

Klassenstufe 9–10

Bitte jeweils in Teams von 3-5 Schülern bearbeiten.

*Die Bewertung hängt neben der Korrektheit auch von der Qualität der Begründungen und der Beschreibung der Lösungswege ab. Auch Ansätze werden belohnt.
Nutzung von Smartphone oder Taschenrechner ist nicht erlaubt.*

Aufgabe 1:

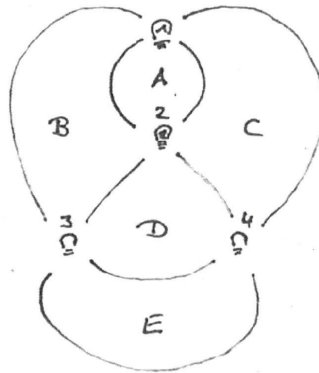
(6 Punkte)

Man nehme eine Primzahl größer als 3, multipliziere sie mit sich selbst und ziehe 1 davon ab. Warum ist das Ergebnis immer ohne Rest durch 24 teilbar?

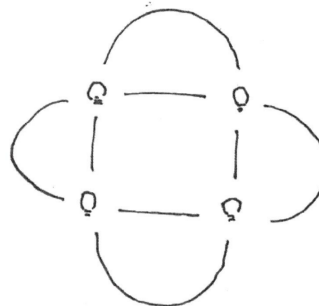
Aufgabe 2:

(6 Punkte)

Bei dem folgenden Spiel sind Lampen an den Positionen 1, 2, 3, 4. Durch Betätigen der Schalter A, B, C, D, E werden jeweils die benachbarten Lampen umgeschaltet.



- Finde für jede Lampe i ($1 \leq i \leq 3$) Schalter, so dass ausgehend von dunklen Lampen nach Betätigen dieser Schalter nur Lampe i leuchtet. Z.B. $4 = A, C$.
- Zeige, dass im unteren Bild – ausgehend von dunklen Lampen – keine einzelne Lampe zum Leuchten gebracht werden kann.



Aufgabe 3:**(6 Punkte)**

Seien x , y und z natürliche Zahlen deren Summe 23 ergibt. Wie groß kann das Produkt xyz maximal sein?

Aufgabe 4:**(6 Punkte)**

Auf wieviele Arten und Weisen kann man 2023 Cent mit genau 777 Münzen erhalten, wenn man nur 1-, 2-, oder 5-Cent Münzen verwendet?

Aufgabe 5:**(6 Punkte)**

Sei $a_1 = 49$. Für $n \geq 2$ berechne a_n als das Quadrat von der Summe von 1 und der Quersumme von a_{n-1} . Also z.B. $a_2 = (4 + 9 + 1)^2 = 14^2 = 196$. Wie lautet a_{2023} ?

Aufgabe 6:**(6 Punkte)**

Wie oft stehen der Stunden- und Minutenzeiger einer Uhr innerhalb von 24 Stunden senkrecht zueinander, und wann geschieht dies nach Mitternacht zum ersten Mal?

Viel Spaß beim Lösen der Aufgaben!