a) Man weiß aus Erfahrung, dass in einem bestimmten Krankenhaus 4 % der vereinbarten Nachuntersuchungstermine nicht eingehalten werden.

- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass von 10 zufällig überprüften Terminen höchstens 1 Termin nicht eingehalten wurde. (A, B)
- Stellen Sie eine Formel auf, mit der berechnet werden kann, wie viele Termine mindestens überprüft werden müssen, damit die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens einer dieser Termine nicht eingehalten wurde, 99 % übersteigt. (A)

Möglicher Lösungsweg:

(A): Binomialverteilung mit $n = 10$ und $p = 0{,}04$
X ... Anzahl der nicht eingehaltenen Termine

(B): $P(X \leq 1) = 0{,}9418... \approx 94{,}2\ \%$

(A): $1 - 0{,}96^n > 0{,}99$

n … Anzahl der Termine, die mindestens überprüft werden müssen

b) Der US-Amerikaner Pete Riegel hat eine Formel zur Laufzeithochrechnung für einen vollen Marathon auf Basis der Laufzeit für eine kürzere Laufstrecke erstellt.

$t_2 = t_1 \cdot \left(\frac{42{,}195}{s_1}\right)^k$

s_1 ... Laufstrecke in Kilometern (km)
t_1 ... Laufzeit für die Laufstrecke s_1 in Stunden (h)
k ... Konstante (abhängig vom Trainingszustand der Sportlerin / des Sportlers)
t_2 ... prognostizierte Laufzeit für den vollen Marathon in Stunden (h)

Ein Sportler mit $k = 1{,}07$ lief den Halbmarathon (21,0975 km) in einer Zeit von 1,66 h.

– Geben Sie die Laufzeit des Sportlers für den Halbmarathon in Stunden, Minuten und Sekunden an. (B)
– Berechnen Sie mithilfe der gegebenen Formel, welche Laufzeit für den vollen Marathon er erwarten kann. (B)

Es soll für diesen Sportler ($k = 1{,}07$) eine Funktion erstellt werden, die die Laufzeit für den vollen Marathon t_2 in Abhängigkeit von der Laufzeit für den Halbmarathon t_1 ($s_1 = 21{,}0975$ km) angibt.

– Erklären Sie, um welchen Funktionstyp es sich bei dieser Funktion handelt. (R)

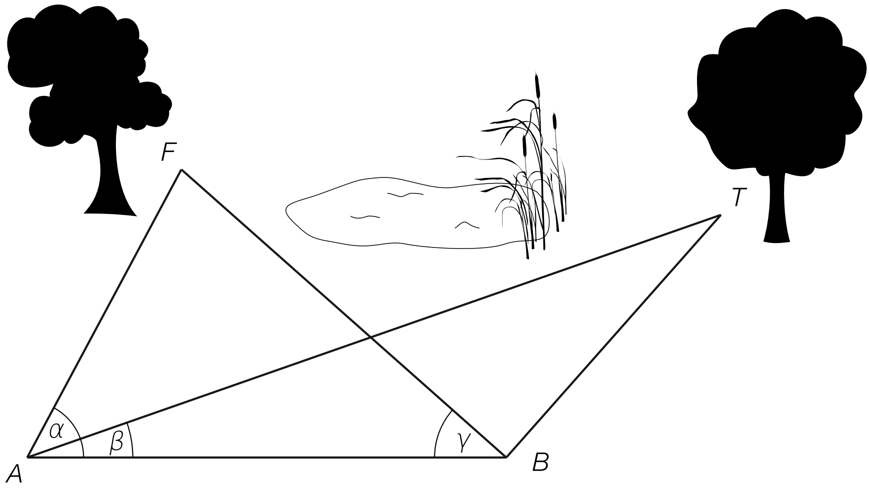
Möglicher Lösungsweg:

(B): 1 Stunde, 39 Minuten, 36 Sekunden

(B): $t_2 = 1{,}66 \cdot \left(\frac{42{,}195}{21{,}0975}\right)^{1{,}07} = 3{,}48... \approx 3{,}5$
Der Sportler kann eine Laufzeit für den vollen Marathon von rund 3,5 h erwarten.

(R): Es handelt sich um eine lineare Funktion, da die unabhängige Variable t_1 mit einem konstanten Faktor (= Steigung) multipliziert wird.

c) Die Entfernung zwischen zwei Punkten F und T kann wegen eines dazwischenliegenden Teichs nicht direkt gemessen werden.



Zur Berechnung der Entfernung werden zunächst von der 10 m langen Standlinie AB die folgenden Winkel gemessen:

$\alpha = 75°,\ \beta = 35°,\ \gamma = 60°$

– Berechnen Sie die Entfernung $\overline{AF}$. (A, B)
– Stellen Sie eine Formel zur Berechnung von $\overline{FT}$ auf, wenn $\overline{AT}$ und $\overline{AF}$ bereits ermittelt wurden.

$\overline{FT}$ = ____ (A)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(A, B): $\dfrac{\overline{AF}}{\sin(\gamma)} = \dfrac{\overline{AB}}{\sin(180° - \alpha - \gamma)}$

$\overline{AF} = \dfrac{10 \cdot \sin(60°)}{\sin(45°)} = 12{,}247\ldots \approx 12{,}25$

(A): $\overline{FT} = \sqrt{\overline{AF}^2 + \overline{AT}^2 - 2 \cdot \overline{AF} \cdot \overline{AT} \cdot \cos(\alpha - \beta)}$