

# **2018 – ein mittleres Jahr**

## 57. Berliner Landesolympiade

Mathematikolympiaden in Berlin e.V.

<http://mathematikolympiaden-berlin.de>

Der Verein „Mathematikolympiaden in Berlin e.V.“ wurde im März 1995 gegründet.

Die Olympiade wird an der Heinrich-Hertz-Oberschule, dem Lessing- und dem Eckener-Gymnasium ausgerichtet.

Wir danken diesen Schulen, den Lehrerinnen und Lehrern, die die Besten der schulischen Wettbewerbe zum Landeswettbewerb schicken und schließlich den vielen Korrektoren und Helfern, die dafür sorgen, dass am Sonntag nach der Olympiade alle Schülerinnen und Schüler ihre Arbeit in die Hand bekommen.

**Wir benötigen dazu auch Ihre Hilfe und freuen uns über alle neue Unterstützer.**

# Unsere Korrektoren





eventuell  
einen extra  
Punkt?



pe  
können

e

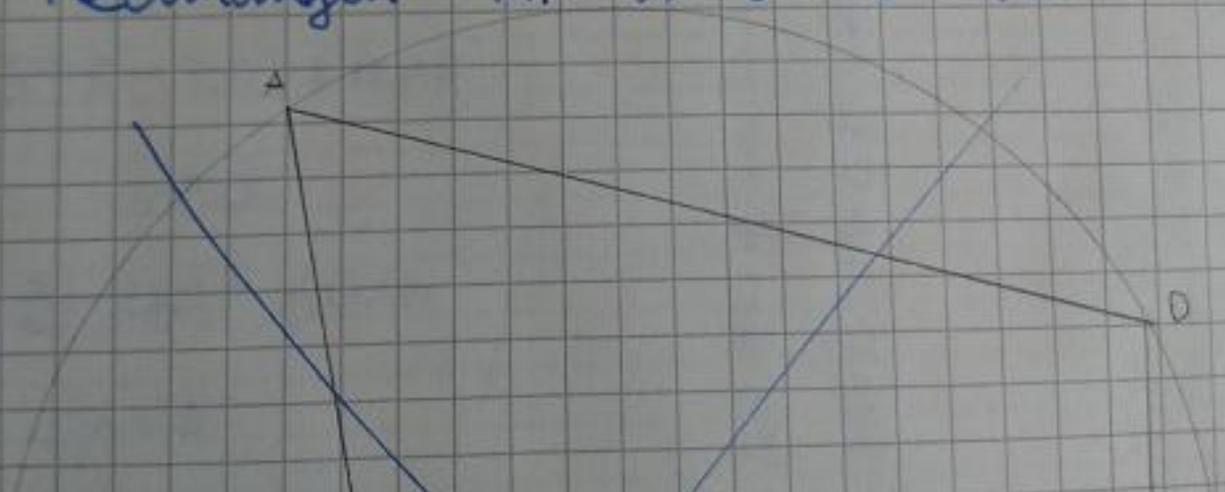
eventuell einen  
extra Punkt für  
dieses wunderschöne  
Blümchen? Wenn  
nicht dann  
bleibt dieses  
hübsche Blümchen  
so traurig ☹

2  
m  
2  
w  
x

# viele Rechnungen ?

571231

Auf den nächsten 2 Seiten finden sie sehr viele Rechnungen mit denen ich versucht

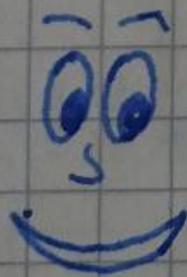


# Selbstzweifel

Keine von ihnen führt zum Ziel, daher  
bezwefle ich, dass es Lohnenswert ist  
sie sich anzusehen.

Ich wünsche ihnen noch einen schönen  
Tag.

Nina



# Die Braunsche Tabelle

5 (55)	6 (57)	7 (64)	8 (84)	9 (45)	10 (48)	11/13 (40)
<u>3x26</u>	<u>2x27</u>	<u>31</u>	<u>2x40</u>	<u>2x39</u>	<u>38</u>	<u>40</u>
<u>2x25</u>	<u>2x26</u>	<u>28</u>	<u>2x36</u>	<u>34</u>	<u>37</u>	<u>30</u>
<u>2x24</u>	<u>4x25</u>	<u>3x26</u>	<u>3x35</u>	<u>2x32</u>	<u>36</u>	<u>28</u>
<u>2x23</u>	<u>3x24</u>	<u>2x25</u>	<u>33</u>	<u>31</u>	<u>2x32</u>	<u>24</u>
<u>3x22</u>	23	<u>2x24</u>	<u>32</u>	<u>3x30</u>	<u>31</u>	<u>22</u>
<u>2x21</u>	<u>6x22</u>	<u>5x22</u>	<u>2x30</u>	29	<u>3x29</u>	<u>2x18</u>
20			<u>3x29</u>	<u>3x27</u>	27	
(145,-)	(150,-)	(180,-)	(290,-)	(190,-)	(170,-)	(150,-)

# Vier LANDAUSche Probleme

- GOLDBACHSche Vermutung:  
Jede gerade Zahl lässt sich als Summe zweier Primzahlen darstellen
- Primzahlzwillings-Vermutung:  
Es gibt unendlich viele Primzahlzwillinge
- LEGENDRESche Vermutung:  
Es gibt immer eine Primzahl zwischen  $n^2$  und  $(n+1)^2$
- Gibt es unendlich viele Primzahlen der Form  $n^2+1$  ?

# Die umgedrehte Vermutung

Jede gerade Zahl lässt sich als Summe zweier Primzahlen darstellen

Jede gerade Zahl lässt sich als Summe zweier ungerader zusammengesetzter Zahlen darstellen

# Keine neue Vermutung

Jede gerade Zahl lässt sich als Summe zweier ungerader zusammengesetzter Zahlen darstellen

Diese Vermutung ist falsch, aber sie gilt für alle geraden Zahlen größer als 40

$$10k = 15 + 5(2k-3)$$

# Große Primzahlen

Es gibt unendlich viele Primzahlen, deshalb kennen wir keine größte.

Und doch kennt man zu jedem Zeitpunkt jeweils eine größte.

# Größte Primzahlen

Zur 52. Berliner Mathematikolympiade war es die Zahl  $M_{57\,885\,161} = 2^{57\,885\,161} - 1$

Und heute?

Am 3. Januar 2018 wurde die Primzahl

$$M_{77\,232\,917} = 2^{77\,232\,917} - 1$$

veröffentlicht

# MERSENNEsche Primzahlen

$$M_2 = 2^2 - 1 = 3$$

$$M_3 = 2^3 - 1 = 7$$

$$M_5 = 2^5 - 1 = 31$$

$$M_7 = 2^7 - 1 = 127$$

$$M_{11} = 2^{11} - 1 = 2047$$

$$M_{13} = 2^{13} - 1 = 8191$$

Der Exponent muss eine Primzahl sein,  
aber sind das alles Primzahlen?

# MERSENNEsche Primzahlen

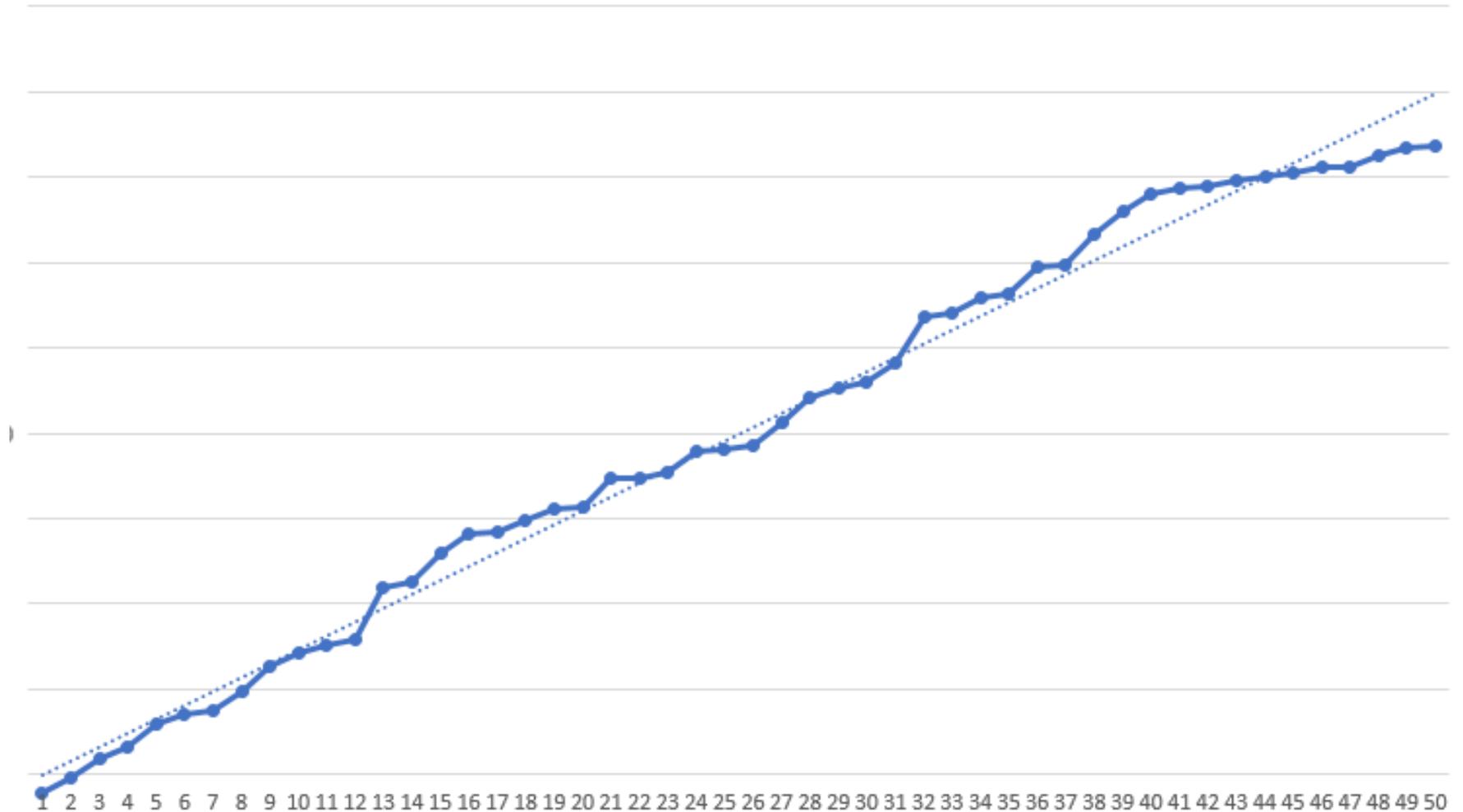
Wir kennen mit der neuen Primzahl nun fünfzig MERSENNEsche Primzahlen.

$$M_{77232917} = 2^{77232917} - 1$$

hat 23.249.425 Dezimalstellen

Zum Vergleich: Die Anzahl der Millisekunden seit dem Urknall hat 20 Stellen.

# Sind es die ersten 50?



# Primzahlen – so einfach

Warum ist 2018 ein mittleres Jahr?

2017 ist eine Primzahl

2018 =  $2 \cdot 1009$  das Doppelte einer Primzahl

2019 =  $3 \cdot 673$

Ein solches Tripel gab es das letzte Mal 1621,  
das nächste Mal ist es 2557.

# Wir danken allen Spendern und Unterstützern der Berliner Mathematikolympiaden

Morgen, 20180311, ist übrigens ein Primzahltag.

Mathematikolympiaden in Berlin e.V.

<http://mathematikolympiaden-berlin.de>

Verein Mathematikolympiaden in Berlin e.V.

Institut für Mathematik, Humboldt-Universität zu Berlin,  
Unter den Linden 6, 10099 Berlin

IBAN: DE80 1009 0000 5745 4960 00 BIC: BEVODEBBXXX

# Wo sind die Punkte?



# Hinweise

<https://primes.utm.edu/notes/faq/NextMersenne.html>

<https://www.mersenne.org/>

<https://twitter.com/CardColm/status/947782338230083585>