

Solarenergie



Aufgabe

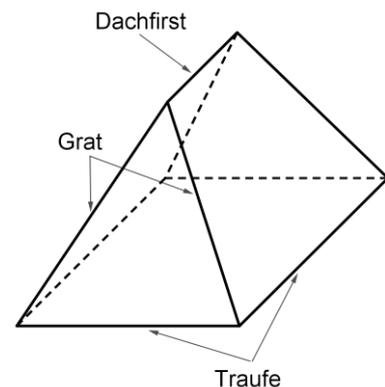
Art der Aufgabe	Hilfsmittel	Arbeitszeit	Schuljahrgang
Lernaufgabe	DMW	90 min	9

1

Ein Walmdach besteht aus vier geneigten Dachflächen. Die dreieckigen Dachflächen werden als Walme bezeichnet. Die Abbildung zeigt schematisch ein Walmdach.

Das Walmdach ist 4,00 m hoch und hat eine Länge von 12,00 m.

Die Traufe eines Walms ist 6,00 m lang. Die Neigung eines Grats gegen die Traufe des Walms beträgt 55° .



Das Walmdach ist symmetrisch. Die Walme werden durch gleichschenklige Dreiecke beschrieben, die zueinander kongruent sind. Der Dachfirst verläuft parallel zu den beiden längeren Traufen.

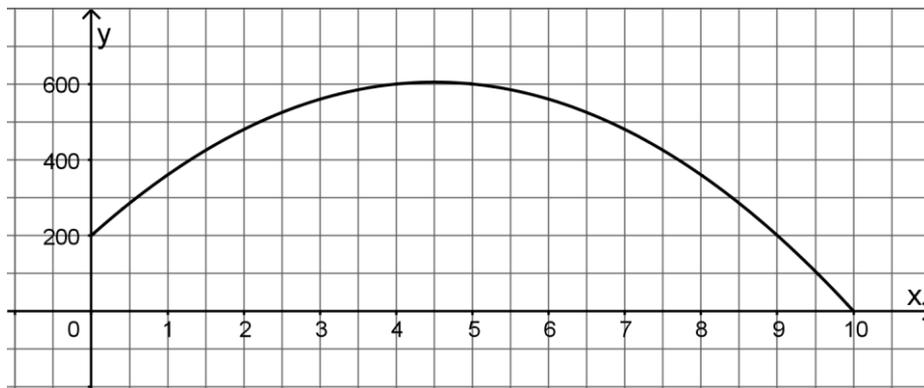
- Berechnen Sie die Länge eines Grats.
- Zeigen Sie, dass der Dachfirst eine Länge von etwa 8,93 Metern hat. Veranschaulichen Sie ihren Lösungsweg durch eine dazu passende Skizze.
- Berechnen Sie den Flächeninhalt einer viereckigen Dachfläche.

Auf die viereckigen Dachflächen werden Solarmodule zu einer Photovoltaikanlage montiert. Es wird angenommen, dass ein Solarmodul die Form eines Rechtecks mit einer Länge von 1,60 m und einer Breite von 1,00 Metern hat. Die Module können lückenlos montiert werden.

- Für eine optimale Ausrichtung der Solarmodule werden Neigungswinkel gegen die Horizontale zwischen 30° und 60° empfohlen. Untersuchen Sie, ob die Neigung der viereckigen Dachflächen der Empfehlung entsprechen.
- Ermitteln Sie die Anzahl der Solarmodule, die benötigt wird, um eine der viereckigen Dachfläche möglichst vollständig auszunutzen.

2

Die Leistung der Photovoltaikanlage wurde an einem bestimmten Tag über einen Zeitraum von zehn Stunden gemessen und kann in diesem Zeitraum mithilfe der in \mathbb{R} definierten Funktion $p : x \mapsto -20x^2 + 180x + 200$ modellhaft beschrieben werden. Dabei ist x die seit Beginn der Messung um 8:00 Uhr vergangene Zeit in Stunden und $p(x)$ die Leistung in Watt. Die Abbildung zeigt den Graphen von p für $0 \leq x \leq 10$.



Abbildung

- Interpretieren Sie die Gleichung $p(2) = 480$ im Sachzusammenhang.
- Der Graph von p ist symmetrisch zur Geraden mit der Gleichung $x = 4,5$. Deuten Sie diese Eigenschaft des Graphen im Sachzusammenhang.
- Berechnen Sie die maximale Leistung, die die Photovoltaikanlage während der Messung erreicht.
- Der durchschnittliche stündliche Bedarf eines 4-Personen-Haushalts beträgt 0,4 kW. Ermitteln Sie den Zeitraum, in dem die Anlage den durchschnittlichen Bedarf übersteigt.
- Die durch die Photovoltaikanlage bereitgestellte Energie kann durch den Inhalt der Fläche, die der Graph von p mit den Koordinatenachsen einschließt, beschrieben werden. Untersuchen Sie, ob die Photovoltaikanlage im betrachteten Zeitraum mehr als 5 Kilowattstunden bereitstellt.