

Avengers

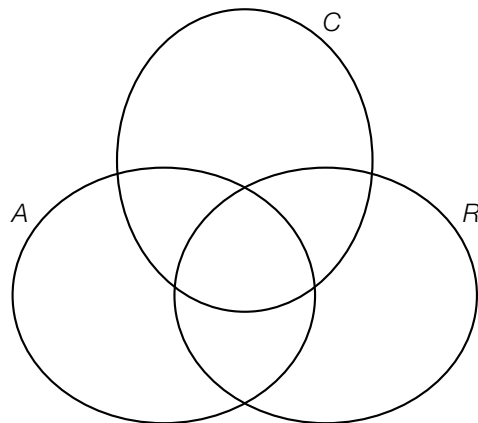
Die Avengers sind eine Gruppe von Superheldinnen und Superhelden des Comicverlags MARVEL™. Neben zahlreichen Comics gibt es auch mehrere Verfilmungen ihrer Geschichten.

- a) Die verschiedenen Superheldinnen und Superhelden tauchen dabei oft in mehreren Filmen auf.

Die nachstehende Tabelle ist für die 4 Superhelden Captain America, Hulk, Iron Man und Thor ausgefüllt.

Filmtitel	mitwirkende Superhelden
<i>Civil War</i>	Captain America, Iron Man
<i>Ragnarok</i>	Hulk, Thor
<i>Avengers</i>	Captain America, Hulk, Iron Man, Thor

- 1) Kennzeichnen Sie im nachstehenden Venn-Diagramm denjenigen Bereich, in dem Iron Man liegt. [0/1 P.]



A ... Menge der Superhelden, die in *Avengers* mitwirken

C ... Menge der Superhelden, die in *Civil War* mitwirken

R ... Menge der Superhelden, die in *Ragnarok* mitwirken

- 2) Geben Sie den Bereich des Venn-Diagramms, in dem Captain America liegt, in Mengensymbolik an. [0/1 P.]
- 3) Kreuzen Sie diejenige Menge an, die nicht leer ist. [1 aus 5] [0/1 P.]

$R \setminus (C \cup A)$	☐
$(C \cap R) \setminus A$	☐
$A \setminus (C \cup R)$	☐
$A \cap R \cap C$	☐
$(R \cap A) \setminus C$	☐

Der Superheld Black Panther liegt in der folgenden Menge: $C \setminus (A \cup R)$

- 4) Geben Sie an, in wie vielen der obigen 3 Filme Black Panther gemeinsam mit Hulk und Thor zu sehen ist. [0/1 P.]

- b) In der nachstehenden Tabelle sind die Erscheinungsjahre und die Einnahmen der ersten 6 MARVEL™-Filme angegeben.

Filmtitel	Erscheinungsjahr	Einnahmen pro Film in Millionen US-Dollar
<i>Der unglaubliche Hulk</i>	2008	263,4
<i>Iron Man</i>	2008	585,2
<i>Iron Man 2</i>	2010	623,9
<i>The First Avenger</i>	2011	370,6
<i>Thor</i>	2011	449,3
<i>Avengers</i>	2012	1 519,6

Die Entwicklung der Einnahmen pro Film soll in Abhängigkeit vom Erscheinungsjahr durch die lineare Funktion f beschrieben werden.

- 1) Stellen Sie mithilfe der Regressionsrechnung eine Gleichung der linearen Funktion f auf.
Wählen Sie dabei $t = 0$ für das Erscheinungsjahr 2008. [0/1 P.]
- 2) Berechnen Sie den zugehörigen Korrelationskoeffizienten. [0/1 P.]

- c) Auf einer bestimmten Online-Plattform werden Filme mit 1 bis 5 Sternen bewertet.

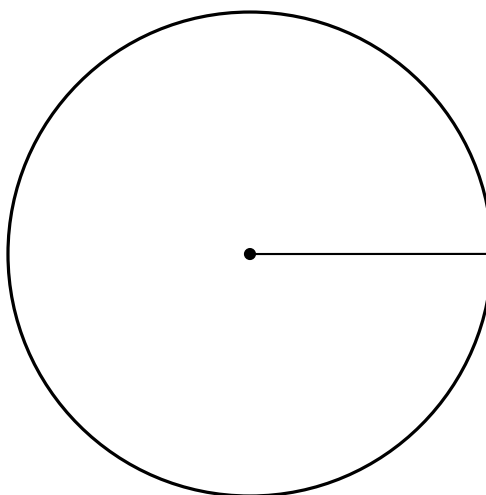
In der nachstehenden Tabelle sind die Bewertungen aller 23 MARVEL™-Filme (Stand 2019) eingetragen.

Anzahl der Filme	Bewertung in Sternen
1	★★★ (3)
6	★★★★☆ (3,5)
15	★★★★★ (4)
1	★★★★★☆☆ (4,5)

Die Bewertungen dieser 23 Filme sollen in einem Kreisdiagramm dargestellt werden.

- 1) Vervollständigen Sie das nachstehende Kreisdiagramm durch Einzeichnen der entsprechenden 4 Sektoren.

[0/1 P.]



Die Zufallsvariable X gibt die Anzahl der Sterne eines aus diesen 23 Filmen zufällig ausgewählten Films an.

- 2) Berechnen Sie den Erwartungswert $E(X)$.

[0/1 P.]

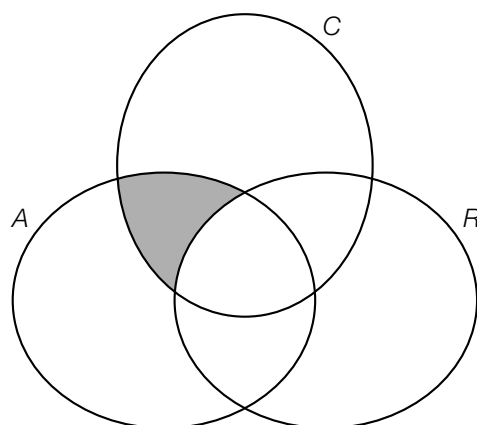
Daniela wählt 2 verschiedene dieser 23 Filme zufällig aus.

- 3) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass beide Filme jeweils eine Bewertung von mindestens 4 Sternen haben.

[0/1 P.]

Möglicher Lösungsweg

a1)



a2) $(C \cap A) \setminus R$

a3)

$(R \cap A) \setminus C$	☒

a4) 0 (Black Panther ist in keinem dieser 3 Filme gemeinsam mit Thor und Hulk zu sehen.)

a1) Ein Punkt für das Kennzeichnen des richtigen Bereichs im Venn-Diagramm.

a2) Ein Punkt für das richtige Angeben in Mengensymbolik.

a3) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

a4) Ein Punkt für das Angeben, dass es keinen solchen Film gibt.

b1) Ermittlung mittels Technologieeinsatz:

$$f(t) = 154,42 \cdot t + 326,49 \quad (\text{Koeffizienten gerundet})$$

t ... Zeit in Jahren mit $t = 0$ für das Jahr 2008

$f(t)$... Einnahmen pro Film zur Zeit t in Millionen US-Dollar

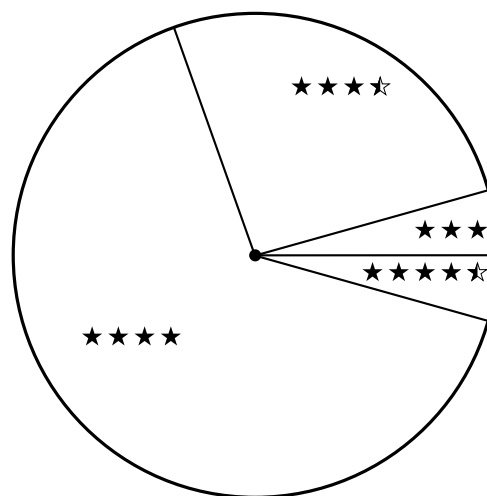
b2) Berechnung des Korrelationskoeffizienten r mittels Technologieeinsatz:

$$r = 0,569...$$

b1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung der linearen Funktion f .

b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Korrelationskoeffizienten.

c1)



3 bzw. 4,5 Sterne: $15,7^\circ$

3,5 Sterne: $93,9^\circ$

4 Sterne: $234,8^\circ$

(Werte gerundet)

$$\text{c2) } E(X) = \frac{1}{23} \cdot 3 + \frac{6}{23} \cdot 3,5 + \frac{15}{23} \cdot 4 + \frac{1}{23} \cdot 4,5 = 3,847...$$

$$\text{c3) } \frac{16}{23} \cdot \frac{15}{22} = \frac{120}{253} = 0,4743...$$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 47,4 %.

c1) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen des Kreisdiagramms.

c2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Erwartungswerts $E(X)$.

c3) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.