

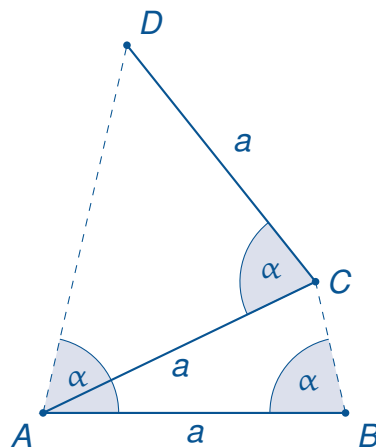
Gruppennr.

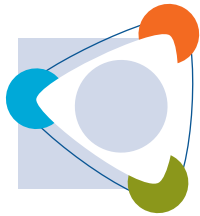
Name eines Teammitglieds

Aufgabe H1

Drei Stäbe der Länge a werden so gelegt, dass entsprechend nachstehender Abbildung ein Viereck $ABCD$ entsteht. Dabei tritt der Winkel α mehrfach auf.

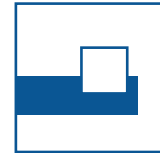
Wie groß ist er?





Tag der Mathematik 2023

Aufgabe H2

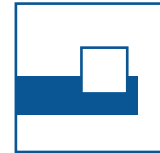
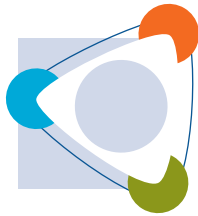


Gruppennr.	Name eines Teammitglieds
------------	--------------------------

Aufgabe H2

Schreiben Sie die Zahlen von 1 bis 15 so in die 15 Kästchen, dass die Summe der zwei Zahlen von benachbarten Kästchen jeweils eine Quadratzahl ergibt.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Gruppennr.	Name eines Teammitglieds
------------	--------------------------

Aufgabe H3

Frieda hat eine Reise geplant, bei der sie bei einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 60 km/h gerade noch rechtzeitig zu einem wichtigen Treffen ankommt. Wegen mehrerer Staus erreicht sie auf der ersten Hälfte der Strecke nur eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 40 km/h.

Wie schnell muss Frieda die zweite Hälfte der Strecke im Mittel mindestens zurücklegen, um noch rechtzeitig anzukommen?



Gruppennr.	Name eines Teammitglieds
------------	--------------------------

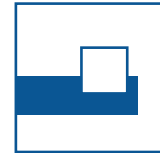
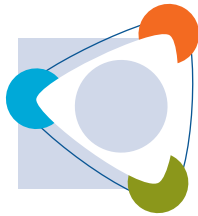
Aufgabe H4

Von einem Polynom

$$P(X) = 71 + a_1X + \dots + a_nX^n$$

mit einer natürlichen Zahl n und **ganzzahligen** Koeffizienten a_1, \dots, a_n sei bekannt, dass eine natürliche Zahl $y \in \mathbb{N}$ existiert mit $y < 71$ und $P(y) = y$.

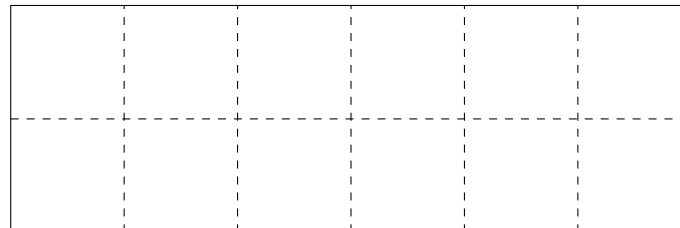
Man bestimme y .

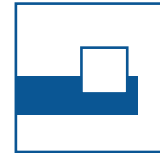
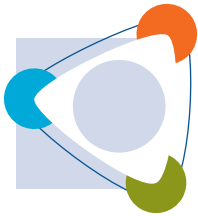


Gruppennr.	Name eines Teammitglieds
------------	--------------------------

Aufgabe H5

Wie viele Möglichkeiten gibt es, das abgebildete Rechteck der Größe 6×2 mit Steinen der Größe 2×1 oder 1×2 zu füllen?

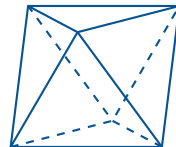




Gruppennr.	Name eines Teammitglieds
------------	--------------------------

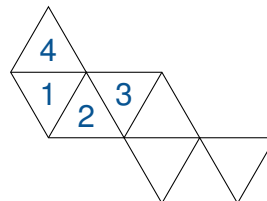
Aufgabe H6

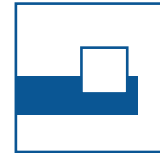
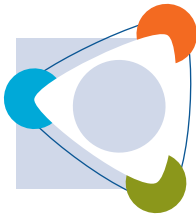
Die Oberfläche eines Oktaeders besteht aus 8 Seitenflächen, die gleichseitige Dreiecke sind. Er hat 6 Ecken, 8 Flächen und 12 Kanten.



Bei einem Oktaederwürfel sind die acht dreieckigen Seitenflächen des Oktaeders so mit den Zahlen 1 bis 8 beschriftet, dass die Augensumme von gegenüberliegenden Seitenflächen immer gleich ist.

Ergänzen Sie die fehlenden Augenzahlen 5 bis 8 in dem unten abgebildeten Oktaedernetz, sodass daraus ein ordentlicher Oktaederwürfel gefaltet werden kann.



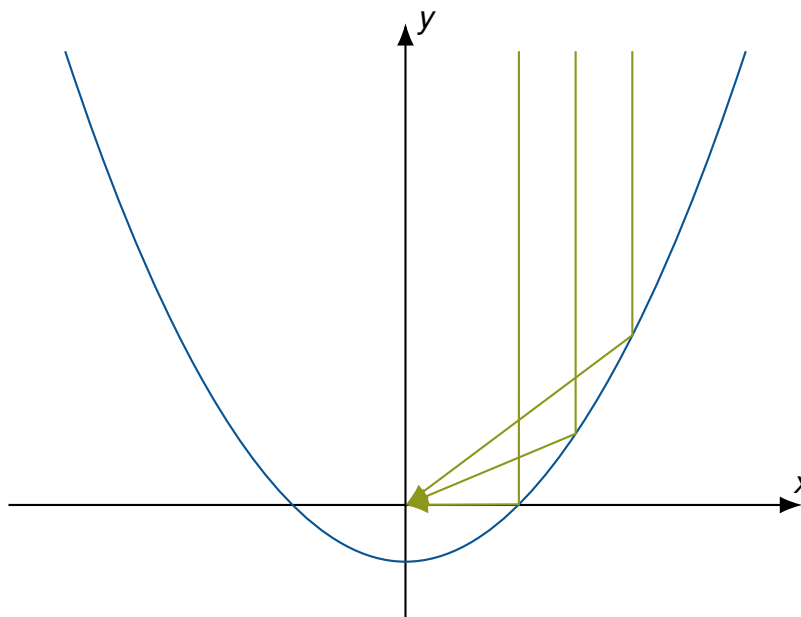


Gruppennr.

Name eines Teammitglieds

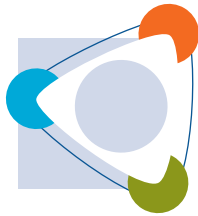
Aufgabe H7

Eine Normalparabel $y = f(x) = x^2$ reflektiert alle senkrecht von oben kommenden Lichtstrahlen in einen Brennpunkt auf der y -Achse, wenn man sich den Graph der Parabel verspiegelt denkt (Parabolspiegel). Gesucht ist eine nach unten verschobene Normalparabel $y = f(x) = x^2 - a$, die alle senkrecht von oben kommenden Lichtstrahlen in den Koordinatenursprung reflektiert.



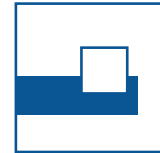
Wie groß ist die Verschiebung a zu wählen?

Hinweis: Die in der Aufgabenstellung genannte Reflexionseigenschaft der Normalparabel darf ohne Beweis verwendet werden.



Tag der Mathematik 2023

Aufgabe H8



Gruppennr.	Name eines Teammitglieds
------------	--------------------------

Aufgabe H8

Eine k -stellige natürliche Zahl $n = z_1 z_2 \dots z_k$ mit den Ziffern z_1, \dots, z_k heiÙe ziffernmonoton, wenn für benachbarte Ziffern stets gilt:

$$z_i < z_{i+1}.$$

Beispiel: 123579 ist ziffernmonoton, 12557 nicht da $z_3 = 5 \not< 5 = z_4$.

Wieviele 6-stellige ziffernmonotone natürliche Zahlen gibt es?