**Hilfekarten**

Gruppe 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.21  Ein Pyramidenstumpf setzt sich zusammen aus 4 Teilpyramiden, 4 Keilen und einer quadratischen Säule.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Teilkörper | Quadratische Säule | Keil | Pyramide | | Skizze |  |  |  | | Anzahl | 1 | 4 | 4 | | Volumenformel |  |  |  | |
| 1.22 Gegeben:  Rechnung:            Antwort: Das Volumen des Pyramidenstumpfes mit den angegebenen Maßen beträgt 416 cm3. |
| 1.31  Ein Pyramidenstumpf setzt sich zusammen aus 4 Teilpyramiden, 4 Keilen und einer quadratischen Säule.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Teilkörper | Quadratische Säule | Keil | Pyramide | | Skizze |  |  |  | | Anzahl | 1 | 4 | 4 | | Volumenformel |  |  |  | |
| 1.32  Das Volumen des Pyramidenstumpfes ist gleich der Summe der Volumina der Teilkörper:  V=  Es wird mit den allgemeinen Größen weitergerechnet.  Es gilt: |
| 1.33  Kontrolle  Rechnung:  Antwort: Das Volumen des Pyramidenstumpfes mit den angegebenen Maßen beträgt 416 cm3. |

Gruppe 2:

*Subtraktion des Volumens der Pyramidenspitze von der vollständigen Pyramide an einem Beispiel*

2.1



|  |
| --- |
| 2.21  Bestimmung des Volumens des Pyramidenstumpfes mit den angegebenen Maßen  Rechnung:  Bestimmung der Höhe von der Ergänzungspyramide durch Anwendung des Strahlensatzes:  x kann jetzt berechnet werden: |
| 2.22  Rechnung:  Vg ist das Volumen der großen Pyramide, VE ist das Volumen der Ergänzungspyramide  Antwort: Antwort: Das Volumen des Pyramidenstumpfes mit den angegebenen Maßen  beträgt 416 cm3. |

Gruppe 3

Pyramidenstumpf

(Lösung und Folge der Arbeitskarten)

Herleitung der Formel zur Berechnung des Volumens   
durch Subraktion von Pyramidenvolumina

Planfigur:





|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Berechnung | Tipps für Schüler | |
| Schritt 1: Aufstellen einer Formel | | |
| V1 sei das Volumen der Vollpyramide V2 sei das Volumen der  Ergänzungspyramide  V = V1 – V2 | Das gesuchte Volumen ist gleich der Differenz aus dem  Volumen V1 der Vollpyramide  und dem Volumen V2 der Ergänzungspyramide | |
| V =  A1 ( h + x ) –  A2 x | **Arbeitskarte 1.1**  Ersetze V1 und V2 mithilfe der Pyramidenformel,  rechter Term enthält A1, A2, h und x | |
| V =  [ A1 h + A1 x – A2 x ] | **Arbeitskarte 1.2**  ausklammern und die runde Klammer ausmultiplizieren | |
| V =  [ A1 h + x ( A1 – A2 ) ] | **Arbeitskarte 1.3**  x ausklammern | |
| Schritt 2: x durch bekannte Größen des Pyramidenstumpfes ersetzen | | |
|  | Wende den 2. Strahlensatz an und stelle eine Gleichung mit a, b, h und x auf | |
|  | **Arbeitskarte 2.1**  Quadriere die Gleichung | |
|  | **Arbeitskarte 2.2**  Ersetze a2 durch A1 und b2 durch A2 | |
|  | **Arbeitskarte 2.3**  Ziehe die Wurzel | |
|  | Löse die Gleichung nach x auf | |
|  | **Arbeitskarte 2.4**  Löse die Gleichung nach x auf:  Multipliziere die Gleichung mit  dem Hauptnenner | |
|  | **Arbeitskarte 2.5**  Löse die Gleichung nach x auf: Löse die Klammern auf (ausmultiplizieren) | |
|  | **Arbeitskarte 2.6**  Löse die Gleichung nach x auf: | |
|  | **Arbeitskarte 2.7**  x ausklammern | |
|  | **Arbeitskarte 2.8**  Teile die Gleichung durch ,  da | |
| Schritt 3: x durch den neuen Term ersetzen und die Formel umformen | | |
| V =  [ A1 h + ( A1 – A2 ) ] | | Für x den Term  einsetzen |
|  | | **Arbeitskarte 3.1**  3. binomische Formel anwenden um den Nenner zu beseitigen |
|  | | **Arbeitskarte 3.2**  Kürzen |
|  | | **Arbeitskarte 3.3**  Runde Klammer ausmultiplizieren |
|  | | **Arbeitskarte 3.4**  Zusammenfassen |
|  | | **Arbeitskarte 3.5**  h ausklammern |