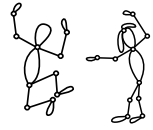
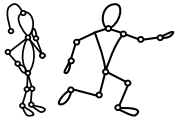


# 1. Teamwettbewerb Klassenstufe 10/11/12

<b>Team</b>	
-------------	--

## Hinweise

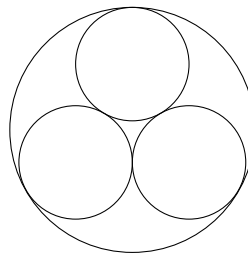
- Nach Beendigung des Warm-ups startet die Matherallye mit vier Stationen.
- Das Team bleibt zusammen und läuft die Stationen in der vorgegebenen Reihenfolge ab.
- An jeder Station wartet eine Aufgabe, die vom Team gelöst wird. Bei der Lösung soll immer eine einleuchtende (möglichst mathematisch korrekte) Begründung angegeben werden.
- Für jede Aufgabe gibt es die selbe Punktzahl (4 Punkte). Das Team mit den meisten Punkten gewinnt. Bei gleicher Punktzahl entscheidet die kürzere Zeit, mit der alle Aufgaben bearbeitet wurden.
- Hilfestellung kann an den einzelnen Stationen nach jeweils 10 Minuten eigenen Grübeln erfragt werden. Dann gibt es aber Punktabzug.
- Bei der Tour über den Campus muss die Straße und Straßenbahn überquert werden – bitte Vorsicht, Sicherheit hat Vorrang!



## Warm-up 10-12

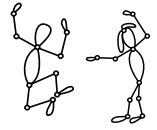
### Warm-up

1. Berechnung  $\sum_{k=1}^{623} k = 1 + 2 + \dots + 623$
2. Ist die Zahl 57599 eine Primzahl?
3. Christian ist 28 Jahr alt. Er ist doppelt so alt, wie seine Freundin war, als Christian so alt war, wie seine Freundin heute ist. Wie alt ist seine Freundin?
4. Im Bild sehen wir drei kleine Kreise vom gleichen Radius, die einander von außen berühren. Außerdem berühren die drei kleinen Kreise den großen Kreis von innen. Der große Kreis habe den Radius 1.



Gesucht ist das Verhältnis der Summe der Flächeninhalte der drei kleinen Kreise zum Flächeninhalt des großen Kreises!

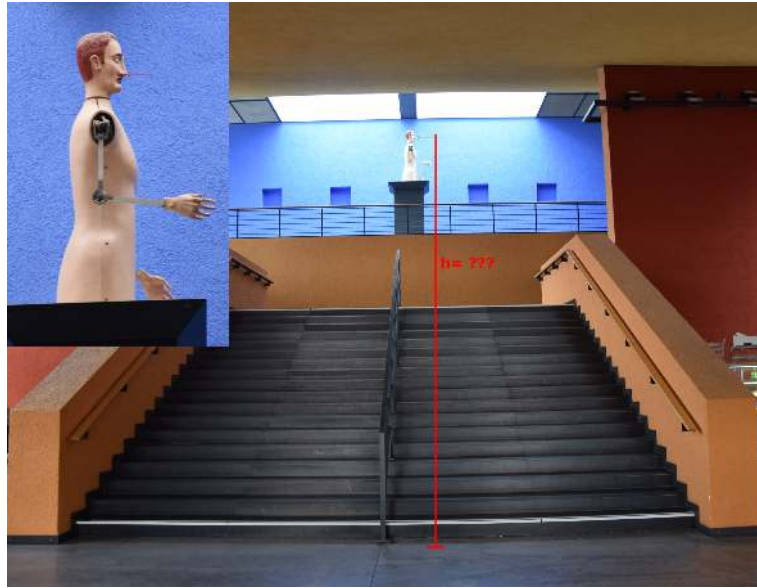
(4 Punkte)



<b>Team:</b>	
<b>Klassenstufe</b>	10 – 12
<b>Startzeit</b>	
<b>Endzeit</b>	
<b>Punkte</b>	<input type="checkbox"/> leichte Hilfe <input type="checkbox"/> umfangreiche Hilfe

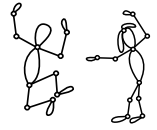
## Station: Wie hochnäsiger ist das denn?

**Aufgabenstellung 1** Steht man unten im neuen Hörsaalgebäude (Orangerie), so kann man die Statue bewundern, die sich in der ersten Etage hinter der Treppe befindet. Da kommt doch direkt die Frage auf, wie hoch die Figur ist. Auf die Schnelle lässt sich jedoch leider nur ein Zollstock, ein Faden und Schreibutensilien finden. Eine Leiter steht natürlich nicht zur Verfügung, sonstige akrobatische Meisterleistungen erlaubt die Hausordnung nicht. Somit scheidet ein direktes Messen der Höhe aus. Aber wir begabten Mathematiker finden doch bestimmt eine andere Lösung.



Wie lässt sich die Höhe der Nasenspitze der Figur bezüglich der Höhe des Bodens im Erdgeschoss dennoch bestimmen?

*(4 Punkte)*



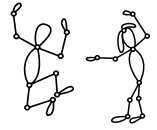
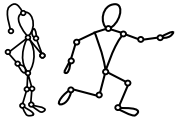
<b>Team:</b>	
<b>Klassenstufe</b>	10 – 12
<b>Startzeit</b>	
<b>Endzeit</b>	
<b>Punkte</b>	<input type="checkbox"/> leichte Hilfe <input type="checkbox"/> umfangreiche Hilfe

## Station: Spinne vs. Käfer – Wettrennen in der Box –

**Aufgabenstellung 2** In einer quaderförmigen Box mit den Abmessungen  $10\text{ cm} \times 20\text{ cm} \times 30\text{ cm}$  sitzen zusammen in einer Ecke ein Käfer und eine Spinne. Die beiden wollen einen Wettstreit austragen, wer zuerst in der gegenüberliegenden Ecke der Box ankommt. Der Käfer kann fliegen, die Spinne aber nur auf den Wänden der Box entlang krabbeln. Zum Glück kann sie sich aber auch schräg an der Wand halten und sogar kopfüber krabbeln, wenn nötig.

- Wir gehen davon aus, dass beide die für sie kürzeste Route wählen werden und keine Umwege nehmen. Wer hat die kürzere Strecke zu absolvieren, und warum?
- Die Fluggeschwindigkeit des Käfers beträgt durchschnittliche  $6\text{ cm/s}$ . Die flinke Spinne kann immerhin  $7\text{ cm}$  pro Sekunde sprinten. Eigentlich auftretende Zusatzzeiten für Start und Landung ignorieren wir, da ja auch die Spinne erst einmal loslaufen und abbremsen müsste. Wer ist eher am Ziel?

(4 Punkte)



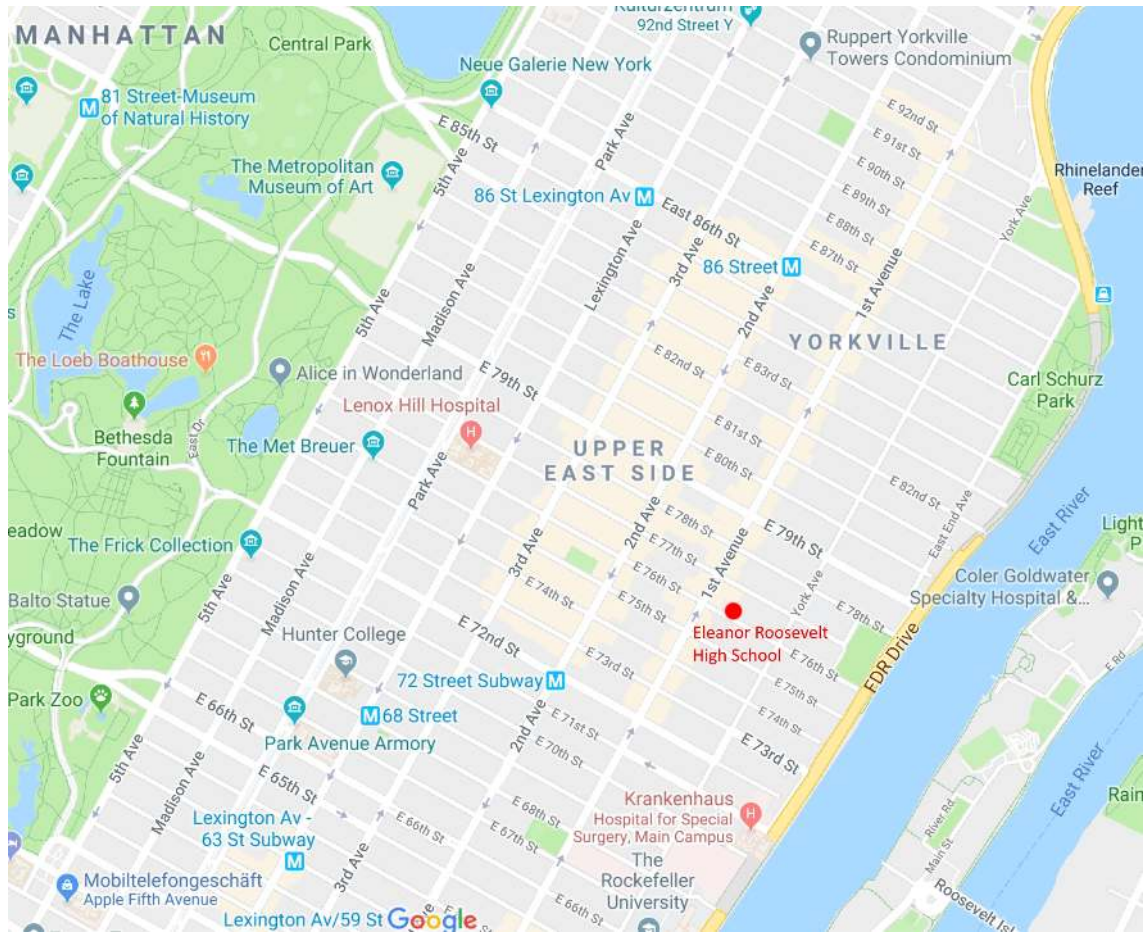
<b>Team:</b>	
<b>Klassenstufe</b>	10 – 12
<b>Startzeit</b>	
<b>Endzeit</b>	
<b>Punkte</b>	<input type="checkbox"/> leichte Hilfe <input type="checkbox"/> umfangreiche Hilfe

## Station: Wo wohnt Kevin?

**Aufgabenstellung 3** Kevin besucht die 10. Klasse der *Eleanor Roosevelt High School*, die sich auf der 76-ten Straße (Karte: 76th Street) zwischen der 1-ten Allee und der York Allee (Karte: 1st Avenue und York Avenue) befindet. In der Mathe-AG lernt er Julia kennen, die er zum gemeinsamen Gleichungssystemlösen zu sich nach Hause einladen möchte. Wie es sich für einen waschechten Matheholiker gehört, beschreibt Kevin den Weg zu sich in folgender Weise:

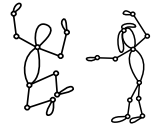
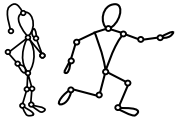
„Ich wohne nordwestlich von unserer Schule in einem Haus, das direkt an einer Kreuzung liegt. Von dieser Kreuzung aus kann ich 18 Tage lang für jeden Weg von oder zur Schule eine andere Route einschlagen, ohne dabei einen Umweg zu machen. Jetzt weißt du, wo ich wohne.“

Julia rechnet kurz nach und erwidert: „Moment mal, soll ich etwa eine Münze werfen, um dich zu finden?!“ Kevin reagiert darauf gelassen mit: „Schau doch mal genau auf die Karte! Fällt dir was auf?“ Julia: „Ach stimmt. Also dann bis später!“




**Zeichnen Sie Kevins Wohnort in der Karte ein.**

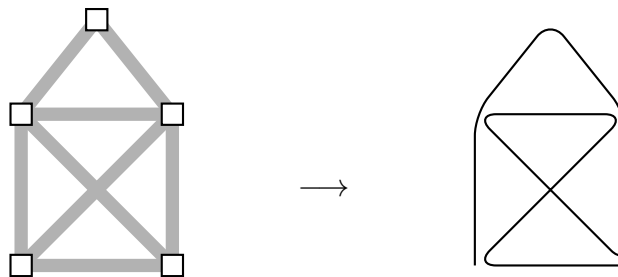
*(4 Punkte)*



<b>Team:</b>	
<b>Klassenstufe</b>	10 – 12
<b>Startzeit</b>	
<b>Endzeit</b>	
<b>Punkte</b>	<input type="checkbox"/> leichte Hilfe <input type="checkbox"/> umfangreiche Hilfe

## Station: Campusrundgang

**Aufgabenstellung 4** Wichtige Plätze  auf dem Campus sind durch Wege  verbunden. Um die Ortskenntnis zu verbessern, sollen alle Studienanfänger eine Tour über den Campus machen, bei der jeder Weg genau einmal benutzt werden soll. Plätze dürfen mehrmals besucht werden. Wege dürfen nur an Plätzen, nicht aber an einfachen Kreuzungen gewechselt werden. Hier ist ein kleiner Uniteil, bei dem das fast funktioniert.

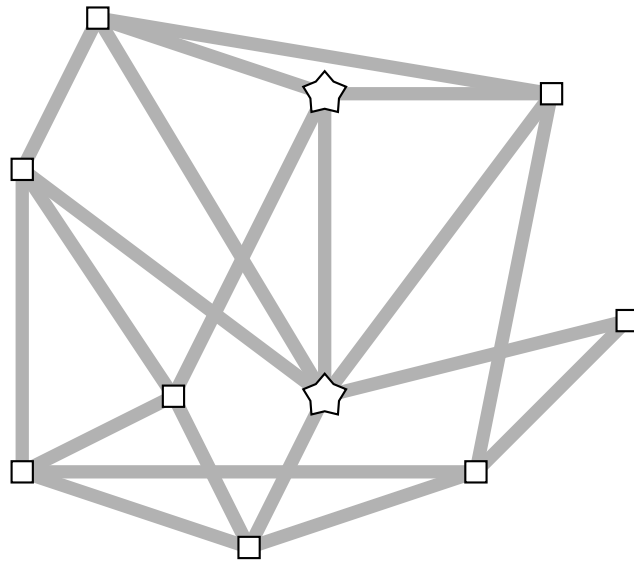


Allerdings kommt man bei der Tour nicht wieder am Ausgangspunkt an, es ist also kein richtiger Rundgang. Der Campusplan der TU Chemnitz sieht etwas komplizierter aus.

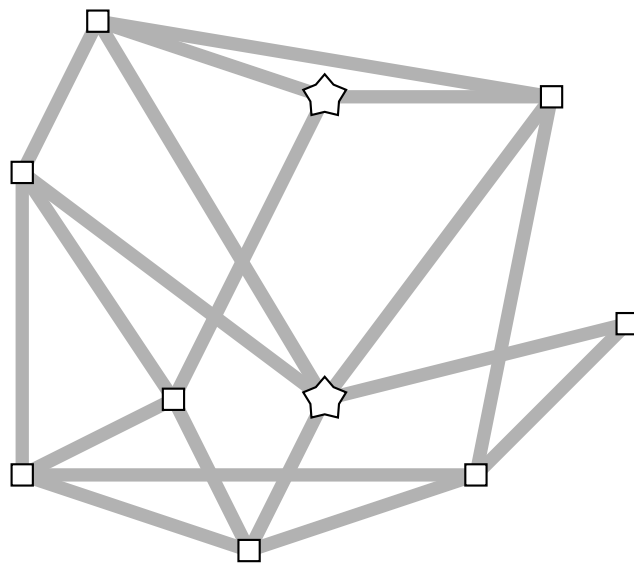
Mit einem Stern  sind das zentrale Hörsaalgebäude und die Mensa markiert.

- (a) Ist es möglich auf dem folgenden Campus einen richtigen Rundgang zu laufen, also jeder Weg wird genau einmal abgelaufen mit Start = Ziel? Und wenn ja, wie?





(b) Aufgrund von Bauarbeiten muss der direkte Weg vom neuen Hörsaalgebäude zur Mensa gesperrt werden. Ist dann ein richtiger Rundgang möglich?



(4 Punkte)