

# Physik Klasse 11

Michael Gieding

[gieding@ph-heidelberg.de](mailto:gieding@ph-heidelberg.de)

16. Oktober 2023, 1. Stunde

# Aufgabe 1: Mach Eins

Was versteht man unter Mach 1?

# Aufgabe 1: Mach Eins

Was versteht man unter Mach 1?

- a spezielle Rasierklingen von Gillette,

## Aufgabe 1: Mach Eins

Was versteht man unter Mach 1?

- a) spezielle Rasierklingen von Gillette,
- b) ein Flugzeug fliegt mit Schallgeschwindigkeit,

# Aufgabe 1: Mach Eins

Was versteht man unter Mach 1?

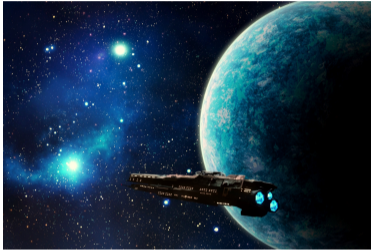
- a) spezielle Rasierklingen von Gillette,
- b) ein Flugzeug fliegt mit Schallgeschwindigkeit,
- c) spezieller Ford Mustang,

## Aufgabe 1: Mach Eins

Was versteht man unter Mach 1?

- a) spezielle Rasierklingen von Gillette,
- b) ein Flugzeug fliegt mit Schallgeschwindigkeit,
- c) spezieller Ford Mustang,
- d) spezielle Variante des MMA.

## Aufgabe 2: Lichtjahr



In welcher Einheit gibt man am besten Lichtjahre an

**a** km,

## Aufgabe 2: Lichtjahr

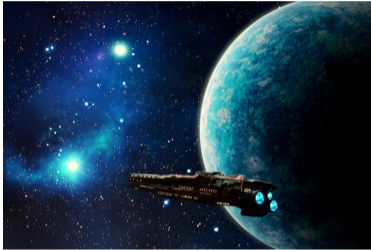


In welcher Einheit gibt man am besten Lichtjahre an

- a km,
- b Tage,



## Aufgabe 2: Lichtjahr



In welcher Einheit gibt man am besten Lichtjahre an

- a km,
- b Tage,
- c Stunden

## Aufgabe 2: Lichtjahr



In welcher Einheit gibt man am besten Lichtjahre an

- a km,
- b Tage,
- c Stunden
- d klingonische Jahre.

## Aufgabe 3: Schnecke

Wikipedia gibt die Geschwindigkeit  $v_S$  einer Schnecke mit 3 m pro Stunde an.



- 1 Gib die Geschwindigkeit  $v_S$  als gekürzten Bruch in der üblichen SI-Einheit  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  an.
- 2 Schnecke Rudi trainiert für den Schneckenmarathon (4,2 m). Wie lange braucht Rudi für die 4,2 m wenn er mit der üblichen Schneckengeschwindigkeit  $v_S$  unterwegs ist.
- 3 Rennschnecke Renate schafft die 4,2 m in genau einer Stunde. Gib Renates Geschwindigkeit  $v_R$  in  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  an.

## Aufgabe 4: Wanderer

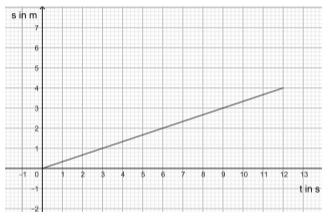


Für das zügige Wandern auf gerader Strecke (ohne große An- bzw. Abstiege) rechnet man allgemein mit der Wandergeschwindigkeit  $v_W = 6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Wie lange braucht man mit dieser Geschwindigkeit, um die Strecke eines Halbmarathons (21,0975 km) zurückzulegen?

Hinweis: sinnvoll Runden!

## Aufgabe 5: Weg-Zeit-Diagramm

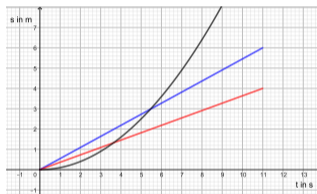
Eine Punktmasse P bewegte sich auf einer Geraden. die Bewegung von P wurde in einem sogenannten Weg-Zeit-Diagramm (s-t-Diagramm) aufgezeichnet:



- 1 Wie heißt der Bewegungstyp, mit dem die Punktmasse P unterwegs war?
- 2 Wie lange war P unterwegs?
- 3 Welcher Zusammenhang besteht zwischen den Größen Weg und Zeit bei der Bewegung von P?
- 4 Mit welcher Geschwindigkeit  $v$  bewegte sich P?

## Aufgabe 6: Weg-Zeit-Diagramme zuordnen

Eine rote, eine blaue und eine schwarze Punktmasse waren auf einer Geraden unterwegs. Die Bewegung aller drei Punktmassen wurde in einem gemeinsamen Weg-Zeit-Diagramm dokumentiert.

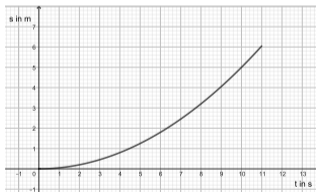


- 1 Welche der Punktmassen bewegte sich nicht gleichförmig?
- 2 Welche der Punktmassen war zum Zeitpunkt 2 s die schnellste?
- 3 Zu welchem Zeitpunkt (ungefähr) traf die schwarze Punktmasse die rote bzw. die blaue Punktmasse.
- 4 Mit welcher Geschwindigkeit bewegten sich die beiden sich gleichförmig bewegendenden Punktmassen.

## Aufgabe 7: War die letzte Aufgabe Blödsinn?

Sören meldet Protest bezüglich Aufgabe 6 an:

„Sie haben gesagt, alle drei Punktmassen bewegen sich auf einer Geraden. Wie man im Diagramm sieht, stimmt das wohl auch für die rote und die blaue Punktmasse. Man sieht im Diagramm aber auch, dass sich die Schwarze eher auf einer Parabel als auf einer Geraden bewegt.“



Was antwortest Du Sören?

## Lösung 1: Mach Eins

Was versteht man unter Mach 1?

- a) spezielle Rasierklingen von Gillette,
- b) ein Flugzeug fliegt mit Schallgeschwindigkeit,
- c) spezieller Ford Mustang,
- d) spezielle Variante des MMA.



## Lösung 2: Lichtjahr



In welcher Einheit gibt man am besten Lichtjahre an

- a km,
- b Tage,
- c Stunden
- d klingonische Jahre.

## Lösung 2: Lichtjahr

- Ein Lichtjahr ist die Strecke, die das Licht in einem Jahr zurücklegt.

## Lösung 2: Lichtjahr

- Ein Lichtjahr ist die Strecke, die das Licht in einem Jahr zurücklegt.
- Wege werden in km angegeben.

## Lösung 2: Lichtjahr

- Ein Lichtjahr ist die Strecke, die das Licht in einem Jahr zurücklegt.
- Wege werden in km angegeben.
- Die Lichtgeschwindigkeit beträgt 299.792,458 Kilometer pro Sekunde. In erster Näherung rechnet man mit 300.000 km pro Sekunde.

## Lösung 2: Lichtjahr

- Ein Lichtjahr ist die Strecke, die das Licht in einem Jahr zurücklegt.
- Wege werden in km angegeben.
- Die Lichtgeschwindigkeit beträgt 299.792,458 Kilometer pro Sekunde. In erster Näherung rechnet man mit 300.000 km pro Sekunde.
- Ein Jahr hat  $365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60$  Sekunden.

## Lösung 2: Lichtjahr

- Ein Lichtjahr ist die Strecke, die das Licht in einem Jahr zurücklegt.
- Wege werden in km angegeben.
- Die Lichtgeschwindigkeit beträgt 299.792,458 Kilometer pro Sekunde. In erster Näherung rechnet man mit 300.000 km pro Sekunde.
- Ein Jahr hat  $365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60$  Sekunden.
- Das sind 31.536.000 s.

## Lösung 2: Lichtjahr

- Ein Lichtjahr ist die Strecke, die das Licht in einem Jahr zurücklegt.
- Wege werden in km angegeben.
- Die Lichtgeschwindigkeit beträgt 299.792,458 Kilometer pro Sekunde. In erster Näherung rechnet man mit 300.000 km pro Sekunde.
- Ein Jahr hat  $365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60$  Sekunden.
- Das sind 31.536.000 s.
- Diese Zeit müssen wir mit der Lichtgeschwindigkeit multiplizieren.

## Lösung 2: Lichtjahr

gegeben:



## Lösung 2: Lichtjahr

gegeben:

$$t = 31.536.000\text{s}$$

$$v = 300.000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

gesucht:

## Lösung 2: Lichtjahr

gegeben:

$$t = 31.536.000s$$

$$v = 300.000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

gesucht:

s in km

Lösung:

## Lösung 2: Lichtjahr

gegeben:

$$t = 31.536.000\text{s}$$

$$v = 300.000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

gesucht:

s in km

Lösung:

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

$$s = v \cdot t$$

$$s = 300.000\text{km} \cdot 31.536.000\text{s}$$

$$s = \dots \text{rechne selbst} \dots \text{km}$$

## Lösung 2: Lichtjahr

gegeben:

$$t = 31.536.000\text{s}$$

$$v = 300.000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

gesucht:

s in km

Lösung:

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

$$s = v \cdot t$$

$$s = 300.000\text{km} \cdot 31.536.000\text{s}$$

$$s = 9.460.800.000.000\text{km} \approx 9,46 \cdot 10^{12}\text{km}$$

## Lösung 3: Schnecke

Wikipedia gibt die Geschwindigkeit  $v_S$  einer Schnecke mit 3 m pro Stunde an.

- 1 Gib die Geschwindigkeit  $v_S$  als gekürzten Bruch in der üblichen SI-Einheit  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  an.

$$3 \frac{\text{m}}{\text{h}} = \frac{3\text{m}}{3600\text{s}} = \frac{1\text{m}}{1200\text{s}}$$

## Lösung 3: Schnecke

Wikipedia gibt die Geschwindigkeit  $v_S$  einer Schnecke mit 3 m pro Stunde an.

- 1 Gib die Geschwindigkeit  $v_S$  als gekürzten Bruch in der üblichen SI-Einheit  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  an.

$$3 \frac{\text{m}}{\text{h}} = \frac{3\text{m}}{3600\text{s}} = \frac{1\text{m}}{1200\text{s}}$$

- 2 Schnecke Rudi trainiert für den Schneckenmarathon (4,2 m). Wie lange braucht Rudi für die 4,2 m wenn er mit der üblichen Schneckengeschwindigkeit  $v_S$  unterwegs ist.

$$t = \frac{s}{v} = \frac{4,2\text{m}}{\frac{1\text{m}}{1200\text{s}}} = 1,4\text{h} = 84\text{min}$$

## Lösung 3: Schnecke

Wikipedia gibt die Geschwindigkeit  $v_S$  einer Schnecke mit 3 m pro Stunde an.

- ① Gib die Geschwindigkeit  $v_S$  als gekürzten Bruch in der üblichen SI-Einheit  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  an.

$$3 \frac{\text{m}}{\text{h}} = \frac{3\text{m}}{3600\text{s}} = \frac{1\text{m}}{1200\text{s}}$$

- ② Schnecke Rudi trainiert für den Schneckenmarathon (4,2 m). Wie lange braucht Rudi für die 4,2 m wenn er mit der üblichen Schneckengeschwindigkeit  $v_S$  unterwegs ist.

$$t = \frac{s}{v} = \frac{4,2\text{m}}{3 \frac{\text{m}}{\text{h}}} = 1,4\text{h} = 84\text{min}$$

- ③ Rennschnecke Renate schafft die 4,2 m in genau einer Stunde. Gib Renates Geschwindigkeit  $v_R$  in  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  an.

$$v = \frac{4,2\text{m}}{\text{h}} = \frac{4,2 \cdot 10^{-3}\text{km}}{\text{h}} = 0,0042 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

## Lösung 4: Wanderer

Für das zügige Wandern auf gerader Strecke (ohne große An- bzw. Abstiege) rechnet man allgemein mit der Wandergeschwindigkeit  $v_W = 6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Wie lange braucht man mit dieser Geschwindigkeit, um die Strecke eines Halbmarathons (21,0975 km) zurückzulegen?

Hinweis: sinnvoll Runden!

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

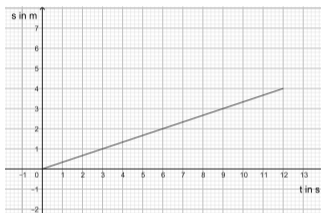
$$t = \frac{21\text{km}}{6 \frac{\text{km}}{\text{h}}}$$

$$t = 3,5\text{h}$$



## Lösung 5: Weg-Zeit-Diagramm

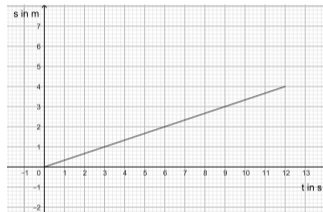
Eine Punktmasse P bewegte sich auf einer Geraden. die Bewegung von P wurde in einem sogenannten Weg-Zeit-Diagramm (s-t-Diagramm) aufgezeichnet:



- 1 Wie heißt der Bewegungstyp, mit dem die Punktmasse P unterwegs war?

## Lösung 5: Weg-Zeit-Diagramm

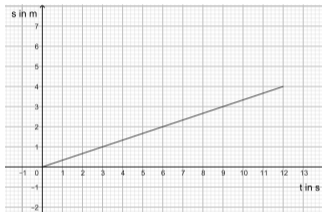
Eine Punktmasse P bewegte sich auf einer Geraden. die Bewegung von P wurde in einem sogenannten Weg-Zeit-Diagramm (s-t-Diagramm) aufgezeichnet:



- 1 Wie heißt der Bewegungstyp, mit dem die Punktmasse P unterwegs war?  
(geradlinig gleichförmige Bewegung)

## Lösung 5: Weg-Zeit-Diagramm

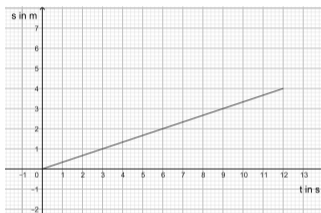
Eine Punktmasse P bewegte sich auf einer Geraden. die Bewegung von P wurde in einem sogenannten Weg-Zeit-Diagramm (s-t-Diagramm) aufgezeichnet:



- 1 Wie heißt der Bewegungstyp, mit dem die Punktmasse P unterwegs war?  
(geradlinig gleichförmige Bewegung)
- 2 Wie lange war P unterwegs?

## Lösung 5: Weg-Zeit-Diagramm

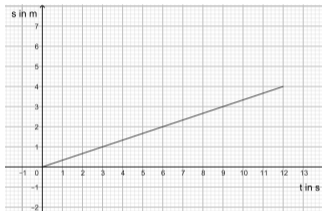
Eine Punktmasse P bewegte sich auf einer Geraden. die Bewegung von P wurde in einem sogenannten Weg-Zeit-Diagramm (s-t-Diagramm) aufgezeichnet:



- 1 Wie heißt der Bewegungstyp, mit dem die Punktmasse P unterwegs war?  
(geradlinig gleichförmige Bewegung)
- 2 Wie lange war P unterwegs? (12 s)

## Lösung 5: Weg-Zeit-Diagramm

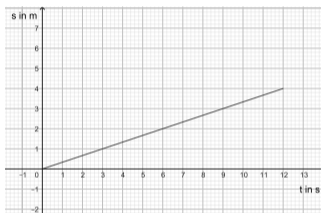
Eine Punktmasse P bewegte sich auf einer Geraden. die Bewegung von P wurde in einem sogenannten Weg-Zeit-Diagramm (s-t-Diagramm) aufgezeichnet:



- 1 Wie heißt der Bewegungstyp, mit dem die Punktmasse P unterwegs war? (geradlinig gleichförmige Bewegung)
- 2 Wie lange war P unterwegs? (12 s)
- 3 Welcher Zusammenhang besteht zwischen den Größen Weg und Zeit bei der Bewegung von P?

## Lösung 5: Weg-Zeit-Diagramm

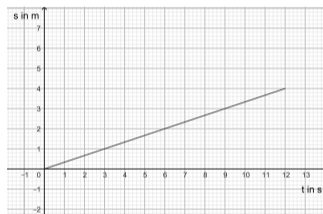
Eine Punktmasse P bewegte sich auf einer Geraden. die Bewegung von P wurde in einem sogenannten Weg-Zeit-Diagramm (s-t-Diagramm) aufgezeichnet:



- 1 Wie heißt der Bewegungstyp, mit dem die Punktmasse P unterwegs war? (geradlinig gleichförmige Bewegung)
- 2 Wie lange war P unterwegs? (12 s)
- 3 Welcher Zusammenhang besteht zwischen den Größen Weg und Zeit bei der Bewegung von P? (Weg und Zeit sind proportional zueinander.)

## Lösung 5: Weg-Zeit-Diagramm

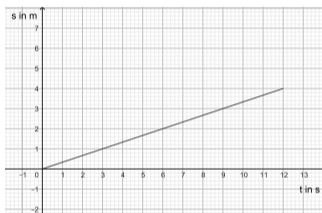
Eine Punktmasse P bewegte sich auf einer Geraden. die Bewegung von P wurde in einem sogenannten Weg-Zeit-Diagramm (s-t-Diagramm) aufgezeichnet:



- 1 Wie heißt der Bewegungstyp, mit dem die Punktmasse P unterwegs war? (geradlinig gleichförmige Bewegung)
- 2 Wie lange war P unterwegs? (12 s)
- 3 Welcher Zusammenhang besteht zwischen den Größen Weg und Zeit bei der Bewegung von P? (Weg und Zeit sind proportional zueinander.)
- 4 Mit welcher Geschwindigkeit  $v$  bewegte sich P?

## Lösung 5: Weg-Zeit-Diagramm

Eine Punktmasse P bewegte sich auf einer Geraden. die Bewegung von P wurde in einem sogenannten Weg-Zeit-Diagramm (s-t-Diagramm) aufgezeichnet:

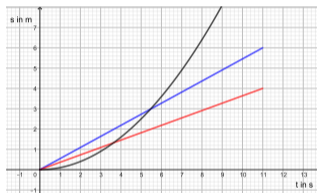


- 1 Wie heißt der Bewegungstyp, mit dem die Punktmasse P unterwegs war? (geradlinig gleichförmige Bewegung)
- 2 Wie lange war P unterwegs? (12 s)
- 3 Welcher Zusammenhang besteht zwischen den Größen Weg und Zeit bei der Bewegung von P? (Weg und Zeit sind proportional zueinander.)
- 4 Mit welcher Geschwindigkeit  $v$  bewegte sich P?  $v = \frac{4\text{m}}{12\text{s}} = \frac{1\text{m}}{3\text{s}} = 0,3\bar{3}\frac{\text{m}}{\text{s}}$



## Lösung 6: Weg-Zeit-Diagramme zuordnen

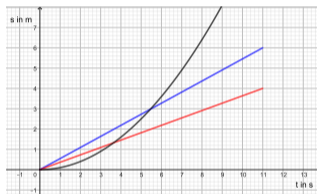
Eine rote, eine blaue und eine schwarze Punktmasse waren auf einer Geraden unterwegs. Die Bewegung aller drei Punktmassen wurde in einem gemeinsamen Weg-Zeit-Diagramm dokumentiert.



- 1 Welche der Punktmassen bewegte sich nicht gleichförmig?

## Lösung 6: Weg-Zeit-Diagramme zuordnen

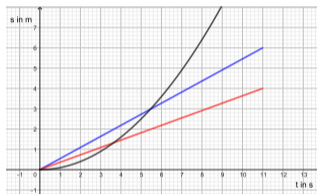
Eine rote, eine blaue und eine schwarze Punktmasse waren auf einer Geraden unterwegs. Die Bewegung aller drei Punktmassen wurde in einem gemeinsamen Weg-Zeit-Diagramm dokumentiert.



- 1 Welche der Punktmassen bewegte sich nicht gleichförmig? die Schwarze

## Lösung 6: Weg-Zeit-Diagramme zuordnen

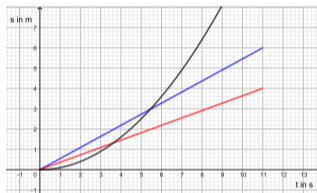
Eine rote, eine blaue und eine schwarze Punktmasse waren auf einer Geraden unterwegs. Die Bewegung aller drei Punktmassen wurde in einem gemeinsamen Weg-Zeit-Diagramm dokumentiert.



- 1 Welche der Punktmassen bewegte sich nicht gleichförmig? die Schwarze
- 2 Welche der Punktmassen war zum Zeitpunkt 2 s die schnellste?

## Lösung 6: Weg-Zeit-Diagramme zuordnen

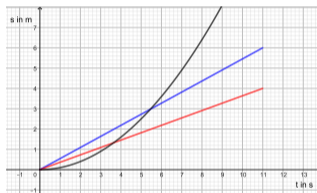
Eine rote, eine blaue und eine schwarze Punktmasse waren auf einer Geraden unterwegs. Die Bewegung aller drei Punktmassen wurde in einem gemeinsamen Weg-Zeit-Diagramm dokumentiert.



- 1 Welche der Punktmassen bewegte sich nicht gleichförmig? die Schwarze
- 2 Welche der Punktmassen war zum Zeitpunkt 2 s die schnellste? die Blaue

## Lösung 6: Weg-Zeit-Diagramme zuordnen

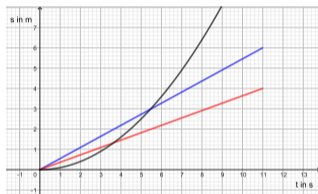
Eine rote, eine blaue und eine schwarze Punktmasse waren auf einer Geraden unterwegs. Die Bewegung aller drei Punktmassen wurde in einem gemeinsamen Weg-Zeit-Diagramm dokumentiert.



- 1 Welche der Punktmassen bewegte sich nicht gleichförmig? die Schwarze
- 2 Welche der Punktmassen war zum Zeitpunkt 2 s die schnellste? die Blaue
- 3 Zu welchem Zeitpunkt (ungefähr) traf die schwarze Punktmasse die rote bzw. die blaue Punktmasse.

## Lösung 6: Weg-Zeit-Diagramme zuordnen

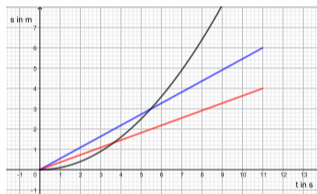
Eine rote, eine blaue und eine schwarze Punktmasse waren auf einer Geraden unterwegs. Die Bewegung aller drei Punktmassen wurde in einem gemeinsamen Weg-Zeit-Diagramm dokumentiert.



- 1 Welche der Punktmassen bewegte sich nicht gleichförmig? die Schwarze
- 2 Welche der Punktmassen war zum Zeitpunkt 2 s die schnellste? die Blaue
- 3 Zu welchem Zeitpunkt (ungefähr) traf die schwarze Punktmasse die rote bzw. die blaue Punktmasse. 3,6 s: Rot, 5,5 s: Blau

## Lösung 6: Weg-Zeit-Diagramme zuordnen

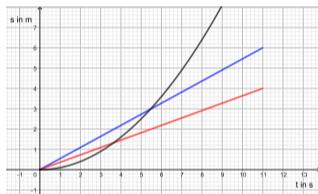
Eine rote, eine blaue und eine schwarze Punktmasse waren auf einer Geraden unterwegs. Die Bewegung aller drei Punktmassen wurde in einem gemeinsamen Weg-Zeit-Diagramm dokumentiert.



- 1 Welche der Punktmassen bewegte sich nicht gleichförmig? die Schwarze
- 2 Welche der Punktmassen war zum Zeitpunkt 2 s die schnellste? die Blaue
- 3 Zu welchem Zeitpunkt (ungefähr) traf die schwarze Punktmasse die rote bzw. die blaue Punktmasse. 3,6 s: Rot, 5,5 s: Blau
- 4 Mit welcher Geschwindigkeit bewegten sich die beiden sich gleichförmig bewegenden Punktmassen.

## Lösung 6: Weg-Zeit-Diagramme zuordnen

Eine rote, eine blaue und eine schwarze Punktmasse waren auf einer Geraden unterwegs. Die Bewegung aller drei Punktmassen wurde in einem gemeinsamen Weg-Zeit-Diagramm dokumentiert.



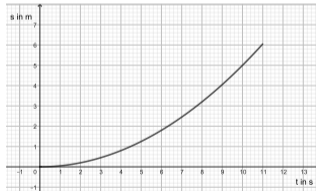
- 1 Welche der Punktmassen bewegte sich nicht gleichförmig? die Schwarze
- 2 Welche der Punktmassen war zum Zeitpunkt 2 s die schnellste? die Blaue
- 3 Zu welchem Zeitpunkt (ungefähr) traf die schwarze Punktmasse die rote bzw. die blaue Punktmasse. 3,6 s: Rot, 5,5 s: Blau
- 4 Mit welcher Geschwindigkeit bewegten sich die beiden sich gleichförmig bewegendenden Punktmassen. Rot:  $\frac{4}{11} \text{ms}^{-1}$  Blau:  $\frac{6}{11} \text{ms}^{-1}$



## Lösung 7: War die letzte Aufgabe Blödsinn?

Sören meldet Protest bezüglich Aufgabe 6 an:

„Sie haben gesagt, alle drei Punktmassen bewegen sich auf einer Geraden. Wie man im Diagramm sieht, stimmt das wohl auch für die rote und die blaue Punktmasse. Man sieht im Diagramm aber auch, dass sich die Schwarze eher auf einer Parabel als auf einer Geraden bewegt.“



Was antwortest Du Sören?