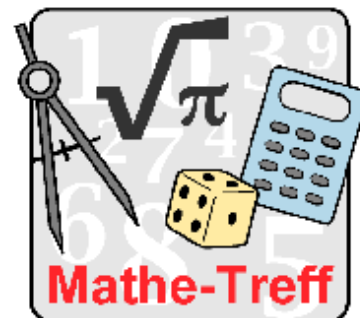


www.mathe-treff.de

**Mathe-Treff: Knobelaufgaben für die Oberstufe
Oktober bis Dezember 2020
Einsendeschluss: 31. Dezember 2020**



Aufgabe 1

Streckenzerlegung mit Opa Gustav

Eine gegebene Strecke soll in sieben gleich große Teile zerlegt werden. Theresa hat diese Aufgabe von ihrem Mathematiklehrer bekommen. Sie grübelt und grübelt und hat leider überhaupt keine Idee.

Sie wendet sich an seinen immer noch fiten und in Mathematik gut bewanderten Opa Gustav, der noch in der guten alten Zeit Mathematikunterricht genossen hatte. Opa Gustav sagte: "Ist doch ganz easy!" So schnell konnte Theresa gar nicht schauen, wie Opa Gustav die Strecke in sieben gleiche Teile geteilt hatte. Können Sie das genauso schnell wie Opa Gustav? Konstruieren Sie den siebten Teil einer beliebig langen Strecke – nur mit Zirkel und Lineal, also nur Messen der tatsächlichen Länge.

Schreiben Sie eine kurze Konstruktionsbeschreibung auf.



Aufgabe 2

Teelichter

Für das Weihnachtsfest stellt Imker Ronald aus Bienenwachs Teelichter mithilfe einer Gießform her. Im Bild sieht man so eine Gießform. Natürlich hat Imker Ronald mehrere solcher Gießformen. Diese Gießformen werden mit Bienenwachs gleichzeitig befüllt. Dann müssen die Teelichter abkühlen und können dann der Gießform entnommen werden.

Bei der Herstellung bleibt herstellungsbedingt immer oben auf der Form ein Wachsrest übrig, den man natürlich bei einem neuen Gießvorgang wiederverwenden kann. Der Einfachheit halber gehen wir davon aus, dass die Wachsreste pro Gießvorgang pro Teelicht immer gleich groß sind.

Mit jeweils acht Resten kann man genau ein neues Teelicht gießen, leider auch wieder mit einem Wachsrest.

Da Imker Ronald sehr sparsam ist, hat er vom letzten Jahr alle Wachsreste aufgehoben.

Die Teelichterherstellung beginnt mit genau 999 Resten.

- Wie viele Teelichter kann Ronald aus diesen 999 Resten herstellen? Bleibt am Ende noch Wachs übrig?
- Ronald hat festgestellt, dass das abgekühlte Wachs in der Teelichtform ein kleineres Volumen hat, als das flüssige Wachs. Der Einfachheit halber gehen wir davon aus, dass das Teelicht exakt ein Zylinder ist (der Docht bleibt unberücksichtigt) und es beim Abkühlen 2% an Höhe und 3% am Durchmesser verliert. Wie viel Prozent weniger Volumen hat das abgekühlte Teelicht als das gerade noch flüssige Teelicht in der Teelichtform?
- Nun bleibt der Docht nicht mehr unberücksichtigt. Damit das Loch für den Docht beim Gießen nicht befüllt wird, steckt Ronald einen Nagel in die Form. Der Nagel hat wie der Docht auch einen



Durchmesser von 1,5 mm. Wie viel Prozent weniger Volumen hat das abgekühlte Teelicht (mit Dochtloch) als das gerade noch flüssige Teelicht (mit Dochtloch) in der Teelichtform?

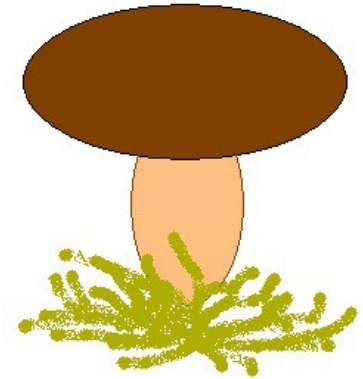
Aufgabe 3

Pilzesammeln

Der Sommer 2020 war zwar fast ein „Traumsommer“, aber dafür leider nicht überall ein super „Pilzsommer“.

Annett und Gerold hatten deshalb große Mühe, so viele Pilze zu finden, welche auch ihren Ansprüchen genügen, denn Ihre Mutter will für das Weihnachtsessen genau 200 g Steinpilze mit einem Wassergehalt von genau 20% haben. Die Pilze, welche sie sammelten, hatten wegen der Trockenheit allerdings einen Wasseranteil 95%. Sonst haben diese Pilze einen Wasseranteil von 99%.

- a) Wie viele Kilogramm frische Pilze hatten die beiden gesammelt, bevor sie getrocknet wurden?
- b) Wie viele Kilogramm frische Pilze hätten die beiden sammeln müssen, wenn das Jahr 2020 ein „normales“ Jahr gewesen wäre?
- c) Wie oft mussten Annett und Gerold in 2020 in den Wald gehen – wenn sie pro Waldbesuch nur maximal 1 kg Pilze sammeln durften?



Begründen Sie jeweils Ihre Rechnungen.