Bitte tragen Sie zunächst in Druckschrift Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer ein.

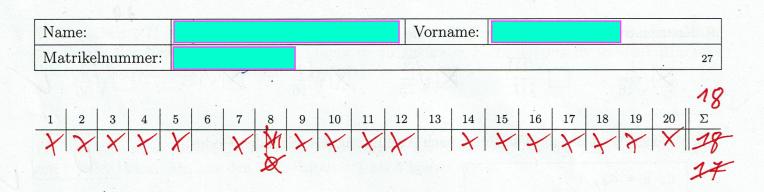
Geben Sie am Ende der Klausur **nur** die zusammengehefteten Aufgabenzettel ab und schreiben Sie die Lösungen deutlich lesbar in die dafür vorgesehenen Felder. In die Bewertung geht ausschließlich ein, ob Ihre Antworten korrekt sind oder nicht. Geben Sie daher bitte **keine** Schmierzettel mit Lösungsversuchen ab und benutzen Sie die Aufgabenzettel **nicht** für Notizen.

Als Hilfsmittel sind eigenhändig angefertigte handschriftliche Notizen erlaubt, und zwar maximal zwei Seiten DIN A4, d.h. ein Blatt, das beidseitig beschrieben ist. Sie dürfen außerdem den Ihnen zur Verfügung gestellten Computer benutzen, auf dem Sie mit Python arbeiten können. Dort finden Sie auch ein PDF des Skripts zur Vorlesung.

Nicht erlaubt sind eigene elektronische Geräte jeglicher Art: Taschenrechner, Computer, Tablet-PCs, aber auch Mobiltelefone, MP3-Player, Spielekonsolen, usw. Nicht erlaubt sind außerdem gedruckte oder kopierte Unterlagen, insbesondere Bücher (außer das Buch zur Vorlesung). Sie dürfen außerdem mit dem oben genannten Computer keine Verbindung zum Internet herstellen oder ein anderes als das voreingestellte Betriebssystem starten.

Wenn Sie eine Aufgabe nicht verstanden haben oder sich nicht sicher sind, melden Sie sich bitte!

Überprüfen Sie, dass Sie insgesamt 4 Seiten mit 20 Aufgaben bekommen haben.



1. Welche der folgenden Zahlen sind durch 11 teilbar?

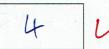
$$\nabla$$

$$1000^{19^{19}} - 1$$

$$1000^{19^{19}} + 1$$

$$100^{100^{100}} - 1$$

2. Wie viele Elemente von  $\mathbb{Z}/810\mathbb{Z}$  sind bezüglich der Multiplikation invers zu sich selbst?



3. Kreuzen Sie die Zahlen an, die man dezimal mit endlich vielen Nachkommastellen darstellen kann:

$$\boxtimes \frac{1}{8}$$

$$\searrow \frac{2}{5}$$

$$\searrow \frac{15}{20}$$

$$\searrow \frac{7}{125}$$

4. 4. Geben Sie eine von 1 verschiedene Zahl an, die in  $\mathbb{Z}/42\mathbb{Z}$  einen Kehrwert hat.





6. Den Ausdruck  $(1+3x)^{11}$  kann man nach dem binomischen Lehrsatz auch als  $\sum_{k=1}^{\infty} a_k x^k$  schreiben. Geben Sie den Koeffizienten  $a_4$  an, der vor  $x^4$  steht.

990

7. Sei  $a = 10^{25}$ . Wie viele Primzahlen liegen ungefähr zwischen a und der a-ten Primzahl?

$$\bigcirc$$
 3 · 10<sup>24</sup>

$$\bigcirc \quad 6 \cdot 10^{24}$$

$$\bigcirc$$
 9 · 10<sup>24</sup>

$$\bigcirc 2 \cdot 10^{25}$$

8. Geben Sie eine Zahl natürliche Zahl a zwischen 31 und 39 an, für die das folgende Kongruenzsystem keine Lösung hat.

$$x \equiv 1 \pmod{3}$$

$$x \equiv 2 \pmod{a}$$

$$x \equiv 3 \pmod{7}$$



9. Kreuzen Sie von den folgenden Zahlen die an, die rational sind:

$$\bowtie \frac{1}{\sqrt{16}}$$

$$\boxtimes \frac{1}{\sqrt{16}}$$
  $\square \frac{\sqrt{111}}{111}$   $\boxtimes \sqrt{\frac{3}{75}}$   $\boxtimes \sqrt{\frac{1}{16}}$ 

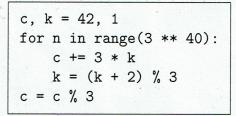
$$\boxed{}$$
  $\sqrt{\frac{3}{75}}$ 

$$\sqrt{\frac{1}{16}}$$

$$\sqrt{121}$$

$$\boxed{\phantom{0}} \sqrt{\frac{3}{36}}$$

10. Welchen Wert hat die Variable c nach Ausführung des folgenden Codes?



11. Welche der folgenden Zahlen lassen sich im IEEE-Format double (64 Bit) exakt darstellen?

$$2^{53} + 3$$

$$\sqrt{2^{53}+2}$$

$$\bigcirc$$
 0.84375

$$\sum \frac{3}{\sqrt{36}}$$

12. Welchen Wert muss b haben, damit  $\sum_{i=0}^{5} (n^2 + n + 3) = 3196959$  gilt?



13. Wie viele vierstellige ungerade Zahlen gibt es, bei denen keine Ziffer doppelt vorkommt?

Kichtia: 8.8.7.5

Vier anfanger, dans vorne jumes eine Stelle weniger (1. Stelle ohne 0)



Klausur Mathe 1	Simon Lin	ke / Jörg Balzer	/ Stephanie Böhni	ng / Prof. Dr.	Edmund Weitz	
14. Welchen Wert hat	das Produl	$\operatorname{st} \prod_{k=1}^{2n} (-ka)?$	Geofflitten Mende elle ein	e areatun cob, see d'el ein die Leb		
$\bigcirc -(2n)! a^{2n}$	$n! (2a)^n$	$\bigcirc -2n!a^{2n}$	$\bigcap -n! (2a)^n$	$\bigcirc 2 n! a^{2n}$	$\bigotimes (2n)! a^{2n}$	
15. Berechnen Sie den	Wert $\left(\frac{5}{9}\right)^{1}$	in $\mathbb{Z}_{23}$ .			2	
16. Die Zahl 14/15 sie die Mantisse (ohne hie						
X 11011101110:	1110111011	10111011101110	111011101110111	10		
1101110111011101110111011101110111011101110111011						
111011101110	0111011101	11011101110111	011101110111011	10	SHE MERRO	
01110111011	1011101110	11101110111011	101110111011101	11 Sample of the For	aliakanaly ta	
11011101110:	1110111011	10111011101110	1110111011101110	00		
18. Wie viele verschied gen erfüllen, kann mar				e eine der folgen	den Bedingun-	
(i) Der erste Buchst		Duchstaben a bis	s G konstruieren:			
(ii) Der zweite Buch						
		on sind unterschie	edlich		,	
(iii) Die ersten beiden Buchstaben sind unterschiedlich.						
Erlaubt sind also z.B.	die Zeichen	ketten AABG oder	BBDG oder CGCC o	der ABCA.	2156	
19. Bei welchen Zahle	n gibt dar N	Tillor Rabin Tost	immer eine korrel	kte Antwort?		
zusammengesetzte		imer-rabin-reso	tiitiitei eille kollei	Kie Alliword.		
ungerade Zahlen	Zamen					
natürliche Zahlen						
Primzahlen					V	
Carmichael-Zahler	1	7.1				
Bei jedem Zahlent	yp kann es	falsche Antworte	n geben, weil der 7	Test probabilist	isch ist.	
01 07 19		27			Seite 3 von 4	

20. Jeweils zwei der unten aufgeführten Mengen sind gleich. Finden Sie die entsprechenden Paare und tragen Sie sie in die Tabelle ein.

$$A = \{43\} \qquad B = \{n \in \mathbb{N} : n \le 42\}$$

$$C = \{n \in \mathbb{N} : 2n \le 42\} \qquad D = \{|X| : X \in \mathcal{P}(B)\}$$

$$E = \mathbb{Z} \cap [0, 22) \qquad F = \{m \in D : m + 1 \in D\}$$

$$G = D \setminus B \qquad H = \{z \in \mathbb{Z} : |z| \in B\}$$

$$I = \{z \in \mathbb{Z} : |z| < 43\} \qquad J = \mathbb{N} \cap [-42, 44)$$

Hinweis:  $[0,22) = \{x \in \mathbb{R} : 0 \le x < 22\}$  und  $[-42,44) = \{x \in \mathbb{R} : -42 \le x < 44\}$ .

Die Menge	C	副	A	F
ist identisch mit der Menge	E	樹了	6	B

