**Aufgabenformular**

Standardillustrierende Aufgaben veranschaulichen beispielhaft Standards für Lehrkräfte,
Lernende und Eltern.

|  |  |
| --- | --- |
| **Fach** | Mathematik |
| **Kompetenzbereich** | L3 - Raum und FormK1 - Mathematisch argumentieren |
| **Kompetenz** | Geometrische Objekte;Geometrische Objekte und ihre Eigenschaften beschreiben |
| **Niveaustufe(n)** | H |
| **Standard** | Die Schülerinnen und Schüler können Eigenschaften von geometrischen Objekten begründen. |
| **ggf. Themenfeld** | Begründen der Eigenschaften von geometrischen Objekten mithilfe von Symmetrie, einfachen Winkelsätzen, trigonometrischen Beziehungen, dem Satz des Thales und dem Satz des Pythagoras  |
| **ggf. Bezug Basiscurriculum (BC) oder übergreifenden Themen (ÜT)** |  |
| **ggf. Standard BC** |  |
| **Aufgabenformat** |
| **offen**  | **halboffen**  | **geschlossen**  |
| **Erprobung im Unterricht** |
| **Datum:**  | **Jahrgangsstufe:**  | **Schulart:**  |
| **Verschlagwortung** | Pyramide |

**Aufgabe und Material:**

Gegeben ist eine gerade Pyramide, die eine rechteckige Grundfläche besitzt.

*M*

***B***

***C***

***D***

***S***

***A***

***a***

***b***

***h***

Begründe: Wenn die Höhe der Pyramide halb so lang ist wie die Diagonale der Grundfläche,
dann ist das Dreieck *CSA* rechtwinklig.

 LISUM

**Erwartungshorizont:**

*Mögliche Lösungen:*

a) mithilfe des Satzes von Thales

 Da *h* =  = , lässt sich ein Halbkreis um M konstruieren, auf dem die Punkte *A*, *C* und *S* liegen. Der Winkel ∡*CSA* ist somit der Peripheriewinkel über dem Durchmesser eines Kreises. Nach Satz des Thales ist ein solcher Winkel stets rechtwinklig. Somit ist das Dreieck *CSA* rechtwinklig.

b) mithilfe des Satzes von Pythagoras

 Laut Vorgabe gilt .
Wenn das Dreieck CSA rechtwinklig ist, dann muss gelten
 bzw. 
, wegen  = *h* gilt also .
Da , ergibt sich und somit .
Laut Vorgabe ist , womit nachgewiesen ist: .
Damit ist das Dreieck rechtwinklig.

c) mithilfe des Innenwinkelsatzes und Beziehungen in gleichschenkligen Dreiecken

 Höhe h ist senkrecht zu , somit ist Winkel ∡*SMC* = 90°.

 Da *h* = , ist das Dreieck *CSA* gleichschenklig und die Winkel ∡MCS und ∡CSM sind kongruent. Da alle drei Winkel laut Innenwinkelsatz eine Summe von 180° besitzen, folgt dass ∡*CSM* = 45° ist.
Aus Symmetriegründen gilt dies auch für den ∡*MSA*.

 ∡*CSM* + ∡*MSA* = ∡*CSA*, also 45° + 45° = ∡*CSA*.
Somit gilt ∡*CSA* = 90° und das Dreieck *CSA* ist rechtwinklig.

 LISUM