Fit für die Abschlussprüfung? – Der Mathe-Fitness-Check

Von Alessandro Totaro, Stuttgart

Illustriert von Julia Lenzmann, Stuttgart und Wolfgang Zettlmeier, Barbing

Bilder: Thinkstock/iStock

Funktionen, Gleichungssysteme, Trigonometrie, Raumgeometrie, Sachrechnen und Wahrscheinlichkeitsrechnung – bereiten Sie Ihre Schüler umfassend auf die Abschlussprüfung vor!

Klasse	9 und 10
Dauer	6 Stunden
Inhalt	lineare Gleichungssysteme, Bruchgleichungen, Geraden, Parabeln, ebene Figuren, Raumgeometrie, Prozentrechnen, Zinsrechnen, Boxplot-Diagramme, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Erwartungswert
Kompetenzen	mathematische Probleme lösen (K2), mit den symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5), mathematisch kommunizieren (K6)
Ihr Plus	differenziertes Übungsmaterial, motivierende Anwendungen

Didaktisch-methodische Hinweise

Die Abschlussprüfung der Realschule fordert von den Schülerinnen und Schülern viele Kompetenzen und Fähigkeiten. Die geprüften Themenbereiche sind Algebra, Funktionaler Zusammenhang, Sachrechnen, Trigonometrie, Stereometrie sowie Daten und Zufall.

Es ist sehr wichtig, dass die Lernenden Grundvorstellungen aufbauen und die Grundfertigkeiten ausreichend trainieren, damit sie die Problemlöseaufgaben, die sie in der Prüfung erwarten, bewältigen können.

<u>Um was geht es inhaltlich?</u>

Mit dieser Übungseinheit festigen die Schülerinnen und Schüler ihre Fertigkeiten und Kompetenzen in **allen Basisthemen der Abschlussprüfung**.

Algebraische Grundfertigkeiten wie der Umgang mit Geraden und Parabeln, das Lösen von Bruchgleichungen und das Rechnen mit linearen Gleichungssystemen sind Basiskompetenzen, die stabilisiert werden müssen. Dazu ist es wichtig, dass die Lernenden die mathematischen Fragestellungen verstehen, denn nur dann können sie ihre Fertigkeiten einsetzen und das richtige Vorgehen wählen, um die Aufgabe zu lösen.

Auch die **Anwendung der Formeln** zum vermehrten und verminderten Grundwert sowie zur Prozent- und Zinseszinsrechnung muss beherrscht werden.

Das Berechnen von Größen in **ebenen Figuren** bereitet vielen Lernenden Schwierigkeiten, da sie zunächst entsprechende Höhen einzeichnen müssen, um den Satz von Pythagoras oder trigonometrische Operationen wie Sinus, Kosinus oder Tangens anwenden zu können. In der **Raumgeometrie** wird räumliches Vorstellungsvermögen benötigt, um die Oberfläche oder das Volumen von Körpern berechnen zu können.

<u>Wie ist die Übungseinheit aufgebaut?</u>

Im **<u>Trainingsbereich 1</u>** üben die Lernenden **algebraische Grundfertigkeiten**. Die **Laufkarten (M 1)** fragen unterschiedliche Grundfertigkeiten wie das Berechnen von Schnittpunkten und Koordinatenachsenschnittpunkten oder die Grundformeln von Geraden und Parabeln ab. Außerdem üben die Schülerinnen und Schüler anhand des **Arbeitsblattes (M 2)** das Lösen von Bruchgleichungen und linearen Gleichungssystemen.

Im **<u>Trainingsbereich 2</u>** erfolgt der Fitness-Check zum Thema „Funktionaler Zusammenhang". Im **Arbeitsblatt zum Rechnen mit Geraden (M 3)** lösen die Lernenden Fragestellungen zu linearen Funktionen. Die Aufgaben steigen hierbei im Schwierigkeitsgrad an. Das in drei Niveaustufen differenzierte Übungsblatt **M 4** prüft das Wissen zu **Parabeln** ab. Mit steigendem Niveau erhöht sich der Komplexitätsgrad der Aufgaben.

Auch im **<u>Trainingsbereich 3</u>** zur **Trigonometrie** liegen die Aufgaben des **Übungsblattes (M 5)** auf drei Niveaustufen vor. Die Schülerinnen und Schüler berechnen hier Größen in ebenen Figuren.

Die Raumgeometrie wird im **<u>Trainingsbereich 4</u>** geprüft. Im **differenzierten Übungsblatt (M 6)** lösen die Lernenden Aufgaben zu verschiedenen mathematischen **Körpern**. Der Umgang mit Schrägbildern und Netzen sowie das Anwenden der Formeln zu Volumina und Oberflächen stellen für viele Schülerinnen und Schüler schwierige Hürden dar. Auch hier ist eine Differenzierung notwendig, da das Thema in der Prüfung sowohl im Pflicht- als auch im Wahlbereich vorkommen kann. Im Pflichtbereich werden eher Aufgaben der Niveaustufe A gestellt. Der Wahlbereich beinhaltet eher Aufgaben der Niveaustufe B oder C.

Auf einen Klick

Trainingsbereich 1: Fitness-Check – Algebra

M 1 (Sp) Algebraische Grundfertigkeiten – finde deinen Partner!

M 2 (Ab) Lineare Gleichungssysteme und Bruchgleichungen – übe auf deinem Niveau!

Trainingsbereich 2: Fitness-Check – Funktionaler Zusammenhang

M 3 (Ab) Lineare Funktionen – bist du fit im Umgang mit Geraden?

M 4 (Ab) Umgang mit Parabeln – jetzt wird's schwierig!

Trainingsbereich 3: Fitness-Check – Trigonometrie

M 5 (Ab) Größen in Figuren berechnen – differenzierte Übungen

Trainingsbereich 4: Fitness-Check – Raumgeometrie

M 6 (Ab) Größen in Körpern berechnen – jetzt ist räumliches Denken gefragt!

Trainingsbereich 5: Fitness-Check – Sachrechnen

M 7 (Pa) Zinseszins und Ratensparen – gemeinsam sind wir stark!

Trainingsbereich 6: Fitness-Check – Daten und Zufall

M 8 (Ab) Boxplot-Diagramme – mit Daten umgehen

M 9 (Ab) Mit Prozentwerten den Überblick behalten – Statistiken analysieren

M 10 (Ab) Lohnt sich die Teilnahme am Gewinnspiel? – Den Erwartungswert bestimmen

Lernkontrolle

M 11 (Lk) Fit für den Test? – Algebra, Funktionen, Trigonometrie

M 12 (Lk) Fit für den Test? – Raumgeometrie, Sachrechnen, Daten und Zufall

Legende der Abkürzungen

Ab: Arbeitsblatt; **Lk:** Lernkontrolle; **Pa:** Partnerarbeit; **Sp:** Spiel

Die Lösungen zu den Materialien finden Sie hier.

Algebraische Grundfertigkeiten – finde deinen Partner! M°1

So geht's

Bild: Thinkstock/iStock

1. Jeder erhält eine Karte.
   Es ist entweder eine Frage bzw. Aufgabenstellung oder die Lösung dazu.
2. Lauft durchs Klassenzimmer und sucht den Partner, der zu eurer Karte passt.
3. Nachdem ihr euren Partner gefunden habt, präsentiert ihr der Klasse eure beiden Karten und versucht, diese zu erläutern.
4. Sucht nun in eurem Mathematikbuch nach Aufgaben, bei denen ihr die Grundfertigkeit anwenden könnt, die ihr präsentiert habt.

Für y die 0 einsetzen und die Gleichung nach x auflösen.	Für x die 0 einsetzen und die Gleichung nach y auflösen.	Berechne den Schnittpunkt mit der y-Achse.	Berechne den Schnittpunkt mit der x-Achse.	Wie lautet die allgemeine Geradengleichung?
$y = m \cdot x + b$	Wie lautet die Normalform einer Parabel?	Wie lautet die Scheitelpunktform einer Parabel?	Zwei Punkte P und Q liegen auf einer Parabel. Wie beweist man das?	Wie berechnet man den Schnittpunkt von zwei Parabeln?
Dies ist eine nach unten geöffnete Normalparabel.	Was bewirkt der Faktor a bei der Parabel $y = ax^2$?	Durch die Punktprobe.	$y = x^2 + px + q$	Der Faktor a streckt oder staucht die Parabel.
Zwei Geraden verlaufen parallel. Was gilt dann für die Steigungen?	$y = (x - d)^2 + e$	Funktionsgleichungen gleichsetzen und nach x auflösen.	Was bewirkt die Variable c bei der Parabel $y = x^2 + c$?	Beschreibe folgende Parabel: $y = -x^2$
Man stellt eine Wertetabelle auf und markiert die Punkte im Koordinatensystem.	Wie zeichnet man $y = 0{,}5\,(x - 3)^2 - 1$?	Sie verschiebt die Parabel nach oben oder unten.	Sie haben die gleiche Steigung.	**Los geht's!**

Lineare Gleichungssysteme und Bruchgleichungen – übe auf deinem Niveau! M 2

So geht's

1. Wähle eine der drei Niveaustufen und löse die Aufgabe.
2. Vergleiche deinen Rechenweg mit dem Lösungsblatt.

Niveaustufe A (★)

Aufgabe 1

a) Löse das LGS.

$4x + 7y = 18$

$-3x - y = -5$

b) Bestimme den Definitionsbereich ID und die Lösungsmenge IL.

$$\frac{15}{x+2} = 3$$

Niveaustufe B (★★)

Aufgabe 2

a) Löse das LGS.

$2(5x - y) - (x + y) = 21$

$10(x + y) + 2(x - 0{,}5y) = 210$

b) Bestimme den Definitionsbereich ID und die Lösungsmenge IL.

$$\frac{x}{x-5} - \frac{1}{4} = 2$$

Niveaustufe C (★★★)

Aufgabe 3

a) Löse das LGS.

$$\frac{2x}{5} + 3y = 16$$

$2(x + 3y) - (x + 4y) = 7$

b) Bestimme den Definitionsbereich ID und die Lösungsmenge IL.

$$\frac{x}{x-3} = \frac{-6+4x}{x^2-3x} + \frac{6}{x}$$

Alle Sportler: Thinkstock/iStock

Lineare Funktionen – bist du fit im Umgang mit Geraden? M 3

So geht's

1. Lies dir die Textaufgaben genau durch.
2. Markiere die wichtigsten Daten und Zahlenwerte.
3. Löse dann die Aufgaben Schritt für Schritt.

Aufgabe 1

Eine Gerade g geht durch die Punkte P (3|4) und Q (5|5).

Bestimme die Funktionsgleichung rechnerisch.

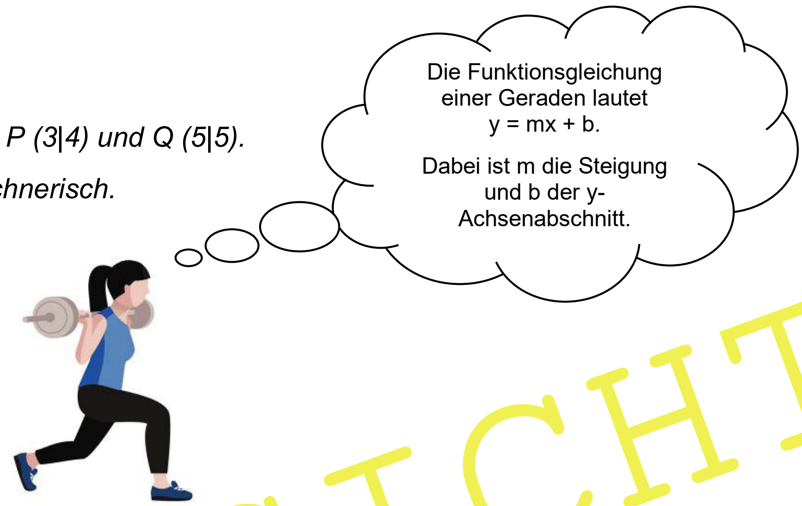
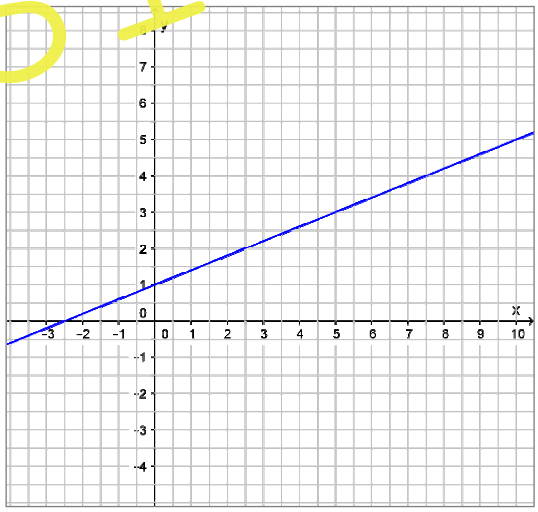


Bild: Thinkstock/iStock

Aufgabe 2



a) *Ermittle die Funktionsgleichung von g.*

b) *Berechne den Schnittpunkt der Geraden g mit der xAchse.*

c) *Eine Gerade h geht durch den Punkt R (0|4) und hat die Steigung* $m = \frac{1}{3}$.

Bestimme die Funktionsgleichung von h.

d) *Bestimme den Schnittpunkt von g und h.*

Aufgabe 3

Die Gerade g mit der Funktionsgleichung y = 2x + b geht durch den Punkt P (3|7).

Die Gerade h mit der Funktionsgleichung $y = -\frac{1}{2}x + 6$ *schneidet g im Punkt T.*

Der Ursprung, der Punkt T und der Punkt U (4|0) bilden ein Dreieck.

Berechne den Flächeninhalt dieses Dreiecks.

Hinweise (M 1)

Mit den **Laufkarten** trainieren die Lernenden das **Interpretieren von Aufgabenstellungen** im Zusammenhang mit **Geraden und Parabeln**. Häufig haben Lernende Schwierigkeiten, die Aufgabenstellung zu verstehen. „Berechne den Schnittpunkt von zwei Parabeln" empfinden beispielsweise viele Schülerinnen und Schüler als Herausforderung. Sagt man ihnen jedoch, dass sie die beiden Funktionsgleichungen gleichsetzen sollen, können sie die Aufgabe meist lösen. Dieser Schritt von der Aufgabenstellung zum Rechenweg soll hier trainiert werden.

Die Übung ist enaktiv, da Bewegung ins Klassenzimmer kommt, denn die Lernenden müssen sich gegenseitig suchen und finden.

Durch das anschließende Präsentieren der Laufkarten wiederholt die gesamte Klasse die möglichen Aufgabenstellungen. Solche Kurzpräsentationen können sehr hilfreich sein, da die Aufgaben in einfacher Schülersprache erklärt und so von den Mitschülerinnen und Mitschülern verstanden werden.

Hinweise (M 2)

Dieses Arbeitsblatt dient zur Festigung des **Umgangs mit Bruchgleichungen und linearen Gleichungssystemen.**

Um diese Aufgabentypen lösen zu können, müssen die Schülerinnen und Schüler die einzelnen Schritte des Lösungsverfahrens kennen. Sowohl bei Bruchgleichungen als auch bei linearen Gleichungssystemen sind **konkrete Verfahren** zu erlernen. Bei Bruchgleichungen kommt hinzu, dass die Lernenden die Definitionsmenge und die Lösungsmenge angeben müssen. Die Bestimmung des Hauptnenners erfordert das Rückwärtsanwenden des Assoziativgesetzes, um entsprechend ausklammern zu können.

Die Übung beinhaltet **Aufgaben auf drei Niveaustufen**. Der Schwierigkeitsgrad wird dabei wie folgt unterschieden: Im Niveau A tauchen nur einfache Bruchgleichungen und lineare Gleichungssysteme mit ganzen Zahlen auf. Im Niveau B kommen Klammern hinzu, sodass die Lernenden zuerst das Distributivgesetz anwenden müssen, um die Aufgabe zu lösen. Niveau C umfasst Klammern und Bruchzahlen. Es ist wichtig, die Schülerinnen und Schüler **jeweils auf ihrem Niveau üben** zu lassen, damit sie eine positive Grundhaltung zur Mathematik aufbauen und Erfolge erleben können.

Hinweise (M 3)

Mit diesem Arbeitsblatt festigen die Schülerinnen und Schüler den **Umgang mit Geraden.**

Um diese Aufgabentypen lösen zu können, müssen die Schülerinnen und Schüler die einzelnen **Darstellungsformen von Geraden** kennen. Man kann lineare Funktionen als Schaubild, Wertetabelle oder Funktionsgleichung darstellen. Die Aufgaben sind so aufgebaut, dass die Lernenden auf alle Darstellungsformen treffen und auf diese Weise gut auf die Prüfung vorbereitet werden. Sollten einige Schülerinnen und Schüler Schwierigkeiten haben, die Aufgabenstellung zu verstehen, können Sie die **Lösungen der Laufkarten (M 1) als Hilfekarten** einsetzen. Legen Sie diese im Klassenraum aus, sodass die Lernenden sie bei Bedarf nutzen können.

Außerdem werden in diesem Arbeitsblatt weitere Themen indirekt abgefragt. Die Geradengleichung aus Aufgabe 1 kann nur bestimmt werden, wenn die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, ein lineares Gleichungssystem aufzustellen und zu lösen.

Zinseszins und Ratensparen – gemeinsam sind wir stark! M 7

So geht's

Partner 1

1. Suche dir einen Partner.
2. Löse deine Aufgaben zuerst allein.
3. Vergleiche deine Ergebnisse mit deinem Partner. Bei den Aufgaben 1 bis 3 ist deine Lösung immer die Aufgabe deines Partners und umgekehrt.
4. Löst Aufgabe 4 dann gemeinsam.

Aufgabe 1

Paula hat von ihren Großeltern 80 000 € geerbt. Sie ist jetzt 16 Jahre alt und möchte ihr Erbe für 2 Jahre zu einem Zinssatz von 3 % anlegen.

Berechne ihr neues Sparguthaben, wenn sie 18 Jahre alt ist.

Aufgabe 2

Jonas' Eltern möchten ihm seinen Führerschein finanzieren, wenn er 18 Jahre alt ist. Daher legen sie an seinem 13. Geburtstag Geld bei der Bank an.

Sie legen 1500 € für 5 Jahre an und Jonas erhält am Ende 1615,93 €.

Wie hoch war der Zinssatz?

Aufgabe 3

Luca möchte sich unbedingt einen Roller kaufen, dafür muss er jedoch selbst Geld ansparen. Er informiert sich bei der Bank über mögliche Sparformen. Die City-Sparbank bietet ihm einen Ratensparvertrag (rechts) an.

Kann sich Luca nach 4 Jahren einen Roller für 3500 € leisten?

City-Sparbank

Jährlicher Zinssatz: 3,5 %

Jährliche Sparrate: 600 €

Aufgabe 4

Sandro möchte sich später einen Sportwagen für 40 000 € kaufen.

Wie hoch wäre sein Guthaben nach 4 Jahren, wenn er den Ratensparvertrag bei der World-Wide-Bank abschließt?

World-Wide-Bank

1. Jahr: 1 % 2. Jahr: 2,5 %

3. Jahr: 3 % 4. Jahr: 4,5 %

Sparrate: 9000 €

Bilder: Thinkstock/iStock

Lösungen

Lösung (M 1) Algebraische Grundfertigkeiten

Berechne den Schnittpunkt mit der y-Achse.	Für x die 0 einsetzen und die Gleichung nach y auflösen.	Was bewirkt der Faktor a bei der Parabel $y = ax^2$?	Der Faktor a streckt oder staucht die Parabel.
Berechne den Schnittpunkt mit der x-Achse.	Für y die 0 einsetzen und die Gleichung nach x auflösen.	Was bewirkt die Variable c bei der Parabel $y = x^2 + c$?	Sie verschiebt die Parabel nach oben oder unten.
Wie lautet die allgemeine Geradengleichung?	$y = m \cdot x + b$	Beschreibe folgende Parabel: $y = -x^2$	Dies ist eine nach unten geöffnete Normalparabel.
Wie lautet die Normalform einer Parabel?	$y = x^2 + px + q$	Zwei Geraden verlaufen parallel. Was gilt dann für die Steigungen?	Sie haben die gleiche Steigung.
Wie lautet die Scheitelpunktform einer Parabel?	$y = (x - d)^2 + e$	Wie zeichnet man $y = 0{,}5\,(x - 3)^2 - 1$?	Man stellt eine Wertetabelle auf und markiert die Punkte im Koordinatensystem.
Zwei Punkte P und Q liegen auf einer Parabel. Wie beweist man das?	Durch die Punktprobe.	Wie berechnet man den Schnittpunkt von zwei Parabeln?	Funktionsgleichungen gleichsetzen und nach x auflösen.

$y = m \cdot x + b$

$y = \frac{1}{5}x + b$

$4 = \frac{1}{5} \cdot 0 + b$

$4 = b \qquad \rightarrow \underline{y = \frac{1}{5}x + 4}$

$0{,}4x + 1 = 0{,}2x + 4 \qquad | -0{,}2x - 1$

$0{,}2x = 3$

$x = 1{,}5$

y berechnen:

$y = 0{,}4 \cdot 15 + 1$

$y = 6 + 1$

$y = 7$ → <u>S (15|7)</u>

Aufgabe 3

Bestimmung der Geraden g:

$7 = 2 \cdot 3 + b$

$b = 1$

→ $\underline{y = 2x + 1}$

Berechnung von T:

$2x + 1 = -0{,}5x + 6$

$2{,}5x = 5$

$x = 2$

Fläche des Dreiecks:

$A = \frac{4 \cdot 5}{2}$

$A = 10$

→ $\underline{A = 10\ cm^2}$

<u>Die Fläche beträgt 10 cm².</u>

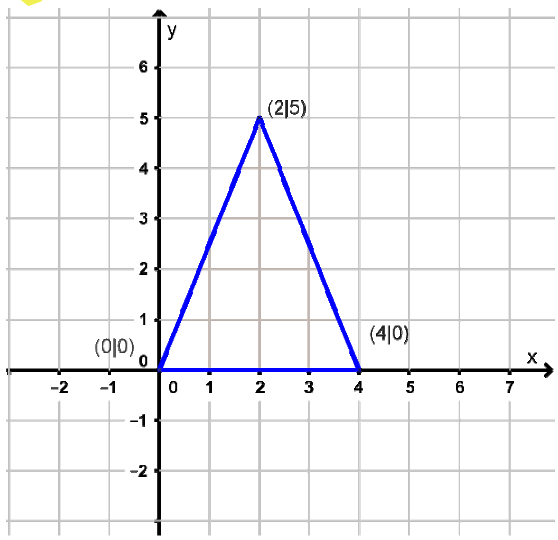
y berechnen:

$y = 2 \cdot 2 + 1$

$y = 5$

→ <u>T (2|5)</u>

Grafische Darstellung:



Lösung (M 5) Größen in Figuren berechnen

Niveaustufe A (★)

Aufgabe 1

Berechnung von β:

$\beta = 90° - 70°$

$\beta = 20°$

→ $\underline{\beta = 20°}$

Berechnung von $\overline{EK}$:

$\tan 70° = \frac{5{,}5}{\overline{EK}} \quad \vert \cdot \overline{EK}$

$\overline{EK} = \frac{5{,}5}{\tan 70°}$

$\overline{EK} = 2{,}7$

$\rightarrow \underline{\overline{EK} = 2{,}7\text{ cm}}$

Berechnung von $\overline{KF}$:

$5{,}5^2 + 2{,}7^2 = \overline{KF}^2$

$6{,}1 = \overline{KF}$

$\rightarrow \underline{\overline{KF} = 6{,}1\text{ cm}}$

Berechnung von $\overline{AG}$:

$\overline{AG} = 9 - 5{,}5$

$\overline{AG} = 3{,}5$

$\rightarrow \underline{\overline{AG} = 3{,}5\text{ cm} = \overline{DK}}$

Berechnung von $\overline{KG}$:

$\overline{KG} = 5{,}5 - 2{,}7$

$\overline{KG} = 2{,}8$

$\rightarrow \underline{\overline{KG} = 2{,}8\text{ cm}}$

Berechnung des Umfangs u:

$u = \overline{GB} + \overline{BF} + \overline{KF} + \overline{KG}$

$u = 5{,}5 + 5{,}5 + 6{,}1 + 2{,}8$

$u = 19{,}9$

$\rightarrow \underline{u = 19{,}9\text{ cm}}$

Niveaustufe B (★★)

Aufgabe 2

Berechnung von β:

$\beta = 90° - 40°$

$\underline{\beta = 50°}$

Berechnung von $\overline{AF}$:

$\overline{AF} = 5{,}2 : 2$

$\overline{AF} = 2{,}6$

$\rightarrow \underline{\overline{AF} = 2{,}6\text{ cm}}$

Berechnung von $\overline{AG}$:

$\overline{AG}^2 + 1{,}7^2 = 2{,}6^2$

$\overline{AG}^2 = 2{,}6^2 - 1{,}7^2 \quad \vert \sqrt{\ }$

$\overline{AG} = 2$

$\rightarrow \underline{\overline{AG} = 2\text{ cm}}$

Berechnung von $\overline{AE}$:

$\sin 50° = \frac{4}{\overline{AE}} \quad \vert \cdot \overline{AE} : \sin 50°$

$\overline{AE} = 5{,}2$

$\rightarrow \underline{\overline{AE} = 5{,}2\text{ cm}}$

Berechnung von $\overline{FG}$:

$\sin 40° = \frac{\overline{FG}}{2{,}6} \quad \vert \cdot 2{,}6$

$\overline{FG} = 1{,}7$

$\rightarrow \underline{\overline{FG} = 1{,}7\text{ cm}}$

Berechnung von $\overline{GB}$:

$\overline{GB} = \overline{AB} - \overline{AG}$

$\overline{GB} = 8 - 2$

$\overline{GB} = 6$

$\rightarrow \underline{\overline{GB} = 6\text{ cm}}$

Niveaustufe C (★★★)

Aufgabe 3

Berechnung von h:

$\tan 30° = \frac{2,5}{h} \quad | \cdot h : \tan 30°$

$h = 4,3$

$\rightarrow \underline{h = 4,3\ \text{cm}}$

Berechnung von $\overline{AE}$:

$\overline{AE} = 2 \cdot h$

$\overline{AE} = 2 \cdot 4,3$

$\overline{AE} = 8,6 \rightarrow \underline{\overline{AE} = 8,6\ \text{cm}}$

Berechnung von A_1 (Sechseck):

$A_1 = 6 \cdot \frac{a \cdot h}{2}$

$A_1 = 6 \cdot \frac{5 \cdot 4,3}{2}$

$A_1 = 64,5 \rightarrow \underline{A_1 = 64,5\ \text{cm}^2}$

Berechnung von A_2 (Dreieck):

$A_2 = \frac{g \cdot h}{2}$

$A_2 = \frac{5 \cdot 4,3}{2}$

$A_2 = 10,8 \rightarrow \underline{A_2 = 10,8\ \text{cm}^2}$

Berechnung des prozentualen Anteils:

$p = \frac{10,8}{64,5} \cdot 100$

$p = 16,7 \rightarrow \underline{p = 16,7\ \%}$

<u>Das Dreieck deckt 16,7 % der Sechseckfläche ab.</u>

Lösung (M 6) Größen in Körpern berechnen

Niveaustufe A (★)

Aufgabe 1

Berechnung von h:

$12,5^2 + h^2 = 18^2$

$\underline{h = 13\ \text{cm}}$

Berechnung von r (Zylinder):

$M = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$

$900 = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot 13$

$\underline{11 = r}$

Berechnung von M (Pyramide):

$M = 4 \cdot 0,5 \cdot 25 \cdot 18$

$\underline{M = 900\ \text{cm}^2}$

Berechnung von V (Zylinder):

$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$

$V = \pi \cdot 11^2 \cdot 13$

$\underline{V = 4941,7\ \text{cm}^3}$

Niveaustufe B (★★)

Aufgabe 2

a) Berechnung von α:

$\underline{\alpha = 180°}$

b) Berechnung von A (Rest):

$A = 8 \cdot 4 - 0,5 \cdot \pi \cdot 4^2$

$\underline{A = 6,87\ \text{cm}^2}$