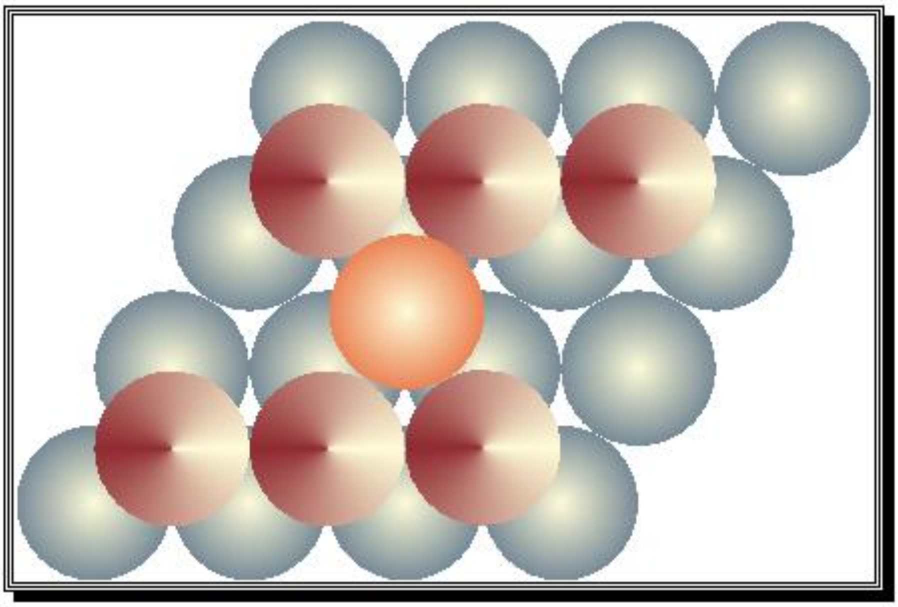
Peter Hammer 23. I 23
chaosachso21@gmail.com

was passiert



wenn mehr als d r

A L L E R L ma Thema tisieren

Peter Hammer chaosachso21@gmail.com

Armin Widmer widmer.ar@bluewin.ch

Felix Huber felix.68@gmx.ch

Peter Hohler phohler@yahoo.com

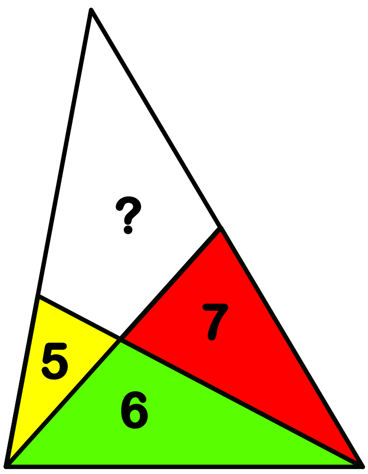
Rätsel des Monats $-2 + 3! + 1 - 2 + 0 = 23$

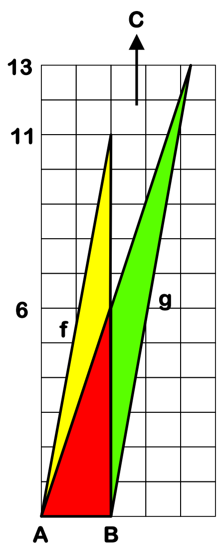
eine lange und eine kurze Nacht

Idee **Armin Widmer , Felix Huber , Peter Hammer und Peter Hohler**

Im Vergleich zur originellen, alljährlich stattfindenden «**langen Nacht der Mathematik**» (18. - 19. XI 22) war die folgende Nacht bei einer Geburtstags-Party eher zu kurz. Für eine kleine Verlängerung sorgte glücklicherweise eine spannende Aufgabe, die wir dem Schweizer «Känguru-Guru» **Werner Durandi** verdanken. Eine aufreizende «Flächen-Trikolore» hatte er in der Nacht zuvor entdeckt, womit dieses Dreiecksmanöver einem Kompliment an die Organisatoren der «langen Nacht der Mathematik» gleichkommt – und dies aus erlesenen Munde, denn auch der **Känguru-Anlass** (nächste Auflage am 16. März **2023**) ist bei sehr vielen Lehrpersonen bei der To-do-Liste sogar höher platziert als die zu berechnende Höhe der Ecke C.

https://www.mathenacht.de https://www.kaenguru-schweiz.ch



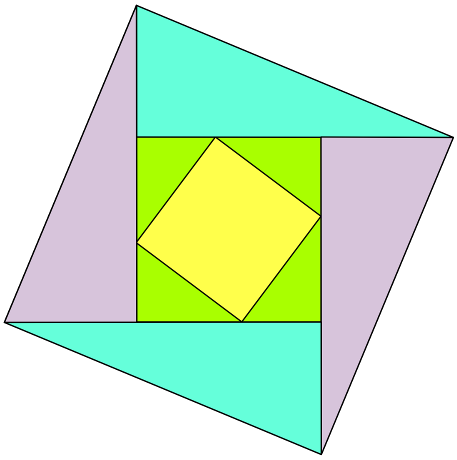


Wie wir mittlerweile wöchentlich erfahren, ist zumindest bei einer Ampel vieles unklar. Ganz anders ist dies bei der Spielerei mit den Flächeninhalten 5 – 6 – 7. Hier ist klar, was erstrebenswert ist. Zu berechnen ist die Restfläche des Dreiecks respektive der gesamte Flächeninhalt des Dreiecks. Zugegeben etwas eigenwillig verwandelten wir die Figur in eine Höhen-Geschichte, indem wir gemäss der Abbildung die Länge der Grundlinie mit zwei fixierten. Dafür brauchten wir keine Hilfsmittel, um letzten Endes flugs den Schnittpunkt der Geraden f und g zu ermitteln.

Frage **Wie gross ist die Höhe des Dreiecks ABC ?**

Gibt es auch einen Schnittpunkt, wenn die Flächeninhalte 5 , 6 , 7 durch 22 , 23 , 24 ersetzt werden ?

Gibt es eine Formel für Flächeninhalte der ART n-1 , n , n+1 ?



Dieser Neujahr-Willkommens-Gruss stammt nicht von Pythagoras. Gewiss hätte Pythagoras (angesichts der drei Quadrate) Augen und Mund weit geöffnet und **23-mal** laut in die Hände geklatscht. Dies ist nichts anderes als ein Lob für den Autoren Felix Huber ! Mit der Frage, die er auf eine Zahlenfolge reduziert, lässt er uns allerdings absichtlich im Stich mit der Botschaft: «Die Zahl **23** soll zu einer reizvollen Herausforderung werden !»

Frage **Die Abbildung beinhaltet die Zahlenfolge 7 , 17 , x , 31 , 41 , 47 , 49 , 71 , 73 , 79 , 89 , 97 , ...**

Wie lässt sich diese Zahlenfolge mit der Abbildung verknüpfen ?

Auch das gibt es: Wir wachen mitten in der Nacht auf und denken nur an eines, an die **Zahl 23**. Dies passierte tatsächlich dem Mathematiker Peter Hohler. Um den Schlaf wieder «einzulösen», versuchte er im Kopf herauszufinden, welche buchstabierten Zahlen die **Länge 23** aufweist. Nicht in Frage kommt **zweitausenddreiundzwanzig** , denn hier hat es eindeutig einen Buchstaben zu viel.

Frage **Welches ist die kleinste Zahl, die aus 23 Buchstaben besteht !**

Lösungen **Rätsel des Monats** $-2 + 3! + 1 - 2 + 0 = 23$

$$d:\ 3x = 13\ ;\ x = \frac{13}{3} \Rightarrow d = \frac{13}{3} - 2 = \frac{7}{3}$$

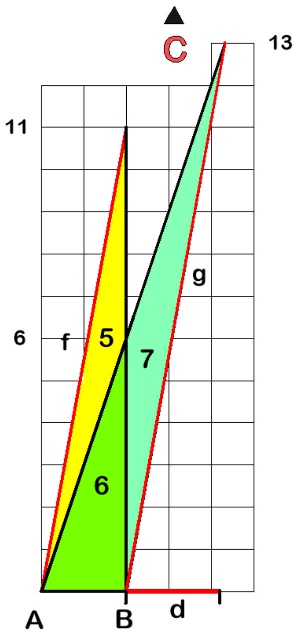
$$m_g = 13 : \frac{7}{3} = \frac{39}{7}$$

$$f:\ y = \frac{11}{2}x = \frac{77}{14}x$$

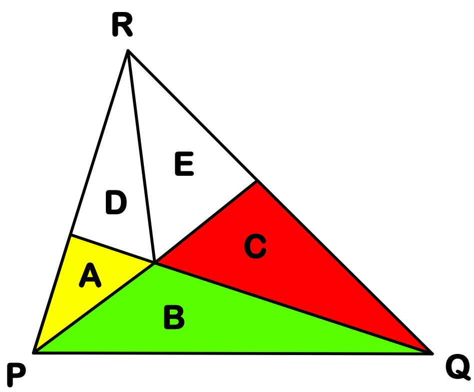
$$g:\ y = \frac{39}{7}x - \frac{78}{7} = \frac{78}{14}x - \frac{156}{14}$$

$$f \cap g:\ \frac{77}{14}x = \frac{78}{14}x - \frac{156}{14} \Rightarrow x = 156$$

$$\boxed{h} = 156 \cdot \frac{11}{2} = \boxed{858}$$



Armin Widmer verdanken wir **zwei** plus **drei** Lösungs-Varianten. Interessierten senden wir die Broschüre kostenlos per E-Mail.



$$A_{\Delta PQR} = A + B + C + D + E$$

$$\text{I:}\quad \frac{D}{A} = \frac{C + D + E}{A + B} \Rightarrow BD = AC + AE$$

$$\text{II:}\quad \frac{E}{C} = \frac{A + D + E}{B + C} \Rightarrow BE = AC + CD$$

$$D + E = \frac{AC \cdot (A + 2B + C)}{B^2 - AC}$$ für 5 , 6 , 7 $\rightarrow$ **858**

$$A + B + C + D + E = \frac{B \cdot (A + B) \cdot (B + C)}{B^2 - AC}$$ für 22 , 23 , 24 $\rightarrow$ **848'645**

für $(n-1)$, n , $(n+1)$ $\rightarrow$ $\boxed{4n^3 - n}$

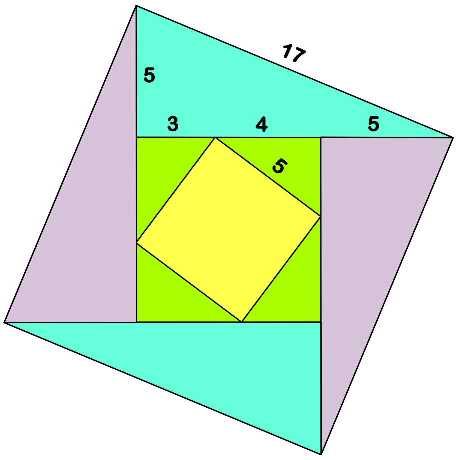
3	**5**	**8**	**7**	**20**	**12**	**…**	**23**
4	**12**	**15**	**24**	**21**	**35**	**…**	**264**
5	**13**	**17**	**25**	**29**	**37**	**…**	**265**

Ist es wirklich ein Muss, wenigstens die ersten sechs pythagoreischen Tripel zu kennen ? Auf jeden Fall erleichtert es, den Neujahrsgruss zu verstehen, respektive die Zahlenfolge zu interpretieren.

7 , 17 , 23 , 31 , 41 , 47 , 49 , 71 , 73 , 79 , 89 , 97 , …

Es handelt sich um die Summe der Katheten (3+4 = 7 , 5+12 = 17 , 8+15 = **23** , …).

https://oeis.org/A038873



Schreiben wir die Zahl 110 mit einhundertundzehn, einhundertzehn, hundertundzehn oder hundertzehn aus ?

Konsultieren wir den Zahlen-Ausschreiber im Netz: **https://zahlen-ausschreiben.de**

Er verlangt einhundertzehn und somit ist klar: einhundert (10 Buchstaben) ist der Start bei der Suche der kleinsten Zahl mit **23 Buchstaben**.

Somit verbleiben 13 Buchstaben. Ein Kandidat ist zweifelsohne ein-und-zwanzig. Aber dies ist nicht nur ein Kandidat, sondern bereits ein Volltreffer. Weil «und-zwanzig» 10 Buchstaben sind, suchen wir noch Zahlwort mit drei Buchstaben.

eins	**zwei**	**drei**	**vier**	**fünf**	**sechs**	**sieben**	**acht**	**neun**
4	**4**	**4**	**4**	**4**	**5**	**6**	**4**	**4**

Wie wir der Liste entnehmen, braucht es einen sprachlichen Dreh. Bei einundzwanzig verschwindet zum Glück das s, womit uns die **Zahl 121** die Lösung quasi «ein-s-chenkt» !