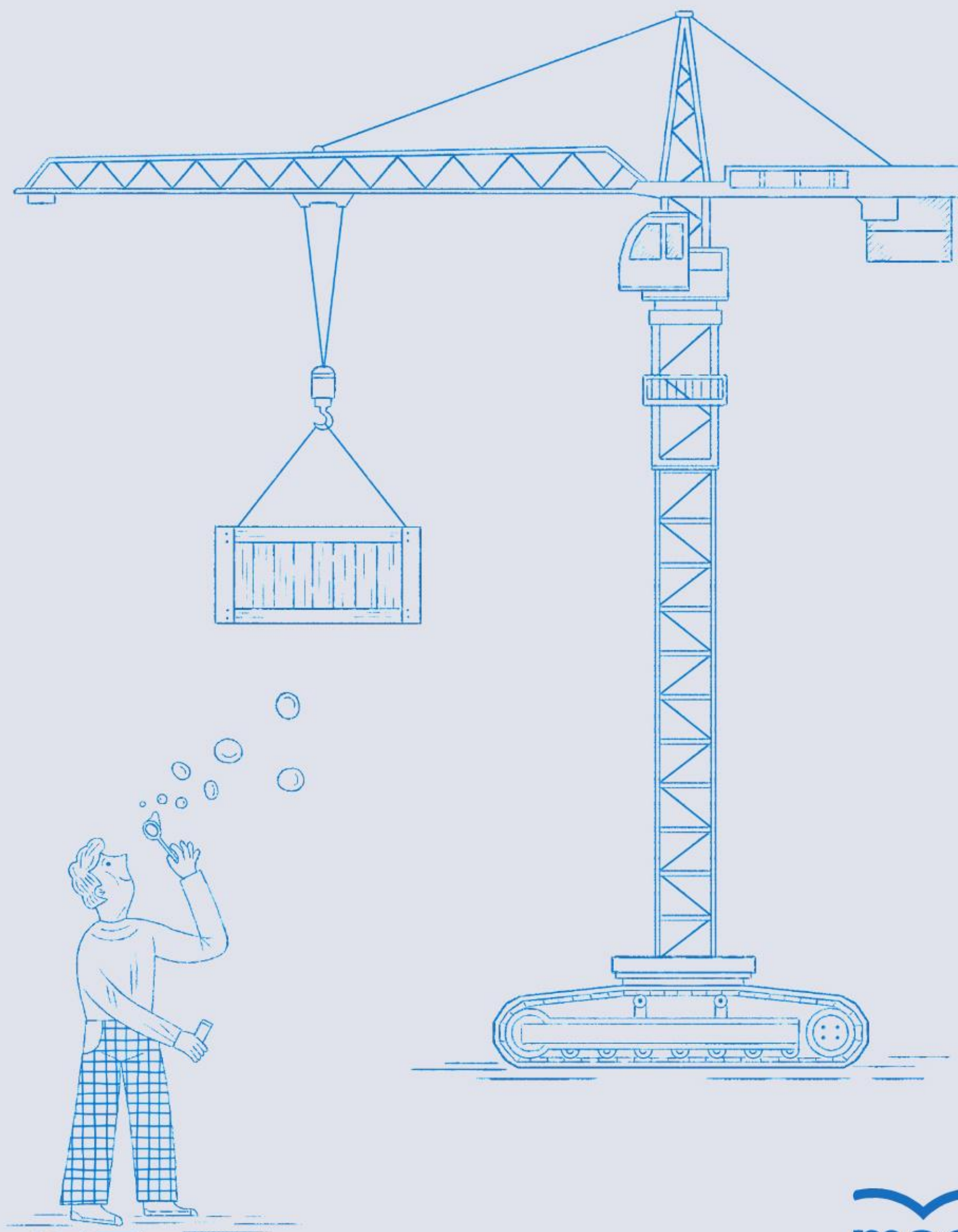
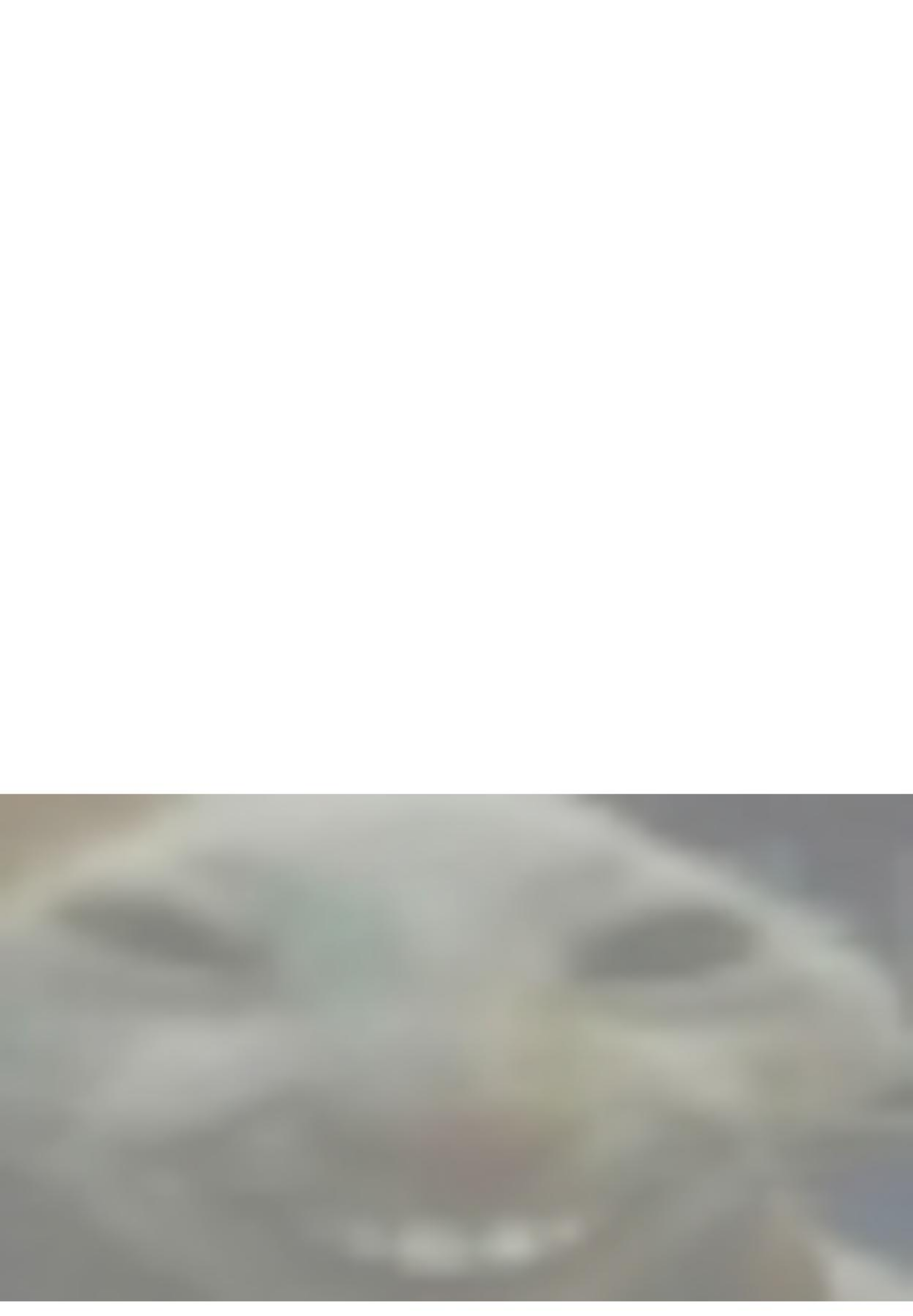


Fizyka

7

Zeszyt ćwiczeń



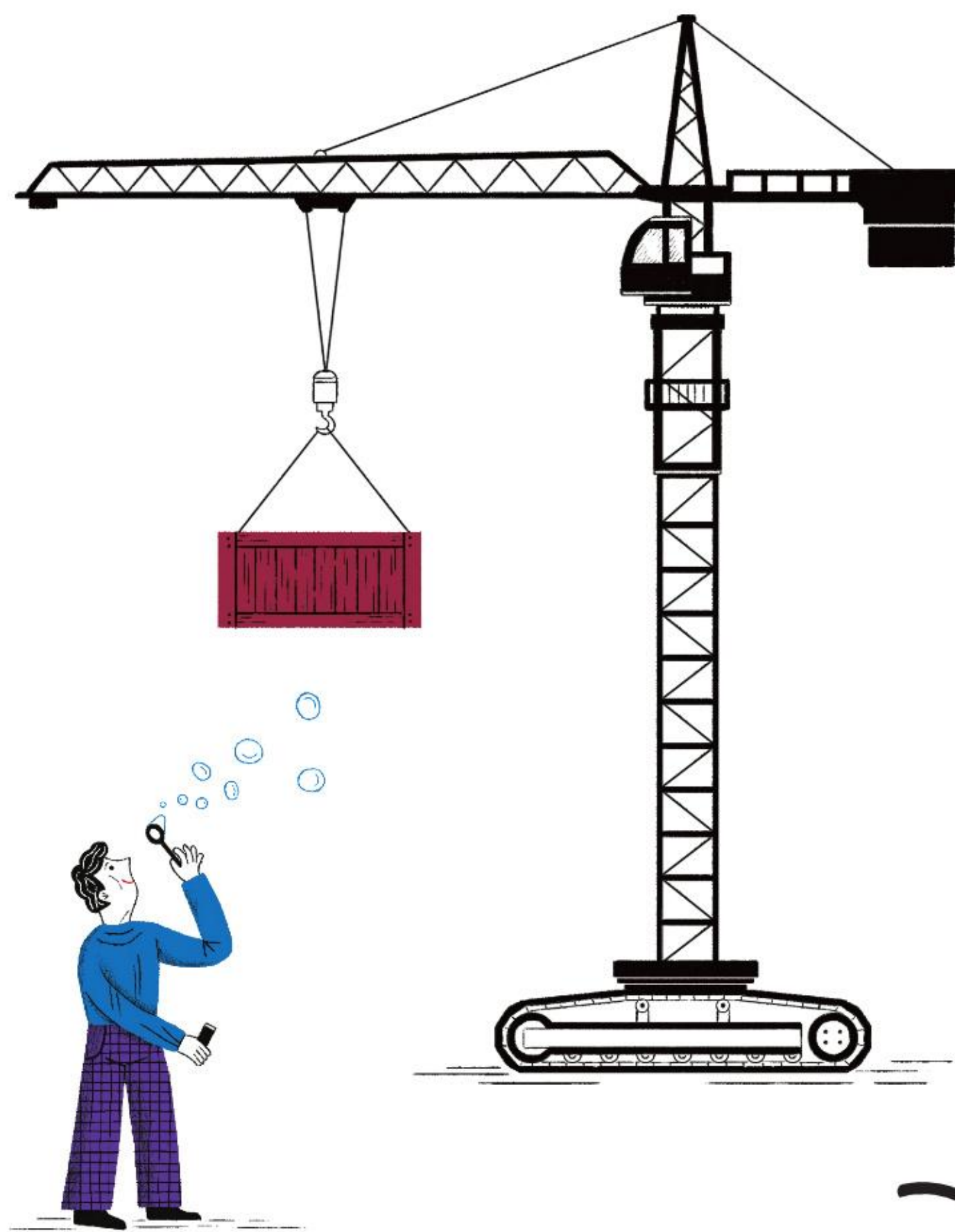


Edyta Kosior
Małgorzata Wysocka-Kunisz

7

Fizyka

Zeszyt ćwiczeń dla klasy siódmej
szkoły podstawowej



Redaktor serii
Justyna Kubicka

Fotoedycja
Grzegorz Wrzecionowski

Redakcja merytoryczna
Agnieszka Pawlusek
Małgorzata Wysocka-Kunisz
Urszula Wrońska

Redakcja artystyczna
Magdalena Sarnot-Wrzecionowska
Marcin Kot

Redakcja językowa
Krystyna Bajor
Beata Pędziwilk
Patrycja Ledwójcik

Projekt i koncepcja artystyczna
Futu Creative / Kay Humelt i Rafał Kwiczor

Koordinacja prac graficznych
Magdalena Sarnot-Wrzecionowska

Redakcja techniczna
Paweł Kowalski

Projekt okładki
Futu Creative / Kay Humelt i Rafał Kwiczor

Skład i łamanie
Adam Ziółkowski

Ilustracja na okładce i na stronie tytułowej
Acapulco Studio / Agata Dudek i Małgorzata Nowak

Ilustracje
Marcin Kot (s. 33, 50, 61, 68, 73, 74)

Wykaz dysponentów praw autorskich do obrazów i zdjęć zamieszczonych w publikacji:

Fizyka. Zeszyt ćwiczeń dla klasy siódmej szkoły podstawowej

Archiwum wydawnictwa MAC / GE S.A.: (taśma miernicza, s. 12); **Shutterstock:** Akimov Igor (waga samochodowa, s. 18), AlekseyKarpenko (termometr, s. 12), AlenKadr (butelka, s. 21), Anton Starikov (termometr, s. 12), BlackSnake (szybkościomierz, s. 18), Buncha Lim (zegar, s. 9), Chachamp (kubek, s. 24), Dimedrol69 (zegar ścienny, s. 18), Dreamsquare (laboratorium, s. 9), George Rudy (kuchnia, s. 4), Guas (termometr, s. 18), iLight photo (waga sprężynowa, s. 18), Jenny Sturm (biegacze, s. 9), Julia-art. (szklanki z wodą, s. 70), Kenishirotie (linijka, s. 12), litchima (waga, s. 9), Mayana Volkova (piórniki, s. 102), Mauro Rodriguea (termometr, s. 18), Myriam B (ważenie, s. 9), rangizzz (stoper, s. 18), Sergii Kovalov (zakład krawiecki, s. 9), sirtravelalot (lekarz i pacjent, s. 9), Skobrik (miara krawiecka, s. 12), StockphotoVideo (pomiar pokoju, s. 9), txking (termometr za oknem, s. 9); Wrzecionowski Grzegorz (siłomierz 25N, s. 30), (siłomierz 10N, s. 30), (siłomierz 4N, s. 30), (pudełko zapalek, s. 55)

Etap edukacyjny: II
Typ szkoły: szkoła podstawowa

Wydawca oświadcza, że dołożył wszelkich starań, aby dotrzeć do wszystkich właścicieli i dysponentów praw autorskich. Osoby, których nie udało nam się ustalić, prosimy o kontakt z wydawnictwem.

Nabyta przez Ciebie publikacja jest dziełem twórcy i wydawcy. Przestrzegaj praw, jakie im przysługują. Udostępniając książkę lub jej fragmenty, rób to wyłącznie w zakresie dozwolonego użytku, który określają przepisy prawa. Zawartość książki możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym, ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. Kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

© Grupa MAC S.A., Kielce 2020

ISBN 978-83-8108-920-3

Grupa MAC S.A.
25-561 Kielce, ul. Witosa 76
tel. 41 366 55 55, faks: 41 366 33 02
e-mail: kontakt@mac.pl; www.mac.pl

Spis treści

1. Z fizyką na ty

1.1 Czym się zajmuje fizyka? —	4
1.2 Jak fizycy poznają świat? —	6
1.3 Wielkości fizyczne i ich jednostki —	9
1.4 Planujemy pomiary i doświadczenia —	12
Podsumowanie działu 1 —	15

2. Pierwsze pomiary fizyczne

2.1 Pomiar podstawowych wielkości fizycznych —	17
2.2 Wyznaczanie objętości ciał —	21
2.3 Siła jako miara oddziaływań —	24
2.4 Pomiar wartości siły ciężkości —	28
2.5 Wyznaczanie gęstości substancji —	32
Podsumowanie działu 2 —	37

3. Budowa i właściwości materii

3.1 Stany skupienia materii —	39
3.2 Zmiany stanów skupienia materii —	41
3.3 Rozszerzalność temperaturowa ciał —	44
3.4 Budowa substancji a jej właściwości —	47
3.5 Oddziaływania międzycząsteczkowe —	49
3.6 Badanie napięcia powierzchniowego —	52
Podsumowanie działu 3 —	53

4. W powietrzu i w wodzie

4.1 Ciśnienie i jego pomiar —	55
4.2 Ciśnienie hydrostatyczne i ciśnienie atmosferyczne —	58
4.3 Prawo Pascala i jego zastosowanie —	61
4.4 Prawo Archimedesesa —	63
4.5 Warunki pływania ciał —	67
Podsumowanie działu 4 —	69

5. Ruch i jego opis

5.1 Ruch i spoczynek —	71
5.2 Wielkości opisujące ruch —	73
5.3 Badanie ruchu jednostajnego prostoliniowego —	75
5.4 Wartość prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym —	79
5.5 Ruch prostoliniowy zmienny —	82
5.6 Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony —	84
5.7 Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym —	87
5.8 Ruch prostoliniowy jednostajnie opóźniony —	90
Podsumowanie działu 5 —	92

6. Siły wokół nas

6.1 Wzajemne oddziaływanie ciał —	94
6.2 Pierwsza zasada dynamiki Newtona —	99
6.3 Trzecia zasada dynamiki Newtona —	102
6.4 Siła sprężystości —	104
6.5 Wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała —	106
6.6 Druga zasada dynamiki Newtona —	109
6.7 Swobodne spadanie ciał —	112
Podsumowanie działu 6 —	114

7. Praca, moc, energia

7.1 Energia i jej rodzaje —	116
7.2 Praca i jej jednostki —	118
7.3 Moc i jej jednostki —	121
7.4 Energia mechaniczna —	123
7.5 Energia potencjalna grawitacji i sprężystości —	125
7.6 Energia kinetyczna —	127
7.7 Zasada zachowania energii mechanicznej —	130
Podsumowanie działu 7 —	134

1.1 Czym się zajmuje fizyka?

- Oceń prawdziwość zdań rozpoczynających się słowem Fizyka, których ciąg dalszy znajduje się w tabeli. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Fizyka

jest nauką przyrodniczą.	☐ P	☐ F
zajmuje się tylko badaniem odległych gwiazd.	☐ P	☐ F
bada materię i jej właściwości.	☐ P	☐ F
ma niewielki wpływ na życie człowieka, gdyż nie formułuje i nie tłumaczy praw przyrody.	☐ P	☐ F
stara się wyjaśnić przyczyny zachodzących w przyrodzie zjawisk i procesów.	☐ P	☐ F
jest nauką, która nie wpływa na rozwój nowych technologii.	☐ P	☐ F

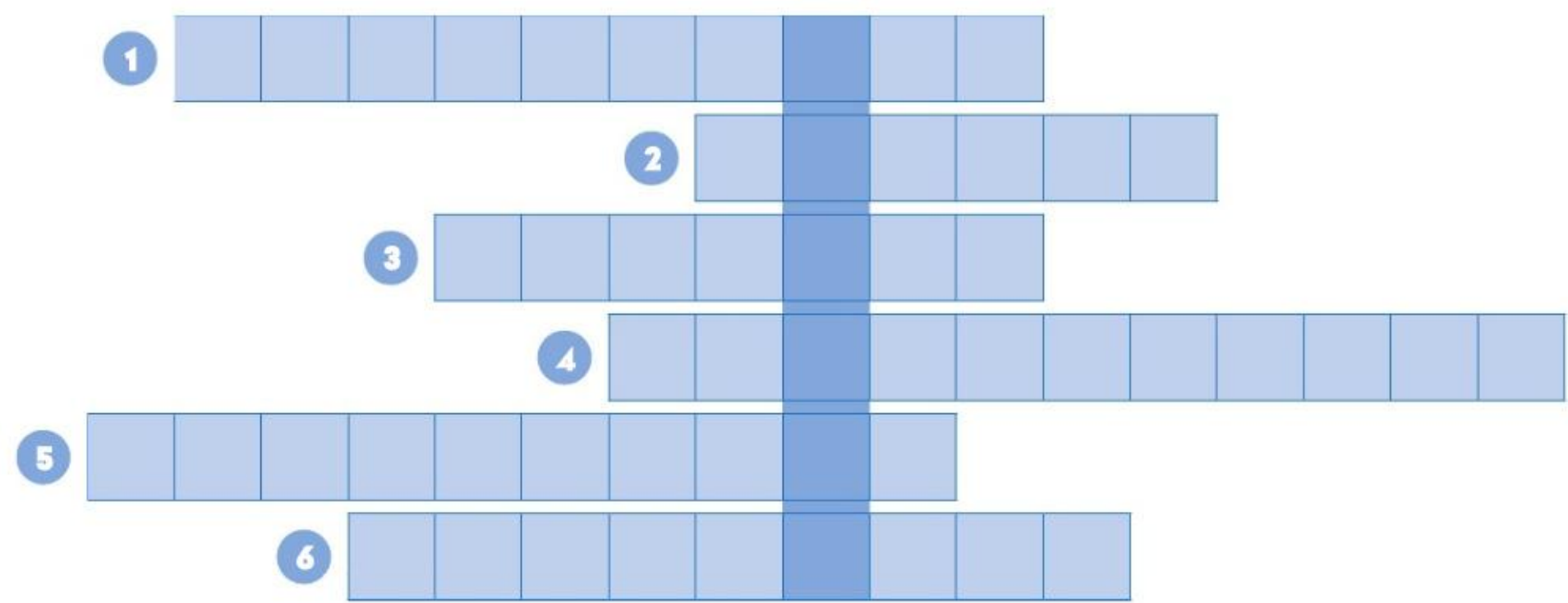
- Zapisz trzy zjawiska fizyczne, które dostrzegasz w sytuacji przedstawionej na zdjęciu.



- W tabeli podano przykłady przemian – fizycznych i chemicznych. Uzupełnij tabelę, wpisując we właściwe miejsca znak ✕.

	Przemiana	
	fizyczna – zjawisko fizyczne	chemiczna – reakcja chemiczna
wyładowanie atmosferyczne		
spadanie liści z drzewa		
krojenie jabłka		
kiszenie ogórków		
smażenie frytek		
topnienie lodu		
cięcie trawy		
ubijanie białka kurzego		
spalanie liści		
korozja karoserii samochodu		

- Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij znaczenie otrzymanego hasła.



- Obraz utrwalony za pomocą aparatu fotograficznego.
- Nasza planeta.
- Jest nią Słońce.
- Filozof grecki przedstawiony na zdjęciu w podręczniku na stronie 7.
- Jest uważana za królową nauk.
- Nowe rozwiązanie techniczne, to, co zostało wynalezione.

1.2 Jak fizycy poznają świat?

Uzupełnij wypowiedzenia, dobierając właściwe wyrażenia z ramki i zapisując je w odpowiednich formach.

eksperymenty	obserwacje i doświadczenia	metoda naukowa
substancja	prawo fizyczne	ciało fizyczne

- Główne metody badań fizyka to _____.
- Dowolny przedmiot lub organizm żywy stanowiący obiekt zainteresowań fizyki nazywamy _____.
- Materiał, z którego zbudowane jest ciało fizyczne, to _____.
- Zweryfikowane w doświadczeniach prawidłowości zwane są _____.
- Sposób postępowania badaczy nazywamy _____.
- Aby wyjaśnić pewne prawidłowości i zweryfikować postawione wcześniej hipotezy, przeprowadza się _____.

Dopasuj każde ciało fizyczne do rodzaju substancji, z której zostało zbudowane. Połącz je liniami.

Ciało fizyczne
gumka
balonik
kropla deszczu
zeszyt
rower
butelka

Substancja
woda
guma
żelazo
plastik
aluminium
papier



Przeczytaj uważnie tekst i wykonaj polecenia.

Uczeń zastanawiał się, dlaczego ciała o tym samym kształcie spadają z jednakowej wysokości w tym samym czasie. Aby rozwiązać ten problem, przyjął, że na czas spadania mają wpływ kształt ciała i wielkość jego powierzchni. Następnie uczeń wykonał wymienione niżej czynności.

1. Przygotował identyczne kartki papieru.
2. Dokonał pomiaru czasu spadania kartek z wysokości 2 metrów.
3. Jedną z kartek złożył 4 razy i zmierzył jej czas spadania z wysokości 2 metrów.
4. Zapisał wyniki pomiarów.
5. Zapisał wnioski potwierdzające własne przypuszczenia.

Na podstawie tekstu określ, które z poniższych sformułowań dotyczą **problemu badawczego**, które – **eksperymentu**, a które – **hipotezy**.

- a) Na czas spadania wpływają kształt ciała i wielkość jego powierzchni.
-
- b) Dlaczego ciała o tym samym kształcie spadają z jednakowej wysokości w tym samym czasie?
-
- c) Uczeń zaplanował i wykonał szereg czynności, dzięki którym potwierdził własne przypuszczenia.
-



Do każdej z wymienionych czynności, oznaczającej zadanie pomiarowe, dobierz odpowiedni przyrząd pomiarowy. Dopisz odpowiednie numery do liter A–E.

A. Ustalenie długości i szerokości podręcznika do fizyki.	1. zegar
B. Określenie zmian temperatury w ciągu dnia.	2. linijka
C. Porównanie masy dwóch sportowców.	3. waga
D. Określenie czasu jazdy z Kielc do Krakowa.	4. termometr
E. Wyznaczenie pojemności szklanki.	5. cylinder miarowy (menzurka)

A. _____ B. _____ C. _____ D. _____ E. _____



Dopasuj pojęcia 1–5 do odpowiednich zdań A–E.

1. obserwacja

2. hipoteza

3. zasady

4. teoria

5. prawo

A. Wszystkie ciała przyciągają się wzajemnie tym bardziej, im są bliżej siebie i mają większe masy. _____

B. Cały otaczający nas świat zbudowany jest z cząsteczek, które są w nieustannym ruchu. _____

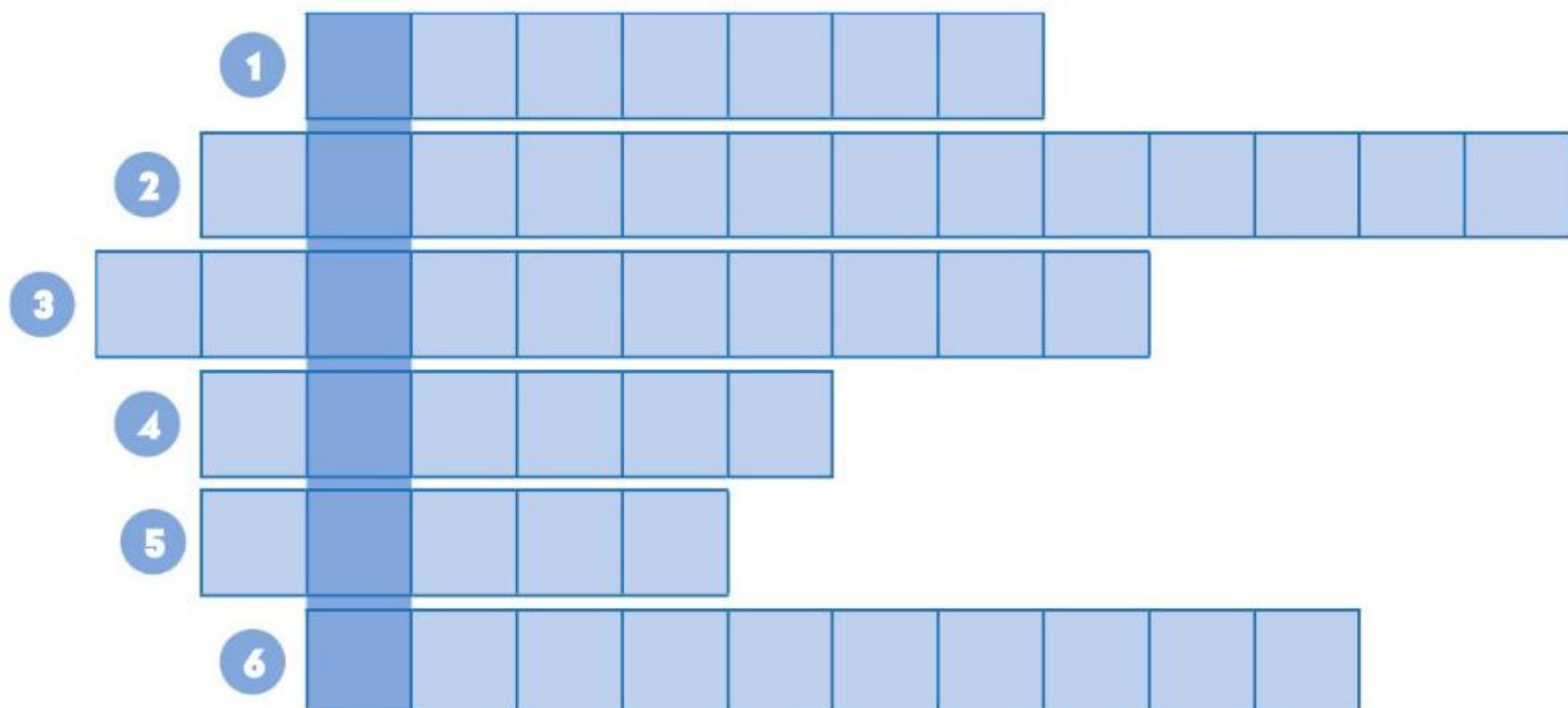
C. We Wszechświecie istnieje inteligentne życie. _____

D. Uczennica postanowiła, że przez najbliższy miesiąc będzie wstawiała wcześniej rano i fotografowała wschód Słońca. _____

E. W fizyce sformułował je między innymi Isaac Newton, ale ważne są też ortograficzne czy współzycia społeczne. _____



Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij, jaki związek z fizyką ma otrzymane hasło.



1. Czynności wykonywane w celu ustalenia wymiarów pokoju.

2. Przeprowadzane przez Galileusza.

3. Na przykład astronomiczne.

4. Przyrząd służący do pomiaru czasu.

5. Jeden ze sposobów porozumiewania się ludzi.

6. Między ciałami niebieskimi, nazywana też kosmiczną.

1.3 Wielkości fizyczne i ich jednostki

- Napisz pod każdym zdjęciem, jaką wielkość fizyczną mierzono oraz jakiego przyrządu pomiarowego użyto.



wielkość fizyczna – _____

przyrząd pomiarowy – _____



wielkość fizyczna – _____

przyrząd pomiarowy – _____



wielkość fizyczna – _____

przyrząd pomiarowy – _____



wielkość fizyczna – _____

przyrząd pomiarowy – _____



wielkość fizyczna – _____

przyrząd pomiarowy – _____



wielkość fizyczna – _____

przyrząd pomiarowy – _____



wielkość fizyczna – _____

przyrząd pomiarowy – _____



wielkość fizyczna – _____

przyrząd pomiarowy – _____

- Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Wielkości fizyczne to cechy i właściwości ciała fizycznego, takie jak: barwa, kształt, zapach.	☐ P	☐ F
Wielkość fizyczna określa cechy i właściwości ciała fizycznego lub zjawiska, dające się wyrazić w sposób ilościowy.	☐ P	☐ F
Pomiar wielkości fizycznej odbywa się przez jej porównanie z wielkością wzorcową przyjętą za jej jednostkę.	☐ P	☐ F
Pomiar wielkości fizycznej to porównanie jej z wielkością wzorcową przyjętą w danym kraju za jej jednostkę.	☐ P	☐ F

- Uzupełnij tabelę, wpisując we właściwe miejsca znak ✕.

Wielkość fizyczna	Jednostka podstawowa				Oznaczenie jednostki				Oznaczenie wielkości fizycznej			
	metr	sekunda	kelwin	kilogram	s	m	kg	K	T	l	t	m
długość												
temperatura												
masa												
czas												

- Korzystając z tabeli przedrostków wielkości fizycznych, zaznacz w każdym podpunkcie największą zmierzoną wartość spośród podanych.

a) 2 km; 2 dm; 2 mm

b) 400 nm; 2 cm; 3 μm

c) 20 min; $\frac{1}{4}$ h; 1000 s

d) 40 μs; 400 ns; 4 ms

e) 5 mg; 5 dag; 5 μg

f) $\frac{1}{60}$ min; $\frac{1}{60}$ s; $\frac{1}{3600}$ h

- Skreśl niewłaściwe jednostki w każdym zdaniu.

a) Każda wielkość fizyczna ma swoje ustalone jednostki, np. długość wyrażamy w: m / s / km / h / kg / K.

b) W Międzynarodowym Układzie Jednostek Miar (SI) jednostką długości jest km / s / m / h / kg / dag.

c) Wartość wielkości fizycznej podaje się wraz z jej jednostką, np. droga do Krakowa wynosi 120 m / s / km / h / kg.

a) $70 \text{ kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dag}$

b) $2 \text{ t} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$

c) $300 \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}$

d) $700 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}$

2 mm = _____

0,35 M_m =

10 dm =

1 h 2 min 10 s =

1000 μm = _____

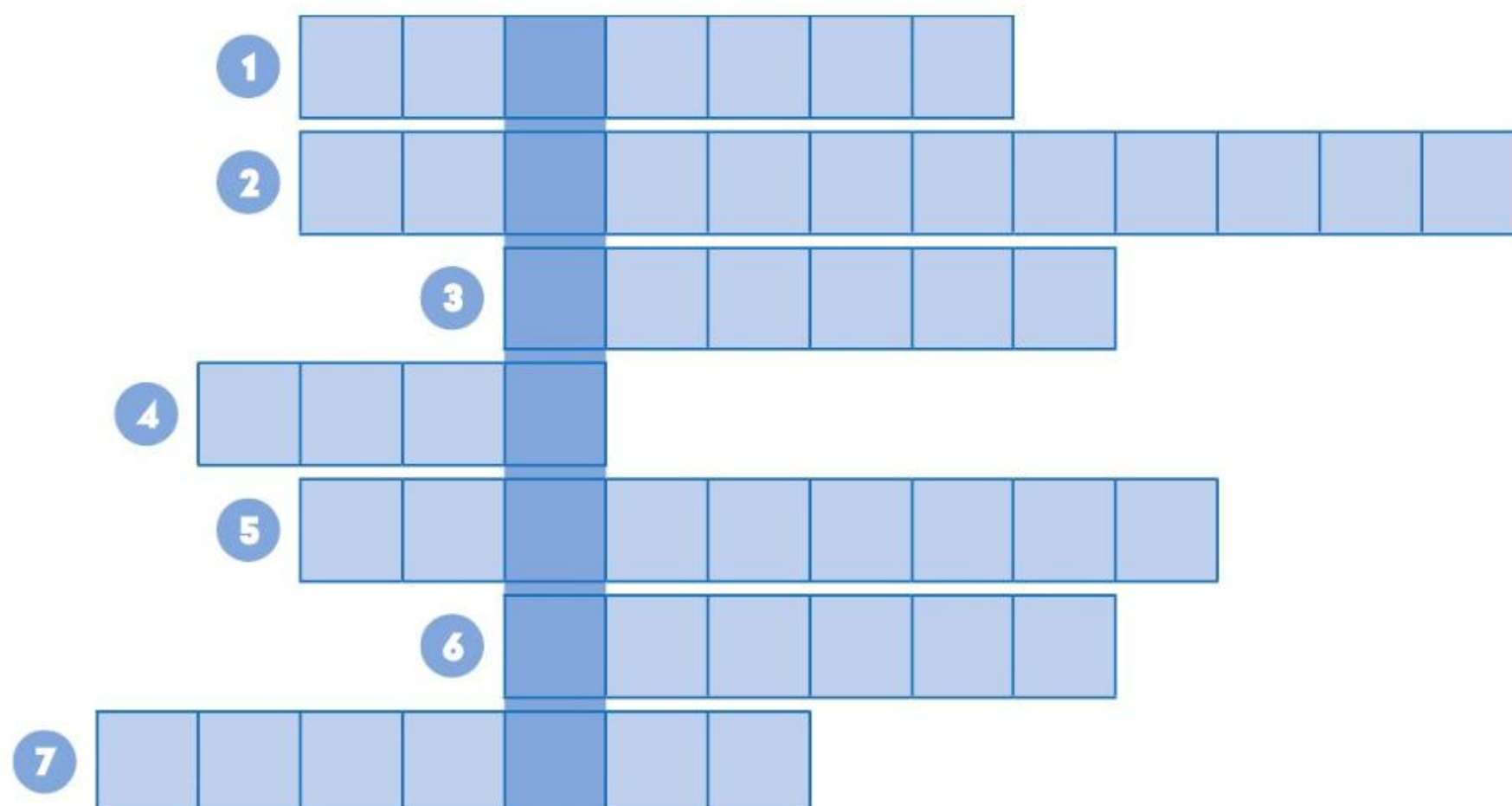
$$\frac{1}{4} \text{ h} = \underline{\hspace{2cm}}$$

800 cm = _____

378 cm = _____

9000 μs = _____

3000 nm = _____

[illegible]

1. Wielkość fizyczna wyrażana np. w metrach, centymetrach, kilometrach.
2. Bardzo krótki przedział czasu wynoszący $1/1\,000\,000$ s.
3. Dawna jednostka długości nawiązująca do długości części ludzkiej ręki.
4. Morska, wynosi 1852 m.
5. Są nimi np. minuta, kilometr, kilogram.
6. Oznaczenie wielkości fizycznej, np. l , t , T , m .
7. Odczytywana na zegarze.

1.4 Planujemy pomiary i doświadczenia

Podaj dokładności przyrządów pomiarowych przedstawionych na zdjęciach.



Podaj zakresy przyrządów pomiarowych przedstawionych na zdjęciach.



- Uczeń dokonał pomiaru długości krawędzi podręcznika do fizyki za pomocą taśmy mierniczej i linijki z zadania 1. Uzyskał średni wynik 25 cm. Uwzględniając niepewność pomiarową, można go zapisać w postaci:
- A. dla pomiaru taśmą mierniczą _____ ,
- B. dla pomiaru linijką _____ .

Uczennica dokonała kilku pomiarów: długości kartki za pomocą linijki, czasu – za pomocą stopera, temperatury – za pomocą termometru. Jakiego rodzaju były to pomiary? Wybierz 1 lub 2 oraz uzasadnienie A lub B.

1.	Uczennica dokonała pomiarów bezpośrednich,	ponieważ	A.	wybrane przyrządy pomiarowe nie wyznaczają od razu wartości mierzonych wielkości fizycznych.
2.	Uczennica dokonała pomiarów pośrednich,		B.	wybrane przyrządy pomiarowe wyznaczają od razu wartości mierzonych wielkości fizycznych.

- Na lekcji fizyki uczniowie dokonali pomiarów długości krawędzi sześcianu za pomocą linijek. Otrzymali wyniki: 3,0 cm, 3,1 cm, 2,9 cm. Wskaż prawdopodobne źródła różnic w wynikach pomiarów. Wpisz znak ✕ w okienka przy właściwych odpowiedziach.

Na skalę przyrządu uczniowie patrzyli pod różnymi kątami.	☐ TAK	☐ NIE
Uczniowie przyłożyli początek skali przyrządów do początku krawędzi sześcianu mniej lub bardziej dokładnie.	☐ TAK	☐ NIE
Uczniowie dokonali pomiaru w różnych temperaturach.	☐ TAK	☐ NIE
Linijki mogły być niejednakowo wyskalowane.	☐ TAK	☐ NIE

- Dla zwiększenia dokładności pomiaru często dokonujemy wielokrotnego pomiaru określonej wielkości, a następnie obliczamy średnią arytmetyczną. Wskaż najbardziej prawdopodobny wynik wraz z niepewnością pomiarową pomiaru długości krawędzi sześcianu, uzyskany przez uczniów z zadania 5.

- A. $3 \text{ cm} \pm 2 \text{ mm}$ B. $3 \text{ cm} \pm 1 \text{ mm}$ C. $3,1 \text{ cm} \pm 2 \text{ mm}$
D. $3,1 \text{ cm} \pm 1 \text{ mm}$ E. $2,9 \text{ cm} \pm 2 \text{ mm}$ F. $2,9 \text{ cm} \pm 1 \text{ mm}$

- Zaokrąglaj podane wartości wielkości fizycznych do trzech cyfr znaczących i zaznacz właściwą odpowiedź.

- | | | |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| a) 36,785 m | ☐ 36,8 m | ☐ 36,7 m |
| b) 8,334 km | ☐ 8,34 km | ☐ 8,33 km |
| c) 0,4738 kg | ☐ 0,473 kg | ☐ 0,474 kg |
| d) 85,742 km | ☐ 85,7 km | ☐ 85,8 km |
| e) 0,0005274 km | ☐ 0,000528 km | ☐ 0,000527 km |
| f) 5358 s | ☐ 5360 s | ☐ 5350 s |

- Na lekcji fizyki uczniowie otrzymali zadanie polegające na wyznaczeniu masy i objętości sześcianu. W tym celu dokonali pomiarów masy – za pomocą wagi sprężynowej o najmniejszej działce na skali 5 g – oraz długości krawędzi sześcianu – za pomocą linijki o najmniejszej działce na skali 1 mm. Wyniki pomiarów zapisali w tabeli.

Podsumowanie działu 1

Zaznacz poprawne dokończenia zdań lub właściwe odpowiedzi.

- 1** Zjawiskiem fizycznym nie jest
- | | |
|---|---|
| ☐ A. topnienie lodu. | ☐ B. oddychanie. |
| ☐ C. powstawanie szronu. | ☐ D. spadanie liści z drzew. |
- 2** Podstawowym źródłem wiedzy fizycznej są
- ☐ A. tylko obserwacje.
 - ☐ B. tylko pomiary i doświadczenia.
 - ☐ C. obserwacje, pomiary i doświadczenia.
 - ☐ D. przekonania, sądy i przeżycia ludzi.
- 3** Pomiar wielkości fizycznej polega na porównywaniu jej
- ☐ A. z innymi, zmierzonymi w tym samym czasie, wielkościami.
 - ☐ B. z wielkością wzorcową przyjętą przez mierzącego za jej jednostkę.
 - ☐ C. z wielkością wyznaczoną w prowadzonym doświadczeniu i przyjętą za jej jednostkę.
 - ☐ D. z wielkością wzorcową przyjętą za jej jednostkę.
- 4** Międzynarodowy Układ Jednostek Miar SI zawiera jednostki:
- ☐ A. masy, objętości, temperatury.
 - ☐ B. masy, temperatury, czasu.
 - ☐ C. temperatury, pola powierzchni, czasu.
 - ☐ D. temperatury, długości, szybkości.
- 5** Jednostkami podstawowymi czasu, długości i masy są odpowiednio:
- ☐ A. godzina, kilometr, kilogram.
 - ☐ B. minuta, kilometr, gram.
 - ☐ C. sekunda, kilometr, dekagram.
 - ☐ D. sekunda, metr, kilogram.

- 6 Pomiaru czasu, w prowadzonej przez jedną godzinę obserwacji, najlepiej dokonać
- ☐ A. zegarem słonecznym. ☐ B. klepsydrą piaskową.
- ☐ C. stoperem. ☐ D. klepsydrą wodną.
- 7 Dokładność linijki o zakresie pomiarowym (0–20) cm, z najmniejszą działką na skali równą 1 mm, wynosi
- ☐ A. 2 mm ☐ B. 0,01 cm
- ☐ C. 0,001 m ☐ D. 20 cm
- 8 Dokładność uzyskanych wyników pomiarów zależy
- ☐ A. od dokładności użytych przyrządów pomiarowych i sposobu dokonywania pomiarów.
- ☐ B. od samego sposobu dokonywania pomiarów – ustawienia przyrządu i odczytu.
- ☐ C. od rodzaju dokonywanych pomiarów, np. długość wyznaczymy z większą dokładnością niż czas.
- ☐ D. od samej dokładności użytych przyrządów pomiarowych.
- 9 Uzyskany w pewnym doświadczeniu średni wynik pomiaru zapisano w postaci $12,5 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm}$. Minimalna wartość mierzonej długości może wynosić
- ☐ A. 12,5 cm ☐ B. 12,4 cm
- ☐ C. 12,6 cm ☐ D. 12 cm
- 10 Które z podanych wartości wielkości fizycznych poprawnie zapisano z dokładnością do trzech cyfr znaczących?
- ☐ A. $48,62 \text{ s} \rightarrow 48,7 \text{ s}$
- ☐ B. $2,48 \text{ m} \rightarrow 2,50 \text{ m}$
- ☐ C. $0,0007664 \text{ km} \rightarrow 0,000766 \text{ km}$
- ☐ D. $4752 \text{ kg} \rightarrow 4760 \text{ kg}$
- 11 Pomiarem bezpośrednim nie jest
- ☐ A. pomiar długości krawędzi podręcznika do fizyki.
- ☐ B. pomiar czasu biegu na zawodach sportowych.
- ☐ C. pomiar temperatury w pokoju.
- ☐ D. pomiar pola powierzchni podłogi w pokoju.

2.1 Pomiar podstawowych wielkości fizycznych

- Oblicz czas pobytu w szkole, znając czas rozpoczęcia zajęć i czas ich zakończenia.

a) 7:30 – 12:30 b) 9:10 – 11:45 c) 10:55 – 13:20 d) 10:55 – 14:30

[illegible]

- Oblicz czas trwania (Δt) zjawisk fizycznych na podstawie podanych wyników pomiarów.

a) $t_0 = 2 \text{ min } 30 \text{ s}$ $t = 3 \text{ min } 10 \text{ s}$ b) $t_0 = 1 \text{ h } 20 \text{ min}$ $t = 2 \text{ h } 10 \text{ min}$

c) $t_0 = 7 \text{ h } 15 \text{ min}$ $t = 10 \text{ h } 10 \text{ min } 20 \text{ s}$

[illegible]

- Dopasuj pojęcia do ich opisów i połącz je liniami.

Niepewność pomiarowa	polega na porównaniu masy ważonego ciała z masą odważników
Ważenie	może być wyznaczona pośrednio przez pomiar drogi i czasu
Delta (Δ)	różnica między wartością końcową i wartością początkową dowolnej wielkości fizycznej
Średnia szybkość	może być wyznaczona za pomocą metody najmniej korzystnego przypadku (NKP)



Długość pokoju	Wysokość pokoju
3 m	2,5 m

a) Oblicz pole powierzchni ściany i zapisz wynik wraz z jednostką.

[illegible]

b) Zapisz wyniki pomiarów ściany, uwzględniając niepewność pomiarową (w metrach).

długość _____ wysokość _____

c) Zapisz najmniejsze i największe wartości przedziałów określonych przez niepewność pomiarową mierzonych długości i wysokości (w metrach).

maksymalna długość _____ maksymalna wysokość _____
 minimalna długość _____ minimalna wysokość _____

d) Oblicz maksymalne pole powierzchni ściany. Zapisz wynik z dokładnością do trzech cyfr znaczących.

e) Oblicz minimalne pole powierzchni ściany. Zapisz wynik z dokładnością do trzech cyfr znaczących.

f) Oblicz różnicę między maksymalnym a minimalnym polem powierzchni ściany.

g) Otrzymaną różnicę między maksymalnym a minimalnym polem powierzchni ściany podziel przez dwa.

h) Zapisz wynik pomiaru pola powierzchni ściany wraz z niepewnością pomiarową.

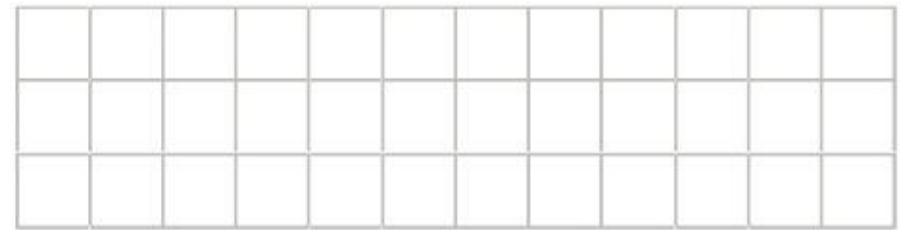
i) Jaką część farby z puszki o pojemności 2 l zużyją rodzice Tomka, jeśli 1 l farby wystarcza na pomalowanie 15 m²?

Wyraź podane wartości pola w metrach kwadratowych.

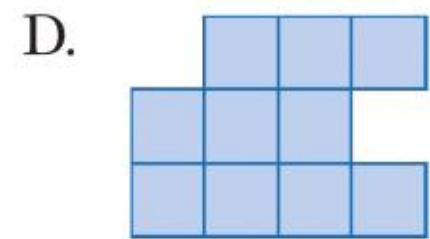
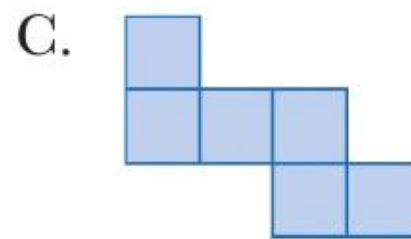
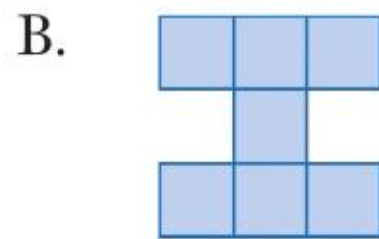
a) $38\,000\text{ cm}^2 =$ _____

b) $420\,000\text{ mm}^2 =$ _____

c) $53\text{ dm}^2 =$ _____



Na podstawie rysunków określ pola powierzchni przedstawionych figur. Przyjmij, że cztery kratki to 1 cm^2 .



Przykłady mas wyraż w kilogramach.

a) $30\text{ dag} =$ _____

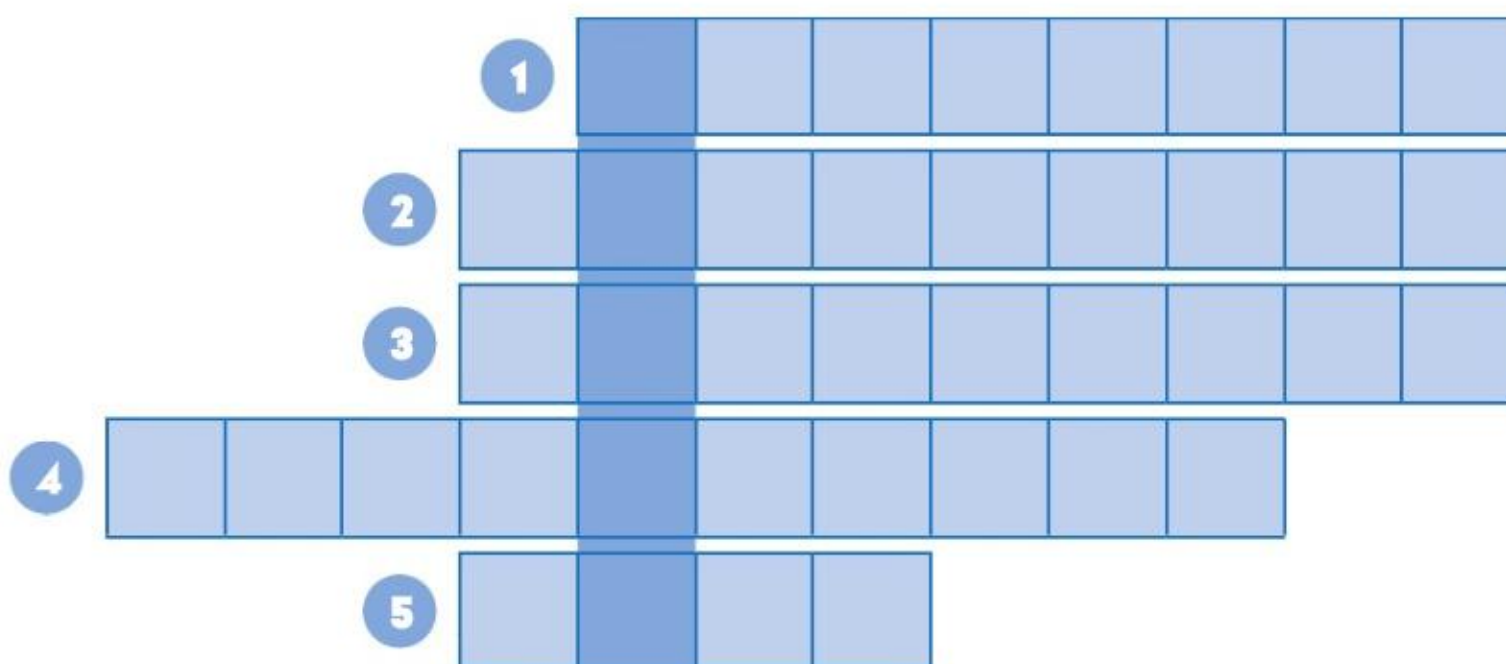
b) $200\text{ g} =$ _____

c) $7,3\text{ t} =$ _____

d) $250\text{ mg} =$ _____



Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij, kiedy stosujemy pojęcie otrzymane jako hasło.



1. Jednostka długości równa $0,1\text{ m}$.
2. Może być laboratoryjny, lekarski lub zaokienny.
3. Przyrząd służący do odmierzenia czasu na podstawie ilości przesypującego się piasku.
4. Materiał, z którego składa się ciało fizyczne.
5. Wyrażana w kg , dag , g .

2.2 Wyznaczanie objętości ciał

- Podkreśl właściwe sformułowania, by powstały poprawne zdania.
 - a) Sześcian ma *regularny* / *nieregularny* kształt.
 - b) Ciało człowieka ma *regularny* / *nieregularny* kształt.
 - c) Objętość określa wielkość *przestrzeni* / *powierzchni*.
 - d) Jeżeli chcemy wyznaczyć objętość cieczy z *dużą* / *z małą* dokładnością, używamy cylindrów miarowych (menzurek).
 - e) Objętość wypartej przez ciało cieczy *jest* / *nie jest* taka sama jak objętość zanurzonego ciała.

- Na zdjęciach A–C przedstawiono butelki o różnych pojemnościach. Dopasuj do każdej z nich objętości 1–3. Połącz je liniami.

A.



B.



C.



1. $0,33 \text{ dm}^3$

2. $0,001 \text{ m}^3$

3. 1500 cm^3

- W celu wyznaczenia objętości klucza uczeń zaplanował doświadczenie. Wybierz poprawne uszeregowanie czynności, które musiałby wykonać.
 - I. Obliczamy objętość klucza jako różnicę objętości $V_2 - V_1$.
 - II. Nalewamy wody do cylindra miarowego.
 - III. Odczytujemy ze skali cylindra objętość wody V_2 po włożeniu klucza.
 - IV. Odczytujemy ze skali cylindra objętość wody V_1 przed włożeniem klucza.

☐

A. I, III, II, IV

☐

B. II, IV, I, III

☐

C. II, I, III, IV

☐

D. II, IV, III, I

4. 

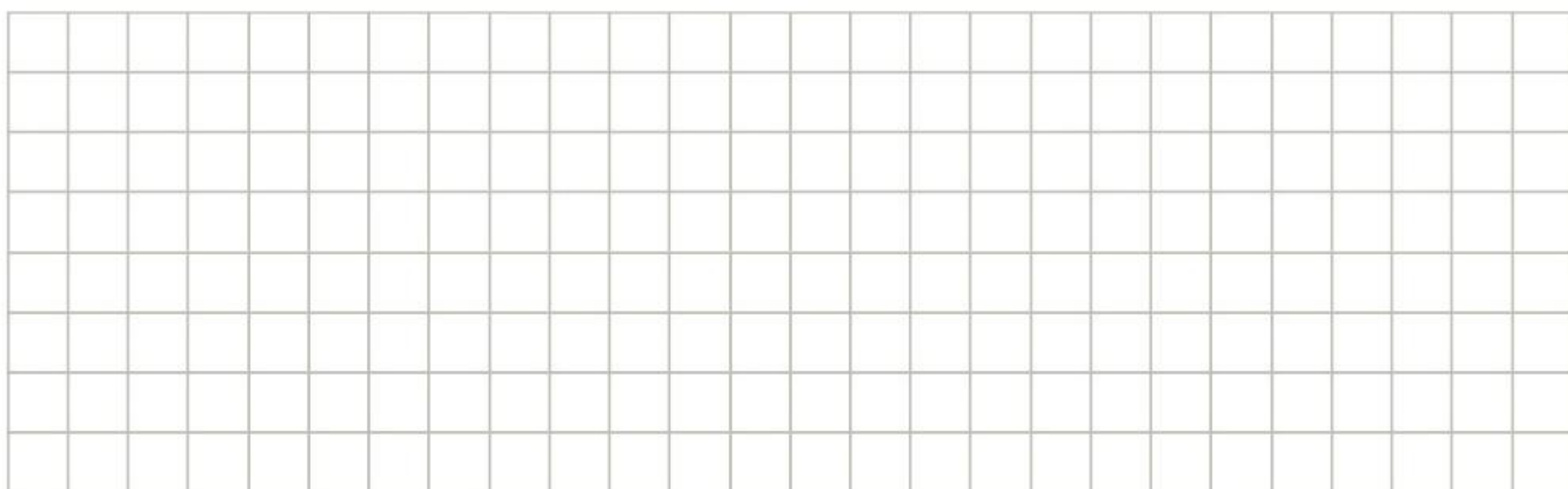
- e) $63 \text{ l} =$ _____ f) $2,5 \text{ dm}^3 =$ _____

[illegible]

- e) $1,5 \text{ m}^3 =$ _____ f) $0,0005 \text{ m}^3 =$ _____

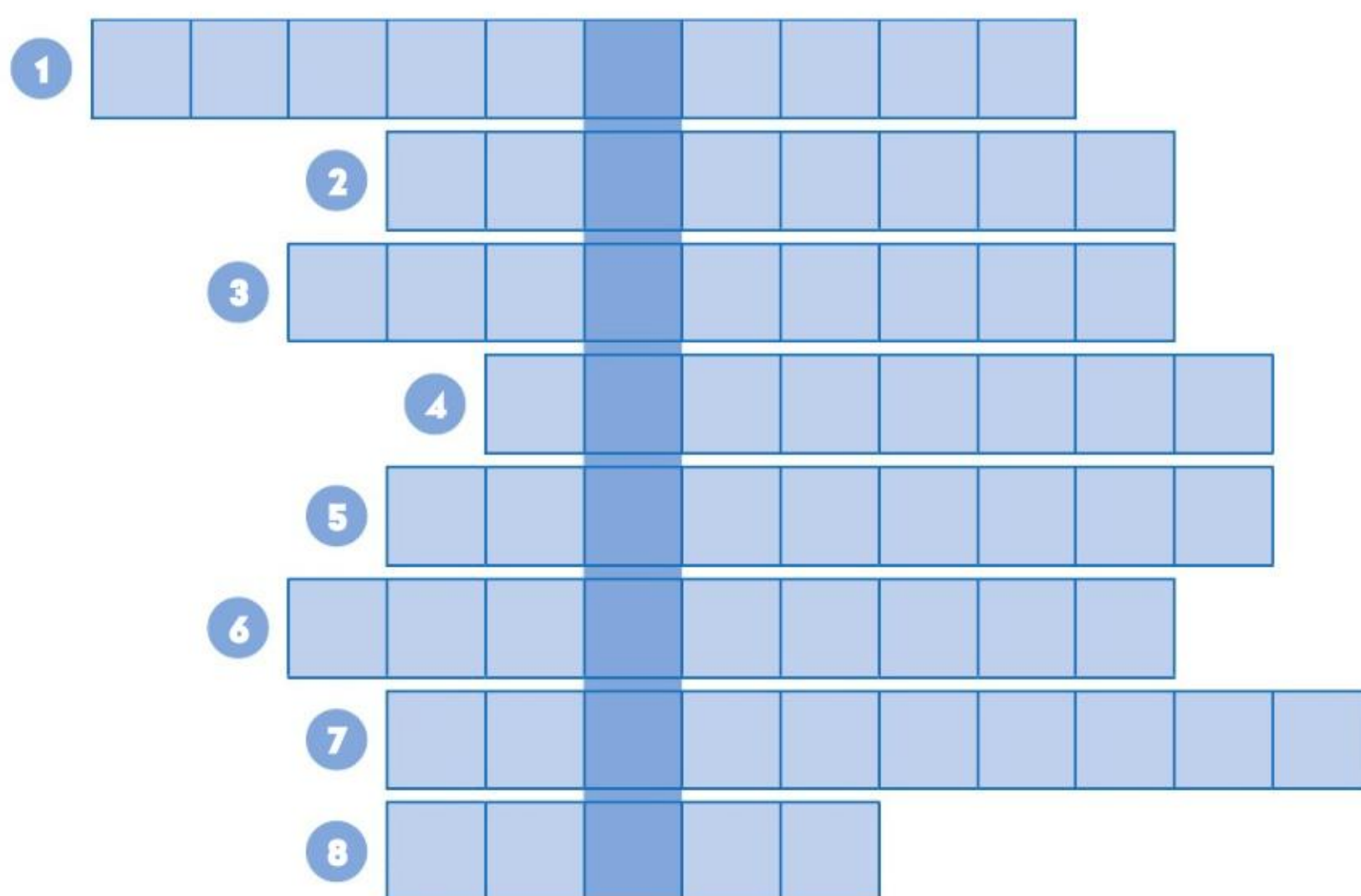
[illegible]

- Do cylindra miarowego nalano 20 cm^3 wody, a następnie zanurzono w niej 10 identycznych gwoździ. Jaka jest objętość jednego gwoździa, jeśli woda podniosła się do poziomu 25 cm^3 ?



Odpowiedź: _____

- Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij, do czego służy przyrząd, którego nazwę otrzymasz jako hasło.



1. Uczony, który wyskoczył z wanny z okrzykiem „Eureka”.
2. Wielościan o sześciu identycznych ścianach.
3. W układzie SI są tylko podstawowe.
4. Można ją odczytać z szybkościomierza.
5. Człowiek zajmujący się pracą naukową.
6. $1/1\ 000\ 000$ część metra.
7. Określa ją podczas pomiarów najmniejsza działka na skali przyrządu pomiarowego.
8. Przebyta samochodem z Kielc do Warszawy.

2.3 Siła jako miara oddziaływań

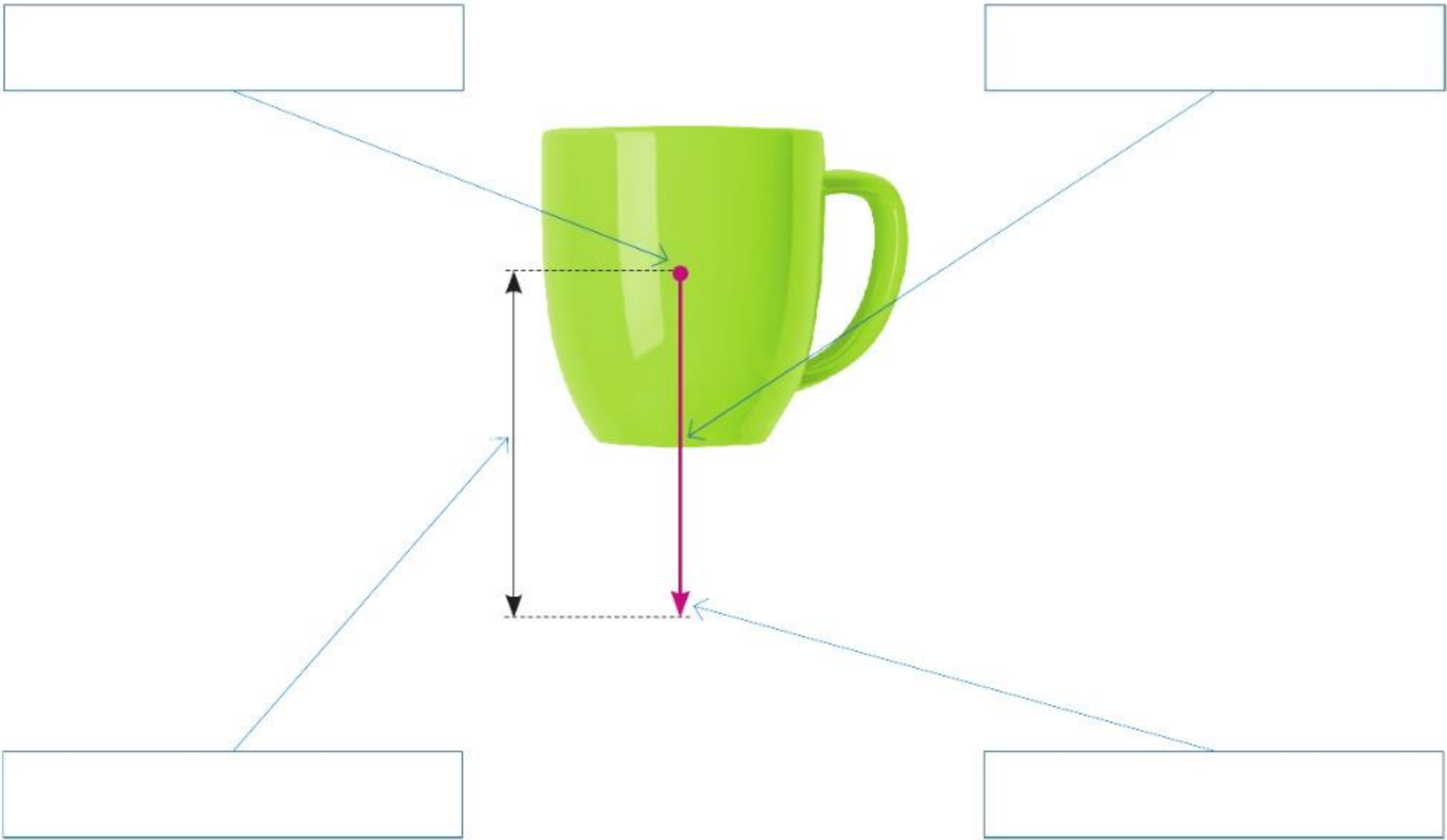
Wybierz 1 lub 2 oraz uzasadnienie A lub B.

1.	Oddziaływania: elektryczne, magnetyczne i grawitacyjne, są oddziaływaniami mechanicznymi,	ponieważ	A.	wymagają bezpośredniego kontaktu ciał.
2.	Oddziaływania: elektryczne, magnetyczne i grawitacyjne, są oddziaływaniami na odległość,		B.	nie wymagają bezpośredniego kontaktu ciał.

Połącz liniami opisy z odpowiednimi rodzajami oddziaływania.

Liście spadają z drzewa	magnetyczne
Włosy stoją dęba	mechaniczne
Gumka recepturka wydłuża się	grawitacyjne
Uczestnicy rajdu korzystają z kompasu	elektrostatyczne

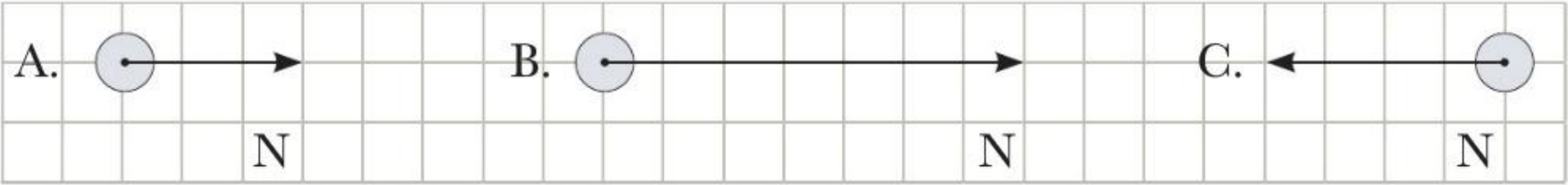
Siła jest wielkością wektorową. Wpisz w puste miejsca cztery odpowiednie cechy wektora siły.



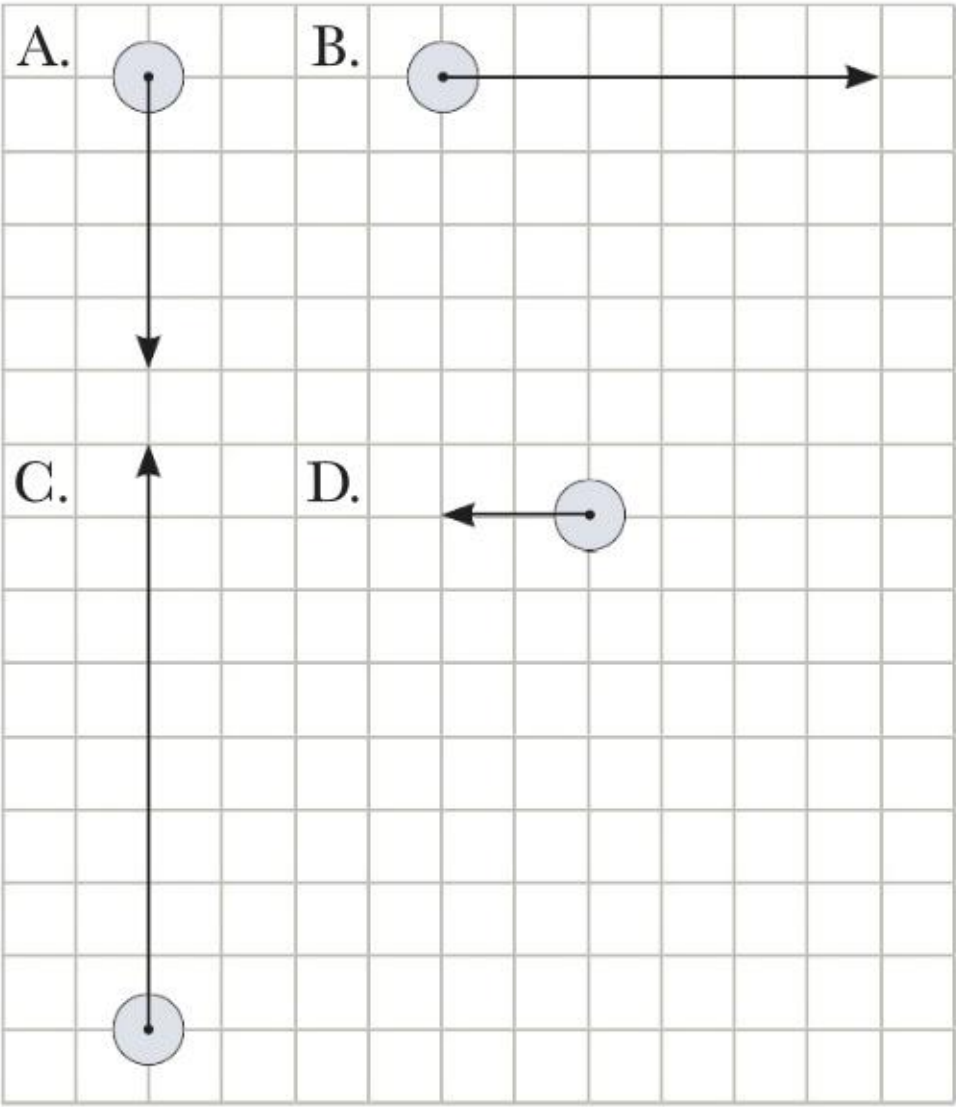
- Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Siła jest miarą wzajemnego oddziaływania ciał.	☐ P	☐ F
Dłuższy wektor siły oznacza jej mniejszą wartość.	☐ P	☐ F
Prosta, wzdłuż której działa siła, nazywa się kierunkiem działania siły.	☐ P	☐ F
Jednostką siły jest niuton (N).	☐ P	☐ F
Siła, z jaką Ziemia przyciąga plecak, działa pionowo do góry.	☐ P	☐ F

- Na podstawie rysunków określ wartości sił, wiedząc, że 1 cm odpowiada 1 N (1 cm = 1 N).



- Na podstawie rysunków określ cechy wektorów sił. Wpisz we właściwe miejsca w tabeli znak **X**. Przyjmij, że 1 cm to 0,5 N.



	A.	B.	C.	D.
wartość 2 N				
wartość 1,5 N				
wartość 1 N				
wartość 0,5 N				
kierunek pionowy				
kierunek poziomy				
zwrot w lewo				
zwrot w prawo				
zwrot w dół				
zwrot w górę				

- Na podstawie rysunków określ, które wektory sił mają takie same cechy. Odpowiedź zaznacz w tabeli znakiem **X**.

A.

B.

C.

D.

Taka sama wartość	A.	B.	C.	D.
Taki sam kierunek				
Taki sam zwrot				

- Dwa wektory można dodać lub odjąć. W każdym podpunkcie wybierz 1 lub 2 oraz A lub B, tak aby zdanie było prawdziwe.

a)	1.	Jeśli na ciało działają dwie równoległe siły zwrócone w tę samą stronę,	to	A.	ich działanie można zastąpić działaniem jednej siły, która co do wartości jest równa sumie wartości tych dwóch sił.
	2.	Jeśli na ciało działają dwie równoległe siły zwrócone w przeciwne strony,		B.	ich działania nie można zastąpić działaniem jednej siły.
b)	1.	Jeśli na ciało działają dwie równoległe siły zwrócone w przeciwne strony,	to	A.	ich działania nie można zastąpić działaniem jednej siły.
	2.	Jeśli na ciało działają dwie równoległe siły zwrócone w tę samą stronę,		B.	ich działanie można zastąpić działaniem jednej siły, która co do wartości równa jest różnicy wartości tych dwóch sił.

- Chłopiec ciągnie sanki, działając siłą 30 N. Jaką siłą sanki oddziałują na chłopca?

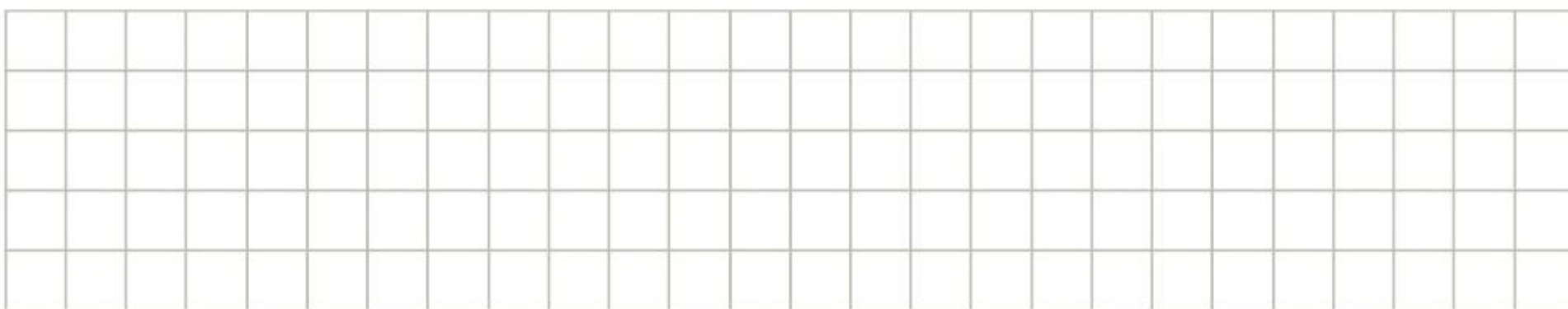
- Wyraż w niutonach podane wartości siły.

- a) 2 kN = _____

b) 300 mN = _____
- c) 4,5 MN = _____

d) 0,55 MN = _____

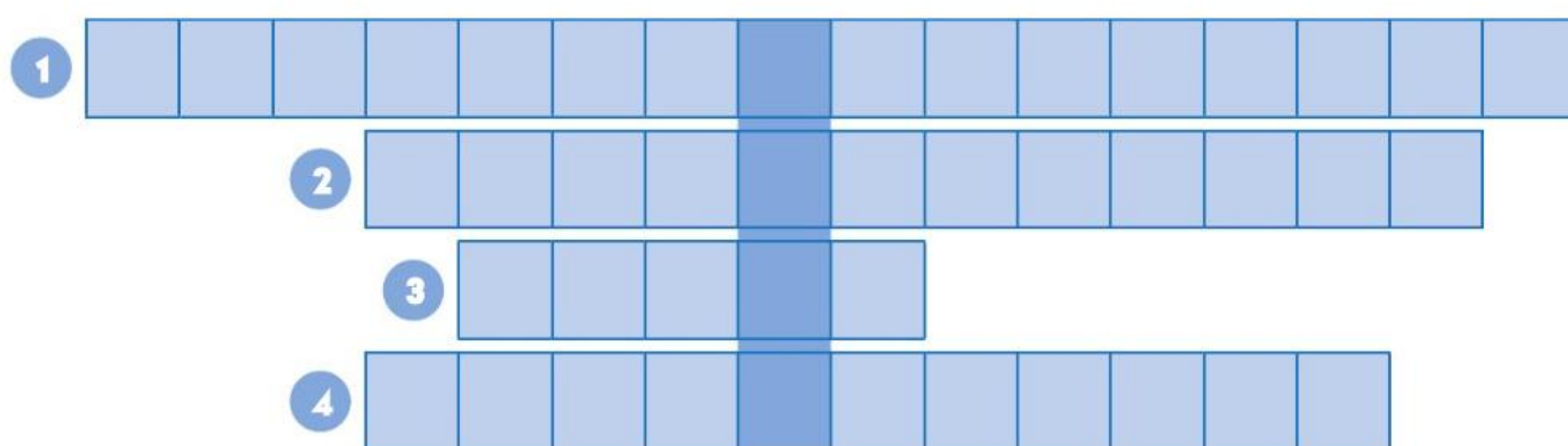
- Narysuj wektor siły o następujących cechach: wartość 30 N, zwrot w prawo, kierunek poziomy, przyłożona do piłki. Przyjmij, że 1 cm to 10 N.



- Narysuj wektor siły, która w stosunku do siły przedstawionej na rysunku ma:
 - przeciwny zwrot,
 - półtora razy większą wartość,
 - ten sam kierunek.



- Rozwiąż logogryf. Podaj przykłady z życia codziennego na występowanie pojęcia otrzymanego jako hasło.



- Rodzaj oddziaływania, dzięki któremu skrawki papieru są przyciągane przez linijkę.
- Rodzaj oddziaływania, dzięki któremu piłka spada na Ziemię.
- W fizyce – dowolne przedmioty lub organizmy żywe, które mogą oddziaływać ze sobą w różny sposób.
- Rodzaj oddziaływań, które zachodzą przy bezpośrednim kontakcie ciał.

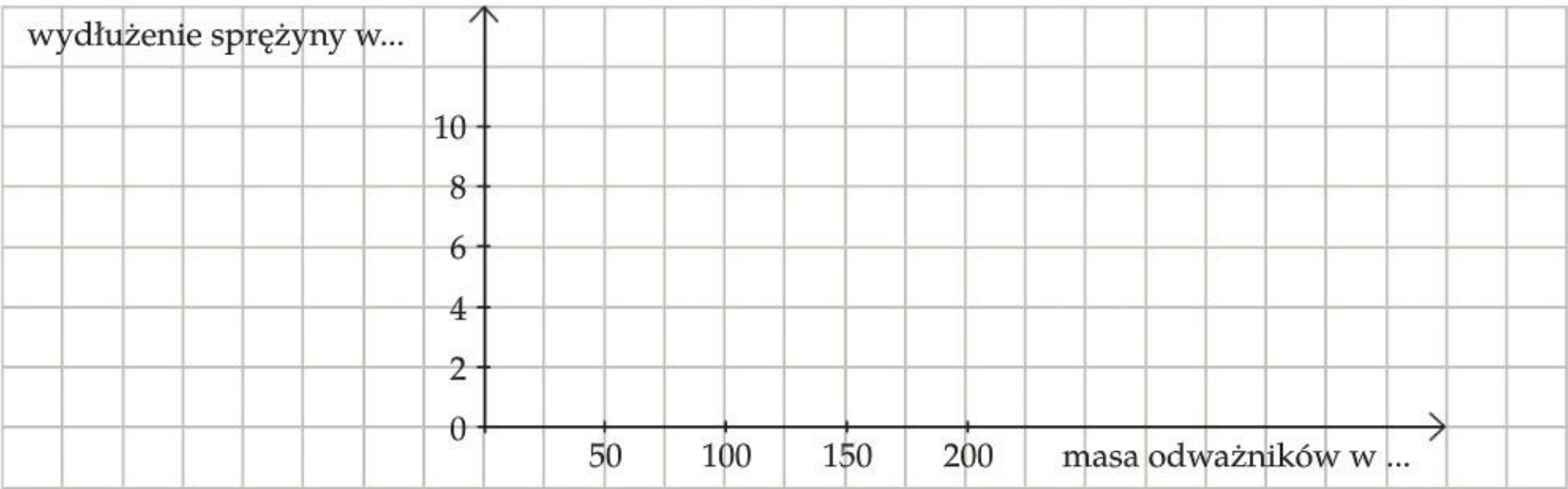
2.4 Pomiar wartości siły ciężkości

Informacje do zadań 1–2

Na lekcji fizyki uczniowie badali, jak wydłużenie sprężyny zależy od masy obciążników. Wyniki pomiarów zapisali w tabeli.

Liczba obciążników (szt.)	Masa odważników (g)	Wydłużenie sprężyny (cm)
1	50	2
2	100	4
3	150	6
4	200	8

Narysuj wykres zależności wydłużenia sprężyny od masy odważników.



Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Sprężyna wydłużyła się o 6 cm, gdy zawieszono na niej 4 obciążniki.	☐ P	☐ F
Im większa liczba obciążników zawieszonych na sprężynie, tym większe jest jej wydłużenie.	☐ P	☐ F
Jeśli na sprężynie nie będzie obciążników, to jej wydłużenie wyniesie 0 cm.	☐ P	☐ F
Sprężyna wydłuży się o 10 cm, gdy zawiesimy na niej 5 obciążników.	☐ P	☐ F
Jeśli w doświadczeniu uczniowie użyliby sprężyny wykonanej z innego drutu, to jej wydłużenie byłoby inne.	☐ P	☐ F

Wpisz pojęcia z ramki (w odpowiednich formach) tak, aby zdania były prawdziwe.

masa	siła ciężkości	przyspieszenie ziemskie	niuton
------	----------------	-------------------------	--------

- a) Na każde ciało, które znajduje się na Ziemi, działa _____.
- b) Ciężar ciała jest tym większy, im większa jest jego _____.
- c) Jednostką ciężaru ciała jest _____.
- d) Wartość siły przyciągania ziemskiego obliczamy jako iloczyn _____ i _____.

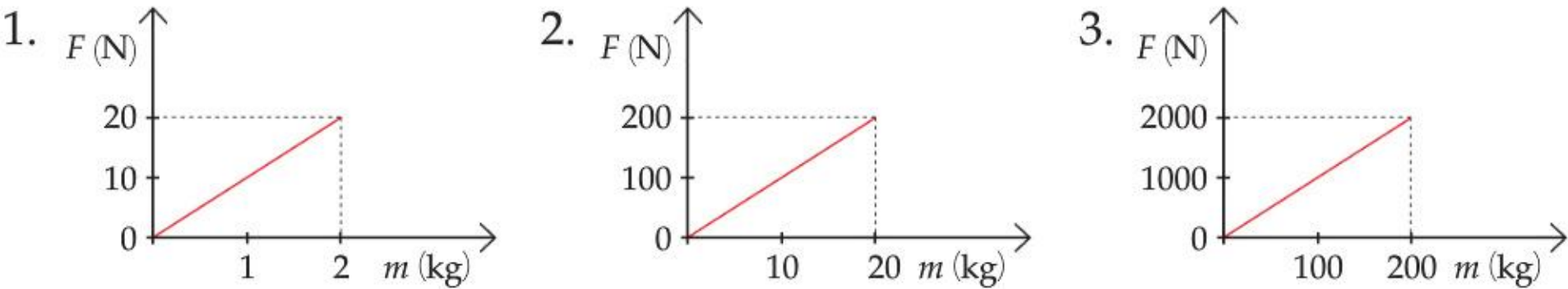
Jaką wartość ma siła przyciągania ziemskiego działająca na ciało o masie 5 kg?

☐ A. 5 kg ☐ B. 5 N ☐ C. 50 N ☐ D. 0,5 N

W tabeli zestawiono masy czterech ciał. Na które z ciał działa siła ciężkości o wartości 6,6 N?

ciało	☐ A.	☐ B.	☐ C.	☐ D.
masa	66 kg	6,6 kg	666 kg	0,66 kg

Na wykresach przedstawiono zależność wartości siły ciężkości od masy ciał. Przyporządkuj wykresy 1–3 do opisów A–C.



- A. Na ciało o masie 10 kg działa siła ciężkości o wartości 100 N.
- B. Na ciało o masie 100 kg działa siła o wartości 1000 N.
- C. Na ciało o masie 1 kg działa siła o wartości 10 N.

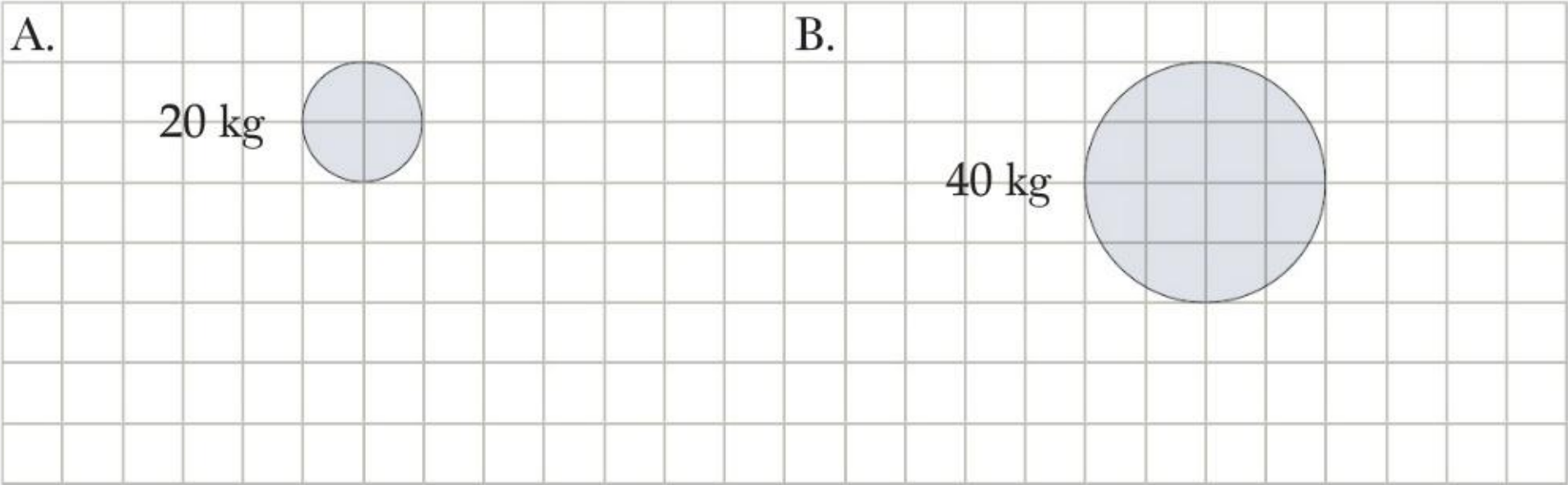
Trzy ciała mają masy: 200 g, 200 mg i 200 dag. Wartości ciężarów tych ciał wpisz w okienka, tak aby zapis był poprawny.

 > >

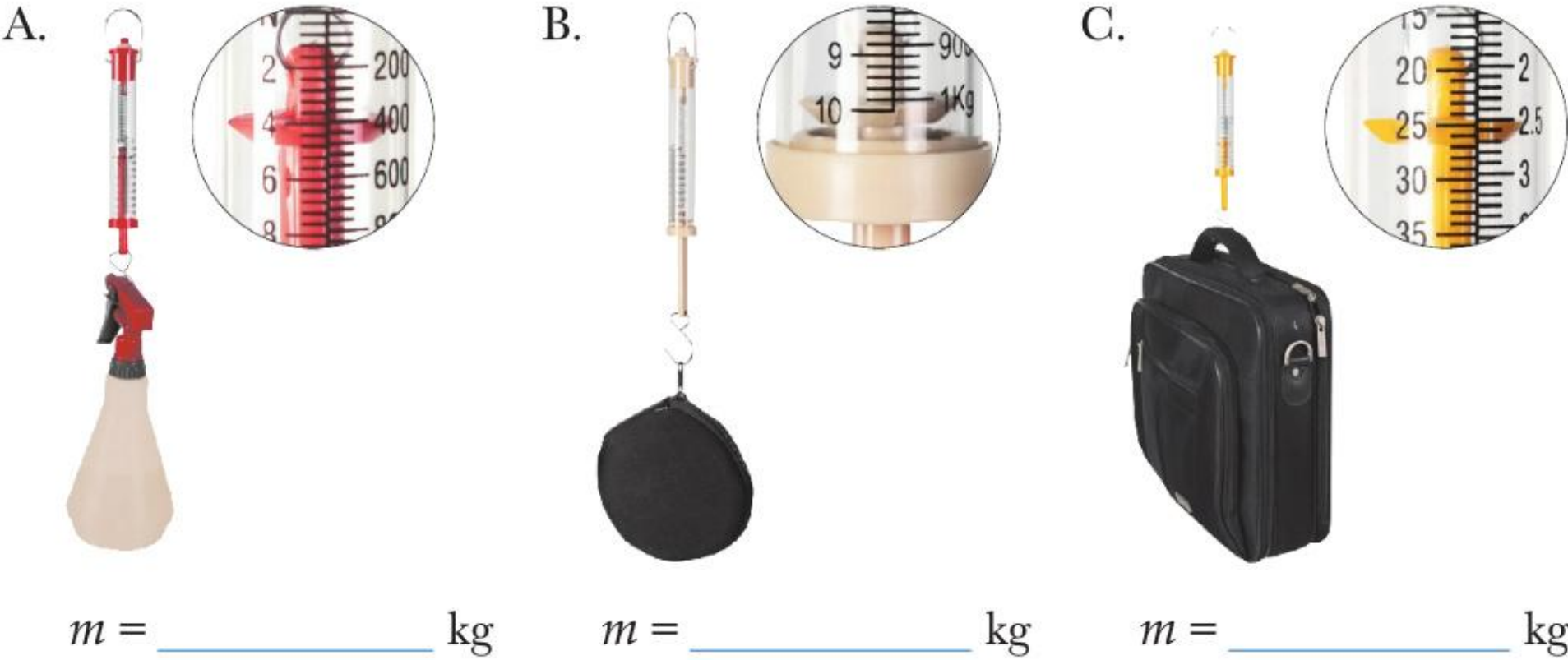
- Uczeń ma masę 45 kg. Określ cechy, jakie posiada działająca na niego siła ciężkości. Zaznacz okienka przy właściwych zakończeniach zdań.

- A. Wektor siły ciężkości ma kierunek ☐ pionowy. ☐ poziomy.
- B. Wektor siły ciężkości ma zwrot ☐ w dół. ☐ w górę.
- C. Wektor siły ciężkości ma wartość ☐ 45 N. ☐ 450 N.

- Narysuj wektory sił ciężkości. Przyjmij, że 0,5 cm odpowiada 100 N (0,5 cm = 100 N).



- Na podstawie zdjęć określ masy ciał.



- W tabeli zestawiono ciężary czterech ciał: A, B, C, D.

ciało	A.	B.	C.	D.
ciężar	55 N	4 kN	5,5 kN	44 N

Oszacuj, bez obliczania, które ciało ma najmniejszą masę, a które największą masę. Dokończ zdania.

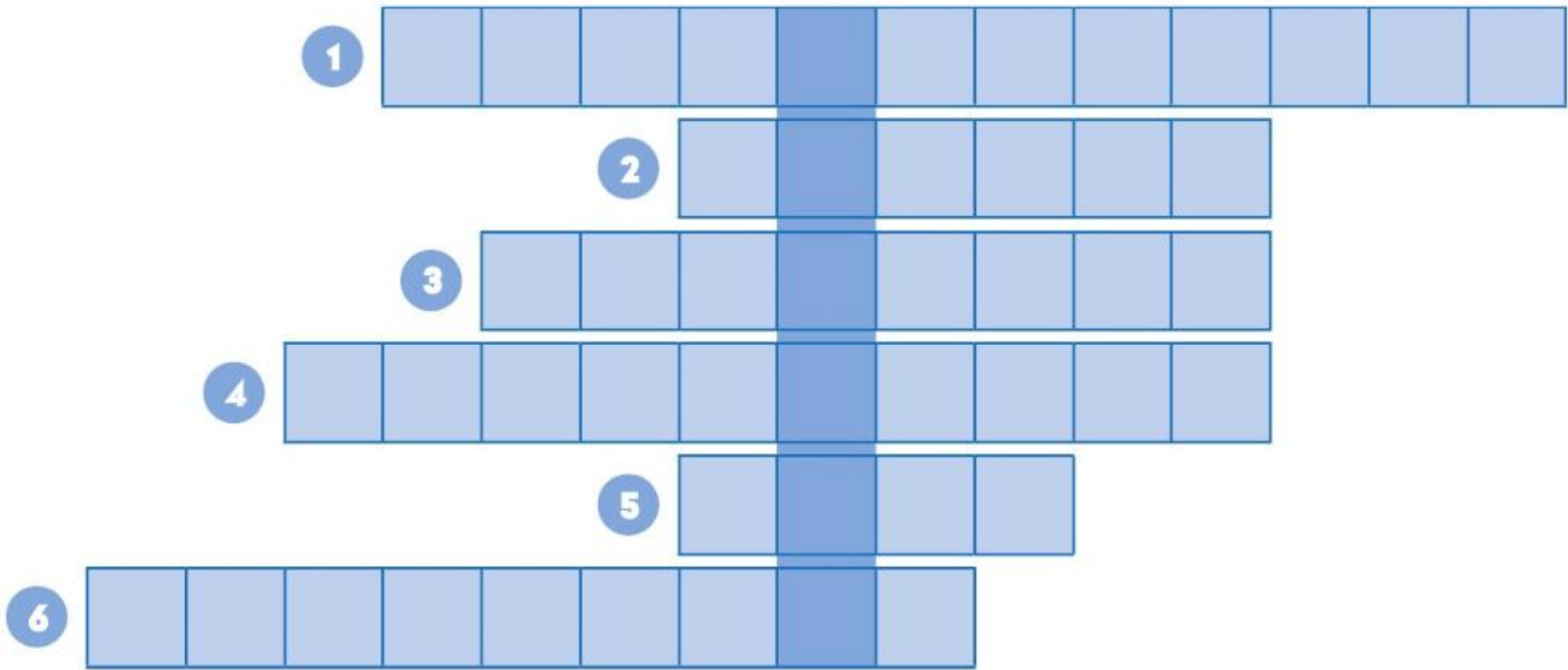
Najmniejszą masę ma ciało _____. Największą masę ma ciało _____.

- Dwa ciała mają takie same ciężary. Czy to oznacza, że ich masy są również takie same? Odpowiedź uzasadnij.

- Określ, które z podanych wielkości mogą być do siebie wprost proporcjonalne. Zaznacz okienka obok odpowiednich zapisów.

Ilość wody w szklance i czas nalewania.	☐ TAK	☐ NIE
Wysokość rachunku i ilość zakupionych pomarańczy.	☐ TAK	☐ NIE
Ilość przeczytanych stron w książce i czas.	☐ TAK	☐ NIE
Ilość przeczytanych stron w książce i czas czytania.	☐ TAK	☐ NIE

- Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij znaczenie otrzymanego hasła.



1. Występuje między Ziemią i każdym ciałem na jej powierzchni.
2. Jednostka siły.
3. Może się wydłużyć, gdy ją obciążymy.
4. Użyte w doświadczeniu opisanym w podręczniku na stronie 40.
5. Wielkość fizyczna obliczana jako iloraz wartości siły ciężkości i przyspieszenia ziemskiego.
6. Przyrząd służący do pomiaru wartości siły.

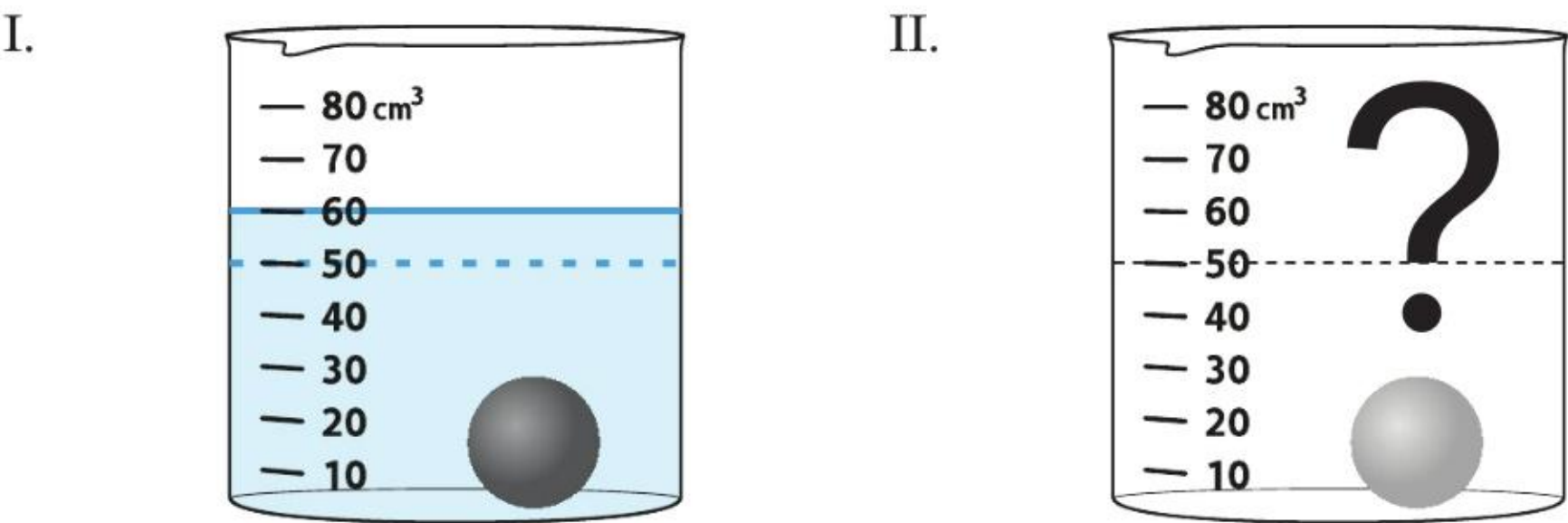
2.5 Wyznaczanie gęstości substancji

- Skreśl zbędne wyrazy, tak aby zdania były prawdziwe.
- a) Ciała o jednakowej objętości, ale wykonane z różnych substancji, mają *różne / takie same* masy.
 - b) Ciała o tej samej masie, zbudowane z różnych substancji, zajmują *różne / takie same* objętości.
 - c) Ciała o tej samej masie, zbudowane z tej samej substancji, zajmują *różne / takie same* objętości.
 - d) Ciała o jednakowej objętości i wykonane z tej samej substancji mają *różne / takie same* masy.

- Określ prawdziwość zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe. Skorzystaj z tabeli w podręczniku na stronie 47.

1 kg żelaza jest cięższy od 1 kg cukru.	☐ P	☐ F
Masa szklanej kulki o objętości 1 cm^3 wynosi 2,5 g.	☐ P	☐ F
Sześcian o boku 1 cm, wykonany z żelaza, ma mniejszą masę niż sześcian o boku 1 cm wykonany z ołowiu.	☐ P	☐ F
Obrączka wykonana ze złota jest cięższa niż taka sama obrączka wykonana ze srebra.	☐ P	☐ F
Masa 2 cm^3 soli kuchennej wynosi 2,16 g.	☐ P	☐ F
800 kg suchego drewna dębowego zajmuje objętość 1 m^3 .	☐ P	☐ F
Jeśli masa większej srebrnej kulki jest dwa razy większa od masy mniejszej srebrnej kulki, oznacza to, że również objętość tej większej kulki jest dwukrotnie większa od objętości mniejszej kulki.	☐ P	☐ F

- Do dwóch menzurek nalano po 50 cm³ wody, następnie w jednej z nich zanurzono ołowianą kulkę, a w drugiej kulkę identycznej wielkości, tylko wykonaną z aluminium.



Jaki będzie poziom wody po włożeniu kulki aluminiowej do II menzurki? Zapisz odpowiedź.

- Gęstość jest wielkością fizyczną charakterystyczną dla danej substancji. W każdym podpunkcie wybierz 1 lub 2 oraz uzasadnienie A lub B.

a)	1.	Masa 1 m ³ lodu wynosi 920 kg, więc masa 2 m ³ lodu musi wynosić 1840 kg,	ponieważ	A.	iloraz masy i objętości dla ciał zbudowanych z danej substancji ulega zmianie, jeśli zmienia się objętość.
	2.	Masa 1 m ³ lodu wynosi, 920 kg, ale masa 0,5 m ³ lodu może być trzy razy mniejsza,		B.	iloraz masy i objętości dla ciała zbudowanego z danej substancji jest stały.
b)	1.	Jednostką gęstości wyrażoną w jednostkach układu SI jest $\frac{g}{cm^3}$,	ponieważ	A.	jednostką podstawową masy jest kg, a jednostką długości – metr.
	2.	Jednostką gęstości wyrażoną w jednostkach układu SI jest $\frac{kg}{m^3}$,		B.	jednostką podstawową masy jest gram, a jednostką długości – centymetr.

- Na zajęciach koła fizycznego uczniowie postanowili sprawdzić, z jakiego metalu jest wykonany łańcuszek jednego z nich. W tym celu zaplanowali doświadczenie i wypisali nazwy przedmiotów, których użycie uznali za niezbędne. Zastanów się i podkreśl, które pomoce wybrali uczniowie. Skorzystaj z wyrazów zapisanych w ramce.

odważniki	waga łazienkowa	waga szalkowa	linijka	menzurka
tabela z gęstościami substancji		woda	nitka	lina żeglarska

- Rodzaj substancji, z której jest zbudowany przedmiot o regularnym kształcie, np. sześcian o boku 2 cm, można określić, wykonując doświadczenie. Określ niezbędne czynności, jakie należy wykonać. Zaznacz właściwe odpowiedzi.

A.	Wyznaczamy masę ciała przy pomocy wagi.	☐ TAK	☐ NIE
B.	Obliczamy objętość ciała.	☐ TAK	☐ NIE
C.	Obliczamy iloraz objętości i masy.	☐ TAK	☐ NIE
D.	Mierzymy krawędź sześcianu przy pomocy linijki.	☐ TAK	☐ NIE
E.	Obliczamy iloraz masy i objętości.	☐ TAK	☐ NIE
F.	Mierzymy długość krawędzi sześcianu przy pomocy taśmy mierniczej.	☐ TAK	☐ NIE
G.	Szukamy w tabeli gęstości najbardziej zbliżonego wyniku otrzymanego w doświadczeniu i określamy rodzaj substancji.	☐ TAK	☐ NIE

Określ kolejność niezbędnych czynności, wpisując w miejsca kropek odpowiednie litery (nie musisz wypełnić wszystkich miejsc).

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.

- Zaplanuj doświadczenie, które miałoby na celu wyznaczenie gęstości oleju. Wypisz niezbędne przedmioty oraz kolejność wykonywanych czynności.

Niezbędne przedmioty:

Kolejność wykonywanych czynności:

- ☐ D. II, IV, III, V, I

- [illegible]

- b) $0,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} =$ _____

- b) $1,98 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} =$ _____

-
- The graph shows the mass (kg) of three substances A, B, and C as a function of their volume (m³). The y-axis represents mass in kg, ranging from 0 to 3200 with major grid lines every 800 kg. The x-axis represents volume in m³, ranging from 0 to 1.0 with major grid lines every 0.1 m³. Three red lines originate from the origin (0,0) and extend to the right. Line A is the steepest, reaching a mass of 3200 kg at a volume of 1.0 m³. Line B is less steep than A, reaching a mass of 2400 kg at a volume of 1.0 m³. Line C is the least steep, reaching a mass of 800 kg at a volume of 1.0 m³.
- | Substance | Volume (m³) | Mass (kg) |
|-----------|-------------|-----------|
| A | 0 | 0 |
| | 1.0 | 3200 |
| B | 0 | 0 |
| | 1.0 | 2400 |
| C | 0 | 0 |
| | 1.0 | 800 |

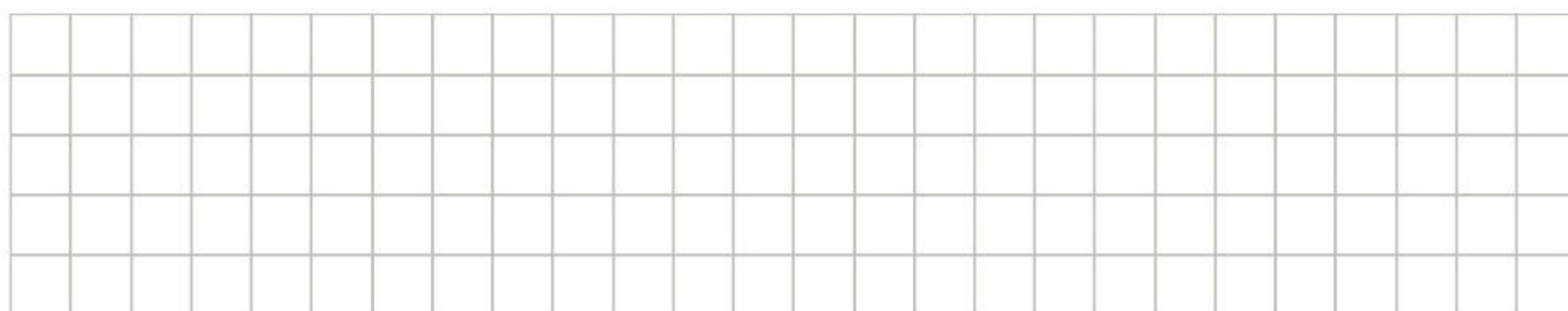
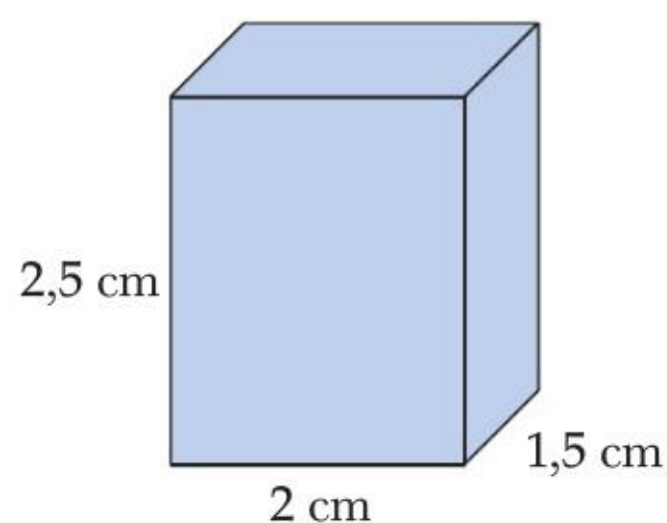
> >

Na lekcji fizyki uczniowie wykonali doświadczenie. Określili rodzaj metalu, z którego wykonano prostopadłościan o masie 64,5 g i wymiarach podanych na rysunku. Uczniowie skorzystali z tabeli w podręczniku na stronie 47.

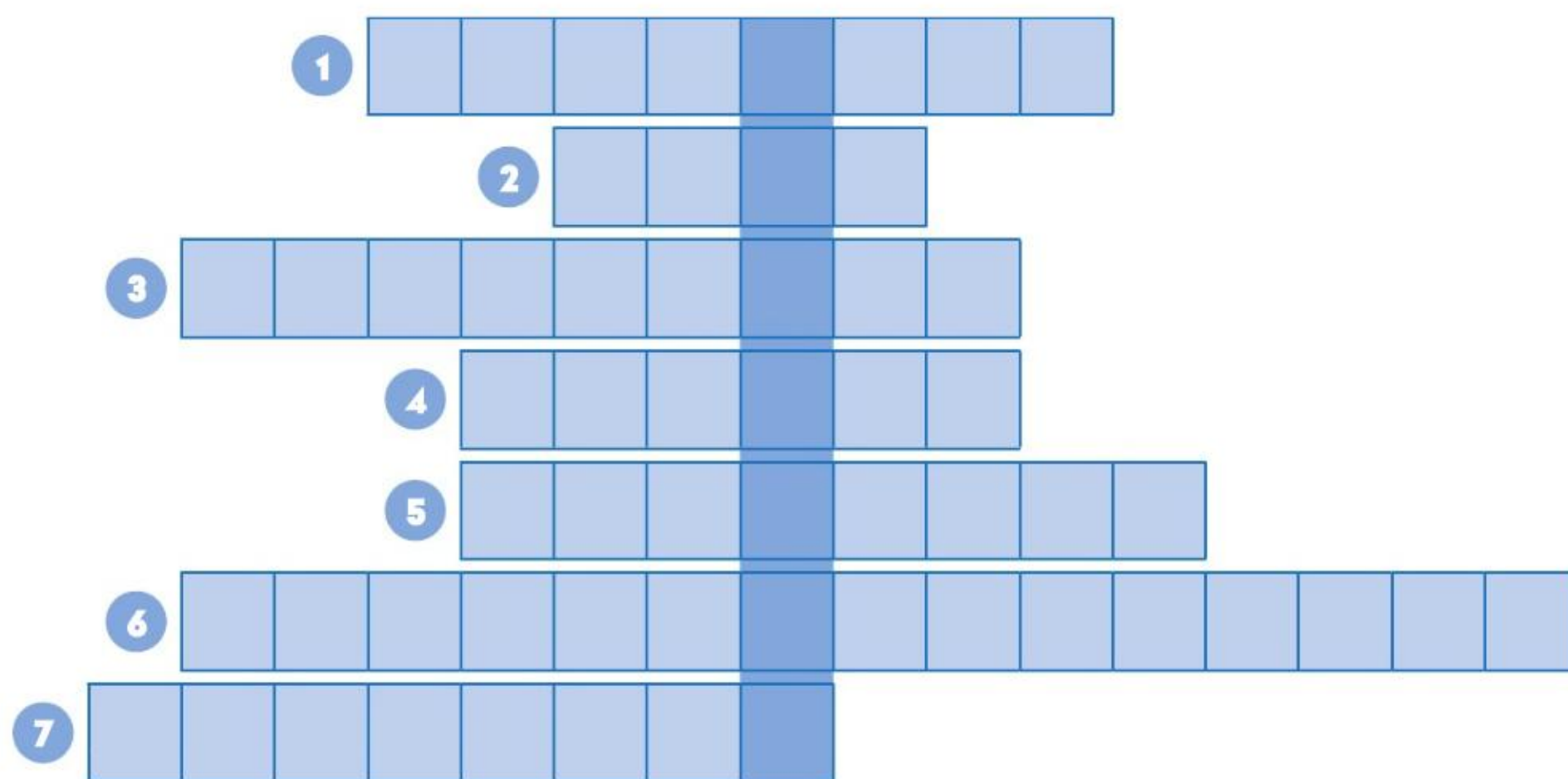
Dokończ zdanie, wybierając właściwą odpowiedź.

Prostopadłościan wykonano z(e)

- A. aluminium. B. mosiądzu.
C. ołowiu. D. złota.



Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij znaczenie otrzymanego hasła.



1. Podstawowa jednostka masy.
2. Ciecz o gęstości $13\,500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.
3. Na wykresie przedstawia zależność dwóch wielkości wprost proporcjonalnych do siebie.
4. Graficzne przedstawienie np. siły.
5. Służy do wyznaczenia wprost gęstości cieczy.
6. Na desce rozdzielczej w samochodzie, służy do określania szybkości jazdy.
7. Określa wielkość przestrzeni, jaką zajmuje dane ciało.

Podsumowanie działu 2

Zaznacz poprawne dokończenia zdań lub właściwe odpowiedzi.

- 1** Fizycy często używają w zapisach symbolu delta (Δ). Oznacza on zazwyczaj
- ☐ A. różnicę między wartością końcową i wartością początkową dowolnej wielkości fizycznej.
 - ☐ B. sumę wartości końcowej i wartości początkowej dowolnej wielkości fizycznej.
 - ☐ C. różnicę między wartością początkową i wartością końcową dowolnej wielkości fizycznej.
 - ☐ D. iloczyn wartości początkowej i wartości końcowej dowolnej wielkości fizycznej.
- 2** Zjawisko fizyczne trwało 0,003 s. Wynik ten można zapisać również w postaci
- ☐ A. 3 μ s lub 0,3 ms
 - ☐ B. 300 μ s lub 3 ks
 - ☐ C. 3000 ms lub 0,003 μ s
 - ☐ D. 3 ms lub 3000 μ s
- 3** Przyrządami służącymi do pomiaru czasu, masy, długości i temperatury są odpowiednio:
- ☐ A. waga szalkowa, linijka, zegar ścienny, termometr lekarski.
 - ☐ B. minutnik, waga kuchenna, termometr zaokienny, taśma miernicza.
 - ☐ C. stoper, waga sprężynowa, mikrometr, termometr laboratoryjny.
 - ☐ D. zegarek ręczny, termometr pokojowy, suwmiarka, waga łazienkowa.
- 4** Do cylindra miarowego nalano 30 cm³ wody i zanurzono w niej pewne ciało. Jaka jest jego objętość, jeśli objętość cieczy po włożeniu ciała do menzurki wzrosła o 10 cm³?
- ☐ A. 40 cm³
 - ☐ B. 0,00001 m³
 - ☐ C. 0,000002 m³
 - ☐ D. 20 cm³
- 5** Chłopiec podniósł z podłogi przedmiot, działając siłą 10 N. Siła, jaką działał, na pewno nie miała
- ☐ A. wartości 10 N.
 - ☐ B. kierunku pionowego.
 - ☐ C. zwrotu do góry.
 - ☐ D. punktu przyłożenia w podłodze.

- 6 Wartość siły ciężkości działającej na ciało o masie 20 dag wynosi
☐ A. 200 N ☐ B. 20 dag ☐ C. 2 N ☐ D. 0,2 N
- 7 W przypadku dziecka trzymającego w dłoni klocek magnetyczny obserwujemy
☐ A. oddziaływania elektrostatyczne i oddziaływania mechaniczne.
☐ B. oddziaływania magnetyczne, bezpośrednie i grawitacyjne.
☐ C. wszystkie rodzaje oddziaływań na odległość.
☐ D. oddziaływania sprężyste.
- 8 Objętość kulki aluminiowej przyciąganej przez Ziemię siłą o wartości 27 kN wynosi
☐ A. 1 000 000 cm³ ☐ B. 10 m³
☐ C. 0,1 m³ ☐ D. 27 000 000 cm³
- 9 Dwie kule, o różnych objętościach, przyciągane są przez Ziemię siłą o takiej samej wartości. Oznacza to, że kule mają
☐ A. różne masy. ☐ B. różne ciężary.
☐ C. takie same gęstości. ☐ D. różne gęstości.
- 10 Ciężar obciążonego samochodu dostawczego wynosi 50 kN, a ciężar po rozładowaniu 41 kN. Masa samochodu i przewożonego towaru wynosi odpowiednio
☐ A. 4,1 t oraz 9 kg. ☐ B. 4,1 t oraz 0,9 t.
☐ C. 5 t oraz 4,1 t. ☐ D. 5 t oraz 900 kg.
- 11 Przyspieszenie grawitacyjne na Księżycu jest sześciokrotnie mniejsze niż na Ziemi. Jeśli przeniesiemy ciało z powierzchni Ziemi na powierzchnię Księżycy, to jego
☐ A. masa zmaleje, a ciężar się nie zmieni.
☐ B. masa i ciężar się nie zmienią.
☐ C. masa nie zmieni się, a ciężar zmaleje.
☐ D. masa i ciężar zmaleją.
- 12 Ciało o ciężarze 2,1 N po całkowitym zanurzeniu w menzurce wyparło 20 cm³ cieczy. Substancja, z jakiej wykonano ciało, to
☐ A. srebro. ☐ B. żelazo.
☐ C. złoto. ☐ D. szkło.

3.1 Stany skupienia materii

- Substancje mogą występować w trzech stanach skupienia i w każdym z nich mają różne właściwości. Uzupełnij tabelę, wpisując we właściwe miejsca znak **X**.

	Ciała stałe	Ciecze	Gazy
przyjmują kształt naczynia, w którym się znajdują			
mają określoną objętość			
dzielimy je na sprężyste, plastyczne i kruche			
są ściśliwe i rozprężliwe			
mają określoną objętość, którą trudno zmienić			
łatwo zmienić ich objętość			
nie mają określonego kształtu			

- Uzupełnij zdania, korzystając z pojęć umieszczonych w ramce (wpisz je w odpowiednich formach).

sprężystość	kruchość	plastyczność
-------------	----------	--------------

- Kreda i lód są ciałami _____.
- Gąbka, gumka i sprężyna są ciałami _____.
- Plastelina i drut miedziany są ciałami _____.

- Ciała stałe mają określone właściwości. Dokończ zdanie tak, aby było prawdziwe. Wybierz 1 lub 2 oraz uzasadnienie A lub B.

1.	Rozdrobniony kamień ma większą objętość niż cały,	ponieważ	A.	zmiana kształtu ciała stałego nie powoduje zmiany objętości ciała.
2.	Rozdrobniony kamień ma taką samą objętość jak cały,		B.	zmiana kształtu ciała stałego powoduje zmianę objętości ciała.

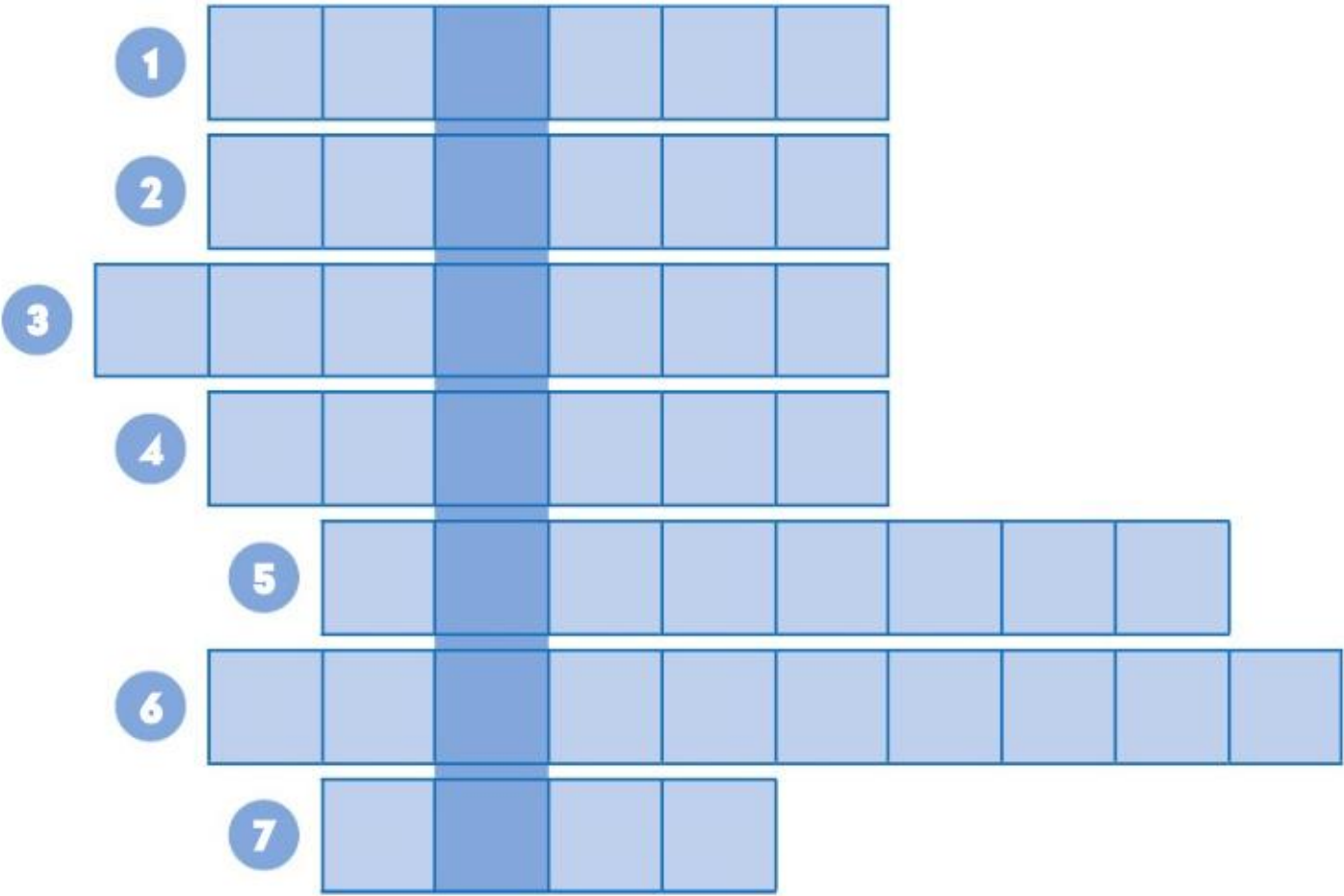
- Ciecze mają określone właściwości. Dokończ zdanie tak, aby było prawdziwe. Wybierz 1 lub 2 oraz uzasadnienie A lub B.

1.	Po przelaniu wody ze szklanki do kubka zmienia się jej kształt, ale objętość praktycznie pozostaje taka sama,	ponieważ	A.	ciecze przyjmują kształt naczyń, w którym się znajdują, a zmiana kształtu powoduje zmianę ich objętości.
2.	Po przelaniu wody ze szklanki do kubka zmieni się jej kształt i objętość,		B.	ciecze przyjmują kształt naczyń, w którym się znajdują, a zmiana kształtu nie powoduje zmiany ich objętości.

- W którym przypadku nie wykorzystano właściwości ciał stałych, jaką jest sprężystość? Zaznacz właściwą odpowiedź.

- ☐ A. Skok na bungee.
 ☐ B. Pomiar siły ciężkości siłomierzem.
- ☐ C. Ścieranie tablicy gąbką.
 ☐ D. Nakręcanie zegara.
- ☐ E. Naprawa wgnieceń karoserii po wypadku.

- Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij znaczenie otrzymanego hasła.



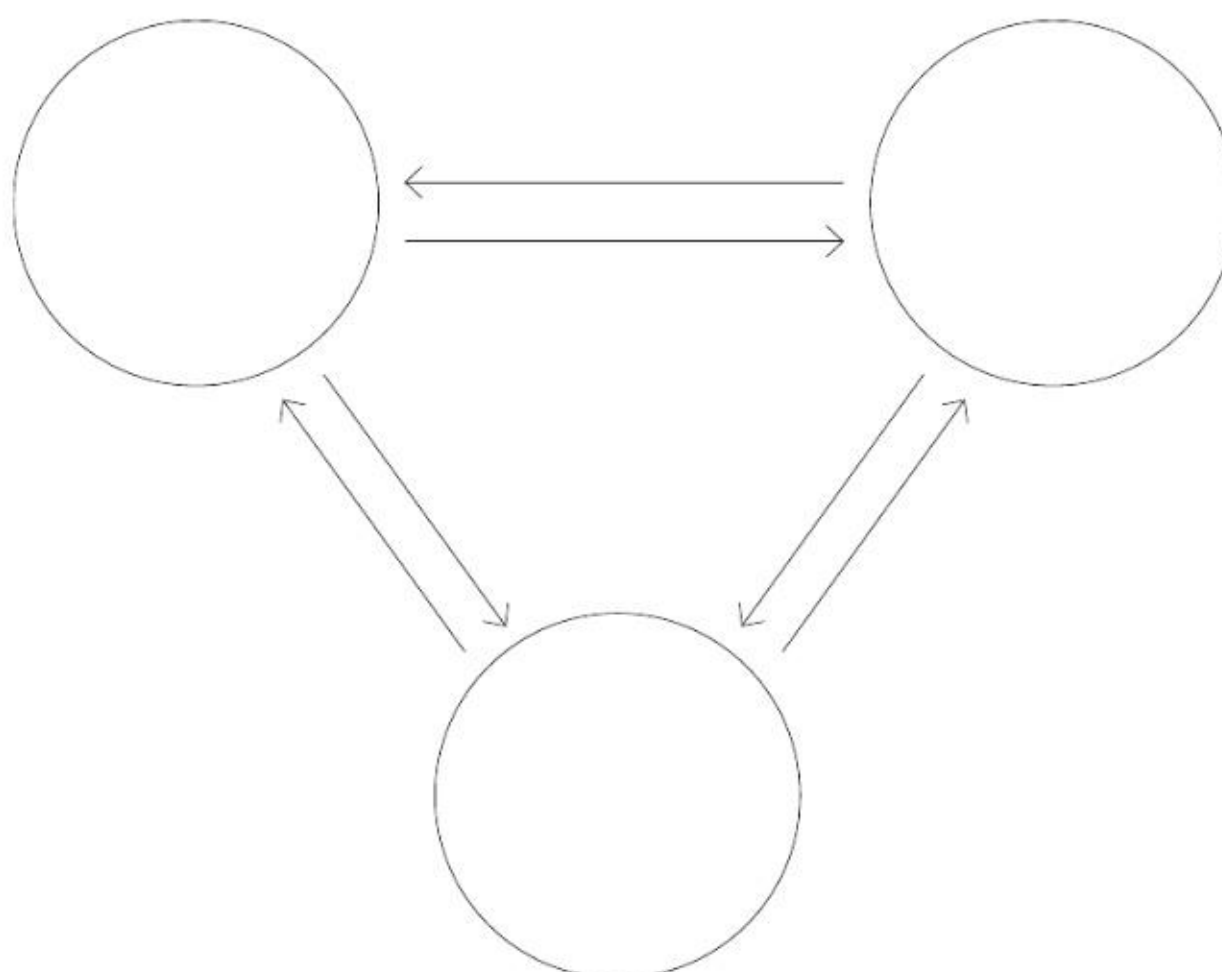
- Dokonywany przy pomocy linijki, stopera, termometru, wagi lub siłomierza.
- Czwarty stan skupienia, przypominający gaz, wypełnia wnętrze Słońca.
- Obliczana jako iloraz masy i objętości ciała.
- Są nimi między innymi woda, mleko, olej, denaturat, sok.
- Jedna z właściwości ciał stałych.
- Właściwość gazów wykorzystywana w urządzeniach pneumatycznych i podczas pompowania piłki.
- Są nimi między innymi powietrze, hel, neon, tlen, dwutlenek węgla.

3.2 Zmiany stanów skupienia materii

- Podkreśl w tekście odpowiednie uzupełnienia zdań.
 - a) Przejście ciała ze stanu stałego w stan ciekły to *topnienie* / *krzepnięcie*, a odwrotne zjawisko to *topnienie* / *krzepnięcie*.
 - b) Gdy ciecz zamienia się w gaz, zachodzi *parowanie* / *skraplanie*, a gdy gaz zamienia się w ciecz następuje *parowanie* / *skraplanie*.
 - c) Jeśli zachodzi *sublimacja* / *resublimacja*, to ciało stałe przechodzi bezpośrednio w stan gazowy, zaś odwrotne zjawisko to *sublimacja* / *resublimacja*.
- Ze zjawiskami zmiany stanów skupienia ciał spotykasz się na co dzień. Połącz liniami opisy z odpowiednimi nazwami zmiany stanu skupienia.

sublimacja	powstawanie kostek lodu suszenie bielizny na mrozie powstawanie szronu powstawanie śniegu gotowanie wody w czajniku powstawanie deszczu powstawanie rosy powstawanie gradu	topnienie
resublimacja		skraplanie
krzepnięcie		parowanie

- Uzupełnij diagram, wpisując w odpowiednie miejsca nazwy i zmiany stanów skupienia.



- W tabeli przedstawiono temperatury topnienia i temperatury wrzenia wybranych substancji.

Substancja	Temperatura topnienia (°C)	Temperatura wrzenia (°C)
alkohol etylowy	-114	78
złoto	1063	2800
azot	-210	-195,8

Określ, w jakich stanach skupienia (ciało stałe, ciecz, gaz) występują wskazane substancje w podanych temperaturach. Zaznacz odpowiedzi, wpisując we właściwe miejsca znak **X** w tabeli poniżej.

Substancja	Temperatura (°C)	Ciało stałe	Ciecz	Gaz
alkohol etylowy	-150			
	0			
	100			
złoto	0			
	150			
	1500			
azot	-200			
	0			
	100			

- Lód, woda i para wodna to trzy postacie tej samej substancji. Które z nich występują przede wszystkim w temperaturach, które odnotowano na Ziemi?

Temperatura (°C)	Lód	Woda	Para wodna
-89,2			
-1			
0			
1			
10,5			
70,7			

- Przy zmianie stanu skupienia objętość ciał ulega zmianie. Określ, w którym przypadku ciało zwiększa swoją objętość. Zaznacz właściwe okienko.

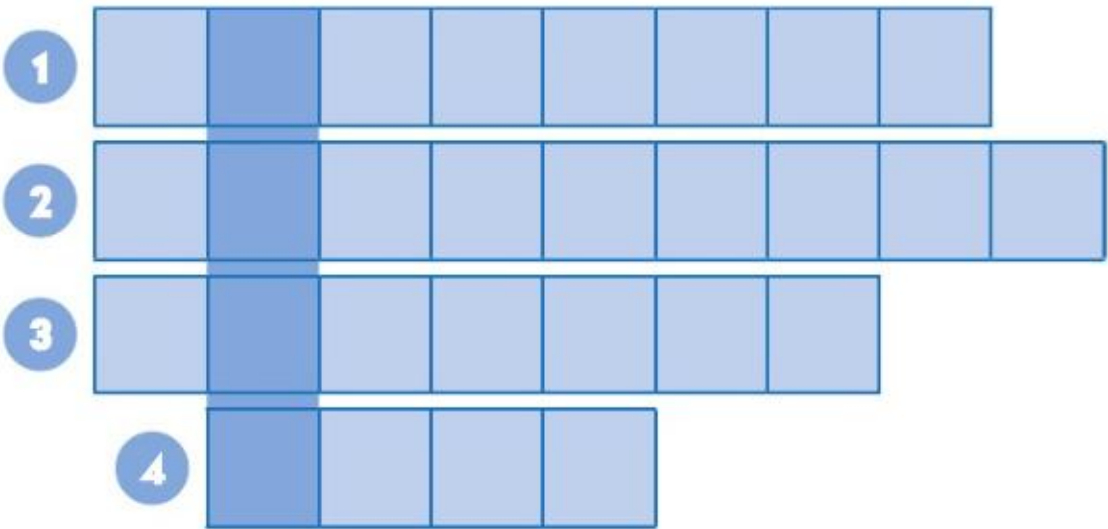
Kostka lodu wyjęta z zamrażalnika, pozostawiona w szklance.	☐ TAK	☐ NIE
Woda mineralna w butelce, pozostawiona na parapecie za oknem w mroźny dzień.	☐ TAK	☐ NIE
Stearyna krzepnąca po zdmuchnięciu świecy.	☐ TAK	☐ NIE
Woda w woreczku na kostki lodu po włożeniu do zamrażalnika.	☐ TAK	☐ NIE
Ciekły azot po przejściu w stan gazowy.	☐ TAK	☐ NIE

- Z zamrażarki, w której panowała temperatura -18°C , wyjęto kostki lodu. Wybierz z ramki właściwe uzupełnienia zdań i zaznacz je w tekście.

Tuż po wyjęciu z zamrażarki kostka lodu zaczyna topić się ☐ A / ☐ B,
ponieważ zjawisko topnienia lodu zachodzi ☐ C / ☐ D, równej ☐ E / ☐ F.

A. dopiero po pewnym czasie	B. od razu	C. w dowolnej temperaturze
D. w stałej temperaturze	E. od -18°C do 0°C	F. 0°C

- Rozwiąż logogryf.



- Inaczej $\frac{1}{4}$ godziny lub 15 minut.
- Przemiana lodu w wodę.
- Część prostej, ma swój początek i koniec.
- Główny składnik powietrza, w temperaturze $-195,8^{\circ}\text{C}$ jest cieczą.

3.3 Rozszerzalność temperaturowa ciał

- Podkreśl w tekście odpowiednie uzupełnienia zdań.
 - a) Ciała stałe na skutek ogrzewania *zwiększają / zmniejszają* swoje wymiary.
 - b) Woda w temperaturze 4°C ma *najmniejszą / największą* objętość, a więc *najmniejszą / największą* gęstość.
 - c) Większość cieczy na skutek ogrzewania *zwiększa / zmniejsza* swoją objętość.
 - d) Woda podczas ogrzewania od 0°C do 4°C *zwiększa / zmniejsza* swoją objętość, a ogrzewana powyżej 4°C *zwiększa / zmniejsza* swoją objętość.
 - e) Powietrze przy oziębianiu *zwiększa / zmniejsza* swoją objętość.

- Wszystkie ciała na skutek ogrzewania zmieniają swoją objętość.
Dokończ zdanie. Wybierz stwierdzenie 1 lub 2 oraz uzasadnienie A lub B.

1.	Pręt aluminiowy ogrzany o 50°C wydłuży się mniej niż taki sam pręt aluminiowy ogrzany o 100°C ,	ponieważ	A.	przyrost długości pręta nie zależy od przyrostu temperatury pręta.
2.	Pręt aluminiowy ogrzany o 50°C wydłuży się tak samo jak identyczny pręt aluminiowy ogrzany o 100°C ,		B.	przyrost długości pręta jest wprost proporcjonalny do przyrostu temperatury pręta.

- Przyrost objętości cieczy przy wzroście temperatury jest różny dla różnych cieczy. Na podstawie danych z tabeli w podręczniku na stronie 66 ustal, o ile zwiększy się objętość każdej z wymienionych poniżej cieczy po jej ogrzaniu. Uzupełnij tabelę.

Ciecz	Przyrost objętości (w cm^3) przy wzroście temperatury od 10°C do 20°C	Przyrost objętości (w cm^3) przy wzroście temperatury od 20°C do 35°C
woda		
rtęć		
nafta		
gliceryna		
alkohol etylowy		

- W naczyniu znajduje się 1 kg lodu. Po ogrzaniu i stopieniu otrzymamy wodę o
 - ☐ A. masie i objętości mniejszej od masy i objętości lodu.
 - ☐ B. masie 1 kg i objętości takiej samej jak objętość lodu.
 - ☐ C. masie 1 kg i objętości mniejszej od objętości lodu.
 - ☐ D. masie i objętości większej od masy i objętości lodu.

- Zjawisko rozszerzalności ciał stałych, cieczy i gazów znalazło szerokie zastosowanie w życiu codziennym. Uzupełnij tabelę, wpisując we właściwe miejsca znak ✕.

Zastosowanie (wykorzystanie) w	Rozszerzalność temperaturowa			Anomalna rozszerzalność temperaturowa wody
	gazów	cieczy	ciał stałych	
żelazkach				
termometrach				
lotach balonem				
utrzymaniu naturalnego życia w rzekach i jeziorach w czasie zimy				
termoskopach				
lodówkach				
produkcji beczek				

- Uzupełnij tekst, korzystając z wyrażeń w ramce. Wpisz je w odpowiednich formach.

 Uwaga! Nie wszystkie wyrażenia muszą być wykorzystane; niektóre mogą być przyporządkowane więcej niż jeden raz.

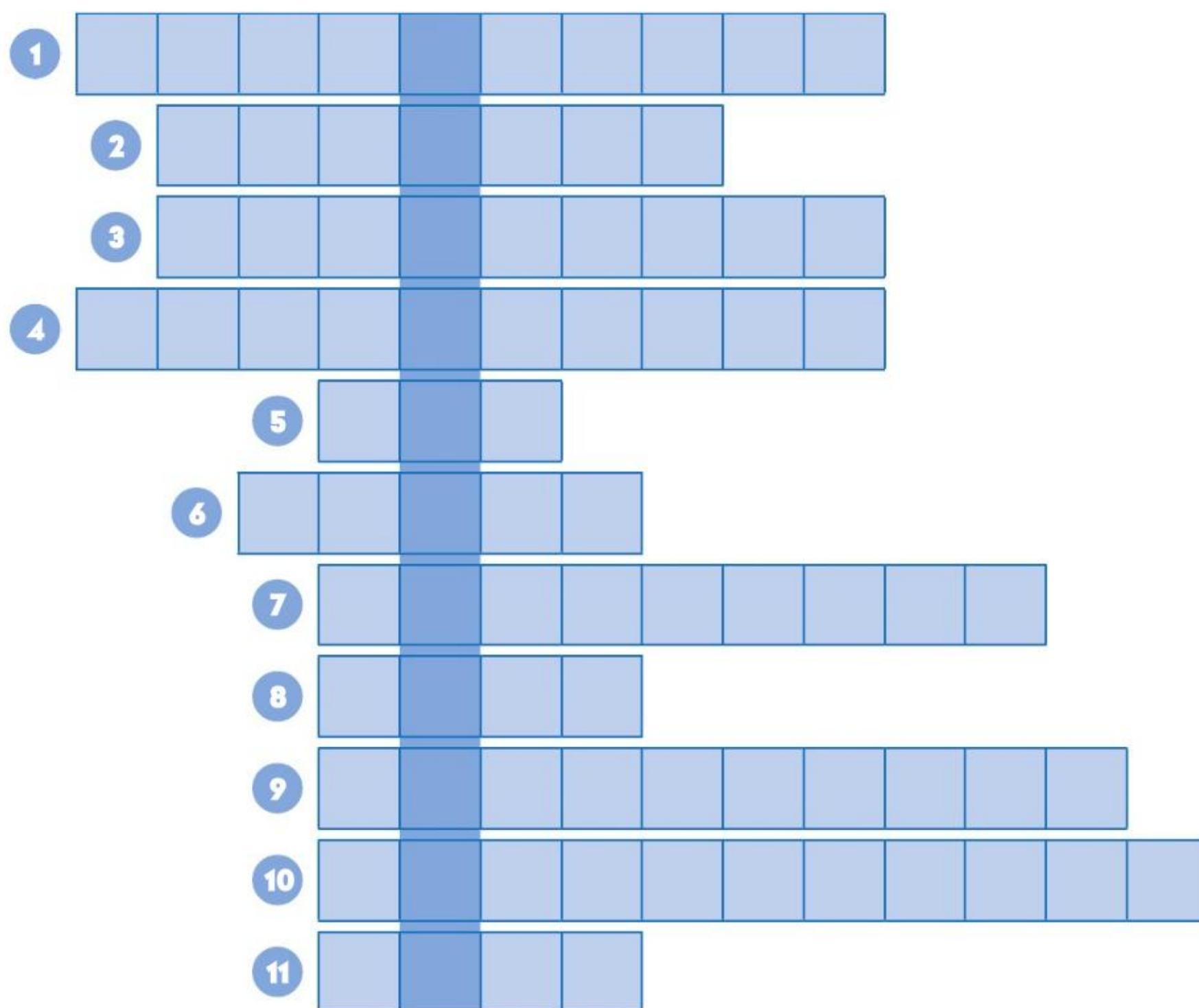
odwrotnie proporcjonalny	wprost proporcjonalny	1,0024 m
długość	objętość	0,0018 m
	temperatura	

Przyrost długości ciała stałego jest _____
 do przyrostu _____ ciała. Przyrost objętości ciała stałego
 jest _____ do przyrostu _____ ciała.

Jeśli pręt miedziany o długości 1 m po ogrzaniu o 100°C wydłuży się o 1,6 mm, to po ogrzaniu o 150°C jego długość wyniesie _____.

Jeśli pręt żelazny po ogrzaniu o 100°C wydłuży się o 1,2 mm, to po ogrzaniu o 150°C jego przyrost długości wyniesie _____.

Rozwiąż logogryf.



1. Przyrząd służący do demonstracji zjawiska rozszerzalności liniowej ciał stałych.
2. Znalazł zastosowanie w czujnikach wielu urządzeń; składa się z dwóch różnych metali lub stopów, trwale połączonych ze sobą.
3. Podobny do termometru, lecz bez skali.
4. Przemiana pary wodnej w wodę.
5. Gaz szlachetny. Wypełniony nim balonik unosi się w powietrzu.
6. Miasto we Francji, w którym bracia Montgolfier w 1783 roku na publicznym pokazie zaprezentowali lot balonu wypełnionego rozgrzanym powietrzem.
7. Przemiana wody w parę wodną.
8. Ciecz, którą dawniej wypełniano termometry lekarskie.
9. Przejście ciała stałego w stan gazowy, z pominięciem stanu ciekłego.
10. Przemiana wody w lód.
11. Nie mają swojego kształtu, określonej objętości, są ściśliwe i rozprężliwe.

3.4 Budowa substancji a jej właściwości

- Na lekcji fizyki uczniowie mieli zaproponować doświadczenie umożliwiające zweryfikowanie hipotezy cząsteczkowej budowy materii. Wybierz i poprawnie uszereguj zaplanowane przez uczniów czynności.
Uwaga! Nie wszystkie czynności muszą być wykorzystane.
I. Do menzurki wsypujemy kaszę, do połowy jej wysokości.
II. Do probówki nalewamy wody, do około połowy jej wysokości.
III. Zaznaczamy mazakiem poziom ziaren.
IV. Do probówki z wodą delikatnie, powoli wlewamy taką samą ilość denaturatu jak wody.
V. Zaznaczamy mazakiem poziom wody z denaturatem przed wymieszaniem i po wymieszaniu.

- Podkreśl w tekście odpowiednie uzupełnienia zdań.
Cząsteczkową budowę mają: *ciała stałe / ciecze / gazy*. Cząsteczki różnych substancji *przemieszczają się / nie przemieszczają się*. Rozmiary cząsteczek podaje się w *nanometrach / milimetrach*. Pierwiastki to substancje składające się z *różnych / takich samych* atomów. Dyfuzja zachodzi najszybciej w *ciłach stałych / gazach*. Im wyższa temperatura, tym średnie szybkości cząsteczek są *mniejsze / większe* i cząsteczki w tym samym czasie pokonują *większe / mniejsze* odległości.
- Zjawisko dyfuzji odgrywa dużą rolę w przyrodzie i ma istotne znaczenie dla życia ludzi i zwierząt. Czasami jednak ma negatywne skutki. Uzupełnij tabelę, wpisując we właściwe miejsca znak ✕.

	Skutek pozytywny	Skutek negatywny
Rozprzestrzenianie się zapachu odświeżacza powietrza		
Przenikanie tlenu z powietrza do płuc, a potem do krwi		
Rozprzestrzenianie się spalin w powietrzu		

Cząsteczki tlenu, tak jak inne cząsteczki, są w ciągłym ruchu. Na podstawie danych z tabeli (podręcznik, strona 73) odpowiedz na poniższe pytania.

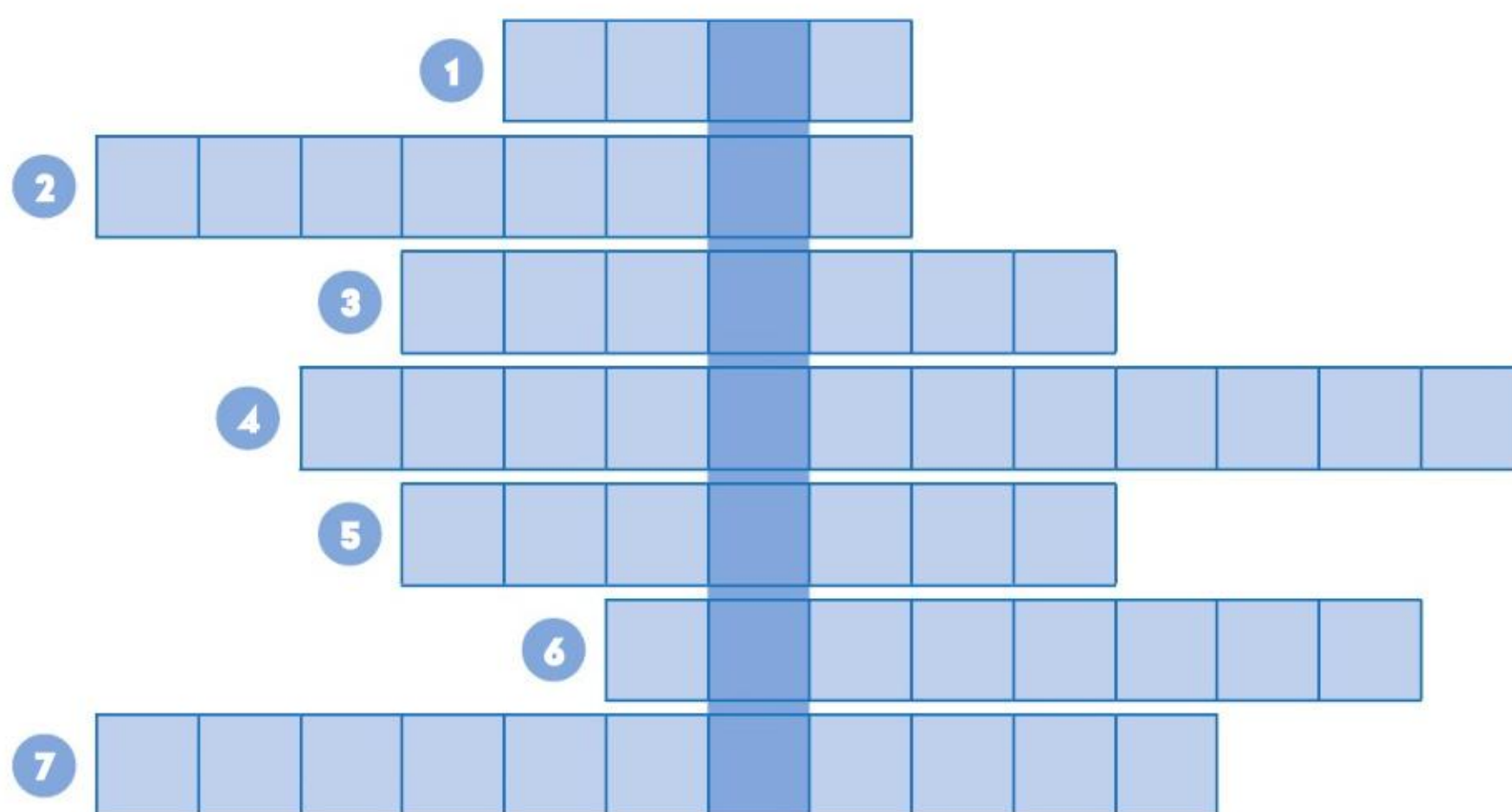
a) W jakiej temperaturze średnia szybkość cząsteczek tlenu wynosi $120 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?

b) Jakie średnie odległości pokonują cząsteczki tlenu w czasie 1 s w temperaturze 100°C ?

c) Czy jest możliwe, aby cząsteczki tlenu przestały się poruszać na Ziemi?

d) Czy podanie średniej szybkości cząsteczek w danej temperaturze wystarczy do określenia szybkości każdej pojedynczej cząsteczki?

Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij znaczenie otrzymanego hasła.



1. Związek chemiczny o wzorze H_2O .
2. Grecki filozof z Abdery. Uważał, że świat jest zbudowany z atomów.
3. Pierwiastek, którego temperatura topnienia wynosi 3350°C ; był dawniej wykorzystywany w tradycyjnych żarówkach.
4. Polski fizyk (1872–1917) zajmujący się kinetyczną teorią materii.
5. Jednostka czasu równa 3600 s.
6. Przemiana fizyczna, np.: topnienie, krzepnięcie.
7. Składa się z atomów jednego rodzaju.

3.5 Oddziaływania międzycząsteczkowe

- Siłami międzycząsteczkowymi nazywamy siły
- ☐ A. oddziaływania cząsteczek ciał na dużych odległościach.
 - ☐ B. działające między cząsteczkami, ale tylko ciał stałych.
 - ☐ C. wzajemnego przyciągania lub odpychania cząsteczek ciała.
 - ☐ D. oddziaływania jednej z wybranych cząsteczek ciała na pozostałe cząsteczki.

- Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Ciała stałe są zbudowane z cząsteczek ściśle ułożonych obok siebie.	☐ P	☐ F
W cieczech cząsteczki przyciągają się o wiele mocniej niż w ciałach stałych.	☐ P	☐ F
Cząsteczki w ciałach stałych nie przemieszczają się względem siebie, a tylko wykonują drgania wokół położeń równowagi.	☐ P	☐ F

- W każdym przykładzie A–D podano zarówno przyczynę, jak i jej możliwy skutek. Ustal, które zdanie opisuje przyczynę. Zaznacz odpowiednie okienko.
- A. ☐ W cieczech odległości między cząsteczkami są większe niż w ciałach stałych, ale mniejsze niż w gazach.
- ☐ Trudno zmienić objętość cieczy.
- B. ☐ Ciecze nie mają własnego kształtu, lecz przyjmują kształt naczynia, w którym się znajdują.
- ☐ Cząsteczki w cieczech przyciągają się znacznie słabiej niż w ciałach stałych.
- C. ☐ Trudno jest rozerwać ciało stałe, zmienić jego kształt.
- ☐ Siły przyciągania między cząsteczkami ciała stałego są bardzo duże.
- D. ☐ Gazy są ściśliwe i rozprężliwe.
- ☐ W gazach odległości między cząsteczkami są duże.

Uzupełnij tabelę, wpisując we właściwe miejsca znak X.

Ciało fizyczne	Ciało bezpostaciowe (amorficzne)	Ciało o budowie krystalicznej
szyba okienna		
diamentowe oczko w pierścionku		
dętka rowerowa		
chlorek sodu		
węgiel		

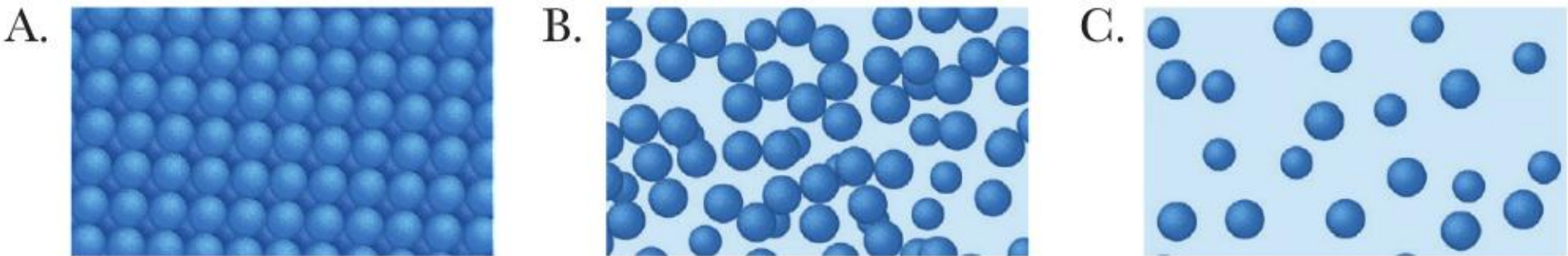
Podkreśl prawidłowe dokończenia zdań.

- A. Siły międzycząsteczkowe działające między cząsteczkami tej samej substancji nazywamy siłami *przylegania* / *spójności*.
- B. Siły działające między cząsteczkami różnych substancji nazywamy siłami *przylegania* / *spójności*.
- C. Zjawisko napięcia powierzchniowego jest wynikiem działania między cząsteczkami sił *przylegania* / *spójności*.

Dokończ zdanie. Wybierz stwierdzenie 1 lub 2 oraz uzasadnienie A lub B, aby uzyskać zdanie prawdziwe.

1.	Krople deszczu, rosy czy tłuszczu mogą przyjmować dowolne kształty,	ponieważ	A.	między cząsteczkami tych substancji działają siły przylegania.
2.	Krople deszczu, rosy czy tłuszczu mają kształt zbliżony do kuli,		B.	między cząsteczkami tych substancji działają siły spójności.

Na rysunku zilustrowano układ cząsteczek w trzech stanach skupienia. Zaznacz odpowiednie uzupełnienia zdania.



Model gazu przedstawiono na rysunku ☐ A / ☐ B / ☐ C, cieczy na rysunku ☐ A / ☐ B / ☐ C, a ciała stałego na rysunku ☐ A / ☐ B / ☐ C.

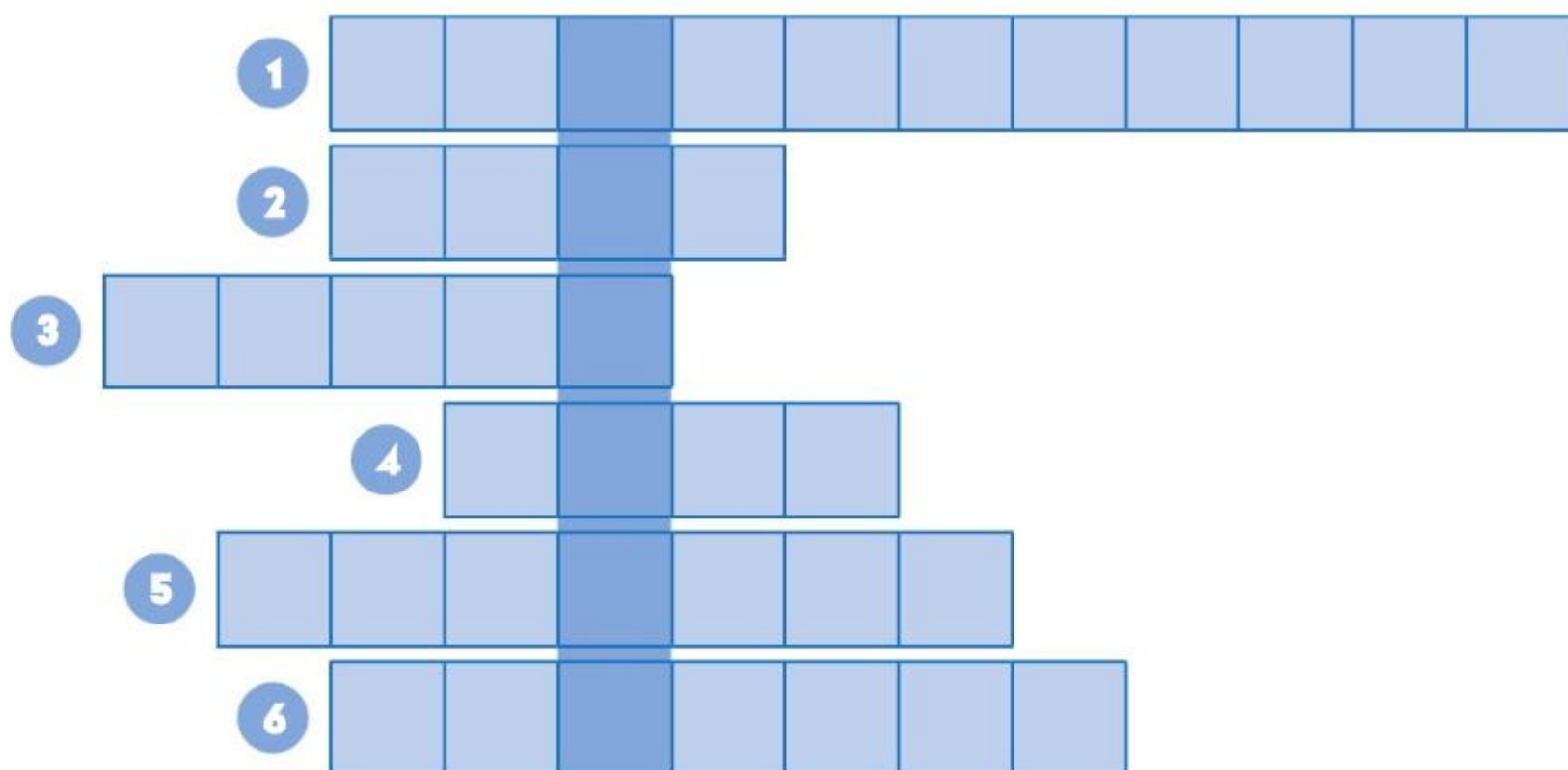
● Zaznacz fałszywe stwierdzenie.

- ☐ A. Ciecz zwilża powierzchnię, do której przylega, gdy siły przylegania są większe niż siły spójności.
- ☐ B. Skutkiem oddziaływań międzycząsteczkowych jest występowanie menisku.
- ☐ C. Zjawisko podnoszenia się poziomu cieczy w bardzo wąskich rurkach nazywamy włoskowatością.
- ☐ D. Menisk wklęsły tworzą ciecze niezwilżające powierzchni, a menisk wypukły – ciecze zwilżające powierzchnię.

● Uzupełnij tabelę. Wpisz we właściwe miejsca znak ✕.

Które siły umożliwiają...	Siły spójności	Siły przylegania
tworzenie się kropli wody		
pisanie kredą na tablicy		
budowanie zamków z mokrego piasku		
pobieranie i transport wody w roślinach		

● Rozwiąż logogryf.



- Odczytywana z termometru w °C.
- Substancja zdolna do trwałego łączenia powierzchni ciał stałych.
- Angielski botanik, który w 1827 roku zaobserwował pod mikroskopem poruszające się pyłki kwiatowe.
- Wielkość fizyczna, np. ciężkości.
- Na powierzchni rosołu tworzy oka.
- Jednostka czasu w układzie SI.

3.6 Badanie napięcia powierzchniowego

- Podkreśl poprawne dokończenie zdania.

Napięcie powierzchniowe to zjawisko powstawania cienkiej błonki na powierzchni cieczy na skutek *działania sił przyciągania między cząsteczkami / działania sił przylegania między cząsteczkami*.

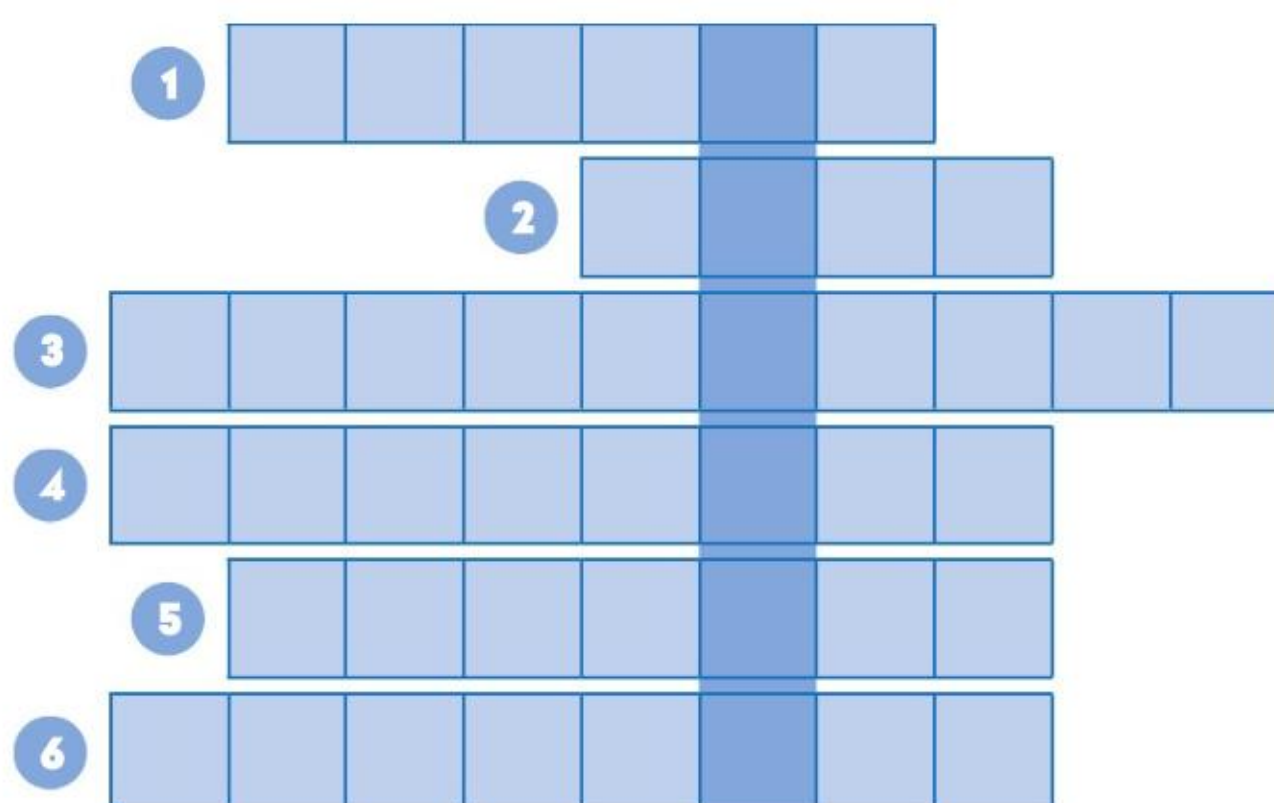
- Uzupełnij tekst odpowiednimi wyrażeniami z ramki, zaznaczając właściwe okienka.

Detergenty ☐ A / ☐ B siły napięcia powierzchniowego, co powoduje, że w trakcie prania cząsteczki wody z detergentem ☐ C / ☐ D wnikają między włókna tkanin, ☐ A / ☐ B wzajemne oddziaływanie cząsteczek i ☐ E / ☐ F wypłukiwanie brudu. Detergenty powodują, że błonka, która powstaje po ich dodaniu, znacznie ☐ C / ☐ D się rozciąga, co obserwujemy w czasie puszczenia baniek mydlanych. Detergenty ☐ E / ☐ F również zmywanie naczyń.

A. zmniejszają	B. zwiększają	C. trudniej
D. łatwiej	E. utrudniają	F. ułatwiają

- Rozwiąż logogryf.

- „Nasza” gwiazda w Układzie Słonecznym.
- Spójności lub przylegania.
- Wszystkie ciała są z nich zbudowane.
- Powierzchniowe, wykorzystywane przez nartniki.
- Wynik pomnożenia dwóch liczb.
- Jednostka długości równa 0,000000001 m.





☐
☐
☐
☐



☐
☐
☐
☐



☐
☐
☐
☐



☐
☐
☐
☐



☐
☐
☐
☐

- 6 Budowy krystalicznej nie ma
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ☐ A. szkło. | ☐ B. kamień. |
| ☐ C. węgiel. | ☐ D. halit. |
- 7 Najsilniejsze oddziaływania międzycząsteczkowe występują
- | | |
|--|--|
| ☐ A. w cieczach. | ☐ B. w gazach. |
| ☐ C. w ciałach stałych. | ☐ D. w kropli wody. |
- 8 Pierwiastkiem nie jest
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ☐ A. węgiel. | ☐ B. woda. |
| ☐ C. tlen. | ☐ D. żelazo. |
- 9 W danej temperaturze objętość mieszaniny wody i denaturatu jest
- | |
|--|
| ☐ A. większa niż suma objętości poszczególnych jej składników. |
| ☐ B. taka sama jak suma objętości poszczególnych jej składników. |
| ☐ C. mniejsza niż suma objętości poszczególnych jej składników. |
| ☐ D. mniejsza lub większa niż suma objętości poszczególnych jej składników. |
- 10 Pręt stalowy o długości 1 m po ogrzaniu o 100°C jest dłuższy o 1,3 mm. Oznacza to, że po ogrzaniu o 200°C jego długość wyniesie
- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ☐ A. 2,6 mm | ☐ B. 1,0026 m |
| ☐ C. 1,0013 m | ☐ D. 1,3 mm |
- 11 Podczas ogrzewania od 0°C do 4°C woda wykazuje pewne anomalie, to znaczy
- | |
|---|
| ☐ A. zmniejsza swoją objętość, czyli jej gęstość rośnie. |
| ☐ B. zwiększa swoją objętość, czyli jej gęstość rośnie. |
| ☐ C. zmniejsza swoją objętość, czyli jej gęstość maleje. |
| ☐ D. zwiększa swoją objętość, czyli jej gęstość maleje. |
- 12 Zjawisko dyfuzji zachodzi
- | |
|---|
| ☐ A. tylko w cieczach i gazach. |
| ☐ B. wolniej, gdy cząsteczki poruszają się szybciej. |
| ☐ C. szybciej w wyższej temperaturze. |
| ☐ D. tylko latem w zbiornikach wodnych. |

4.1 Ciśnienie i jego pomiar

- Podkreśl właściwe sformułowania, aby powstał poprawny tekst.

Ciśnienie jest tym większe, im *większa / mniejsza* jest wartość siły nacisku na określoną powierzchnię oraz im *większa / mniejsza* jest powierzchnia, na którą działa określona siła.

- Połącz linią każde pojęcie z jego krótkim opisem.

Hydrostatyka	nauka o gazie będącym w spoczynku
Aerostatyka	nauka o cieczy będącej w spoczynku
Paskal	jednostka ciśnienia
Parcie	przyrząd służący do pomiaru ciśnienia atmosferycznego
Manometr	przyrząd służący do pomiaru ciśnienia w zbiorniku zamkniętym
Barometr	nacisk ciała na powierzchnię

- Na stole leżą trzy paczki zapalek.

I.



II.



III.



Zaznacz wszystkie poprawne dokończenia zdania.

Ciśnienie wywierane na podłoże przez paczkę zapalek

- ☐ A. jest najmniejsze w sytuacji I, a największe w sytuacji III.
- ☐ B. jest największe w sytuacji I, a najmniejsze w sytuacji II.
- ☐ C. jest największe w przypadku, gdy paczka styka się najmniejszą powierzchnią z podłożem.
- ☐ D. jest najmniejsze w przypadku, gdy paczka styka się największą powierzchnią z podłożem.



a) 1000 hPa = _____ b) 30 kPa = _____

c) 2,5 MPa = _____ d) 0,074 hPa = _____

Siła nacisku F (N)	Powierzchnia S (m ²)	Ciśnienie p (Pa)
400	20	
150	2	
3000		1000
500		500
	7	1500
	3,5	4000

[illegible]

a) $380 \text{ hPa} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kPa} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ MPa}$

b) $10,5 \text{ kPa} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hPa} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ MPa}$

c) $7,8 \text{ MPa} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kPa} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hPa}$

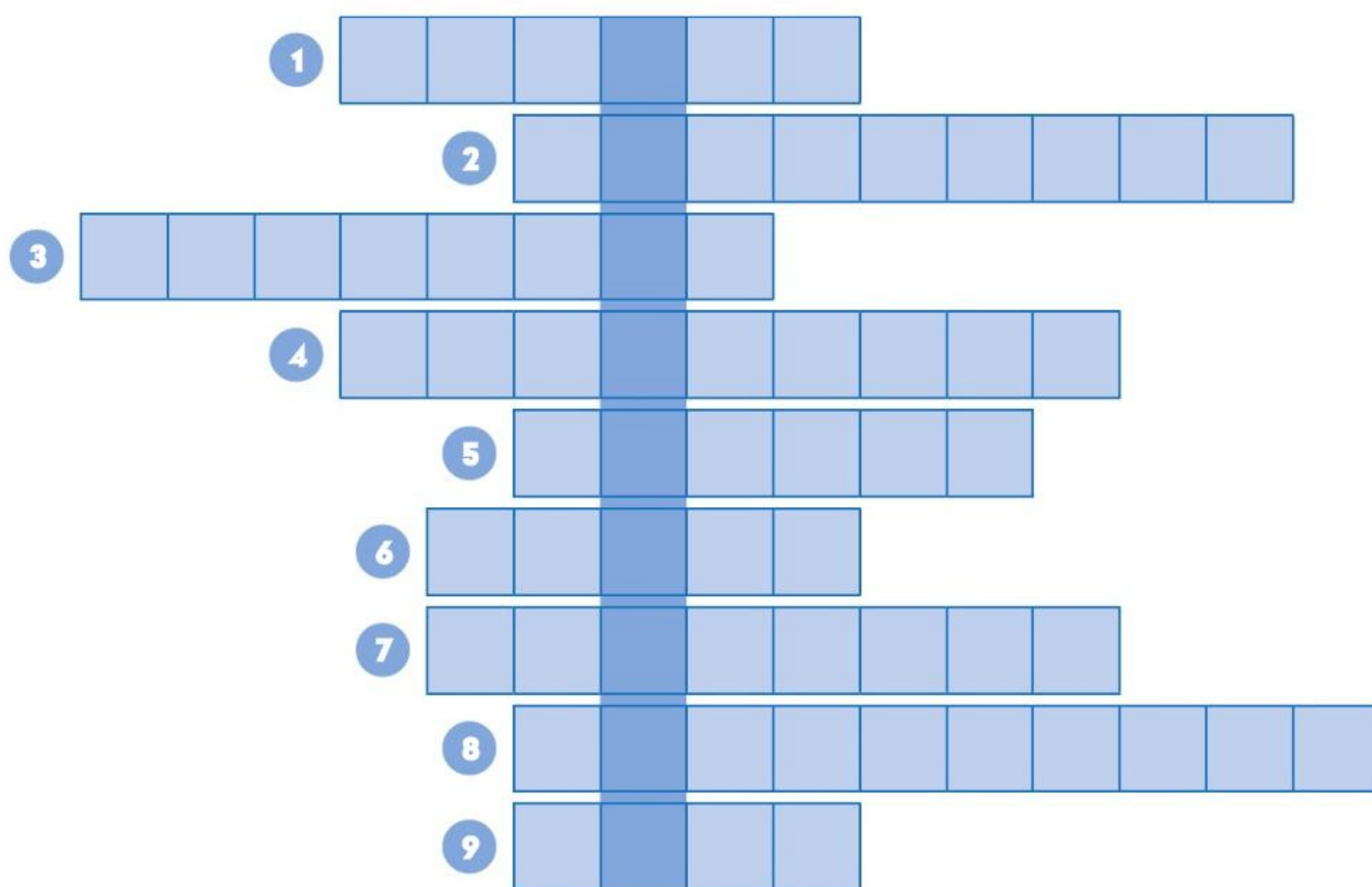
[illegible]

Na skutek odpompowania powietrza ciśnienie pod kloszem pompy próżniowej się zmniejszyło.	☐ P	☐ F
Zmniejszenie ciśnienia gazu pod kloszem oznacza, że mniejsza ilość cząsteczek powietrza uderza o wewnętrzne ścianki klosza i napompowany balonik.	☐ P	☐ F
Napompowany balonik zwiększył swoją objętość, a ciśnienie w jego wnętrzu wzrosło.	☐ P	☐ F

Zaznacz fałszywe stwierdzenia.

- ☐ A. Zwiększenia ciśnienia gazu w zbiorniku zamkniętym możemy dokonać przez zmniejszenie objętości zbiornika przy zachowanej liczbie cząsteczek w jego wnętrzu.
- ☐ B. Ciśnienie gazu, przy jego stałej objętości, możemy zwiększyć przez zmniejszenie masy gazu (ilości cząsteczek gazu w zbiorniku).
- ☐ C. Gaz w zbiorniku zamkniętym wywiera parcie tylko na jego boczne ścianki.
- ☐ D. Ciśnienie gazu, przy stałej jego masie w zbiorniku, możemy zwiększyć przez podwyższenie temperatury gazu.
- ☐ E. Całkowite wypompowanie gazu ze zbiornika prowadzi do uzyskania próżni.

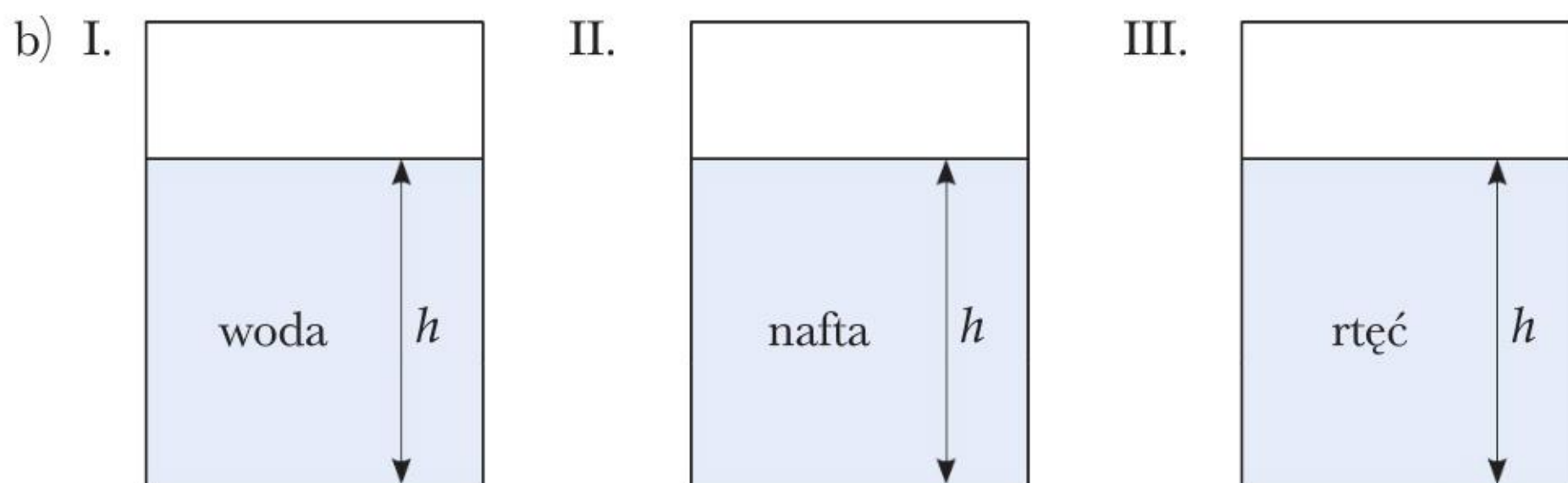
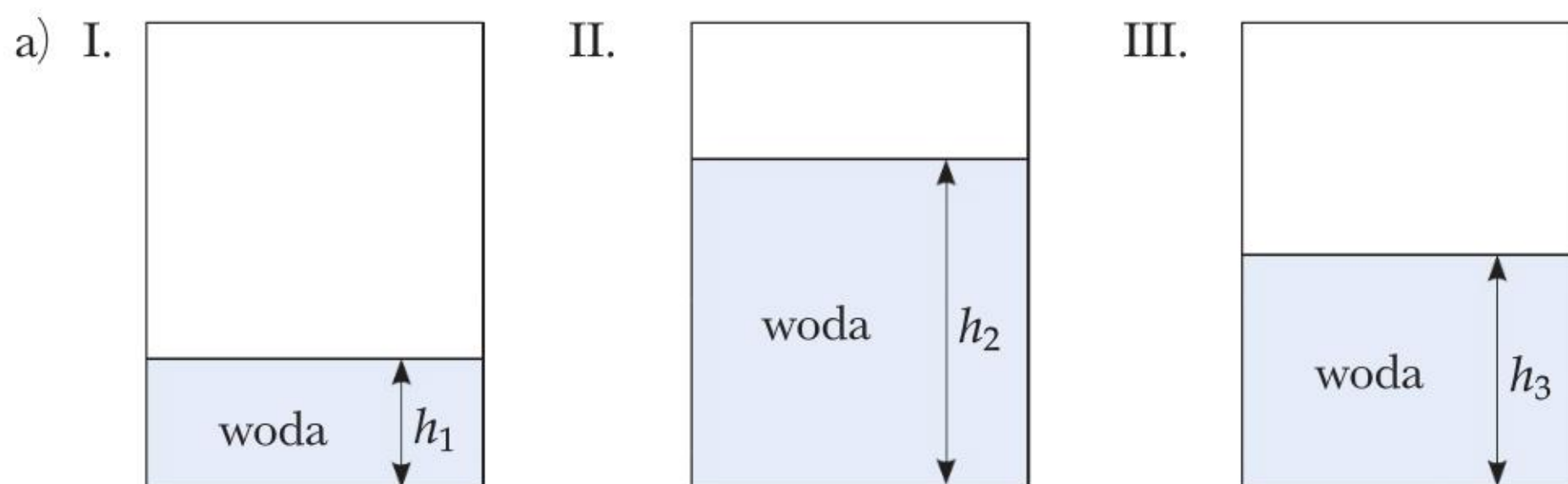
Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij znaczenie otrzymanego hasła.



1. Inaczej siła nacisku.
2. Przyrząd służący do pomiaru siły.
3. sześcianu o boku 2 cm wynosi 8 cm^3 .
4. Przemiana lodu w wodę.
5. Inaczej siła przyciągania ziemskiego lub siła ciężkości.
6. Jest nią woda w temperaturze 20°C .
7. Przyrząd służący do pomiaru ciśnienia w zbiorniku zamkniętym.
8. Jednostka ciśnienia równa 1000 Pa .
9. Jednostka długości w układzie SI.

4.2 Ciśnienie hydrostatyczne i ciśnienie atmosferyczne

- Ciśnieniem hydrostatycznym nazywamy ciśnienie
- ☐ A. gazu w zbiorniku zamkniętym.
 - ☐ B. wywierane przez każde ciało na powierzchnię Ziemi.
 - ☐ C. cieczy, znajdującej się w naczyniu lub zbiorniku, która jest w spoczynku.
 - ☐ D. szybko poruszającej się cieczy.
- Podkreśl właściwe sformułowania, aby zdania były prawdziwe.
- Ciśnienie na dnie butelki *wzrasta* / *maleje* z wysokością słupa wody w butelce.
- Wzrost gęstości cieczy powoduje *wzrost* / *spadek* ciśnienia hydrostatycznego.
- Im większa wysokość słupa cieczy w naczyniu, tym parcie wywierane przez ciecz na dno naczynia jest *większe* / *mniejsze*. Ciśnienie na dnie naczynia *zależy* / *nie zależy* od wysokości słupa cieczy.
- Na podstawie rysunków określ, w którym naczyniu, w każdym podpunkcie, ciśnienie hydrostatyczne wywierane przez ciecz na głębokości h jest największe.





- [illegible]

- 



- 

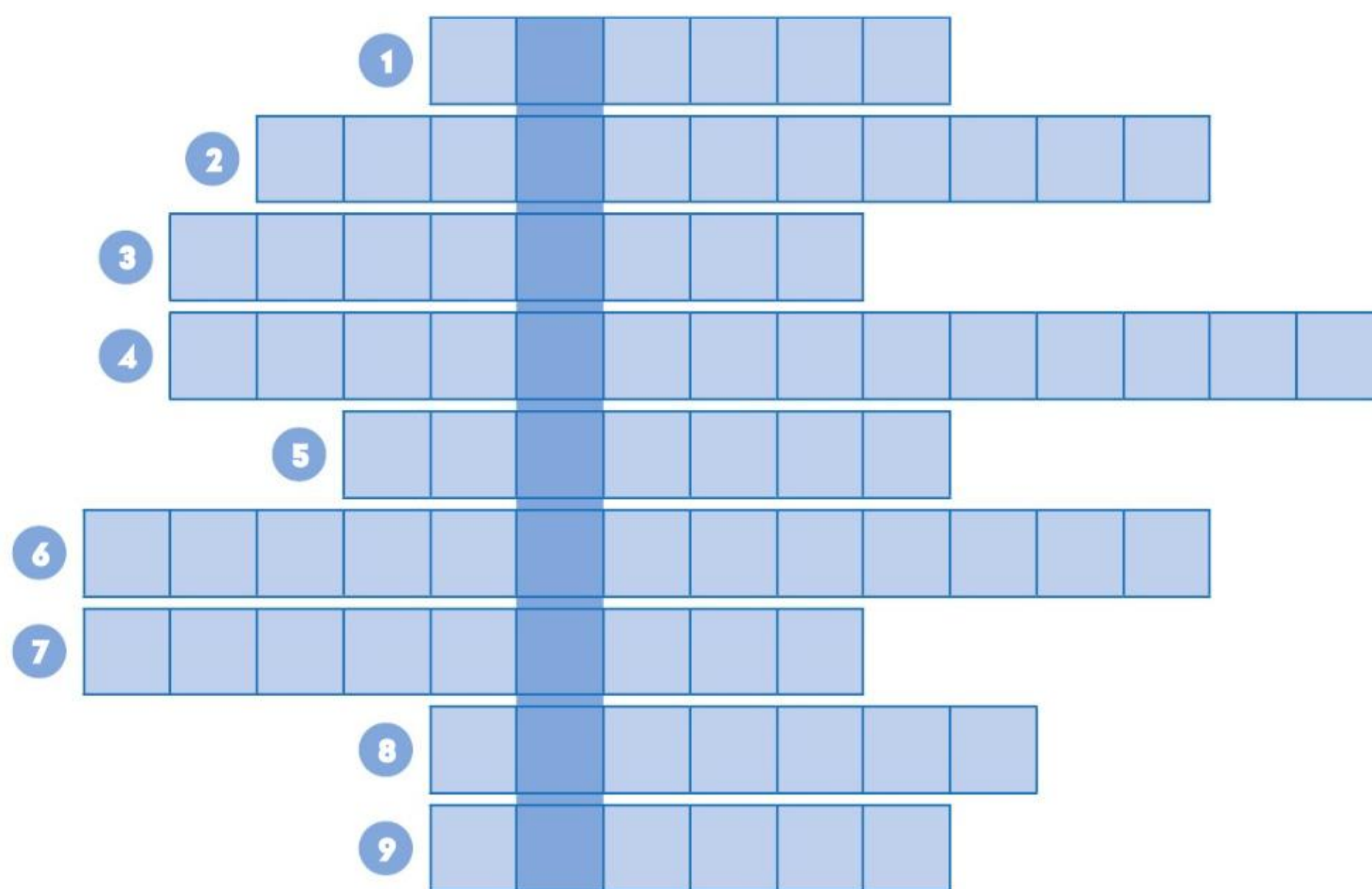
[illegible]

Samoloty pasażerskie latają zazwyczaj na wysokości około 10 km nad Ziemią. Jakie ciśnienie atmosferyczne panuje na tej wysokości? Zaznacz poprawną odpowiedź.

- ☐ A. Ciśnienie atmosferyczne na tej wysokości jest wyższe niż na powierzchni Ziemi.
- ☐ B. Ciśnienie atmosferyczne na tej wysokości jest takie samo jak na powierzchni Ziemi.
- ☐ C. Ciśnienie atmosferyczne na tej wysokości jest niższe niż na powierzchni Ziemi.

Uzasadnij. _____

Rozwiąż logogryf.



1. Jednostka ciśnienia.
2. Jednostka ciśnienia równa 100 Pa.
3. Jednostka długości równa mm.
4. Ciśnienie w cieczy na danej głębokości.
5. Iloraz masy i objętości ciała.
6. Ciśnienie wywierane przez powietrze na powierzchnię Ziemi.
7. Iloraz wartości siły parcia i powierzchni.
8. Stan panujący w przestrzeni, w której nie ma cząsteczek gazu.
9. Francuski uczony (1623–1662), który badał zjawiska hydrostatyczne.

- O ile centymetrów przesunie się mały tłok, jeśli duży przemieścił się o 5 cm?

[illegible]

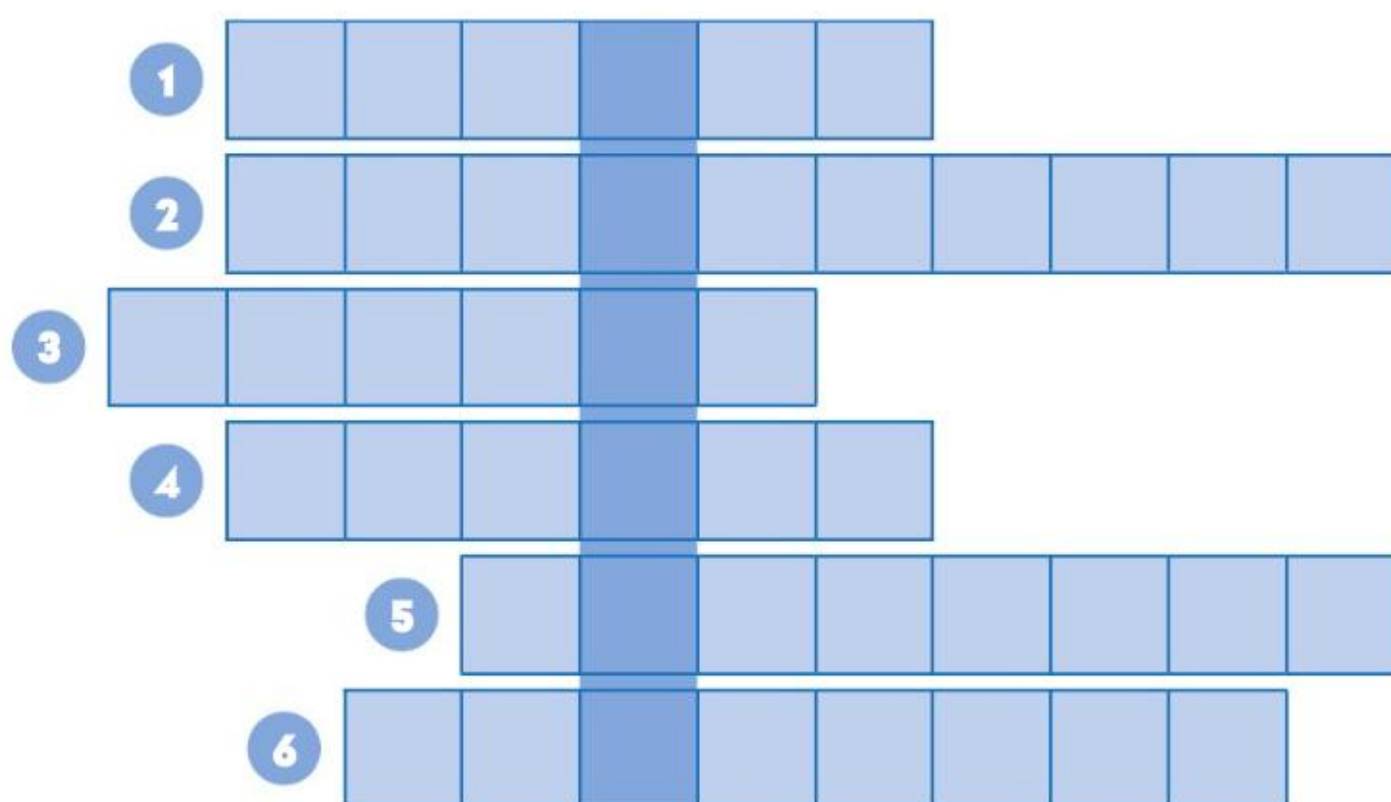
Odpowiedź: _____

- Ile razy należałoby zwiększyć pole powierzchni dużego tłoka, aby – działając siłą o wartości 100 N na mały tłok – uzyskać siłę o wartości 1500 N na dużym tłoku? Ciało o jakiej masie można by wtedy unieść?

[illegible]

Odpowiedź: _____

-  Rozwiąż logogryf. Odszukaj w internecie informacje na temat naukowca, którego nazwisko jest otrzymanym hasłem.



1. Jest używany do pomiaru czasu na zawodach.
2. Jednostka siły równa 1 000 000 N.
3. Znajduje się na powierzchni cieczy i może być wklęsły lub wypukły.
4. Siła nacisku ciała na powierzchnię.
5. Przyrząd służący do pomiaru ciśnienia atmosferycznego.
6. Podstawowa jednostka masy.

4.4 Prawo Archimedesesa

- Na dnie naczynia z pewną cieczą spoczywa kamień. Wartość siły wyporu działającej na niego wynosi 0,08 N. Jaką gęstość powinna mieć ciecz, aby wartość siły wyporu działającej na kamień wzrosła 3 razy? Zaznacz poprawną odpowiedź.
- ☐ A. Wartość siły wyporu nie zależy od gęstości cieczy.
- ☐ B. Gęstość cieczy powinna być 3 razy mniejsza.
- ☐ C. Gęstość cieczy powinna być 3 razy większa.
- ☐ D. Na kamień działa zawsze taka sama siła wyporu i nie da się jej zmienić.
- W każdym podpunkcie wybierz stwierdzenie 1 lub 2 oraz uzasadnienie A lub B.
- a)
- | | | | | |
|----|---|----------|----|---|
| 1. | Na ciało zanurzone w rtęci działa taka sama siła wyporu jak w wodzie, | ponieważ | A. | rtęć ma większą gęstość niż woda. |
| 2. | Na ciało zanurzone w rtęci działa większa siła wyporu niż w wodzie, | | B. | wartość siły wyporu nie zależy od rodzaju cieczy. |
- b)
- | | | | | |
|----|---|----------|----|---|
| 1. | Na balon o objętości 1 m ³ działa większa siła wyporu niż na balon o objętości 2 m ³ , | ponieważ | A. | im większą objętość ma ciało, tym mniejsza siła wyporu na nie działa. |
| 2. | Na balon o objętości 1 m ³ działa mniejsza siła wyporu niż na balon o objętości 2 m ³ , | | B. | im większą objętość ma ciało, tym większa siła wyporu na nie działa. |
- Na lekcji fizyki uczniowie dokonali pomiaru wartości siły wyporu w wodzie i w oleju dla dwóch sześcianów o tej samej objętości, ale wykonanych z różnych substancji – ołowiu i aluminium. Wynik pomiarów zapisali w tabeli.

Długość krawędzi sześcianu	3 cm
Objętość sześcianu	27 cm ³
Ciężar sześcianu ołowianego	3 N
Ciężar sześcianu aluminiowego	0,73 N
Wskazanie siłomierza po zanurzeniu sześcianu ołowianego w wodzie	2,73 N

Wskazanie siłomierza po zanurzeniu sześcianu aluminiowego w wodzie	0,46 N
Wskazanie siłomierza po zanurzeniu sześcianu ołowianego w oleju	2,75 N
Wskazanie siłomierza po zanurzeniu sześcianu aluminiowego w oleju	0,48 N

Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Siła wyporu działająca na sześciany w wodzie jest taka sama.	☐ P	☐ F
Siła wyporu działająca na sześciany w wodzie i w oleju jest taka sama.	☐ P	☐ F
Wartość siły wyporu działającej na sześcian ołowiany zanurzony w oleju wynosi 0,25 N.	☐ P	☐ F
Wartość siły wyporu działającej na sześcian aluminiowy zanurzony w oleju wynosi 0,15 N.	☐ P	☐ F
Wartość siły wyporu działającej na sześcian aluminiowy zanurzony w wodzie wynosi 0,27 N.	☐ P	☐ F
Wartość siły wyporu nie zależy od rodzaju substancji, z której wykonano dane ciało.	☐ P	☐ F
Wartość siły wyporu zależy od rodzaju cieczy, w której ciało jest zanurzone.	☐ P	☐ F
Wartość siły wyporu nie zależy od objętości ciała zanurzonego w cieczy.	☐ P	☐ F
Ciężar wypartej przez sześciany wody jest równy wartości siły wyporu.	☐ P	☐ F

Informacje do zadań 4–10

Na siłomierzu zawieszono kulę o ciężarze 20 N i objętości 20 cm^3 oraz zanurzono ją całkowicie w wodzie.

- Jaką wartość ma siła wyporu działająca na kulę?

[illegible]

Odpowiedź: _____

- Jakie jest wskazanie siłomierza po zanurzeniu kuli w wodzie?

[illegible]

Odpowiedź: _____

- Jaki jest ciężar cieczy wypartej przez kulę?

[illegible]

Odpowiedź: _____

- Jaką masę ma kula?

[illegible]

Odpowiedź: _____

- Jaka jest masa wypartej wody? Podaj wynik w gramach.

[illegible]

Odpowiedź: _____

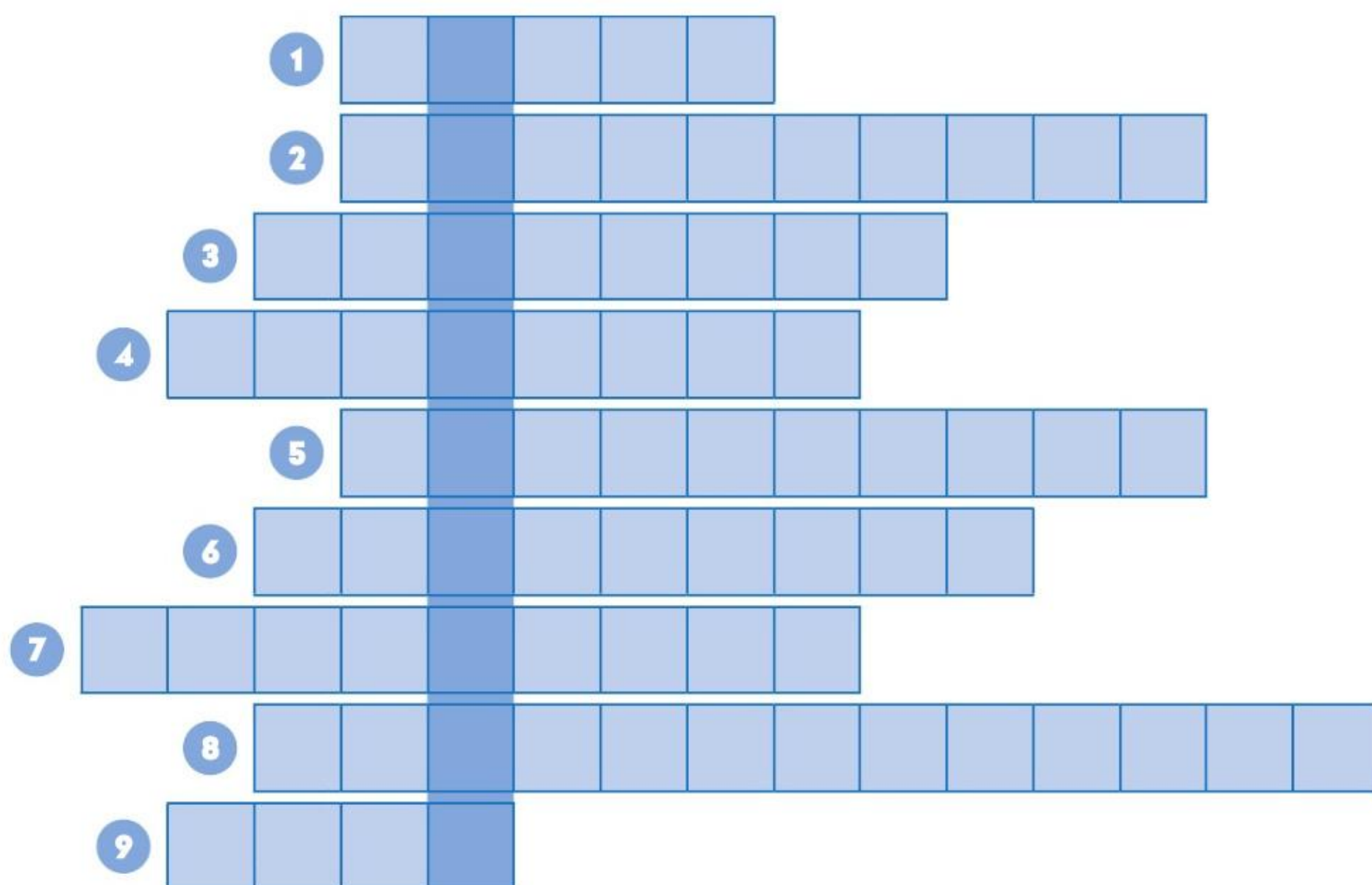
- Jaką objętość musiałaby mieć kula, aby wartość działającej na nią siły wyporu była trzy razy większa?

[illegible]

Odpowiedź: _____

- Czy i jak zmieni się wartość siły wyporu, jeśli kulę zanurzymy w benzynie?

- Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij, jaki jest związek otrzymanego hasła z jednostkami pływającymi.



1. Jedna z cech wektora.
2. Będzie większe, gdy rozciągniemy sprężynę.
3. Formułuje ją naukowiec po określeniu problemu badawczego.
4. Przyrząd służący do pomiaru ciśnienia, szklana kula równoważona obciążnikami.
5. Grecki filozof i matematyk; udowodnił, że złotnik oszukał króla Syrakuz.
6. Jednostka długości równa 1/100 metra.
7. Szwajcarski fizyk, matematyk i lekarz; badał poruszające się strumienie cieczy i gazu.
8. Często są wykonywane na lekcjach fizyki.
9. Ciecz, której gęstość wynosi ok. $13\,500\text{ kg/m}^3$.

4.5 Warunki pływania ciał

- W każdym z wymienionych poniżej przykładów podano możliwy skutek oraz jego przyczynę. Ustal skutek. Zaznacz odpowiednie okienko.
- a) ☐ kawałki prawie wszystkich metali toną w wodzie
☐ gęstość prawie wszystkich metali jest większa od gęstości wody
- b) ☐ gęstość drewna jest mniejsza od gęstości wody
☐ belka drewniana wypływa na powierzchnię wody
- c) ☐ ciężar okrętu jest równoważony przez siłę wyporu
☐ okręt podwodny pływa całkowicie zanurzony
- To, jak zachowuje się ciało zanurzone w cieczy, zależy od jego gęstości w porównaniu z gęstością cieczy. Uzupełnij tabelę. Wpisz we właściwe miejsca znak ✕.

	ciało pływa	ciało tonie	ciało wypływa na powierzchnię cieczy
gęstość ciała > gęstość cieczy			
gęstość ciała = gęstość cieczy			
gęstość ciała < gęstość cieczy			
	ciężar ciała jest równy wartości siły wyporu	ciężar ciała jest większy od wartości siły wyporu	ciężar ciała jest mniejszy od wartości siły wyporu

- Ciało ma masę 25 g i objętość 10 cm³. Czy utonie w wodzie? Jeśli tak, to dlaczego?
Z jakiej substancji jest zbudowane to ciało?

[illegible]

Odpowiedź: _____

Zaznacz wszystkie poprawne dokończenia zdania.

Kostka lodu

- | | |
|--|---|
| ☐ A. utonie zanurzona w nafcie. | ☐ B. pływa w wodzie. |
| ☐ C. utrzymuje się na powierzchni benzyny. | ☐ D. tonie w glicerynie. |
| ☐ E. pływa całkowicie zanurzona w oleju słonecznikowym. | |

W naczyniu znajdują się ciecze ułożone warstwowo jedna nad drugą (patrz: rysunek). Określ, która z podanych cieczy tworzy każdą z warstw.

A. denaturat B. oliwa C. gliceryna D. rtęć E. aceton

Warstwa I _____ o gęstości _____

Warstwa II _____ o gęstości _____

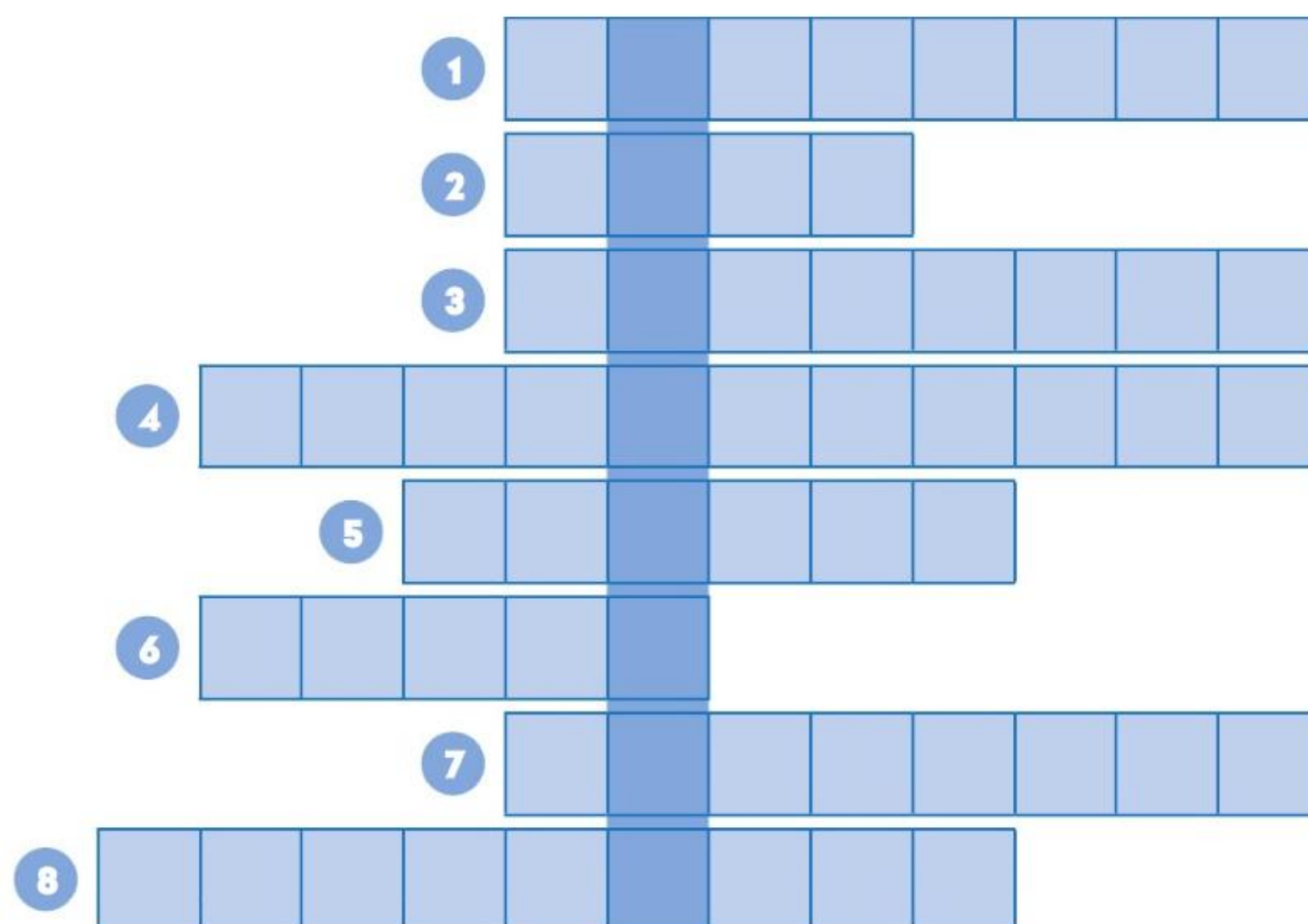
Warstwa III _____ o gęstości _____

Warstwa IV _____ o gęstości _____

Warstwa V _____ o gęstości _____



Rozwiąż logogryf.



- | | |
|--|--|
| 1. W siłomierzu – wydłuża się. | 5. Jednostka pływająca, środek transportu wodnego. |
| 2. Można go zrobić, dokonując obliczeń. | 6. Statek powietrzny poruszający się z wiatrem. |
| 3. Mierzona od podłogi do sufitu. | 7. Jedna z cech wektora. |
| 4. Substancja składająca się z jednego rodzaju atomów. | 8. Atmosferyczne lub hydrostatyczne. |

Podsumowanie działu 4

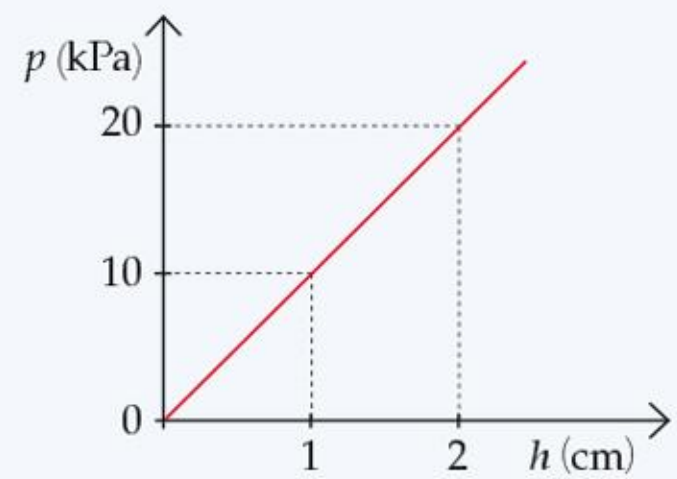
Zaznacz poprawne dokończenia zdań lub właściwe odpowiedzi.

- 1** Ciśnienie można obliczyć ze wzoru
☐ A. $p = \frac{F}{S}$ ☐ B. $p = \frac{S}{F}$ ☐ C. $p = F \cdot S$ ☐ D. $c = \frac{m}{s}$
- 2** Jednostką ciśnienia jest
☐ A. 1 N ☐ B. 1 Pa ☐ C. 1 m ☐ D. 1 kg
- 3** Ciśnienie gazu, przy stałej jego masie w zbiorniku, można zmniejszyć przez
☐ A. zwiększenie objętości zbiornika.
☐ B. zmniejszenie ilości cząsteczek gazu w zbiorniku.
☐ C. energiczne potrząsanie zbiornikiem.
☐ D. obniżenie temperatury gazu.
- 4** Parcie to
☐ A. iloraz wartości siły nacisku i powierzchni, na którą ta siła działa.
☐ B. ciśnienie gazu w zbiorniku wywierane na jego powierzchnie od wewnątrz.
☐ C. siła nacisku wynikająca z uderzeń cząsteczek gazu w zbiorniku na jego powierzchnie.
☐ D. siła nacisku wynikająca z uderzeń cząsteczek gazu w zbiorniku na jego dolną powierzchnię.
- 5** W plastikowej butelce wypełnionej wodą wykonano dwa otwory (o jednakowej średnicy) na różnych wysokościach (na dole i w połowie wysokości). Na podstawie obserwacji strumieni cieczy wypływających z otworów można wnioskować, że
☐ A. mają one taki sam kształt i zasięg.
☐ B. takie samo ciśnienie panuje na dnie butelki i w połowie jej wysokości.
☐ C. największe ciśnienie panuje na dnie butelki.
☐ D. najmniejsze ciśnienie panuje na dnie butelki.
- 6** Pomiaru ciśnienia atmosferycznego nie dokonamy
☐ A. barometrem rtęciowym. ☐ B. aneroidem.
☐ C. manometrem. ☐ D. barografem.

- 7 Wykres przedstawia zależność ciśnienia hydrostatycznego od głębokości dla pewnej cieczy.

Cieczą tą jest

- ☐ A. rtęć. ☐ B. nafta.
☐ C. oliwa. ☐ D. woda.



- 8 Do dwóch identycznych szklanek A i B nalano różne ilości wody.



Wskaż błędne stwierdzenie.

- ☐ A. Większe ciśnienie jest wywierane na dno szklanki B, bo słup wody ma większą wysokość.
☐ B. Mniejsze ciśnienie jest wywierane na dno szklanki B, bo słup wody ma większą wysokość.
☐ C. Mniejsze ciśnienie jest wywierane na dno szklanki A, bo słup wody ma mniejszą wysokość.

- 9 Prawo Pascala nie znalazło zastosowania

- ☐ A. w urządzeniach hydraulicznych i urządzeniach pneumatycznych.
☐ B. przy pompowaniu dętek, materacy.
☐ C. w silnikach urządzeń elektrycznych.

- 10 Wartość siły wyporu działającej na kulę o objętości $0,005 \text{ m}^3$, całkowicie zanurzoną w wodzie, wynosi

- ☐ A. 50 N ☐ B. 0,5 N ☐ C. 500 N ☐ D. 5 N

- 11 Po całkowitym zanurzeniu w wodzie ciała o masie 20 dag siłomierz wskazał wartość 1,5 N. Wartość siły wyporu działającej na ciało wynosi

- ☐ A. 2 N ☐ B. 1,5 N ☐ C. 0,5 N ☐ D. 3,5 N

- 12 Jeżeli gęstość ciała zanurzonego w cieczy jest większa od gęstości tej cieczy, to ciało

- ☐ A. wypływa na jej powierzchnię. ☐ B. tonie.
☐ C. pływa częściowo zanurzone. ☐ D. pływa całkowicie zanurzone.

5.1 Ruch i spoczynek

Zaznacz fałszywe stwierdzenia.

- ☐ A. Ruchem nazywamy zmianę położenia ciała względem innego ciała w miarę upływu czasu.
- ☐ B. Jeśli w miarę upływu czasu położenie ciała względem przyjętego układu odniesienia zmienia się, to mówimy, że ciało spoczywa.
- ☐ C. Układ odniesienia to ciało lub układ ciał, względem których określamy położenie i ruch innego ciała.
- ☐ D. Ciało traktujemy jak punkt materialny, gdy jego rozmiary są duże w porównaniu z odległościami, jakie przemierza.

Wybierz stwierdzenie 1 lub 2 oraz uzasadnienie A lub B.

1.	Uczeń siedzący w ławce jest w ruchu względem lecącego samolotu,	ponieważ	A.	nie porusza się.
2.	Uczeń siedzący w ławce jest w spoczynku względem lecącego samolotu,		B.	zmienia swoje położenie w tym układzie odniesienia.

Określ, w którym przypadku ciało spoczywa, a w którym jest w ruchu względem przyjętego układu odniesienia. Uzupełnij tabelę. Wpisz we właściwe miejsca znak ✕.

	Spoczynek	Ruch
Kierowca samochodu osobowego względem przechodnia.		
Rowerzysta względem rowerzysty jadącego obok z tą samą szybkością.		
Pasażerowie statku względem obserwatora stojącego na plaży.		
Tratwa płynąca z prądem rzeki względem rzeki.		
Kajakarz płynący pod prąd rzeki względem rzeki.		
Dziecko na karuzeli względem krzeselka.		

- 

Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

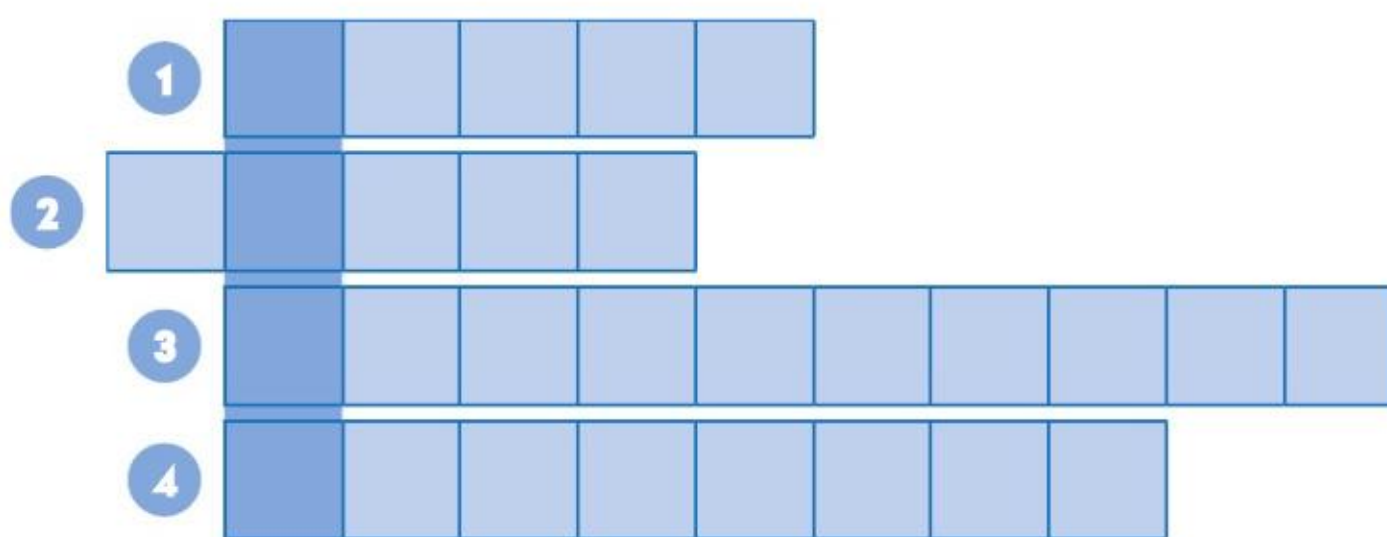
Szybkość, z jaką porusza się belka względem brzegu rzeki, wynosi $4,5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.	☐ P	☐ F
Szybkość, z jaką porusza się belka względem rzeki, wynosi $0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.	☐ P	☐ F
Belka względem obserwatora na brzegu jest w spoczynku.	☐ P	☐ F

- 

[illegible]

Odpowiedź: _____

-



1. Urządzenie służące do wykrywania i określania położenia obiektów za pomocą fal radiowych.
2. Intensywne opady z wyładowaniami elektrycznymi.
3. Inaczej molekula; składa się z atomów.
4. Starożytny filozof z Efezu, któremu przypisano słynne słowa *panta rhei* – „wszystko płynie”.

5.2 Wielkości opisujące ruch

- Uzupełnij schemat.

Ruch (podział ze względu na tor ruchu)	
↓	↓
gdy ciało porusza się wzdłuż linii prostej	gdy ciało porusza się wzdłuż dowolnej krzywej
↓	↓

- Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Z Kielc do Krakowa jest 120 km. Oznacza to, że

droga, jaką należy przebyć z Kielc do Krakowa, wynosi 120 km.	☐ P	☐ F
droga, jaką należy przebyć z Kielc do Krakowa i z powrotem, wynosi 120 km.	☐ P	☐ F
wartość wektora przemieszczenia jest równa drodze przebytej z Kielc do Krakowa.	☐ P	☐ F
wartość wektora przemieszczenia po przebyciu drogi z Kielc do Krakowa i z powrotem wynosi 0 km.	☐ P	☐ F

- Wzdłuż dróg utwardzonych bądź asfaltowych rozmieszczone są tak zwane słupki kilometrażowe (patrz rysunek).

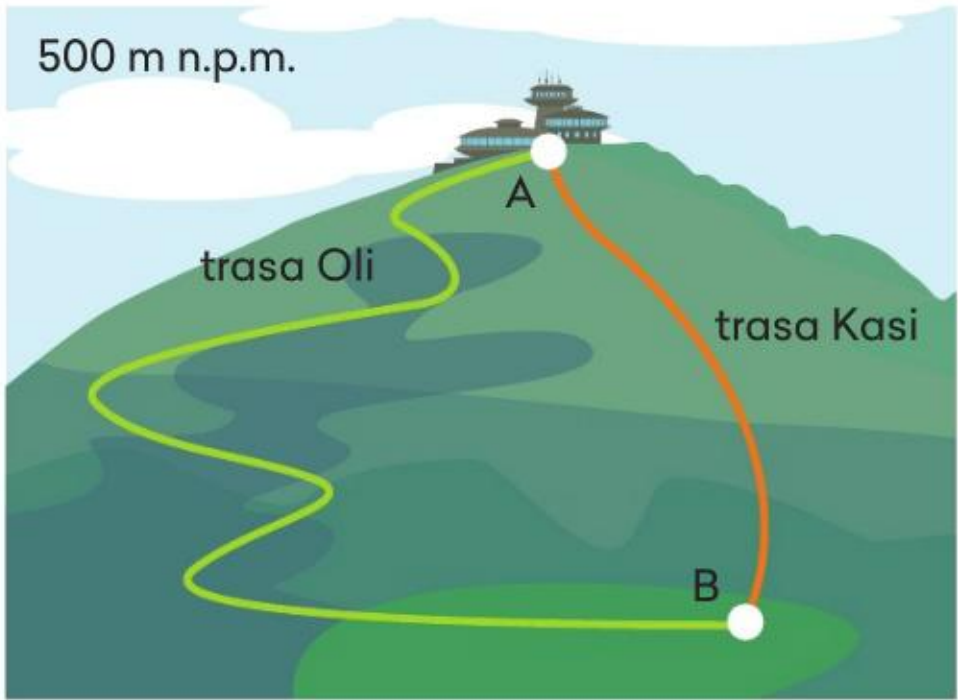
Jaką drogę przejedzie samochód, jeśli przemieści się tą samą drogą od słupka oznaczonego 182 i 4 do słupka oznaczonego 202 i 6?



Odpowiedź: _____

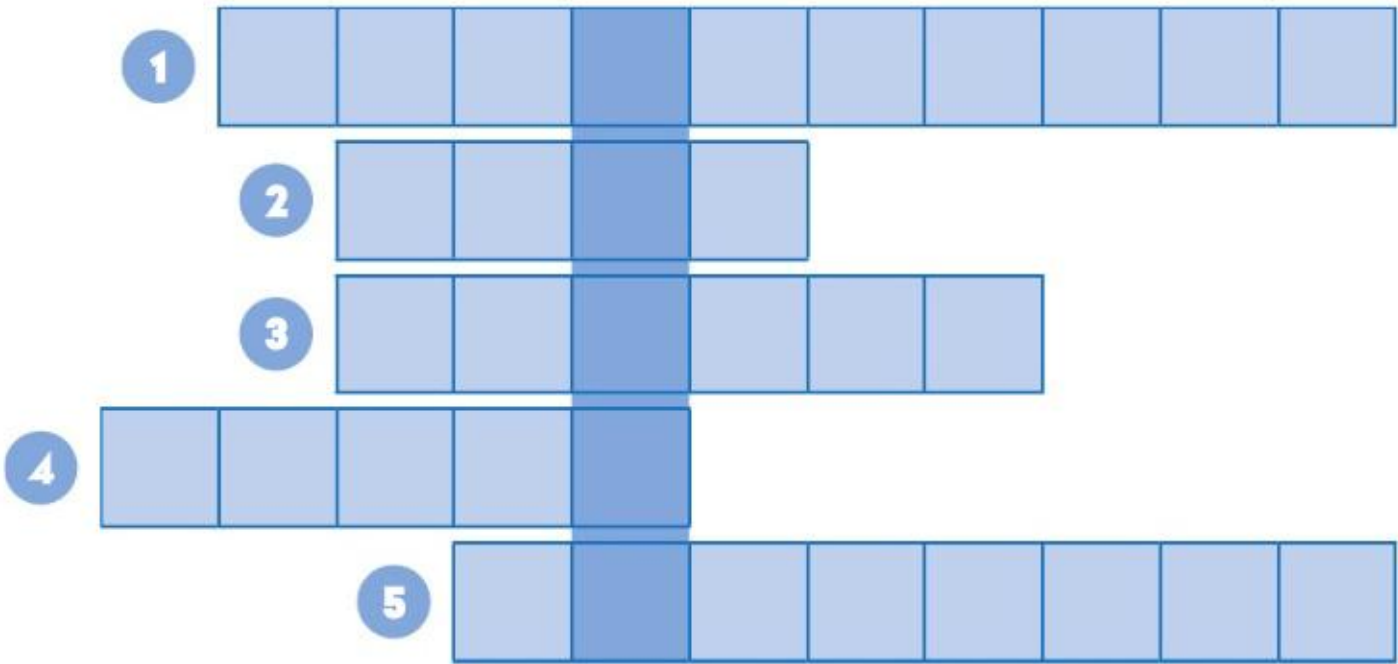
- Ola i Kasia planowały górską wycieczkę. Ola wybrała szlak turystyczny o łagodnym podejściu, a Kasia bardziej stromy i wymagający większej sprawności. Sytuację przedstawiono na rysunku.

Określ prawdziwość zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.



Ola i Kasia, bez względu na wybór szlaku turystycznego, będą poruszać się ruchem krzywoliniowym.	☐ P	☐ F
Wartość wektora przemieszczenia dziewczynek po zdobyciu szczytu będzie taka sama, bez względu na wybór szlaku turystycznego.	☐ P	☐ F
Droga przebyta przez dziewczynki na szczyt będzie taka sama, bez względu na wybór szlaku turystycznego.	☐ P	☐ F
Tor ruchu Oli i Kasi pokrywa się z wybranym przez nie szlakiem turystycznym.	☐ P	☐ F

- Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij znaczenie otrzymanego hasła.



- Otwiera się dzięki pociągnięciu za linkę przez skaczącego.
- Czwarta od Słońca planeta w Układzie Słonecznym.
- Znajduje się w centrum Układu Słonecznego.
- Inaczej brzeg koła lub krzywa zamknięta rysowana cyrklem.
- Statek podwodny z własnym napędem, służący do badania głębin.

5.3 Badanie ruchu jednostajnego prostoliniowego

- Z wykresu zależności drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym można odczytać
- ☐ A. tylko całkowitą drogę przebytą przez ciało.
 - ☐ B. tylko czas rozpoczęcia ruchu i czas zakończenia ruchu.
 - ☐ C. drogę przebytą przez ciało w jednostce czasu i po upływie pewnego czasu.

Informacje do zadań 2–5

Na zajęciach koła fizycznego uczniowie badali, czy ruch samochodu zabawki na dwumetrowym torze jest jednostajny. Dokonali wyboru odpowiednich pomocy oraz ustalili kolejność wykonywanych czynności.

- Które z podanych pomocy wybrali uczniowie? Zaznacz poprawną odpowiedź.
- | | |
|---|--|
| ☐ samochód zabawka | ☐ linijka |
| ☐ klepsydra | ☐ minutnik |
| ☐ stoper | ☐ dwumetrowa taśma malarska |
| ☐ flamaster | ☐ drewniana listewka o długości 1 m |
- Dokonaj poprawnego uszeregowania czynności wykonanych przez uczniów.
- A. Zapisali wyniki pomiarów w tabeli.
 - B. Nakleili taśmę malarską na podłogę.
 - C. Zmierzyli czas przejazdu zabawki na dwumetrowym odcinku drogi.
 - D. Dokonali pomiaru czasu przejazdu zabawki na dwudziestocentymetrowym odcinku drogi.
 - E. Zaznaczyli flamastrem dwudziestocentymetrowe odcinki na taśmie malarskiej.
 - F. Dokonali pomiaru czasu przejazdu zabawki wzdłuż taśmy na kolejnych dwudziestocentymetrowych odcinkach drogi.

1. ☐

2. ☐

3. ☐

4. ☐

- Tabela przedstawia wyniki pomiarów dokonane przez uczniów podczas przeprowadzonego doświadczenia.

Droga przebyta przez samochód zabawkę s (cm)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
Przybliżony średni czas ruchu samochodu zabawki t (s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Dokończ zdania, tak aby były prawdziwe. Wybierz stwierdzenie 1 lub 2 oraz uzasadnienie A lub B.

a)	1.	Samochód zabawka poruszał się ruchem jednostajnym,	ponieważ	A.	przebywał jednakowe odcinki drogi w jednakowym czasie.
	2.	Samochód zabawka poruszał się ruchem niejednostajnym,		B.	przebywał dowolne odcinki drogi w jednakowym czasie.
b)	1.	Samochód zabawka poruszał się ruchem krzywoliniowym,	ponieważ	A.	jego torem ruchu była linia prosta – wzdłuż taśmy.
	2.	Samochód zabawka poruszał się ruchem prostoliniowym,		B.	jego torem ruchu była linia krzywa.

- Na podstawie danych z tabeli z zadania 4. wskaż zdania prawdziwe.

- ☐ A. W pierwszej sekundzie ruchu samochód przebył drogę 20 cm.
- ☐ B. W czwartej sekundzie ruchu samochód przebył drogę 30 cm.
- ☐ C. W szóstej sekundzie ruchu samochód przebył drogę 20 cm.
- ☐ D. W ciągu sześciu sekund ruchu samochód przebył drogę 20 cm.
- ☐ E. W ciągu dziewięciu sekund ruchu samochód przebył drogę 180 cm.
- ☐ F. W ciągu siedmiu sekund ruchu samochód przebył drogę 20 cm.

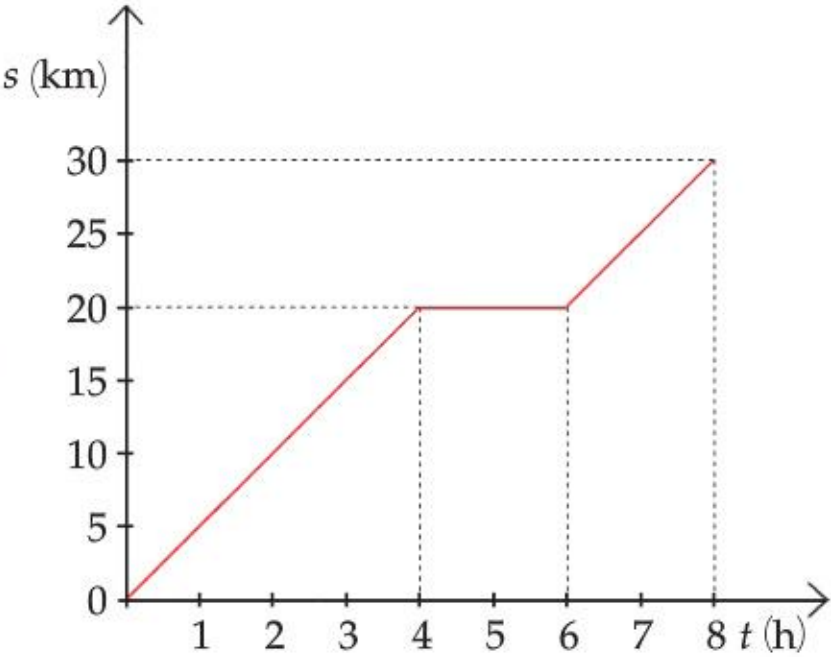
- Wykres przedstawia zależność drogi przebytej przez piechura od czasu trwania ruchu.

a) Jaką drogę przebył piechur w czasie 3 h?

b) Ile czasu piechur odpoczywał?

c) Ile kilometrów przebył piechur, zanim zaczął odpoczywać?

d) Jaką długość miała cała trasa przebyta przez piechura?

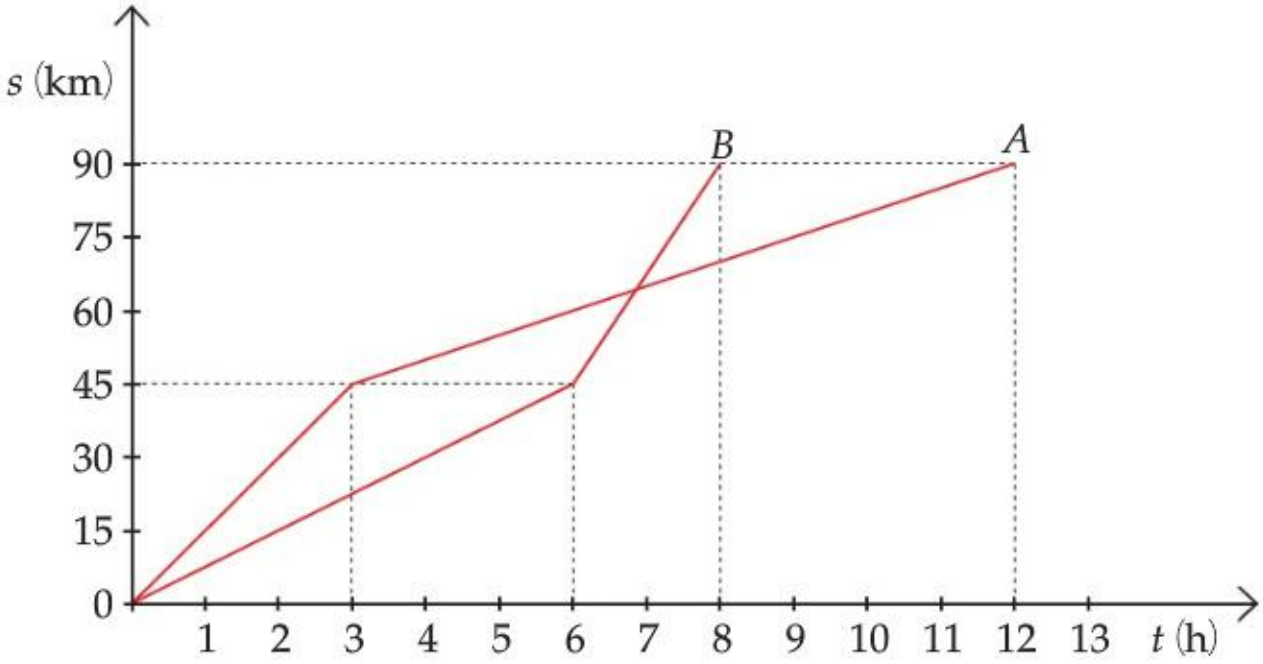


● Określ rodzaj ruchu ciała na podstawie danych zamieszczonych w tabeli.

Droga (km)	0,2	0,4	0,6
Czas (min)	0,5	1	1,5

- ☐ A. Na podstawie danych nie można określić, jakim ruchem poruszało się ciało.
- ☐ B. Na podstawie danych można tylko powiedzieć, że ciało poruszało się ruchem prostoliniowym.
- ☐ C. Na podstawie danych można określić, że ciało poruszało się ruchem jednostajnym.

● Wykres przedstawia zależność drogi przebytej przez dwóch rowerzystów – *A* i *B* – od czasu trwania ruchu. Rowerzyści poruszali się na poszczególnych odcinkach drogi ruchem jednostajnym prostoliniowym.



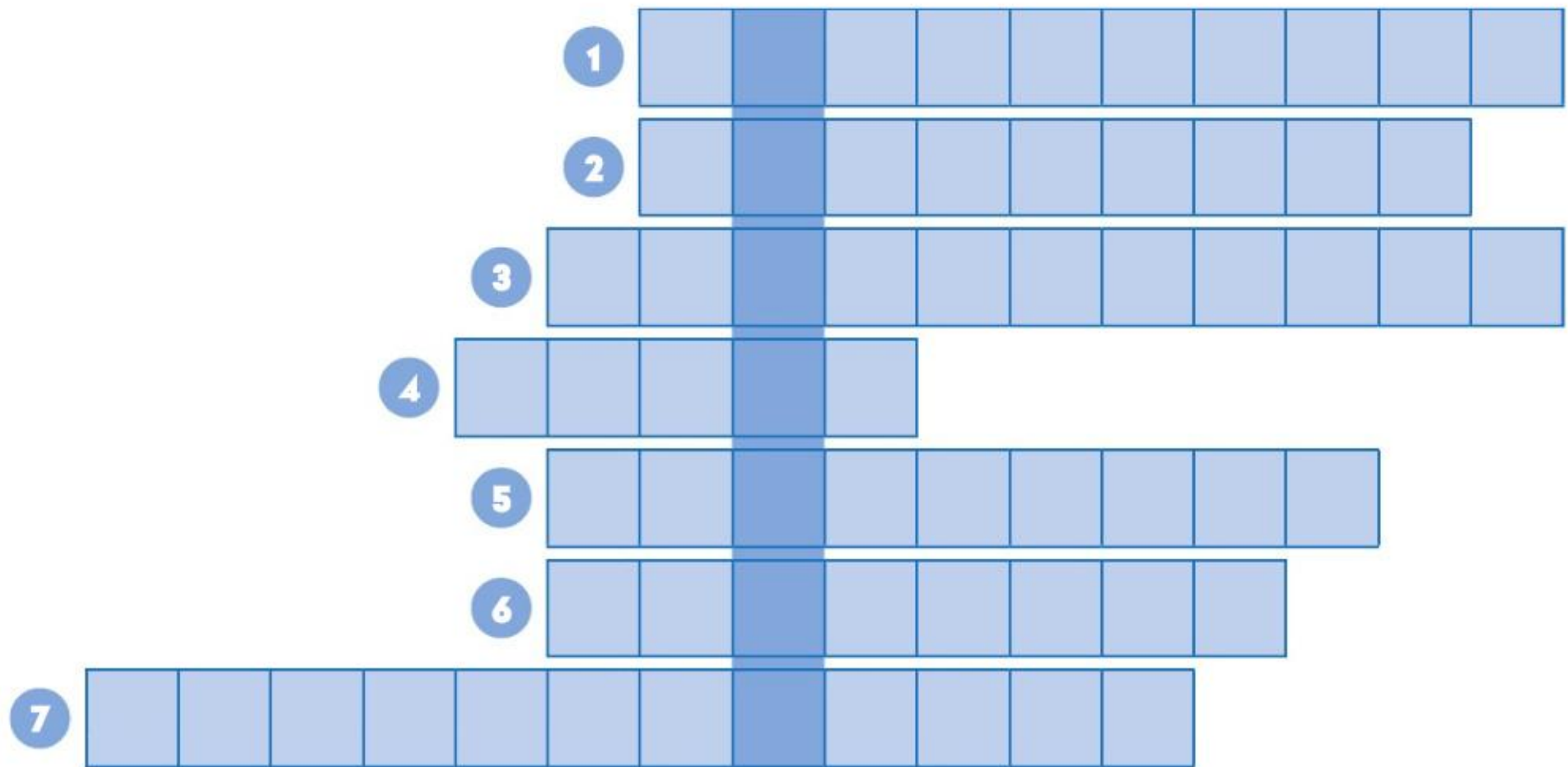
Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Przez pierwsze 3 godziny ruchu rowerzysta <i>B</i> jechał szybciej niż rowerzysta <i>A</i> .	☐ P	☐ F
Po 7 godzinach ruchu rowerzysta <i>B</i> wyprzedził rowerzystę <i>A</i> .	☐ P	☐ F
Obaj rowerzyści przebyli taką samą drogę, równą 90 km.	☐ P	☐ F
Rowerzysta <i>B</i> przez ostatnie 2 godziny ruchu przebył taką samą drogę jak przez 6 godzin wcześniej.	☐ P	☐ F
Rowerzysta <i>A</i> przez pierwsze 3 godziny ruchu jechał szybciej niż rowerzysta <i>B</i> przez dwie ostatnie godziny ruchu.	☐ P	☐ F

- Sporządź wykres drogi przebytej przez ciało z zadania 7.



- Rozwiąż logogryf. Uzasadnij potrzebę prowadzenia działań, których nazwa jest otrzymana jako hasło.



1. Prowadzone po sformułowaniu hipotezy.
2. Duży układ, ogromne skupisko gwiazd, planet, pyłu i gazu międzygwiazdowego, utrzymujące się dzięki oddziaływaniu grawitacyjnemu.
3. Ruch, w którym ciało przebywa jednakowe odcinki drogi w jednakowym czasie.
4. Odmierza czas.
5. Wprowadzenie nowości, czegoś ulepszanego przez innowatora.
6. Autor reguły stosowanej przez turystów podczas wędrówek; pozwala oszacować czas potrzebny na pokonanie trasy.
7. Kartezjański układ współrzędnych.

5.4 Wartość prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym

Ciało porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym. Uzupełnij tabelę.

	1.	2.	3.	4.	5.
Droga (m)	10	2	0,2	7	30
Czas (s)	5	8	4	0,7	0,1
Wartość prędkości ($\frac{m}{s}$)					

Uzupełnij tekst. Wpisz odpowiednie wartości drogi i czasu.
 Jeśli szybkość samochodu wynosi $50 \frac{km}{h}$, to oznacza, że w czasie _____
 przebył on drogę _____.
 Jeśli szybkość samochodu wynosi $90 \frac{km}{h}$, to oznacza, że w czasie _____
 przebył on drogę _____.

Samochód przebył drogę 120 km w czasie 2 h. Z jaką szybkością jechał?

Odpowiedź: _____

Uzupełnij przeliczenia.

a) $520 \frac{km}{s} = \frac{m}{s} = \frac{km}{h}$ b) $6 \frac{km}{s} = \frac{m}{s} = \frac{km}{h}$

Uporządkuj szybkości w kolejności od największej do najmniejszej.

I. $2 \frac{m}{s}$
 II. $20 \frac{cm}{s}$

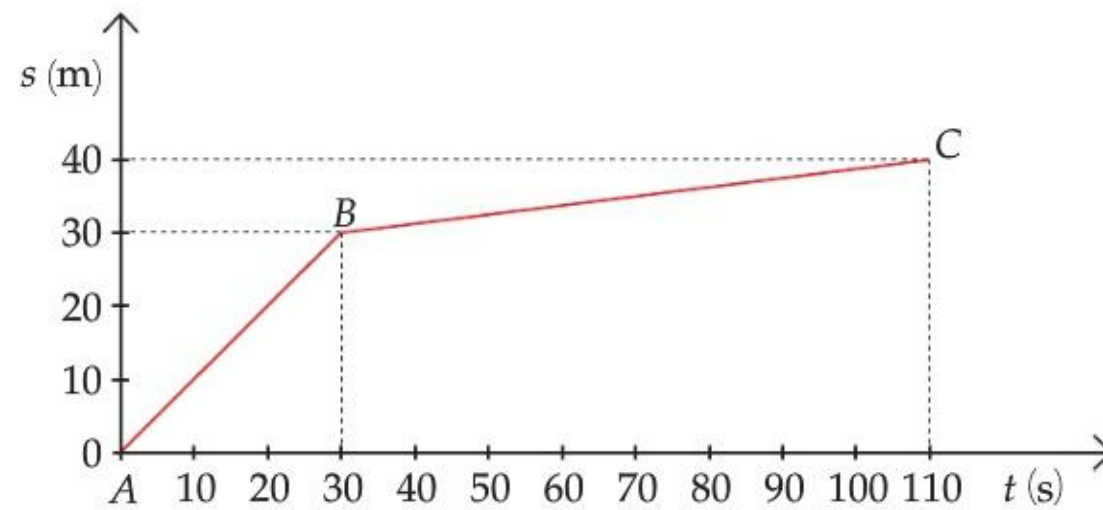
III. $0,2 \frac{km}{min}$
 IV. $0,02 \frac{km}{s}$

>

>

>

- 



1. Jaką drogę pokonało ciało?

2. Jaka szybkość miało ciało na odcinku AB ?

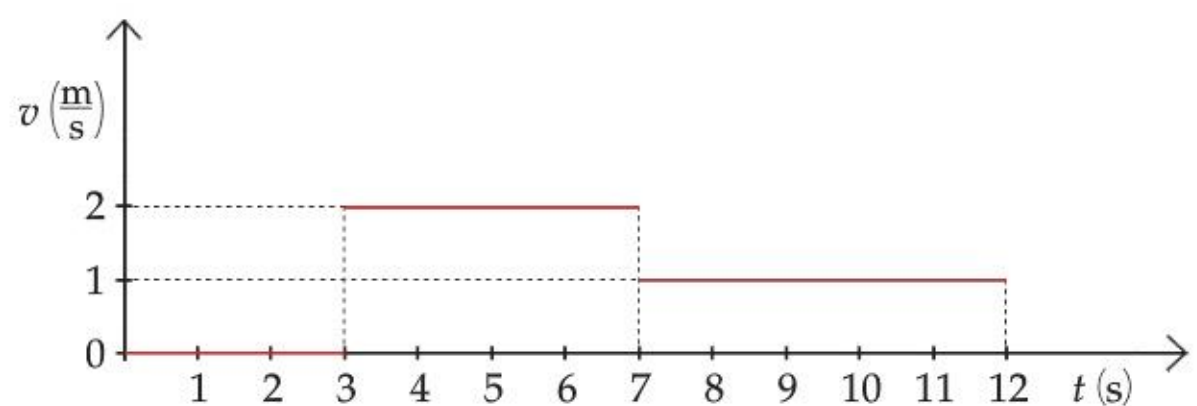
[illegible]

3. Jaka szybkość miało ciało na odcinku BC ?

- 

Oceń prawdziwość zdań.

Zaznacz P, jeśli zdanie
jest prawdziwe, lub F,
jeśli jest fałszywe.



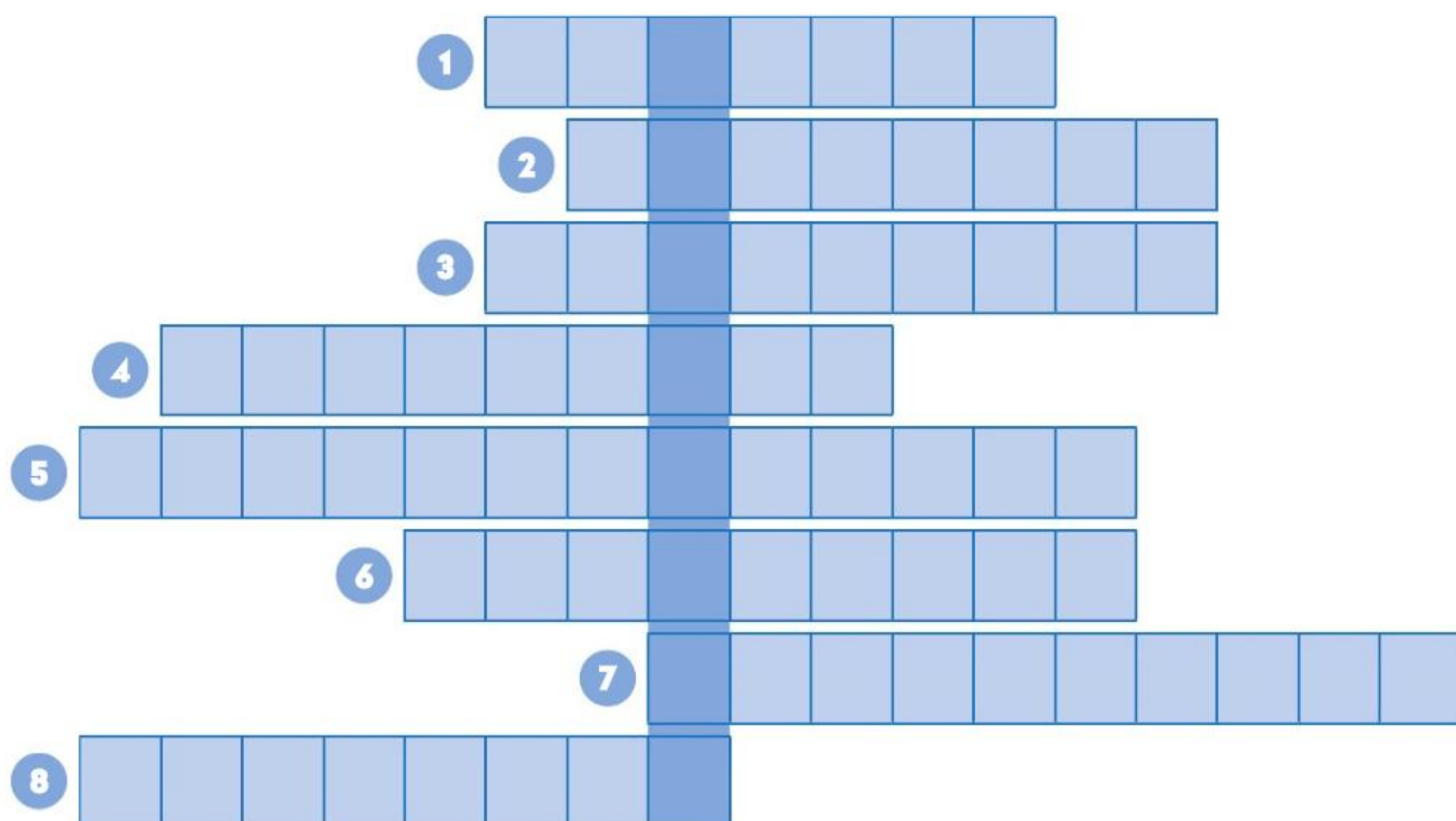
Przez pierwsze trzy sekundy ciało nie poruszało się.	☐ P	☐ F
Szybkość ciała od 3 s do 7 s ruchu wynosiła $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.	☐ P	☐ F
Droga przebyta przez ciało od 7 s do 12 s wynosiła 10 m.	☐ P	☐ F
Całkowita droga przebyta przez ciało wynosiła 12 m.	☐ P	☐ F

- Ciało porusza się z szybkością $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ przez 10 s. Jaka drogę przebędzie? Narysuj wykres $s(t)$.



Odpowiedź: _____

- Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij znaczenie otrzymanego hasła.



1. Osoba podróżująca, ale nie kierowca.
2. Inaczej kabina kierowcy w samochodzie ciężarowym.
3. Statek powietrzny, bez własnego napędu, wynoszony każdorazowo w powietrze przez samolot holujący go na linie.
4. Pojazd komunikacji miejskiej napędzany energią elektryczną.
5. Przeszarzale: tankowiec; statek cysterna.
6. Łódź napędzana silnikiem spalinowym.
7. Inaczej helikopter.
8. Wielkość wektorowa; jej wartość to inaczej szybkość ciała.

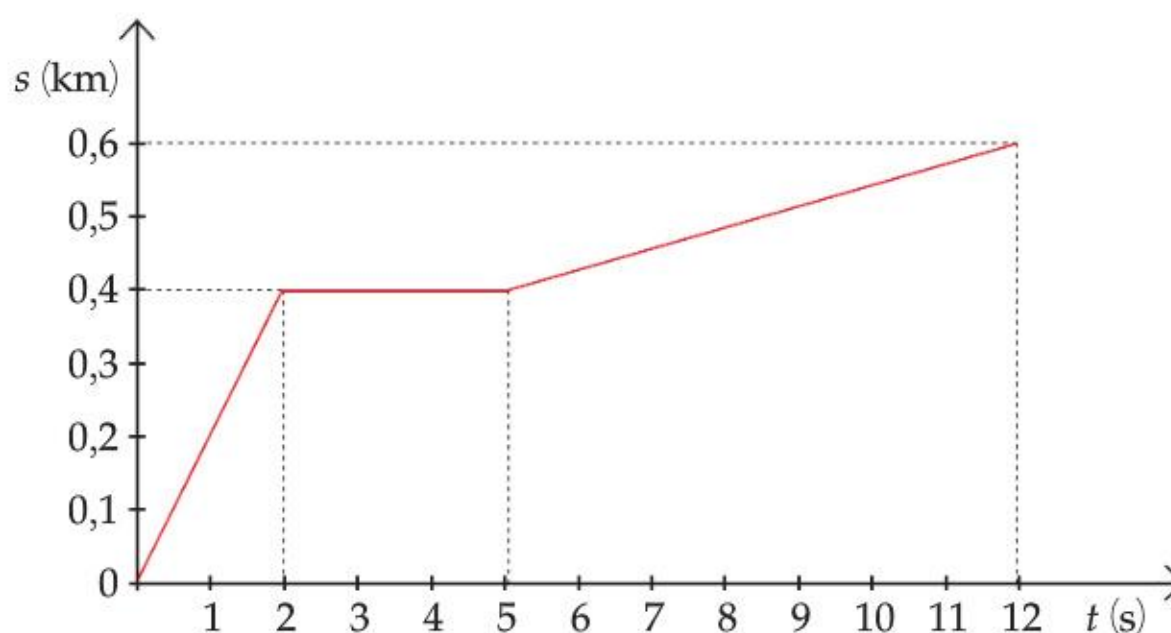
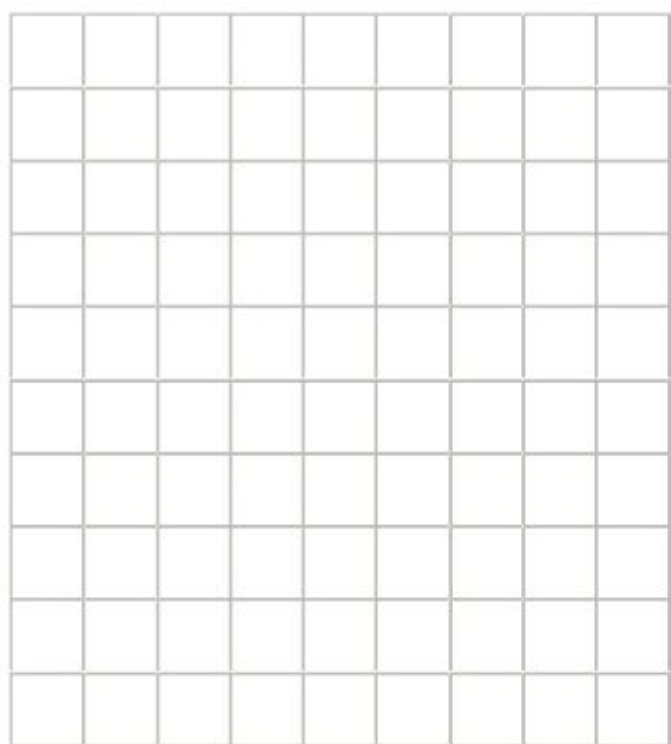
5.5 Ruch prostoliniowy zmienny

- Z Krakowa do Warszawy jest 300 km. Z jaką średnią szybkością jechał kierowca, jeśli trasę w obie strony pokonał w czasie 10 h?

[illegible]

Odpowiedź: _____

- Wykres przedstawia zależność drogi przebytej przez ciało od czasu ruchu ciała. Oblicz średnią szybkość ciała na całej trasie.



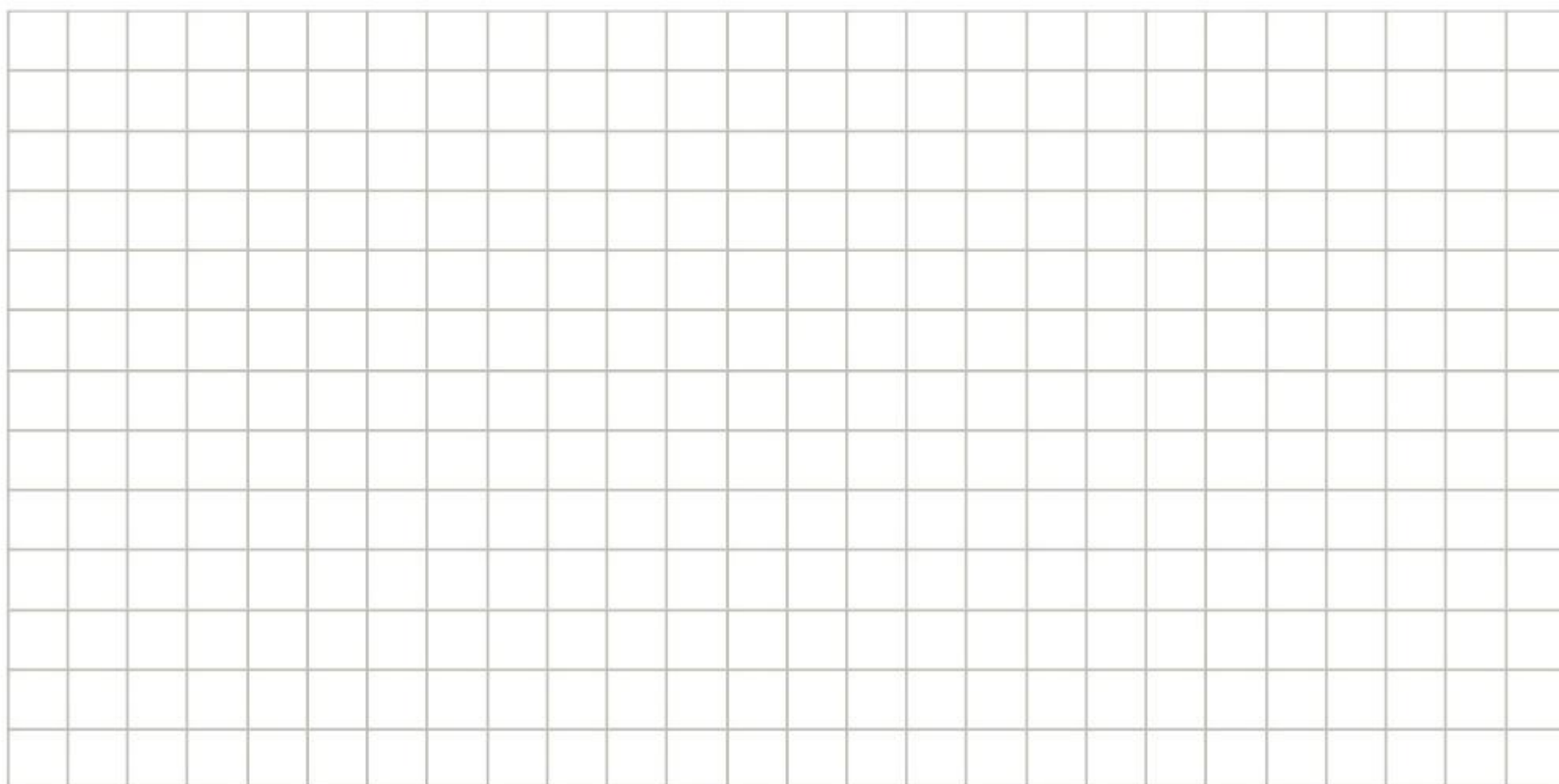
Odpowiedź: _____

- Grupa uczniów wybrała się na wycieczkę rowerową. Pierwszy odcinek trasy, równy 8 km, uczniowie pokonali ze średnią szybkością $8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, a drugi, pięciokilometrowy etap, z szybkością $10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Jaka była ich szybkość średnia na całej trasie?

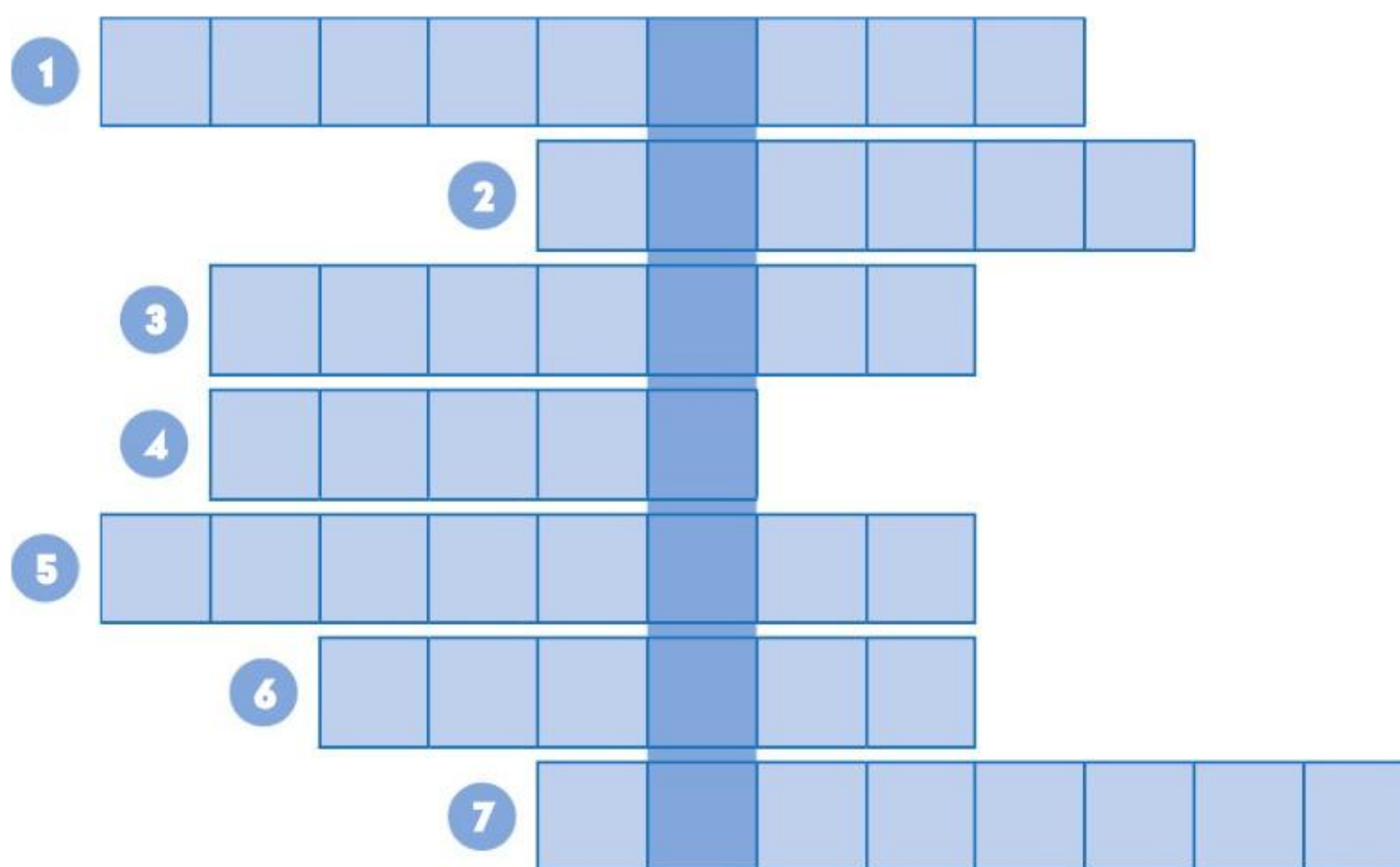
[illegible]

Odpowiedź: _____

- Kasia ma pokonać drogę równą 14 km. Zaplanowała, że wyruszy o godz. 8.00, a na miejsce dotrze o godz. 11.00. Z jaką średnią szybkością musi się poruszać, jeśli po każdej godzinie marszu zamierza odpoczywać 15 min? Narysuj wykres $s(t)$ i $v(t)$.



- Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij, w jakim celu stosuje się pojęcie otrzymane jako hasło.



1. Pojazd kołowy, którego koła są ustawione w jednej linii.
2. W matematyce nie ma początku ani końca.
3. Kosmiczna lub tenisowa.
4. Potocznie samochód Formuły 1.
5. Polski astronom, „wstrzymał Słońce, ruszył Ziemię”.
6. Jedyne polski zawodnik Formuły 1.
7. Na orbicie, naturalny albo sztuczny.

5.6 Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony

- Zaznacz poprawne dokończenia zdania.

W ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym

- ☐ A. szybkość wzrasta o tę samą wartość w równych odstępach czasu.
 - ☐ B. w kolejnych sekundach ruchu ciało przebywa coraz większe drogi.
 - ☐ C. średnia wartość prędkości jest taka sama jak szybkość chwilowa.
 - ☐ D. torem ruchu ciała jest dowolna krzywa.
 - ☐ E. wykresem $v(t)$ jest półprosta wychodząca z początku układu współrzędnych i nachylona pod kątem ostrym do osi czasu.

- Określ rodzaj ruchu ciała na podstawie danych zamieszczonych w tabeli.

Szybkość $v \left(\frac{m}{s} \right)$	5,5	11	16,5
Czas (min)	2	4	6

- ☐ A. Na podstawie danych nie można określić, jakim ruchem poruszało się ciało.

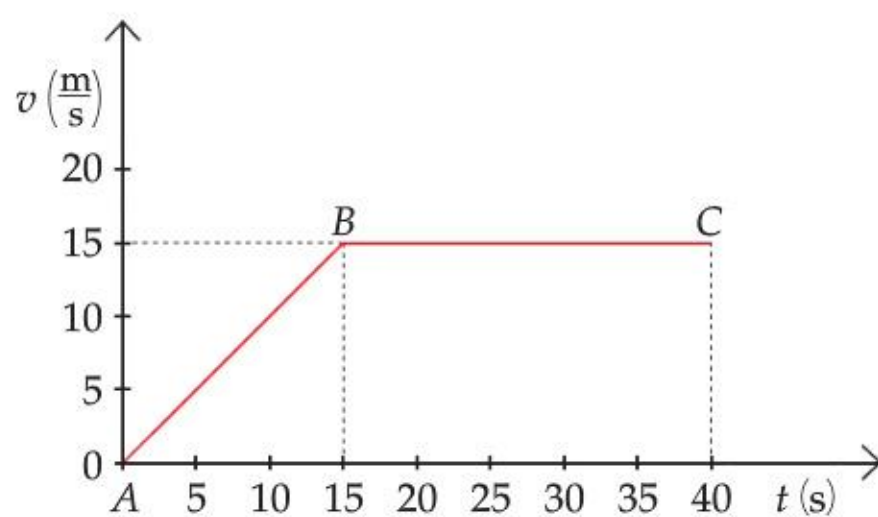
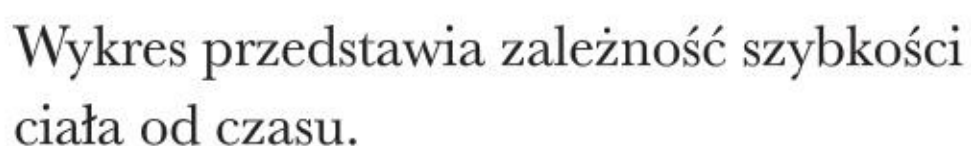
☐ B. Ciało poruszało się ruchem jednostajnym prostoliniowym.

☐ C. Ciało poruszało się ruchem jednostajnie przyspieszonym.

- W pierwszej sekundzie ruchu ciało poruszające się ruchem jednostajnie przyspieszonym zwiększyło swoją szybkość o $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Dokonaj odpowiednich obliczeń i uzupełnij tabelę.

wzrost szybkości w drugiej sekundzie ruchu	
szybkość ciała po dwóch sekundach ruchu	
wzrost szybkości w trzeciej sekundzie ruchu	
szybkość ciała po trzech sekundach ruchu	
wzrost szybkości w czwartej sekundzie ruchu	
szybkość ciała po czterech sekundach ruchu	

[illegible]



- a) Określ rodzaj ruchu ciała w poszczególnych przedziałach czasowych.

AB (0-15) s - ruch _____

BC (15-40) s – ruch

- b) Z jaką największą szybkością poruszało się to ciało?

- c) Jaka szybkość miało ciało w momencie rozpoczęcia ruchu?

[illegible]

- Wskazówka: Pole trójkąta pod wykresem szybkości od czasu jest równe liczbowo drodze przebytej przez ciało.

- e) Jaką drogę przebyło ciało w czasie od 15 s do 40 s?

[illegible]

- f) Jaką całkowitą drogę przebyło ciało?

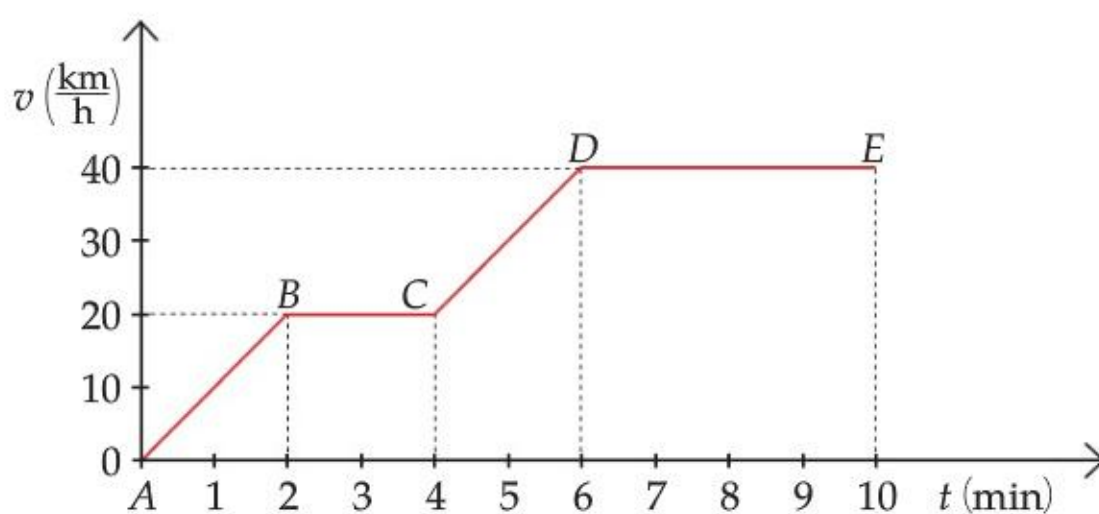
[illegible]

- g) Jaka jest wartość średniej szybkości ciała? Podaj wynik z dokładnością do 3 cyfr znaczących.

[illegible]

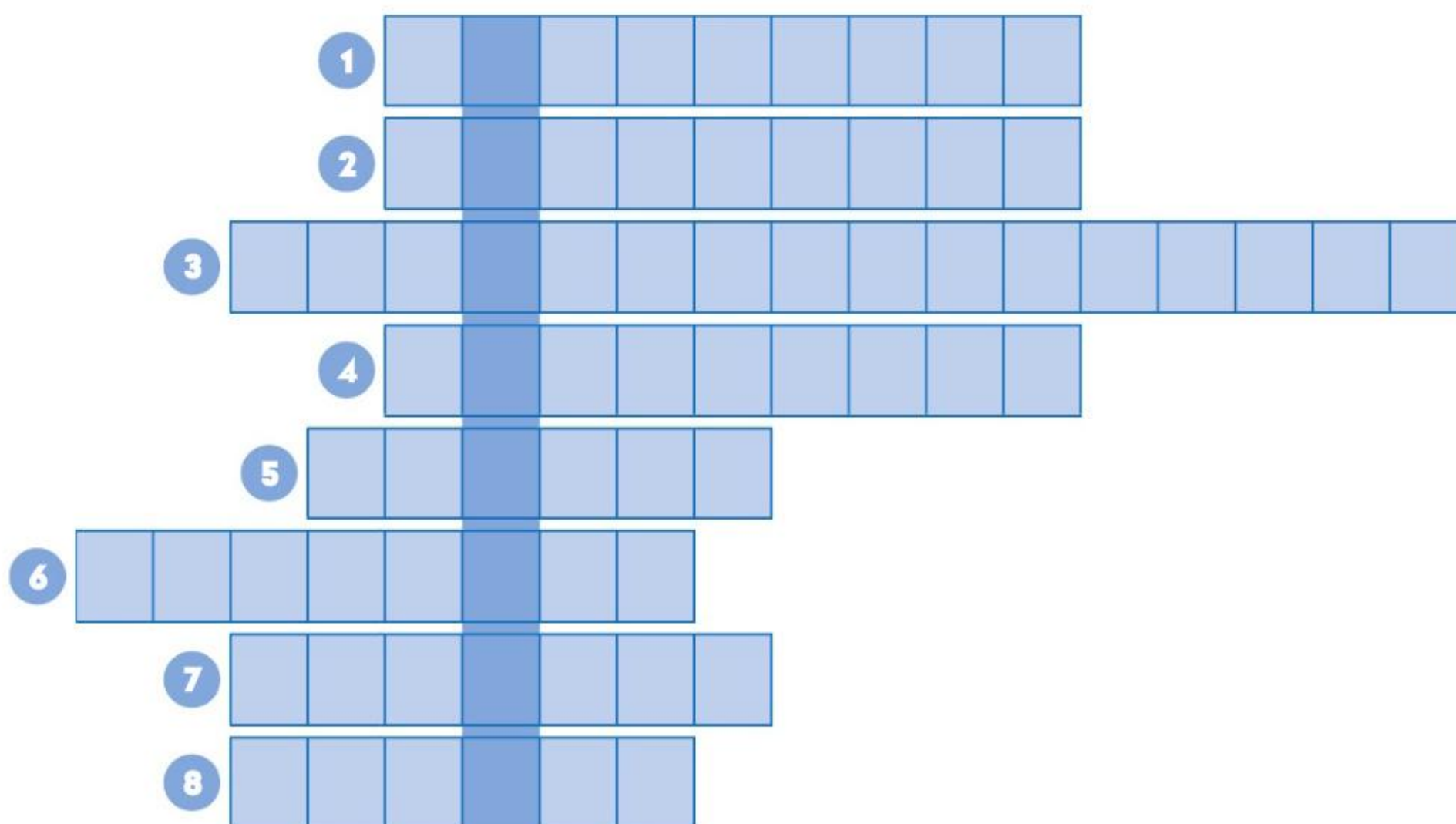
Wykres przedstawia zależność szybkości samochodu od czasu jego ruchu.

Zaznacz fałszywe stwierdzenia.



- ☐ A. Na odcinkach drogi AB , CD samochód poruszał się ruchem jednostajnie przyspieszonym.
- ☐ B. W przedziałach czasu od 2 min do 4 min oraz od 6 min do 8 min samochód spoczywał.
- ☐ C. Od 0 min do 2 min szybkość samochodu wzrastała tak samo jak od 4 min do 6 min.
- ☐ D. Samochód całą trasę pokonał w 50 min.

Rozwiąż logogryf.



1. Ma miejsce wtedy, gdy ciało nie porusza się w danym układzie odniesienia.
2. Dokumentuje aktywność kierowcy, mierzy przebytą odległość, szybkość, czas postoju; montowany w ciężarówkach, autokarach.
3. Działanie odwrotne do potęgowania.
4. Gdy kierowca naciska pedał hamulca; czasem połączone z piskiem opon.
5. Krąży po niej Ziemia.
6. W ruchu jednostajnie przyspieszonym wielkość ta wzrasta o tę samą wartość w tym samym czasie.
7. Zanieczyszczają powietrze; są emitowane między innymi przez samochody.
8. Służy do transportu lądowego.

5.7 Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

W ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym

- ☐ A. wartość przyspieszenia rośnie.
- ☐ B. wartość przyspieszenia maleje.
- ☐ C. wartość przyspieszenia zmienia się dowolnie.
- ☐ D. wartość przyspieszenia jest stała.

Wybierz stwierdzenie 1 lub 2 oraz uzasadnienie A lub B.

1.	Ciało poruszające się z większym przyspieszeniem pokona w danym czasie krótszą drogę,	ponieważ	A.	przyrost jego wartości prędkości w danym czasie jest większy.
2.	Ciało poruszające się z większym przyspieszeniem pokona w danym czasie dłuższą drogę,		B.	przyrost jego wartości prędkości w danym czasie jest mniejszy.

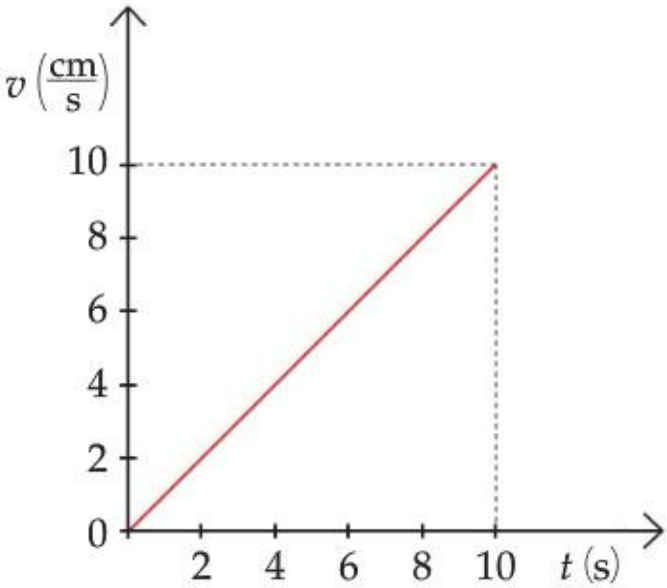
Wartość prędkości w ruchu jednostajnie przyspieszonym jest równa

- ☐ A. ilorazowi wartości przyspieszenia i czasu trwania ruchu.
- ☐ B. sumie wartości przyspieszenia i czasu trwania ruchu.
- ☐ C. różnicy wartości przyspieszenia i czasu trwania ruchu.
- ☐ D. iloczynowi wartości przyspieszenia i czasu trwania ruchu.

Wykres przedstawia zależność szybkości ciała od czasu.

Oblicz przyspieszenie ciała.

Oblicz drogę przebytą przez ciało.

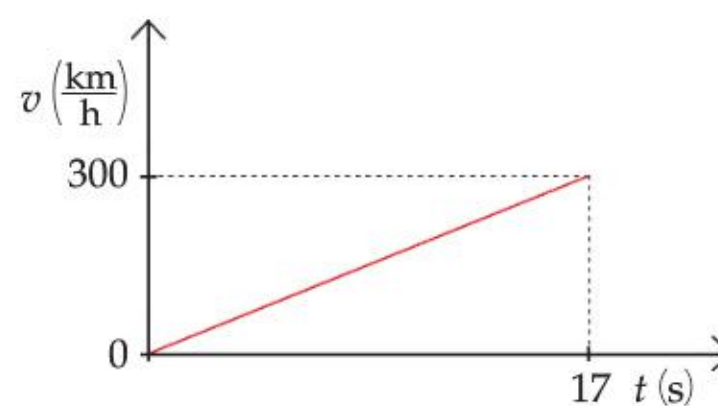


- Wykres przedstawia zależność szybkości bolidu od czasu.

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Wartość przyspieszenia bolidu wynosi

- ☐ A. $17,6 \frac{\text{km}}{\text{s}^2}$ ☐ B. $4,9 \frac{\text{km}}{\text{h}^2}$
- ☐ C. $4,9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ☐ D. $17,6 \frac{\text{km}}{\text{h}^2}$

[illegible]

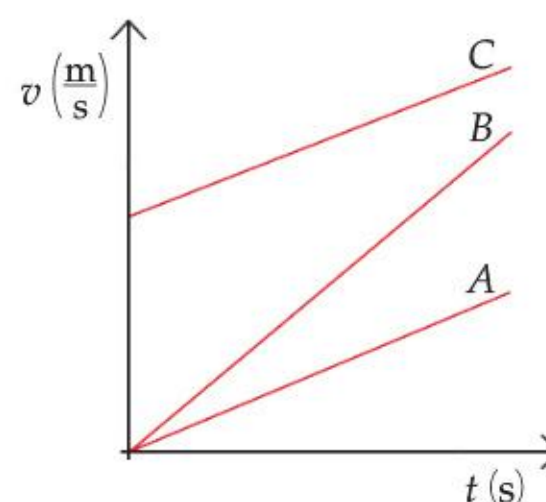
- W czasie 10 s samochód zwiększył szybkość od $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ do $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Z jakim przyspieszeniem poruszał się samochód?

[illegible]

- Na wykresie przedstawiono zależność szybkości rowerzystów: A , B i C od czasu. Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Wartość przyspieszenia rowerzysty

- ☐ A. A jest taka sama jak rowierzysty B .
 - ☐ B. B jest taka sama jak rowierzysty C .
 - ☐ C. A jest taka sama jak rowierzysty C .



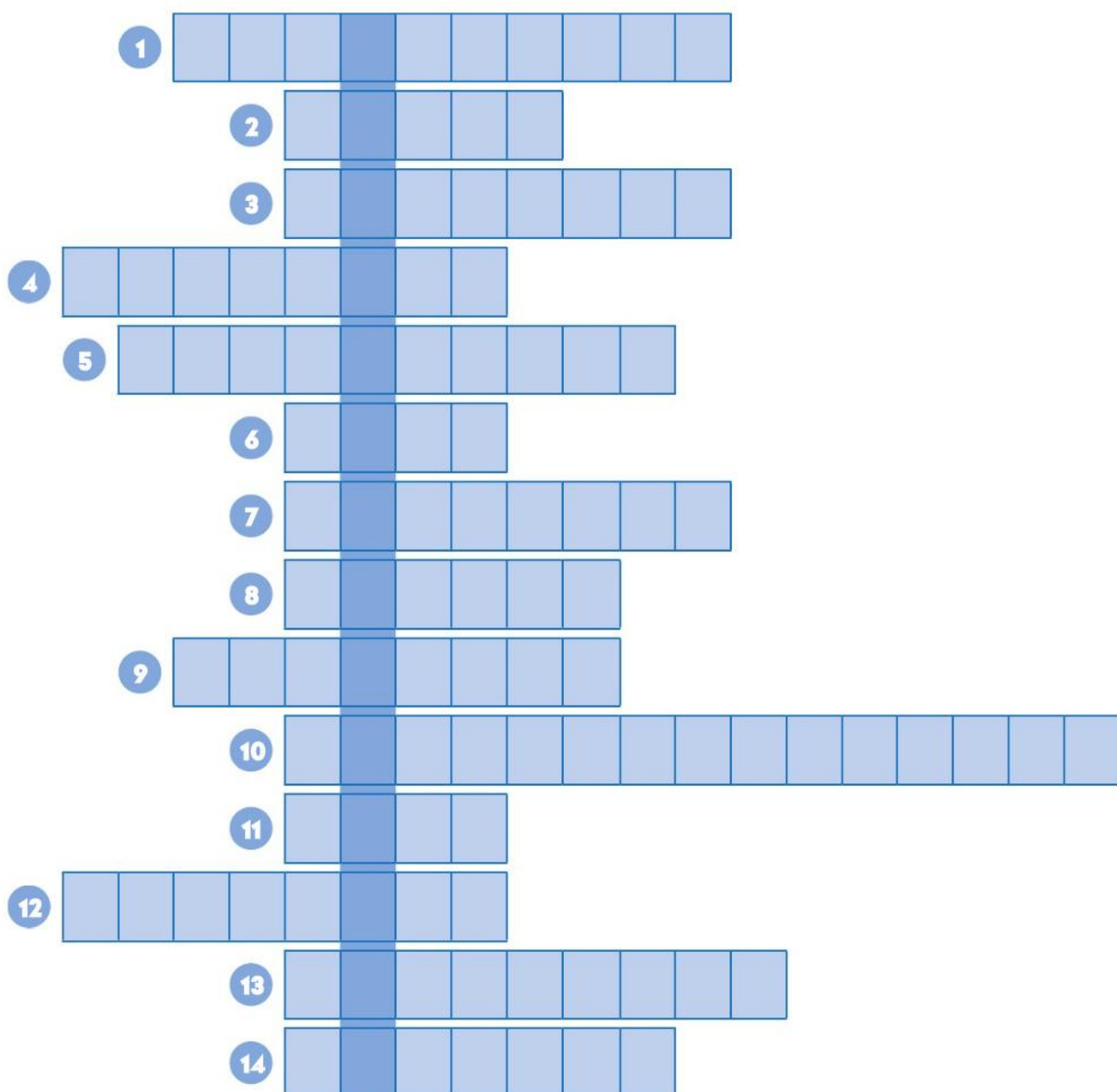
- Samochód osobowy przyspiesza od 0 do $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ w 3 s. Jaka jest wartość jego przyspieszenia? Podaj wynik w $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

[illegible]

Odpowiedź: _____



Rozwiąż logogryf.



1. Droga górską z ostrymi zakrętami.
2. Może być rowerowa lub samochodowa.
3. Wzrasta w ruchu jednostajnie przyspieszonym.
4. Nakręcana w zegarku.
5. Droga szybkiego ruchu, z dopuszczalną szybkością 140 km/h.
6. Atmosferyczny lub promieniotwórczy.
7. Jednostka, w której podaje się drogę przebytą przez samochód.
8. Jego cechy to: kierunek, zwrot, wartość i punkt przyłożenia.
9. Jeden z najwybitniejszych fizyków, twórca między innymi teorii względności i słynnego $E = mc^2$.
10. W samochodzie wskazuje szybkość chwilową.
11. Jednostka podstawowa drogi.
12. Wschód – zachód lub północ – południe.
13. Fizyczne, m.in.: masa, temperatura, czas, szybkość, siła, przyspieszenie, długość.
14. Planeta Układu Słonecznego krążąca po orbicie najbliższej Słońca.

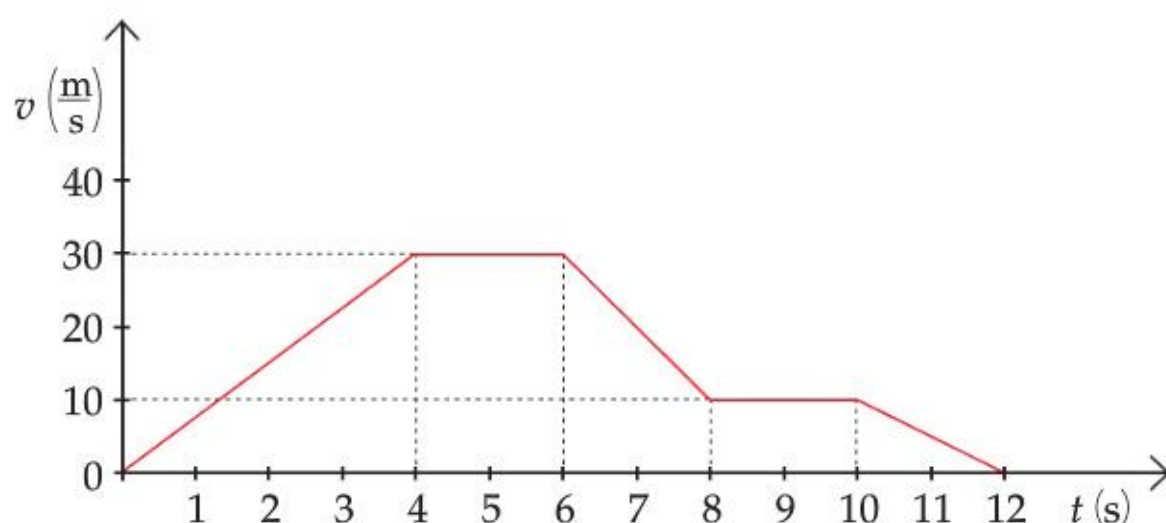
5.8 Ruch prostoliniowy jednostajnie opóźniony

● Dokończ zdanie, tak aby było prawdziwe.

Jeżeli wartość prędkości maleje w każdej sekundzie ruchu o tę samą wartość, to ruch taki nazywamy

- ☐ A. jednostajnym.
- ☐ B. jednostajnie przyspieszonym.
- ☐ C. jednostajnie opóźnionym.

● Wykres przedstawia zależność szybkości samochodu od czasu.

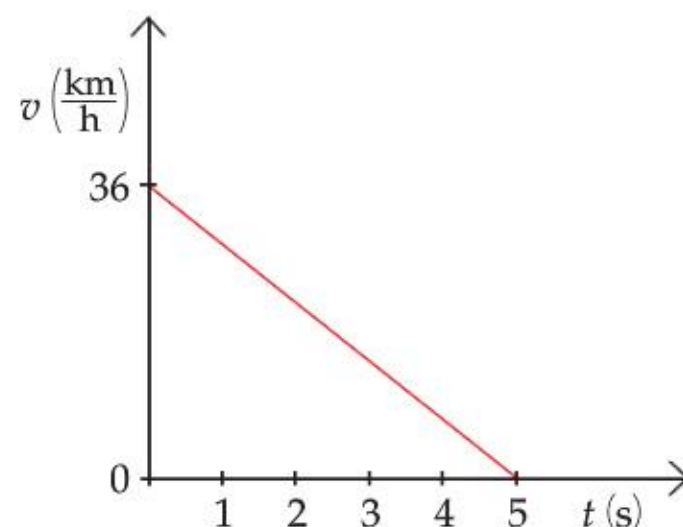


Zaznacz prawdziwe stwierdzenia.

- ☐ A. Od 0 s do 4 s [będziemy oznaczać (0–4) s] samochód poruszał się ruchem jednostajnie przyspieszonym.
- ☐ B. Od (4 do 6) s oraz od (8 do 10) s samochód nie poruszał się.
- ☐ C. Przyspieszenie samochodu od (0 do 4) s wynosiło $7,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
- ☐ D. Ruchem jednostajnie opóźnionym samochód poruszał się tylko od (6 do 8) s.

● Wykres przedstawia zależność szybkości pojazdu od czasu.

Oblicz opóźnienie pojazdu.



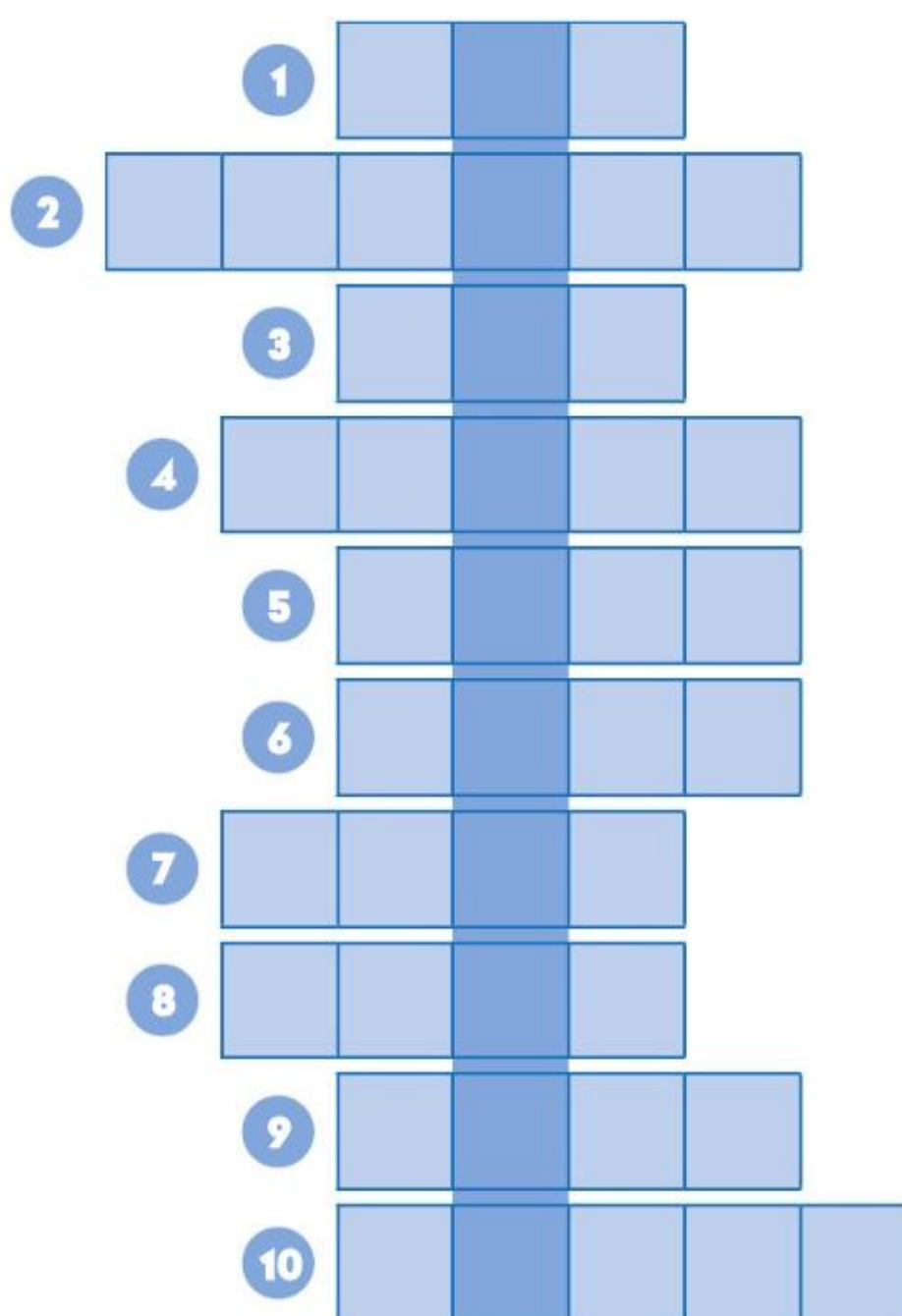
Odpowiedź: _____

- Jeśli ciało zmniejszyło szybkość od $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ do $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ w czasie 2 s, to jaką wartość ma jego przyspieszenie?

[illegible]

Odpowiedź: _____

- Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij znaczenie otrzymanego hasła.



1. Może być prostoliniowy lub krzywoliniowy.
2. Jedna deszczu nie czyni.
3. Wielki lub mały na niebie albo ciągnie go koń.
4. Lepiej niż wcale.
5. Drogowy lub $<$, $>$.
6. Morska lub lądowa, określa długość.
7. 100 lat.
8. Uzyskane z pomiarów lub wpisywane do komputera; mogą być też osobowe.
9. Spójności, przylegania lub ciężkości.
10. Najgorętsza z planet Układu Słonecznego; druga w kolejności od Słońca.

Podsumowanie działu 5

Zaznacz poprawne dokończenie zdań lub właściwe odpowiedzi.

- 1 Samochód osobowy jadący z szybkością $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ wyprzedza ciężarówkę poruszającą się z szybkością $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Kierowca ciężarówki jest w spoczynku względem

- ☐ A. kierowcy samochodu osobowego.
- ☐ B. mijanego drzewa.
- ☐ C. pasażera siedzącego obok.
- ☐ D. pasażera samochodu osobowego.

- 2 Wskaż zdanie nieprawdziwe.

- ☐ A. Torem nazywamy linię, którą zakreśla poruszające się ciało.
- ☐ B. Droga jest zawsze krótsza niż odległość w linii prostej pomiędzy miejscem rozpoczęcia ruchu i miejscem jego zakończenia.
- ☐ C. Droga to długość toru ruchu między dwoma jego punktami.
- ☐ D. Ruch, którego torem jest dowolna linia krzywa, nazywamy krzywoliniowym.

- 3 Piechur porusza się z szybkością $5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Oznacza to, że w drugiej godzinie marszu przebędzie

- ☐ A. 5 km
- ☐ B. 10 km
- ☐ C. 0 km
- ☐ D. 15 km

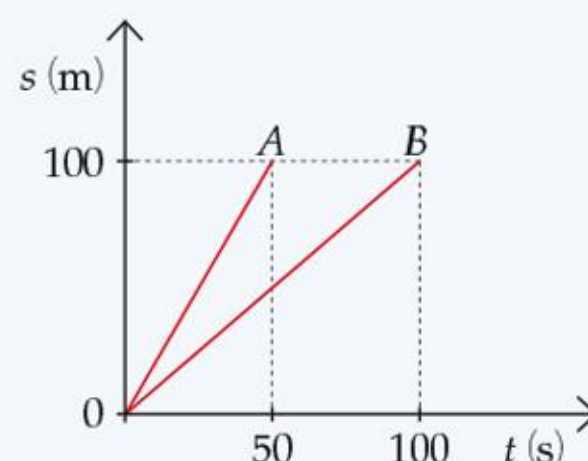
- 4 Samochód porusza się z szybkością $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. W czasie 15 min przebędzie drogę równą

- ☐ A. 72 km
- ☐ B. 1080 km
- ☐ C. 4,8 km
- ☐ D. 18 km

- 5 Rysunek ilustruje wykresy zależności drogi od czasu dla dwóch ciał – A i B.

- W ciągu 50 s ciało A przebyło drogę równą

- ☐ A. 0,1 km
- ☐ B. 50 m
- ☐ C. 2 m
- ☐ D. 5000 m

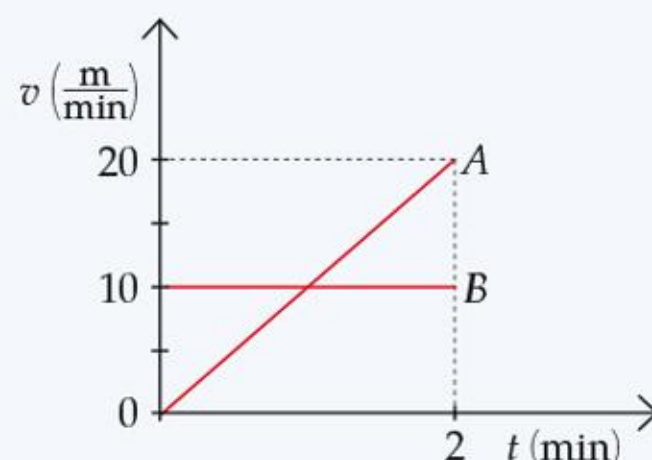


- Ciało A poruszało się z szybkością
 - ☐ A. trzy razy większą niż ciało B .
 - ☐ B. taką samą jak ciało B .
 - ☐ C. dwa razy większą niż ciało B .
 - ☐ D. dwa razy mniejszą niż ciało B .

- 6 Wykres przedstawia zależność szybkości od czasu dla dwóch ciał – A i B .

Wskaż błędne stwierdzenie.

- ☐ A. Ciało A poruszało się ruchem jednostajnie przyspieszonym.
- ☐ B. Ciało B poruszało się z szybkością $10 \frac{\text{m}}{\text{min}}$.
- ☐ C. Ciało B przebyło drogę 20 m .
- ☐ D. Ciało A przebyło drogę 40 m .



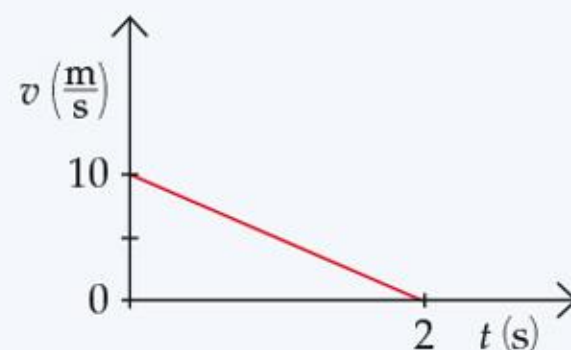
- 7 Samochód, ruszając ruchem jednostajnie przyspieszonym, w czasie 10 s osiągnął szybkość $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Wartość przyspieszenia pojazdu wynosi

- ☐ A. $9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ☐ B. $25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ☐ C. $9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ☐ D. $2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

- 8 W ruchu jednostajnie opóźnionym wartość prędkości ciała

- ☐ A. rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość.
- ☐ B. maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość.
- ☐ C. maleje w jednostkowych przedziałach czasu o dowolne wartości.
- ☐ D. rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o dowolne wartości.

- 9 Wykres przedstawia zależność szybkości od czasu dla pewnego ciała.



- W czasie jednej sekundy ciało zmniejszyło swoją szybkość o

- ☐ A. $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- ☐ B. $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ☐ C. $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- ☐ D. $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

- Ciało wyhamowało na odcinku równym

- ☐ A. 10 m
- ☐ B. 20 m
- ☐ C. 2 m
- ☐ D. 5 m

6.1 Wzajemne oddziaływanie ciał

- Uzupełnij tabelę. Wpisz w odpowiednie miejsca znak **X**.

	Skutki wzajemnego oddziaływania ciał	
	dynamiczne	statyczne
rozciąganie sprężyny		
kopnięcie piłki		
naciągnięcie cięciwy łuku		
zatrzymanie ręką turlającej się kulki z łożyska		
wgniecenie karoserii podczas kolizji samochodowej		
zgniecenie kartki		
stłuczenie szklanki		
zatrzymanie samochodu na parkingu		
złamanie gałęzi drzewa		

- Uzupełnij zdania pojęciami z ramki w odpowiednich formach.

siła składowa

siła wypadkowa

siła ciężkości

siła wyporu

- Siłę, która zastępuje działanie na ciało dwu lub więcej sił, nazywamy _____.
- Siły zastępowane jedną siłą nazywamy _____.
- Siłę działającą na każde ciało umieszczone w cieczy lub gazie nazywamy _____.
- Siłę, która działa na każde ciało umieszczone na Ziemi lub w jej pobliżu, nazywamy _____.

W każdym przypadku wyznacz wartość siły wypadkowej. Przyjmij, że 1 cm odpowiada 10 N (1 cm = 10 N). Zaznacz poprawne odpowiedzi.

a)

A. ☐

B. ☐

C. ☐

D. ☐

b)

A. ☐

B. ☐

C. ☐

D. ☐

c)

A. ☐

B. ☐

C. ☐

D. ☐

d)

A. ☐

B. ☐

C. ☐

D. ☐

A. 10 N

B. 5 N

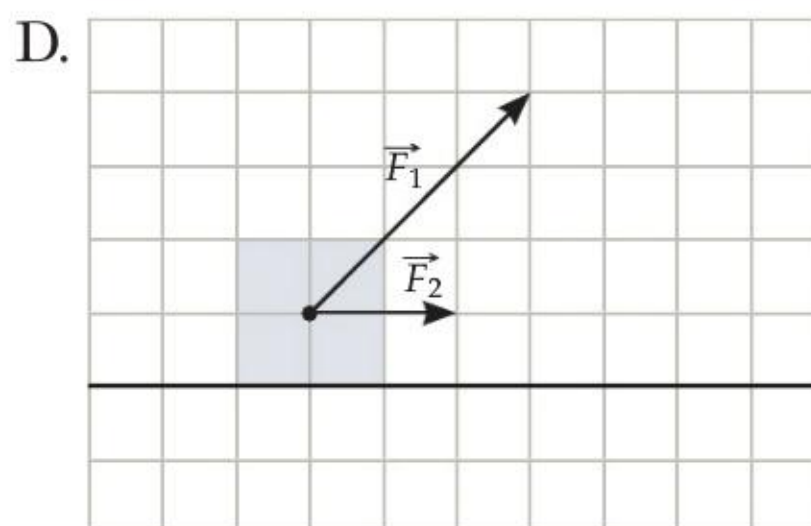
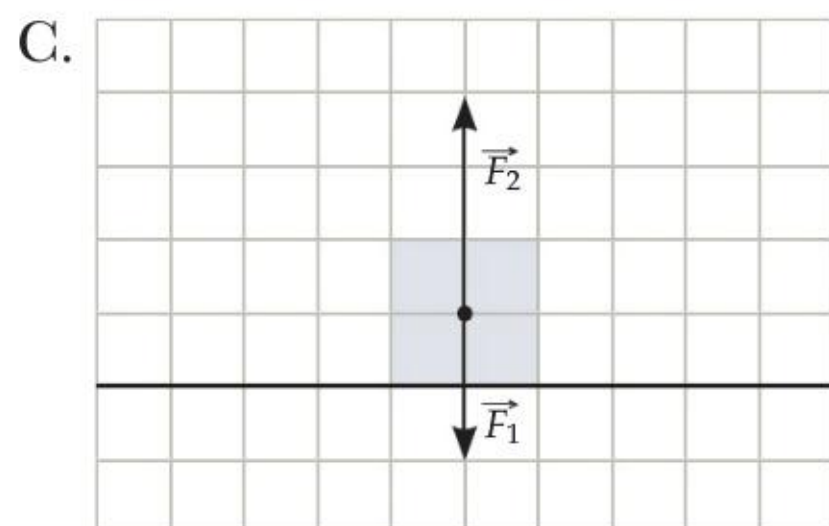
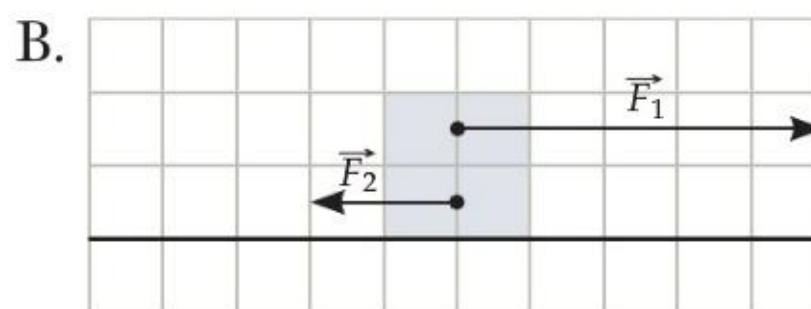
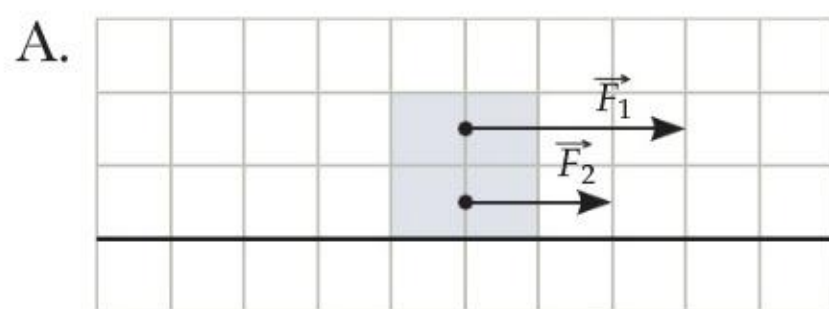
C. 25 N

D. 30 N

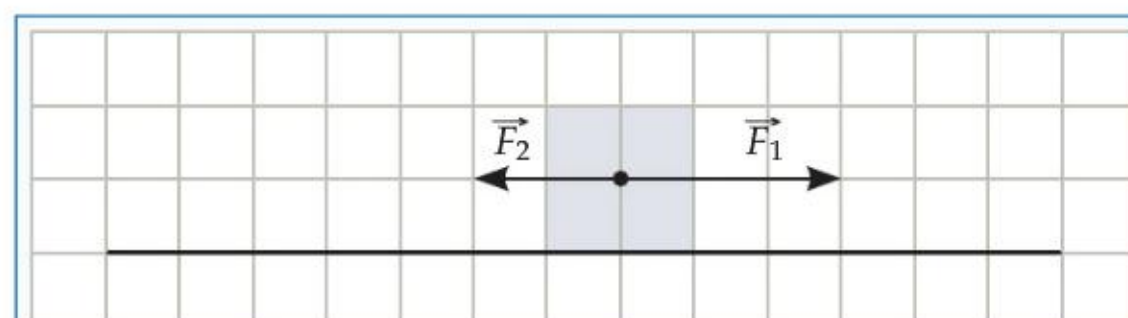
W tabeli podano wartości, kierunki i zwroty sił składowych działających na ciało. Uzupełnij tabelę – wpisz cechy sił wypadkowych.

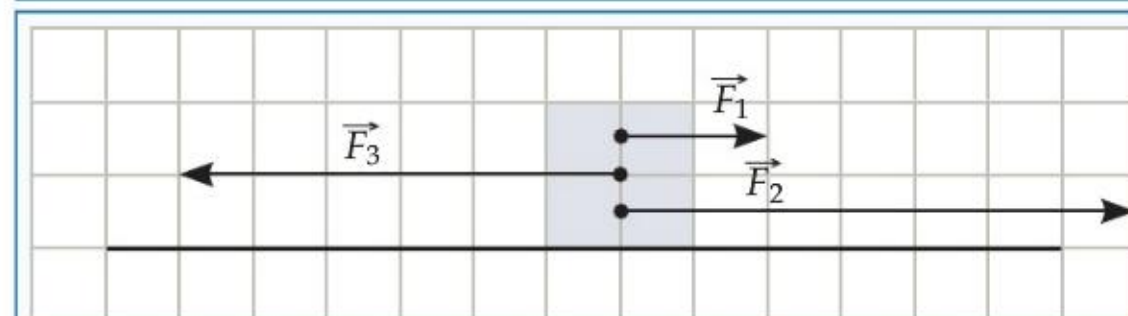
Siła $\vec{F}_1$			Siła $\vec{F}_2$			Siła wypadkowa		
kierunek	zwrot	wartość	kierunek	zwrot	wartość	kierunek	zwrot	wartość
poziomy	w prawo	5 N	poziomy	w prawo	2 N			
pionowy	w dół	10 N	pionowy	w górę	4 N			
poziomy	w lewo	6 N	poziomy	w lewo	2 N			
pionowy	w górę	12 N	pionowy	w dół	7 N			
poziomy	w lewo	8 N	poziomy	w prawo	5 N			
poziomy	w prawo	7 N	poziomy	w lewo	3 N			

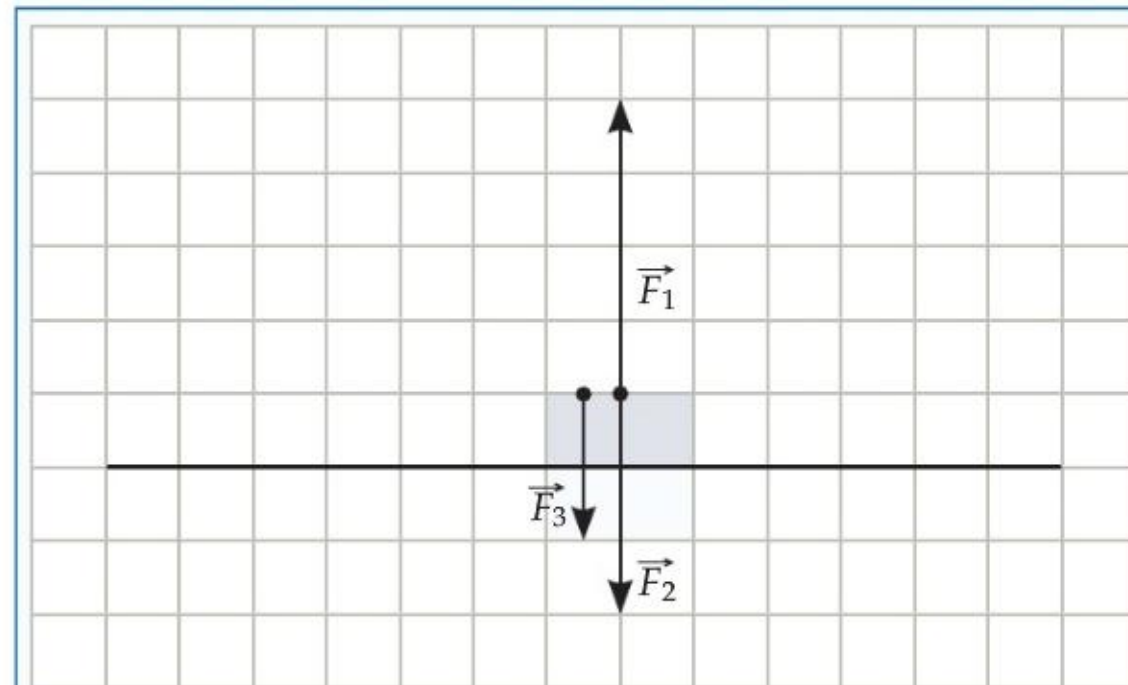
- W każdym przypadku narysuj wektor siły wypadkowej $\vec{F}_w$ działającej na ciało. Przyjmij, że 1 cm = 1 N.

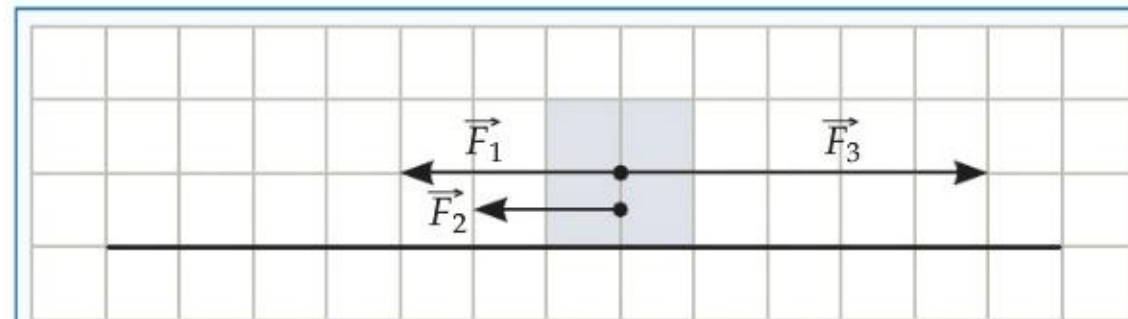


- W którym z przedstawionych przypadków siły działające na ciało równoważą się? Zaznacz poprawne odpowiedzi.


☐ TAK

☐ NIE

☐ TAK

☐ NIE

☐ TAK

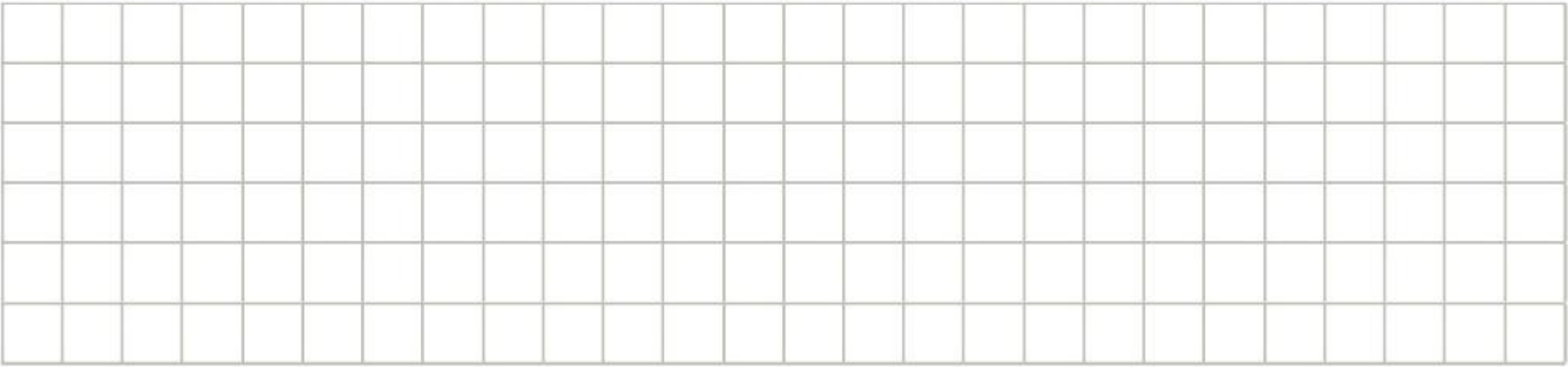
☐ NIE

☐ TAK

☐ NIE

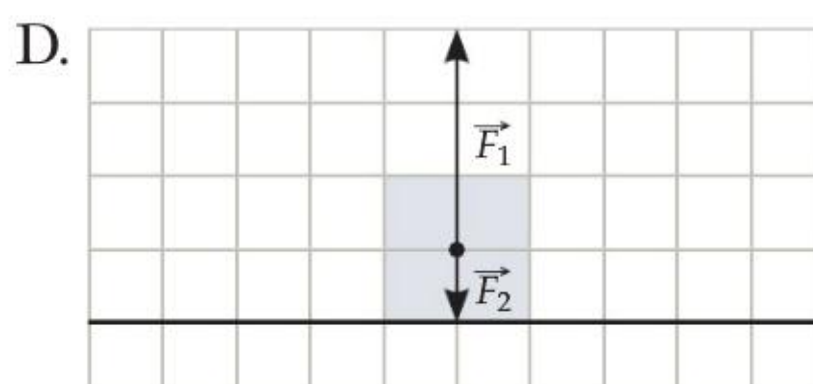
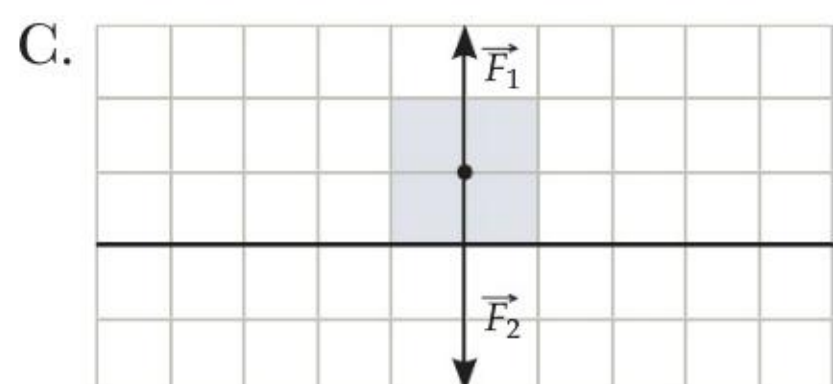
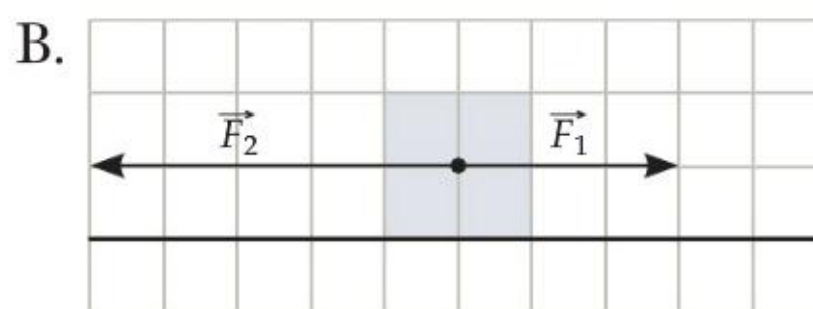
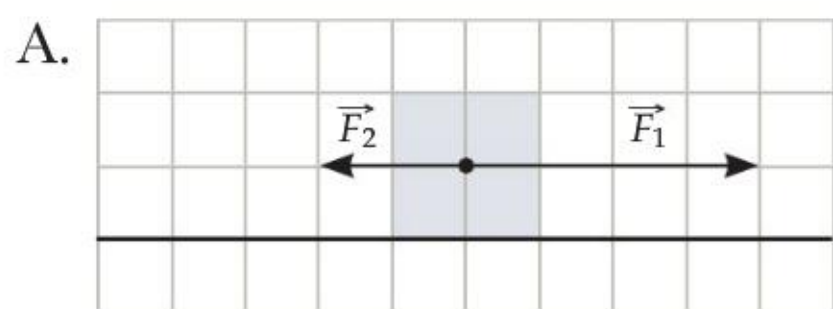
- Określ cechy wektora siły wypadkowej. W każdym przypadku przyjmij, że 1 cm = 10 N. Uzupełnij tabelę. Wpisz w odpowiednie miejsca znak ✕.

	Cechy wektora siły wypadkowej								
	kierunek		zwrot				wartość		
	poziomy	pionowy	w prawo	w lewo	w górę	w dół	2,5 N	5 N	15 N

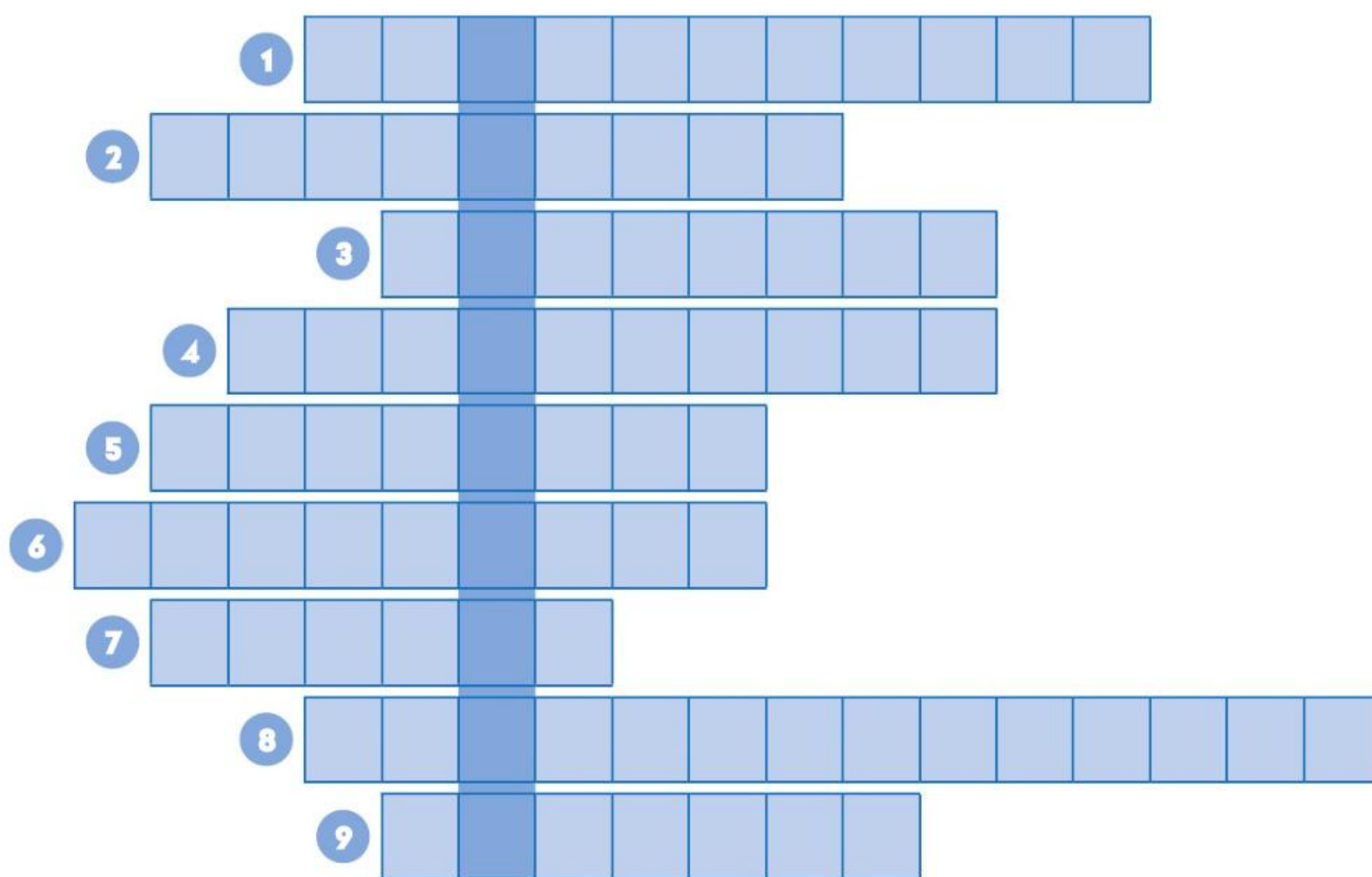
- Na ciało działają dwie siły mające taki sam kierunek. Jedna z nich ma wartość 5 N. Jaką wartość może mieć druga siła działająca na ciało, jeśli siła wypadkowa działająca na to ciało ma wartość 15 N? Wykonaj odpowiedni rysunek.



W każdym przypadku narysuj: wektor siły wypadkowej, wektor $\vec{F}_w$ oraz wektor siły równoważącej $\vec{F}_r$.



Rozwiąż logogryf.



1. Siła, która znosi działanie innej siły.
2. Skutek wzajemnego oddziaływania ciał, związany ze zmianą kształtu ciała.
3. W siłomierzu; wydłuża się, jeżeli siła ma większą wartość.
4. Skutek wzajemnego oddziaływania ciał, związany ze zmianą prędkości ciała.
5. Siły zastępowane siłą wypadkową.
6. Siła zastępująca działanie sił na ciało.
7. Graficzny obraz siły.
8. Metoda graficznego wyznaczenia siły wypadkowej dla sił działających w różnych kierunkach.
9. Określa ją długość wektora; mają ją też inne wielkości fizyczne, również pieniądze.

6.2 Pierwsza zasada dynamiki Newtona

Wskaż wszystkie poprawne dokończenia zdania.

Na stole leży książka. Oznacza to, że

- ☐ A. wypadkowa sił działających na książkę ma wartość równą 0 N.
- ☐ B. wartość siły przyciągania ziemskiego jest większa od wartości siły, z jaką stół działa na książkę.
- ☐ C. książka pozostaje w spoczynku, bo siły działające na książkę równoważą się.
- ☐ D. na książkę nie działają żadne siły.

Wskaż wszystkie poprawne dokończenia zdania.

Liść spada z pewnej wysokości ruchem jednostajnym prostoliniowym. Oznacza to, że

- ☐ A. wartość siły przyciągania ziemskiego liścia jest większa od wartości siły oporu powietrza.
- ☐ B. wypadkowa sił działających na liść ma wartość równą 0 N.
- ☐ C. siły działające na liść równoważą się wzajemnie.
- ☐ D. liść musi spadać w próżni, ponieważ w powietrzu taka sytuacja nie może mieć miejsca.

Na ciało działa kilka sił, które jednak się równoważą.

Oceń prawdziwość każdego zdania. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Ciało na pewno spoczywa.	☐ P	☐ F
Ciało na pewno porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym.	☐ P	☐ F
Jeśli ciało w momencie równoważenia się sił spoczywało, to nadal będzie spoczywać.	☐ P	☐ F
Jeśli ciało w momencie równoważenia się sił poruszało się, to nadal będzie się poruszać ruchem jednostajnym prostoliniowym.	☐ P	☐ F

Uzupełnij schemat ilustrujący, czym się zajmuje mechanika klasyczna.



Skreśl zbędne wyrazy, tak aby zdania były prawdziwe.

- Ciało tym łatwiej jest wprowadzić w ruch lub zatrzymać, im *większą* / *mniej* posiada masę.
- Ciało o mniejszej masie ma *większą* / *mniej* bezwładność.

Określ, które z przykładów z codziennego życia potwierdzają występowanie bezwładności ciał.

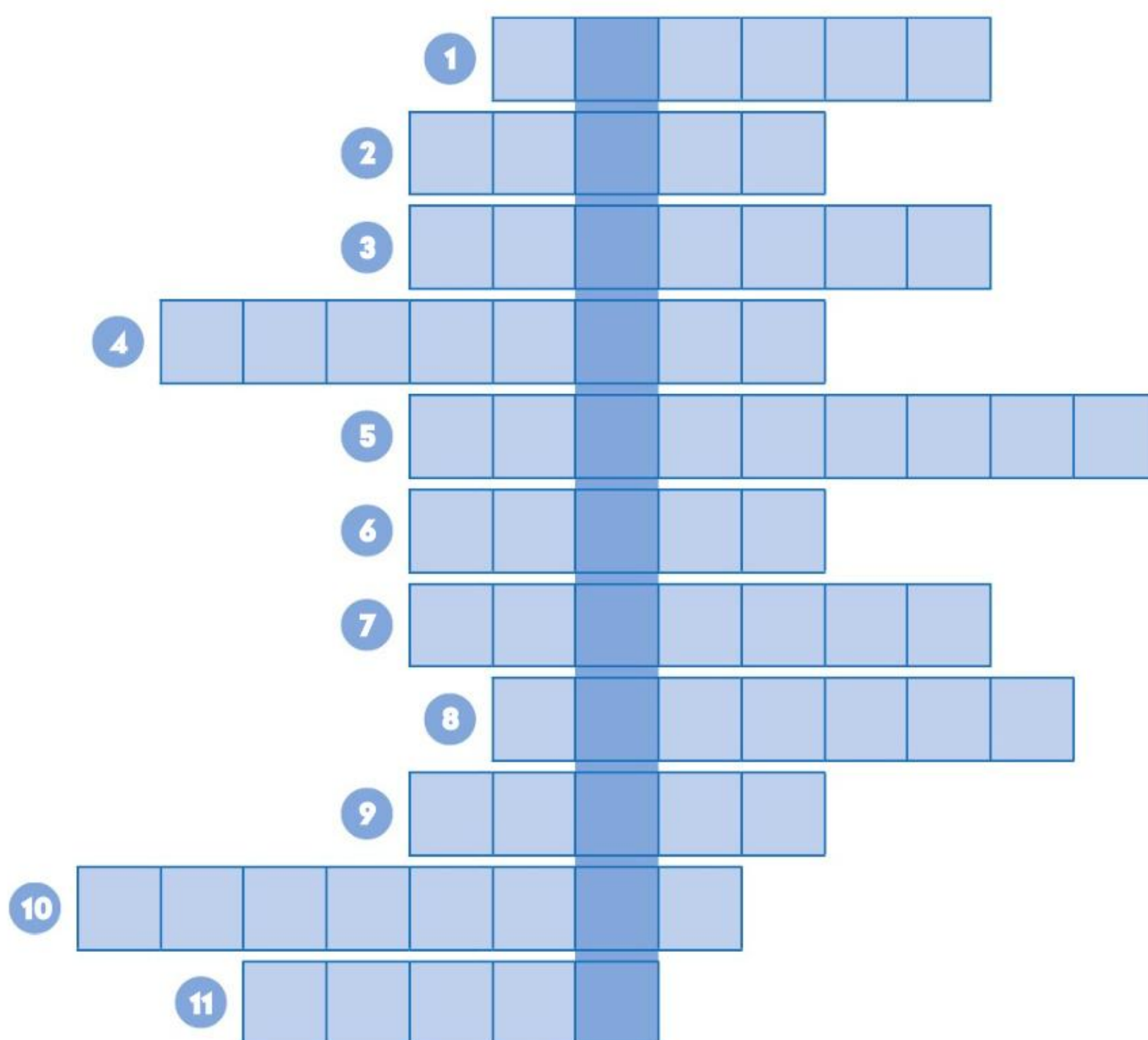
Nabijanie młotka na trzonek.	☐ TAK	☐ NIE
Trzepanie dywanów.	☐ TAK	☐ NIE
Suszenie bielizny.	☐ TAK	☐ NIE
Jazda samochodem w pasach bezpieczeństwa.	☐ TAK	☐ NIE
Gwałtowne hamowanie podczas jazdy na rowerze.	☐ TAK	☐ NIE
Wirowanie prania w pralce.	☐ TAK	☐ NIE
Tworzenie się kropli wody.	☐ TAK	☐ NIE
Strzepywanie kropli wody z kurtki.	☐ TAK	☐ NIE

- Co się stanie z piłką leżącą na podłodze autobusu komunikacji miejskiej poruszającego się po torze prostoliniowym, jeśli:

a) autobus rusza z przystanku?

b) autobus zatrzymuje się na przystanku?

- Rozwiąż logogryf.



1. Górskie, łagodne lub strome.
2. Może być niebieska, społeczna, towarzyska, wysoka.
3. Drewniana część młotka, siekiery, łopaty.
4. Osoba prowadząca samochód.
5. Czynność polegająca na znajdowaniu siły wypadkowej.
6. Imię Newtona.
7. Do rozwiązania, z fizyki lub z matematyki.
8. Skłonność ciała do zachowania stanu spoczynku lub ruchu, gdy siły się równoważą.
9. Wielkość fizyczna i trasa do przebycia.
10. Wielkość fizyczna, której wartość podajemy w km/h.
11. Ilość, którą można pomieścić jednorazowo w dłoni.

6.3 Trzecia zasada dynamiki Newtona

- Uzupełnij zdanie, tak aby było prawdziwe. Zaznacz odpowiednie okienko.
Jeżeli jedno ciało działa na drugie z pewną siłą, to również drugie ciało oddziałuje na pierwsze siłą

- ☐ A. równą co do wartości i tak samo zwróconą.
- ☐ B. większą co do wartości i przeciwnie zwróconą.
- ☐ C. równą co do wartości, lecz przeciwnie zwróconą.
- ☐ D. mniejszą co do wartości i przeciwnie zwróconą.

- Zaznacz wszystkie poprawne dokończenia zdania.

Trzecia zasada dynamiki Newtona

- ☐ A. nosi nazwę zasady działania i przeciwdziałania.
- ☐ B. zwana jest zasadą akcji i reakcji.
- ☐ C. mówi o wzajemnym oddziaływaniu ciał.
- ☐ D. obowiązuje nie tylko na Ziemi.

- Rysunek przedstawia siły działające na spoczywający na ławce piórnik.

Zaznacz fałszywe stwierdzenia.

- ☐ A. Siła $\vec{F}_1$ to siła, z jaką Ziemia przyciąga piórnik.
- ☐ B. Siła $\vec{F}_2$ to siła reakcji ławki.
- ☐ C. Siły $\vec{F}_1$ i $\vec{F}_2$ to odpowiednio siła akcji i siła reakcji, zgodnie z trzecią zasadą dynamiki.
- ☐ D. Siły $\vec{F}_1$ i $\vec{F}_2$ równoważą się.
- ☐ E. Ławka oddziałuje na piórnik siłą $\vec{F}_2$, to znaczy, że piórnik oddziałuje na ławkę siłą akcji przeciwnie zwróconą.
- ☐ F. Siła, z jaką Ziemia przyciąga piórnik, równoważy siłę, z jaką piórnik przyciąga Ziemię.



- Jeśli Ziemia przyciąga człowieka o masie 50 kg siłą o wartości 500 N, to jaką wartość, zgodnie z trzecią zasadą dynamiki, ma siła, z jaką człowiek przyciąga Ziemię? Uzasadnij odpowiedź.



Wskaż ciało, w którym znajduje się punkt przyłożenia siły, z jaką

- Księżyc przyciąga Ziemię

☐

Księżyc

☐

Ziemia

- Ziemia przyciąga Księżyc

☐

Księżyc

☐

Ziemia

- ciężarówka działa na przyczepę

☐

ciężarówka

☐

pryczepa

- pryczepa działa na ciężarówkę

☐

ciężarówka

☐

pryczepa

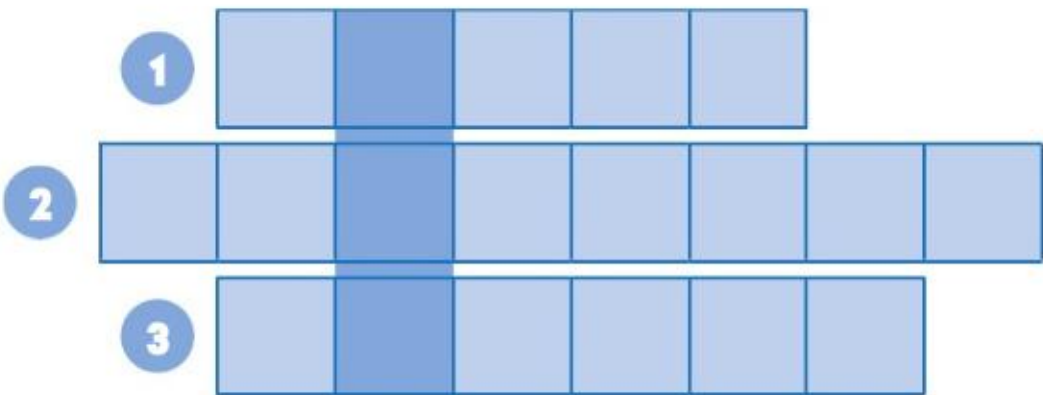


Określ, w której z poniższych sytuacji obserwuje się zjawisko odrzutu. Zaznacz poprawne odpowiedzi.

Start samolotu odrzutowego.	☐ TAK	☐ NIE
Strzelanie z broni palnej.	☐ TAK	☐ NIE
Ruch balonika po przebiciu.	☐ TAK	☐ NIE
Jazda samochodem po autostradzie.	☐ TAK	☐ NIE
Zjazd sankami z góry.	☐ TAK	☐ NIE



Rozwiąż logogryf. Odszukaj znaczenie pojęcia otrzymanego jako hasło.



- Samochodowe, zimowe lub letnie.
- Mają ją wszystkie poruszające się ciała.
- Obserwowany podczas strzelania z pistoletu, karabinu lub armaty.

6.4 Siła sprężystości

Wybierz stwierdzenie 1 lub 2 oraz uzasadnienie A lub B.

1.	Jeśli wydłużenie sprężyny wzrosło dwa razy, to oznacza, że wartość siły sprężystości również wzrosła dwa razy,	ponieważ	A.	wartość siły sprężystości, którą sprężyna działa na zawieszone na niej ciało, jest odwrotnie proporcjonalna do wydłużenia sprężyny.
2.	Jeśli wydłużenie sprężyny wzrosło dwa razy, to oznacza, że wartość siły sprężystości zmalała dwa razy,		B.	wartość siły sprężystości, którą sprężyna działa na zawieszone na niej ciało, jest wprost proporcjonalna do wydłużenia sprężyny.

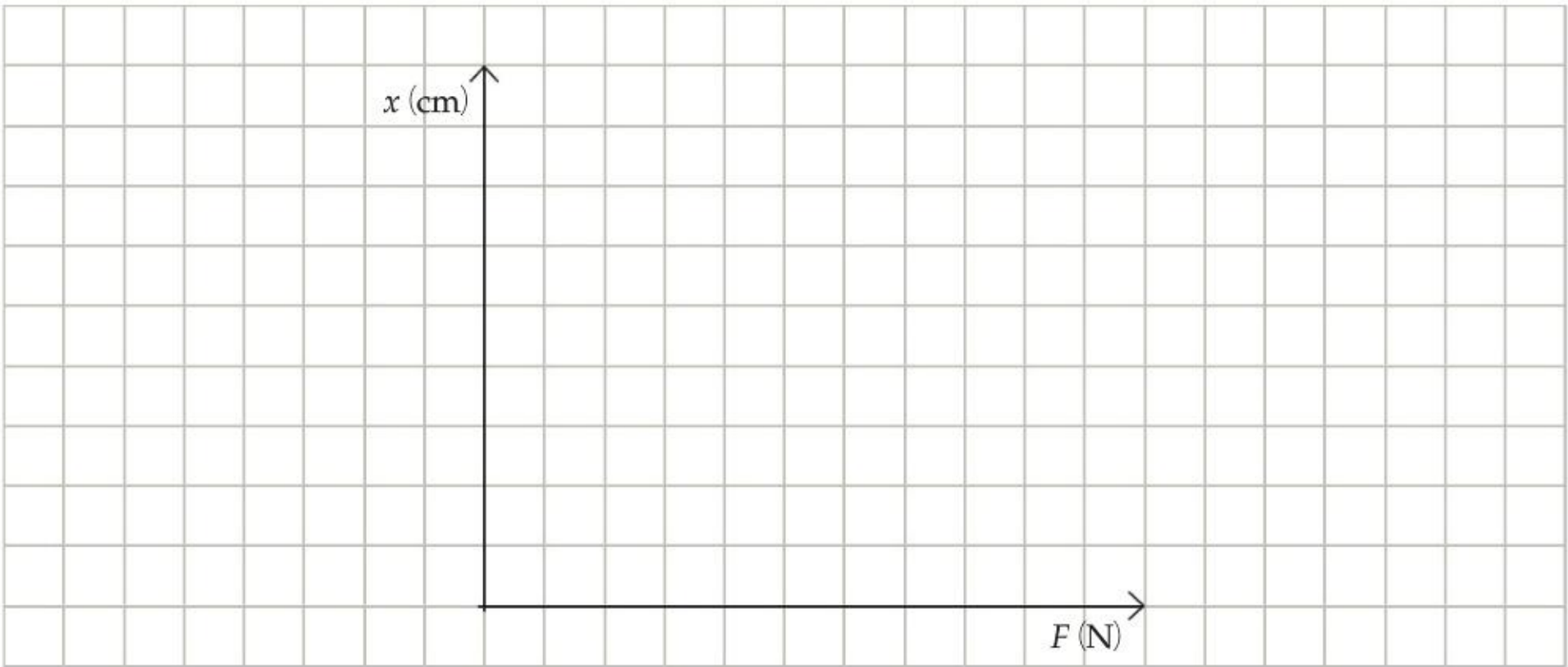
Informacje do zadań 2–3

Na lekcji fizyki uczniowie badali, jak wydłużenie sprężyny zależy od wartości działającej na nią siły pochodzącej od zawieszonych na sprężynie obciążników. Wyniki pomiarów zapisali w tabelach.

Sprężyna A	
Wartość siły ciężkości F_c (N)	Wydłużenie sprężyny x (cm)
0,4	1
0,8	2
1,2	3
1,6	4

Sprężyna B	
Wartość siły ciężkości F_c (N)	Wydłużenie sprężyny x (cm)
0,4	2
0,8	4
1,2	6
1,6	8

Narysuj wykresy zależności wydłużenia sprężyny A i sprężyny B od działającej na nią siły. Wykonaj wykresy w jednym układzie współrzędnych.



- [illegible]

- [illegible]

-
- The diagram consists of 8 horizontal bars, each divided into 10 equal segments. A central vertical bar, colored dark blue, passes through the middle of all horizontal bars. The horizontal bars are light blue and are numbered 1 to 8 on the left side. The bars have varying lengths, with bar 1 being the longest and bar 4 being the shortest. The bars are arranged in a staggered fashion, with bar 1 at the top and bar 8 at the bottom.

- 105

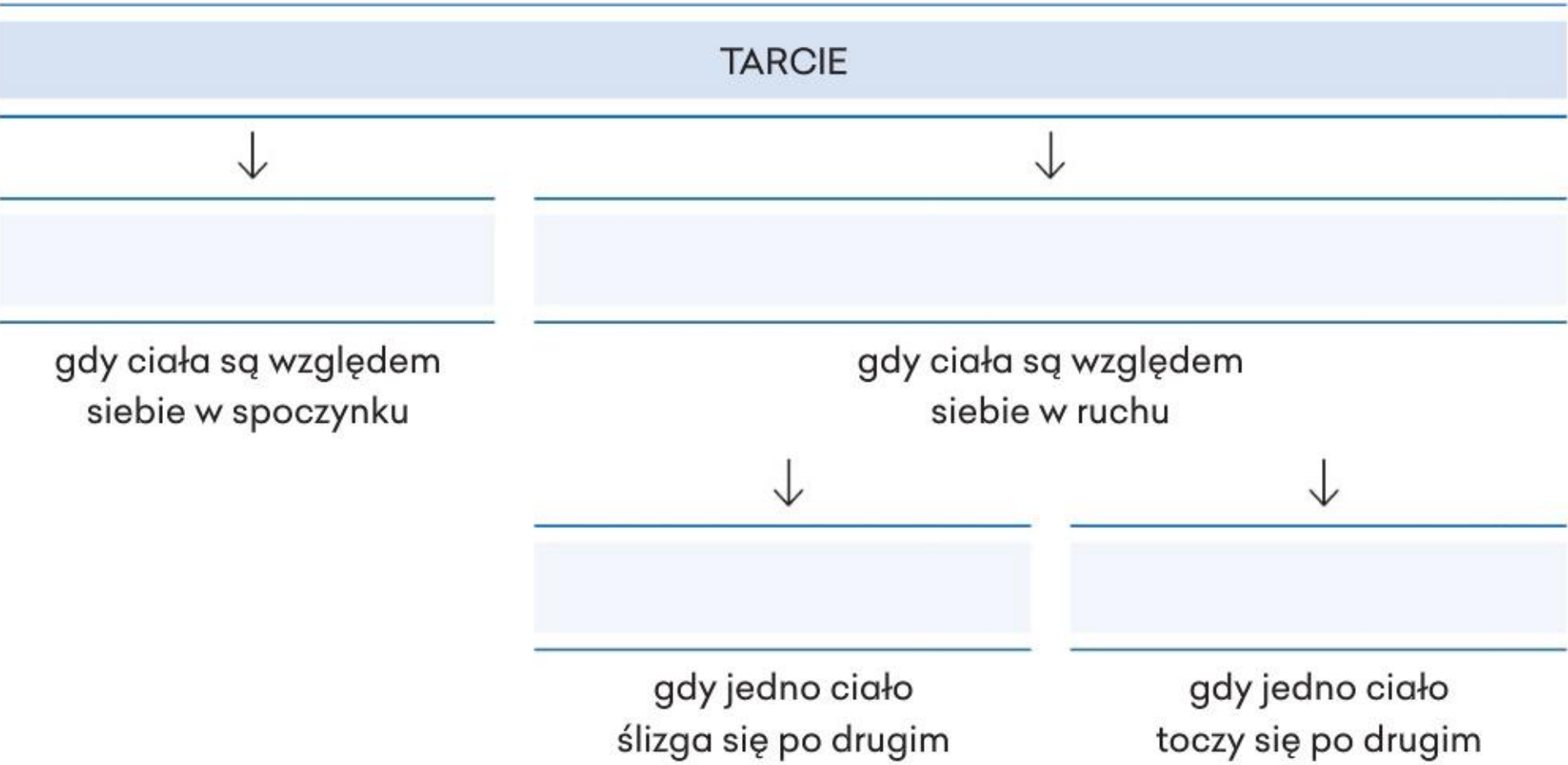
6.5 Wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała

Oceń prawdziwość zdań.

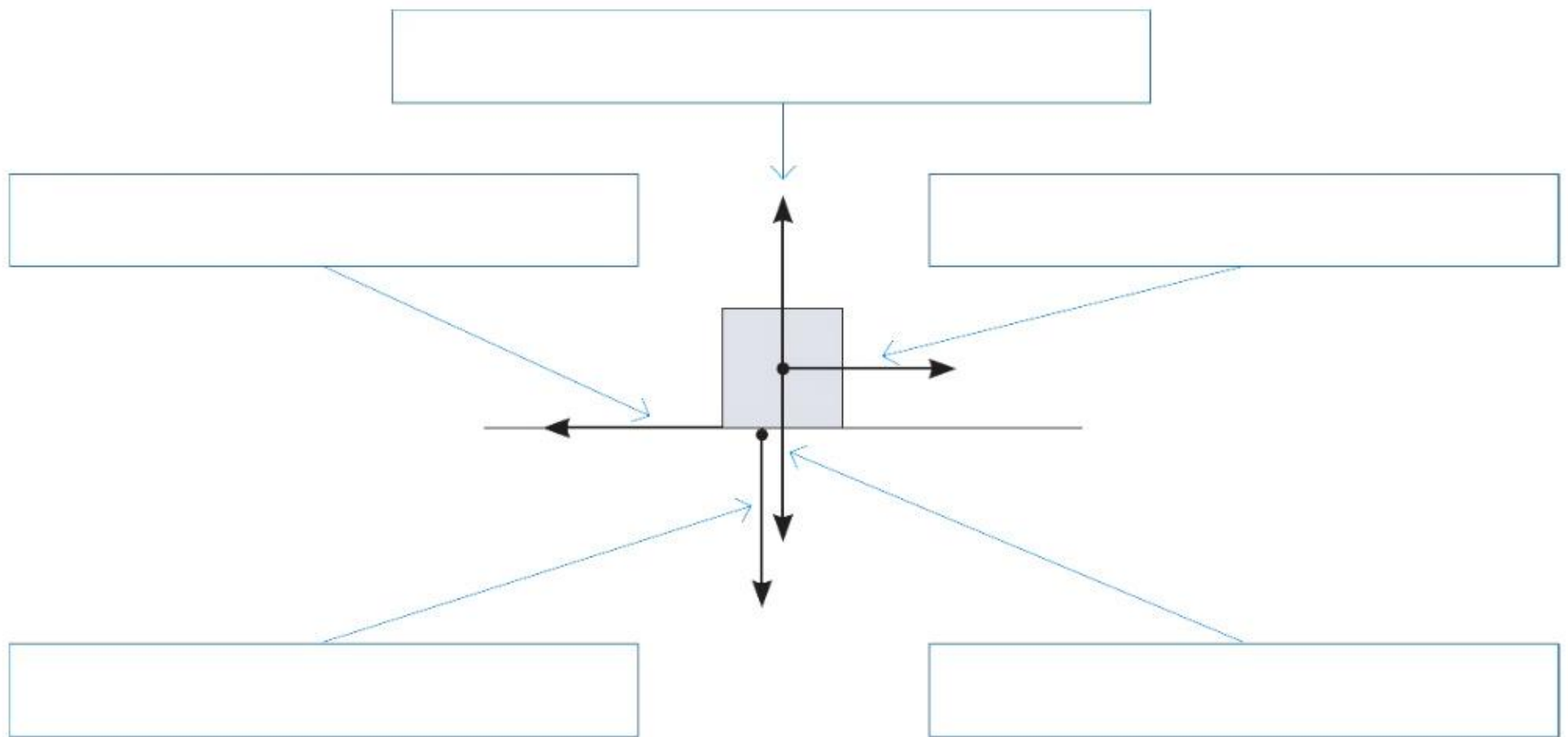
Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Wartość siły oporu powietrza jest tym większa, im wolniej porusza się ciało.	☐ P	☐ F
Na samochód o aerodynamicznym (opływowym) kształcie działa mniejsza siła oporu powietrza.	☐ P	☐ F
W powietrzu piórko spada dłużej (z tej samej wysokości) niż kamień, ponieważ jest lżejsze.	☐ P	☐ F
W próżni kamień i piórko puszczone z tej samej wysokości spadną jednocześnie.	☐ P	☐ F
W samochodzie takie elementy, jak lusterka, błotniki, klamki, powodują zmniejszenie oporu powietrza podczas jazdy.	☐ P	☐ F
Opory ruchu są mniejsze w powietrzu niż w wodzie.	☐ P	☐ F
Ryby i ptaki mają opływowe kształty, by zmniejszyć opory ruchu.	☐ P	☐ F

Uzupełnij schemat dotyczący rodzajów tarcia.



Ciało porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym. Uzupełnij rysunek. Wpisz w okienka nazwy sił działających na ciało i podłoże podane pod rysunkiem.



$\vec{F}$ – siła powodująca ruch
 $\vec{F}_c$ – siła ciężkości
 $\vec{F}_s$ – siła sprężystości podłoża

$\vec{F}_t$ – siła tarcia
 $\vec{F}_n$ – siła nacisku

Krażek hokejowy porusza się po lodzie przez chwilę ruchem jednostajnym prostoliniowym. Zapisz, jakie siły działają na krążek. Czy po betonie ruch krążka byłby taki sam?

Dlaczego sześcienny blok skalny łatwiej przesunąć, podkładając pod jego spód okrągłe drewniane belki?

Czy możliwe byłoby zatrzymanie poruszającego się ciała, gdyby nie istniało tarcie?

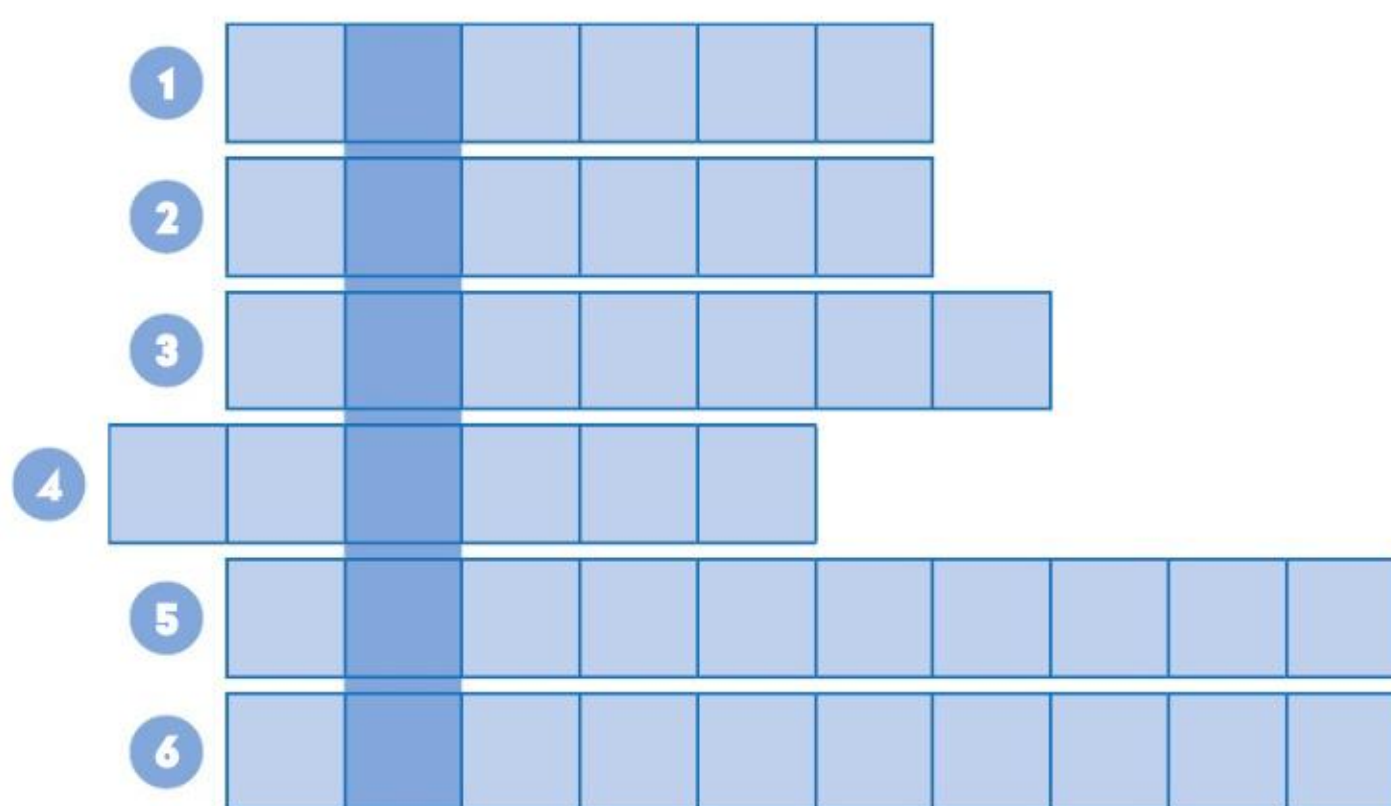
Wartość siły tarcia kinetycznego

- ☐ A. nie zależy od wielkości stykających się powierzchni.
- ☐ B. jest tym większa, im mniejsza jest siła nacisku.
- ☐ C. zależy od rodzaju stykających się powierzchni.
- ☐ D. jest tym większa, im wartość siły dociskającej ciała do siebie jest większa.
- ☐ E. jest większa, jeśli powierzchnie trących o siebie ciał są bardziej gładkie i wypolerowane.

- Skoczek spadochronowy opada w pewnej chwili ruchem jednostajnym prostoliniowym. Masa skoczka wynosi 65 kg, a masa spadochronu 15 kg. Jaka wartość musi mieć siła oporu powietrza?

[illegible]

- Rozwiąż logogryf.



1. Stabilna podstawa używana w doświadczeniach fizycznych; może być też do telefonu, aparatu fotograficznego, kamery.
2. Miejsce, gdzie droga zmienia kierunek.
3. Tradycyjnie miejsce, gdzie nie ma nic; pusta przestrzeń.
4. Rodzaj tarcia występujący podczas jazdy samochodem.
5. Dział mechaniki opisujący ruch ciał.
6. Urządzenie wywołujące ruch powietrza; inaczej wiatrak.

6.6 Druga zasada dynamiki Newtona

Wybierz stwierdzenie 1 lub 2 oraz uzasadnienie A lub B.

a)	1.	Gdy wartość siły wypadkowej działającej na ciało wzrośnie dwa razy, to wartość przyspieszenia ciała nie ulegnie zmianie,	ponieważ	A.	przyspieszenie ciała nie zależy od wartości siły wypadkowej działającej na to ciało.
	2.	Gdy wartość siły wypadkowej działającej na ciało wzrośnie dwa razy, to wartość przyspieszenia ciała również wzrośnie dwa razy,		B.	przyspieszenie ciała jest wprost proporcjonalne do wartości siły wypadkowej działającej na to ciało.
b)	1.	Ciężarówka z ładunkiem uzyska mniejsze przyspieszenie pod działaniem tej samej siły niż ciężarówka bez ładunku,	ponieważ	A.	wartość przyspieszenia ciała pod działaniem stałej siły nie zależy od masy tego ciała.
	2.	Ciężarówka z ładunkiem uzyska takie samo przyspieszenie pod działaniem tej samej siły co ciężarówka bez ładunku,		B.	wartość przyspieszenia ciała pod działaniem stałej siły jest odwrotnie proporcjonalna do masy tego ciała.

● Jaka jest masa ciała, jeśli pod działaniem siły wypadkowej o wartości 25 N uzyskało przyspieszenie $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$?

[illegible]

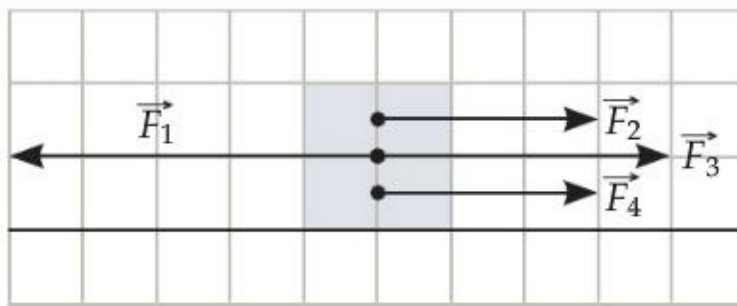
Odpowiedź: _____

Samochód o masie 1,5 t ruszył z przyspieszeniem $7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Jaką wartość ma siła wypadkowa działająca na ten samochód?

[illegible]

Odpowiedź: _____

- 



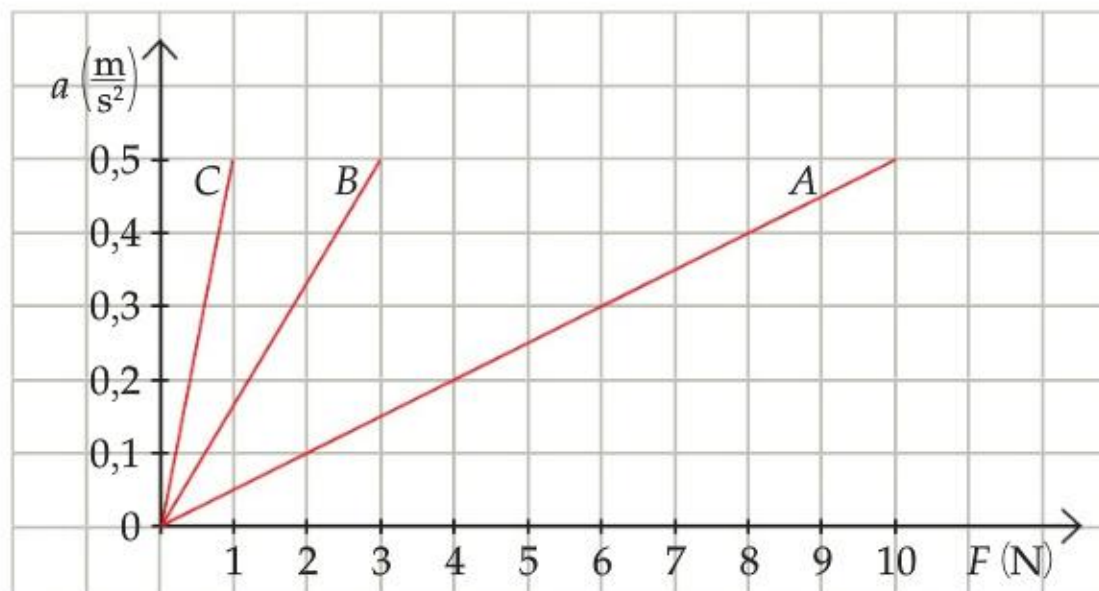
Oblicz przyspieszenie ciała.

[illegible]

Odpowiedź: _____

Informacja do zadań 5–6

Wykres przedstawia zależność przyspieszenia od działającej na ciało siły wypadkowej dla ciał: A , B i C .



- 

Ciało C pod działaniem siły 1 N uzyskało przyspieszenie $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.	☐ P	☐ F
Ciało A ma najmniejszą masę.	☐ P	☐ F
Masa ciała B jest większa od masy ciała C, ponieważ uzyskuje ono to samo przyspieszenie, lecz pod działaniem większej siły wypadkowej.	☐ P	☐ F
Ciało A pod działaniem siły 4 N uzyskało przyspieszenie $0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.	☐ P	☐ F

- Oblicz masy ciał: A , B , C , i wpisz otrzymane wartości w odpowiednie okienka.

[illegible]

$$\square > \square > \square$$

- Oblicz wartość siły działającej na pojazd o masie 1 t w czasie hamowania, wiedząc, że zatrzymał się on po czasie 10 s, a w momencie rozpoczęcia hamowania szybkościomierz wskazywał $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

[illegible]

Odpowiedź: _____

- Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij znaczenie otrzymanego hasła.

1. Mały statek wodny bez pokładu.
2. Efekt pracy drukarki.
3. Drogowy – zakazu lub nakazu.
4. Wsiadasz do niego na spływie po rzece.

5. Cząsteczki dymu i spalin.
6. Wieje od morza.
7. O tyczce albo w dal.
8. Np. dynamiki Newtona.

6.7 Swobodne spadanie ciał

- Zaznacz wszystkie prawdziwe dokończenia zdania.

Spadek swobodny ciał

- ☐ A. to ruch wyłącznie pod wpływem siły grawitacji.
- ☐ B. ma miejsce w próżni.
- ☐ C. to ruch jednostajnie przyspieszony.
- ☐ D. to ruch ze stałą szybkością.
- ☐ E. to ruch bez szybkości początkowej.

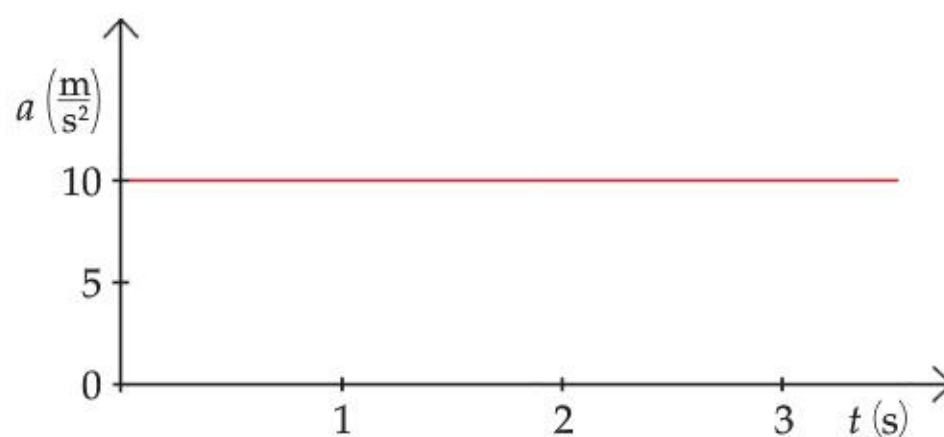
- Które z ciał spadnie swobodnie z wysokości 1 m w próżni jako pierwsze: kamień, piórko, jabłko czy książka? Uzasadnij odpowiedź.

- Jabłko spada z wysokości 5 m. Jaką szybkość uzyska tuż przed upadkiem na Ziemię? Pomiń opory ruchu.

[illegible]

Odpowiedź: _____

- Wykres przedstawia zależność przyspieszenia ciała od czasu.

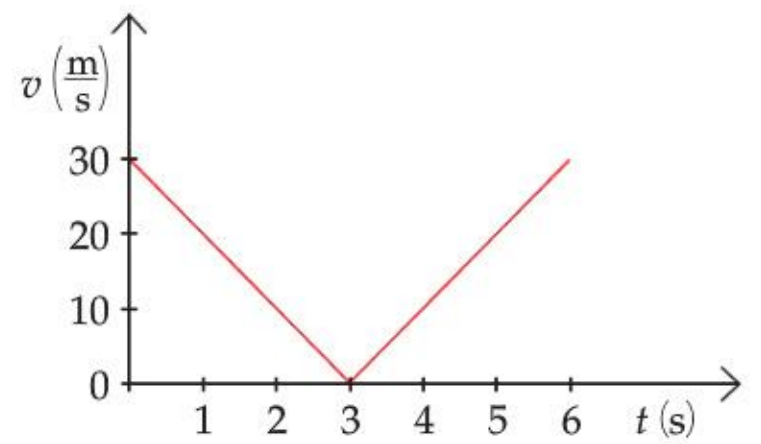


- a) Czy ciało mogło spadać swobodnie? Uzasadnij odpowiedź.

[illegible]

- b) Jaka szybkość uzyskało ciało po 3 s ruchu?

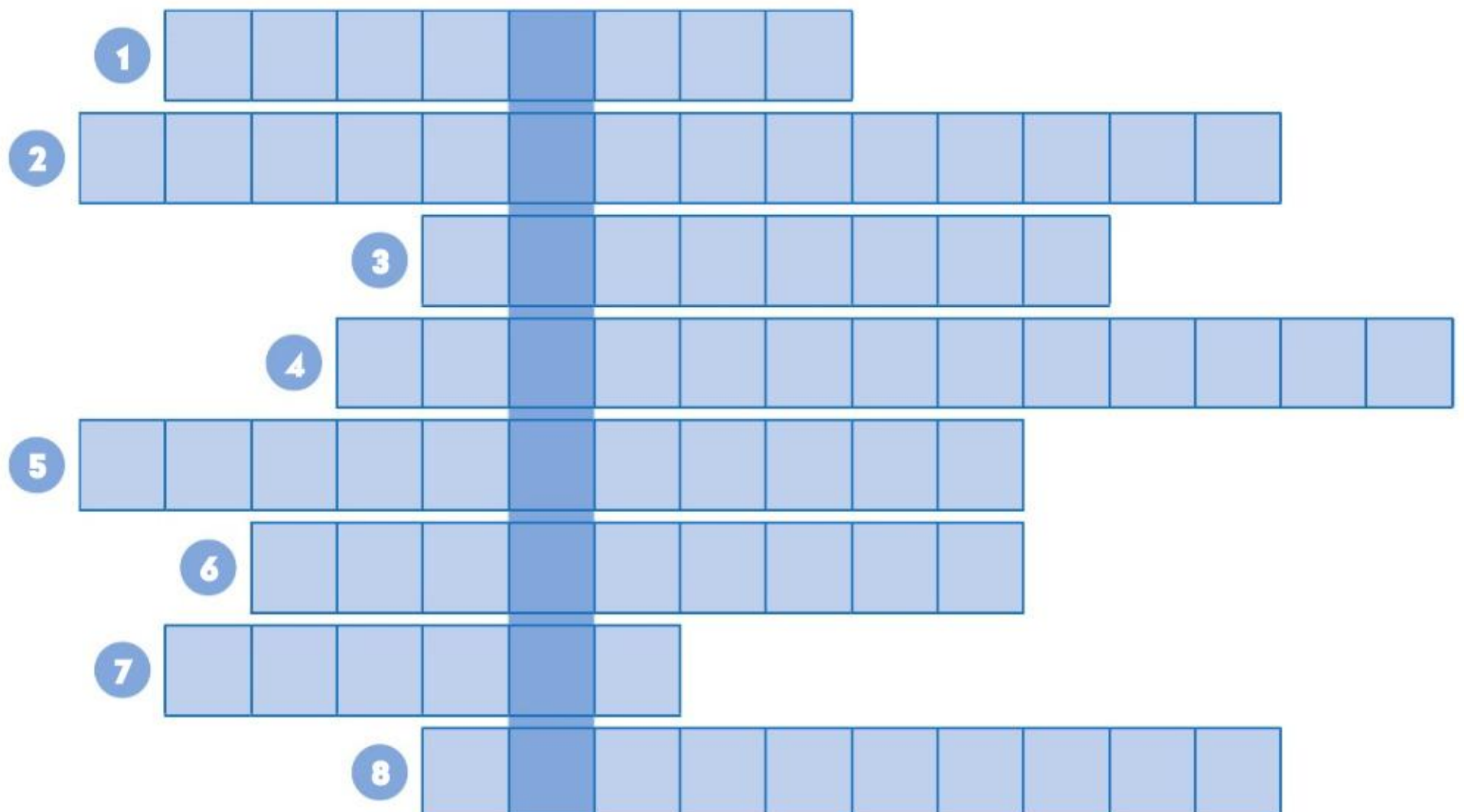
- Wykres przedstawia zależność szybkości od czasu dla ciała wyrzuconego pionowo do góry.



Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Ciało wyrzucono pionowo do góry z szybkością $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.	☐ P	☐ F
Ciało wznosiło się 6 s na maksymalną wysokość.	☐ P	☐ F
Ciało spadało swobodnie 3 s.	☐ P	☐ F
Tuż przy powierzchni Ziemi miało szybkość $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.	☐ P	☐ F

- Rozwiąż logogryf.



- Do obserwacji nieba lub potocznie: amortyzator.
- Księżycowe jest 6 razy mniejsze od ziemskiego.
- Urządzenie w strefie płatnego postoj.
- Może być grawitacyjne, elektrostatyczne lub magnetyczne.
- Zjawisko zachowania przez ciało prędkości, inercja.
- Im wyżej nad Ziemią, tym jest niższe.
- Statyczne, poślizgowe lub toczne.
- Statek powietrzny, śmigłowiec.

Podsumowanie działu 6

Zaznacz poprawne dokończenie zdań lub właściwe odpowiedzi.

- 1 Ciało o masie 30 dag spada swobodnie z wysokości 5 m.
- Wartość siły wypadkowej działającej na to ciało wynosi
☐ A. 30 N ☐ B. 300 N ☐ C. 3 N ☐ D. 0,3 N
 - Szybkość ciała tuż przed upadkiem wyniesie
☐ A. $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ☐ B. $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ☐ C. $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ☐ D. $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 - Czas swobodnego spadku ciała z tej wysokości wyniesie
☐ A. 1 s ☐ B. 5 s ☐ C. 10 s ☐ D. 0,5 s

- 2 Rysunek ilustruje siły działające na pewne ciało.

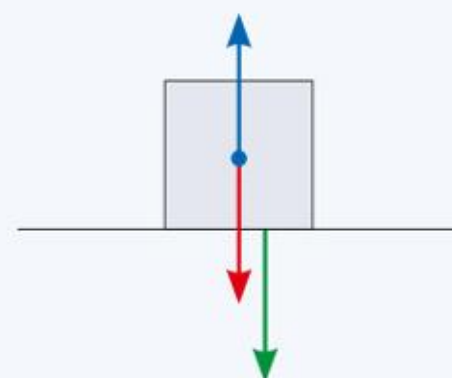
Na podstawie rysunku można powiedzieć, że ciało

- ☐ A. na pewno spoczywa.
- ☐ B. na pewno porusza się ze stałą prędkością.
- ☐ C. porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym.
- ☐ D. spoczywa lub porusza się ze stałą prędkością.



- 3 Na rysunku przedstawiono klocek spoczywający na stole. Siły akcji i siły reakcji z trzeciej zasady dynamiki Newtona zaznaczono odpowiednio kolorami:

- ☐ A. zielonym – siłę nacisku, niebieskim – siłę sprężystości podłoża.
- ☐ B. czerwonym – siłę ciężkości, niebieskim – siłę sprężystości podłoża.
- ☐ C. niebieskim – siłę sprężystości podłoża, zielonym – siłę nacisku.
- ☐ D. niebieskim – siłę sprężystości podłoża, czerwonym – siłę ciężkości.



- 4 Bezwładność samochodu ciężarowego po rozładunku

- ☐ A. wzrośnie, bo jego masa zmaleje.
- ☐ B. nie zmieni się, bo nie zależy ona od masy ciała.
- ☐ C. zmaleje, bo jego masa zmaleje.
- ☐ D. zmaleje, bo jego masa wzrośnie.

- 5 Ciało o ciężarze 20 kN, na które działa siła wypadkowa 4 kN, porusza się z przyspieszeniem

☐ A. $5 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ☐ B. $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ☐ C. $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ☐ D. $0,2 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$

- 6 Wartość siły tarcia kinetycznego zależy od

☐ A. wielkości stykających się powierzchni i ciężaru ciała.
☐ B. rodzaju stykających się powierzchni i wartości siły nacisku.
☐ C. wielkości stykających się powierzchni i wartości siły nacisku.
☐ D. wartości siły nacisku i ciężaru ciała.

- 7 Na wartość siły oporu powietrza podczas jazdy samochodem ma wpływ

☐ A. tylko bagażnik zamontowany na dachu auta.
☐ B. tylko szybkość, z jaką porusza się auto.
☐ C. kształt auta i szybkość, z jaką się ono porusza.
☐ D. ciężar auta i umiejętności kierowcy.

- 8 Jabłko spada z drzewa ruchem jednostajnie przyspieszonym. Oznacza to, że

☐ A. wypadkowa siła działająca na jabłko ma wartość równą 0 N.
☐ B. wartość siły oporu powietrza jest większa od wartości siły ciężkości.
☐ C. na jabłko działa stała, niezrównoważona siła, zwrócona w dół.
☐ D. wartość siły oporu powietrza jest taka sama jak wartość siły ciężkości.

- 9 Siła o wartości 1 N nadaje przyspieszenie $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ciału o masie

☐ A. 0,1 kg ☐ B. 2 kg ☐ C. 0,5 kg ☐ D. 1 kg

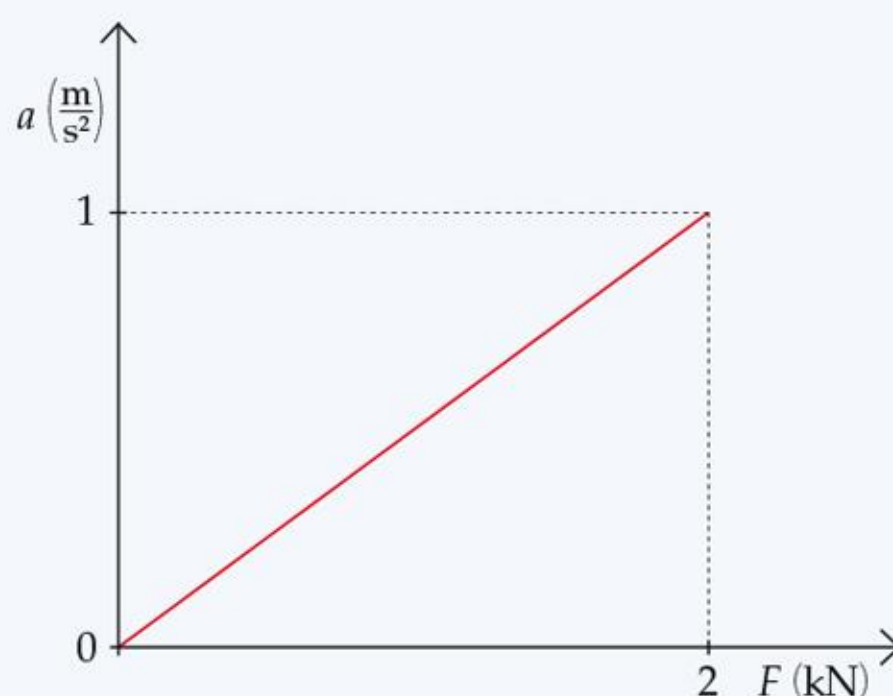
- 10 Wykres przedstawia zależność przyspieszenia od działającej na ciało siły wypadkowej.

Masa ciała jest równa

☐ A. 1 t ☐ B. 0,5 t
☐ C. 2 t ☐ D. 200 kg

- Wartość siły napędowej przy oporach ruchu wynoszących 0,5 kN wynosi

☐ A. 0,5 kN ☐ B. 2,5 kN
☐ C. 1,5 kN ☐ D. 2 kN



7.1 Energia i jej rodzaje

Uzupełnij schemat dotyczący różnych form energii występujących w przyrodzie.

ENERGIA	
Krótki opis	Nazwa
energia wiązań chemicznych; zawarta w żywności i paliwach	
energia chaotycznego ruchu i wzajemnego oddziaływania cząsteczek ciała; związana z temperaturą	
energia zmagazynowana w jądrze atomowym	
energia powstająca w jądrze Słońca, źródło energii odnawialnej	
energia produkowana w elektrowniach różnego typu	
energia związana z ruchem i oddziaływaniem ciał materialnych	

Podkreśl alternatywne źródła energii.

wiatr	drewno	węgiel	płynące rzeki	Słońce	ropa naftowa
wody geotermalne		gaz ziemny	biomasa	przyprływy i odpływy morza	

● Uzupełnij przeliczenia.

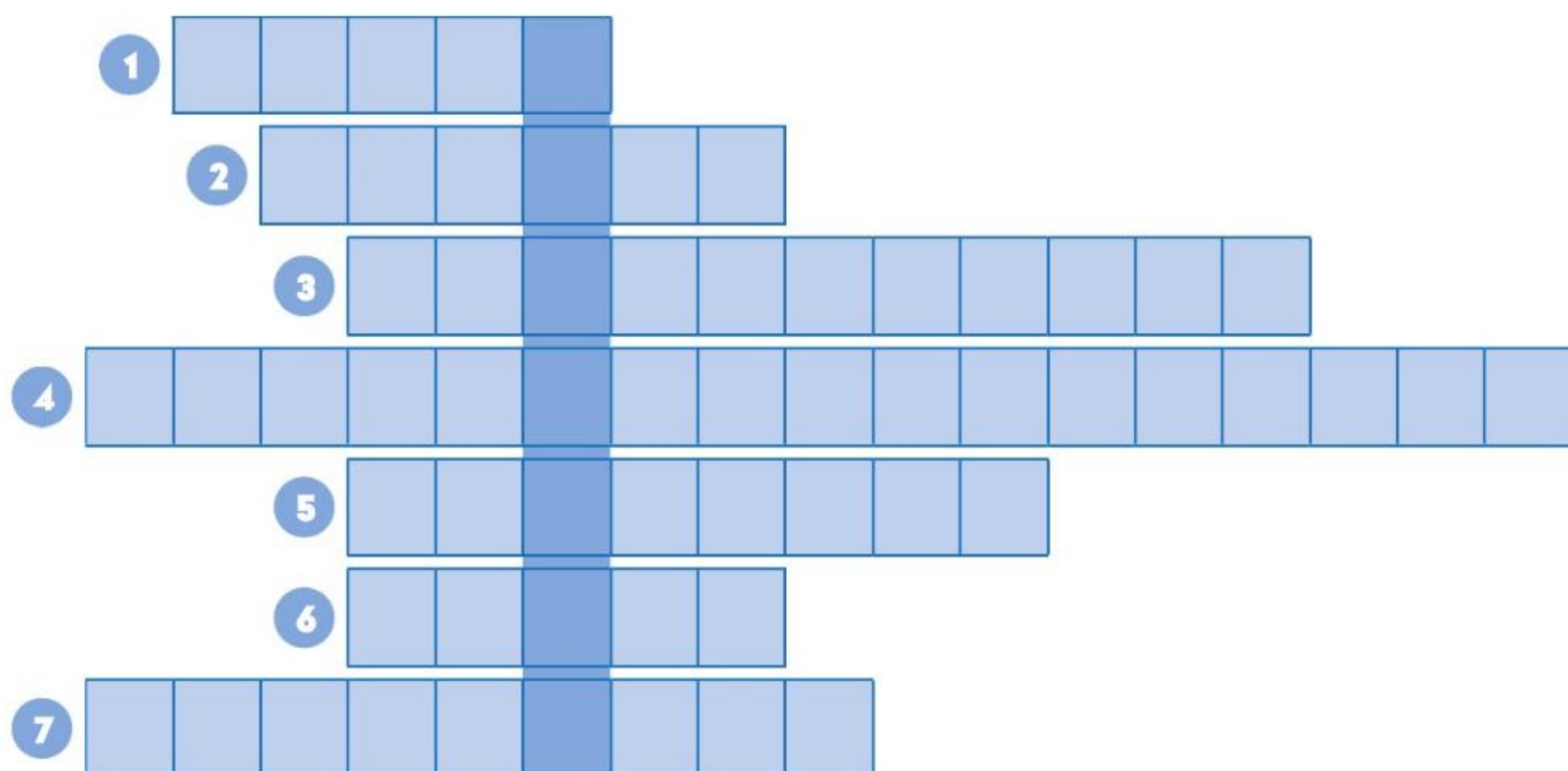
- a) $800,2 \text{ kJ} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ J} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ GJ}$
 b) $64,5 \text{ MJ} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ J} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ GJ}$
 c) $0,078 \text{ kJ} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ J} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ MJ}$

● Wybierz z ramki stwierdzenia charakteryzujące każdy rodzaj źródła energii. Zaznacz odpowiednie okienka.

- | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| • konwencjonalne – węgiel | ☐ A | ☐ B | ☐ C | ☐ D | ☐ E |
| • niekonwencjonalne – wiatr | ☐ A | ☐ B | ☐ C | ☐ D | ☐ E |

- A. Powoduje duże zanieczyszczenie środowiska naturalnego.
 B. Nie powoduje emisji szkodliwych związków do atmosfery.
 C. Powoduje efekt cieplarniany i kwaśne deszcze.
 D. Jest niewyczerpalnym źródłem energii.
 E. Jest źródłem, które kiedyś się wyczerpie.

● Rozwiąż logogryf.



- Angielski fizyk, od którego nazwiska pochodzi jednostka energii.
- Inaczej źródło energii.
- Może być np. jądrowa, węglowa lub wiatrowa.
- Zakład wytwarzający energię elektryczną i ciepło.
- Jednostka równa 1 000 000 J.
- Państwo z największą liczbą istniejących farm wiatrowych.
- Miasto w Polsce z największą na świecie elektrownią węglową wytwarzającą energię z węgla brunatnego.

7.2 Praca i jej jednostki

- Dokończ zdanie, tak aby było prawdziwe.

Praca mechaniczna zostaje wykonana, gdy pod wpływem przyłożonej do ciała siły

- ☐ A. następuje tylko jego odkształcenie.
- ☐ B. nie może się ono przemieścić.
- ☐ C. następuje jego przemieszczenie lub odkształcenie.

- Określ, w której z podanych sytuacji nie została wykonana praca mechaniczna. Zaznacz odpowiednie okienka.

- ☐ a) Chłopiec działa siłą na ścianę budynku.
- ☐ b) Kobieta niesie siatkę z zakupami.
- ☐ c) Ciężarowiec podnosi sztangę.
- ☐ d) Ciężarowiec opuszcza sztangę.
- ☐ e) Sztangista utrzymuje ciężar.
- ☐ f) Robotnik, stojąc na ziemi, wciąga przy pomocy liny wiadro z piaskiem.
- ☐ g) Robotnik, stojąc na rusztowaniu, opuszcza przy pomocy liny wiadro z piaskiem.
- ☐ h) Samochód ciągnie przyczepę.
- ☐ i) Dziewczynka opiera się o zamknięte drzwi.

- Jakie warunki muszą być spełnione, aby obliczyć pracę mechaniczną jako iloczyn wartości siły działającej na ciało oraz drogi przebytej przez to ciało? Zaznacz odpowiednie okienka.

- ☐ a) Wartość siły działającej na ciało musi wzrastać.
- ☐ b) Wartość siły działającej na ciało musi być stała.
- ☐ c) Ciało musi poruszać się po torze krzywoliniowym.
- ☐ d) Ciało musi poruszać się po torze prostoliniowym.
- ☐ e) Siła musi mieć kierunek prostopadły do kierunku przemieszczenia.
- ☐ f) Siła musi mieć taki sam kierunek jak kierunek przemieszczenia.
- ☐ g) Siła musi mieć zwrot zgodny ze zwrotem przemieszczenia.
- ☐ h) Siła musi mieć zwrot przeciwny do zwrotu przemieszczenia.
- ☐ i) Siła może być nierównoległa do kierunku i zwrotu przemieszczenia.

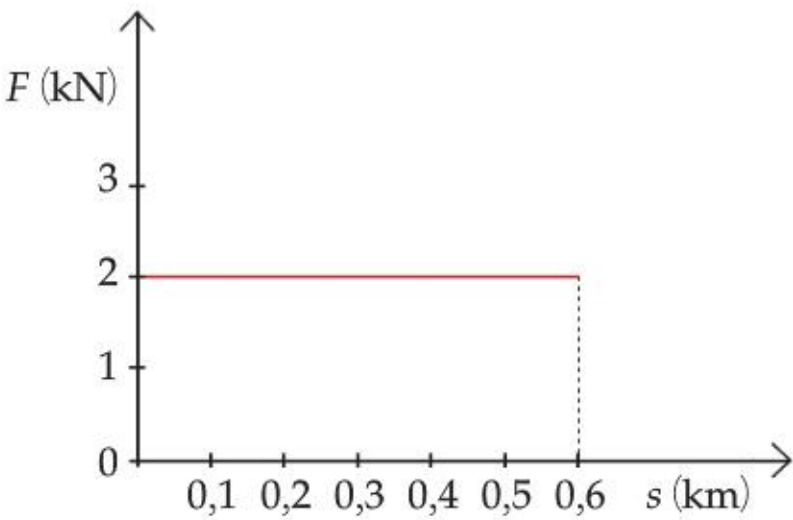
- Uczeń podniósł książkę o masie 300 g z ławki o wysokości 70 cm na wysokość 1,5 m. Jaką pracę wykonał?

Odpowiedź: _____

- Wykonaj odpowiednie obliczenia. Uzupełnij tabelę.

Wartość siły działającej na ciało F	Droga przebyta przez ciało s	Praca wykonana przy przemieszczeniu ciała W
400 N	2 m	
	50 cm	20 J
7 kN		2,8 kJ
3 N	6 cm	

- Wykres przedstawia zależność wartości siły od przebytej przez ciało drogi.
Oblicz pracę wykonaną przez to ciało.



Odpowiedź: _____

- Szafę przesunięto po podłodze na odległość 50 cm wzdłuż ściany, działając siłą o wartości 700 N. Jaką pracę wykonano?

Odpowiedź: _____

- [illegible]

Odpowiedź: _____

-
- The graph shows a piecewise constant function for Force F (N) versus displacement s (km). The force is 30 N for s from 0 to 3 km, and 20 N for s from 3 km to 5 km. The area under the curve represents the work done.

[illegible]

Odpowiedź: _____

-
- The diagram illustrates five horizontal bars, each divided into segments. A central vertical line passes through all bars, aligning with the 4th segment from the left for every bar. The bars are numbered 1 to 5 from top to bottom. The total number of segments for each bar is: Bar 1 (7), Bar 2 (9), Bar 3 (5), Bar 4 (10), and Bar 5 (7).

1. Maszyna budowlana służąca do wybierania ziemi.
2. Urządzenie służące do robienia otworów, np. w ścianach.
3. Ptak lub dźwig do podnoszenia i przenoszenia ładunku.
4. Urządzenie do wyciskania soku z owoców i warzyw.
5. Ciąganie pług, bronę lub siewnik.

7.3 Moc i jej jednostki

- Zaznacz wszystkie prawdziwe dokończenia zdania.

Moc jest wielkością fizyczną

- ☐ A. wyrażoną w watach i koniach mechanicznych.
- ☐ B. obliczaną jako iloraz pracy i czasu, w którym ta praca została wykonana.
- ☐ C. informującą nas o tym, jaką pracę wykonują wszystkie urządzenia w ciągu jednej godziny.

- Uzupełnij przeliczenia.

0,3 MW = _____ W = _____ kW

$$\frac{1}{4} \text{ kW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ W} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ GW}$$

- W niemal całej Europie powszechną jednostką mocy jest koń mechaniczny ($1 \text{ KM} \approx 0,74 \text{ kW}$). W odniesieniu do mocy silnika stosuje się jeszcze jednostkę pozaukładową zwaną horsepower ($1 \text{ HP} \approx 1,01 \text{ KM} \approx 0,75 \text{ kW}$). Wykonaj odpowiednie obliczenia i uzupełnij tabelę.

Moc (KM)	Moc (kW)	Moc (HP)
0,5		
	1,5	
		3,03

[illegible]

- Wybierz stwierdzenie 1 lub 2 oraz uzasadnienie A lub B.

1.	Jeśli urządzenie ma moc 1500 W, to w czasie 5 sekund wykona pracę 7500 J,	ponieważ	A.	w czasie 1 s wykonuje pracę 1500 J.
2.	Jeśli urządzenie ma moc 1500 W, to w czasie 5 sekund wykona pracę 1500 J,		B.	w dowolnym czasie wykonuje pracę 1500 J.

-
- The graph shows work W in Joules on the vertical axis and time t in seconds on the horizontal axis. The vertical axis has markings at 0, 500, and 1000. The horizontal axis has markings at 1, 2, 3, 4, and 5. Process I is represented by a red line segment from the origin $(0,0)$ to the point $(2,1000)$. Process II is represented by a red line segment from the point $(1,0)$ to the point $(5,1000)$. Dashed lines indicate the coordinates of the endpoints for both processes.

-
- The graph shows the power P in Watts as a function of time t in seconds. The power is constant at 1500 W from $t = 0$ to $t = 30$ s. It drops to 0 W from $t = 30$ to $t = 40$ s. It then jumps to 3000 W and remains constant until $t = 80$ s. After $t = 80$ s, the power is 0 W.

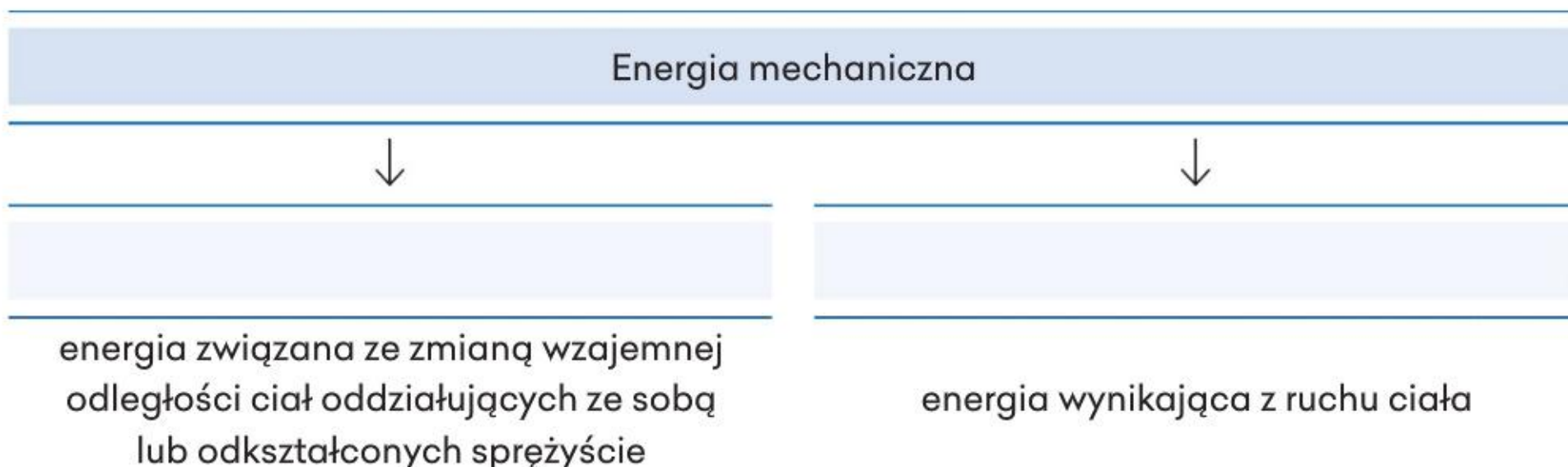
- [illegible]

The diagram consists of three horizontal bars, each divided into segments by vertical lines. A vertical line passes through the third segment of each bar, which is highlighted in a darker blue. The first bar has 8 segments, the second has 12 segments, and the third has 8 segments. The bars are labeled 1, 2, and 3 from top to bottom.

- 122

7.4 Energia mechaniczna

- Uzupełnij schemat dotyczący rodzajów energii mechanicznej.



- Uzupełnij tekst odpowiednimi wyrazami z ramki. Zaznacz właściwe okienka.

B. maleje

D. większą

- Jeśli siły zewnętrzne pochodzące spoza układu wykonują nad tym układem pracę, to jego energia mechaniczna A / B.
- Jeśli siły wewnętrzne układu wykonują pracę, wtedy jego energia mechaniczna A / B. Im większą pracę wykonują siły zewnętrzne, tym C / D energię będzie miał układ ciał i C / D pracę będzie mógł wykonać.

- Ciało podniesiono na pewną wysokość, wykonując przy tym pracę 200 J. Jaką energię mechaniczną ma to ciało?

[illegible]

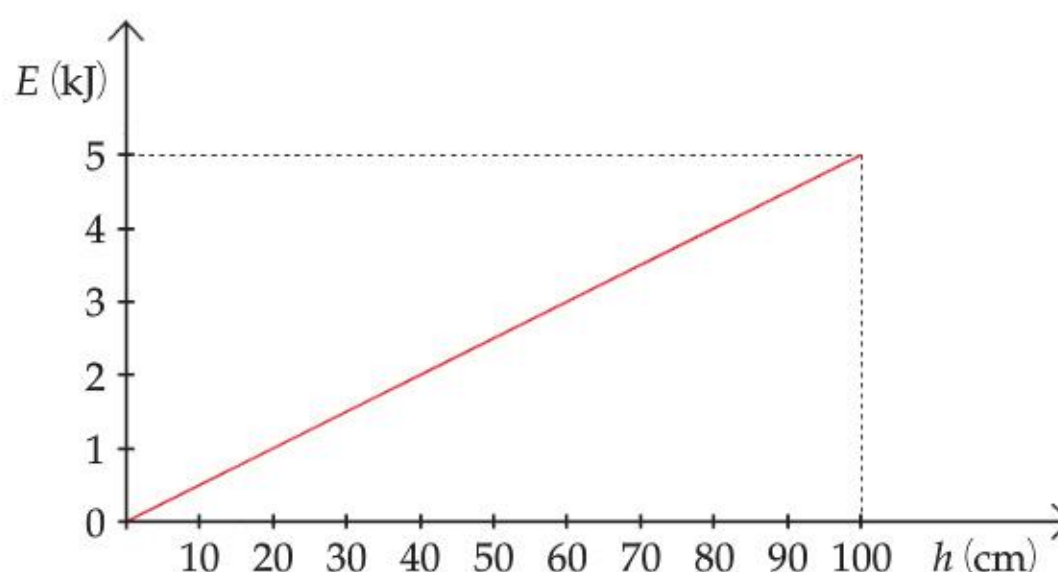
Odpowiedź: _____

- Po puszczeniu cięciwy strzała uzyskała energię równą 20 J. Jaką pracę wykonano podczas napinania cięciwy łuku?

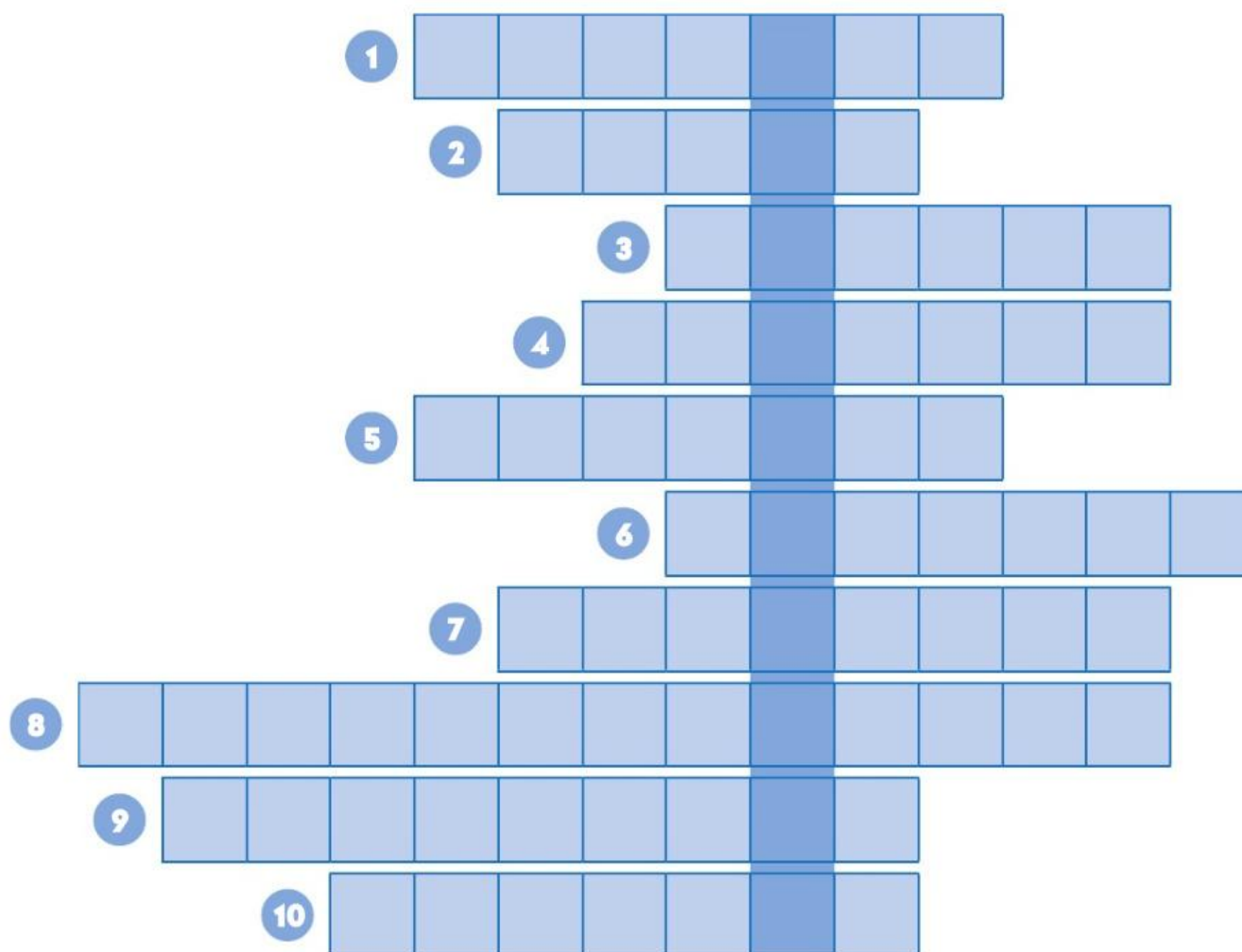
[illegible]

Odpowiedź: _____

Wykres przedstawia zależność energii potencjalnej ciała od wysokości, na jakiej się znajdowało. Jaką energię potencjalną ciężkości miało ciało na wysokości 0,4 m?



Rozwiąż logogryf. Wyszukaj w internecie znaczenie otrzymanego hasła.



1. Potencjalna – ciężkości lub sprężystości.
2. Wstępna faza lotu.
3. Statyczne lub kinetyczne.
4. Stroma ściana skalna opadająca np. do morza.
5. Element sprężysty łuku lub kuszy.
6. Nauka badająca równowagę ciał materialnych.
7. Nauka opisująca wpływ oddziaływań na ruch ciał.
8. Zmiana kształtu, objętości ciała pod wpływem działającej siły.
9. Wyjaśnienie znaczenia pojęcia, wyrazu, wyrażenia, przez uczniów nazywane formułką.
10. Antywirusowy lub telewizyjny.

7.6 Energia kinetyczna

- Wybierz stwierdzenie 1 lub 2 oraz uzasadnienie A lub B.

a)	1.	Ciało o trzykrotnie większej masie przy takiej samej wartości prędkości ma dziewięciokrotnie większą energię kinetyczną,	ponieważ	A.	energia kinetyczna jest proporcjonalna do kwadratu masy ciała.
	2.	Ciało o trzykrotnie większej masie przy takiej samej wartości prędkości ma trzykrotnie większą energię kinetyczną,		B.	energia kinetyczna jest wprost proporcjonalna do masy ciała.
b)	1.	Jeśli szybkość ciała o danej masie wzrośnie trzykrotnie, to jego energia kinetyczna również wzrośnie trzykrotnie,	ponieważ	A.	energia kinetyczna ciała jest proporcjonalna do kwadratu jego wartości prędkości.
	2.	Jeśli szybkość ciała o danej masie wzrośnie trzykrotnie, to jego energia kinetyczna wzrośnie dziewięciokrotnie,		B.	energia kinetyczna ciała jest wprost proporcjonalna do jego wartości prędkości.

- Ustal, w której z podanych sytuacji ciało nie posiada energii kinetycznej.

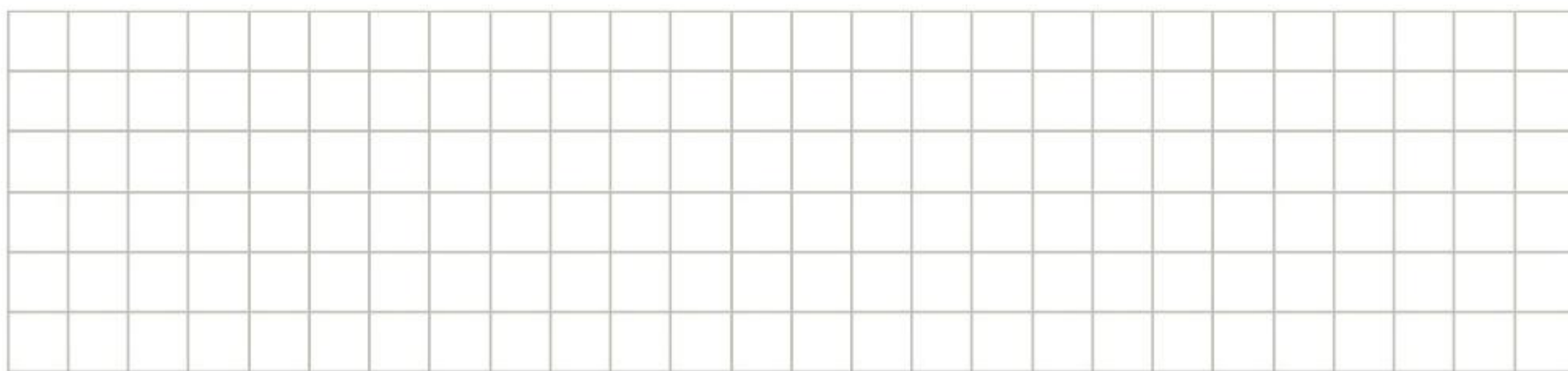
- ☐ Samochód osobowy stojący na parkingu względem drzewa.
- ☐ Rowerzysta względem rowerzysty jadącego obok z tą samą szybkością.
- ☐ Samochód osobowy względem wyprzedzanej ciężarówki.
- ☐ Dziecko na karuzeli względem krzeselka.
- ☐ Pasażerowie płynącego statku względem obserwatora stojącego na plaży.

- Ciało o masie 2 kg poruszało się z szybkością $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Oblicz energię kinetyczną tego ciała.

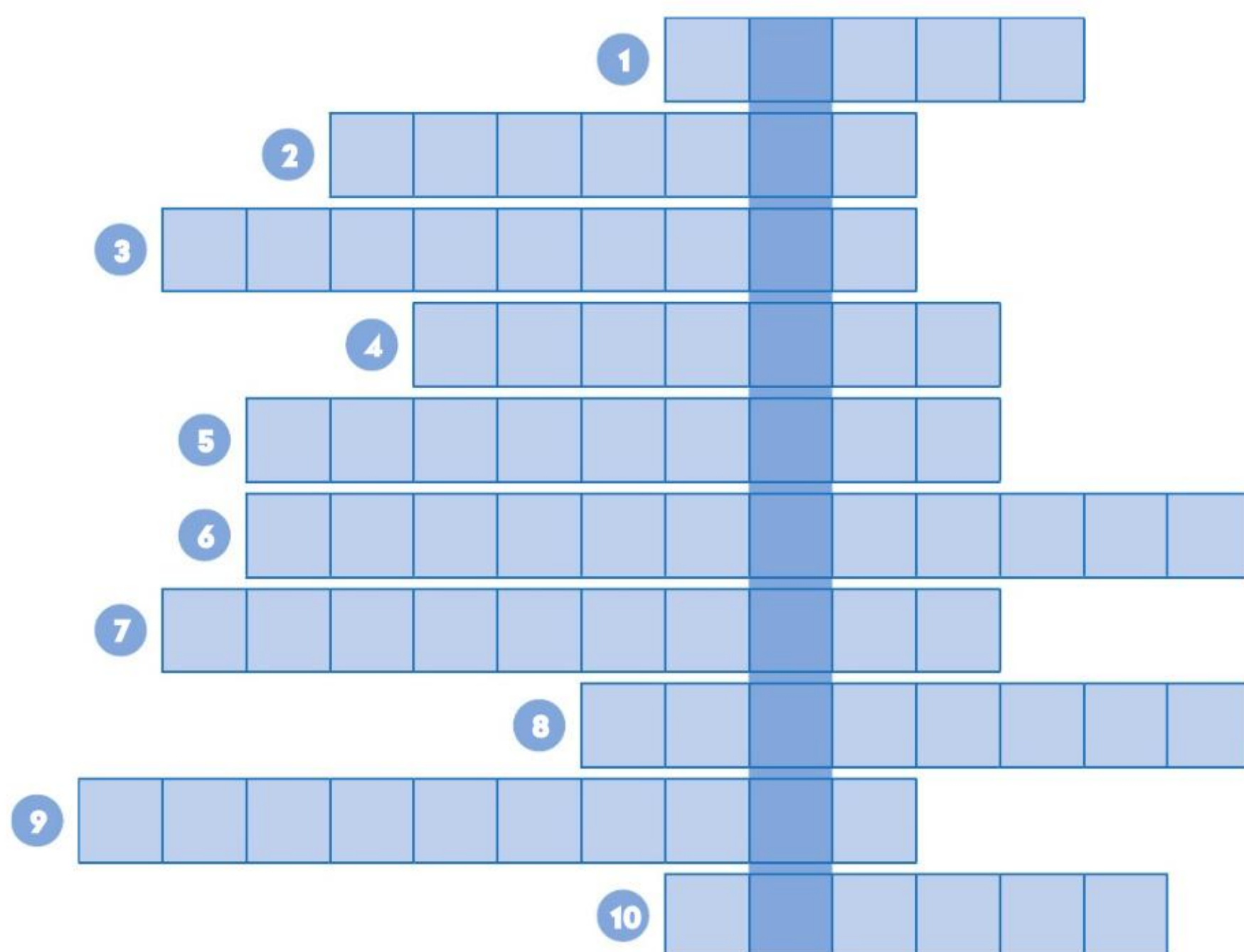
[illegible]

Odpowiedź: _____

- Czy jest możliwe, aby dwa ciała poruszające się z różnymi szybkościami miały taką samą energię kinetyczną? Uzasadnij odpowiedź.



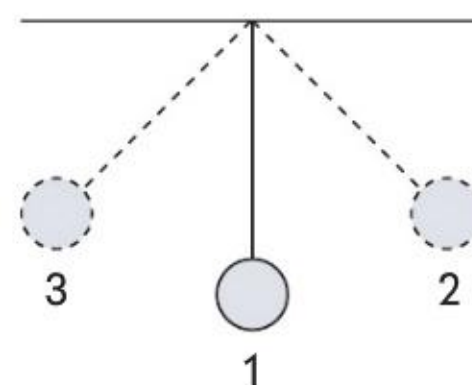
- Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij znaczenie otrzymanego hasła.



1. Słoneczny, krwionośny lub scalony.
2. Potencjalna lub kinetyczna.
3. Materii w organizmie lub energii kinetycznej w potencjalną.
4. Służy do lotów kosmicznych.
5. Elektrownia, której źródłem jest energia cieplna skał, wody i gruntu pod powierzchnią Ziemi.
6. Zajmuje się lotami poza atmosferę Ziemi.
7. Dyscyplina sportowa polegająca na strzelaniu z łuku do tarczy.
8. Z jej kwadratem rośnie energia kinetyczna.
9. Dyscyplina sportowa lub cyrkowa.
10. Planeta z pierścieniami.

7.7 Zasada zachowania energii mechanicznej

- Na podstawie rysunku przedstawiającego wahania kuli zawieszanej na nici uzupełnij tabelę odpowiednimi sformułowaniami z ramki. Pomiń opory ruchu.



A. rośnie

B. maleje

C. nie zmienia się

D. największa

E. najmniejsza

	Energia potencjalna	Energia kinetyczna	Całkowita energia mechaniczna
kula w położeniu 2			
kula w położeniu równowagi 1			
kula porusza się od 1 do 3			
kula porusza się od 2 do 1			

- Śnieżkę wyrzucono pionowo do góry, nadając jej szybkość 10 m/s . Na jaką wysokość się wzniesie?

[illegible]

Odpowiedź: _____

- Jaką energię mechaniczną ma kos zwyczajny o masie 100 g lecący z szybkością $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ na wysokości 10 m?

[illegible]

Odpowiedź: _____

- Woda w wodospadzie Iguazú, znajdującym się na granicy argentyńsko-brazylijskiej, spadając z góry, osiąga szybkość $40,5 \text{ m/s}$. Jaka jest wysokość wodospadu? Podaj wynik z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

[illegible]

Odpowiedź: _____

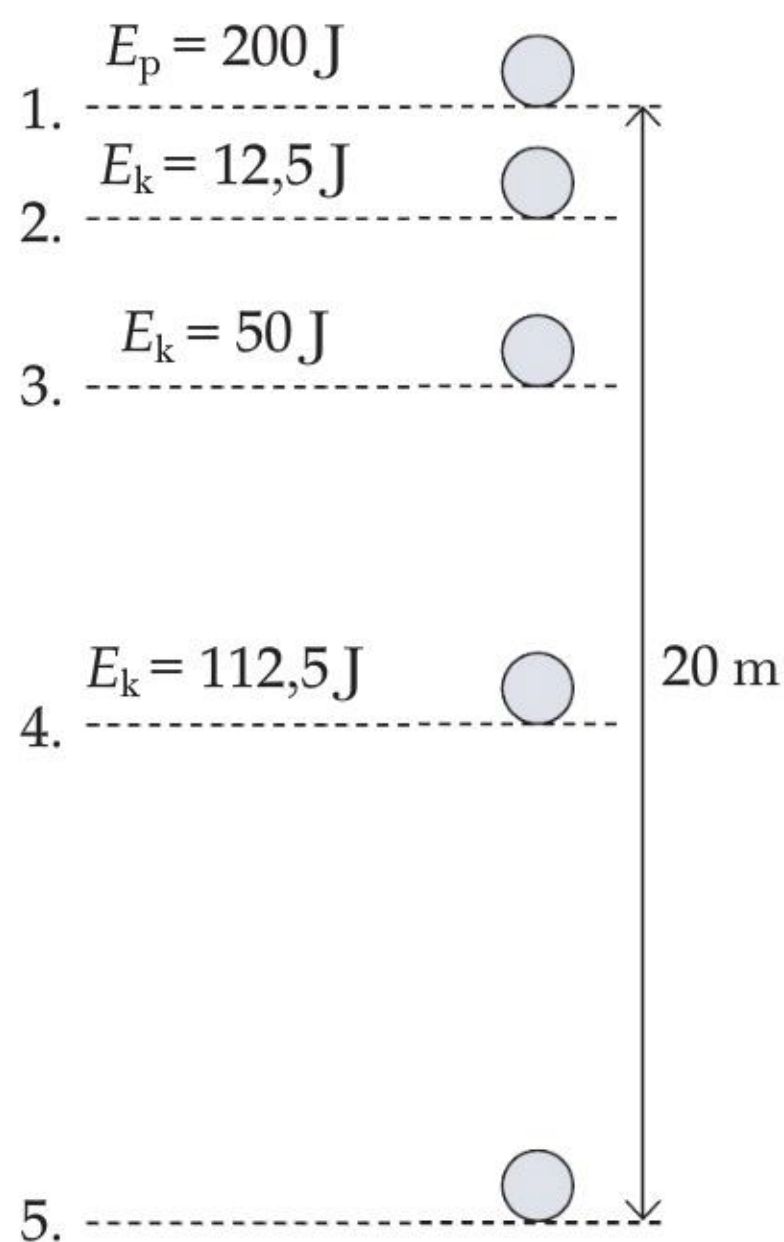
Informacje do zadań 5–12

Rysunek przedstawia ciało spadające swobodnie z wysokości 20 m.

- Jaką masę ma to ciało?

[illegible]

Odpowiedź: _____



- Jaka jest energia kinetyczna ciała tuż przed upadkiem?

- Jaką energię potencjalną ma ciało w położeniach: 2, 3 i 4?

[illegible]

- Czy w połowie wysokości energia kinetyczna ciała jest równa połowie wartości energii potencjalnej, czyli 100 J ? Uzasadnij odpowiedź.

[illegible]

- ★ Jaką maksymalną szybkość osiągnie ciało, jeśli spadało 2 s?

[illegible]

Odpowiedź: _____

- ★ Jaką szybkość osiągnęło ciało w położeniu 3?

[illegible]

Odpowiedź: _____

- Jaką energię potencjalną miało ciało na wysokości 5 m nad Ziemią?

[illegible]

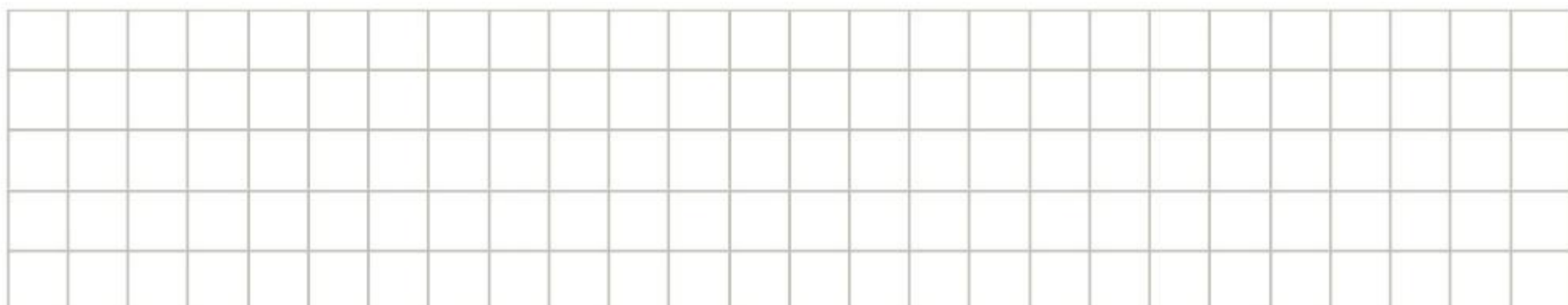
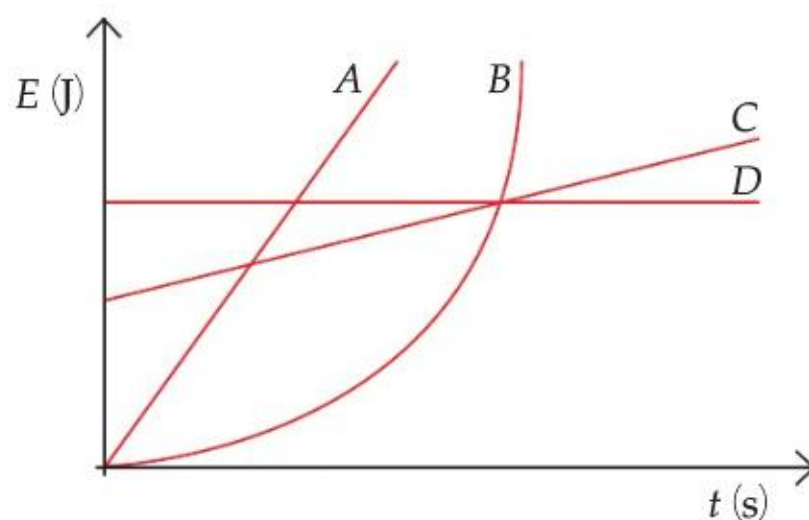
Odpowiedź: _____

- Jaką energią kinetyczną miało ciało na wysokości 5 m nad Ziemią?

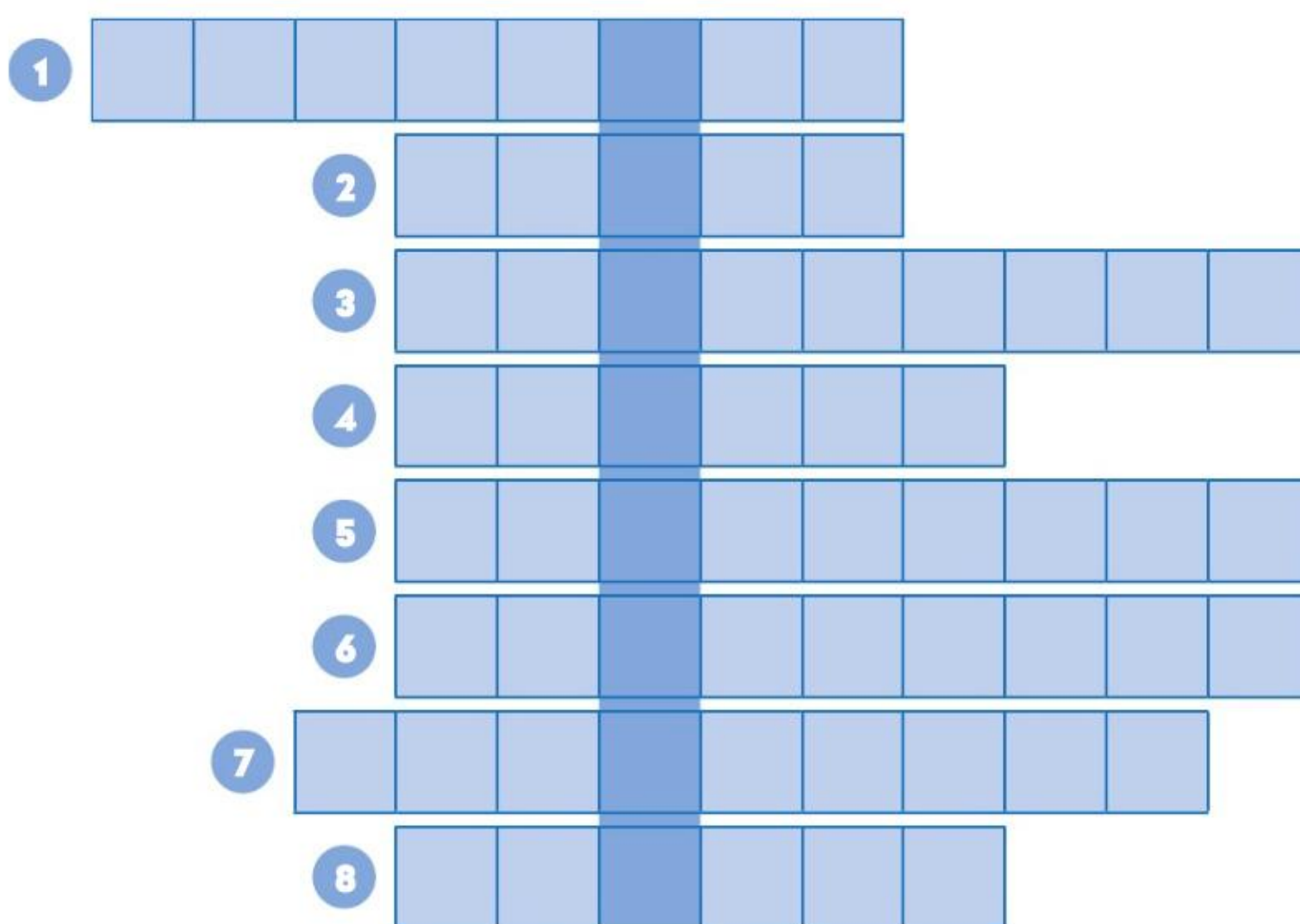
[illegible]

Odpowiedź: _____

- Jak sądzisz, który wykres może przedstawiać zależność energii mechanicznej od czasu dla ciała swobodnie spadającego? Odpowiedź uzasadnij.



- Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij, kiedy stosujemy pojęcie otrzymane jako hasło.



1. Niejedno dokonane przez naukowców.
2. Górnicza winda.
3. Ostateczny rezultat rozumowania, wniosek.
4. zachowania energii.
5. Grecki matematyk i filozof kojarzony ze słynnym twierdzeniem matematycznym.
6. Brak zmian w czymś życiu lub w jakiejś dziedzinie.
7. Dżul, wat, kilogram.
8. Inaczej Wszechświat.

Podsumowanie działu 7

Zaznacz poprawne dokończenia zdań lub właściwe odpowiedzi.

1 Odnawialne źródła energii to:

- ☐ A. wiatr, wody geotermalne, ropa naftowa.
- ☐ B. woda, Słońce, węgiel.
- ☐ C. biomasa, płynące rzeki, przypływy i odpływy morza.
- ☐ D. drewno, gaz ziemny, biopaliwa ciekłe.

2 Pracę mechaniczną można obliczyć ze wzoru

- ☐ A. $W = \frac{P}{t}$
- ☐ B. $P = F \cdot s$
- ☐ C. $W = F \cdot s$
- ☐ D. $P = \frac{W}{t}$

3 Jednostką pracy mechanicznej jest

- ☐ A. 1 N
- ☐ B. 1 J
- ☐ C. 1 W
- ☐ D. 1 KM

4 W którym z podanych przykładów jest wykonywana praca?

- ☐ A. Chłopiec trzyma siatkę z zakupami.
- ☐ B. Chłopiec wchodzi na drzewo.
- ☐ C. Dziewczynka opiera się o szafę.
- ☐ D. Lokomotywa ciągnie wagon.

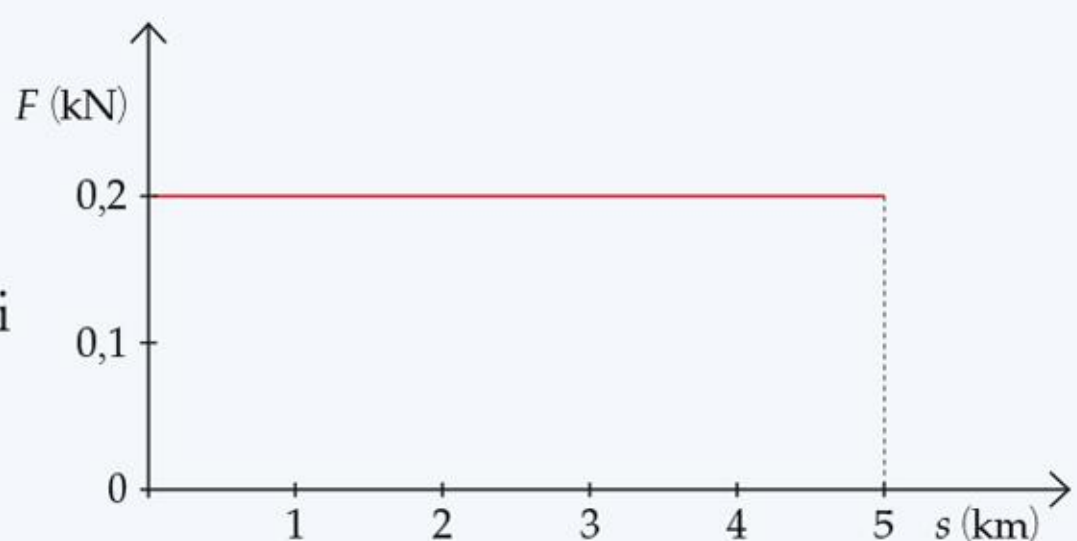
5 Wojtek, działając siłą 20 N, przesunął wózek o 150 cm. Wykonał on pracę równą

- ☐ A. 3000 J
- ☐ B. 30 J
- ☐ C. 300 J
- ☐ D. 3 J

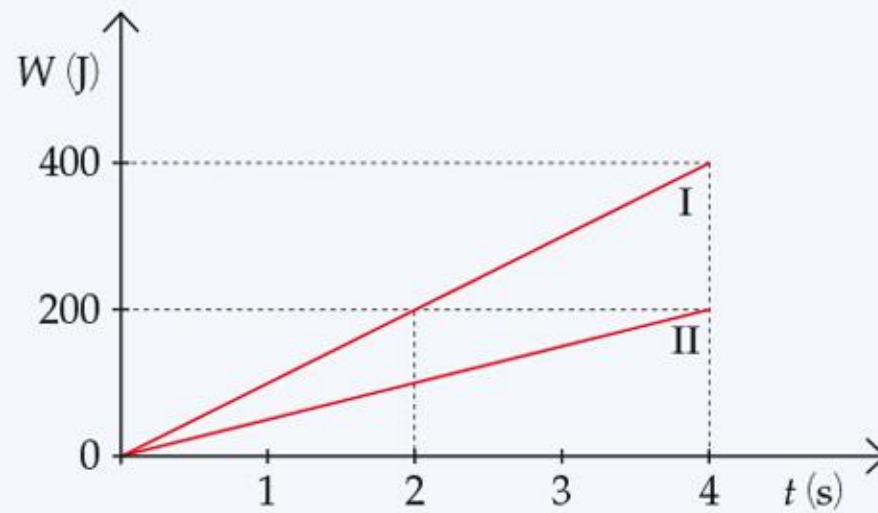
6 Wykres przedstawia zależność wartości siły od przebytej przez ciało drogi.

Praca wykonana przez ciało wynosi

- ☐ A. 1 J
- ☐ B. 1 MJ
- ☐ C. 1 kJ
- ☐ D. 10 kJ



- 7 Na wykresie przedstawiono zależność pracy od czasu dla dwóch różnych urządzeń – I i II.



Oceń prawdziwość podanych zdań. Wpisz znak **X** przy zdaniach prawdziwych.

- ☐ A. Urządzenie I wykonuje pracę 200 J w czasie 2 s, a urządzenie II w tym czasie wykonuje dwa razy większą pracę.
- ☐ B. Moc urządzenia I jest dwa razy większa od mocy urządzenia II.
- ☐ C. Urządzenie II wykona taką samą pracę w dwukrotnie krótszym czasie.
- ☐ D. Moc urządzenia I jest o 50 W większa niż moc urządzenia II.

- 8 Oceń prawdziwość podanych zdań. Wpisz znak **X** przy zdaniach prawdziwych.

- ☐ A. Energia mechaniczna układu ciał zmniejsza się, gdy siła zewnętrzna wykonuje nad nim pracę.
- ☐ B. Przyrost energii mechanicznej jest równy pracy sił wewnętrznych układu.
- ☐ C. Jeśli układ ciał jest zdolny do wykonania pracy, to ma energię mechaniczną.
- ☐ D. Im większą pracę wykonają siły zewnętrzne, tym większą energię będzie miał układ ciał i większą pracę, kosztem swojej energii, będzie mógł wykonać.

- 9 Kasia przeniosła wazon o masie 500 g ze stołu o wysokości 1 m na półkę położoną na wysokości 2 m.

- ☐ A. Kasia wykonała pracę 1 J i energia potencjalna wazonu wzrosła o 1 J.
- ☐ B. Kasia wykonała pracę 0,5 J i energia potencjalna wazonu wzrosła o 0,5 J.
- ☐ C. Kasia wykonała pracę 10 J i energia potencjalna wazonu wzrosła o 10 J.
- ☐ D. Kasia wykonała pracę 5 J i energia potencjalna wazonu wzrosła o 5 J.

- 10 Ciało I porusza się z dwukrotnie mniejszą szybkością niż ciało II, a ma od niego dwukrotnie większą masę.

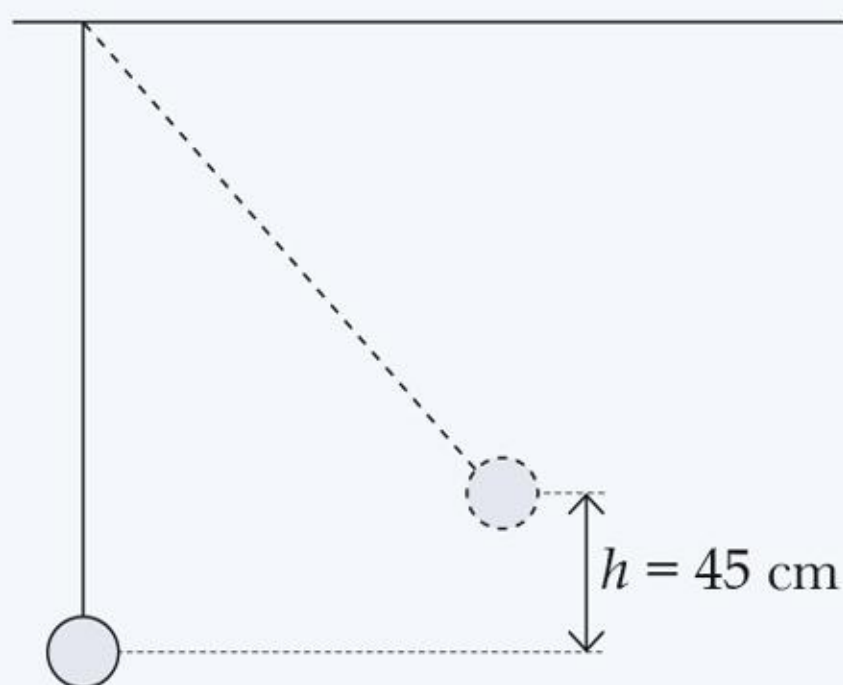
Oceń prawdziwość zdań. Wpisz znak ✕ przy zdaniach prawdziwych.

- ☐ A. Obydwa ciała mają taką samą energię kinetyczną.
- ☐ B. Energia kinetyczna ciała I jest dwa razy mniejsza niż energia kinetyczna ciała II.
- ☐ C. Energia kinetyczna ciała I jest dwa razy większa niż energia kinetyczna ciała II.
- ☐ D. Energia kinetyczna ciała I jest cztery razy mniejsza niż energia kinetyczna ciała II.

- 11 Podczas swobodnego spadku ciała jego energia

- ☐ A. kinetyczna maleje, a potencjalna grawitacji rośnie.
- ☐ B. kinetyczna rośnie, a potencjalna grawitacji maleje.
- ☐ C. kinetyczna i energia potencjalna grawitacji rosną.
- ☐ D. kinetyczna i energia potencjalna grawitacji maleją.

- 12 Kulkę zawieszoną na nitce odchyłono, tak jak pokazano na rysunku, i puszczono.



Oceń poprawność podanych zdań. Wpisz znak ✕ przy zdaniach prawdziwych.

- ☐ A. Energia kinetyczna kulki w najniższym położeniu jest największa i szybkość kulki w tym położeniu wynosi $9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
- ☐ B. Energia kinetyczna kulki w najniższym położeniu jest najmniejsza i szybkość kulki w tym położeniu wynosi $9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
- ☐ C. Energia kinetyczna kulki w najniższym położeniu jest największa i szybkość kulki w tym położeniu wynosi $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
- ☐ D. Energia kinetyczna kulki w najniższym położeniu jest najmniejsza i szybkość kulki w tym położeniu wynosi $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.



Grupa MAC S.A.
ul. Witosa 76
25-561 Kielce

www.mac.pl

ISBN 978-83-8108-920-3



indeks 881415