

Geschichten aus dem Märchenwald

(wobei Euer Physiklehrer mal ein paar Märchen wild gewürfelt hat 😊)



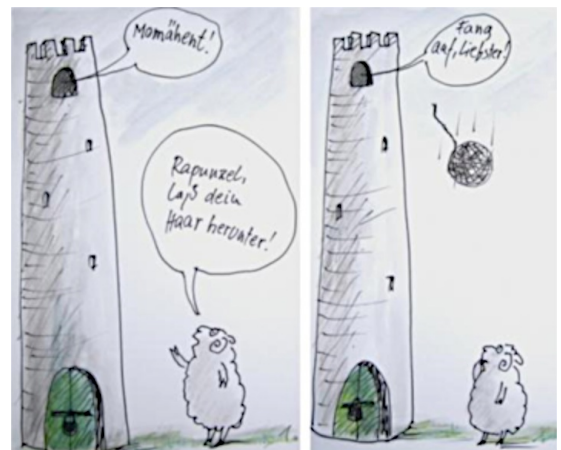
1 „Sieh einmal, hier steht er. Pfui ! Der *S t r u w w e l p e t e r* !
 An den Händen beiden, ließ er sich nicht schneiden
 Seine Nägel fast ein Jahr...“
 Das Wachstum von Fingernägeln liegt etwa bei 0,08 mm pro Tag.
 Gib die Geschwindigkeit in m/s und km/h an.
 Wie lang könnten die Fingernägel werden, wenn man sie ein Jahr lang nicht schneiden würde?
 Wie lang wären Deine Fingernägel (bei Nichtschneiden) von Geburt bis zum heutigen Tag gewachsen?

2 Bei „Sechse kommen durch die ganze Welt“ ist auch ein berühmter Wettläufer unter der bunten Truppe. Bei einem Wettlauf mit dem kleinen Muck erhält dieser 100 m Vorsprung. Sie starten beide zur selben Zeit. Nach 15 Minuten hat der Wettläufer den kleinen Muck eingeholt. Der Wettläufer rannte dabei mit der mittleren Geschwindigkeit 180 m/min. (Alle Beschleunigungsvorgänge beim Start werden vernachlässigt)
 Berechnen Sie die Geschwindigkeit des kleinen Muck.



3 Hase und Igel machen ein Wettrennen. Gewonnen hat der derjenige, der zuerst 100 m zurückgelegt hat. Igel gewinnt das Rennen mit satten 5 m Vorsprung. Um den armen Hasen bei Laune zu halten starten sie einen Revanchelauf, bei dem aber der Igel 5 m vor der eigentlichen Startlinie losläuft, also 105 m bewältigen muss. Der Hase startet wie beim ersten Lauf von der Startlinie.
 Wie geht dieses Rennen aus, wenn beide mit der gleichen konstanten Geschwindigkeit wie im ersten Rennen laufen?
 a) Igel gewinnt doch wieder oder b) beide kommen jetzt gleichzeitig an oder gewinnt am Ende c) der arme Hase???

4 Im Märchen Rapunzel wird das Mädchen von der Zauberin in einem Turm eingesperrt, der ohne Tür war und nur oben ein kleines Fenster hatte. Wenn die Zauberin hinein wollte, so stellte sie sich unten hin und rief:
 "Rapunzel, Rapunzel, lass mir dein Haar herunter". Rapunzel hatte lange prächtige Haare, fein wie gesponnenes Gold. Wenn sie nun die Stimme der Zauberin vernahm, so band sie ihre Zöpfe los, wickelte sie oben um einen Fensterhaken und dann fielen die Haare zwanzig Ellen tief hinunter, und die Zauberin stieg daran herauf.
 Wenn wir annehmen, dass Haare etwa 1 cm im Monat wachsen und eine Elle etwa 70 cm sind – war dann Rapunzel wirklich noch **der Traum** für den Prinzen?



5 Nils Holgerson fliegt auf seinem Gänserich Martin mit $v_{Nils} = 54 \text{ km/h}$ durch die Luft. Zum Zeitpunkt $t = 0$ fliegt 60 m vor den beiden die altherwürdige Gänsechefin Akka mit einer Geschwindigkeit von $v_{Akka} = 36 \text{ km/h}$. Beide behalten ihre gleichförmige Geschwindigkeit bei.
 a) Wie viel Meter müssen Martin & Nils fliegen, bevor sie Akka erreichen?
 b) Welche Strecke legt Akka in dieser Zeit zurück?
 c) Ermitteln Sie, wie viel Zeit vergeht, bevor Martin & Nils die Gänsechefin erreichen.



6 Im Märchenwald liegen die Orte Ali und Baba 40,0 km voneinander entfernt. Dazwischen liegt 13,0 km hinter Ali der Ort Chonschön. Hier lernte Max im Glück und bekam als Dank nach seiner Lehrzeit ein fast neues SIMSON-Moped geschenkt. Er startet frohgemut von Chonschön und fährt ohne Halt und mit gleichbleibender Geschwindigkeit nach Baba, dass er nach einer halben Stunde erreicht.
 In Baba startet zur gleichen Zeit Moped - Martha, der mit konstanter Geschwindigkeit und ohne Halt über Chonschön nach Ali zum Pferdetraining fährt. Max im Glück und die Moped - Martha erreichen zur gleichen Zeit ihr jeweiliges Ziel.
 Berechnen Sie, wie viele Minuten nach dem Start sich die Beiden treffen. (Die Beschleunigungs- und Bremsphasen sollen vernachlässigt werden.)
 Lösen Sie auch mit dem GTR.

Lösungen

zu 1

Wenn die Fingernägel 0,08 mm am Tag, also in 24 Stunden wachsen, schaffen sie in einer Stunde

$$\frac{0,08 \text{ mm}}{24} = 0,003 \text{ mm}$$

Das sind

$$0,003 \frac{\text{mm}}{\text{h}} = 3 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}}{\text{h}} = \frac{\text{km}}{\text{h}} = 3,3 \cdot 10^{-9} \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Das sind

$$9,3 \cdot 10^{-10} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

In einem Jahr wachsen die Fingernägel um $0,08 \text{ mm} \cdot 365 = 29,2 \text{ mm} = 2,92 \text{ cm}$

zu 2

$$S_{\text{Wettläufer}} = 180 \text{ m/min} \cdot 15 \text{ min} = 2700 \text{ m} \rightarrow S_{\text{kleiner Muck}} = 2700 \text{ m} - 100 \text{ m} = 2600 \text{ m}$$

$$V_{\text{kleiner Muck}} = 2600 \text{ m} / 15 \text{ min} = 173,3 \text{ m/min}$$

zu 3

Im ersten Lauf ist bei beiden die Zeit t gleich groß, damit ergeben sich als Geschwindigkeiten:

$$\text{Igel: } v = s/t = 100 \text{ m} / t \quad \text{Hase: } v = 95 \text{ m} / t$$

Im zweiten Lauf ist die Zeit:

$$\text{Igel: } t = s/v = (105 \text{ m} / 100 \text{ m}) \cdot t = 1,05 \cdot t \quad \text{Hase: } t = s/v = (100 \text{ m} / 95 \text{ m}) \cdot t = 1,053 \cdot t.$$

Damit gewinnt der Igel wieder knapp - Lösung a).

zu 4

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow t = \frac{s}{v} \Rightarrow t = \frac{20 \cdot 700 \frac{\text{mm}}{\text{d}}}{0,33 \frac{\text{mm}}{\text{d}}} \approx 4,2 \cdot 10^3 \text{ d} \approx \frac{4,2 \cdot 10^3}{365} \text{ a} \approx 116 \text{ a}$$

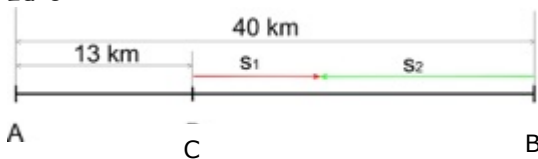
...ja, dass mit Rapunzel muss dann der Prinz wohl selber entscheiden....

zu 5

Nehmen wir an, Akka flattert an einem Ort und Martin & Nils fliegen mit einer Differenzgeschwindigkeit von 18 km/h = 5 m/s heran. Da der Abstand 60 m beträgt, brauchen die Zwei 12 s, um Akka einzuholen.

Damit fliegen Martin & Nils in dieser Zeit 15 m/s · 12 s = 180 m. Akka würde 10 m/s · 12 s = 120 m weit fliegen. Der Abstand zwischen beiden Strecken beträgt 60 m, das war aber in der Aufgabe schon gegeben (= Probe)!

zu 6



Da Beide in der gleichen Zeit ihre Strecken zurücklegen, die Moped-Martha aber einen weiteren Weg fährt, muss ihre Geschwindigkeit natürlich größer sein.

Am Treffpunkt sind Beide die gleiche Zeit seit dem Start gefahren:

$$t_1 = t_2 = t$$

und haben zusammen einen Weg von 27 km zurückgelegt, nämlich die Entfernung von Chonschön nach Baba:

$$s_1 + s_2 = 27 \text{ km}$$

Da alle Bewegungen gleichförmig sind, gilt:

$$v = \frac{s}{t}$$

$$s = v \cdot t$$

damit kann man schreiben:

$$v_1 \cdot t + v_2 \cdot t = 27 \text{ km}$$

$$t \cdot (v_1 + v_2) = 27 \text{ km}$$

$$t = \frac{27 \text{ km}}{v_1 + v_2}$$

Die Geschwindigkeiten lassen sich aus den Entfernungen der Ortschaften und den 15 min = 0,25 h Fahrzeit angeben:

$$v_1 = \frac{27 \text{ km}}{0,5 \text{ h}}$$

$$v_2 = \frac{40 \text{ km}}{0,5 \text{ h}}$$

Damit wird:

$$t = \frac{27 \text{ km}}{\frac{27 \text{ km} + 40 \text{ km}}{0,5 \text{ h}}}$$

$$t = 0,2 \text{ h}$$

$$t = 12 \text{ min}$$

Die Beiden treffen sich nach 12 min Fahrzeit.

mit GTR

