

4. Der Besitzer einer Autowerkstatt plant den Bau einer neuen Lagerhalle (siehe Abbildung).

a) Die linke Dachfläche soll mit Solarzellen belegt werden. Solarzellen kosten pro Quadratmeter (m^2) 250 €. Berechne die Kosten, wenn die linke Dachfläche vollständig mit Solarzellen belegt wird.

b) Das Erdgeschoss soll als Lagerraum für die Einlagerung von Winter- und Sommerreifen der Kunden und als Ersatzteillager genutzt werden. Berechne den Rauminhalt des Erdgeschosses (in m^3).

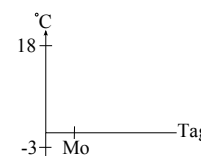
c) Entlang einer der beiden 30 m langen Seitenwände sollen Autoreifen in einer Reihe gestapelt werden. Zwischen den Reifenstapeln soll jeweils ein Abstand von 20 cm sein. Der Abstand des ersten Reifenstapels zur Hallenwand soll ebenfalls 20 cm betragen (siehe Abbildung). Berechne, wie viele Autoreifenstapel auf diese Weise nebeneinander stehen können. Runde sinnvoll.



5. Elias hat für ein Schulprojekt das Wetter beobachtet. In der Tabelle hat er die abgelesenen Temperaturen einer Woche eingetragen.

Tag	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
Maximaltemperatur	11°C	14°C	11°C	13°C	17°C	13°C	12°C
Minimaltemperatur	-2°C	4°C	-1°C	5°C	9°C	3°C	5°C

- a) An welchem Tag war die Maximaltemperatur am höchsten?
- b) Um wie viel Grad stieg die Temperatur von der Minimaltemperatur zur Maximaltemperatur am Mittwoch (Mi)?
- c) Berechne den Durchschnittswert der Maximaltemperatur für die ganze Woche.
- d) Stelle die Werte der Minimaltemperatur und Maximaltemperatur für die Tage Montag, Dienstag, Mittwoch und Donnerstag in einem Koordinatensystem dar.



- e) Elias hat von Montag bis Donnerstag auch täglich die Niederschlagsmenge in einem Röhrchen abgelesen. Er stellte fest, dass es im Durchschnitt 5 mm pro Tag geregnet hat.
- (1) Wie viel mm Niederschlag gab es an den vier Tagen insgesamt?
- (2) Gib ein Beispiel dafür an, wieviel es an den Tagen Montag bis Donnerstag geregnet haben könnte, damit der Durchschnitt von 5 mm pro Tag erhalten bleibt.

6. Tina führt bei Jugendlichen an ihrer Schule eine Umfrage über soziale Netzwerke durch.

- a) Soziale Netzwerke werden von $\frac{3}{4}$ der befragten Jugendlichen genutzt. Das sind 60 Jugendliche.
- (1) Wie viele Jugendliche hat Tina befragt?
- (2) Von den 60 Jugendlichen benutzen 65 % mehr als ein soziales Netzwerk. Berechne, wie viele Jugendliche das sind.
- b) Tina befragt eine Klasse, in der 16 Jugendliche in sozialen Netzwerken aktiv sind. Davon haben 9 Jugendliche angegeben, dass sie ihr Profil durch eine Privatsphäre-Option schützen. Berechne, wie viel Prozent das sind.
- c) Tina findet heraus, dass im Jahr 2012 in Deutschland 12,5 Millionen Personen einen mobilen Nachrichtendienst nutzten. Im Jahr 2015 waren es sogar schon 35 Millionen Personen. Berechne, um wie viel Prozent die Anzahl der Nutzer stieg.

7. Marie möchte sich eine Halskette aus Perlen machen. Die Perlen unterscheiden sich nur in der Farbe. In einem Beutel sind 8 rote, 7 blaue und 5 gelbe Perlen.

- a) Marie nimmt sich die erste Perle aus dem Beutel und fädelt sie auf, wobei die Farbe zufällig ist.
- (1) Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist die erste Perle rot?
- (2) Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist die erste Perle nicht gelb?
- (3) Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist die erste Perle blau oder gelb?
- b) Lisa nimmt sich eine Perle und fädelt sie auf. Danach greift sie die nächste Perle.
- (1) Gib alle möglichen Farbkombinationen für zwei Perlen an.
- (2) Welche Farbkombination hat die kleinste Wahrscheinlichkeit?
- (3) Es gibt drei Farbkombinationen, die dieselbe und gleichzeitig auch die größte Wahrscheinlichkeit haben. Notiere diese Farbkombinationen.