

2022

# Realschule

Original-Prüfungen  
mit Lösungen

**MEHR  
ERFAHREN**

Niedersachsen

**Mathematik**

+ *Formelsammlung*

Original-Prüfungsaufgaben  
**2021** zum Download



**STARK**

# Inhalt

## Vorwort

### **Hinweise und Tipps**

---

|  |    |
|--|----|
| 1 Hinweise zur Prüfung . . . . .                   | I  |
| 2 Wie man für die Prüfung lernen kann . . . . .    | II |
| 3 Das Lösen einer mathematischen Aufgabe . . . . . | IV |
| 4 Formelsammlung . . . . .                         | XI |

### **Original-Abschlussprüfungen**

---

#### **Abschlussprüfung 2015**

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| Allgemeiner Teil . . . . .           | 2015-1  |
| Hauptteil mit Wahlausgaben . . . . . | 2015-4  |
| Lösung . . . . .                     | 2015-11 |

#### **Abschlussprüfung 2016**

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| Allgemeiner Teil . . . . .           | 2016-1  |
| Hauptteil mit Wahlausgaben . . . . . | 2016-5  |
| Lösung . . . . .                     | 2016-13 |

#### **Abschlussprüfung 2017**

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| Allgemeiner Teil . . . . .           | 2017-1  |
| Hauptteil mit Wahlausgaben . . . . . | 2017-4  |
| Lösung . . . . .                     | 2017-12 |

#### **Abschlussprüfung 2018**

|   |         |
|---|---------|
| Hauptteil I . . . . .                   | 2018-1  |
| Hauptteil II mit Wahlausgaben . . . . . | 2018-6  |
| Lösung . . . . .                        | 2018-14 |

## **Abschlussprüfung 2019**

|   |         |
|---|---------|
| Hauptteil I . . . . .                   | 2019-1  |
| Hauptteil II mit Wahlausgaben . . . . . | 2019-4  |
| Lösung . . . . .                        | 2019-11 |

## **Abschlussprüfung 2020**

|   |         |
|---|---------|
| Hauptteil I . . . . .                   | 2020-1  |
| Hauptteil II mit Wahlausgaben . . . . . | 2020-5  |
| Lösung . . . . .                        | 2020-12 |

## **Abschlussprüfung 2021 . . . . . [www.stark-verlag.de/mystark](http://www.stark-verlag.de/mystark)**

Hauptteil I, Hauptteil II mit Wahlausgaben, Lösung

Das Corona-Virus hat auch im vergangenen Schuljahr die Prüfungsabläufe beeinflusst. Um dir die Prüfung 2021 schnellstmöglich zur Verfügung stellen zu können, bringen wir sie in digitaler Form heraus. Sobald die Original-Prüfungsaufgaben 2021 zur Veröffentlichung freigegeben sind, kannst du sie als PDF auf der Plattform MyStark herunterladen.

---

### **Autoren:**

Lösungen der Abschlussprüfungen: Jan-Hinnerk Ahlers

Einzelne Tipps und Hinweise: Olaf Klärner, Wolfgang Matschke, Marc Möllers

# Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

mit dem vorliegenden Buch kannst du dich auf die Prüfung zum **Realschulabschluss** in Mathematik ideal vorbereiten.

Das Buch enthält die **Original-Abschlussprüfungen** der Jahrgänge **2015 – 2021**. Beim Trainieren mit den Aufgaben der Abschlussprüfungen solltest du darauf achten, unter echten Prüfungsbedingungen zu üben.

Für die Bearbeitung des **Hauptteils I** (früher: **Allgemeiner Teil**) hast du **maximal 50 Minuten** Zeit. Die Verwendung von Taschenrechner und Formelsammlung ist dabei **nicht** gestattet. Für den **Hauptteil II** (früher: **Hauptteil**) **mit den zwei von dir gewählten Wahlausgaben** hast du **100 Minuten** Zeit. Dafür stehen die zugelassene Formelsammlung (vgl. Seite XI) und der Taschenrechner zur Verfügung. Auch wenn du anfangs die Aufgaben innerhalb dieser Zeit nicht schaffst, solltest du die „Prüfung“ so lange wiederholen, bis du sicher bist und die Aufgaben richtig und in der vorgesehenen Zeit löst.

Zu allen Aufgaben gibt es von unserem Autor ausgearbeitete, detaillierte **Lösungen**, in denen jeder Rechenschritt ausführlich erklärt ist. Solltest du bei einer Aufgabe alleine nicht weiterkommen, helfen dir die grau markierten **Hinweise und Tipps**. Versuche zuerst, immer selbst die Lösung zu finden und sie dann mit der aus dem Buch zu vergleichen. Nur wenn man sich selbst anstrengt, bleibt der Stoff auch im Gedächtnis und man lernt dazu. Halte dich deswegen konsequent daran, jede Aufgabe zunächst selbst zu rechnen.

Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der Abschlussprüfung vom Kultusministerium bekannt gegeben werden, findest du aktuelle Informationen dazu auf der **Plattform MyStark** (Zugangscode vgl. Umschlaginnenseite).

Die Autoren und der Stark Verlag wünschen dir für die Prüfung viel Erfolg!

# Hinweise und Tipps

## 1 Hinweise zur Prüfung

---

### Ablauf der Prüfung

Die Prüfung besteht aus einem hilfsmittelfreien Hauptteil I und dem Hauptteil II mit 4 Wahlaufgaben. Die Bearbeitungszeit beträgt insgesamt **150 Minuten**.

- Der Hauptteil I (ohne Hilfsmittel) und der Hauptteil II ohne Wahlaufgaben sind für alle Schüler\*innen gleich und werden von allen bearbeitet.
- Von den 4 Wahlaufgaben musst du 2 Wahlaufgaben auswählen und bearbeiten.

Zugelassene Arbeitsmittel sind in allen Teilen:

- Geodreieck
- Parabelschablone
- Zirkel

Weitere Hilfsmittel (Taschenrechner und Formelsammlung) dürfen nur im Hauptteil II verwendet werden. Der zugelassene Taschenrechner ist weder grafikfähig noch programmierbar.

Zu Beginn der Prüfung erhältst du den **Hauptteil I** (früher: Allgemeiner Teil), für den du **maximal 50 Minuten** Bearbeitungszeit hast. Bei der Bearbeitung des Allgemeinen Teils ist die Nutzung von Taschenrechner und Formelsammlung **nicht** gestattet. Die Punktzahl beträgt ein Drittel der Gesamtpunktzahl.

Erst nach der (eventuell auch vorzeitigen) Abgabe des Hauptteils I werden die zugelassene Formelsammlung (siehe Seite XI) und der Taschenrechner ausgeteilt. Du erhältst außerdem den Hauptteil II mit den 4 Wahlaufgaben, von denen du 2 Wahlaufgaben auswählen musst. Für die Auswahl hast du maximal 15 Minuten Zeit. Du musst die Wahlaufgaben, die du bearbeiten willst, auf dem Titelblatt ankreuzen und die anderen Wahlaufgaben durchstreichen.

Falls du den Hauptteil I nach 50 Minuten abgibst, bleiben dir für den **Hauptteil II** (früher: Hauptteil) mit den **2 gewählten Wahlaufgaben** noch **100 Minuten**. Gibst du den Hauptteil I vorzeitig ab, verlängert sich die Bearbeitungszeit des Hauptteils II um diesen Betrag (z. B. Abgabe des Hauptteils I nach 40 Minuten erlaubt 110 Minuten für den Hauptteil II). In jedem Fall hast du aber für beide Teile **zusammen** nicht mehr als **150 Minuten** Zeit.

Um dich optimal auf die Prüfung vorzubereiten, beachte bitte folgende Hinweise:

- Stelle eine prüfungsähnliche Situation her.
- Nimm dir 150 Minuten Zeit, um eine Original-Abschlussprüfung vollständig zu lösen.
- Schaffe dir einen freien Arbeitsplatz und lege Taschenrechner, Geodreieck, Bleistift, Radiergummi, Zirkel, karierte Blätter, einen blauen Kugelschreiber oder Füller und die vorgegebene Formelsammlung bereit.
- Sorg dafür, dass du ungestört arbeiten kannst. Keine Musik, kein Handy!
- Stell dir ein Getränk und etwas zu essen bereit.
- Lies zuerst alle Aufgaben durch, damit du weißt, was auf dich zukommt.
- Du musst die Aufgaben nicht in der vorgegebenen Reihenfolge lösen.
- Halte dich nicht zu lange an einer Aufgabe oder Teilaufgabe auf, verbeiße dich nicht, sondern mache mit der nächsten weiter.
- Lege kurze Pausen ein.
- Achte auf die Form und vergiss bei Textaufgaben die Antwortsätze nicht.
- Notiere deine Überlegungen und Begründungen, die zu einer Lösung führen.
- Bedenke, dass alle Lösungswege nachvollziehbar sein müssen.
- Wenn du am Ende noch Zeit hast, geh deine Arbeit noch einmal durch.

Kontrolliere erst nach einer Pause von mindestens 2 Stunden die Lösungen. Markiere deine Fehler. Da man eigene Fehler leicht übersieht, kann es hilfreich sein, wenn z. B. ein\*e Mitschüler\*in oder ein Elternteil deine Lösungen kontrolliert. Bearbeite zu einem späteren Zeitpunkt (z. B. eine Woche danach) unbedingt alle Aufgaben, in denen du Fehler gemacht hast, noch einmal.

## **2 Wie man für die Prüfung lernen kann**

---

Mit Tricks und Kniffen mag man vielleicht einmal einen Test oder gar eine Klausurarbeit hinbekommen, bei Abschlussprüfungen dürfte dieses „Verfahren“ aber wohl versagen. Ganz ohne Arbeit wird die Vorbereitung auf die Prüfung wohl keinem gelingen. Beherzigt man aber einige Grundregeln, dann fällt das Lernen leichter und es stellen sich rasch Erfolge ein – und Erfolg bringt meistens auch Spaß bei der Sache.

### **Vorbereitung auf die Abschlussprüfung**

Wichtig ist die innere Einstellung: Betrachte die Mathematik nicht als deine Gegnerin. Wer sich selbst etwas zutraut und mit gesundem Selbstvertrauen an eine Sache herangeht, wer sich positiv einer Aufgabe nähert, wer bereit ist zu lernen und sich anzustrengen, lernt leichter und erfolgreicher. Wer immer an sich selbst zweifelt, lernt verunsichert, tut sich schwer und hat meistens weniger Erfolg.



**Abschlussprüfung zum Realschulabschluss/Sekundarabschluss I**  
**Niedersachsen – Mathematik 2019**

**Hauptteil I**

Punkte

1. Berechne.

a)  $240 - 65 =$

b)  $10,5 + 0,95 =$

2 P.

c)  $12 \cdot (-6) =$

d)  $\frac{5}{8} : 2 =$

2 P.

2. Berechne.

$95 + 5 \cdot (20 - 5) =$

2 P.

3. Gegeben ist der Term  $2x + 3y + 4x - 5y$ .

a) Fasse den Term so weit wie möglich zusammen.

1 P.

b) Berechne den Wert des Terms für  $x = 2$  und  $y = -1$ .

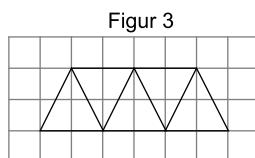
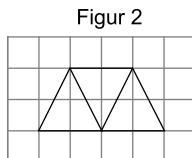
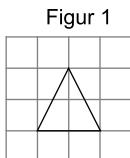
1 P.

4. Löse die Gleichung.

$2x + 5 = -4x + 17$

2 P.

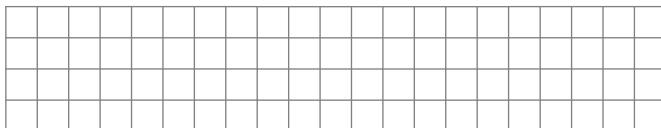
5. Abgebildet sind die ersten drei Figuren eines Musters.



a) Zeichne die Figur 4 des Musters.

1 P.

Figur 4



b) Gib die Anzahl der Dreiecke in der Figur 10 des Musters an.

1 P.

Die Figur 10 besteht aus \_\_\_\_\_ Dreiecken.

## Hauptteil II mit Wahlausgaben

---

Wichtiger Hinweis für alle Aufgaben:

Runde Endergebnisse auf 2 Stellen hinter dem Komma.

Schreibe deine Lösungswege ausführlich auf.

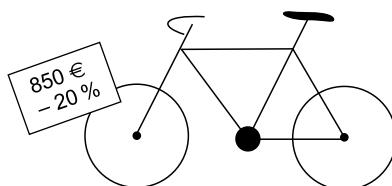
Punkte

### Aufgabe 1

Ein Fahrradhändler macht das nebenstehende Angebot.

- a) Berechne den Preis des Fahrrades.

Auf alle bereits reduzierten Fahrräder gibt es noch einmal 15 % Preisnachlass. Leon behauptet:  
„Dann kann ich doch gleich 35 % abziehen.“



2 P.

- b) Entscheide, ob Leon recht hat. Begründe deine Entscheidung.

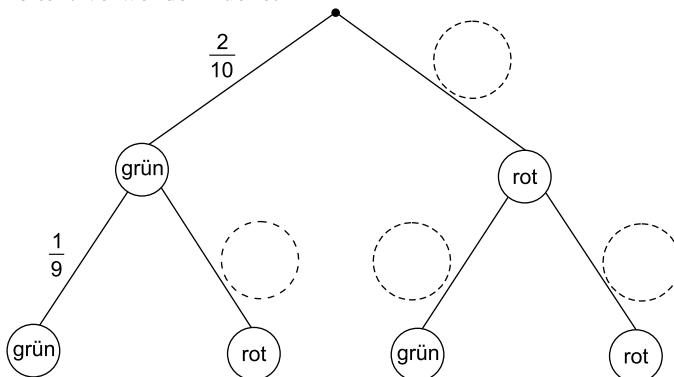
2 P.

### Aufgabe 2

In einer Urne sind 2 grüne und 8 rote Kugeln. Marcel zieht zwei Kugeln, ohne sie zurückzulegen.

- a) Ergänze im folgenden Baumdiagramm die fehlenden Wahrscheinlichkeiten. Verwende Brüche.

2 P.



- b) Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass Marcel zwei grüne Kugeln zieht. 2 P.

- c) Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass Marcel höchstens eine grüne Kugel zieht. 2 P.

## Wahlaufgabe 2

Eine Sanduhr besteht aus zwei annähernd kegelförmigen Glasgefäßen. Die Sanduhr ist insgesamt 24 cm hoch und hat oben und unten einen Durchmesser von 9 cm.

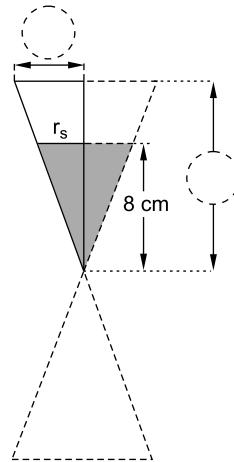
Zu Beginn ist der obere Teil 8 cm hoch mit Sand gefüllt.

- a) Ergänze in der nebenstehenden Abbildung die fehlenden Maße.

- b) Berechne den Radius  $r_s$  des Sandkegels.

- c) Berechne das Volumen des Sandkegels.

(Solltest du Teilaufgabe b nicht gelöst haben, rechne mit  $r_s = 4$  cm weiter.)



2 P.

2 P.

2 P.

Sobald die Sanduhr läuft, entsteht unten ein weiterer Sandkegel.

Zu einem bestimmten Zeitpunkt sind die Grundflächen des Sand- und des Glaskegels gleich groß. Der Winkel zwischen dem Radius  $r$  der Grundfläche und der Seitenlinie  $s$  des Sandkegels beträgt  $30^\circ$ .

- d) Berechne die Höhe des Sandkegels zu diesem Zeitpunkt.



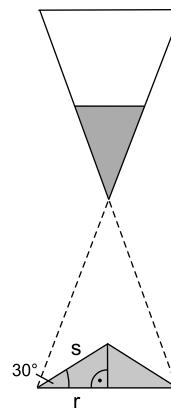
© Stocksnapper/Shutterstock

2 P.

Bei einem anderen Sandkegel ist der Winkel zwischen dem Radius der Grundfläche und der Seitenlinie immer gleich groß.

Lisa behauptet: „Verdoppelt sich der Radius des Sandkegels, dann ist der Sandkegel auch doppelt so hoch.“

- e) Hat Lisa recht? Begründe deine Aussage.



2 P.

## Lösung

### Hauptteil I

---

- a) **Hinweis:** Subtrahiere schriftlich. Notiere die Zahlen stellenweise untereinander.

$$\begin{array}{r} 240 \\ - 65 \\ \hline 175 \end{array}$$

- b) **Hinweis:** Addiere schriftlich. Notiere die Zahlen stellenweise untereinander. Dabei kannst du 10,5 in 10,50 umschreiben.

$$\begin{array}{r} 10,50 \\ + 0,95 \\ \hline 11,45 \end{array}$$

- c) **Hinweis:** Achte auf das Vorzeichen.

$$12 \cdot (-6) = -72$$

- d) **Hinweis:** Teile durch einen Bruch, indem du mit dem Kehrwert multiplizierst. Zwei Brüche multiplizierst du, indem du die beiden Zähler sowie die beiden Nenner multiplizierst.

$$\frac{5}{8} : 2 = \frac{5}{8} \cdot \frac{2}{1} = \frac{5}{8} \cdot \frac{1}{2} = \frac{5}{16}$$

Alternativ:

- Hinweis:** Erweitere den Bruch mit 2, sodass ein gerader Zähler steht. Teile den Zähler dann durch 2.

$$\frac{5}{8} : 2 = \frac{10}{16} : 2 = \frac{5}{16}$$

2. **Hinweis:** Wert innerhalb der Klammern zuerst berechnen, dann Punkt- vor Strichrechnung ausführen.

$$95 + 5 \cdot (20 - 5) = 95 + 5 \cdot 15 = 95 + 75 = 170$$

3. a) **Hinweis:** Fasse gleiche Unbekannte zusammen, hier alle x und alle y.

$$2x + 3y + 4x - 5y = 6x - 2y$$

## Hauptteil II

---

1. a)
  - ➊ **Hinweis:** Wird der Preis um 20 % reduziert, so beträgt der reduzierte Preis 80 % des ursprünglichen Preises.

$$850 \text{ €} \cdot 0,80 = 680 \text{ €}$$

*Alternative Berechnung mit dem Dreisatz:*

- ➋ **Hinweis:** Du kannst auch den Preisnachlass in € mithilfe eines Dreisatzes bestimmen und diesen Betrag vom ursprünglichen Preis abziehen.

Preisnachlass:

$$\begin{aligned} & : 100 \left( \begin{array}{l} 100 \% \triangleq 850 \text{ €} \\ 1 \% \triangleq 8,5 \text{ €} \end{array} \right) : 100 \\ & \cdot 20 \left( \begin{array}{l} 20 \% \triangleq 170 \text{ €} \end{array} \right) \cdot 20 \end{aligned}$$

Der reduzierte Preis ist somit:

$$850 \text{ €} - 170 \text{ €} = 680 \text{ €}$$

- b)
  - ➊ **Hinweis:** Begründe durch eine Rechnung. Berechne den reduzierten Preis bei einer Reduzierung von 35 % sowie bei einer Reduzierung von 20 % und einer anschließenden Reduzierung von 15 %. Vergleiche.

Nein, er hat **nicht recht**.

*Begründung:*

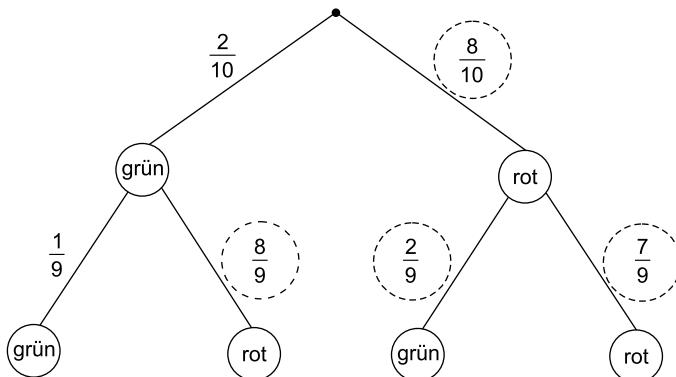
- I. 35 % Rabatt:

$$850 \text{ €} \cdot 0,65 = 552,50 \text{ €}$$

- II. Erst 20 %, dann 15 % Rabatt:

$$(850 \text{ €} \cdot 0,80) \cdot 0,85 = 578 \text{ €}$$

2. a) **Hinweis:** Beachte, dass es sich um Ziehen ohne Zurücklegen handelt.  
**Hinweis:** Alle Zweige, die von einer Verzweigung ausgehen, haben zusammen-  
genommen die Wahrscheinlichkeit 1.



- b) **Hinweis:** Verwende das Baumdiagramm. Beachte die 1. Pfadregel.

$$P(\text{grün}; \text{grün}) = \frac{2}{10} \cdot \frac{1}{9} = \frac{2}{90} = \frac{1}{45}$$

- c) **Hinweis:** „Höchstens 1-mal grün“ bedeutet 1-mal grün oder keinmal grün. Es gibt also mehr als eine Treffermöglichkeit, beachte die Summenregel.

$$\begin{aligned} P(\text{höchstens 1-mal grün}) \\ = P(\text{grün}; \text{rot}) + P(\text{rot}; \text{grün}) + P(\text{rot}; \text{rot}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{2}{10} \cdot \frac{8}{9} + \frac{8}{10} \cdot \frac{2}{9} + \frac{8}{10} \cdot \frac{7}{9} \\ &= \frac{16}{90} + \frac{16}{90} + \frac{56}{90} = \frac{88}{90} = \frac{44}{45} \end{aligned}$$

*Alternativ:*

- Hinweis:** Arbeite mit dem Gegenereignis. Allgemein gilt:  
**Hinweis:**  $P(\text{Ereignis}) = 1 - P(\text{Gegenereignis})$

$$\begin{aligned} P(\text{höchstens 1-mal grün}) &= 1 - P(\text{grün}; \text{grün}) \\ &= 1 - \frac{2}{90} = \frac{88}{90} = \frac{44}{45} \end{aligned}$$

- e) **Hinweis:** Drücke zunächst den Winkel  $\gamma$  in Abhängigkeit vom Winkel  $\beta$  aus. Verwende dann den Sinussatz.

$$\gamma = 180^\circ - 46^\circ - \beta = 134^\circ - \beta$$

$$\frac{x}{\sin \alpha} = \frac{c}{\sin \gamma}$$

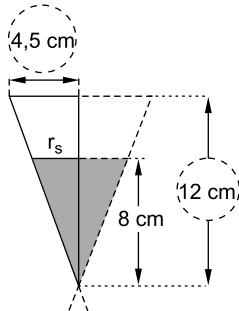
$$\frac{x}{\sin 46^\circ} = \frac{18,5 \text{ km}}{\sin(134^\circ - \beta)} \quad | \cdot \sin 46^\circ$$

$$x = \frac{18,5 \text{ km} \cdot \sin 46^\circ}{\sin(134^\circ - \beta)}$$

2. a) **Hinweis:** Beachte, dass die Gesamthöhe der Sanduhr und ihr Durchmesser oben und unten bekannt sind.

Gesamthöhe 24 cm  $\rightarrow$  Kegelhöhe 12 cm

Durchmesser 9 cm  $\rightarrow$  Radius 4,5 cm



- b) **Hinweis:** Nutze einen Strahlensatz. Verwende die Ergebnisse aus Teil-aufgabe a.

$$\frac{12 \text{ cm}}{8 \text{ cm}} = \frac{4,5 \text{ cm}}{r_s} \quad | \cdot r_s$$

$$\frac{12 \text{ cm}}{8 \text{ cm}} \cdot r_s = 4,5 \text{ cm} \quad | \cdot \frac{8 \text{ cm}}{12 \text{ cm}}$$

$$r_s = 4,5 \text{ cm} \cdot \frac{8 \text{ cm}}{12 \text{ cm}}$$

$$r_s = 3 \text{ cm}$$

- c) **Hinweis:** Nutze die Volumenformel für Kegel.

$$V = \frac{1}{3} \cdot G \cdot h_k$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r_s^2 \cdot h_k$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (3 \text{ cm})^2 \cdot 8 \text{ cm}$$

$$V \approx 75,40 \text{ cm}^3$$

*Alternative Lösung mit  $r_s = 4 \text{ cm}$ :*

$$V = \frac{1}{3} \cdot G \cdot h_k$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r_s^2 \cdot h_k$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (4 \text{ cm})^2 \cdot 8 \text{ cm}$$

$$V \approx 134,04 \text{ cm}^3$$

- d) **Hinweis:** Im rechtwinkligen Dreieck gilt:

$$\tan \alpha = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}}$$

Beachte, dass die Grundflächen des Sand- und des Glaskegels zu diesem Zeitpunkt gleich sind. Was gilt dann für die Radien?

$$\tan 30^\circ = \frac{h}{r}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{h}{4,5 \text{ cm}} \quad | \cdot 4,5 \text{ cm}$$

$$4,5 \text{ cm} \cdot \tan 30^\circ = h$$

$$h \approx 2,60 \text{ cm}$$

- e) **Hinweis:** Überprüfe anhand eines Beispiels.

$$\tan 30^\circ = \frac{h}{9 \text{ cm}} \quad | \cdot 9 \text{ cm}$$

$$9 \text{ cm} \cdot \tan 30^\circ = h$$

$$h \approx 5,20 \text{ cm}$$

Ja, sie hat recht, denn 5,20 cm ist doppelt so viel wie 2,60 cm.



© STARK Verlag

[www.pearson.de](http://www.pearson.de)  
[info@pearson.de](mailto:info@pearson.de)

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH  
ist urheberrechtlich international geschützt.  
Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung  
des Rechteinhabers in irgendeiner Form  
verwertet werden.



Pearson

**STARK**