

Prędkość, droga i czas

Materiał składa się z sekcji: "Prędkość", "Droga", "Czas", "Prędkość, droga i czas – zadania różne", "Doganianie, oddalanie, spotkanie".

Materiał zawiera ilustracje (fotografie, obrazy, rysunki), ćwiczenia, w tym interaktywne.

Przykłady i ćwiczenia – zadania na prędkość, drogę, czas, obliczenia wymagające również zamiany jednostek.

Prędkość, droga i czas

Wokół nas poruszają się zarówno ludzie, jak i zwierzęta, rzeczy czy pojazdy. Ruch jest zjawiskiem powszechnym. Opisuując ruch, używamy trzech pojęć: drogi, prędkości i czasu.

Prędkość, droga i czas to ważne pojęcia, z którymi spotykamy się nie tylko na lekcji matematyki, ale także na lekcjach fizyki czy biologii.

Prędkość

W rzeczywistości obiekty poruszają się z różną prędkością. Na przykład samochód musi czasami zwolnić, a czasami może przyspieszyć. Dlatego mówiąc o prędkości, mamy na myśli średnią prędkość.

Na przykład, jeśli samochód w czasie 2 godzin przebył drogę długości 180 km, to znaczy, że w czasie 1 godziny przejechał 90 kilometrów. Mówimy, że jego średnia prędkość wynosiła 90 kilometrów na godzinę.

Zapisujemy to krótko: $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Gdy wiemy, jaką drogę i w jakim czasie pokonał dany obiekt, możemy obliczyć z jaką prędkością się poruszał.

Przykład 1

Samochód w ciągu 3 godzin przebył drogę długości 210 km. Obliczmy, z jaką średnią prędkością się poruszał.

Samochód pokonał 210 km w czasie 3 godzin, zatem w ciągu 1 godziny pokonał 70 km.

To oznacza, że poruszał się ze średnią prędkością $70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Obliczenia możemy zapisać krótko:

$$\begin{array}{ccc} : 3 & \begin{array}{c} \text{210 km} - \text{3 h} \\ \text{70 km} - \text{1 h} \end{array} & : 3 \end{array}$$

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Odpowiedź: Samochód poruszał się ze średnią prędkością $70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Przykład 2

Pieszy przeszedł 2,4 km w ciągu pół godziny. Z jaką średnią prędkością się poruszał?

- sposób I

$$\begin{array}{ccc} \cdot 2 & \begin{array}{l} 2,4 \text{ km} - 0,5 \text{ h} \\ 4,8 \text{ km} - 1 \text{ h} \end{array} & \cdot 2 \end{array}$$

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Odpowiedź: Pieszy poruszał się ze średnią prędkością $4,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

- sposób II

Obliczenia można wykonać w innych jednostkach.

$$\begin{array}{ccc} : 30 & \begin{array}{l} 2400 \text{ m} - 30 \text{ min} \\ 80 \text{ m} - 1 \text{ min} \end{array} & : 30 \end{array}$$

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Odpowiedź: Prędkość, z jaką poruszał się pieszy wynosiła $80 \frac{\text{m}}{\text{min}}$.

Notatnik

Miejsce na Twoje notatki

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 1



Pojazd przejechał daną drogę w podanym czasie. Oblicz, z jaką średnią prędkością się poruszał.

Uzupełnij poniższe luki. Kliknij w nie, aby rozwinąć listę, a następnie wybierz poprawną odpowiedź.

1. Droga: 240 km

Czas: 4 h

Prędkość: $\frac{\text{km}}{\text{h}}$

2. Droga: 400 km

Czas: 5 h

Prędkość: $\frac{\text{km}}{\text{h}}$

3. Droga: 360 km

Czas: 9 h

Prędkość: $\frac{\text{km}}{\text{h}}$

4. Droga: 1200 m

Czas: 40 min

Prędkość: $\frac{\text{m}}{\text{min}}$

5. Droga: 56 m

Czas: 7 s

Prędkość: $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

20

60

30

80

40

8

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 2



Pani Karolina przejechała trasę 382,5 km w ciągu 4 h 30 min, a pani Natalia trasę 66 km w ciągu 45 min. Oblicz, która z pań jechała z większą prędkością i o ile większą.

Uzupełnij luki, wpisując odpowiednie wartości.

Pani Karolina:

$$382,5 \text{ km} - 4,5 \text{ h} \mid \cdot 2$$

$$\boxed{} \text{ km} - \boxed{} \text{ h} \mid :$$

$$\boxed{} \text{ km} - 1 \text{ h}$$

Prędkość, z jaką poruszała się pani Karolina, to: $\boxed{} \frac{\text{km}}{\text{h}}$

Pani Natalia:

$$\boxed{} \text{ km} - \frac{3}{4} \text{ h} \mid : 3$$

$$\boxed{} \text{ km} - \frac{1}{4} \text{ h} \mid \cdot \boxed{}$$

$$\boxed{} \text{ km} - 1 \text{ h}$$

Prędkość, z jaką poruszała się pani Natalia, to: $\boxed{} \frac{\text{km}}{\text{h}}$

Odpowiedź: Z większą prędkością jechała pani $\boxed{}$. Prędkość, z jaką się poruszała, była większa o $\boxed{} \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Przykład 3

Słoń porusza się w biegu z prędkością $11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Z jaką prędkością, wyrażoną w kilometrach na godzinę, porusza się wówczas słoń?

$$\begin{array}{ccc}
 \cdot 60 & \begin{array}{c} 11 \text{ m} - 1 \text{ s} \\ 660 \text{ m} - 60 \text{ s} \end{array} & \cdot 60 \\
 & \swarrow \quad \searrow & \\
 \cdot 60 & \begin{array}{c} 0,66 \text{ km} - 1 \text{ min} \\ 39,6 \text{ km} - 60 \text{ min} \end{array} & \cdot 60 \\
 & \swarrow \quad \searrow & \\
 & 39,6 \text{ km} - 1 \text{ h} &
 \end{array}$$

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Odpowiedź: Słoń porusza się z prędkością $39,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Z powyższych obliczeń możemy także wywnioskować, że prędkość słonia wynosiła $660 \frac{\text{m}}{\text{min}}$, a także $0,66 \frac{\text{km}}{\text{min}}$ czy $39600 \frac{\text{m}}{\text{h}}$.

Droga

Jeżeli znamy prędkość poruszającego się np. pojazdu, to możemy obliczyć, jaką drogę pokona ten pojazd w określonym czasie.

Ćwiczenie 3



Dwa samochody jadą z różną prędkością. Samochód A porusza się z prędkością $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, natomiast samochód B porusza się z prędkością $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Uzupełnij luki, wpisując odpowiednie liczby.

Droga przebyta przez samochód A (w kilometrach)

- po 1 godzinie:
- po 2 godzinach:
- po 3 godzinach:
- po 4 godzinach:

Droga przebyta przez samochód B (w kilometrach)

- po 1 godzinie:
- po 2 godzinach:
- po 3 godzinach:
- po 4 godzinach:

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 4



Samochód jedzie z prędkością $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Jaką drogę przejedzie we wskazanym czasie?

Uzupełnij luki, wpisując odpowiednie liczby.

Droga przejechana przez samochód (w kilometrach)

- po 1 godzinie:
- po 1,5 godziny:
- po 2 godzinach:
- po 2,5 godzinie:
- po 4 godzinach:

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 5



Janek szedł z prędkością $64 \frac{\text{m}}{\text{min}}$. Jaką drogę pokonał we wskazanym czasie?

Uzupełnij luki, wpisując odpowiednie liczby.

Droga przebyta przez Janka (w metrach)

- po 1 minucie:
- po 2, 5 minucie:
- po 10 minutach:
- po 15 minutach:
- po 60 minutach:

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 6



Uzupełnij luki, wpisując odpowiednie liczby.

Rowerzysta porusza się z prędkością $18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Jaką odległość pokona rowerzysta w podanym czasie?

- W ciągu 1 h pokona km.
- W ciągu 30 min pokona km.
- W ciągu 30 s pokona m.

Kangur porusza się z prędkością $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Jaką odległość pokona kangur w podanym czasie?

- W ciągu 8 s pokona m.
- W ciągu 5 min pokona km.
- W ciągu 1 h pokona km.

Ślimak porusza się z prędkością $6 \frac{\text{cm}}{\text{min}}$. Jaką odległość pokona ślimak w podanym czasie?

- W ciągu 15 min pokona cm.
- W ciągu 5 h pokona m.
- W ciągu 30 s pokona cm.

Rakieta porusza się z prędkością $8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$. Jaką odległość pokona rakieta w podanym czasie?

- W ciągu 30 s pokona km.
- W ciągu 2 min pokona km.
- W ciągu 1 h pokona km.

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Czas

Ćwiczenie 7



W tabeli zamieszczono czas, w jakim poruszał się samochód i prędkość, z jaką poruszał się w kolejnych przejazdach.

Numer przejazdu	Prędkość $\left[\frac{\text{km}}{\text{h}}\right]$	Czas przejazdu [s]
I	20	5
II	10	10
III	50	2
IV	80	1,25
V	100	1

Uzupełnij poniższe zdania, przeciągając odpowiednie stwierdzenia. Kliknij w lukę, aby rozwinąć listę i wybierz poprawną odpowiedź w każdym przypadku.

1. Gdy prędkość zmniejsza się 2 razy, czas .
2. Gdy prędkość zwiększa się 5 razy, czas .
3. Gdy prędkość zwiększa się 8 razy, czas .
4. Gdy prędkość zwiększa się 10 razy, czas .

zmniejsza się 2 razy

zmniejsza się 10 razy

zwiększa się 3 razy

zmniejsza się 8 razy

zwiększa się 8 razy

zwiększa się 2 razy

zmniejsza się 4 razy

zwiększa się 10 razy

zmniejsza się 5 razy

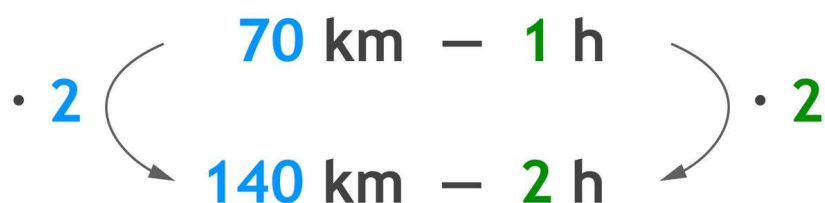
Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Gdy wiemy, jaką długość miała droga którą pokonał pojazd i z jaką prędkością się poruszał, to możemy obliczyć czas tego ruchu.

Przykład 4

Pewien samochód przejechał 140 km ze średnią prędkością $70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Obliczmy, ile czasu trwała ta podróż.

Skoro samochód poruszał się z prędkością $70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, to znaczy, że przejechał 70 km w czasie 1 h.



Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Odpowiedź: Podróż trwała 2 h.

Ćwiczenie 8



Uzupełnij czas, w jakim obiekt pokona daną drogę z podaną prędkością.

1. Droga: 420 km

Prędkość: $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

Czas: h

2. Droga: 320 km

Prędkość: $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

Czas: h

3. Droga: 400 m

Prędkość: $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Czas: s

4. Droga: 8000 m

Prędkość: $4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

Czas: h

5. Droga: 1 km

Prędkość: $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Czas: s

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 9



Oblicz czas trwania podróży i uzupełnij zdania. Wpisz odpowiednie liczby całkowite w puste miejsca.

1. Pociąg, jadąc ze stałą prędkością $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, przebył drogę długości 20 km. Podróż trwała

minut.

2. Samolot, lecąc z prędkością $800 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, pokonał odległość 200 km. Podróż trwała

minut.

3. Pieszy szedł z prędkością $70 \frac{\text{m}}{\text{min}}$ i pokonał dystans 7 km. Pieszy szedł

minut.

4. Koń, cwałując z prędkością $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, pokonał drogę 1080 m. Cwał konia trwał

sekund.

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Prędkość, droga i czas – zadania różne

Ćwiczenie 10



Samochód zużywa 24 l benzyny na trasie długości 320 km. Oblicz, ile najwięcej kilometrów przejedzie samochód z tą samą prędkością, zużywając 6 l benzyny. Zaznacz poprawną odpowiedź.

☐ Samochód przejedzie 50 km.

☐ Samochód przejedzie 80 km.

☐ Samochód przejedzie 70 km.

☐ Samochód przejedzie 60 km.

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 11

Odległość między Adamowem i Piotrkowem jest równa 195 km. Oblicz, z jaką średnią prędkością jedzie pociąg, jeżeli z Adamowa wyjeżdża o godzinie 19 : 17, a w Piotrkowie jest o godzinie 21 : 47. Zaznacz prawidłową odpowiedź.

☐ Pociąg jedzie z prędkością $84 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

☐ Pociąg jedzie z prędkością $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

☐ Pociąg jedzie z prędkością $102 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

☐ Pociąg jedzie z prędkością $78 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 12



Kierowca przebył trasę z Kazimierza do Łańcuta w ciągu 2 godzin, a drogę powrotną w czasie o 10 minut krótszym. Rozstrzygnij, czy zdanie jest prawdziwe, czy fałszywe. Zaznacz zdanie prawdziwe.

☐ Kierowca jechał z Kazimierza do Łańcuta wolniej niż z powrotem.

☐ Kierowca jechał w obie strony z taką samą prędkością.

☐ Nie można stwierdzić, w którą stronę jechał szybciej, gdyż nie znamy odległości między miastami.

☐ Kierowca jechał z Kazimierza do Łańcuta szybciej niż z powrotem.

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Doganianie, oddalanie, spotkanie

Obserwując, czy rozważając ruch, dostrzegamy również takie sytuacje jak: wymijanie, doganianie, spotkanie i oddalenie się obiektów.

Przykład 5

Maja zauważyła Sonię z odległości 40 m i zaczyna ją gonić. Sonia ucieka z prędkością $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, a Maja goni ją z prędkością $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Po jakim czasie Maja dogoni Sonię?

W ciągu 1 sekundy odległość między dziewczynkami zmniejsza się o:

$$2 \text{ m} = (5 \text{ m} - 3 \text{ m}).$$

Ponieważ

$$40 : 2 = 20,$$

więc Maja dogoni Sonię po 20 s.

Ćwiczenie 13



Krzyś goni Kubę. Krzyś biegnie z prędkością $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, a Kuba ucieka przed nim z prędkością $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Po jakim czasie Krzyś dogoni Kubę, jeśli początkowo byli oddaleni od siebie o 30 m? Zaznacz poprawną odpowiedź.

☐ Krzyś dogoni Kubę po 12 s.

☐ Krzyś dogoni Kubę po 20 s.

☐ Krzyś dogoni Kubę po 8 s.

☐ Krzyś dogoni Kubę po 10 s.

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 14



Wilk zobaczył zająca w odległości 140 m i zaczął go gonić z prędkością $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. W tym samym czasie zając zobaczył wilka i zaczął uciekać z prędkością $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Do bezpiecznej nory zając miał 300 m. Ile sekund brakowało wilkowi, żeby złapać zająca? Uzupełnij lukę w odpowiedzi, wpisując poprawną wartość.

Odpowiedź: Wilkowi brakowało s.

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Przykład 6

Oliwia i Julka zobaczyły się z odległości 120 m. Uradowane, zaczęły biec naprzeciw siebie; Oliwia z prędkością $7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, a Julka $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Po jakim czasie dziewczynki spotkały się (dobięły do siebie)?

W ciągu 1 sekundy odległość między dziewczynkami zmniejsza się o

$$12 \text{ m} = (7 \text{ m} + 5 \text{ m}).$$

Ponieważ

$$120 : 12 = 10,$$

więc dziewczynki spotkały się po 10 s.

Ćwiczenie 15



Kamil i Tomek zaczęli biec naprzeciw siebie z odległości 200 m. Kamil biegł z prędkością $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, a Kuba z prędkością $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Po jakim czasie chłopcy się spotkali? Uzupełnij lukę w odpowiedzi, wpisując poprawną wartość.

Odpowiedź: Chłopcy spotkali się po s.

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Przykład 7

Andrzej i Jola rozstają się. Zaczynają biec i oddalać się od siebie w przeciwnych kierunkach, wzdłuż tej samej ulicy. Andrzej biegnie z prędkością $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, a Jola z prędkością $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Po ilu sekundach znajdą się od siebie w odległości 270 m?

W ciągu 1 sekundy odległość między nimi zwiększa się o

$$9 \text{ m} = (6 \text{ m} + 3 \text{ m}).$$

Ponieważ

$$270 : 9 = 30,$$

więc oddalą się na odległość 270 m po 30 s.

Ćwiczenie 16



Dwa pociągi ruszyły jednocześnie z tej samej stacji, ale w przeciwnych kierunkach. Jaka będzie odległość między nimi po 2 godzinach, jeśli jeden pociąg jedzie z prędkością $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, a drugi z prędkością $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$? Uzupełnij lukę w odpowiedzi, wpisując poprawną wartość.

Odpowiedź: Po 2 godzinach pociągi będą oddalone o km.

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 17



Pociąg jechał przez 4 godziny z prędkością $75 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, a następnie przez 2 godziny z prędkością $120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Oblicz, z jaką średnią prędkością ten pociąg pokonał całą trasę. Uzupełnij poniższą lukę. Kliknij w nią, aby rozwinąć listę, a następnie wybierz poprawną odpowiedź.

Odpowiedź: Pociąg jechał ze średnią prędkością $\frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 18



Marcin przez godzinę szedł szybko, z prędkością $6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, ale zmęczył się i przez następne pół godziny szedł z prędkością $5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Ostatnie pół godziny Marcin szedł bardzo wolno z prędkością $3 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Z jaką średnią prędkością przeszedł Marcin całą swoją drogę? Uzupełnij odpowiedź, wpisując szukaną wartość w puste pole.

Odpowiedź: Marcin przeszedł drogę ze średnią prędkością $\frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.