Aufgabe 1 : Per pedes

Bei 82 Verwarnungen könnte jeder Läufer 2 Verwarnungen erhalten. Es blieben noch 12 Verwarnungen übrig, die zum Ausschluss führen würden. In diesem Fall würden also 12 Läufer ausscheiden und 23 am Ziel ankommen : $82 = 35 \times 2 + 12$ und $35 - 12 = 23$.

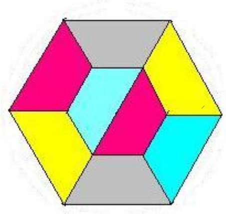
Wenn man aber die größtmögliche Anzahl von Läufern mit 82 Verwarnungen ausschließen will, dann wären dies 27, denn: $82 = 3 \times 27 + 1$.

8 Läufer ($35 - 27 = 8$) kämen dann ans Ziel.

Es kommen also mindestens 8 und höchstens 23 Läufer ins Ziel.

Punktevorschlag : Sprache : 3 Punkte, Mathematik : 4 Punkte
Verteilung der 12 zum Ausschluss führenden Verwarnungen : 2 Punkte ; Max : 1 Punkt, Min : 1 Punkt

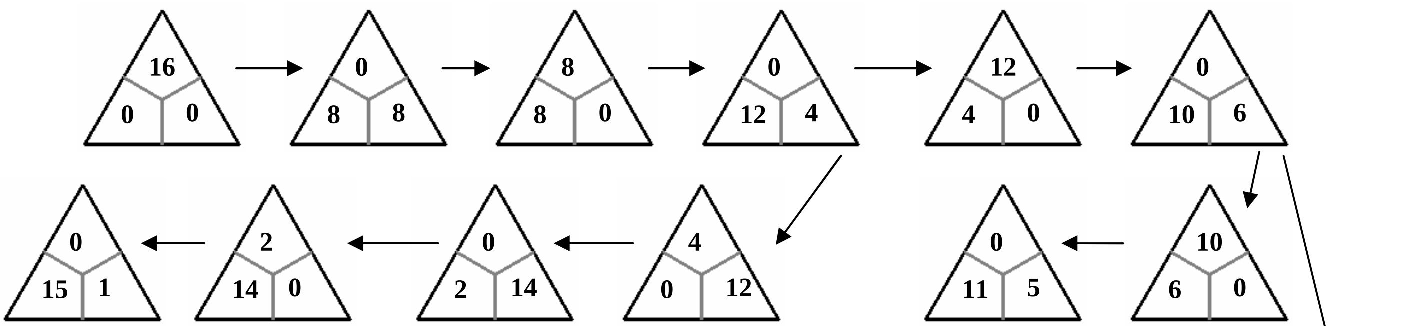
Aufgabe 2 : Tischrücken

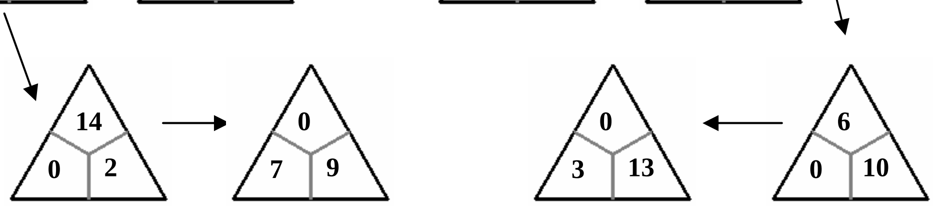


Hier die Anordnungen von Cédric und Anaïs. Der Umfang beträgt 12m bzw. 26 m.

Punktevorschlag: Sechseck : 2 Punkte ; Parallelogramm : 3 Punkte.

Aufgabe 3 : Minutentakt





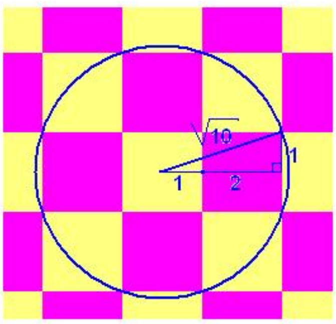
Punktevorschlag:
Dauer 0 Min und 16 Min keinen Punkt.
Ansonsten jeweils ½ Punkt.

Aufgabe 4 : Hundert fliegen raus

Die größte übrigbleibende Zahl ist **99 999 785 960**.

Punktevorschlag: 1 Punkt für Zahl aus 11 Ziffern ; 1 Punkt falls die ersten 5 Ziffern 9 sind ; 5 Punkte für richtige Zahl.

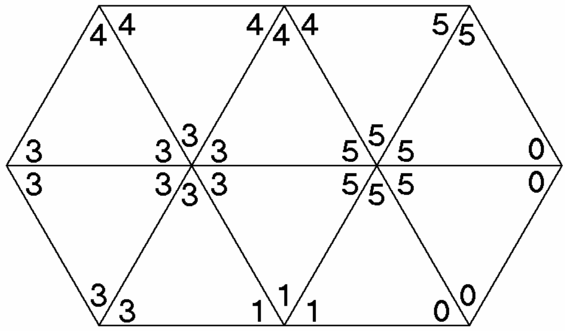
Aufgabe 5 : Eingekreist



Hier der gesuchte Kreis : er berührt zwar die schwarzen Felder , aber verläuft nicht durch sie. Sein Radius ist $\sqrt{\mathbf{10}}$ cm (Pythagoras)

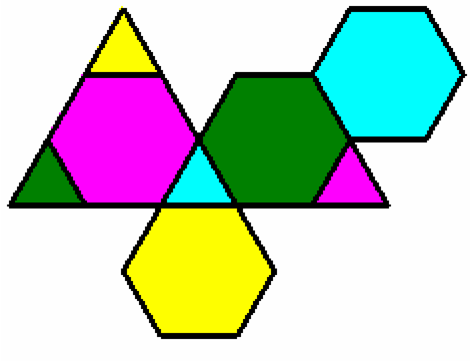
Punktevorschlag: Kreis von 1 cm Radius : 1 Punkt ; Kreis von $\sqrt{2}$ cm Radius : 2 Punkte
Kreis wie rechts abgebildet : 4 Punkte, Berechnung des Radius : 3 Punkte.

Aufgabe 6 : Triminos



Punktevorschlag: Richtig oder falsch (0 oder 5 Punkte)

Aufgabe 7 : Was bleibt ?

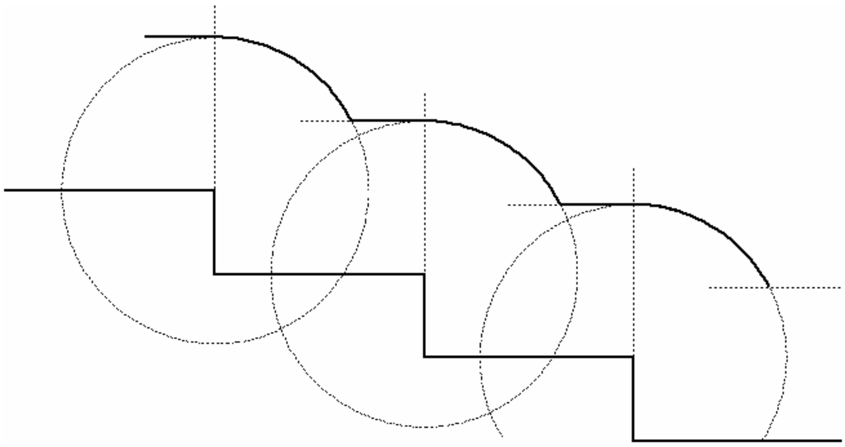


Hier ein mögliches Netz.

Punktevorschlag:

richtiges Netz : 5 Punkte ; Färbung : 2 Punkte

Aufgabe 8 : Abwärts



Punktevorschlag: freie Punktevergabe

Aufgabe 9 : Death Valley

Das Tal zählt **145 Wölfe, 378 Schafe und 232 Schlangen** am 1. Tag um 6 Uhr morgens.

Tag		Wölfe	Änderung	Schafe	Änderung	Schlangen	Änderung
6	Morgen	1		0		0	
	Abend	1		0		0	
5	Mittag	1		0		0	
	Morgen	1		2	-2	0	
	Abend	1		2		0	
4	Mittag	1		2		4	-4
	Morgen	1		4	-2	4	
	Abend	9	-8	4		4	
3	Mittag	9		4		12	-8
	Morgen	9		22	-18	12	
	Abend	33	-24	22		12	
2	Mittag	33		22		56	-44
	Morgen	33		88	-66	56	
	Abend	145	-112	88		56	
1	Mittag	145		88		232	-176
	Morgen	**145**		**378**	-290	**232**	

Punktevorschlag: Anzahl der Schafe, Schlangen und Wölfe am Morgen des 5., 4., 3. Tages : 1+1+1 Punkt, am Morgen des 2. und 1. Tages : 2+2 Punkte.

Richtige Antwort ohne Erläuterung : komplette Punktezahl.

Aufgabe 10 : Weihnachtsplätzchen

Die Fläche des ausgerollten Teiges beträgt 30 cm $\times$ 40 cm = 1200 cm².

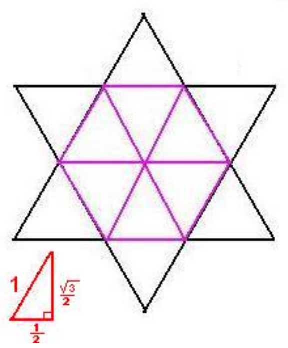
Die Fläche eines Sterns besteht aus 12 gleichseitigen Dreiecken, also

$12 \times \frac{\sqrt{3}}{4}$ cm² = $3\sqrt{3}$ cm²

Der Rechner liefert :

$\frac{1200}{3\sqrt{3}} \approx 230{,}94...$

Nicole wird also **230 Plätzchen** machen können, ja sogar 231, wenn sie mit der Dicke etwas mogelt.

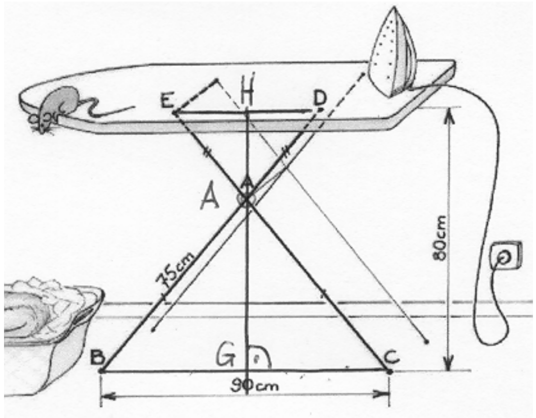


Punktevorschlag: Fläche des Sterns : 4 Punkte

Fläche des Teigs: 1 Punkt

Schlusssatz : 5 Punkte

Aufgabe 11 : Bügelbrett



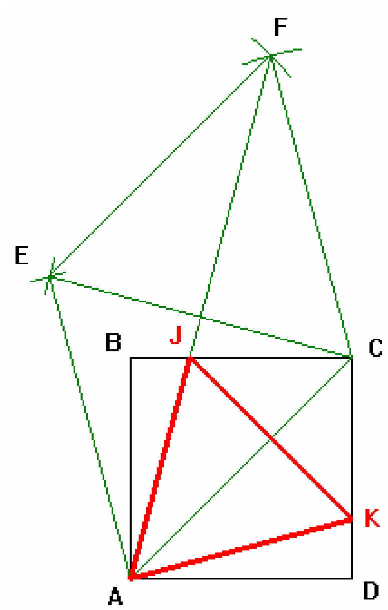
Nach Pythagoras erhält man in der hohen Position $\overline{AG} = 60\,cm$ und damit $\overline{AH} = 20\,cm$.

Das Verhältnis $\overline{AG} : \overline{AH} = \overline{AB} : \overline{AD} = 3 : 1$ ist konstant.
Bei einer Gesamthöhe von 60 cm (tiefe Position) erhält man damit $\overline{AG} = 45\,cm$ und $\overline{AH} = 15\,cm$.

Daraus folgt $\overline{BG} = 60\,cm$ und $\overline{BC} = 120\,cm$.

Punktevorschlag: freie Punktevergabe

Aufgabe 12 : Ineinander



Man konstruiert zunächst das gleichseitige Dreieck ACE über der Diagonalen AC. Die Winkelhalbierende des Winkels CAE schneidet die Seite BC im Punkt J. Spiegelt man J an AC, so erhält man den Punkt K. Da AC auch Symmetrieachse des Quadrats ist, liegt K auf der Seite CD.

Da AJ Winkelhalbierende im Dreieck ACE ist, gilt $\angle CAJ = 30°$.
Aufgrund der Symmetrie ist $\angle KAJ = 60°$. Außerdem sind die Strecken AJ und AK gleich lang. Somit ist das Dreieck gleichseitig.
Bem. Auch andere Konstruktionen sind möglich.

Punktevorschlag: Konstruktion 3 Punkte, Begründung 4 Punkte.

Aufgabe 13 : Mathematik mit Grenzen

Die Ost- und Westgrenzen von Wyoming sind entsprechende Abschnitte der Längenkreise mit einem Mittelpunktswinkel von 4°.

Für ihre Länge ergibt sich: $L = \dfrac{40000\,km \cdot 4°}{360°} \approx 444\,km$.

Die Nord- und Südgrenzen sind Abschnitte der Breitenkreise parallel zum Äquator.
Der Umfang des 45. Breitenkreises beträgt $40\,000\,km \cdot \cos 45°$, der des 41 Breitenkreises $40\,000\,km \cdot \cos 41°$.

Nordgrenze : $b_{Nord} = \dfrac{40\,000\,km \cdot \cos 45° \cdot (111° - 104°)}{360°} \approx 550\,km.$

Südgrenze : $b_{Süd} = \dfrac{40\,000\,km \cdot \cos 41° \cdot (111° - 104°)}{360°} \approx 587\,km.$

Als Umfang von Wyoming ergibt sich damit $\underline{U = 2L + b_{Nord} + b_{Süd} \approx 2025\,km}$

Punktevorschlag:
Erste Länge auf einem Breitenkreis: 3 Punkte
Zweite Länge auf einem Breitenkreis: 3 Punkte
Die Längen auf einem Längenkreis: 3 Punkte
Umfang : 1 Punkt.