7

To jest fizyka

Marcin Braun, Weronika Śliwa

Zeszyt ćwiczeń

DO FIZYKI
DLA KLASY SIÓDMEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ

nowa era
Twoje mocne strony

Druga Nowa Ero,

Nigdy bym nie publikowała publicznie książek wydawnictw, które działają na uczciwych zasadach.

Wasza firma jednak promuje masowy dodruk, całkowicie niepotrzebnych książek, które mogłyby zastąpione wersjami elektronicznymi!

Co prawda e-booki są dostępne na waszej stronie, jednak:

- W przeciwieństwie do fizycznej książki, licencja na e-book kończy się po roku. Oznacza to, że jeżeli moja córka chciałaby powtórzyć sobie całą wiedzę do matury, musiałabym jej kupić wszystkie wasze książki od nowa.
- Waszych e-booków nie da się pobrać! Wymagają one dostęp do internetu, co uniemożliwia ich użycie na naszej wsi, gdzie zasięg jest ograniczony.
- Wasze e-booki sprzedawane są po tej samej (albo wyższej) cenie co regularne książki. Cena e-booka powinna być niższa, gdyż e-booki wymagają elektronicznego czytnika (tabletu)!

Czas rozpocząć nową erę (o ironio), w której papier nie jest bezczelnie marnowany dla pieniędzy. Przedstawiam e-book, który spełnia wszystkie oczekiwania uczniów.

Dbajmy o środowisko, zróbmy to dla młodych pokoleń.

SPIS TREŚCI

Korzystaj z dodatkowych materiałów dostępnych na docwiczenia.pl ukrytych pod kodami QR.

I. ZACZYNAMY UCZYĆ SIĘ FIZYKI

Temat 1. Czym się zajmuje fizyka 5
Temat 2. Jednostki i pomiary 7
Temat 3. Jeszcze o pomiarach 10
Temat 4. Siła 12
Temat 5. Siła wypadkowa 15
Temat dodatkowy. Siła wypadkowa – trudniejsze zagadnienia . . . . . **Kod: T7ELL4**
Temat 6. Bezwładność ciała – pierwsza zasada dynamiki 17
Sposób na zadanie 19
Sprawdź, czy potrafisz 20

II. CIAŁA W RUCHU

Temat 7. Ruch i jego względność. 21
Temat 8. Wykresy opisujące ruch 24
Temat 9. Ruch jednostajny prostoliniowy 26
Temat 10. Jeszcze o ruchu jednostajnym prostoliniowym. 28
Temat 11. Wyznaczanie prędkości 30
Temat dodatkowy. Prędkość średnia . . . . . **Kod: T71Z7B**
Temat dodatkowy. Prędkość względna . . . . . **Kod: T7Y4AW**
Temat 12. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony 33
Temat 13. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony i jednostajnie opóźniony 35
Temat dodatkowy. Droga w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym . . . . . **Kod: T7NXP2**
Temat 14. Analiza wykresów przedstawiających ruch 37
Sposób na zadanie 39
Sprawdź, czy potrafisz 40

III. SIŁA WPŁYWA NA RUCH

Temat 15. Druga zasada dynamiki 41
Temat 16. Druga zasada dynamiki a ruch ciał 43
Temat 17. Masa a siła ciężkości 46
Temat 18. Spadek swobodny 48
Temat 19. Trzecia zasada dynamiki 50
Temat 20. Tarcie 52
Temat dodatkowy. Jeszcze o bezwładności ciał . . . . . **Kod: T7K1K5**
Sposób na zadanie 55
Sprawdź, czy potrafisz 56

IV. PRACA I ENERGIA

Temat 21. Praca 57
Temat 22. Energia 59
Temat 23. Energia potencjalna grawitacji 61
Temat 24. Energia kinetyczna 64
Temat 25. Przemiany energii mechanicznej 66

T7ELL4

T71Z7B

T7Y4AW

T7NXP2

T7K1K5

Temat dodatkowy. Energia, człowiek i środowisko . . . . . **Kod: T7CN9H**
Temat 26. Moc 70
Temat dodatkowy. Dźwignie . . . . . **Kod: T773KK**
Temat dodatkowy. Maszyny proste . . . . . **Kod: T7Y4TF**
Sposób na zadanie 73
Sprawdź, czy potrafisz 74

T7CN9H

V. CZĄSTECZKI I CIEPŁO

Temat 27. Cząsteczki 75
Temat 28. Stany skupienia materii 78
Temat 29. Temperatura a energia 81
Temat 30. Ciepło właściwe 85
Temat dodatkowy. Ciepło właściwe – trudniejsze zagadnienia . . . . . **Kod: T77AYJ**
Temat 31. Przewodnictwo cieplne 88
Temat 32. Konwekcja i promieniowanie 90
Temat 33. Topnienie i krzepnięcie 91
Temat 34. Parowanie i skraplanie 93
Sposób na zadanie 95
Sprawdź, czy potrafisz 96

T773KK

VI. CIŚNIENIE I SIŁA WYPORU

Temat 35. Wyznaczanie objętości 97
Temat 36. Gęstość 100
Temat 37. Wyznaczanie gęstości 102
Temat 38. Ciśnienie 106
Temat 39. Ciśnienie hydrostatyczne 110
Temat 40. Prawo Pascala 114
Temat 41. Prawo Archimedesa 117
Temat dodatkowy. Prawo Archimedesa – trudniejsze zagadnienia . . . **Kod: T7PNNR**
Temat 42. Ciśnienie atmosferyczne 121
Sposób na zadanie 125
Sprawdź, czy potrafisz 126
Karta wzorów 127

Dodatek matematyczny . . . . . **Kod: T75N27**

T77AYJ

T7PNNR

T75N27

Tematy dodatkowe są dostępne pod kodami QR na stronie docwiczenia.pl

Oznaczenia stosowane w publikacji

- trudne zadania
- bardzo trudne zadania
- doświadczenia proponowane do samodzielnego wykonania i opracowania w domu
- doświadczenia proponowane do wykonania i opracowania w szkole
- przykładowe rozwiązanie zadania krok po kroku, podobne zadania są w podręczniku
- kody QR, pod którymi zamieszczono dodatkowe materiały dostępne na docwiczenia.pl

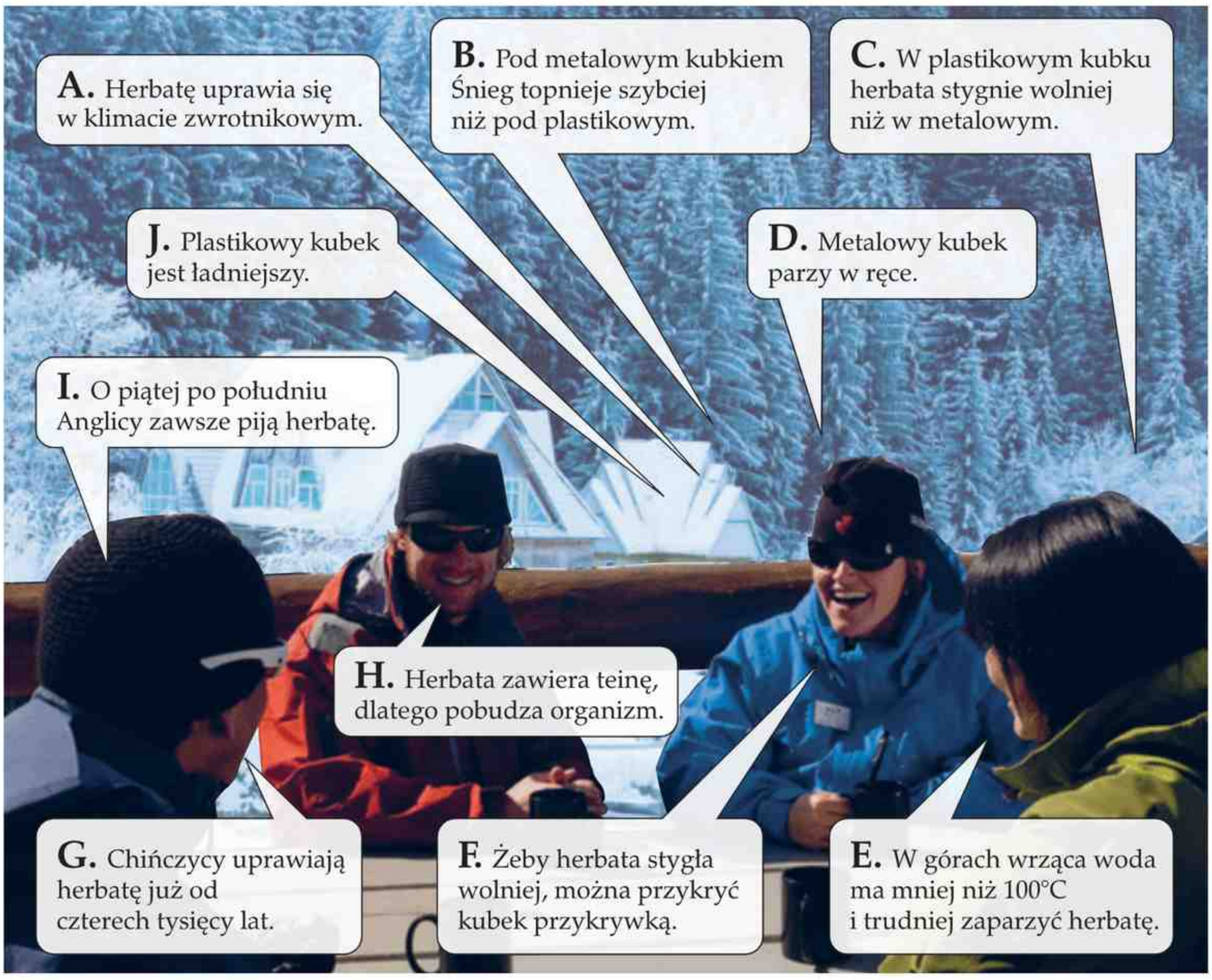
T7PNNR

I. Zaczynamy uczyć się fizyki

1. Czym się zajmuje fizyka

Zadanie 1. W zimowy, mroźny dzień przyjemnie jest wypić kubek gorącej herbaty i miło pogawędzić.

a) Jak sądzisz, które z wypowiedzi związane są z fizyką? **Zaznacz** je zieloną obwódką.



b) **Wybierz** trzy spośród zaznaczonych wypowiedzi, **zapisz** odpowiadające im litery i spośród podanych w ramce terminów fizycznych **wybierz** te, które związane są pośrednio lub bezpośrednio z opisywaną sytuacją.

wrzenie • *temperatura* • *przewodnik ciepła* • *izolator cieplny* • *topnienie*

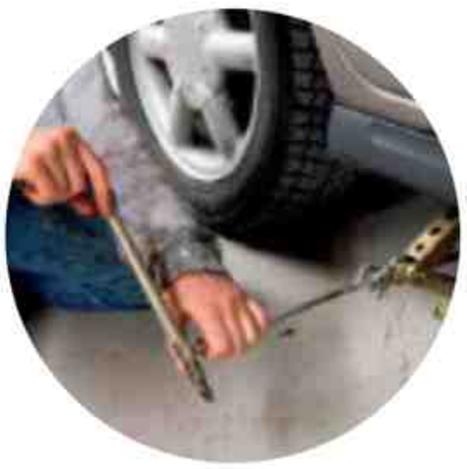
Zadanie 2. **Przyporządkuj** fotografie do podpisów, wpisując w okienka odpowiednie litery A–D.



A.



B.



C.



D.

1. Fizyka opisuje m.in. zjawiska elektryczne i rozchodzenie się dźwięku. ☐
2. Dopiero gdy fizycy zrozumieli, czym jest piorun, mogli zbudować piorunochron. ☐
3. Oko to także przyrząd optyczny. ☐
4. Fizyka uczy, jak zwielokrotnić swoją siłę. ☐

Fizyka poza szkołą

Co się stało z butelką

1. Weź plastikową butelkę po wodzie mineralnej i ostrożnie nalej do niej gorącej wody (ale nie wrzątku) do około $\frac{1}{4}$ objętości.

2. Zakręć mocno butelkę i wstaw na minutę do garnka z zimną wodą.

Co się dzieje?

3. Spróbuj wyjaśnić zaobserwowane zjawisko, korzystając z wiadomości z różnych źródeł.

Uwaga! Jeśli nie umiesz wyjaśnić – nie szkodzi. Do tego typu zjawisk wrócimy w piątym rozdziale podręcznika.

2. Jednostki i pomiary

Zadanie 1. **Oceń** w przybliżeniu rzeczywiste wymiary obiektów widocznych na rysunkach i **wpisz** je przy strzałkach. Pamiętaj o jednostkach.



Zadanie 2. Ania i Staś dokonali pomiarów długości i czasu różnymi przyrządami pomiarowymi. Pomóż im przeliczyć otrzymane wyniki (zapisane kolorem czerwonym), **uzupełnij** brakujące wielkości.

a)

5,4 cm = ____ cm ____ mm = _____ mm

_____ cm = 10 cm 7 mm = _____ mm

____ cm = ____ cm ____ mm = 1208 mm

c)

2,83 m = _____ m ____ cm = _____ cm

_____ m = 5 m 3 cm = _____ cm

____ m = _____ m ____ cm = 530 cm

b)

2,5 h = 2 h 30 min = _____ min

_____ h = 1 h 15 min = _____ min

1,1 h = ____ h _____ min = _____ min

d)

2 h = _____ min = _____ s

25 h = _____ min = _____ s

_____ h = 75 min = _____ s

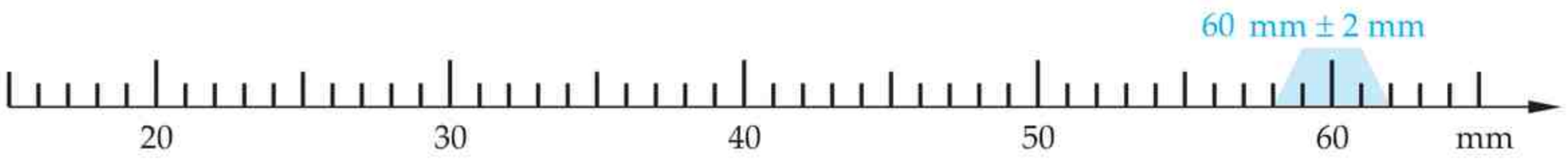
Zadanie 3. **Przyporządkuj** za pomocą strzałek przyrządy do wyników pomiarów dokonanych za ich pomocą. Zwróć uwagę na niepewności pomiarów.

suwmiarka	linijka	waga sklepowa	waga laboratoryjna
			
17,3 mm ± 0,1 mm	245 g ± 5 g	18 mm ± 1 mm	12,532 g ± 0,001 g

Zadanie 4. Uczniowie mierzyli długości różnych przedmiotów. Zapisując wyniki, uwzględnili niepewności pomiarów. Zanotowali:

60 mm ± 2 mm; 50 mm ± 3 mm; 45 mm ± 1 mm; 26 mm ± 2 mm; 17 mm ± 1 mm.

Pierwszy wynik zaznaczono na osi. **Zaznacz** i **opisz** w ten sam sposób pozostałe.



Zadanie 5. **Podkreśl** właściwe dokończenia zdań. Znajdujące się przy nich litery ustaw tak, aby utworzyły hasło. **Zapisz** je poniżej.

- Zwykła linijka ma dokładność: 1 cm (U), 1 mm (W).
- Długość patyczka wynosi 20 mm ± 2 mm, czyli: pomiędzy 18 mm a 22 mm (I), pomiędzy 2 mm a 22 mm (Z).
- Godzina lekcyjna trwa: 2700 s (Y), 3600 s (J).
- Kot może mieć wysokość: 30 cm (A), 300 cm (E).
- 0,02 cm to inaczej: 0,2 mm (M), 0,002 mm (A).
- Jedna setna sekundy to: 10 ms (R), 100 ms (L).

Hasło: _____

Fizyka poza szkołą

Owoce i poziom wody

1. Przygotuj wagę kuchenną i przezroczysty dzbanek z podziałką (do pomiaru objętości płynów, mąki itp.), podobny do przedstawionego na zdjęciu. Weź kilka owoców różnej wielkości, z których każdy zmieści się w dzbanku i będzie pływał w wodzie.

2. Zważ każdy z owoców. Ich masy (w gramach) zapisz w tabeli poniżej.







3. Nalej do dzbanka wody – mniej więcej do połowy. Zapisz, do której kreski sięga (weź pod uwagę miarkę wyskalowaną w centymetrach sześciennych). Następnie włóż owoc – poziom wody się podniesie. Zapisz w kolejnej kolumnie tabeli, do której kreski podziałki sięga teraz woda.

4. Oblicz i zapisz w tabeli, o ile centymetrów sześciennych podniósł się poziom wody. Ta wielkość równa jest objętości zanurzonej w wodzie części owocu.

5. Powtórz swoje pomiary dla kilku owoców.

Owoc	Masa, g	Objętość wody według podziałki, cm^3		
		przed włożeniem owocu	po włożeniu owocu	o ile wzrosła – taką objętość ma zanurzona część owocu

6. Przyjrzyj się wynikom swoich pomiarów zapisanym w tabeli. Co zauważasz?

3. Jeszcze o pomiarach

Zadanie 1. Obok każdej liczby wpisz w wolne miejsce jej zaokrąglenie do dwóch cyfr znaczących. **Połącz** kolejne kropki odpowiadające zaokrągleniom liczb a)–h), a otrzymasz rysunek.

a) 563,121 = _____

b) 0,0284 = _____

c) 624000 = _____

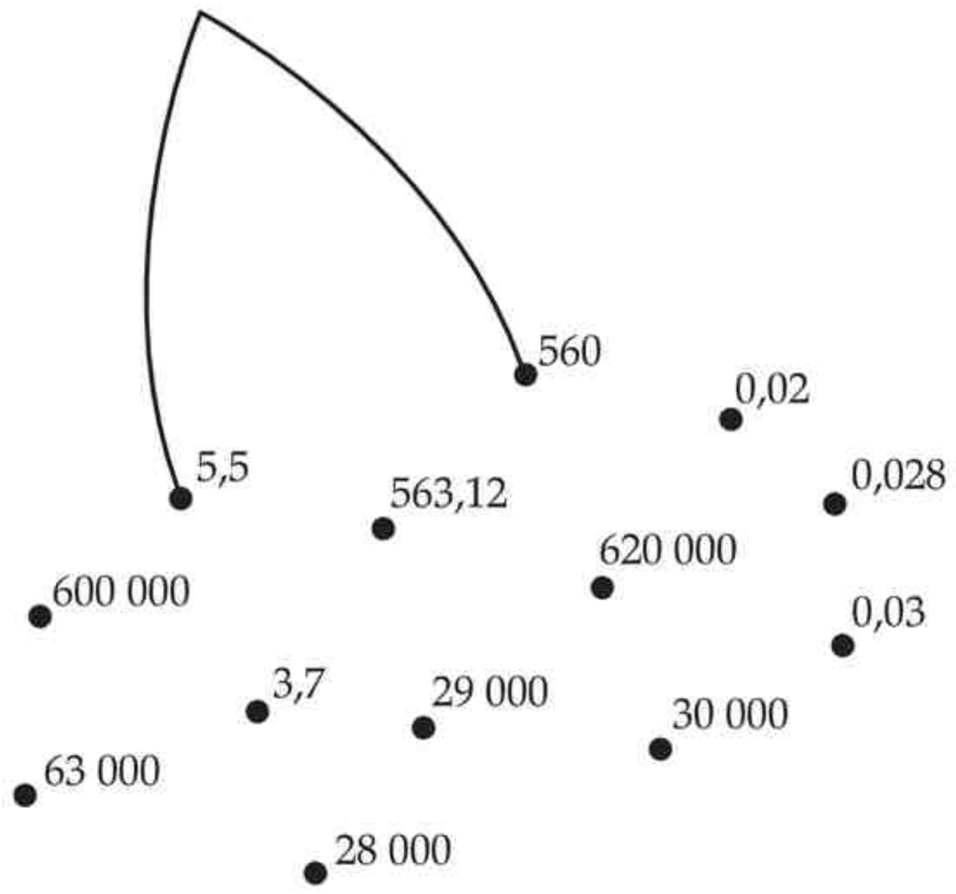
d) 29516,30 = _____

e) 28125 = _____

f) 3,672 = _____

g) 62600 = _____

h) 5,5312 = _____



Zadanie 2. Marysia i Franek postanowili obliczyć powierzchnię prostokątnego boiska. W tym celu, za pomocą taśmy mierniczej, zmierzyli jego długość i szerokość. Postanowili powtórzyć pomiary trzy razy. **Oblicz** średnie wyniki ich pomiarów i wpisz je do tabeli. Następnie **oblicz** pole powierzchni boiska i zaokrąglij wynik z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

	Pomiar 1.	Pomiar 2.	Pomiar 3.	Średni wynik
Długość	35,41 m	35,17 m	35,63 m	
Szerokość	18,05 m	18,57 m	19,13 m	

Fizyka poza szkołą

Czym zmierzyć pokój



1. Zmierz długość swojego pokoju za pomocą dwóch różnych przyrządów.

2. Za pomocą każdego z nich wykonaj trzy pomiary i wpisz je do tabelki.

3. Następnie oblicz średnią długość na podstawie tych pomiarów.

Przyrząd	Pomiar 1.	Pomiar 2.	Pomiar 3.	Średnia pomiarów

4. Jak myślisz, który z wybranych przez ciebie przyrządów pozwala wykonać to zadanie dokładniej? Uzasadnij swój wybór.

4. Siła

Zadanie 1. **Uporządkuj** opisane siły od największej do najmniejszej, wpisując w okienka poprawną kolejność odpowiadających im liter.

A. Siła, jaką dźwig podnosi 1 tonę cementu z ziemi na samochód ciężarowy.

B. Siła, jakiej należy użyć, aby wbić gwóźdź w ścianę.

C. Siła, jaką słoń działa na podłoże, po którym stąpa.

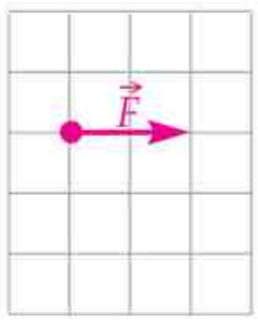
D. Siła, jaką mrówka działa na liść leżący na ziemi.

E. Siła, jakiej musisz użyć, aby podnieść plecak z książkami.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Zadanie 2. Na rysunkach a), b) i c) pokazano wektory sił działających na ciała. **Narysuj** kolejne wektory sił działających na każde z tych ciał zgodnie z opisami.

a)

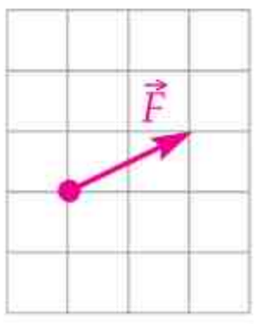


Siła o większej wartości, ale tych samych kierunku i zwrocie.

Siła o takich samych wartości i kierunku, ale o przeciwnym zwrocie.

Siła o takiej samej wartości, ale innym kierunku.

b)

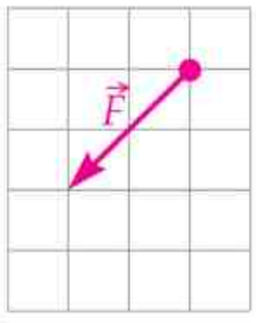


Siła o większej wartości, ale tych samych kierunku i zwrocie.

Siła o takich samych wartości i kierunku, ale o przeciwnym zwrocie.

Siła o takiej samej wartości, ale innym kierunku.

c)



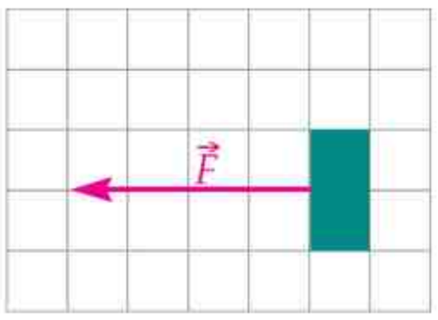
Siła o większej wartości, ale tych samych kierunku i zwrocie.

Siła o takich samych wartości i kierunku, ale o przeciwnym zwrocie.

Siła o takiej samej wartości, ale innym kierunku.

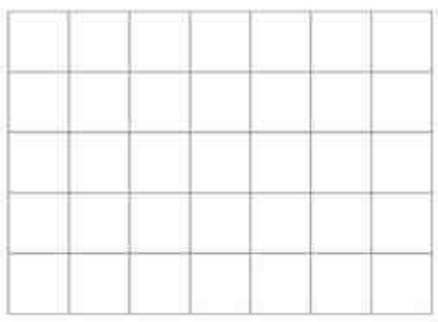
Zadanie 3. Na rysunku a) narysowano i opisano wektor siły działającej na ciało. Na rysunkach b)–d) **narysuj** wektory działające na ciało zgodnie z opisami. Na wszystkich rysunkach przyjmij skalę jak na rysunku a): 1 kratka – 2,5 N.

a)



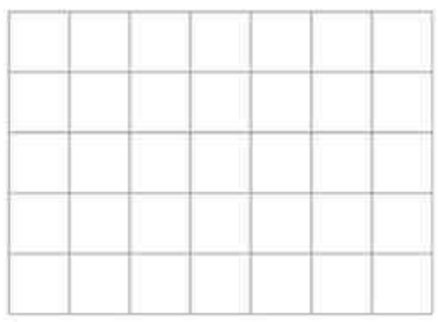
Siła o wartości 10 N, działająca w lewo.

b)



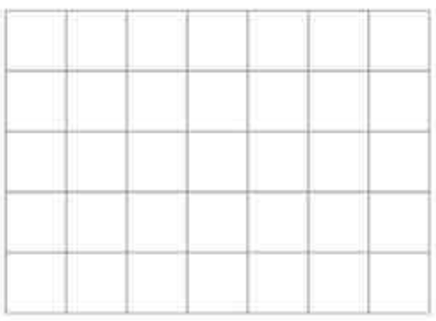
Siła o wartości 10 N, działająca w dół.

c)



Siła o wartości 12,5 N, działająca w prawo.

d)



Siła o wartości 10 N, działająca po skosie w prawo w dół.

Zadanie 4. Na zamieszczonych fotografiach pokazano kilka ćwiczeń z siłowni. Wiesz, że wykonanie ich wymaga użycia siły o różnej wartości. **Zmierz** długości zaznaczonych wektorów od $\vec{F}_1$ do $\vec{F}_4$ i zapisz poniżej odpowiednie wartości sił. Przyjmij, że wektor o odługości 1 cm odpowiada sile o wartości 100 N.



$F_1 =$ _____ N



$F_2 =$ _____ N



$F_3 =$ _____ N



$F_4 =$ _____ N

Fizyka poza szkołą

Budujemy siłomierz



1. Weź listewkę o długości co najmniej 20 cm i szerokości co najmniej 2 cm. Przetnij gumkę recepturkę i jeden koniec przypnij pinezką do deseczki w pobliżu jej końca.

2. Do listewki przyklej rurkę ze starego długopisu i przewlecz przez nią gumkę recepturkę, tak jak pokazano na zdjęciu.

3. Do swobodnego końca recepturki przywiąż duży spinacz biurowy.

4. Ustaw listewkę pionowo, tak aby spinacz zwisał na gumce. Zaznacz ołówkiem na listewce, gdzie znajduje się najwyższy punkt spinacza. Podpisz to miejsce „0 N".

5. Powieś na spinaczu ciało o masie 100 g. Może to być np. tabliczka czekolady albo woreczek foliowy z 20 monetami 1 zł. Znowu zaznacz, gdzie znajduje się najwyżej położony punkt spinacza. Tak wyznaczony punkt odpowiada sile 1 N. Podpisz go „1 N".

6. Zmierz linijką, jaka jest odległość między punktami „0 N" i „1 N". Odkładając te same odległości, narysuj kolejne odcinki podziałki: „2 N", „3 N" itd. Możesz także zaznaczyć ułamkowe części niutonów.

Uwaga! Gdyby punkt „1 N" wypadł poza listewką, możesz skrócić gumkę.

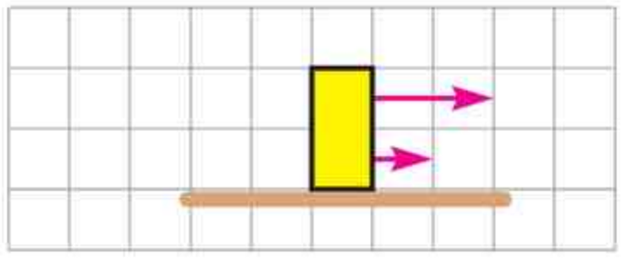
7. Zmierz za pomocą swojego siłomierza kilka niewielkich sił i wpisz wyniki do tabelki. Pamiętaj o jednostkach.

Opis sytuacji	Jakie ciało działało tą siłą...	...na jakie ciało	Wartość siły
Przesuwanie książki po stole	ręka	książka	

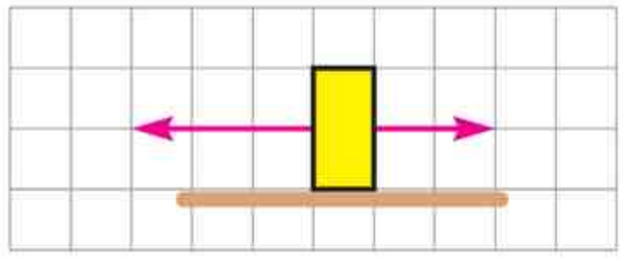
5. Siła wypadkowa

Zadanie 1. Na rysunkach przedstawiono wektory sił działających na ciało. **Dorysuj** na czerwono wektor siły wypadkowej. Jeśli siła wypadkowa wynosi 0 N, zapisz to pod rysunkiem.

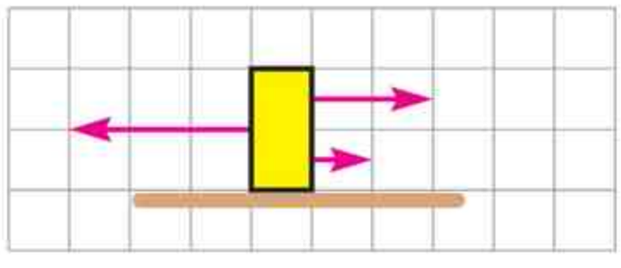
a)



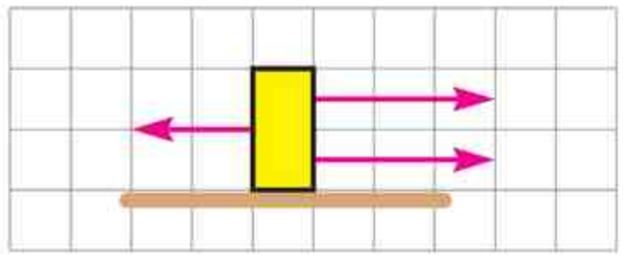
c)



b)

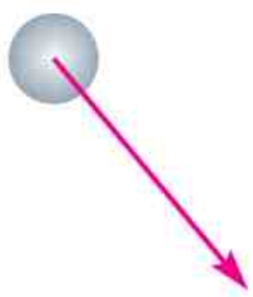


d)

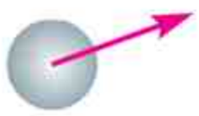


Zadanie 2. Do każdego ciała **dorysuj** drugi wektor siły tak, aby działające na ciało siły równoważyły się. **Uzupełnij** zdanie pod rysunkiem.

a)



b)



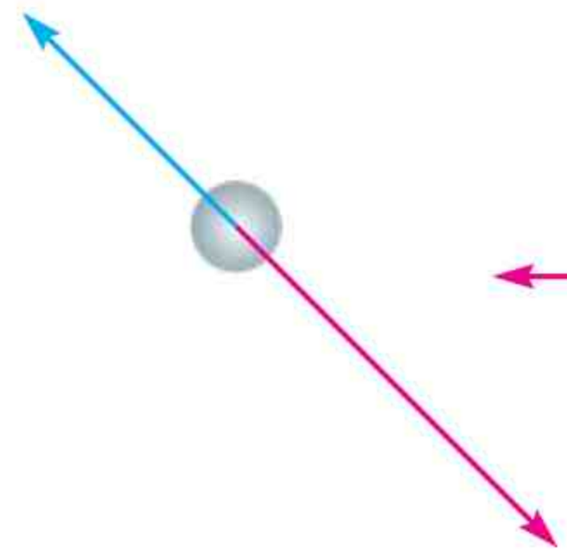
c)



Wypadkowa sił równoważących się ma wartość _____.

Zadanie 3. Na każde z narysowanych ciał działają dwie siły. **Dorysuj** innym kolorem trzeci wektor siły tak, aby wszystkie trzy siły równoważyły się.

a)



b)



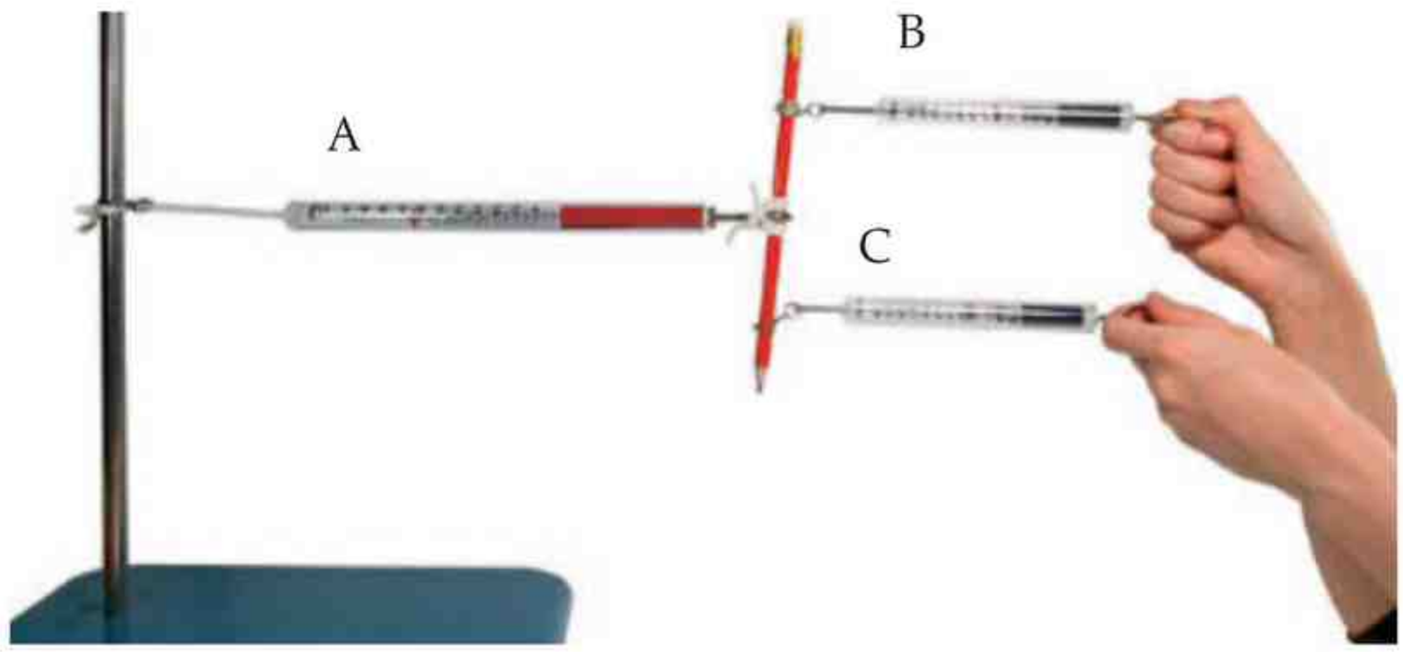
c)



Zróbmy razem

Trzy siłomierze

Uwaga! Doświadczenie do wykonania w parach; potrzebne 3 siłomierze i ołówek dla każdej pary osób; czas wykonywania – ok. 10 min. Jeżeli nie macie statywu, to siłomierz A można zaczepić np. do nogi ławki lub stołu.



1. Połączcie trzy siłomierze tak jak na zdjęciu. Niech jedna z osób ciągnie (niekoniecznie z jednakową siłą) swobodne końcówki siłomierzy B i C.

2. Sprawdźcie, jak siła wskazywana przez siłomierz A zależy od sił, z jakimi ciągnięte są siłomierze B oraz C.

3. Zapiszcie w tabeli wyniki pomiarów. Pamiętajcie o jednostkach.

4. Powtórzcie pomiar sił jeszcze trzy razy.

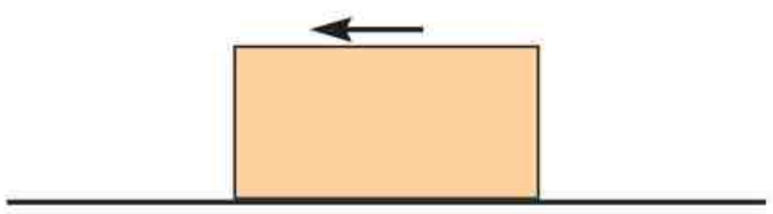
5. Przeanalizujcie wyniki doświadczenia i zapiszcie wniosek.

Wskazania siłomierzy	A	B	C
Pomiar 1.			
Pomiar 2.			
Pomiar 3.			
Pomiar 4.			

Wniosek:

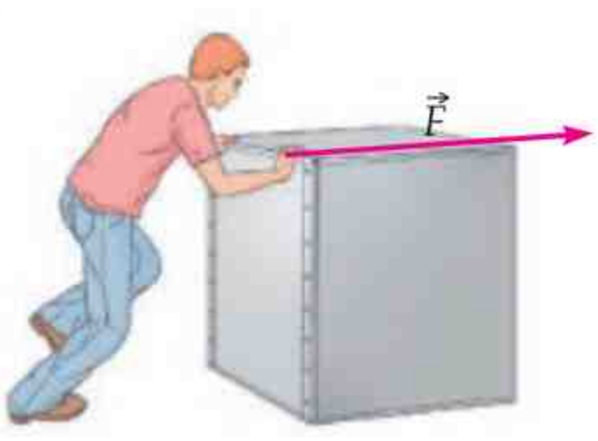
6. Bezwładność ciała – pierwsza zasada dynamiki

Zadanie 1. Popchnięte pudełko przesuwa się po podłodze w stronę wskazaną przez strzałkę. **Dorysuj** wektor siły, która powoduje, że pudełko zwalnia.

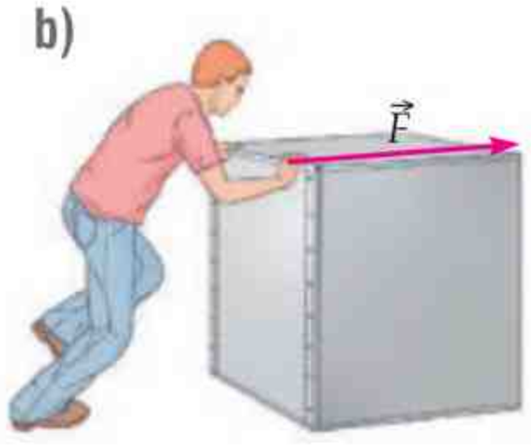


Zadanie 2. Pudło porusza się w stronę, w którą pcha je Franek. **Dorysuj** wektor siły hamującej ruch pudła. Zwróć uwagę na długość strzałki i na podpisy pod rysunkami.

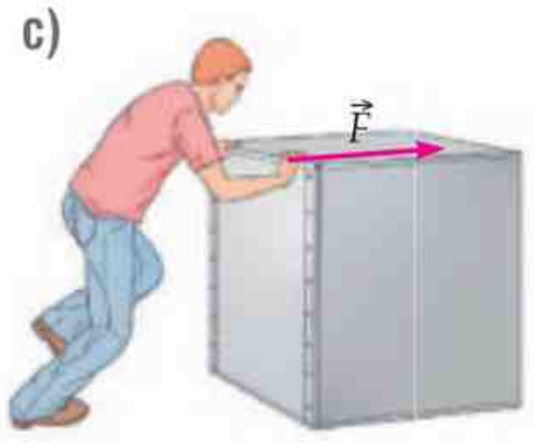
a)



b)



c)



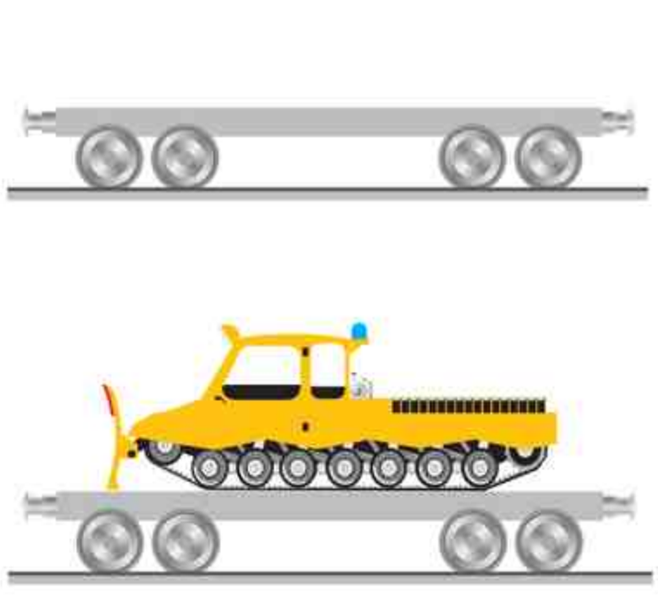
pudło przyspiesza | pudło nie zmienia prędkości | pudło zwalnia

Czy wiesz, jak nazywamy tę siłę? Podaj jej nazwę.

Zadanie 3. Na każdym z rysunków poniżej **otocz** linią odpowiedniego koloru ciało, które:

- trudniej wprawić w ruch – kolor zielony,
- trudniej zatrzymać, gdy się już porusza – kolor niebieski,
- ma większą bezwładność – kolor żółty,
- ma większą masę – kolor czarny.

a)



b)



Fizyka poza szkołą

Jak rozerwać papier

1. Wytnij z papieru pasek o wymiarach 10 cm x 2 cm.

2. Natnij go w dwóch miejscach, jak pokazano na zdjęciu.

3. Spróbuj, ciągnąc za końce, przerwać pasek tak, aby pękł jednocześnie w obu naciętych miejscach. Wykonaj kilka prób z kolejnymi paskami.

4. Następnie spróbuj przymocować stosunkowo ciężki przedmiot do środkowego odcinka. Możesz na przykład przypiąć biurowy klips do papieru.

5. Ponownie spróbuj rozerwać pasek tak, aby pękł w obu naciętych miejscach równocześnie.





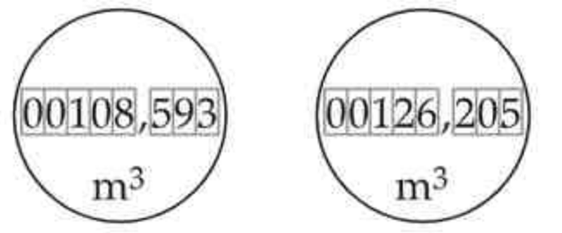
6. Opisz i wyjaśnij przebieg zjawiska.

E

Sposób na zadanie

Analizowanie informacji podanych w postaci graficznej i tekstowej

Informacje do zadań 17–18
Rysunki przedstawiają wskazania wodomierza w dniach 1 września i 1 października.



1 września 1 października

Zadanie 17. (0–1) CKE Kwiecień 2007

Oblicz, zaokrąglając wynik do dwóch cyfr znaczących, ile metrów sześciennych wody zużyto od 1 września do 1 października.

A. 16 m^3 B. 17 m^3 C. 18 m^3 D. 22 m^3

Rozwiązanie:

1. Z rysunku odczytujemy wskazania wodomierzy wyrażone w m^3. Od wskazania wodomierza z 1 października odejmujemy wskazanie z 1 września.

$$126{,}205\ m^3 - 108{,}593\ m^3 = 17{,}612\ m^3$$

2. Wynik składa się z pięciu cyfr znaczących, a musimy go zaokrąglić do dwóch cyfr znaczących. Pierwsza pomijana cyfra to 6. Ponieważ jest większa od 5, wynik zaokrąglamy w górę: $17{,}612\ m^3 \approx 18\ m^3$.

Odpowiedź: Zaznaczamy C.

Zauważ, że wszystkie podane liczby: 12; 1,2; 0,12; 0,012 mają po dwie cyfry znaczące.

Zadanie 18. (0–1)

Pierwszego października wodomierz wskazywał 126,205 m^3. **Jakie będzie wskazanie tego wodomierza po zużyciu kolejnych 10 litrów wody?**

A. 136,205 m^3 B. 127,205 m^3 C. 126,305 m^3 D. 126,215 m^3

Rozwiązanie:

Wskazanie wodomierza jest wyrażone w m^3. Aby obliczyć wskazanie wodomierza po zużyciu 10 l wody, musimy wykonać działania na jednostkach. Jeden litr to $1\ dm^3 = 0{,}001\ m^3$. W takim razie $10\ l = 10\ dm^3 = 0{,}01\ m^3$.

Po zużyciu 10 l wody wskazanie wodomierza to:

$$126{,}205\ m^3 + 0{,}01\ m^3 = 126{,}215\ m^3$$

Odpowiedź: Zaznaczamy D.

Litr jest jednostką objętości spoza układu SI. W Polsce do oznaczenia tej jednostki stosuje się małą literę „l". Jednostka ta jest przeliczana na jednostki układu SI:
$1\ l = 0{,}001\ m^3 = 1\ dm^3$

Ważne!

- Jeżeli pierwsza pomijana cyfra liczby w zapisie dziesiętnym jest większa lub równa 5, to zaokrąglamy liczbę w górę; gdy cyfra ta jest mniejsza od 5 – zaokrąglamy liczbę w dół.
- Aby otrzymać poprawny wynik liczbowy, należy dodawać i odejmować wielkości fizyczne wyrażone w tych samych jednostkach.
- Wyniki pomiarów zaokrąglamy na ogół do dwóch lub trzech cyfr znaczących.

E

Rozwiąż dodatkowe zadania
docwiczenia.pl
Kod: T7L17F

Sprawdź, czy potrafisz

Informacje do zadań 1–2

Patrz „Sposób na zadanie"

Rysunki przedstawiają wskazania gazomierza z 15 marca oraz 15 kwietnia.



15 marca — 15 kwietnia

Wskaż poprawne dokończenia zdań.

1. Objętość gazu zużytego w tym okresie, po zaokrągleniu do dwóch cyfr znaczących, wynosi

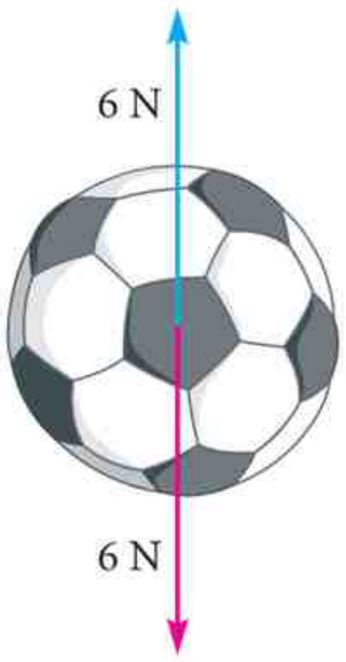
A. 110 m^3. B. 120 m^3. C. 114,56 m^3. D. 100 m^3.

2. Odczytano wskazania gazomierza: 9983,427 m^3. Następnie zużyto jeszcze 834 litry gazu. Gazomierz wskaże wartość

A. 9983,510 m^3. B. 10066,827 m^3. C. 9991,767 m^3. D. 9984,261 m^3.

Informacje do zadań 3–6

Na spadającą piłkę działają dwie siły: siła przyciągania ziemskiego i siła oporu powietrza. Na rysunku zaznaczono wektory tych sił.



3. Uzupełnij poniższe zdania.

a) Siłę przyciągania ziemskiego oznaczono na rysunku kolorem _____

b) Siłę oporu powietrza zaznaczono na rysunku kolorem _____

4. Wskaż, jaka jest wartość wypadkowej sił działających na piłkę.

A. 0 N B. 6 N C. 12 N D. 36 N

5. Wskaż poprawne dokończenie zdania.

Piłka

A. nie porusza się.
B. porusza się ze stałą prędkością.
C. porusza się coraz szybciej.
D. porusza się coraz wolniej.

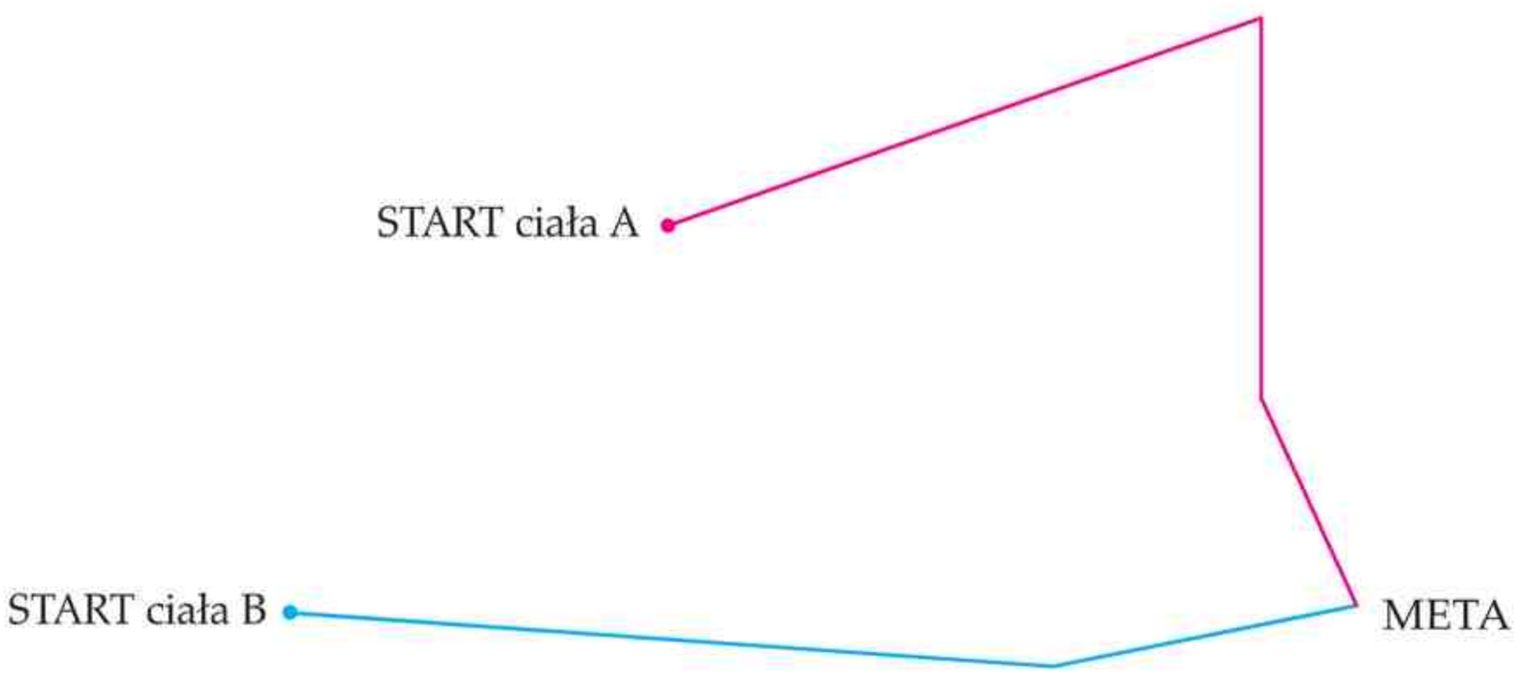
6. Ziemia przyciąga słonia siłą o wartości 60 kN. Ile razy większa jest ta siła od siły przyciągania ziemskiego działającej na piłkę? **Wskaż właściwą odpowiedź.**

A. 100 razy B. 1000 razy C. 10 000 razy D. 100 000 razy

II. Ciała w ruchu

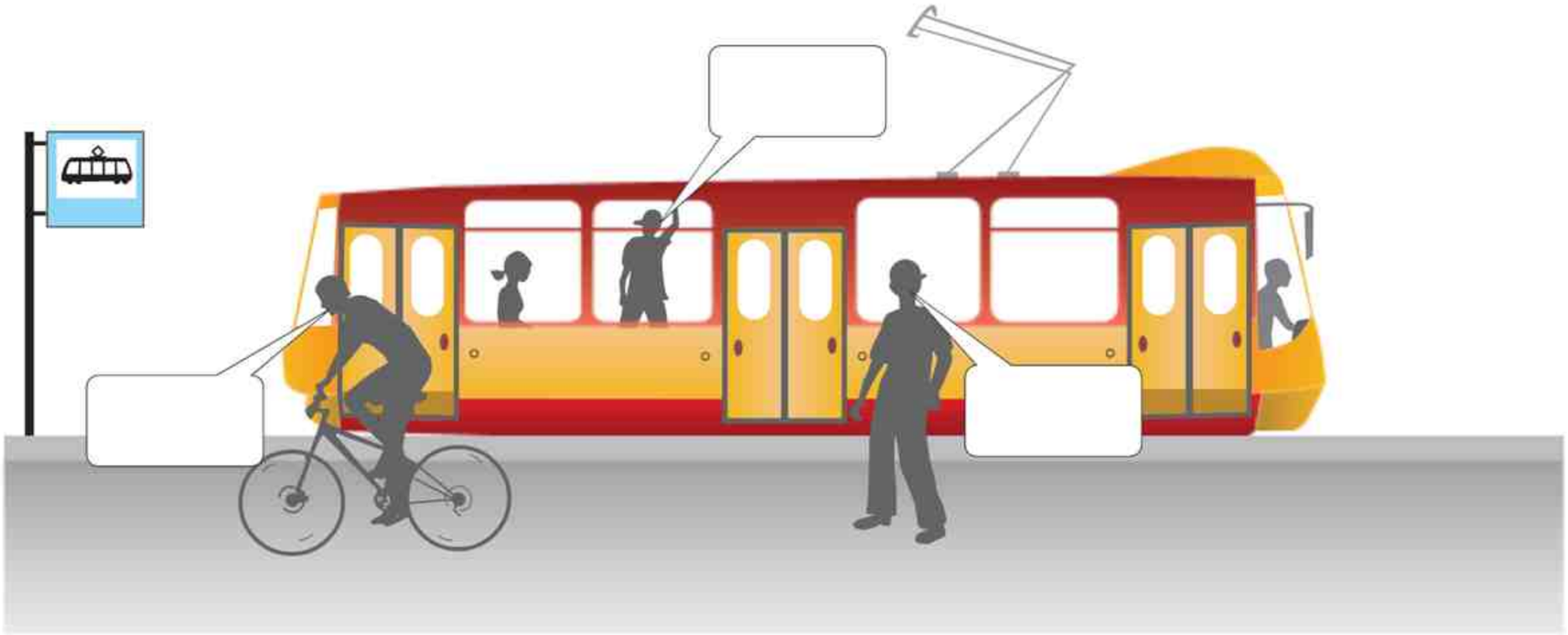
7. Ruch i jego względność

Zadanie 1. Na rysunku przedstawiono, jak poruszały się ciała A i B. **Zmierz** linijką odpowiednie odcinki torów i napisz przy nich wyniki swoich pomiarów. **Zapisz** w tabeli, jaką drogę przebyło każde z ciał i w jakiej odległości (w linii prostej) od miejsca początku ruchu się znalazło. Pamiętaj o jednostkach.



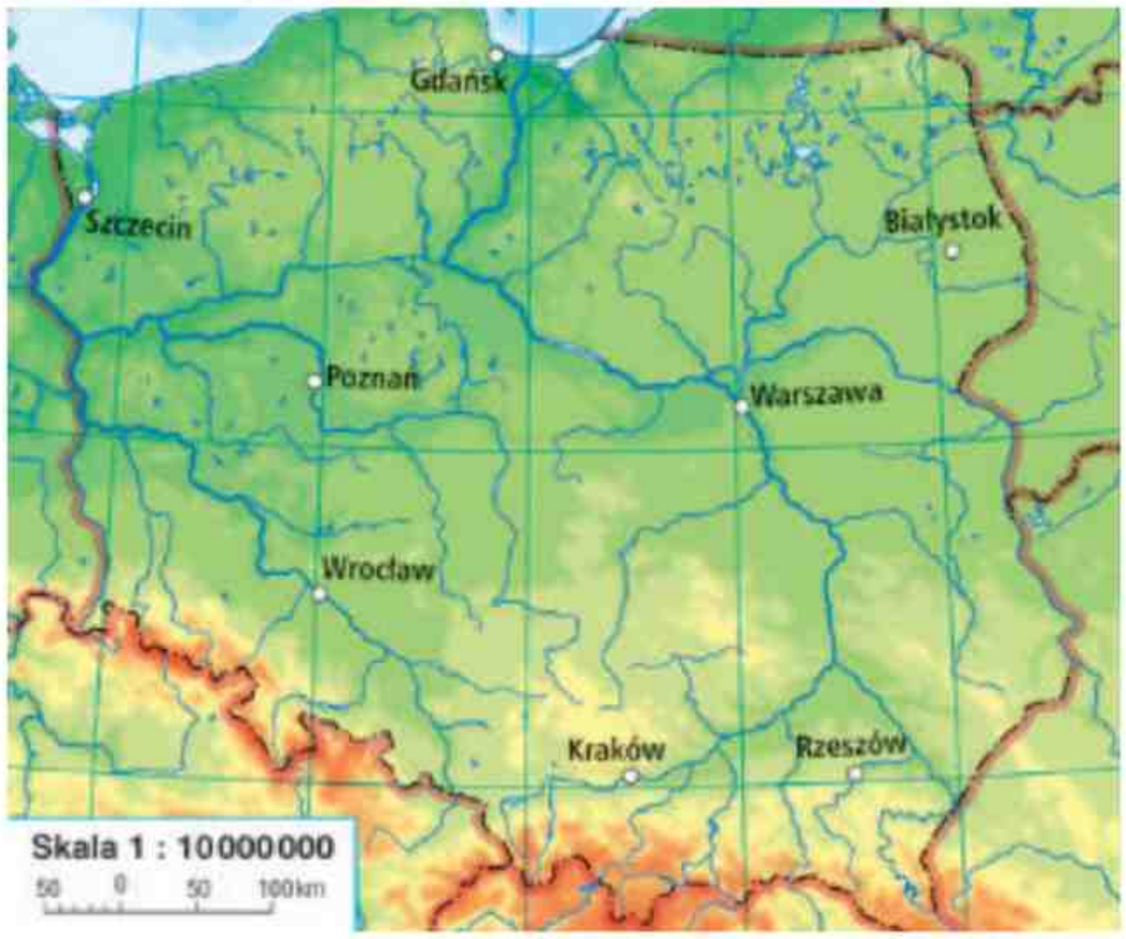
	Ciało A	Ciało B
Droga		
Odległość w linii prostej		

Zadanie 2. Ania, aby nie spóźnić się do szkoły, musiała dobiec do przystanku tramwajowego. Tramwaj ruszył, a ona wygodnie usiadła. Czy teraz dziewczynka się porusza? Jak na to pytanie odpowiedzą poszczególni chłopcy? **Określ** dla każdego z nich, czy Ania jest względem niego w ruchu (wówczas wpisz w dymek TAK), czy w spoczynku (wpisz NIE).



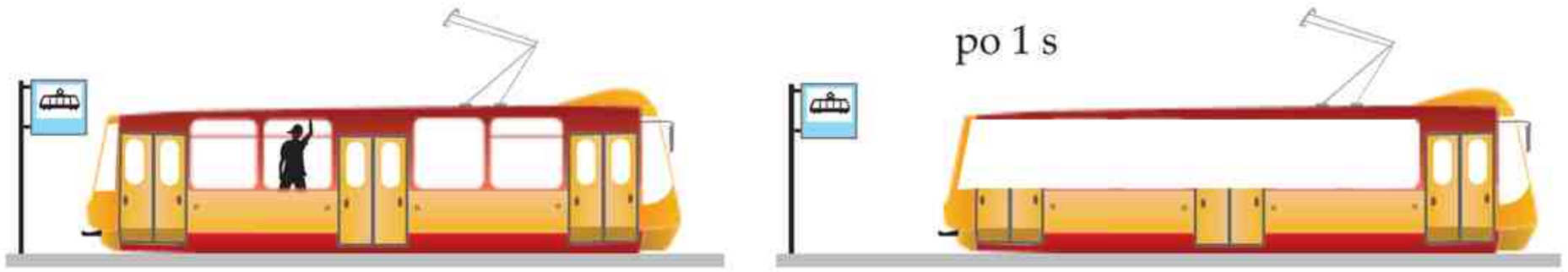
Zadanie 3. **Zmierz** odpowiednie odcinki na mapie i **uzupełnij** tabelę.

	Droga *s* przebyta samochodem	Odległość *x* w linii prostej	Różnica *s* – *x*
Szczecin–Kraków	623 km	____ km	____ km
Gdańsk–Rzeszów	627 km	____ km	____ km
Wrocław–Białystok	544 km	____ km	____ km



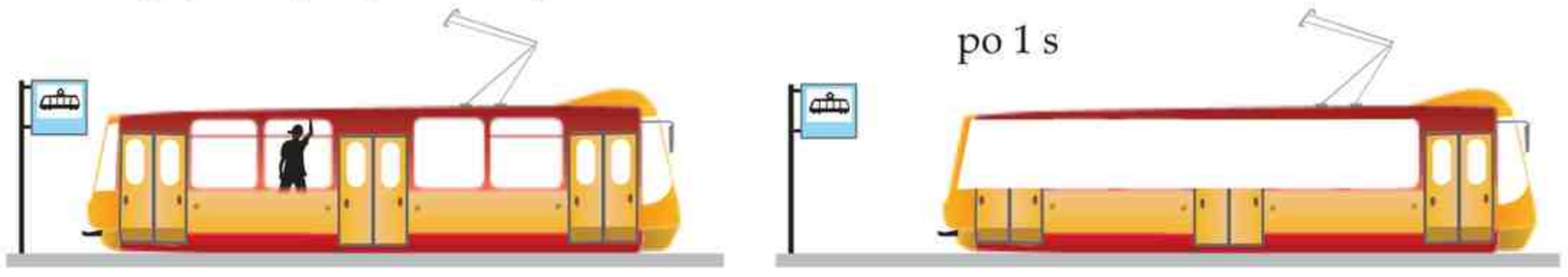
Zadanie 4. Na rysunkach a)–c) po lewej stronie widać tramwaj w pewnej chwili, natomiast po prawej stronie pokazano ten sam tramwaj, który w ciągu jednej sekundy zmienił swoje położenie. **Zaznacz** schematycznie na każdym rysunku pasażera tak, aby informacja poniżej była prawdziwa. **Uzupełnij** niepełne podpisy.

a)



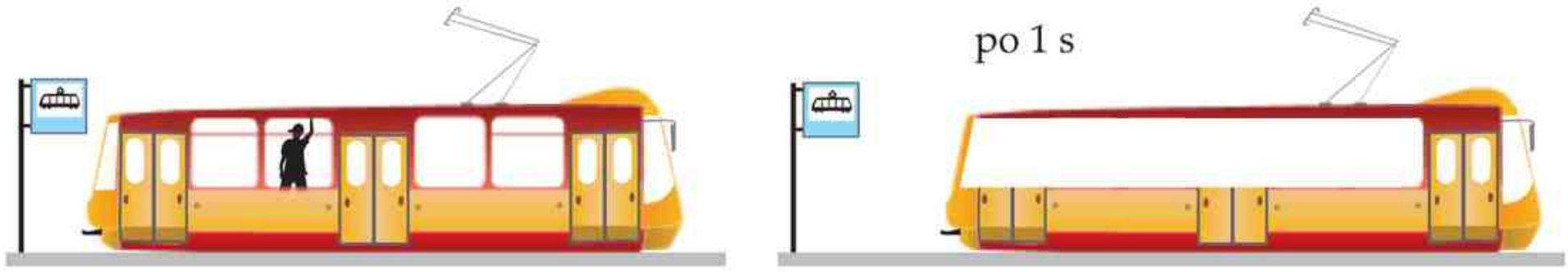
W ciągu jednej sekundy ruchu tramwaju pasażer nie poruszał się względem tramwaju, natomiast względem przystanku pasażer _____.

b)



W ciągu jednej sekundy ruchu tramwaju pasażer _____ względem tramwaju, a względem przystanku pasażer się nie poruszał.

c)



W ciągu jednej sekundy ruchu tramwaju pasażer poruszał się w lewo względem tramwaju, a względem przystanku pasażer poruszał się w prawo.

Fizyka poza szkołą

Droga do szkoły

1. Zmierz krokami swoją drogę do szkoły.

Uwaga!

Jeżeli dojeżdżasz do szkoły, to zmierz krokami drogę z domu do jakiegoś charakterystycznego miejsca w swojej okolicy, np. sklepu, kościoła. Wówczas w trzecim wierszu tabeli skreśl słowo „szkoły", a wpisz nazwę tego miejsca.

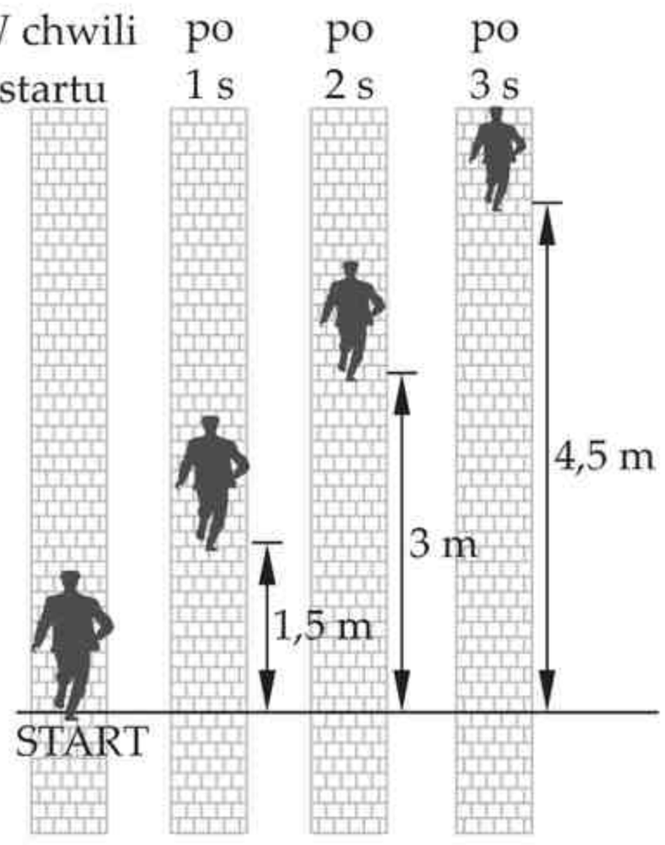
2. Zmierz długość jednego kroku (pomyśl, jak zrobić to najdokładniej) i oblicz, ile wynosi droga do szkoły wyrażona w metrach.

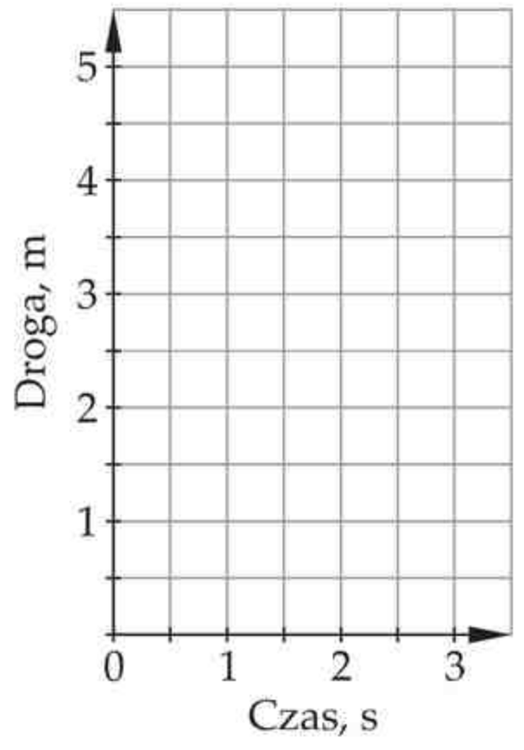
3. Oblicz, np. korzystając z mapy, jaka jest odległość w linii prostej od domu do szkoły. Wpisz oszacowaną odległość do tabeli. Następnie oblicz, o ile procent twoja droga do szkoły jest dłuższa od odległości w linii prostej. Poniżej zapisz obliczenia.

Liczba kroków	_____
Długość jednego kroku	_____ m
Droga do szkoły	_____ m
Odległość w linii prostej	_____ m
O ile procent dłuższa jest twoja droga od odległości w linii prostej	_____ %

8. Wykresy opisujące ruch

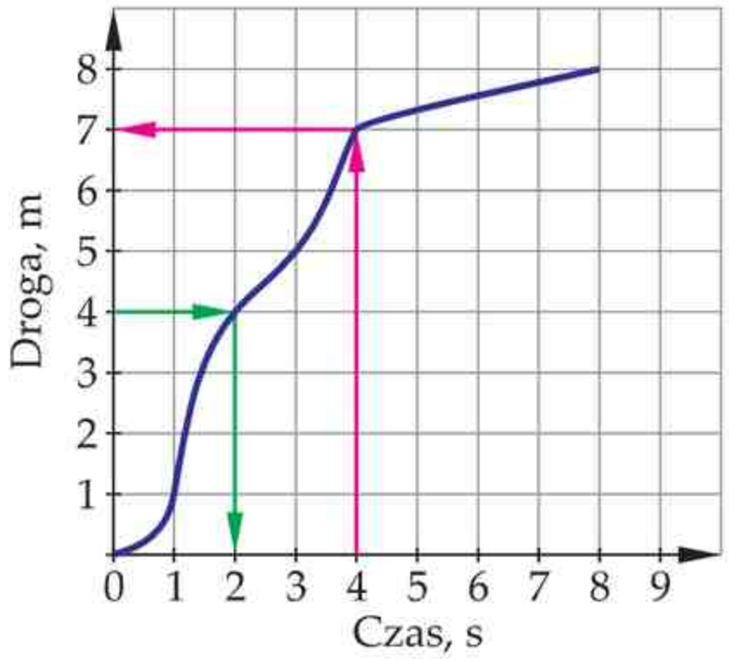
Zadanie 1. Na rysunku obok widzimy piechura w chwili, gdy mijał linię startu, oraz tę samą osobę 1 s, 2 s i 3 s później.
Sporządź wykres zależności drogi od czasu opisujący ruch piechura: zaznacz kropkami jego położenie w chwilach przedstawionych na rysunku, a następnie połącz kropki linią.





Zadanie 2. Strzałki na rysunku obrazują sposób, w jaki można odczytać z wykresu drogę przebytą przez turystę w danym czasie (kolor różowy), oraz czas, który zajęło mu przebycie danej drogi (kolor zielony). **Narysuj** strzałki pokazujące, jak z wykresu odczytać brakujące w tabeli wielkości. **Uzupełnij** tabelę.

Czas	Droga
1 s	_____ m
2 s	4 m
_____ s	5 m
4 s	7 m
6 s	_____ m



Zadanie 3. **Przyporządkuj** poszczególnym wykresom zdania, które poprawnie je opisują. Do niektórych można dopasować kilka zdań. **Zapisz** ich symbole przy wykresach.

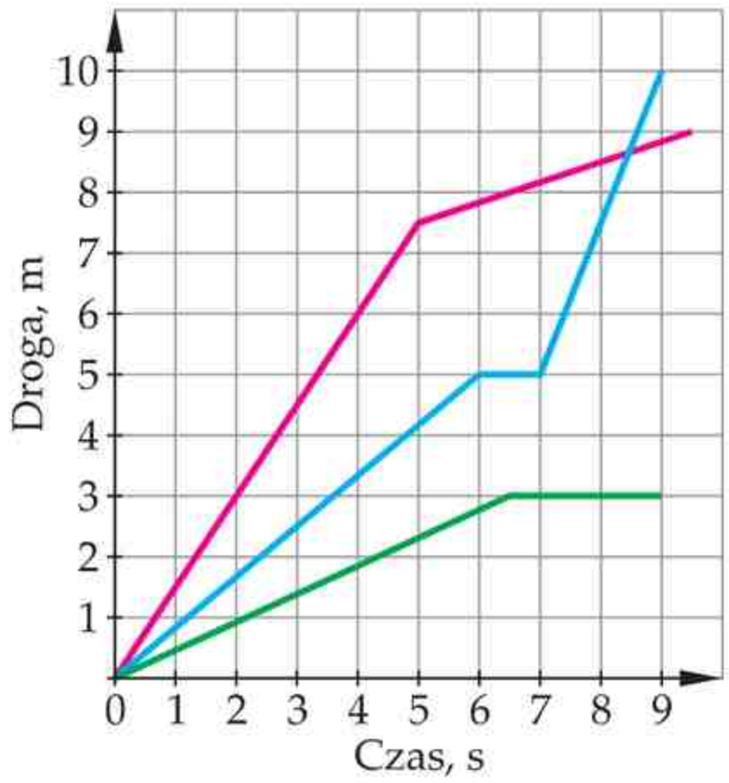
A. To ciało nie zatrzymywało się nawet na chwilę.

B. To ciało początkowo poruszało się najszybciej.

C. To ciało przez 6,5 s poruszało się, a potem spoczywało.

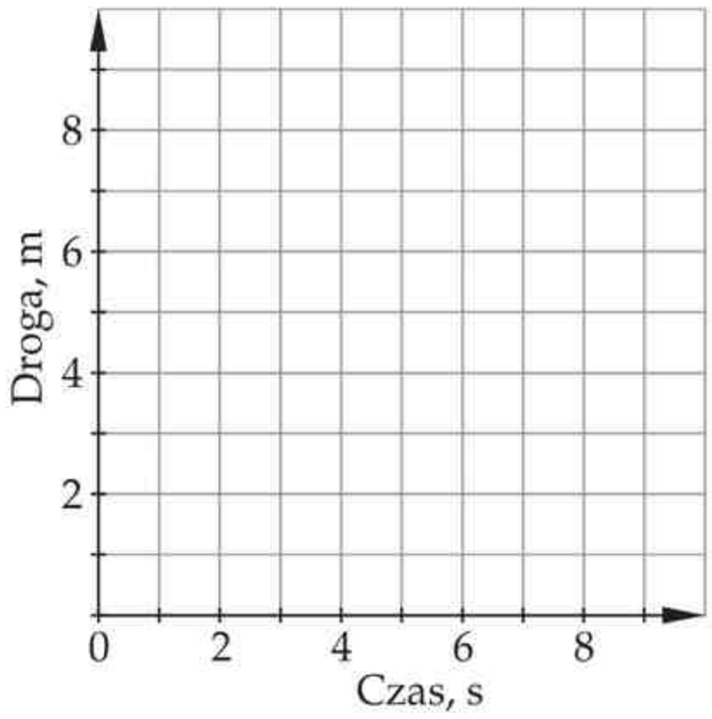
D. To ciało najpierw poruszało się, potem spoczywało, a potem znowu zaczęło się poruszać.

E. To ciało przebyło najdłuższą drogę.



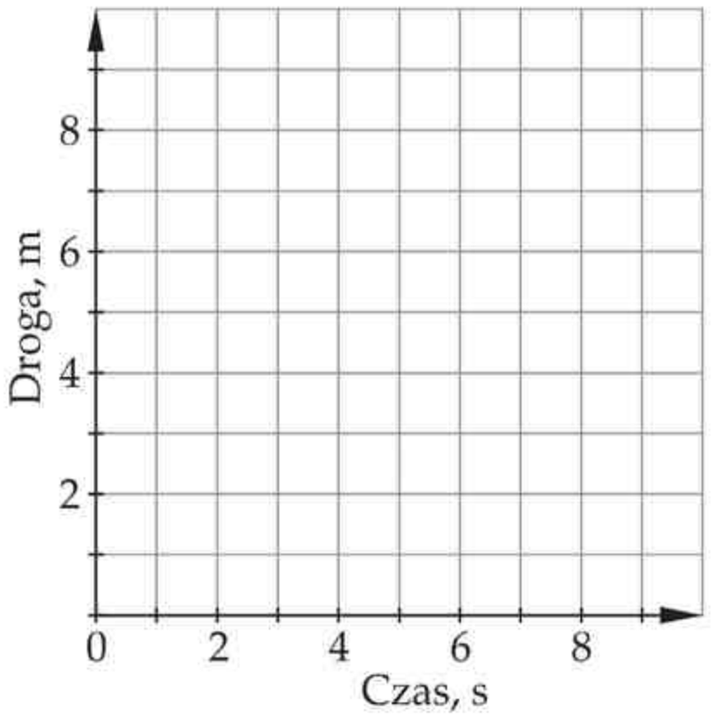
Zadanie 4. **Narysuj** wykres według podanego opisu.

a)



W czasie pierwszych 4 s zając przebył 2 m. Podczas kolejnych 2 s nie poruszał się. Między 6 s i 8 s ruchu pokonał drogę 5 m.

b)



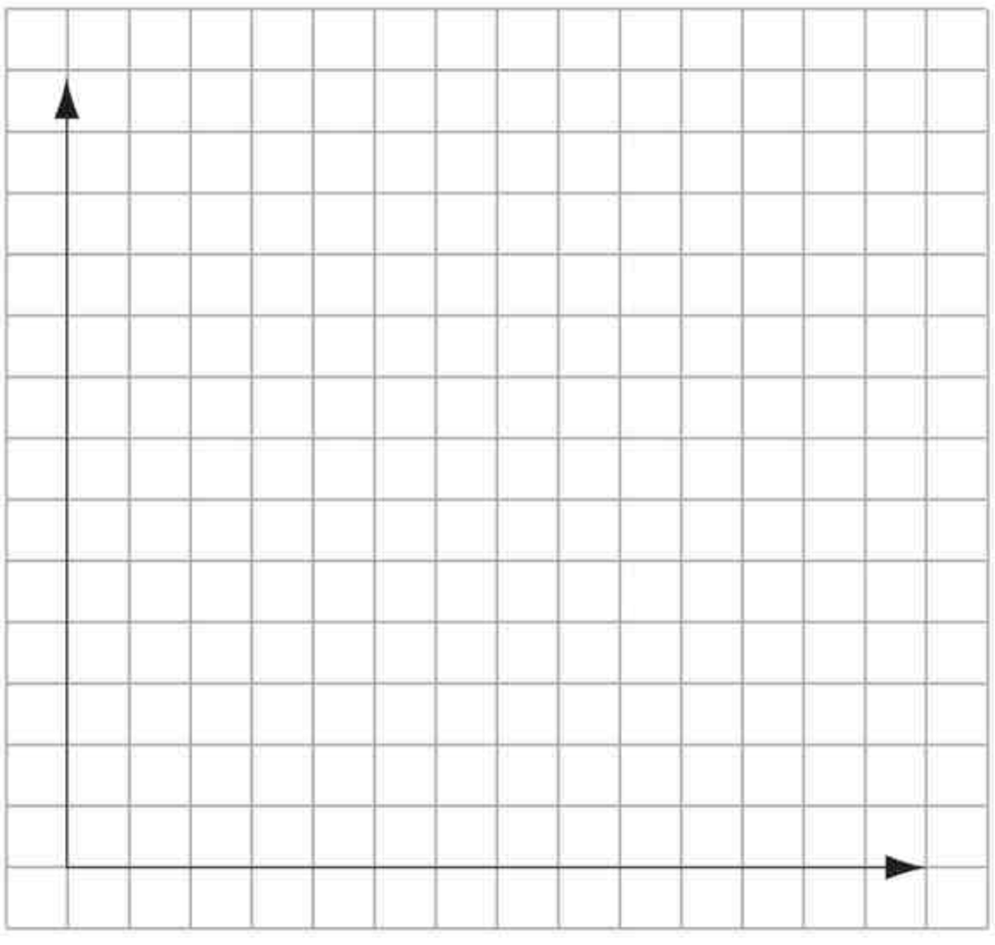
W czasie pierwszych 3 s pies stał. Podczas kolejnych 2 s przebył 2 m. Całkowita droga, którą pokonał od początku w ciągu 8 s ruchu, wynosiła 7 m.

Zadanie 5. **Uzupełnij** tabelę, wykorzystując informacje zamieszczone na kartce z pamiętnika uczestniczki wycieczki rowerowej. Pamiętaj o jednostkach.

Następnie **narysuj** wykres obrazujący zależność drogi przebytej przez rowerzystów od czasu liczonego od początku wycieczki. **Opisz** osie wykresu.

Godzina						
Czas od początku wycieczki						
Przebyta droga						

Wycieczka rowerowa do Baśnina trwała od 9.00 do 13.30 z dwiema półgodzinnymi przerwami. Jej trasa miała długość 50 km. Pierwsza przerwa rozpoczęła się po godzinie jazdy, gdy mieliśmy za sobą 18 km drogi. Druga przerwa zakończyła się w samo południe, 20 km przed końcem trasy. Pogoda dopisała. Było super!

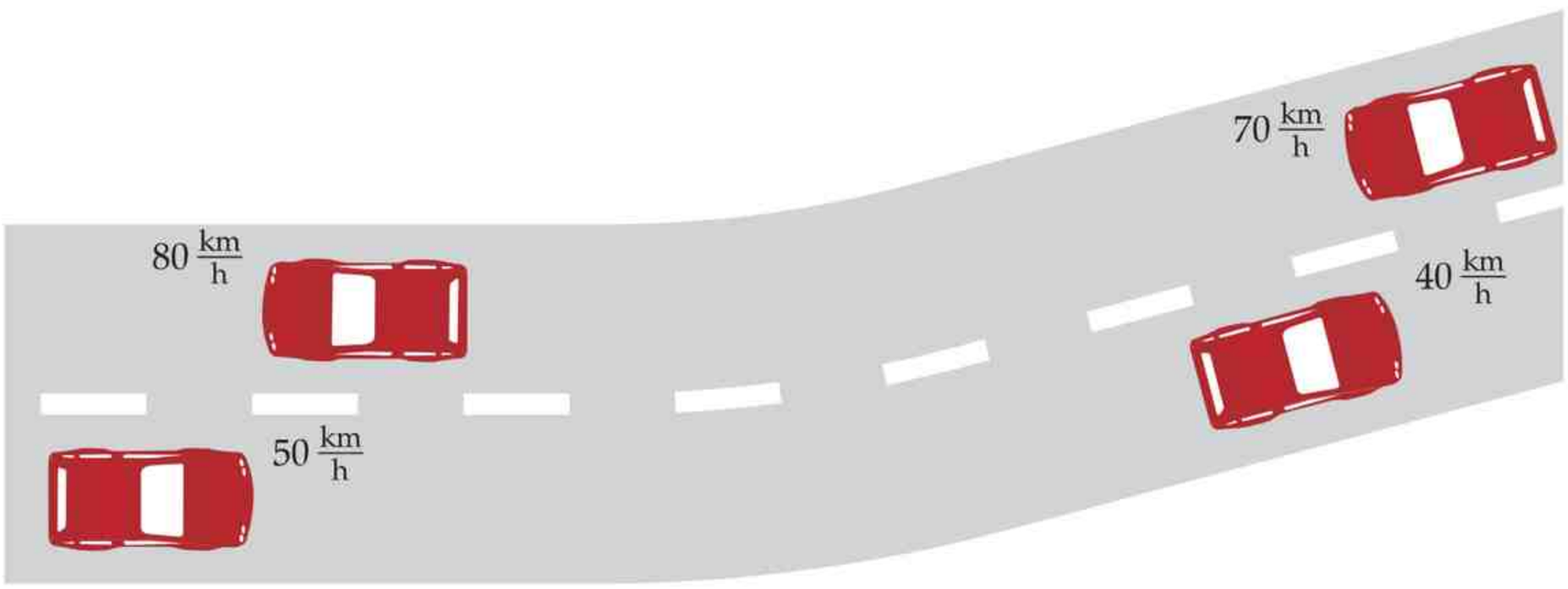


9. Ruch jednostajny prostoliniowy

Zadanie 1. Mrówka idzie po nitce z prędkością 2 $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$. **Zaznacz** czerwoną kropką na rysunku jej położenie po 1 s, 2 s itd. Rysunek sporządź w skali 1 : 1.

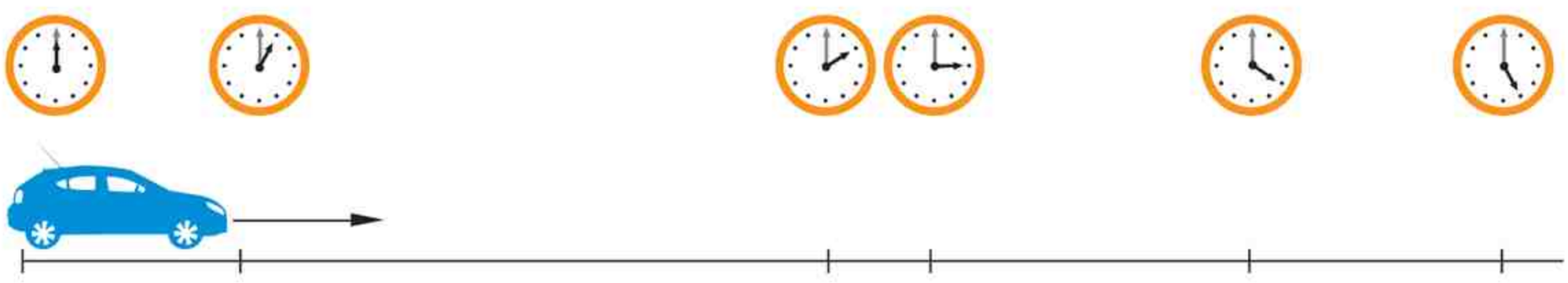


Zadanie 2. Na schematycznym rysunku przedstawiono fragment trasy z poruszającymi się samochodami widzianymi z góry. Przy każdym zapisano, z jaką prędkością się porusza. **Uzupełnij** rysunek o wektory prędkości samochodów.



Przyjmij skalę: strzałka o długości 1 cm odpowiada prędkości 20 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Zadanie 3. Na rysunku przedstawiającym trasę samochodu w pewnej skali zaznaczono położenia, w których znajdował się pojazd w czasie podanym na poszczególnych zegarach. Kreski, przy których narysowano zegary, dzielą drogę na pięć odcinków. **Podkreśl** na czerwono odcinek, który samochód przebył z największą prędkością, a na zielono odcinek, który przebył z najmniejszą prędkością.



Zadanie 4. Dla każdego z czterech pojazdów poruszających się ruchem jednostajnym prostoliniowym dokonano pomiarów dwóch wielkości opisujących ruch. Wartości zmierzonych wielkości wpisano do tabeli. **Wykonaj** obliczenia i **uzupełnij** pozostałe wielkości. Pamiętaj o jednostkach.

	Droga s	**Czas t**	**Prędkość v**
Pojazd 1.	15 m	3 s	_____
Pojazd 2.	80 m	20 s	_____
Pojazd 3.	_____	5 h	3 $\frac{km}{h}$
Pojazd 4.	_____	20 s	0,5 $\frac{m}{s}$

Zadanie 5. Na każdej z zamieszczonych niżej karteczek zapisano czas ruchu ciała oraz przebytą w tym czasie drogę. Podano także kilka prędkości, z których jedna jest poprawna. **Skreśl** pozostałe. Postaraj się **nie** wykonywać dokładnych rachunków.

a)

28 s 15 m

0,53 $\frac{m}{s}$ 18,7 $\frac{m}{s}$ 43 $\frac{m}{s}$ 0,02 $\frac{m}{s}$

b)

3 h 15 min 513 km

158 $\frac{m}{s}$ 158 $\frac{km}{h}$ 6,14 $\frac{m}{s}$ 6,14 $\frac{km}{h}$

c)

2 h 55 min 119 km

47 $\frac{km}{h}$ 12 $\frac{km}{h}$ 40,8 $\frac{km}{h}$ 0,02 $\frac{km}{h}$

d)

55 min 31 km

0,03 $\frac{km}{h}$ 56 $\frac{km}{h}$ 33,82 $\frac{km}{h}$ 0,17 $\frac{km}{h}$

10. Jeszcze o ruchu jednostajnym prostoliniowym

Zadanie 1. Rysunek przedstawia w skali 1:1 drogę, którą przebył żuk z prędkością $3\ \frac{\text{cm}}{\text{s}}$. **Podziel** tę drogę na odcinki, które żuk przebywał w ciągu 1 s.

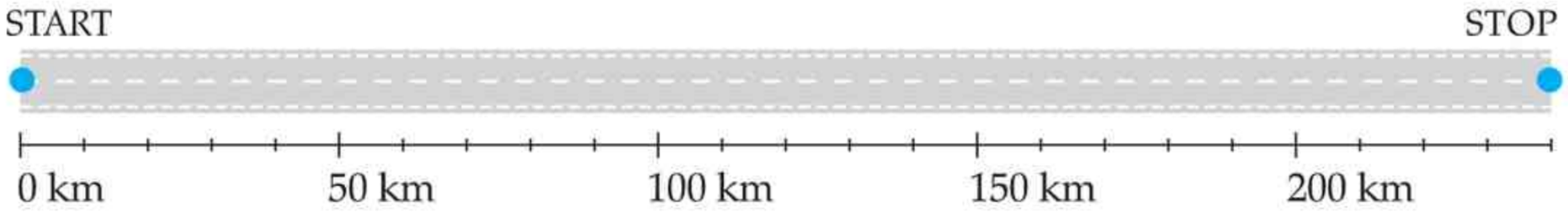


Zapisz, ile sekund zajęło żukowi przebycie całej drogi. _____

Uzupełnij poniższe obliczenia, wstawiając odpowiedni znak działania. Zapisz wynik.

$12\ \text{cm} \square 3\ \frac{\text{cm}}{\text{s}} =$ _____ s

Zadanie 2. Samochód jechał z prędkością $60\ \frac{\text{km}}{\text{h}}$. **Zaznacz** czerwoną kropką i podpisz na rysunku, w którym miejscu trasy samochód znalazł się po 1 h jazdy, po 2 h jazdy, po 3 h jazdy itd.



Zapisz, ile godzin trwała jazda. _____

Uzupełnij poniższe obliczenia, wstawiając odpowiedni znak działania. Zapisz wynik.

$240\ \text{km} \square 60\ \frac{\text{km}}{\text{h}} =$ _____ h

Zadanie 3. **Uzupełnij** tabelę, a w diagramie poniżej **zakreśl** litery odpowiadające wpisanym do tabeli wielkościom. Utworzą one hasło.

Droga s	Czas t	Prędkość v
20 km	_____ h	$10\ \frac{\text{km}}{\text{h}}$
100 m	_____ s	$200\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$
20 m	100 s	_____ $\frac{\text{m}}{\text{s}}$
_____ m	20 s	$15\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Hasło: _____

2 h	30 min	2 s	0,5 s	3 h	$2\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$	20 min	10 min	1 h	100 m	$0{,}2\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$	300 m	33 m	40 h
R	O	M	U	L	A	C	P	Y	N	C	H	S	Z

Zadanie 4. **Zaznacz** podane prędkości na osi, **wpisując** odpowiadające im litery we właściwe miejsca. Korzystając z podziałek na osiach, **uzupełnij** równości.

A. Pływak (sportowiec): ____ $\frac{\text{km}}{\text{h}} = 2\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$

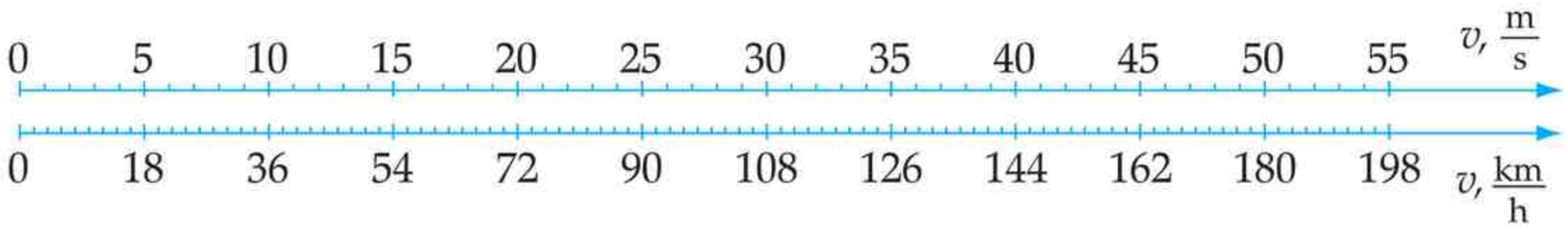
B. Rower: $18\ \frac{\text{km}}{\text{h}} =$ ____ $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

C. Pędzący słoń: ____ $\frac{\text{km}}{\text{h}} = 12\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$

D. Samochód w mieście: $50\ \frac{\text{km}}{\text{h}} =$ ____ $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

E. Koń wyścigowy: ____ $\frac{\text{km}}{\text{h}} = 20\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$

F. Strzała z łuku: ____ $\frac{\text{km}}{\text{h}} = 50\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$



Policzmy razem

Uzupełnij zdania, pamiętając, że $1\ \text{h} = 3600\ \text{s}$ i $1\ \text{s} = \frac{1}{3600}\ \text{h}$.

a) Jeśli w ciągu jednej sekundy ciało przebywa 30 m, to w 3600 s przebędzie:

$30 \cdot 3600\ \text{m} =$ ____ m = ____ km. Zatem $30\ \frac{\text{m}}{\text{s}} =$ ____ $\frac{\text{km}}{\text{h}}$.

b) Jeśli w ciągu jednej sekundy ciało przebywa 2,5 m, to w 3600 s przebędzie:

____ = ____ m = ____ km. Zatem ____ $\frac{\text{m}}{\text{s}} =$ ____ $\frac{\text{km}}{\text{h}}$.

c) ____

____ = ____ m = ____ km. Zatem $1{,}2\ \frac{\text{m}}{\text{s}} =$ ____ $\frac{\text{km}}{\text{h}}$.

d) Jeśli w ciągu jednej godziny motocykl przebywa 54 000 m, to w ciągu 1 s przebędzie:

$\frac{1}{3600} \cdot 54\,000\ \text{m} =$ ____ m = ____ km. Zatem $54\ \frac{\text{km}}{\text{h}} =$ ____ $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

e) Jeśli w ciągu jednej godziny pociąg przebywa ____ m, to w ciągu 1 s przebędzie:

____ = ____ m = ____ km. Zatem $108\ \frac{\text{km}}{\text{h}} =$ ____ $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

f) Jeśli w ciągu jednej godziny skuter przebywa ____ m, to w ciągu 1 s przebędzie:

____ = ____ m = ____ km. Zatem $30\ \frac{\text{km}}{\text{h}} =$ ____ $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Teraz możesz rozwiązać zadania 3 i 5 ze strony 46 podręcznika.

11. Wyznaczanie prędkości

Zadanie 1. **Oszacuj**, z jakimi prędkościami mogą się poruszać przedstawione na fotografiach osoby. Spośród wymienionych w ramce wartości prędkości **wybierz** te, które można przyporządkować tym osobom, i **wpisz** je poniżej fotografii.

a)



b)



c)



$7\ \frac{m}{s}$ • $1{,}2\ \frac{m}{s}$ • $0{,}2\ \frac{m}{s}$ • $0{,}1\ \frac{m}{s}$ • $20\ \frac{m}{s}$ • $3\ \frac{m}{s}$

Zadanie 2. Zosia mierzyła prędkość, z jaką pływa w basenie. Wraz z koleżanką czterokrotnie wykonały potrzebne pomiary, notując ich wyniki w tabeli zamieszczonej poniżej.

	Pomiar 1.	**Pomiar 2.**	**Pomiar 3.**	**Pomiar 4.**
Długość basenu	23,13 m	18,73 m	22,95 m	23,18 m
Czas płynięcia	1 min 12 s	58 s	59 s	57 s

Zauważ, że w jednym pomiarze prawdopodobnie popełniły jakiś błąd. **Skreśl** ten wynik z tabeli.

Zastanów się i **napisz**, co mogło wpłynąć na błędny wynik. **Podaj** przynajmniej dwie możliwości.

Zadanie 3. Kuba postanowił wyznaczyć prędkość jazdy rowerem po ścieżce biegnącej wzdłuż ogrodzenia. Wraz z kolegą oznaczyli punkt startu i metę przy wybranych słupkach ogrodzenia. Zmierzyli długość pojedynczego segmentu oraz liczbę segmentów pomiędzy startem i metą. Kolega trzykrotnie zmierzył za pomocą stopera czas, jakiego potrzebował Kuba na pokonanie wybranego odcinka.



a) **Uzupełnij** tabelę pomiarów, wpisując wyliczony średni wynik pomiaru czasu.

	Pomiar 1.	Pomiar 2.	Pomiar 3.	Średni wynik
Czas przejazdu	10 s	10 s	9 s	

b) **Oblicz** prędkość średnią na tym odcinku. Wynik podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

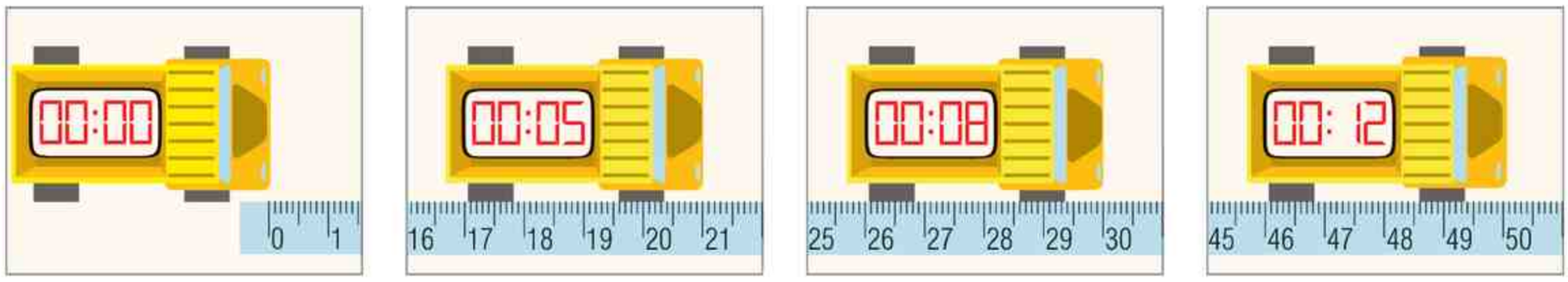
Długość segmentu ogrodzenia: 2,53 m

Liczba segmentów ogrodzenia: 23

Długość ogrodzenia: _____ m

Prędkość: $v =$ _____ $\frac{\text{m}}{\text{s}} =$ _____ $\frac{\text{km}}{\text{h}}$

Zadanie 4. Ania postanowiła wyznaczyć prędkość ciężarówki zabawki o napędzie elektrycznym. Wymyśliła następujący sposób: zamiast kilkakrotnie mierzyć czas, w którym pojazd przebywa ustaloną drogę, postanowiła zmierzyć drogę pokonywaną przez ciężarówkę w różnym czasie. W tym celu położyła na niej zegarek elektroniczny i sfilmowała ruch pojazdu wzdłuż taśmy mierniczej. Następnie odtwarzała film, kilkakrotnie zatrzymując obraz. Oto kilka klatek z filmu.



a) Korzystając z informacji podanych na rysunkach, **uzupełnij** tabelę.

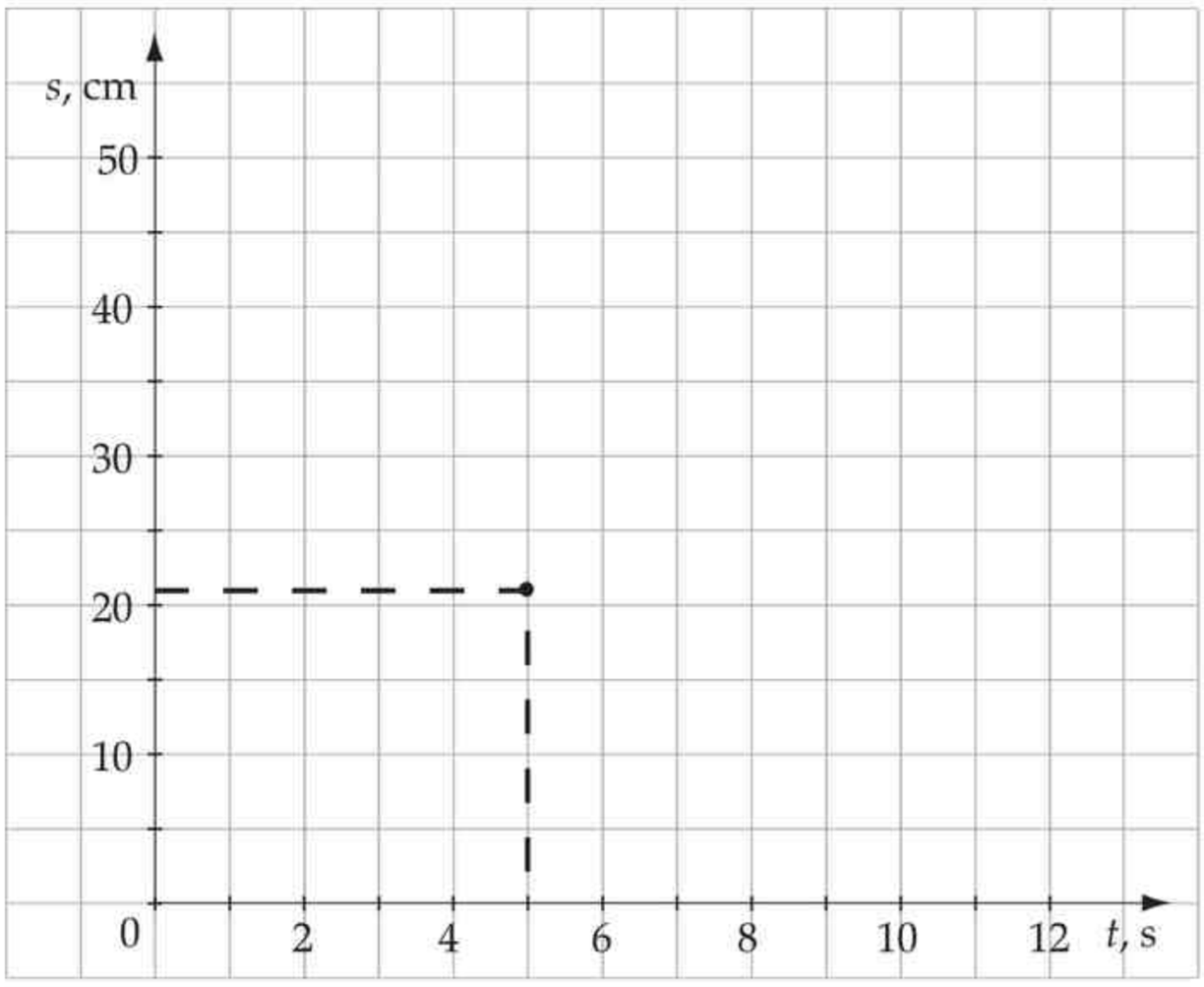
b) **Oblicz** średnią pomiarów prędkości (z dokładnością do dwóch cyfr znaczących):

Czas t	5 s	8 s	_____ s
Przebyta droga s	21 cm	_____ cm	_____ cm
Prędkość v	4,2 $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$	_____ $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$	_____ $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$

$v =$ _____ $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$

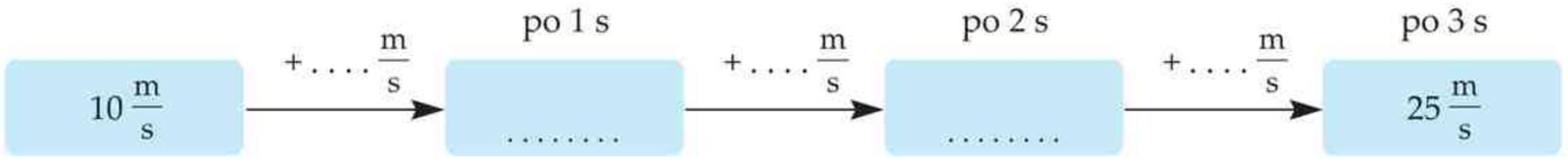
c) Na wykresie zaznaczono jeden z wyników pomiarów czasu i drogi. W podobny sposób **zaznacz** pozostałe dwa pomiary.

d) **Narysuj** w tym samym układzie współrzędnych wykres zależności drogi od czasu dla ciała poruszającego się z obliczoną przez ciebie prędkością. Zaznaczone wcześniej punkty powinny się znaleźć w pobliżu tego wykresu. Dlaczego nie leżą dokładnie na nim? Krótko **uzasadnij**.



12. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony

Zadanie 1. Wiedząc, że ciało poruszało się ruchem prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym, **uzupełnij** diagram i obliczenia.



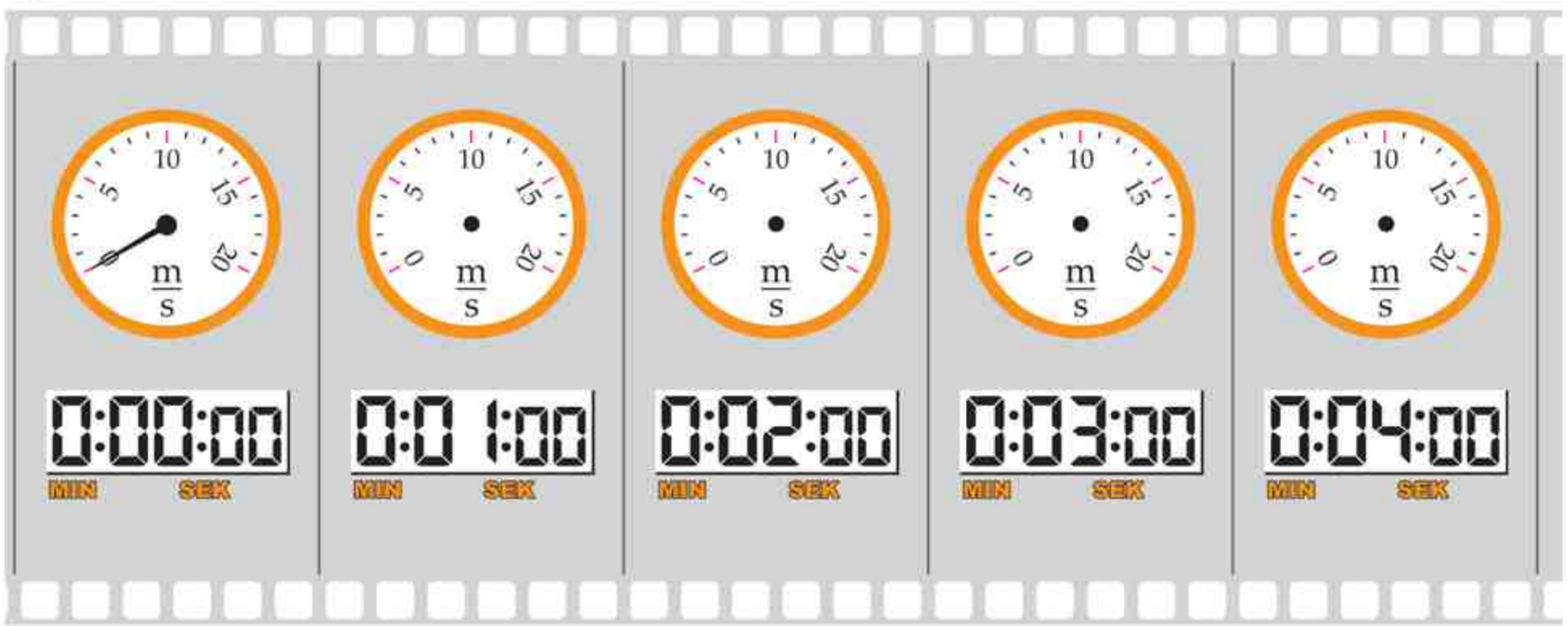
Prędkość początkowa: _____ Czas rozpędzania: _____

Prędkość końcowa: _____ Przyrost prędkości w ciągu 1 s: _____

Przyrost prędkości: _____ Przyspieszenie: _____

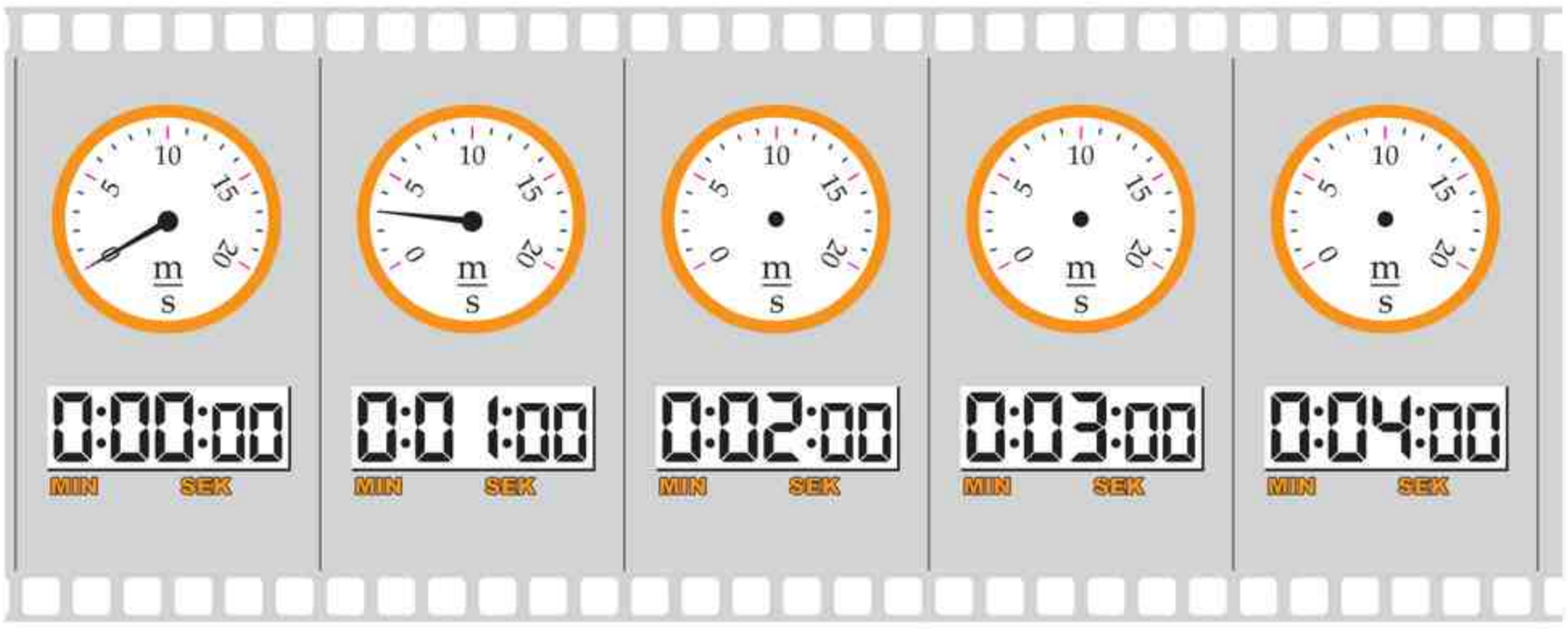
Zadanie 2. Na klatkach filmu pokazano stoper i prędkościomierz pojazdu poruszającego się ze stałym przyspieszeniem. **Dorysuj** brakujące wskazówki w obydwu przykładach i **uzupełnij** wartość przyspieszenia w przykładzie b).

a)



$a = 2\ \frac{m}{s^2}$

b)



$a = ____ \ \frac{m}{s^2}$

Policzmy razem

Furgonetka rozpędza się od $0\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$ do $100\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$ w czasie 15 s. **Oblicz** jej przyspieszenie.

Dane:

Prędkość początkowa: $v_\text{p} = 0\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$

Prędkość końcowa: $v_\text{k} = 100\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$

Czas rozpędzania: $t = 15\ \text{s}$

Szukane:

Przyspieszenie: $a = ?$

Rozwiązanie:

Przyrost prędkości:

$$\Delta v = v_\text{k} - v_\text{p} = _____\ \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{_____ \cdot 1000\ \text{m}}{_____ \cdot 3600\ \text{s}} = \frac{_____\ \text{m}}{_____\ \text{s}} = _____\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Podstawiamy potrzebne wielkości do wzoru na przyspieszenie:

$$a = \frac{\Delta v}{t} = \frac{_____\ \frac{\text{m}}{\text{s}}}{_____\ \text{s}} = _____\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Odpowiedź: Przyspieszenie furgonetki wynosiło _____ $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Teraz możesz rozwiązać zadanie 5 ze strony 60 podręcznika.

Fizyka poza szkołą

Przyspieszenie roweru

Uwaga! Pamiętaj o zasadach bezpieczeństwa na drodze. Przygotuj stoper.

1. Jeśli przy rowerze masz prędkościomierz, to możesz zmierzyć czas rozpędzania roweru od $0\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$ do $20\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$.

2. W pomiarze czasu może pomóc ci kolega lub koleżanka. Zanotujcie w tabeli czas rozpędzania.

3. Powtórzcie pomiar jeszcze dwa razy.

4. Obliczcie czas średni z wyników pomiarów.

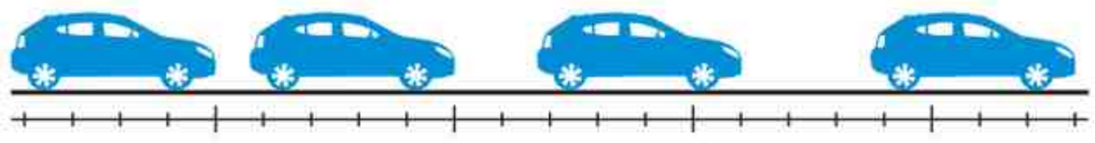
5. Następnie obliczcie przyspieszenie roweru.

Prędkość początkowa v_p	$0\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$
Prędkość końcowa v_k	$20\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$
Przyrost prędkości Δv	_____ $\frac{\text{km}}{\text{h}}$
	_____ $\frac{\text{m}}{\text{s}}$
Czas t	_____ s
	_____ s
	_____ s
Czas średni $t_\text{śr}$	_____ s
Przyspieszenie a	_____ $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

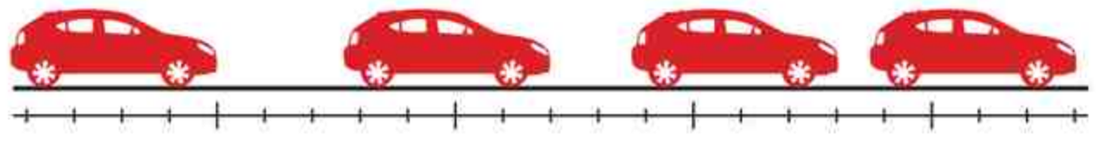
13. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony i jednostajnie opóźniony

Zadanie 1. Każdy z rysunków przedstawia kolejne położenia samochodu co 1 s.

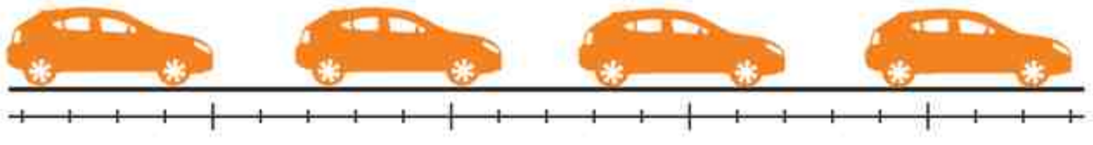
Obok rysunków **zapisz**: *przyspieszony, opóźniony* lub *jednostajny*.

a) 

ruch _____

b) 

ruch _____

c) 

ruch _____

Zadanie 2. Samochód jechał z prędkością 12 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ (czyli około 40 $\frac{\text{km}}{\text{s}}$), gdy kierowca zaczął zwalniać. Od tej chwili pojazd poruszał się z przyspieszeniem –2 $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ aż do chwili zatrzymania. **Uzupełnij** tabelę przedstawiającą zależność prędkości pojazdu od czasu.

t, s	0							
v, $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	12							

Po jakim czasie samochód się zatrzymał? _____

Zadanie 3. **Uzupełnij** tabelę. W niektórych polach można zapisać różne poprawne odpowiedzi – podaj wybraną z nich.

Prędkość początkowa v_p	Prędkość końcowa v_k	Znak przyspieszenia (+ lub –)	Ciało porusza się
10 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	5 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	–	• coraz wolniej
10 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	20 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	+	• coraz szybciej
709 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	700 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$		• _____
800 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	_____ $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	–	• _____
_____ $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	300 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$		• coraz szybciej

Fizyka poza szkołą

Przyspieszenie samochodu

1. Jadąc samochodem, obserwuj prędkościomierz i zmierz stoperem czas, w jakim zmieniała się prędkość pojazdu w trzech różnych sytuacjach (np. ruszanie, rozpędzanie, hamowanie przed światłami, wyprzedzanie). W pomiarze czasu może ci pomóc druga osoba.



2. Zanotuj ten czas w każdej sytuacji oraz prędkości na początku i na końcu pomiaru.

3. Na podstawie tych informacji oblicz przyspieszenie.

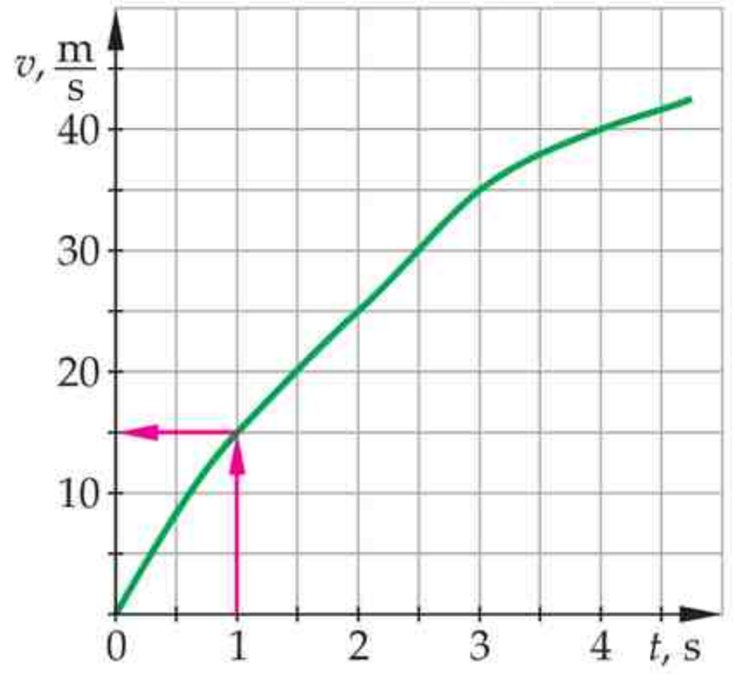
Uwaga!

Pamiętaj, że trzeba będzie przeliczać jednostki – kilometry na godzinę i metry na sekundę. Zwróć uwagę na znak (+ lub –) przyspieszenia.

Opis sytuacji:	• _____	• _____	• _____
Prędkość początkowa v_p	_____ $\frac{km}{h}$	_____ $\frac{km}{h}$	_____ $\frac{km}{h}$
Prędkość końcowa v_k	_____ $\frac{km}{h}$	_____ $\frac{km}{h}$	_____ $\frac{km}{h}$
Zmiana prędkości Δv	_____ $\frac{km}{h}$	_____ $\frac{km}{h}$	_____ $\frac{km}{h}$
	_____ $\frac{m}{s}$	_____ $\frac{m}{s}$	_____ $\frac{m}{s}$
Czas t	_____ s	_____ s	_____ s
Przyspieszenie a	_____ $\frac{m}{s^2}$	_____ $\frac{m}{s^2}$	_____ $\frac{m}{s^2}$

14. Analiza wykresów przedstawiających ruch

Zadanie 1. Na wykresie zależności prędkości od czasu zaznaczono, jak odczytać prędkość, z którą poruszało się ciało w chwili $t = 1$ s. Strzałka wskazuje na pionowej osi punkt oznaczający wartość 15 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$, co oznacza, że w owej chwili prędkość ciała wynosiła 15 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$. Ten fakt zapisano w pierwszej kolumnie tabeli.



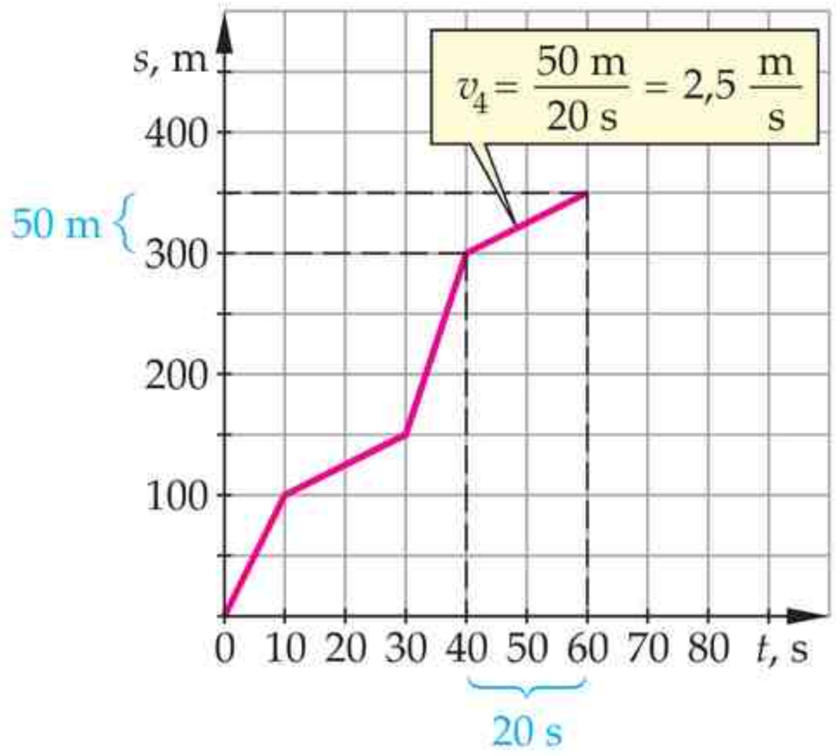
a) **Dorysuj** w podobny sposób odpowiednie strzałki na wykresie i uzupełnij pozostałe kolumny tabeli.

t, s	1	2	3	4
v, $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	15			

b) **Odczytaj** z wykresu, w którym momencie ciało poruszało się z prędkością 20 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

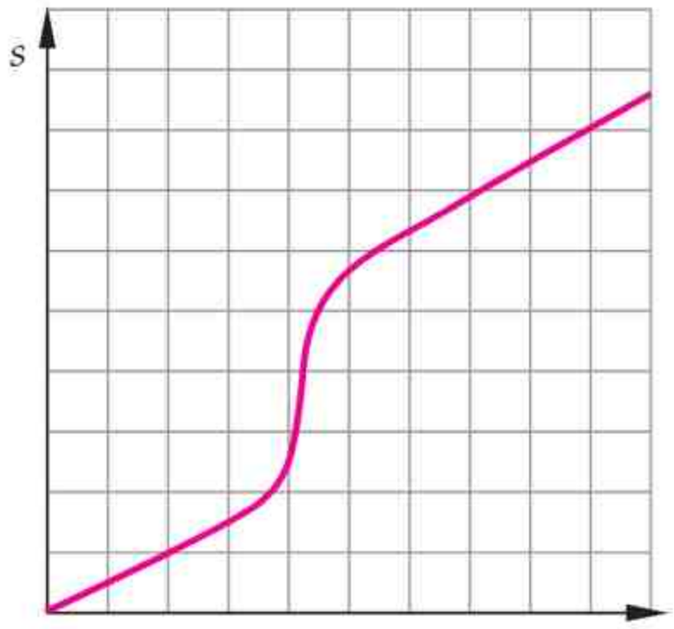
Odpowiedź: _____

Zadanie 2. Wykres przedstawia zależność drogi od czasu podczas ruchu ciała, które kilka razy zmieniło prędkość. Na wykresie zaznaczono informacje potrzebne do obliczenia prędkości ciała na czwartym odcinku i zapisano wartość prędkości ciała na tym odcinku drogi.
W podobny sposób **zaznacz** na wykresie informacje potrzebne do obliczenia wartości prędkości ciała na pozostałych odcinkach drogi i **zapisz** te wartości.

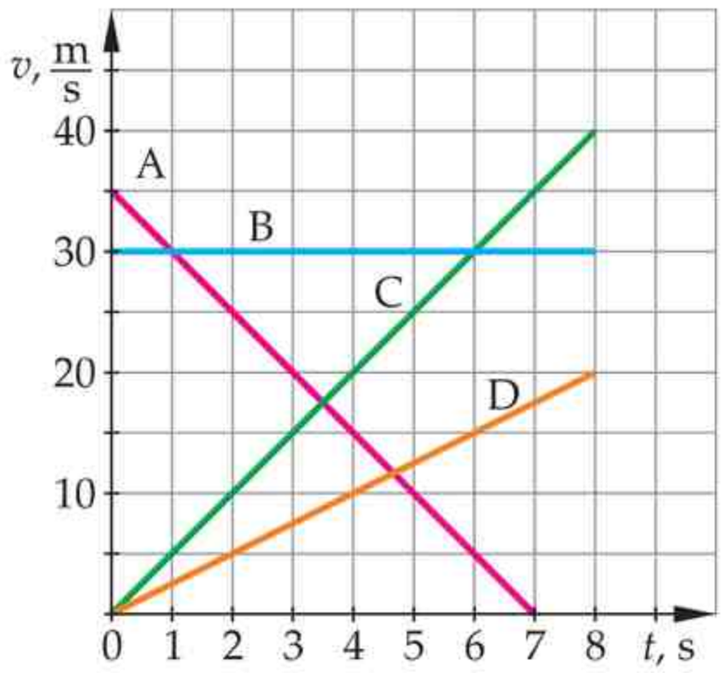


Zadanie 3. Przeanalizuj wykres zależności drogi od czasu dla ruchu pewnego ciała.

Zaznacz i **podpisz** odpowiednią literą części wykresu odpowiadające ruchowi jednostajnemu (A), przyspieszonemu (B) i opóźnionemu (C).

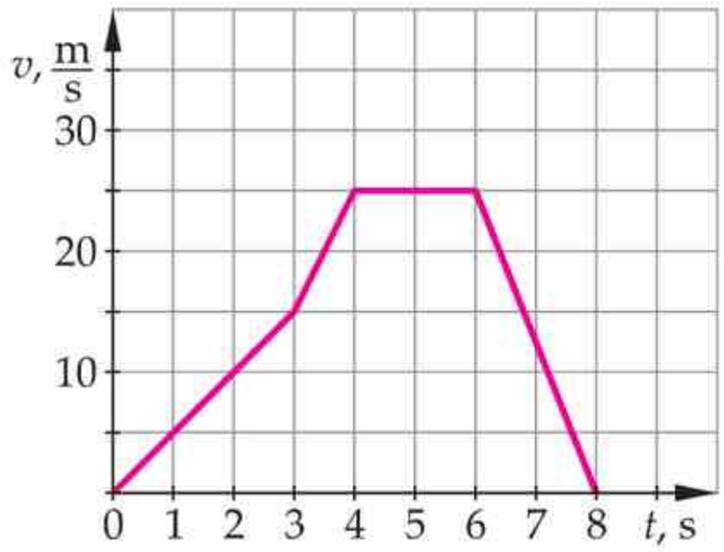


Zadanie 4. Wykresy A, B, C, D przedstawiają zależności prędkości różnych ciał od czasu. **Oblicz** przyspieszenie ciał poruszających się ruchem jednostajnie przyspieszonym lub jednostajnie opóźnionym i **zapisz** jego wartości przy odpowiednich wykresach.



Zadanie 5. Wykres przedstawia zależność prędkości od czasu dla ciała poruszającego się z różnym przyspieszeniem na poszczególnych etapach ruchu.
Oblicz przyspieszenie na każdym z nich i wpisz je przy odpowiednich częściach wykresu.

Wskazówka: Możesz postępować podobnie jak w zadaniu 2.



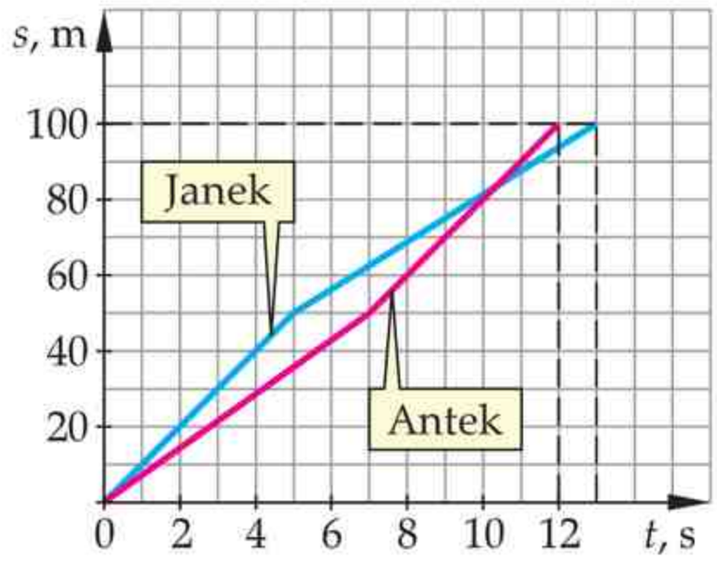
E

Sposób na zadanie

Odczytywanie z wykresów informacji kluczowych dla opisywanego zjawiska

Zadanie 13. (0–1) CKE Kwiecień 2017

Antek i Janek rywalizowali ze sobą na dystansie 100 m. Każdemu chłopcu zmierzono czas przebycia połowy dystansu i całego dystansu. Wyniki pomiarów chłopcy przedstawili schematycznie w formie wykresu zależności przebytej drogi od czasu.



Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Na dystansie 100 m Antek uzyskał większą prędkość średnią niż Janek.	**P**	**F**
2.	Po 10 sekundach biegu Janek wyprzedził Antka.	**P**	**F**

Rozwiązanie:

1. Z wykresu odczytujemy, że Antek potrzebował 12 s na przebiegnięcie 100 m, a Janek – 13 s. Wynika z tego, że średnia prędkość Antka była większa, ponieważ ten sam dystans przebył on w krótszym czasie niż Janek. Zdanie jest prawdziwe.

W tym zadaniu 1 pkt dostaniesz tylko za oba poprawne zaznaczenia, więc dobrze się zastanów nad każdym wyborem.

2. Z treści zadania nie wynika, aby na obu odcinkach chłopcy poruszali się ruchem jednostajnym, jak sugerowałby wykres. Mamy jedynie informacje o czasie przebycia pierwszych 50 m oraz kolejnych 50 m. Pierwszy odcinek Janek przebiegł w krótszym czasie niż Antek. Mimo to Antek dobiegł na metę wcześniej niż kolega, co oznacza, że musiał go wyprzedzić w przedziale czasu między 7 s a 12 s – nie wiemy jednak kiedy dokładnie. Zdanie jest fałszywe.

Do zadań typu prawda–fałsz nie musisz zapisywać uzasadnień – jednak dobrze, abyś formułował je w myślach. Będziesz miał większą pewność, że twoje rozumowanie jest poprawne.

Uwaga: Jeżeli ruch chłopców traktować jako ruch odcinkami jednostajny, to z wykresu wynika, że Antek wyprzedził Janka po 10 s (miejsce przecięcia obu wykresów). Jednak wtedy musiałoby to zostać zapisane w treści zadania.

Odpowiedź: Zaznaczamy 1. P, 2. F.

Ważne!

- Jeżeli polecenie dotyczy prędkości średniej, sprawdź, czy są dane całkowita droga i całkowity czas jej przebycia. Nie jest ważne, co działo się z obiektem podczas jej pokonywania.
- Jeżeli dwa ciała przebyły tę samą drogę, to większą prędkość średnią ma to z nich, które przebyło drogę w krótszym czasie.
- Na podstawie czasów, w jakich dwa ciała przebyły poszczególne odcinki drogi, można wywnioskować, czy jedno z nich wyprzedziło drugie.

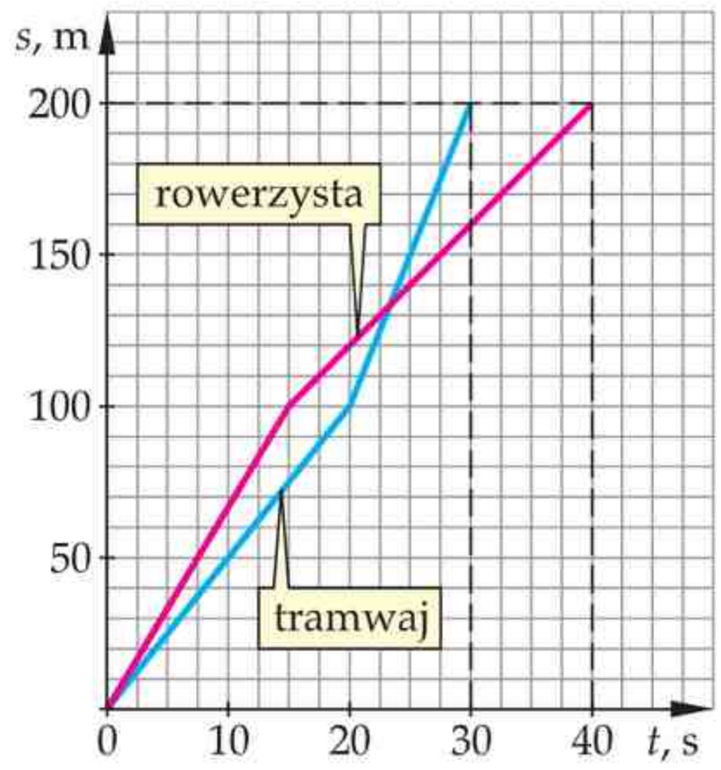
E

Rozwiąż dodatkowe zadania
docwiczenia.pl
Kod: T7MQ4F

Sprawdź, czy potrafisz

1. Rowerzysta jechał po ścieżce rowerowej równoległej do torów tramwajowych, po których w tę samą stronę poruszał się tramwaj. Możemy przyjąć, że początkowo rower znajdował się na wysokości przodu pierwszego wagonu. Zmierzono czasy, w jakich oba pojazdy przebyły pierwsze oraz kolejne 100 m drogi. Na wykresie zilustrowano schematycznie, jak zmieniała się droga w czasie pokonywania pierwszych oraz kolejnych 100 m przez oba pojazdy. Przeanalizuj ten schemat, zanim przejdziesz do dalszej części zadania.

Patrz „Sposób na zadanie"



Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

1.	Na dystansie 200 m tramwaj uzyskał większą prędkość średnią niż rowerzysta.	**P**	**F**
2.	Na dystansie pierwszych 100 m tramwaj uzyskał większą prędkość średnią niż rowerzysta.	**P**	**F**
3.	Pomiędzy 20 s a 30 s tramwaj wyprzedził rowerzystę.	**P**	**F**

2. Samochód sportowy rozpędza się do prędkości 100 $\frac{km}{h}$ w czasie 5 s. **Wskaż poprawne dokończenie zdania.**

Przyspieszenie tego samochodu jest w przybliżeniu równe

A. 3,6 $\frac{m}{s^2}$. B. 5,6 $\frac{m}{s^2}$. C. 7,6 $\frac{m}{s^2}$. D. 9,6 $\frac{m}{s^2}$.

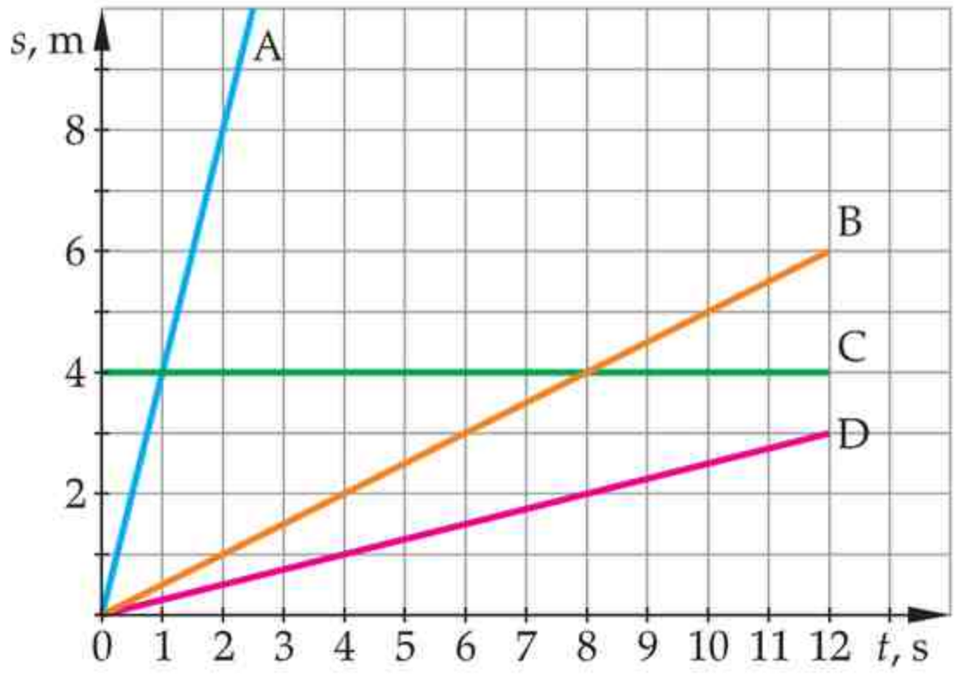
3. Uzupełnij poniższe zdania.

Spośród ciał K, L, M, dla których przedstawiono zależności prędkości od czasu na rysunku 1, ruchem jednostajnym porusza się ciało _____. Na rysunku 2 zależność drogi od czasu dla tego ciała jest zilustrowana na wykresie oznaczonym literą _____.

1



2



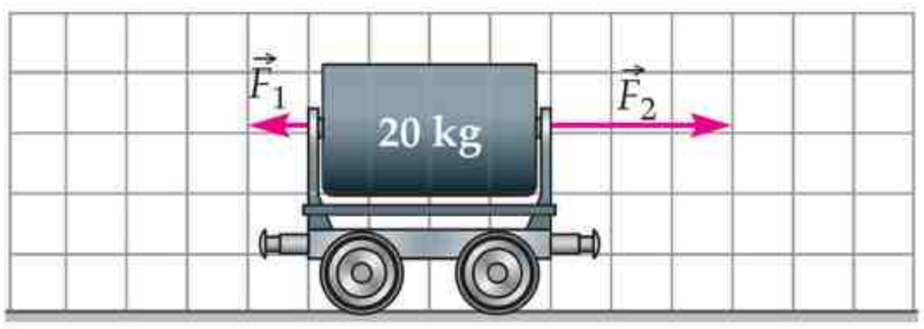
III. Siła wpływa na ruch

15. Druga zasada dynamiki

Zadanie 1. Na rysunkach zaznaczono wektory dwóch sił działających na każdy z wagoników. Zachowując skalę, **zaznacz** na obu rysunkach zielonym kolorem wektor wypadkowej F_w tych sił. Przyjmij, że 1 kratka odpowiada 10 N. **Oblicz** i **dopisz** wartość przyspieszenia oraz wartości sił $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_w$ dla przykładów a) i b).

a)

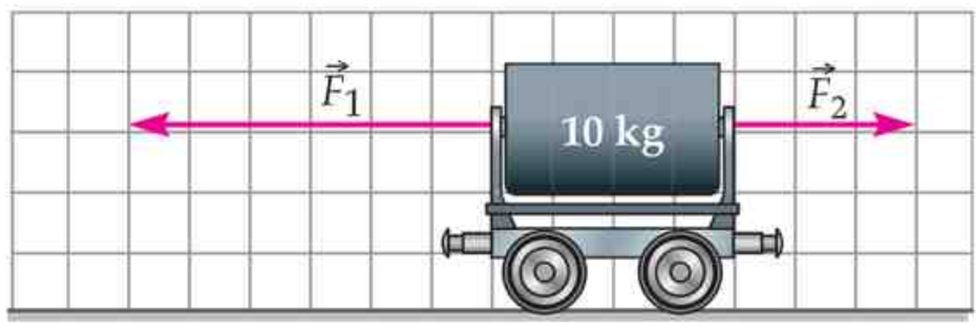
$F_1 =$ ____ $F_2 =$ ____



$F_w =$ ____ $a =$ ____

b)

$F_1 =$ ____ $F_2 =$ ____



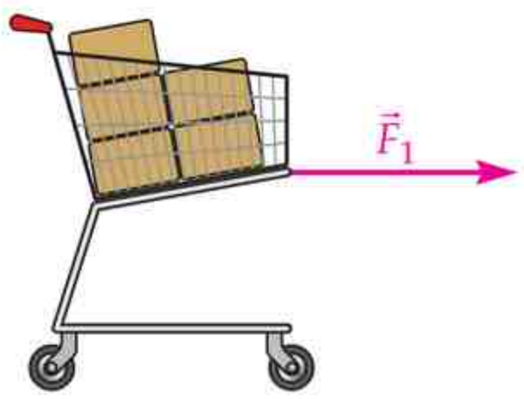
$F_w =$ ____ $a =$ ____

Zadanie 2. Badano zależność przyspieszenia ciała od jego masy i wypadkowej siły działającej na ciało dla pięciu różnych ciał. Wartości zmierzonych wielkości wpisano do tabeli. **Uzupełnij** brakujące wartości.

Masa ciała m	5 kg	2 kg	100 kg	10 kg	____ kg	____ kg
Siła wypadkowa F działająca na ciało	200 N	0,6 N	____ N	____ N	200 N	0,2 N
Przyspieszenie a wywołane przez siłę F	____ $\frac{m}{s^2}$	____ $\frac{m}{s^2}$	$5\ \frac{m}{s^2}$	$0{,}3\ \frac{m}{s^2}$	$5\ \frac{m}{s^2}$	$4\ \frac{m}{s^2}$

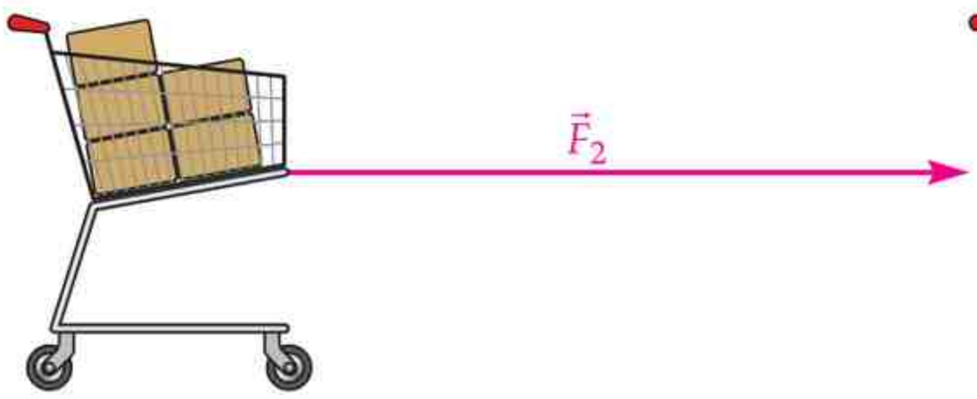
Zadanie 3. Na wózki o jednakowej masie działają siły o różnych wartościach (patrz rysunek). **Zmierz** długość strzałek przedstawiających siły i **uzupełnij** podpisy.

a)



$a_1 = 0{,}1\ \frac{m}{s^2}$

b)



$a_2 =$ ____

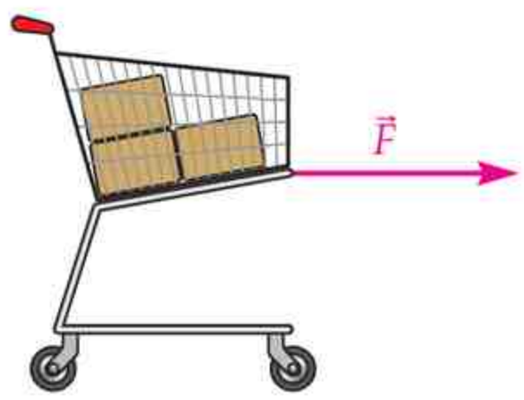
c)



$a_3 =$ ____

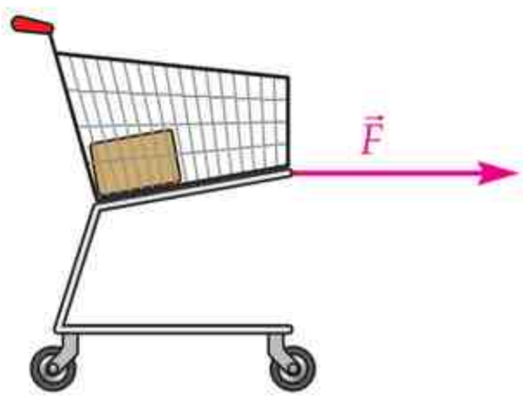
Zadanie 4. Na różnie obciążone wózki działały równe siły. Każde z pudełek ma taką samą masę jak pusty wózek. **Uzupełnij** podpisy.

a)



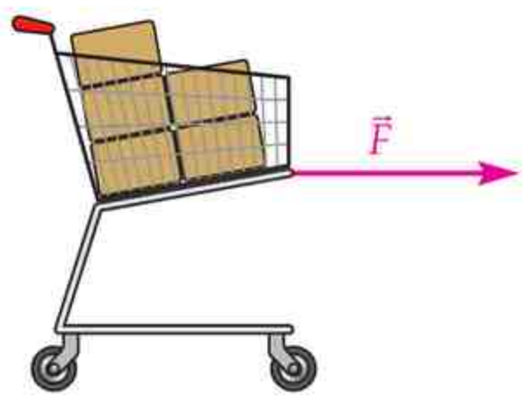
$a_1 = 0{,}3\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

b)



$a_2 =$ _____

c)



$a_3 =$ _____

Fizyka poza szkołą

Siła rozpędzająca rower

1. Jeśli wykonałeś doświadczenie z tematu 12 (str. 34), to przepisz dane z zamieszczonej tam tabeli. Jeśli nie, to wykonaj je i zapisz wyniki w tabeli obok.

2. Zmierz swoją masę wraz z rowerem (stań na wadze, np. łazienkowej, trzymając rower).

Uwaga! Pamiętaj o zasadach bezpieczeństwa na drodze.

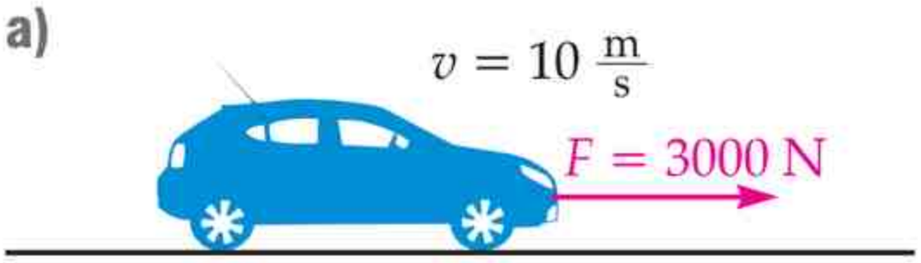
3. Uzupełnij tabelę obok. Zapisz poniżej odpowiednie obliczenia.

Prędkość początkowa v_p	0 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$
Prędkość końcowa v_k	20 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$
Przyrost prędkości Δv	_____ $\frac{\text{km}}{\text{h}}$
Przyrost prędkości Δv	_____ $\frac{\text{m}}{\text{s}}$
Czas t	_____ s
Przyspieszenie a	_____ $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
Masa m	_____ kg
Siła F	_____ N

16. Druga zasada dynamiki a ruch ciał

Zadanie 1. Na rysunkach widzisz samochody jadące do przodu z pewną prędkością. **Oblicz**, z jakim przyspieszeniem będą się one poruszały pod wpływem siły, której wektor narysowano. Następnie **zapisz** przy kolejnych rysunkach, jaka będzie prędkość auta po 1 s, 2 s i po 3 s. Masa każdego z samochodów wynosi 1500 kg.

a)



$a =$ _____

po 1 s



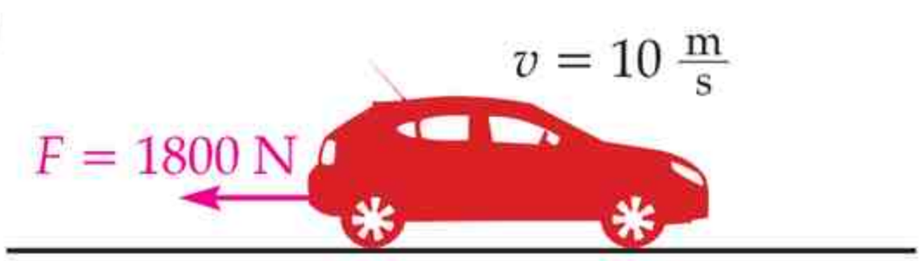
po 2 s



po 3 s



b)



$a =$ _____

po 1 s



po 2 s



po 3 s



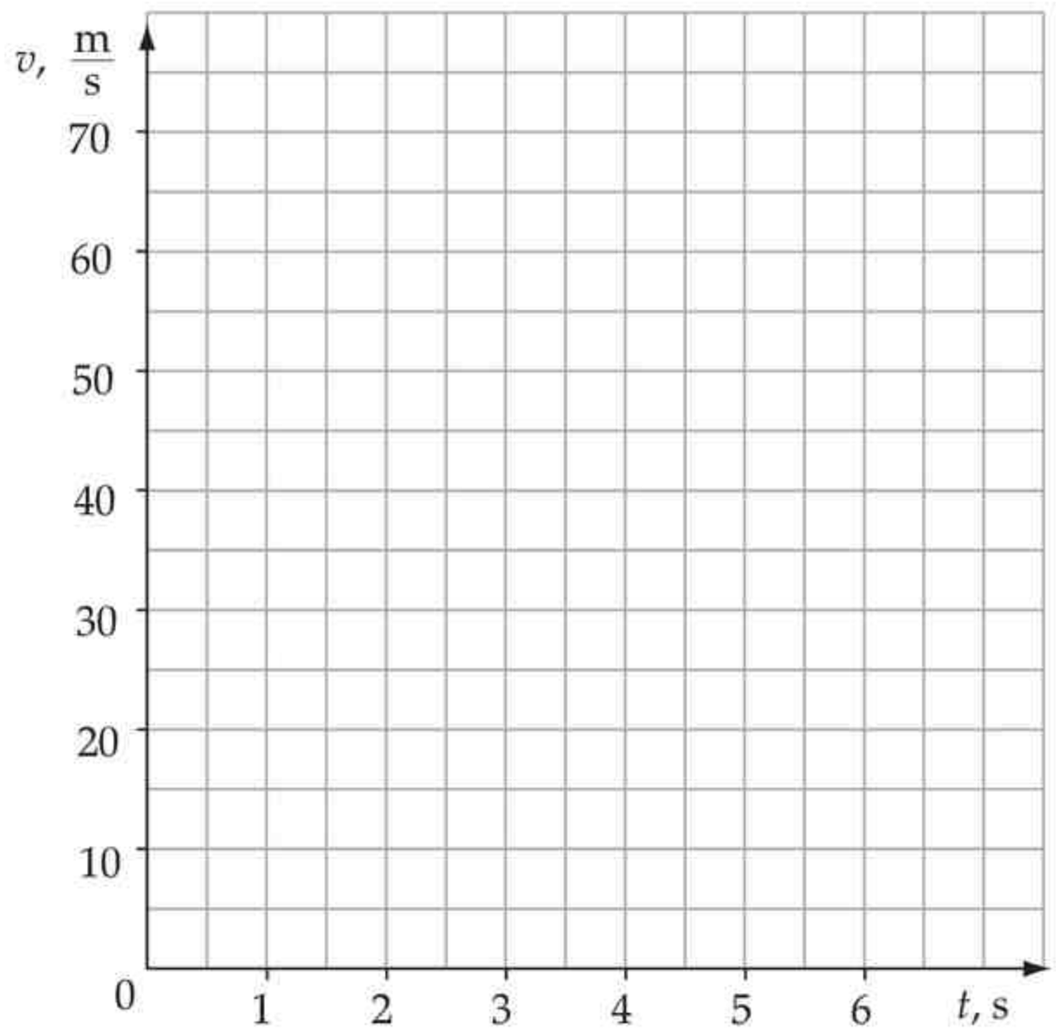
Zadanie 2. Na ciało o masie $m = 2\,\text{kg}$, poruszające się początkowo z prędkością $3\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$, zaczęła działać siła o wartości $F = 10\,\text{N}$, skierowana w stronę, w którą porusza się ciało.

a) Oblicz przyspieszenie, z jakim porusza się to ciało.

b) Oblicz i zapisz w tabeli, z jaką prędkością będzie poruszać się to ciało po 1 s od chwili startu, po 2 s itd. Pamiętaj o jednostkach.

Czas t	0 s	po 1 s	po 2 s	po 3 s	po 4 s	po 5 s
Prędkość v	$3\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$	———	———	———	———	———

c) Na podstawie danych zawartych w tabeli **zaznacz** odpowiednie punkty w przedstawionym obok układzie współrzędnych i **narysuj** wykres zależności prędkości od czasu.



Fizyka poza szkołą

Jaka siła hamuje rower

1. Wybierz długi, prosty, poziomy odcinek ścieżki rowerowej. Przygotuj rower z licznikiem prędkości i stoper. Poproś kolegę lub koleżankę o pomoc w pomiarze czasu podczas doświadczenia.

Uwaga! Pamiętaj o zasadach bezpieczeństwa na drodze.

2. Włącz licznik rowerowy w ten sposób, abyś mógł odczytywać prędkość.

3. Poproś kogoś (kolegę lub koleżankę), aby stanął przy drodze i mierzył czas za pomocą stopera. Daj mu znać, np. dzwonkiem albo podnosząc rękę, kiedy ma zacząć, a kiedy zakończyć pomiar czasu.

4. Rozpędź się do prędkości 20 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$, daj znać koledze, aby zaczął mierzyć czas, i przestań pedałować.

5. Gdy prędkość zmniejszy się do 10 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$, daj znać koledze, aby zakończył pomiar.

6. Zważ się razem z rowerem i zanotuj wszystkie wyniki pomiarów w tabeli. Pamiętaj o jednostkach.

7. Korzystając z zapisanych danych, oblicz przyspieszenie i siłę oporu hamującą twój ruch podczas jazdy na rowerze. Wyniki zaokrąglij do dwóch cyfr znaczących.

Prędkość początkowa v_p	Prędkość końcowa v_k	Zmiana prędkości Δv	Czas hamowania t	Masa roweru z rowerzystą m
20 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$	_____ $\frac{\text{km}}{\text{h}}$	_____	_____	_____

Odpowiedź: Moje przyspieszenie wynosiło _____ $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, a siła hamująca ruch _____ N.

17. Masa a siła ciężkości

Zadanie 1. **Przyporządkuj**, za pomocą strzałek, masy ciał do sił ciężkości działających na nie na Ziemi.

Wskazówka: Pamiętaj, że przyspieszenie ziemskie $g = 10 \frac{N}{kg}$.

3,5 kg	2 t	200 kg	3,5 g
2 kN	0,035 N	20 kN	20 N	200 N	350 N	35 N

Zadanie 2. **Wybierz** z ramki odpowiednie wartości masy i **wpisz** je pod ilustracjami. **Oblicz** i **zapisz** wartości sił ciężkości działających na te ciała. Pamiętaj o jednostkach.

5 t • 50 g • 1,5 t • 5 g

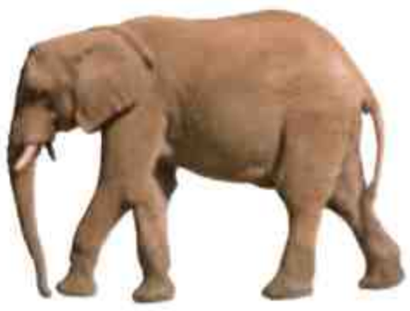
a)



$m =$ ____

$Q =$ ____

b)



$m =$ ____

$Q =$ ____

c)



$m =$ ____

$Q =$ ____

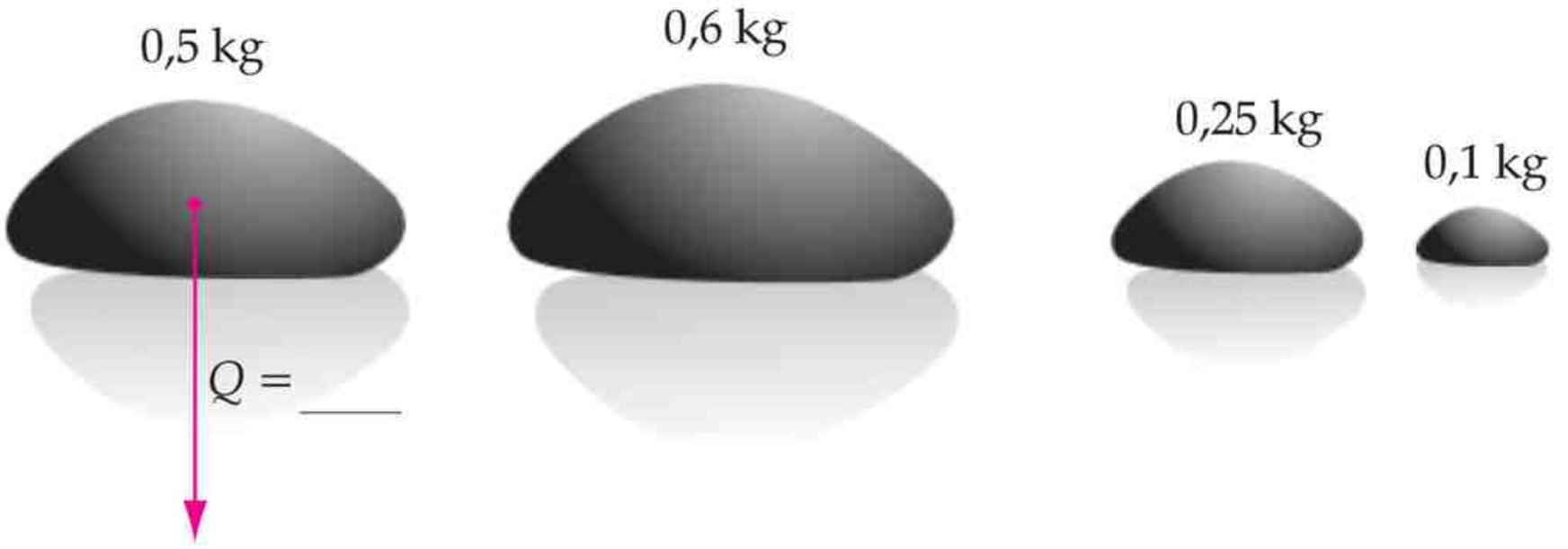
d)



$m =$ ____

$Q =$ ____

Zadanie 3. Na rysunku zaznaczono siłę ciężkości działającą na pierwszy kamień. W analogiczny sposób **zaznacz** i **podpisz** siły ciężkości działające na pozostałe kamienie. Przyjmij, że siłę o wartości 2 N obrazuje strzałka o długości 1 cm.



Zadanie 4. **Uzupełnij** tabelę.

Masa ciała		Siła ciężkości	
na Ziemi	**na Księżycu**	**na Ziemi**	**na Księżycu**
6 kg	____ kg	____ N	____ N
____ kg	18 kg	____ N	____ N
____ kg	____ kg	300 N	____ N
____ kg	____ kg	____ N	20 N

Wskazówka: Pamiętaj, że na Księżycu przyspieszenie grawitacyjne jest 6 razy mniejsze niż na Ziemi.

Fizyka poza szkołą

Waga jako siłomierz



1. Użyj wagi łazienkowej jako siłomierza i sprawdź, z jaką siłą jesteś w stanie ją ścisnąć.

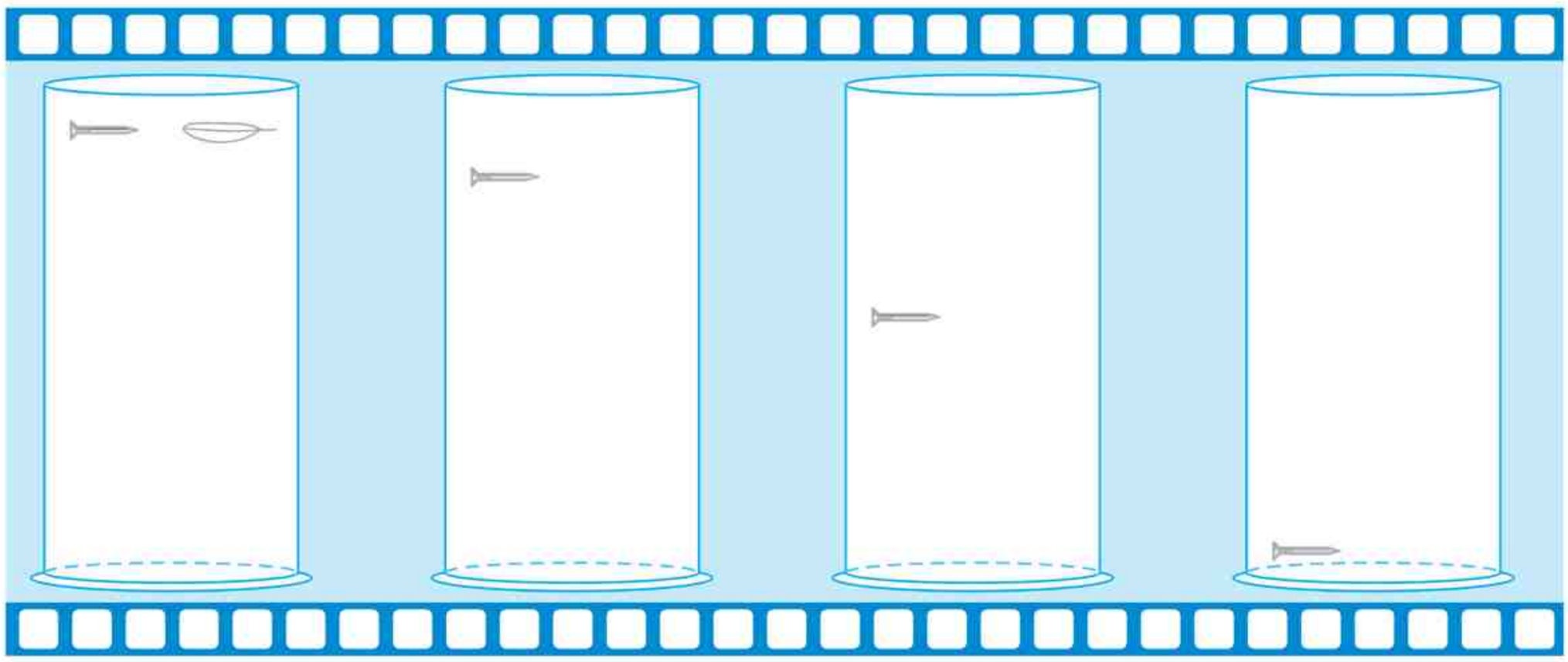
2. Poproś kolegę lub koleżankę (albo tatę), o wykonanie tego samego doświadczenia.

3. Wyniki wpiszcie do tabeli i porównajcie je. Kto z was jest silniejszy?

Imię osoby wykonującej pomiar	_____	_____
Odczytana na wadze wielkość	_____ kg	_____ kg
Siła ściskająca wagę	_____ N	_____ N

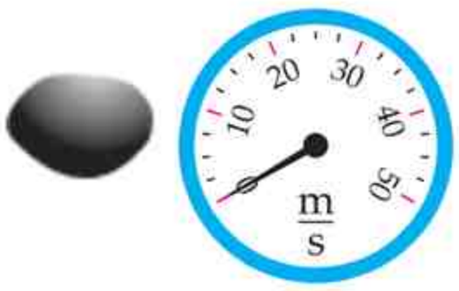
18. Spadek swobodny

Zadanie 1. Na pierwszej klatce filmu przedstawiono początek spadania dwóch ciał: piórka i gwoździa w rurze próżniowej. Na kolejnych klatkach **zaznacz** położenie piórka.

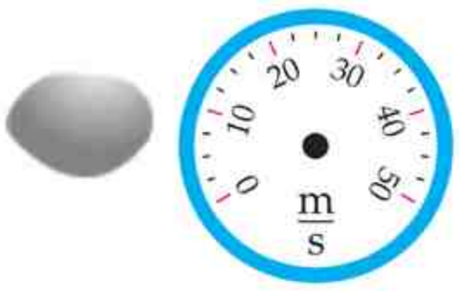


Uzasadnij, dlaczego tak narysowałeś.

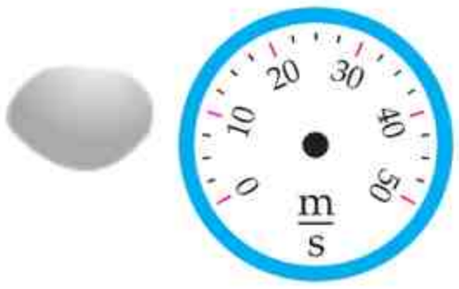
0 s



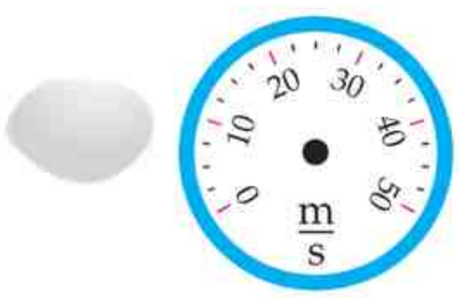
1 s



2 s



3 s



Zadanie 2. Z wysokiej wieży upuszczono swobodnie kamień. Zaznaczono symbolicznie jego położenie w odstępach co 1 s (nie zachowano skali odległości). **Oblicz** prędkość kamienia po 1 s, 2 s i 3 s od chwili upuszczenia. Następnie **dorysuj** na każdym rysunku wskazówki prędkościomierza, tak aby pokazywał prędkość kamienia w danej chwili.

Zadanie 3. Zbadano ruch trzech ciał o jednakowych wymiarach, ale różnych masach, które napotykały na jednakowy opór powietrza. Wyniki pomiarów zapisano w tabeli. **Uzupełnij** tabelę o brakujące wartości.

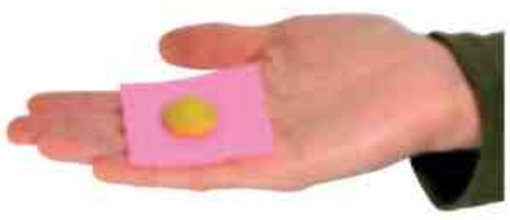
Masa m	Siła ciężkości Q	Opór powietrza F_o	Siła wypadkowa F_w	Przyspieszenie a
1 kg	10 N	8 N	$10\,N - 8\,N = 2\,N$	$\frac{2\,N}{1\,kg} = 2\,\frac{m}{s^2}$
5 kg	_____ N	8 N	_____ N	_____ $\frac{m}{s^2}$
20 kg	_____ N	8 N	_____ N	_____ $\frac{m}{s^2}$

Fizyka poza szkołą

Gdzie przylepić plasteliną

1. Weź dwa jednakowe kawałki papieru wielkości około 5 cm x 5 cm.

2. Do każdego z nich przyklej takiej samej wielkości kawałek plasteliny: do jednego na środku, a do drugiego w rogu.



3. Spróbuj przewidzieć, która kartka spadnie szybciej na ziemię, jeśli obie ułożone poziomo zostaną upuszczone swobodnie z tej samej wysokości w tej samej chwili.



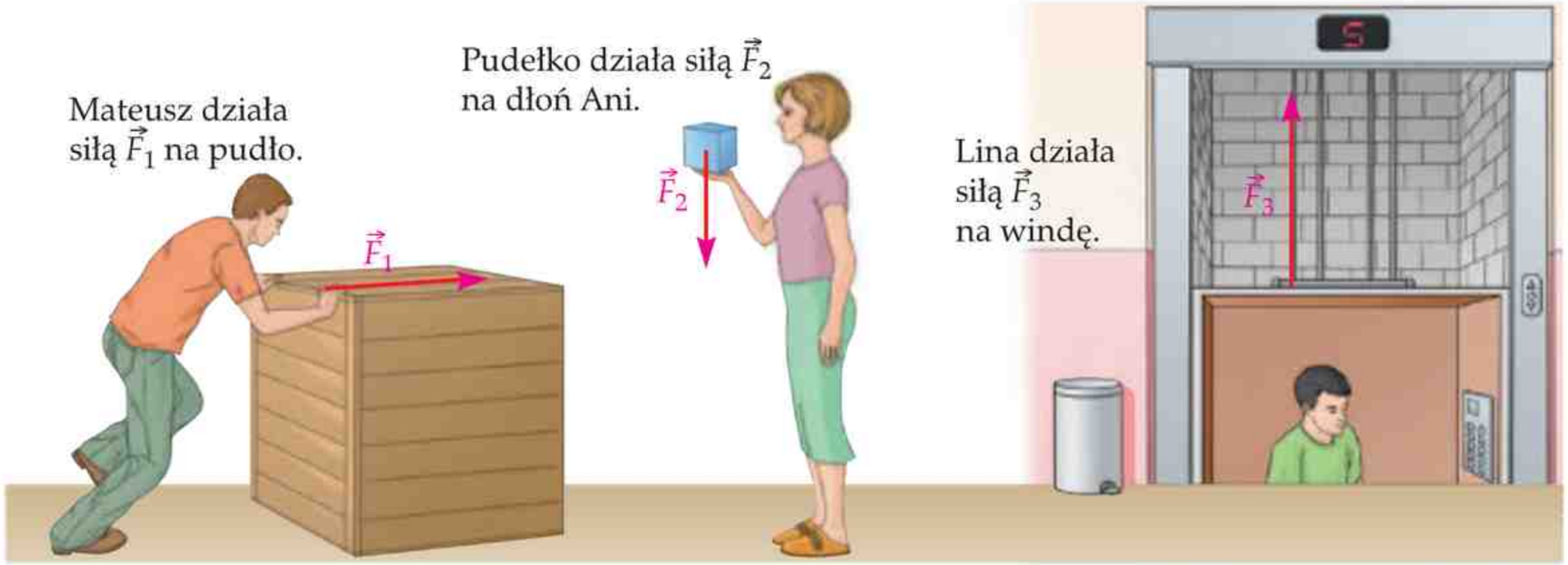
Zapisz swoje przewidywania i uzasadnij je.

4. Unieś kartki na otwartych dłoniach na jednakową wysokość i upuść równocześnie.

5. Zapisz wynik doświadczenia. Jeśli był inny niż twoje przewidywania, spróbuj wyjaśnić dlaczego.

19. Trzecia zasada dynamiki

Zadanie 1. Na rysunku zaznaczono kolorem czerwonym działające siły (siły akcji). **Dorysuj** innym kolorem wektory sił reakcji, oznaczając je odpowiednio symbolami $\vec{F}_1'$, $\vec{F}_2'$, $\vec{F}_3'$. **Podpisz** je podobnie jak opisano narysowane wektory sił.



$\vec{F}_1'$ – _____

$\vec{F}_2'$ – _____

$\vec{F}_3'$ – _____

Zadanie 2. **Uzupełnij** zdania.

a) Skrzynka naciska na podłogę siłą 500 N zwróconą w dół.

Podłoga naciska na dno skrzyni siłą _____ zwróconą w górę.

b) Lampa ciągnie hak siłą 80 N zwróconą w dół.

Hak ciągnie lampę siłą _____ zwróconą _____.

c) Lokomotywa ciągnie wagon siłą 3000 N zwróconą do przodu.

Wagon _____

d) Koń _____

Wóz ciągnie konia siłą 1500 N _____.

e) But odpycha ziemię siłą 50 N zwróconą do tyłu.

_____

f) Odrzutowiec wyrzuca do tyłu strumień gazów siłą 100 kN.

_____

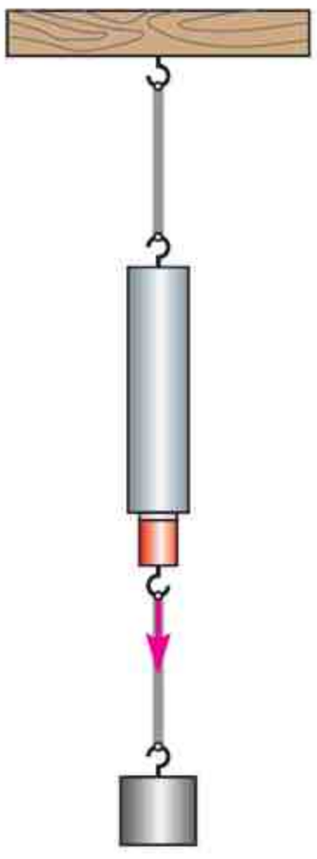
Zadanie 3. Pani Marzena próbuje podnieść walizkę, która jest jednak zbyt ciężka. Na rysunku zaznaczono wektor siły ciężkości. **Zaznacz** i **opisz** pozostałe wektory sił działających na walizkę.





Zadanie 4. Na rysunku (nie zachowano skali) zaznaczono siły działające na pudełko leżące na stole, który stoi na Ziemi. Niebieski wektor to siła ciężkości $\vec{Q}$ działająca na pudełko, a czarny – siła $\vec{F}_N$, którą pudełko naciska na stół. Dla każdej z sił **dorysuj** tym samym kolorem wektor siły reakcji i **opisz** go.

Zadanie 5. Na rysunku zaznaczono wektor siły, jaką ciężarek działa na siłomierz przyczepiony do sufitu. **Dorysuj** wektor siły reakcji oraz wektory sił działających między siłomierzem a sufitem. **Oznacz** symbolami na rysunku wszystkie siły, a obok **opisz** je słowami.



20. Tarcie

Zadanie 1. Mateusz próbuje przesunąć szafę, działając na nią siłami o różnej wartości. Chociaż pcha coraz mocniej, mebel pozostaje nieruchomy. Na każdym rysunku **zaznacz** czerwonym kolorem wektor siły tarcia między szafą a podłogą.

a)



b)



c)



Zadanie 2. Franek popycha leżącą na ziemi skrzynię pewną siłą. Maksymalna siła tarcia statycznego między skrzynią a ziemią wynosi 200 N. Siła tarcia kinetycznego między skrzynią a ziemią wynosi 150 N. Korzystając z powyższych informacji, **uzupełnij** tabelę. Pamiętaj o jednostkach.

Siła popychająca skrzynię	Czy skrzynia się poruszy?	Siła tarcia		Siła wypadkowa
		statycznego	kinetycznego	
120 N	nie	120 N	brak	0 N
150 N	_____	_____	_____	_____
210 N	_____	_____	_____	_____
230 N	_____	_____	_____	_____

Zadanie 3. Bartek próbuje przesunąć pusty regał, ale nieskutecznie. Obok stoi taki sam regał z książkami.

a) Na który z regałów działa większa siła tarcia? **Otocz** go zieloną obwódką.

b) Na który regał **może** działać większa siła tarcia? **Otocz** go czerwoną obwódką.





Zadanie 4. Na stole leżał ciężarek. Ania zaczepiła do niego siłomierz i ciągnęła go poziomo coraz mocniej, aż ciężarek się poruszył. Potem ciągnęła siłomierz taką siłą, że ciężarek przesuwał się ruchem jednostajnym. Kolejne wskazania siłomierza co 2 sekundy zapisała w tabeli.

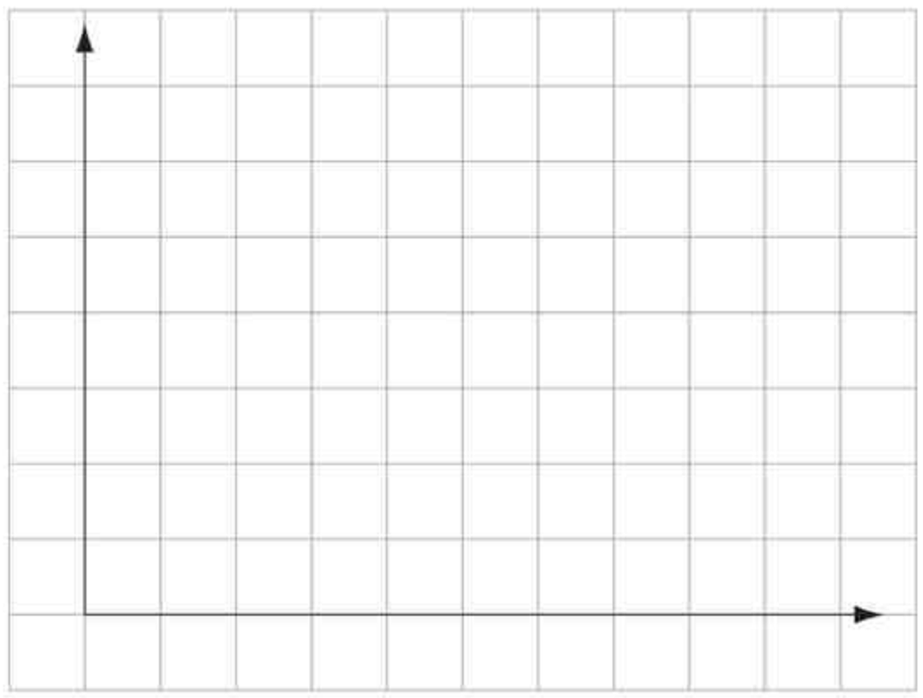
Nr wskazania	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Siła *F*	3 N	4 N	5 N	6 N	7 N	6 N	6 N	6 N	6 N	6 N

a) Na podstawie tabeli **zapisz** poniżej wartości maksymalnej siły tarcia statycznego i siły tarcia kinetycznego.

Maksymalne tarcie statyczne: _____

Tarcie kinetyczne: _____

b) Sporządź wykres zależności siły, jaką Ania ciągnęła siłomierz, od czasu. Pamiętaj o opisaniu osi i zaznaczeniu jednostek.



Zadanie 5. Na fotografiach pokazano dwa przykłady ruchu.

Uzupełnij opisy pod zdjęciami, wpisując określenie: *pożyteczny*, *niepożądany*.

a)



Dla skoczka opór powietrza jest

_____.

b)



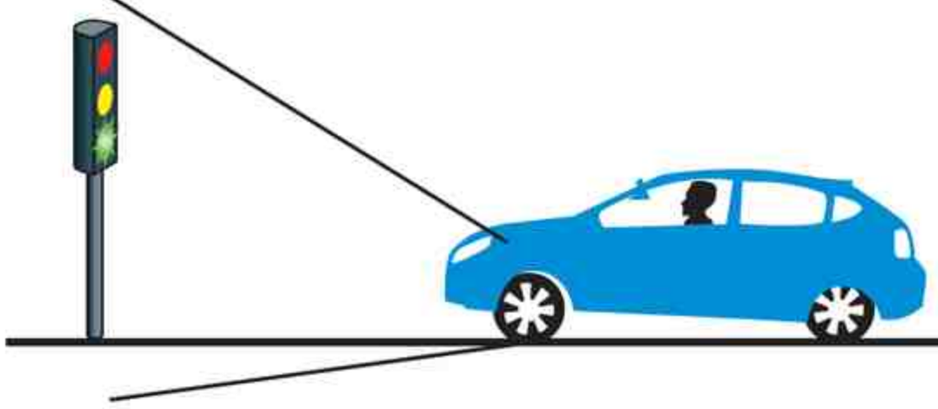
Dla pociągu opór powietrza jest

_____.

Zadanie 6. Na rysunku a) przedstawiono samochód rozpędzający się, zaś na rysunku b) samochód hamujący. Przy opisach sił tarcia **dopisz** określenia podane w ramce.

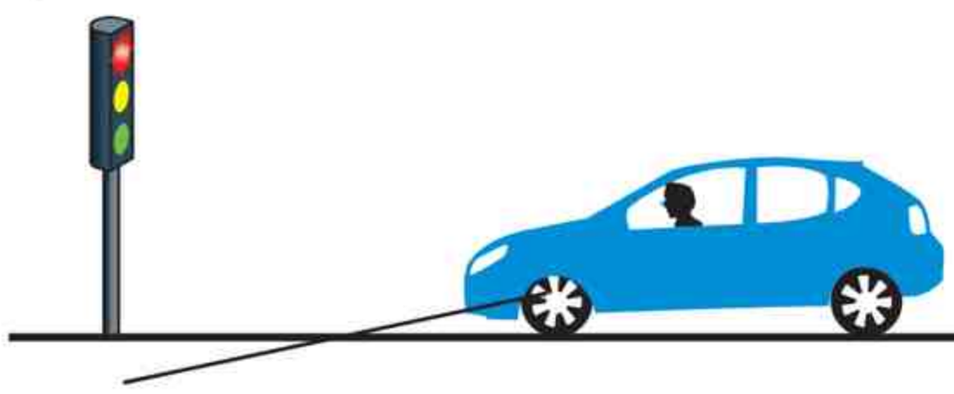
jest pożyteczne • *jest niepożądane* • *powoduje przyspieszenie* • *powoduje hamowanie*

a) Tarcie między tłokiem a cylindrem _____.



Tarcie między oponą a szosą _____.

b)



Tarcie między klockami hamulcowymi a tarczą _____.

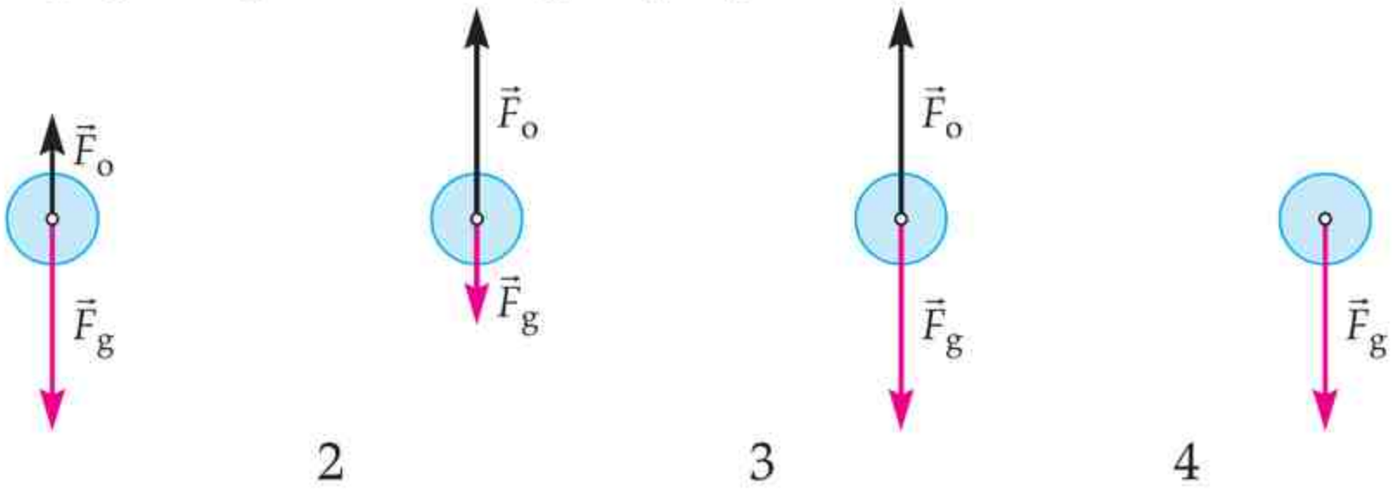
E

Sposób na zadanie

Odczytywanie z rysunku informacji kluczowych dla opisywanego zjawiska

Zadanie 22. (0–1) CKE Kwiecień 2007

Kropla wody spadająca z chmury poruszała się początkowo ruchem przyspieszonym, a później ruchem jednostajnym. **Wybierz rysunki, na których poprawnie przedstawiono siły działające na kroplę wody w początkowej i w końcowej fazie spadania ($\vec{F}_o$ oznacza siłę oporu powietrza, $\vec{F}_g$ siłę ciężkości).**



A. Faza początkowa – rysunek 2, końcowa – rysunek 3.
B. Faza początkowa – rysunek 1, końcowa – rysunek 3.
C. Faza początkowa – rysunek 2, końcowa – rysunek 4.
D. Faza początkowa – rysunek 4, końcowa – rysunek 1.

Rozwiązanie:

Przeanalizujmy ruch spadającej kropli i siły działające na nią w poszczególnych fazach jej ruchu.

Przyjrzyj się wszystkim rysunkom i wybierz spośród nich dwa, na których poprawnie przedstawiono siły działające na kroplę w podanych fazach jej ruchu, a następnie zakreśl odpowiedź, która jest zgodna z twoim wyborem.

1. W pierwszej fazie ruchu kropla spadała ruchem przyspieszonym. Z II zasady dynamiki wynika, że jeżeli ciało porusza się ruchem przyspieszonym, to oznacza, że działające na nie siły się nie równoważą. Wartość siły ciężkości podczas tej fazy ruchu była większa od siły oporu. Jest to przedstawione na rysunku 1.

2. W późniejszej fazie ruchu kropla spadała ruchem jednostajnym, po linii prostej. Z I zasady dynamiki wynika, że jeżeli ciało porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym, to oznacza, że działające na to ciało siły się równoważą. Wartość siły ciężkości w tej fazie ruchu była równa wartości siły oporu. Jest to przedstawione na rysunku 3.

Odpowiedź: Zaznaczamy B.

Ważne!

- Siłę możemy graficznie zilustrować za pomocą strzałki, która informuje, w jakim punkcie siła została przyłożona, w którą stronę działa i jaką ma wartość.
- Spadające ciało porusza się ruchem jednostajnym, jeżeli działająca na to ciało siła ciężkości równoważy opory ruchu.
- Ciało porusza się ruchem jednostajnym, gdy działające na nie siły się równoważą.
- Ciało porusza się ruchem przyspieszonym, gdy działające na nie siły się nie równoważą.

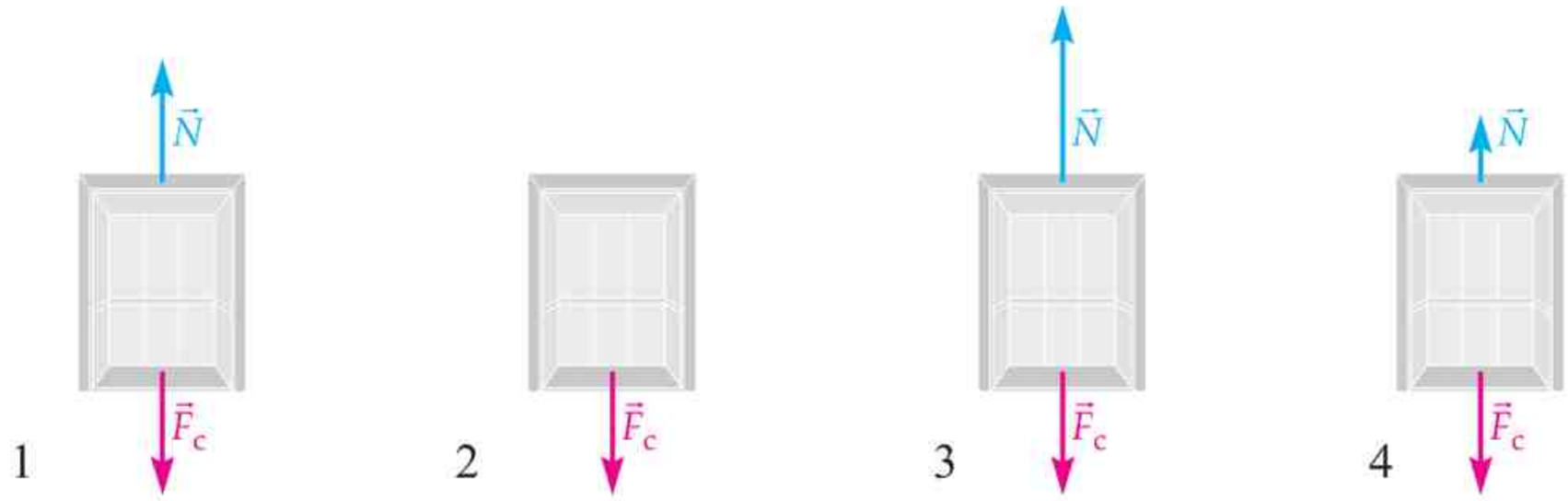
E

Rozwiąż dodatkowe zadania
docwiczenia.pl
Kod: T7QGVF

Sprawdź, czy potrafisz

1. Pasażer jechał windą z pierwszego piętra na trzecie. Kabina windy początkowo poruszała się ruchem przyspieszonym, a następnie, po krótkiej chwili, ruchem jednostajnym. Na poniższych rysunkach symbolem $\vec{F}_c$ oznaczono siłę ciężkości działającą na kabinę windy, natomiast symbolem $\vec{N}$ – siłę, jaką liny działają na kabinę windy.

Patrz „Sposób na zadanie”



Przeanalizuj powyższe rysunki i zaznacz poprawne odpowiedzi.

a) Siły działające na kabinę windy, gdy poruszała się ruchem przyspieszonym, są przedstawione na rysunku 1 / 2 / 3 / 4.

b) Siły działające na kabinę windy, gdy poruszała się ruchem jednostajnym, są przedstawione na rysunku 1 / 2 / 3 / 4.

Informacje do zadań 2–4

Przeanalizuj dane zamieszczone na rysunku.



Wskaż poprawne dokończenia zdań.

2. Siła wypadkowa działająca na samochód ma

A. wartość 200 N, zwrot do tyłu.
B. wartość 200 N, zwrot do przodu.
C. wartość 1400 N, zwrot do tyłu.
D. wartość 1400 N, zwrot do przodu.

3. Wartość przyspieszenia samochodu jest równa

A. 16 $\frac{m}{s^2}$.
B. 1,6 $\frac{m}{s^2}$.
C. 0,25 $\frac{m}{s^2}$.
D. 2,5 $\frac{m}{s^2}$.

4. Wartość prędkości samochodu po 4 s liczonych od chwili, gdy jego prędkość miała wartość 5 $\frac{m}{s}$, będzie równa

A. 15 $\frac{m}{s}$.
B. 6 $\frac{m}{s}$.
C. 7,5 $\frac{m}{s}$.
D. 5,625 $\frac{m}{s}$.

5. Gdyby między oponami samochodu a szosą nie działała siła tarcia, to

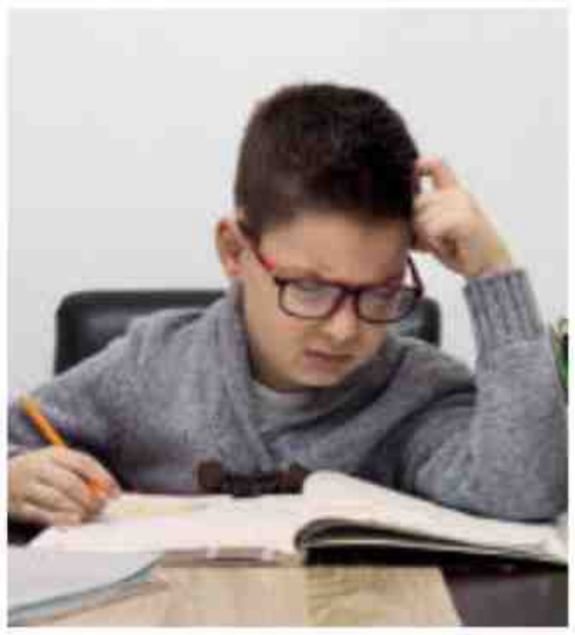
A. rozpędzałby się on z większym przyspieszeniem, ale wolniej hamował.
B. rozpędzałby się i hamował tak samo jak w normalnych warunkach.
C. rozpędzałby się tak samo jak w normalnych warunkach, ale nie hamował.
D. nie mógłby się ani rozpędzić, ani zahamować.

IV. Praca i energia

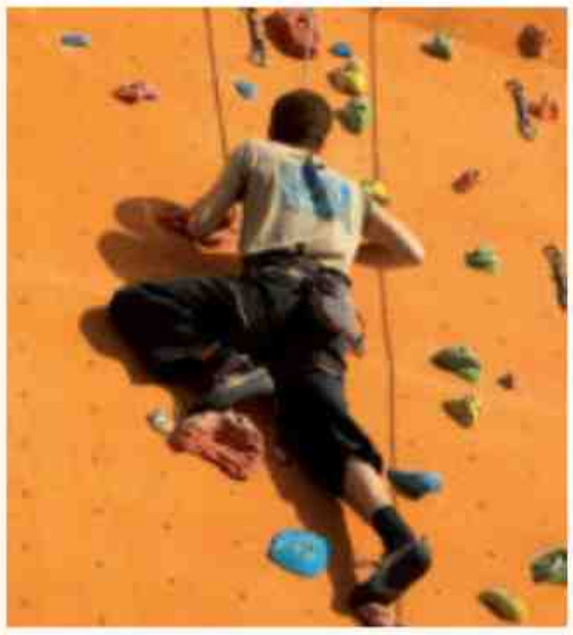
21. Praca

Zadanie 1. Na których fotografiach przedstawiono wykonywanie pracy w sensie fizycznym? **Wpisz** TAK lub NIE.

Myślenie



Wspinaczka



Trzymanie paczki



Zadanie 2. **Wpisz** na rysunkach, jaką pracę musi wykonać chłopiec, aby przesunąć skrzynkę z punktu START w zaznaczone miejsca.

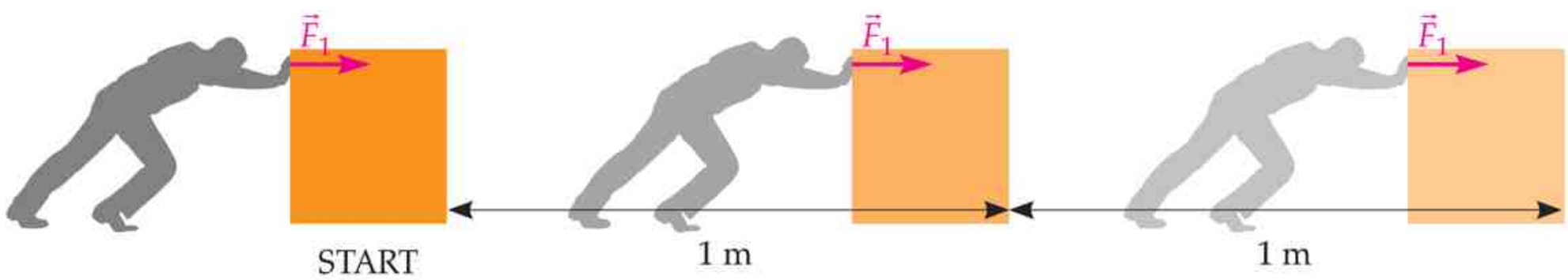
a) $F_1 = 100$ N

Wykonana praca

$W =$ _____ J

Wykonana praca

$W =$ _____ J



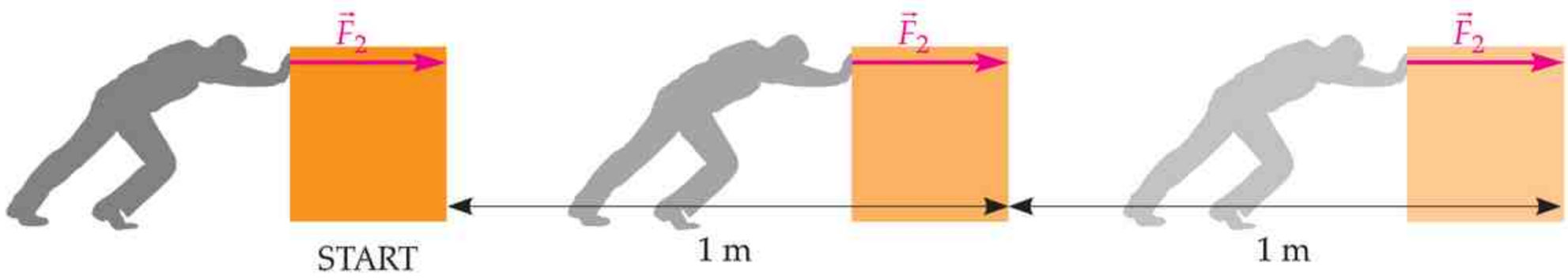
b) $F_2 = 200$ N

Wykonana praca

$W =$ _____ J

Wykonana praca

$W =$ _____ J



Zadanie 3. Gdy ścieramy gumką linię narysowaną ołówkiem, siła tarcia kinetycznego gumki o papier wynosi około 3 N. **Narysuj** ołówkiem trzy odcinki różnej długości. **Zmierz** je. Przy każdym **zapisz** jego długość i pracę, jaką należy wykonać, aby zetrzeć go za pomocą gumki. Pamiętaj o jednostkach.

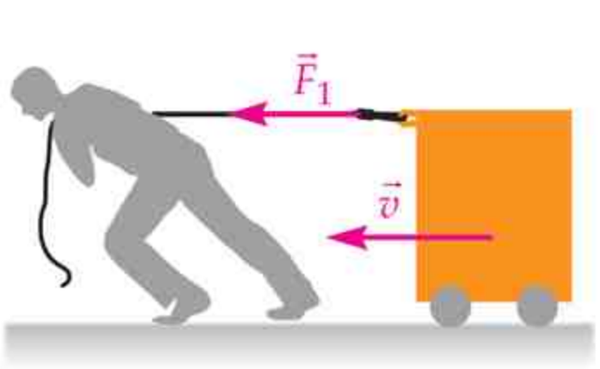
a) $l_1 =$ _____ $W_1 =$ _____

b) $l_2 =$ _____ $W_2 =$ _____

c) $l_3 =$ _____ $W_3 =$ _____

Zadanie 4. W którym wypadku chłopiec wykonuje pracę dodatnią, w którym ujemną, a w którym zerową? **Podpisz** ilustracje „+", „–" lub „0".

a)



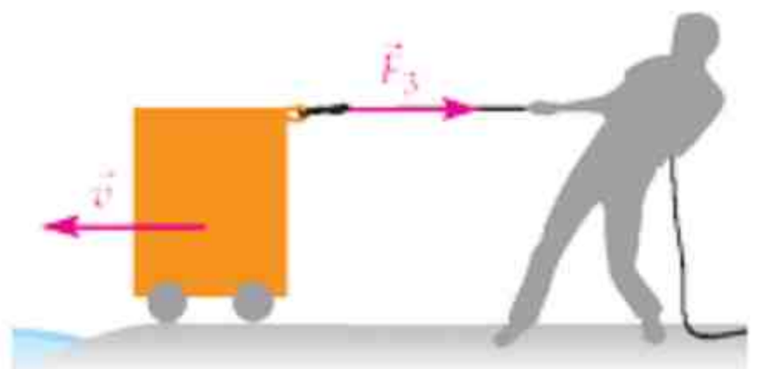
_____

b)



_____

c)



_____

Fizyka poza szkołą

Hodowla kryształu

1. Weź szklankę lub słoik. Nalej do połowy gorącej wody i rozpuść w niej jak najwięcej soli kuchennej niejodowanej bez dodatku potasu.

2. Do ołówka w kształcie graniastosłupa przywiąż nitkę. Połóż ołówek na brzegu szklanki, tak jak pokazano na zdjęciu.

3. Szklankę przykryj gazą i umocuj ją np. gumką recepturką.

4. Ostrożnie odstaw szklankę w chłodne miejsce i zanotuj datę rozpoczęcia doświadczenia.

5. Poczekaj co najmniej kilkanaście dni, aż woda wyparuje. Sól na nitce utworzy kryształy.

Uwaga!
To doświadczenie dotyczy lekcji z piątego rozdziału, trwa ono jednak bardzo długo (bez twojego udziału), dlatego trzeba je rozpocząć już teraz.



Uwaga!
1. Jeśli do sznurka przyczepisz od razu ziarenko soli, kryształ będzie rósł szybciej.
2. Jeśli będziesz wykonywać to doświadczenie w szkole, zamiast soli kuchennej możesz użyć innych substancji, przygotowanych przez nauczyciela, np. siarczanu(IV) miedzi(II) $CuSO_4$, który tworzy piękne niebieskie kryształy.

22. Energia

Zadanie 1. **Przyporządkuj** źródła energii ciałom, które czerpią z nich energię.

1.



2.



3.



a)



b)



c)



Zadanie 2. Do rysunków **dobierz** odpowiednie rodzaje energii. Do jednego rysunku może pasować kilka przykładów. Ich nazwy **wpisz** w wolne miejsca.

Energia: elektryczna • wewnętrzna • chemiczna • promieniowania • kinetyczna • potencjalna grawitacji • dźwięku • potencjalna sprężystości

a)



b)



c)



_____ _____ _____

_____ _____ _____

_____ _____ _____

_____ _____ _____

Zadanie 3. **Wskaż** przykłady urządzeń, w których zachodzi przemiana jednej formy energii w inną. Odpowiednie ich nazwy **wybierz** z ramki i **wpisz** w wolne miejsca.

silnik samochodu • *żelazko* • *głośnik*

a) energia elektryczna → energia wewnętrzna _____

b) energia elektryczna → energia dźwięku _____

c) energia chemiczna → energia kinetyczna _____

Zadanie 4. **Uzupełnij** opisy przy strzałkach. **Odpowiedz** na pytania.

Uwaga! Energię, podobnie jak pracę, mierzymy w dżulach (J).

a)



100 J energii elektrycznej

_____ J energii światła

95 J strat energii na ogrzanie otoczenia

b)



25 J energii elektrycznej

5 J energii światła

_____ J strat energii na ogrzanie otoczenia

c)



100 J energii chemicznej

_____ J strat energii

25 J energii na poruszanie ciała

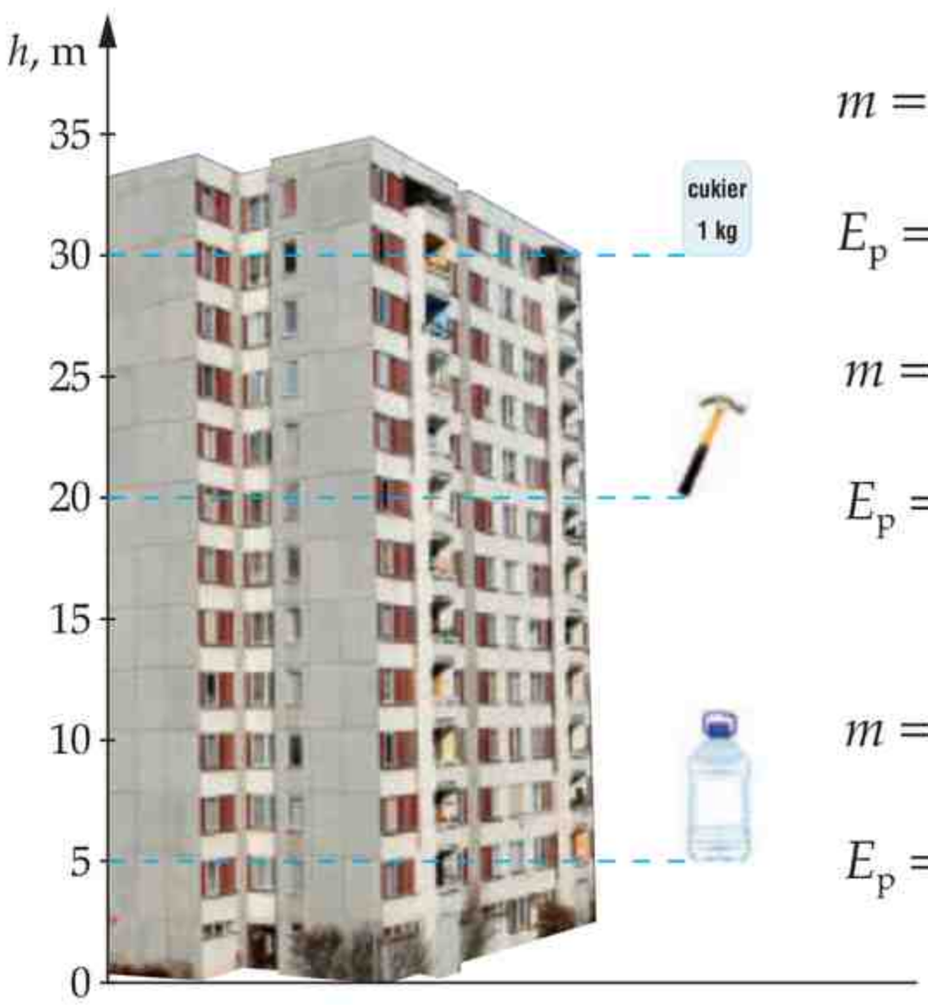
25 J energii odzyskiwane dzięki sprężystości nóg i podłoża

- Czego lepiej użyć, aby oszczędzać energię elektryczną: żarówek czy świetlówek? Krótko uzasadnij odpowiedź.

- Dlaczego człowiek, biegnąc po plaży, męczy się bardziej, niż biegnąc po asfalcie?

23. Energia potencjalna grawitacji

Zadanie 1. **Uzupełnij** wzór na energię potencjalną grawitacji. Przy każdym ciele **zapisz** jego energię potencjalną względem powierzchni ziemi. Przyjmij $g = 10\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$.



$m = 1$ kg

$E_p =$ _____ J

$m = 0{,}5$ kg

$E_p =$ _____

$m = 5$ kg

$E_p =$ _____

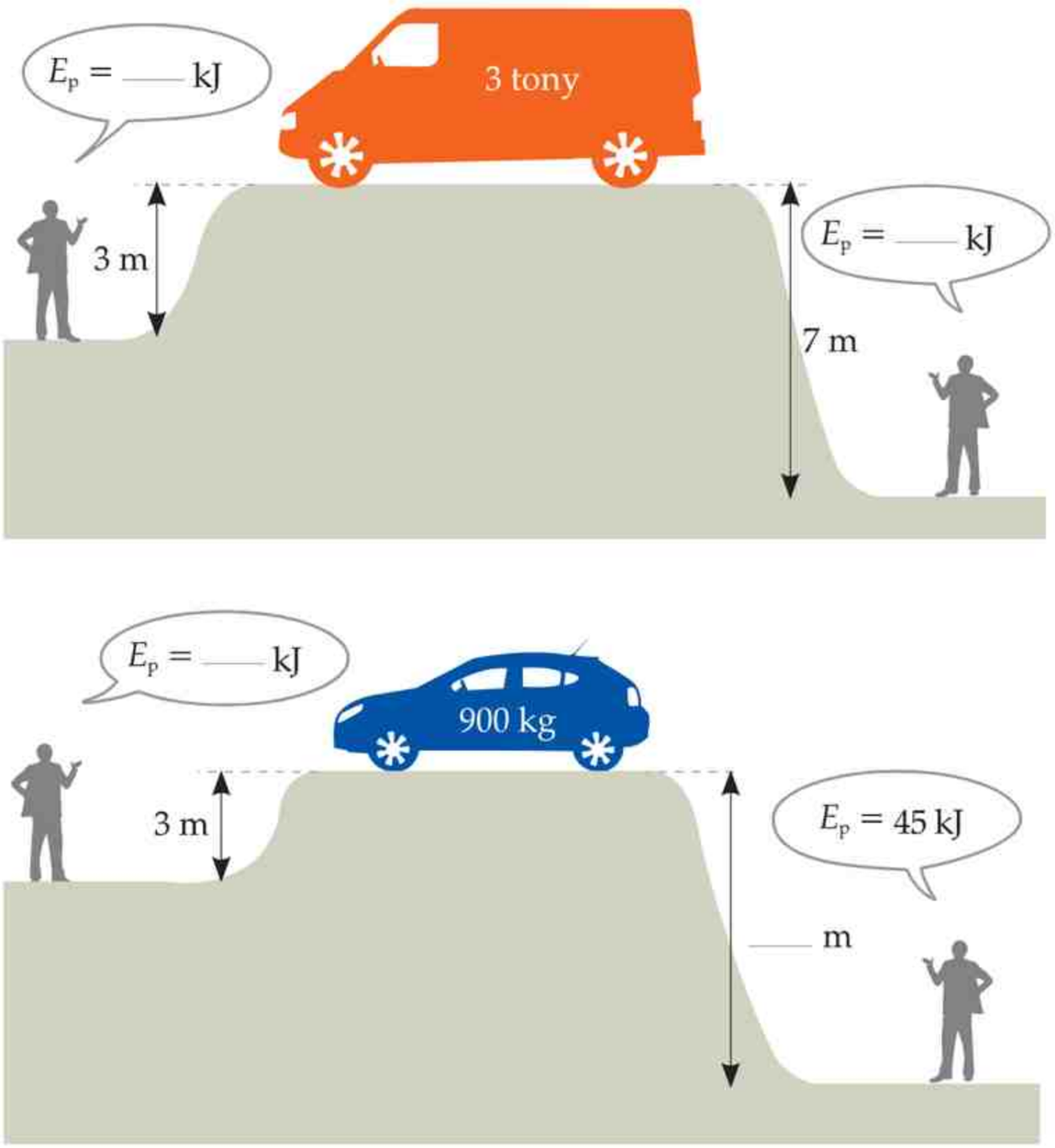
$E_p =$ _____

Zadanie 2. **Wpisz** do tabeli energię potencjalną grawitacji ciała o masie 1 kg na poszczególnych wysokościach.

h, m	1	2	3	4	5
E_p, J	_____	_____	_____	_____	_____

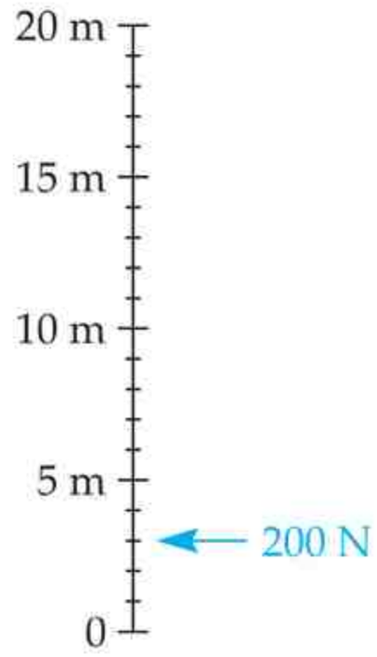
Na podstawie uzupełnionej tabeli **sporządź** wykres zależności energii potencjalnej grawitacji od wysokości.

Zadanie 3. **Wykonaj** obliczenia i **wpisz** odpowiednie wielkości w dymkach.



Zadanie 4. **Oblicz** i **zaznacz** na skali wysokość, na jaką możemy podnieść różne ciała, wykonując pracę 600 J, jeśli ich ciężar wynosi: 300 N, 100 N, 60 N, 30 N.

Wysokość, na jaką można podnieść ciało o ciężarze 200 N, wykonując pracę 600 J, zaznaczono na rysunku.



Fizyka poza szkołą

Skok na Księżycu



Nie musisz lecieć na Księżyc, aby się przekonać, jak wysoko mógłbyś tam podskoczyć.

1. Zmierz, jak wysoko dosięgniesz wyciągniętą ręką, stojąc na podłodze.

2. Podskocz i wilgotnym palcem zaznacz możliwie najwyżej ślad na ścianie. Zmierz, jak wysoko sięgasz w czasie podskoku.

3. Uzupełnij tabelę. Przy obliczaniu wysokości podskoku na Księżycu przyjmij, że wykonałbyś tam taką samą pracę jak na Ziemi.

Uwaga! Przypominamy, że ciężar na Księżycu jest 6 razy mniejszy niż na Ziemi. Pamiętaj o jednostkach.

4. Spróbuj odmierzyć na ścianie wysokość, na jaką dosięgnąłbyś na Księżycu.

Na jaką wysokość dosięgasz na Ziemi	**przed skokiem**	_____ cm = _____ m
	w czasie skoku	_____ cm = _____ m
O ile się wznosisz?		_____ m
Twoja masa		
Twój ciężar na Ziemi		
Wykonana praca		
Twój ciężar na Księżycu		
Wysokość skoku na Księżycu		
Wysokość, na jaką dosięgnąłbyś na Księżycu		

24. Energia kinetyczna

Zadanie 1. **Uzupełnij** tabelę a, wpisując energię kinetyczną ciała o podanej masie i prędkości. W najniższym wierszu **wpisz** literę odpowiadającą obliczonej energii (patrz tabela b). Hasłem jest nazwisko wybitnego polskiego fizyka.

Tabela a

m, kg	1	2	1	4	4	5
v, $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	3	2	5	3	6	8
E_k, J						
Litera						

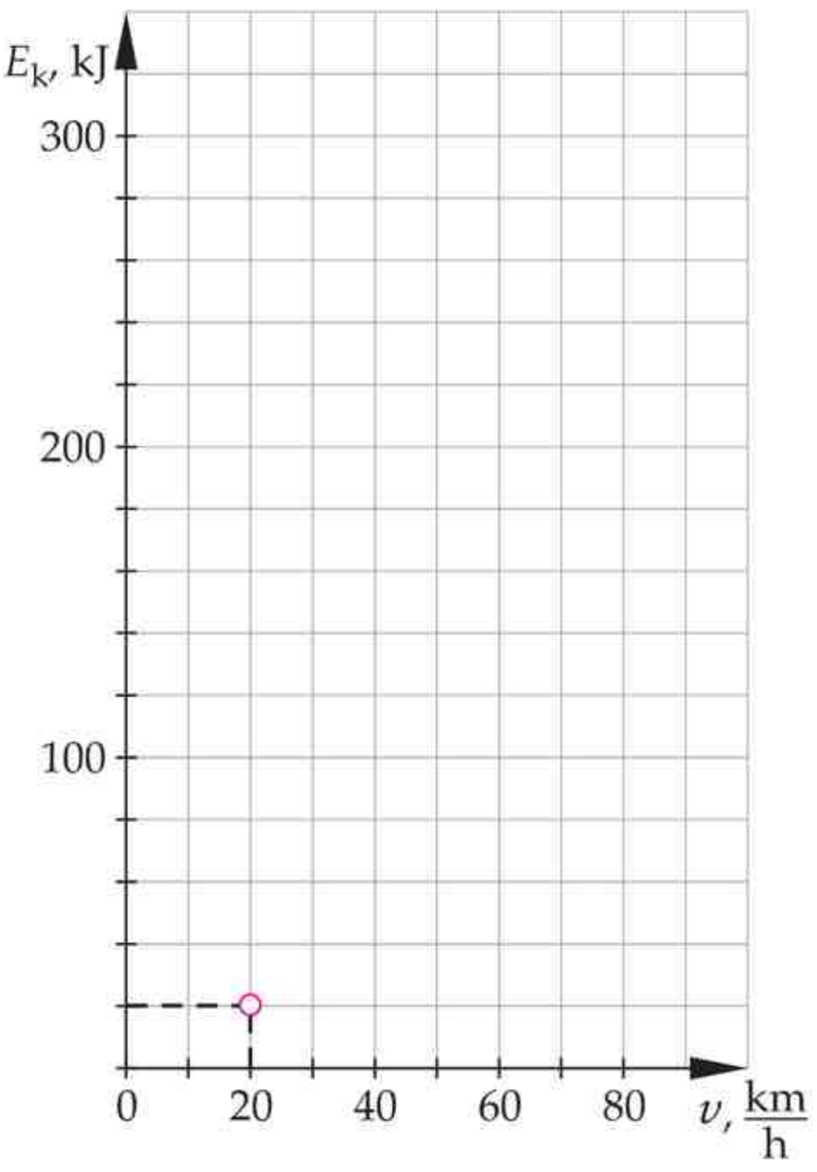
Tabela b

E_k, J	2	4	4,5	6	12	12,5	18	25	48	72	160	320
Litera	Y	N	I	Ę	C	F	E	R	Ż	L	D	A



Hasło: Leopold _____ (1898–1968)

Zadanie 2. Na wykresie zaznaczono energię kinetyczną, jaką ma pewien samochód osobowy jadący z prędkością 20 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$.
Oblicz i **zaznacz** w podobny sposób energię kinetyczną, jaką będzie miał ten samochód przy prędkościach: 0 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$, 40 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$, 60 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$, 80 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$. Połącz zaznaczone punkty gładką linią, a otrzymasz wykres przedstawiający zależność energii kinetycznej od prędkości.



Wskazówka: Ile razy wzrasta energia kinetyczna, gdy prędkość wzrasta 3 razy?

Zadanie 3. Jeśli samochód zacznie hamować w miejscu zaznaczonym na rysunku, zatrzyma się tuż przed przeszkodą. **Zaznacz** strzałką miejsca, w których powinien znajdować się przód samochodu, aby zdążył on wyhamować przed murem, jadąc z prędkością: 40 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$, 50 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ i 60 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$. Przy każdej strzałce **zapisz** odpowiednią prędkość. Przyjmij, że siła hamująca samochód jest za każdym razem taka sama.



Fizyka poza szkołą

Twoja energia

1. Zmierz czas, w jakim przebywasz określoną drogę (np. 100 m) marszem, i czas, gdy pokonujesz tę odległość biegiem, a następnie oblicz swoją prędkość (Szczegółowe wskazówki podaliśmy w podręczniku, str. 50. Możesz wykorzystać wyniki tego doświadczenia).

2. Zważ się, np. za pomocą wagi łazienkowej.

3. Uzupełnij tabelę.

	Marsz	Bieg
Droga s, m		
Czas t, s		
Prędkość v, $\frac{\text{m}}{\text{s}}$		
Masa m, kg		
Energia kinetyczna E_k, J		

25. Przemiany energii mechanicznej

Zadanie 1. Piłka o ciężarze 10 N spada swobodnie. **Uzupełnij** informacje o jej energii potencjalnej (względem poziomu „0") i energii kinetycznej. Przyjmij, że piłka została puszczona w najwyższym punkcie widocznym na skali.

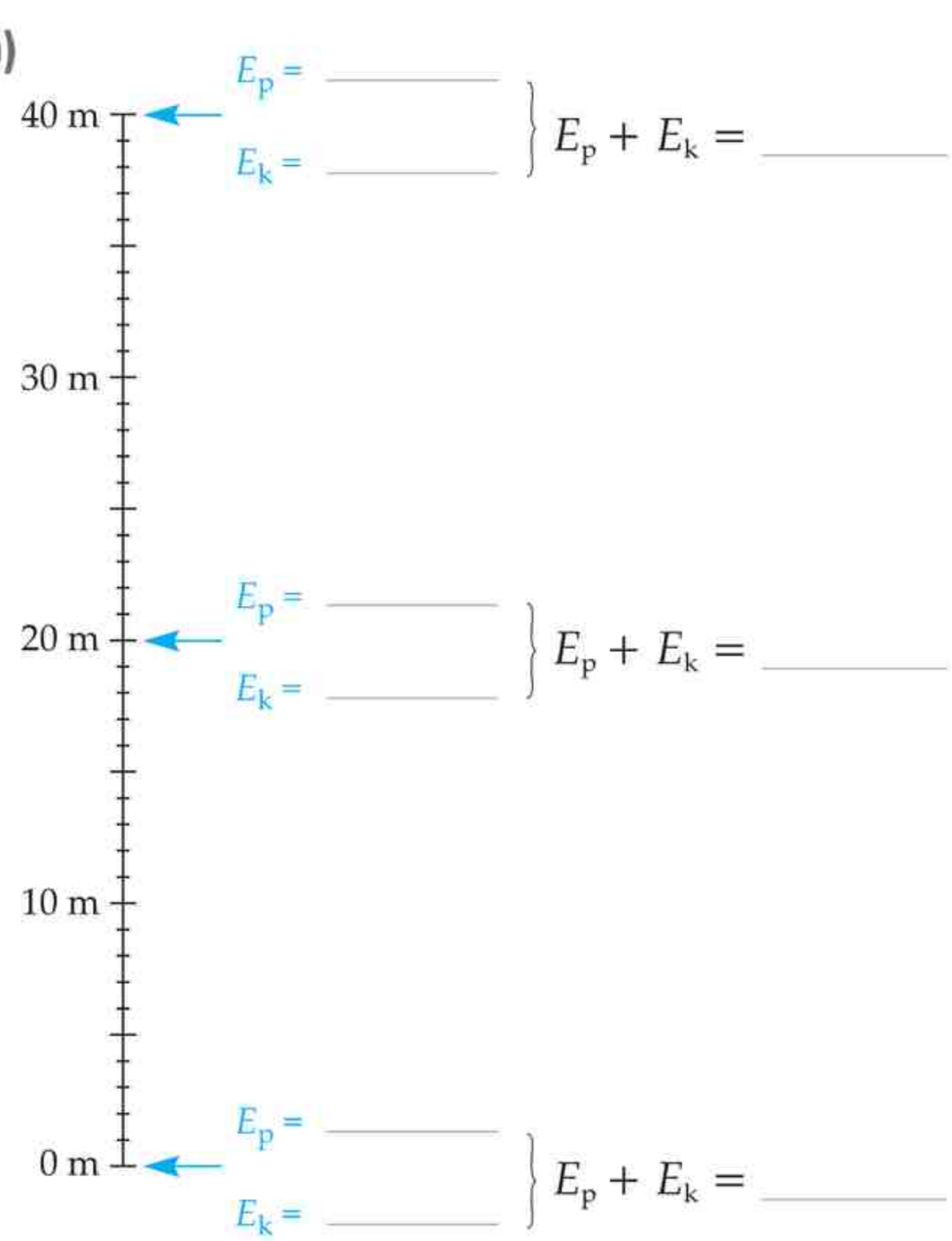
a)

$E_p =$ _____
$E_k =$ _____
$E_p + E_k =$ _____

$E_p =$ _____
$E_k =$ _____
$E_p + E_k =$ _____

$E_p =$ _____
$E_k =$ _____
$E_p + E_k =$ _____

b)

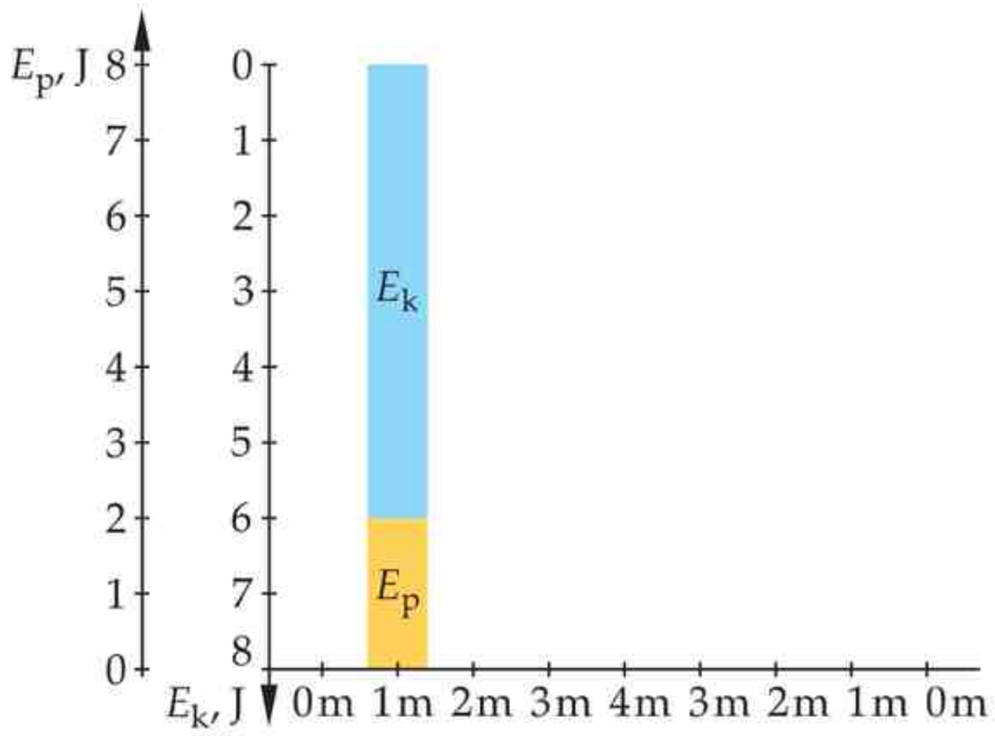


$E_p =$ _____
$E_k =$ _____
$E_p + E_k =$ _____

$E_p =$ _____
$E_k =$ _____
$E_p + E_k =$ _____

$E_p =$ _____
$E_k =$ _____
$E_p + E_k =$ _____

Zadanie 2. Kamień został podrzucony pionowo do góry i wzniósł się na wysokość 4 m, po czym spadł. **Narysuj** dwoma kolorami diagram słupkowy przedstawiający jego energię potencjalną i kinetyczną na różnych wysokościach w czasie lotu. Przykładowy słupek dla wysokości 1 m został już narysowany.



Policzmy razem

Piłka o masie 0,5 kg została podrzucona pionowo do góry z prędkością 10 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$. Na jaką wysokość doleciała?

Dane:

$m =$ _____ – masa piłki

$v =$ _____ – prędkość początkowa

Szukane:

$h =?$ – wysokość końcowa

Sposób I

Obliczmy energię kinetyczną piłki na początku ruchu.

Zapisz wzór na energię kinetyczną:

$E_k =$ _____

Wykonaj obliczenia dla danych z zadania:

$E_k =$ _____

Ta energia zmieni się w energię potencjalną, a więc

$E_p = E_k =$ _____

Oblicz wysokość, na jakiej piłka o masie $m = 0{,}5$ kg ma obliczoną wcześniej energię potencjalną. Możesz skorzystać z przykładu ze str. 121 podręcznika.

Sposób II

W chwili wyrzucenia piłka ma energię kinetyczną E_k.

Zapisz wzór na tę energię:

$E_k =$ _____

W najwyższym punkcie lotu, na wysokości h, piłka ma energię potencjalną E_p.

Zapisz wzór na tę energię:

$E_p =$ _____

Cała energia kinetyczna zmienia się w energię potencjalną, więc:

$$E_k = E_p$$

Zastąp symbole energii zapisanymi wcześniej wzorami:

_____ = _____

Jedna z wielkości występuje po obu stronach równania. Podziel je stronami przez tę wielkość. Co otrzymasz?

_____ = _____

Wyznacz z tego wzoru h:

$h =$ _____

Podstaw dane z zadania:

$h =$ _____

Czy wszystkie dane były potrzebne do rozwiązania zadania? Odpowiedź uzasadnij.

Odpowiedź: Piłka wzniesie się na wysokość _____ m.

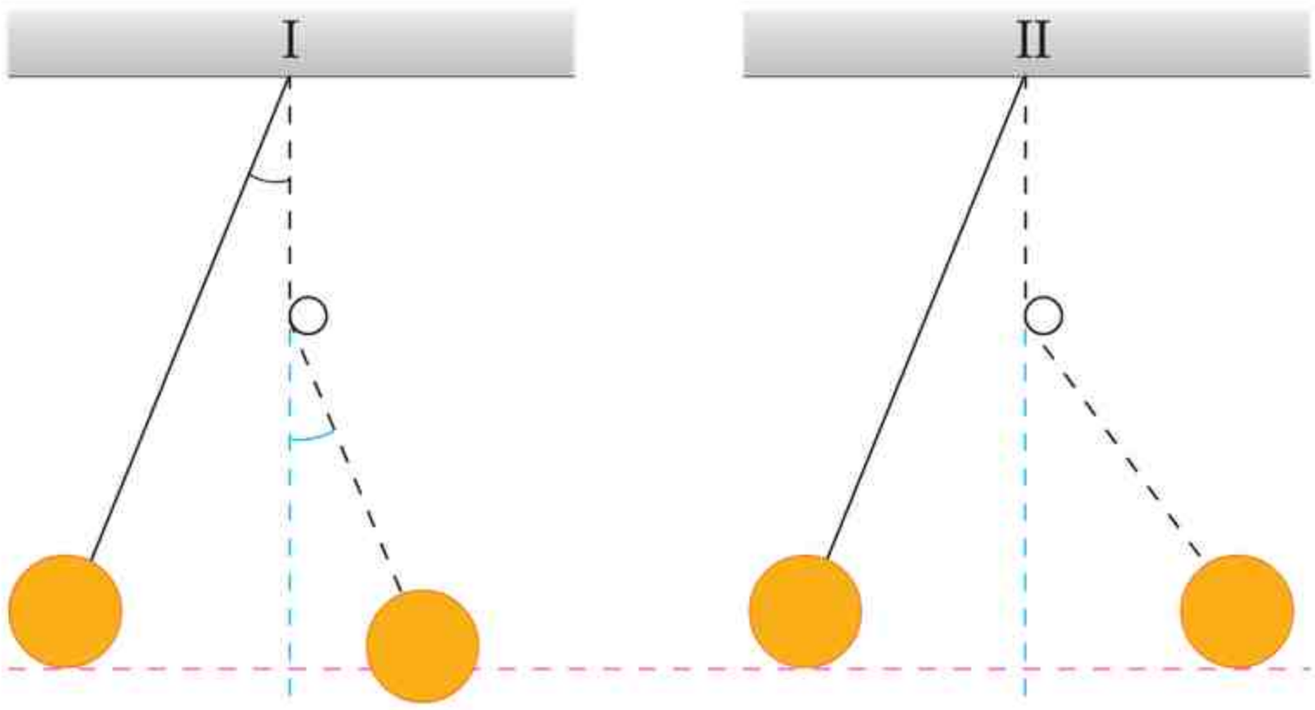
Teraz możesz rozwiązać zadanie 3 ze str. 129 podręcznika.

Fizyka poza szkołą

Wahadło z poprzeczką

Na zdjęciu przedstawiono wahadło z poprzeczką. W lewą stronę wychyla się ono jak zwykłe wahadło zawieszone w punkcie A, natomiast w prawą – jakby było zawieszone na poprzeczce.

Czy wahadło będzie wychylać się w obie strony pod tym samym kątem (rys. I), czy będzie osiągać z obu stron tę samą wysokość (rys. II)?





Zapisz swoje przypuszczenia wraz z uzasadnieniem.

Wahadło będzie się wychylać tak, jak na rysunku ____, bo _____

Wykonaj takie wahadło i sprawdź, czy twoje przewidywania się potwierdzą. Zapisz wnioski.

26. Moc

Zadanie 1. **Uzupełnij** diagramy i wzory.

a)

Pracę 20 J wykonano w czasie 5 s → Na każdą sekundę przypada _____ J → Moc wynosi _____ W

Wykonane działanie: 20 J ___ 5 s = _____ W

Wzór: Moc = _____ P = _____

b)

Przez 8 s pracowano z mocą 10 W → W każdej z ___ sekund wykonano pracę ____ J → Łącznie wykonano pracę ____ J

Wykonane działanie: _____

Wzór: Praca = _____ W = _____

c)

Pracę 40 J wykonano z mocą 4 W → Wykonano pracę ____ J po ____ J na sekundę → Pracę wykonano w czasie____ s

Wykonane działanie: _____

Wzór: Czas = _____ t = _____

d)

Przez 5 s pracowano z mocą 3 W → _____ _____ → Łącznie wykonano pracę ____ J

e)

Pracę 100 J wykonano z mocą 25 W → _____ _____ → Pracę wykonano w czasie____ s

Zadanie 2. Skorzystaj z danych zapisanych pod fotografiami i **oblicz** brakujące wielkości. **Uzupełnij** podpisy.

Wskazówka: Pamiętaj, że 1 kWh = 1000 W • 3600 s = 3 600 000 J = 3,6 MJ

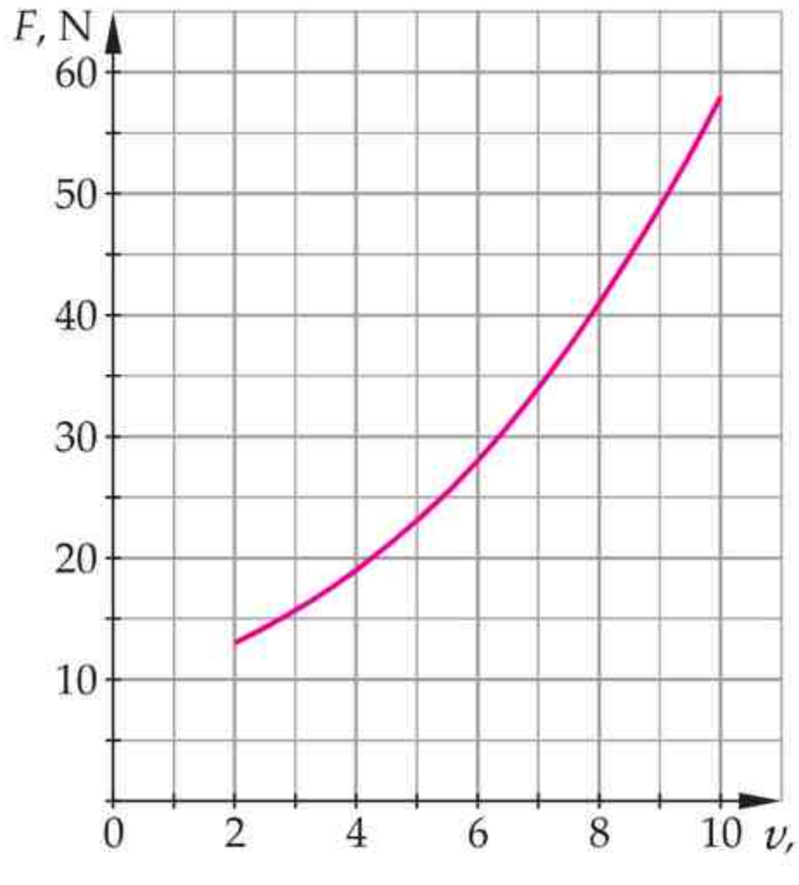






Moc:	40 W	600 W	_____
Czas:	2 h	____ h	2 h
Energia:	_____ kWh	0,3 kWh	3 kWh

Zadanie 3. Na wykresie przedstawiono zależność siły oporu ruchu od prędkości rowerzysty. **Odczytaj** z wykresu i **wpisz** do tabeli brakujące wartości siły. **Zapisz** w tabeli, z jaką mocą pracował rowerzysta, jadąc z podaną prędkością.



v, m/s	2	4	6	8	10
F, N	13				
P, W					

Wskazówka: Jeśli rowerzysta jechał z prędkością 2 $\frac{m}{s}$, to w ciągu 1 s przejechał 2 m. Skoro działał siłą 13 N, w czasie 1 s wykonał pracę 26 J. Jaka była jego moc?

Fizyka poza szkołą

Wyłączone? Niezupełnie!

Niektóre urządzenia (telewizory, wieże stereo, odtwarzacze DVD) nie wyłączają się całkowicie, ale przełączają na tryb oczekiwania, który umożliwia ich ponowne włączenie pilotem. W tym trybie zużywają pewną ilość energii elektrycznej. W poniższym doświadczeniu wyznaczysz moc, z jaką pracują.

Uwaga! Zanim przystąpisz do doświadczenia, zapytaj rodziców, czy nie ma w domu urządzeń elektrycznych, których nie wolno wyłączać.

1. Wyłącz na kilkanaście minut wszystkie urządzenia elektryczne w domu. Pozostaw tylko badane urządzenia w trybie oczekiwania.

2. Licznik energii elektrycznej ma specjalne kółko, które kręci się w miarę zużywania energii. Zmierz czas jednego obrotu – ułatwi ci to kolorowa kreska namalowana na kółku.

3. Na liczniku powinno być napisane, ile obrotów kółka przypada na 1 kWh.

Oblicz:

- w jakim czasie „wyłączone" urządzenia w trybie oczekiwania zużyłyby 1 kWh energii elektrycznej,
- jaka jest łączna moc tych urządzeń,
- ile kWh energii zużyłyby rocznie,
- ile pieniędzy można by rocznie zaoszczędzić, gdyby zamiast przełączać urządzenia w tryb oczekiwania, wyłączać je z kontaktu.

Czas 1 obrotu licznika: _____ s

Ile obrotów przypada na 1 kWh? _____

Czas zużycia 1 kWh: _____ s

1 kWh = _____ J

Moc „wyłączonych" urządzeń: _____ W

Energia zużyta przez te urządzenia:

w ciągu godziny: _____ kWh

w ciągu doby: _____ kWh

w ciągu roku: _____ kWh

Opłata za 1 kWh: 50 gr

Oszczędność w ciągu roku: _____ zł



E

Sposób na zadanie

Opisywanie zjawiska z wykorzystaniem pojęć i wielkości fizycznych

Zadanie 14. (0–1) CKE Kwiecień 2018

W magazynie mebli dźwig podnosi pionowo skrzynię o masie 360 kg ruchem jednostajnym z prędkością $0{,}4\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Która informacja dotycząca opisanej sytuacji jest prawdziwa? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

A. Energia potencjalna skrzyni pozostaje stała.

B. Energia kinetyczna skrzyni maleje, a jej energia potencjalna rośnie.

C. Dźwig, podnosząc skrzynię, wykonuje pracę przeciwko sile grawitacji.

D. Praca wykonana przez dźwig powoduje wzrost energii kinetycznej skrzyni.

Rozwiązanie:

1. Z treści zadania wynika, że prędkość skrzyni podczas jej ruchu do góry się nie zmienia, gdyż porusza się ona ruchem jednostajnym. Oznacza to, że jej energia kinetyczna również się nie zmienia. To stwierdzenie eliminuje odpowiedzi B oraz D.

Przypomnij sobie wzory opisujące energię kinetyczną oraz energię potencjalną grawitacji i zastanów się, jak je interpretować.

2. Zgodnie z treścią zadania wysokość, na jakiej znajduje się skrzynia, zwiększa się. Oznacza to, że rośnie jej energia potencjalna grawitacji. To stwierdzenie wyklucza odpowiedź A.

Rozważ, jak zmieni się energia potencjalna grawitacji ciała, gdy znajdzie się ono na dwa razy większej wysokości? A jak zmieni się energia kinetyczna ciała, gdy jego prędkość wzrośnie dwukrotnie?

3. Poprawna jest zatem odpowiedź C. Dźwig wykonuje pracę przeciwko sile ciężkości, gdyż siła potrzebna do podniesienia skrzyni jest zwrócona przeciwnie do siły ciężkości działającej na skrzynię.

Odpowiedź: Zaznaczamy C.

Ważne!

- Jeżeli ciało porusza się ruchem jednostajnym, to jego energia kinetyczna się nie zmienia. Gdy prędkość ciała rośnie, zwiększa się również jego energia kinetyczna. Gdy prędkość ciała maleje, zmniejsza się również jego energia kinetyczna.
- Gdy zwiększamy wysokość, na jakiej znajduje się ciało – jego energia potencjalna grawitacji rośnie, a gdy tę wysokość zmniejszamy – energia potencjalna grawitacji maleje.
- Aby podnieść ciało ruchem jednostajnym na pewną wysokość, musimy podziałać na nie siłą o wartości równej wartości siły ciężkości działającej na to ciało.

E

Rozwiąż dodatkowe zadania
docwiczenia.pl
Kod: T7RJ2H

Sprawdź, czy potrafisz

1. Początkujący narciarze wybierają na ogół wzniesienia o niewielkim nachyleniu, z których zjeżdżają z reguły „na krechę", czyli w dół po linii prostej z powoli zwiększającą się prędkością.

Patrz „Sposób na zadanie"

Która z informacji dotycząca opisanej sytuacji jest prawdziwa? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

A. Energia kinetyczna i energia potencjalna grawitacji narciarza maleją.

B. Energia kinetyczna narciarza rośnie, a energia potencjalna grawitacji narciarza maleje.

C. Energia potencjalna grawitacji narciarza rośnie, ponieważ siła grawitacji wykonuje nad nim pracę.

D. Energia kinetyczna narciarza się nie zmienia, natomiast jego energia potencjalna grawitacji maleje.

2. Narciarz ma wraz ze sprzętem i ubraniem masę 90 kg. **Uzupełnij zdania.**

Kiedy narciarz porusza się z prędkością 20 $\frac{m}{s}$, jego energia kinetyczna wynosi _____ .
Jeżeli narciarz ze szczytu na wysokości 928 m n.p.m. zjedzie na wysokość 728 m n.p.m., to jego energia potencjalna zmniejszy się o _____ .

3. Jakie urządzenie zamienia energię światła na energię elektryczną? **Wskaż poprawną odpowiedź.**

A. żarówka B. grzałka C. prądnica D. bateria słoneczna

Informacje do zadań 4–7

Natalia przejechała na rowerze 1 km po równej i płaskiej drodze z prędkością 5 $\frac{m}{s}$. Pokonywała przy tym siłę oporów ruchu wynoszącą 18 N. Energia kinetyczna Natalii wraz z rowerem wynosiła 750 J.

Wskaż poprawne dokończenia zdań.

4. Gdyby Natalia przyspieszyła do 10 $\frac{m}{s}$, jej energia wynosiłaby

A. 187,5 J. B. 375 J. C. 1500 J. D. 3000 J.

5. Przy przezwyciężaniu oporów ruchu Natalia wykonała pracę

A. 90 J. B. 750 J. C. 13,5 kJ. D. 18 kJ.

6. Energia wydatkowana w czasie jazdy przez Natalię zmieniła się w energię

A. kinetyczną.

B. potencjalną grawitacji.

C. wewnętrzną.

D. potencjalną sprężystości.

7. Jadąc na rowerze, Natalia pracowała z mocą

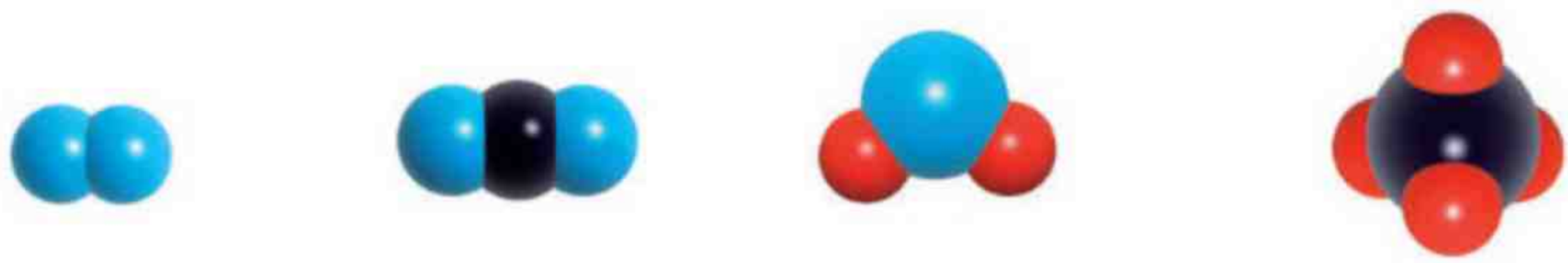
A. 15 W. B. 90 W. C. 150 W. D. 13 500 W.

V. Cząsteczki i ciepło

27. Cząsteczki

Zadanie 1. Rysunki przedstawiają cząsteczki: wody, tlenu, dwutlenku węgla i metanu. **Podpisz** atomy i cząsteczki właściwymi symbolami chemicznymi.

Uwaga! Atomy tego samego pierwiastka oznaczono tym samym kolorem.



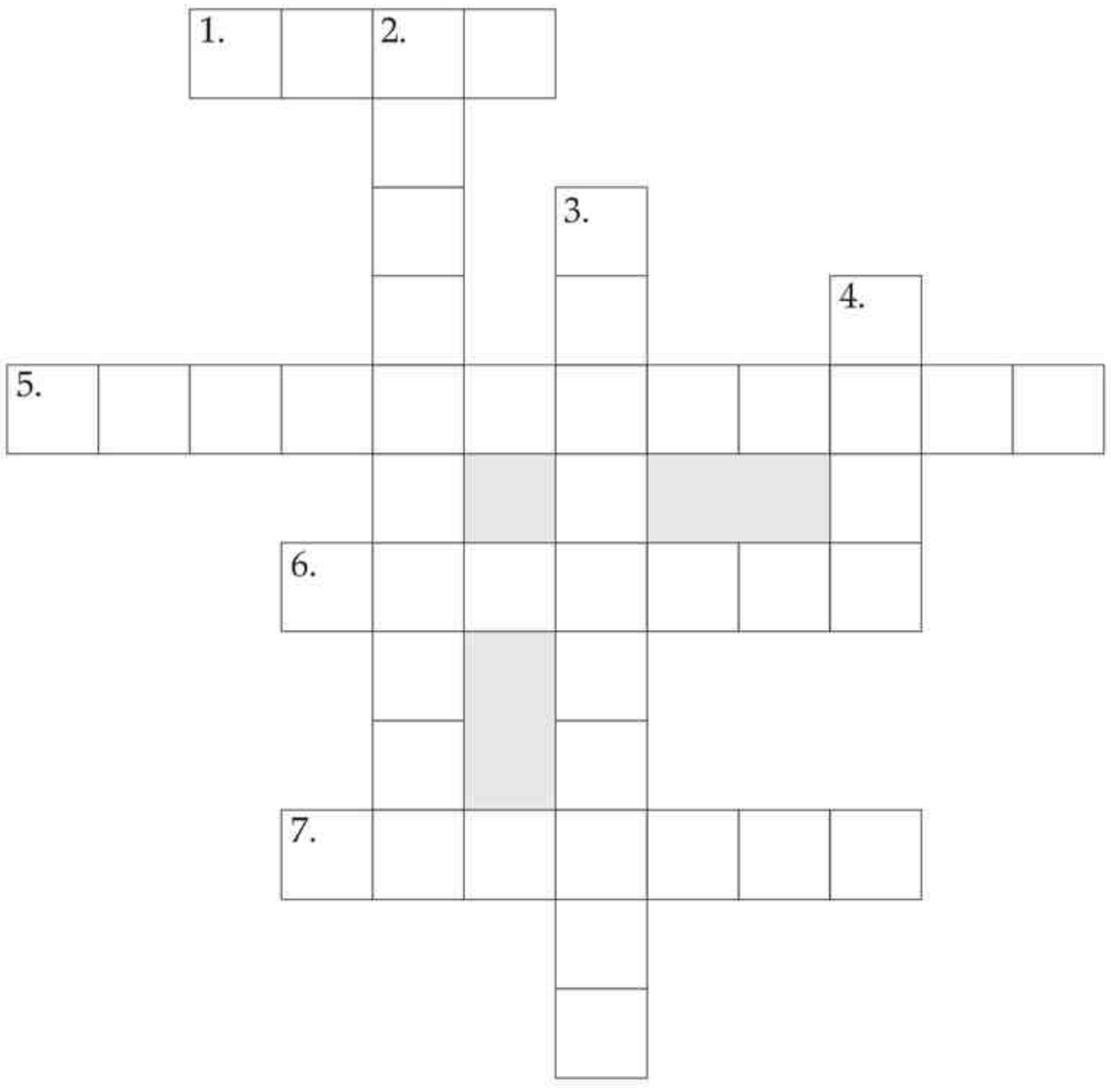
Zadanie 2. Rozwiąż krzyżówkę.

POZIOMO:

1. Mniejszy od cząsteczki.
5. Zachodzi między cząsteczkami; dzięki niemu kropla wody zwisa, uczepiona kranu.
6. Owad, który chodzi po wodzie dzięki napięciu powierzchniowemu.
7. Ciecz o dużej energii chemicznej używana jako paliwo.

PIONOWO:

2. Zachodzi między cząsteczkami, powoduje, że niełatwo sprężyć wodę.
3. Bohaterka tego rozdziału.
4. Plus lub minus.



Zadanie 3. Jakie zjawiska fizyczne możemy zaobserwować na fotografiach? **Wybierz** z ramki odpowiednie określenia i **wpisz** je w wolne miejsca.

napięcie powierzchniowe • *dyfuzja* • *siły spójności*







Zadanie 4. **Uzupełnij** równość. Możesz skorzystać z tabeli przedrostków znajdującej się na końcu podręcznika.

a) Rozmiary cząsteczki wody:

200 pm = 0,2 nm = _____ μm = _____ mm

(pikometry) (nanometry) (mikrometry) (milimetry)

b) Promień atomu wodoru:

_____ pm = _____ nm = 0, 000 000 005 cm

c) Promień atomu tlenu:

_____ pm = 0,06 nm = _____ cm

Fizyka poza szkołą

A. Czy 10 + 10 = 20?

1. Odmierz za pomocą strzykawki lub menzurki 10 cm^3 wody i 10 cm^3 denaturatu.

2. Wymieszaj dokładnie obie ciecze i odczytaj objętość powstałej mieszaniny.



Uzupełnij.

Objętość powstałej mieszaniny wynosi _____ cm^3.

3. Wymieszaj pół szklanki grochu i pół szklanki maku. W zależności od pory roku możesz użyć innych produktów, pod warunkiem że ich ziarna będą miały różne wielkości. Czy powstała mieszanina ma objętość pełnej szklanki? Dlaczego tak się dzieje?



4. Wyjaśnij wynik doświadczenia z wodą i denaturatem, korzystając z doświadczenia z grochem i makiem.

B. Szklanka wody „z czubkiem”

Napełnij szklankę wodą. Następnie łyżeczką dolewaj delikatnie wody, aż utworzy „górkę”. Dlaczego woda nie wylewa się ze szklanki?



28. Stany skupienia materii

Zadanie 1. **Nazwij** pokazany na zdjęciach stan skupienia.

a)



rosa – _____

b)



igloo – _____

c)



szron – _____

d)



hel w balonie – _____

e)



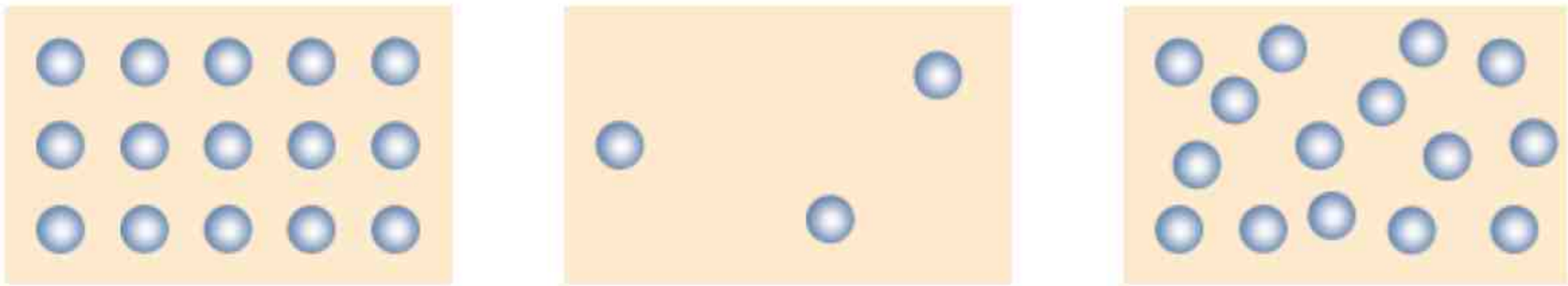
sok – _____

f)

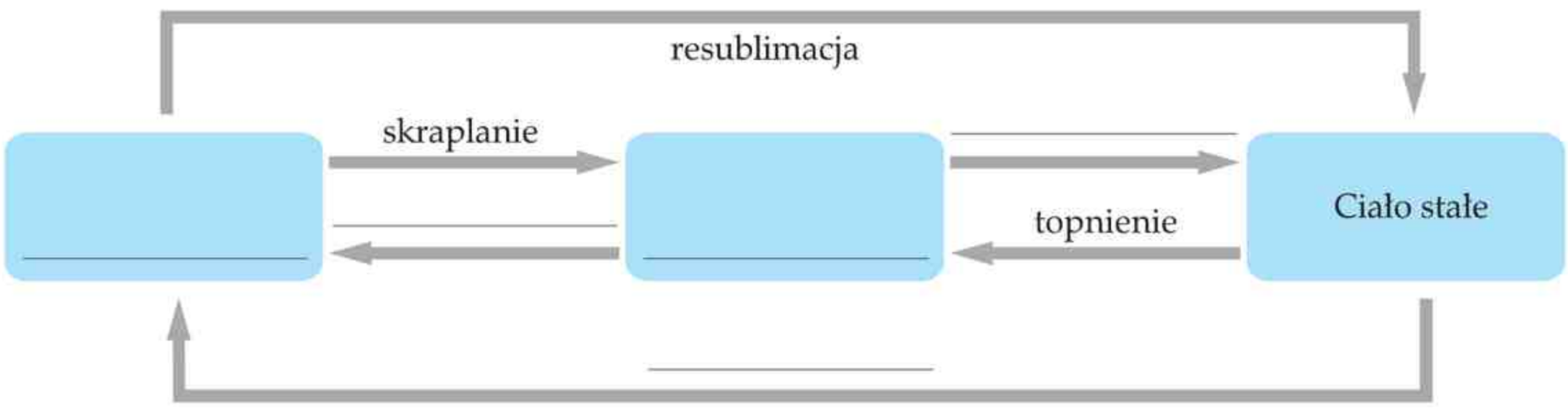


para wodna nad dzióbkiem czajnika – _____

Zadanie 2. Rysunki przedstawiają ułożenie cząsteczek pewnej substancji w trzech stanach skupienia. Pod każdym z nich **napisz**, jaki stan skupienia obrazuje. **Dorysuj** strzałki symbolizujące wektory prędkości cząsteczek. Przyjmij, że dłuższa strzałka oznacza większą wartość prędkości.

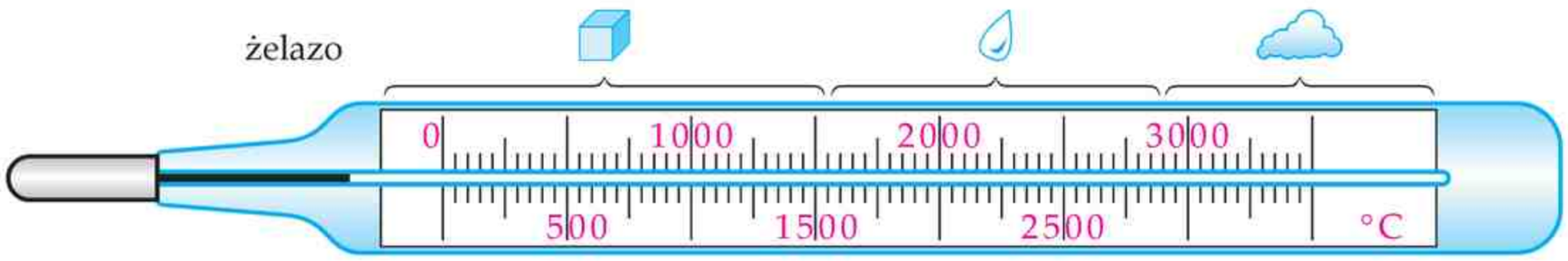


Zadanie 3. **Uzupełnij** diagram.

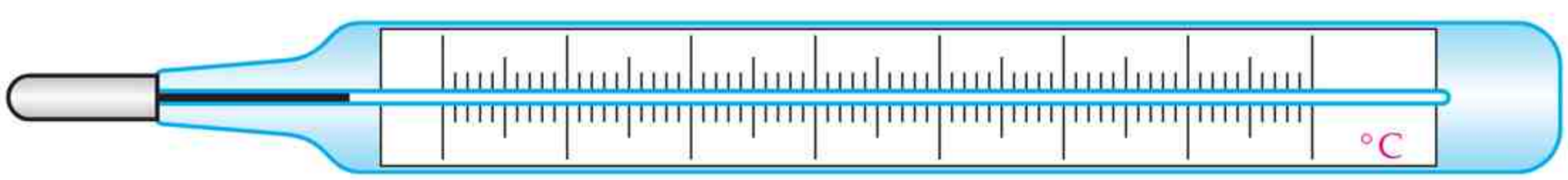


Zadanie 4. Na skali termometru zaznaczono temperatury, w jakich żelazo jest ciałem stałym, cieczą i gazem. **Dokończ** analogiczne rysunki dla pozostałych substancji. Skorzystaj z tabeli na końcu podręcznika. Dobierz odpowiednio skale termometrów.

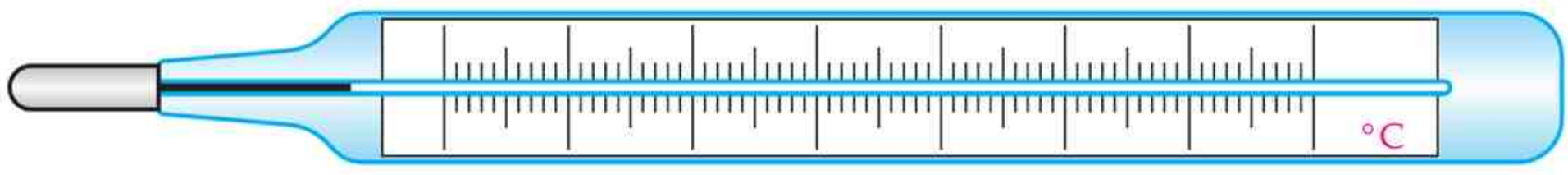
żelazo



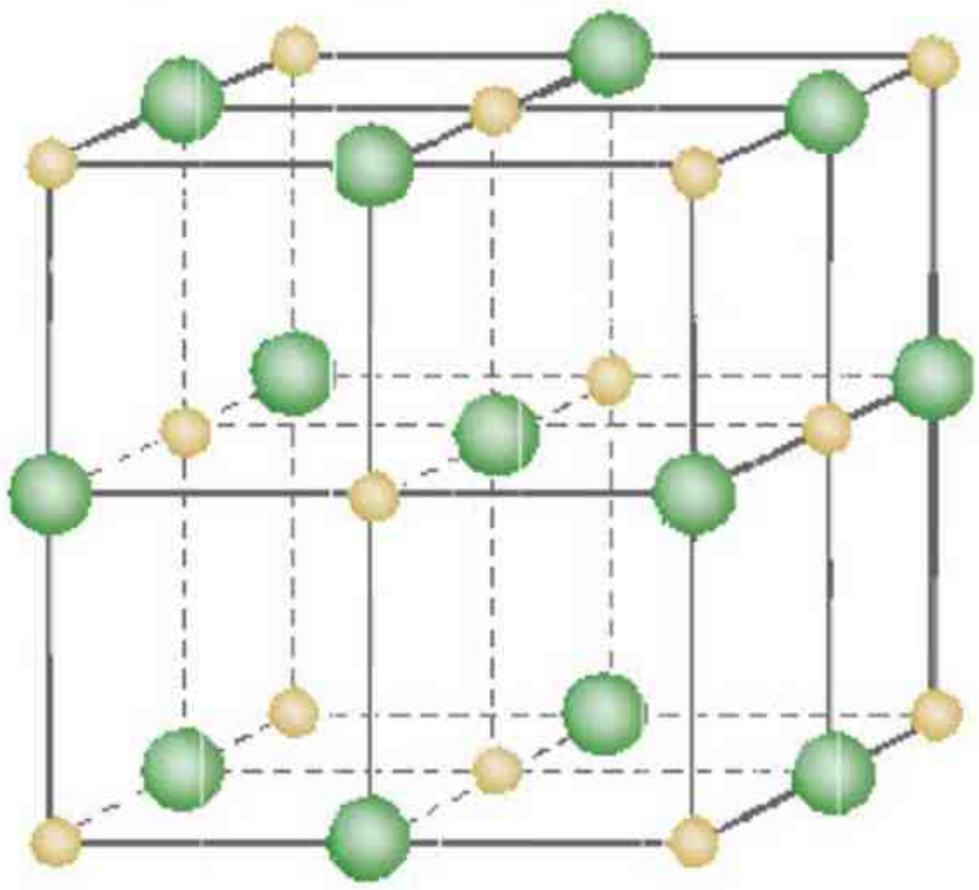
miedź



gliceryna



Zadanie 5. **Podpisz** atomy w krysztale soli kuchennej NaCl.



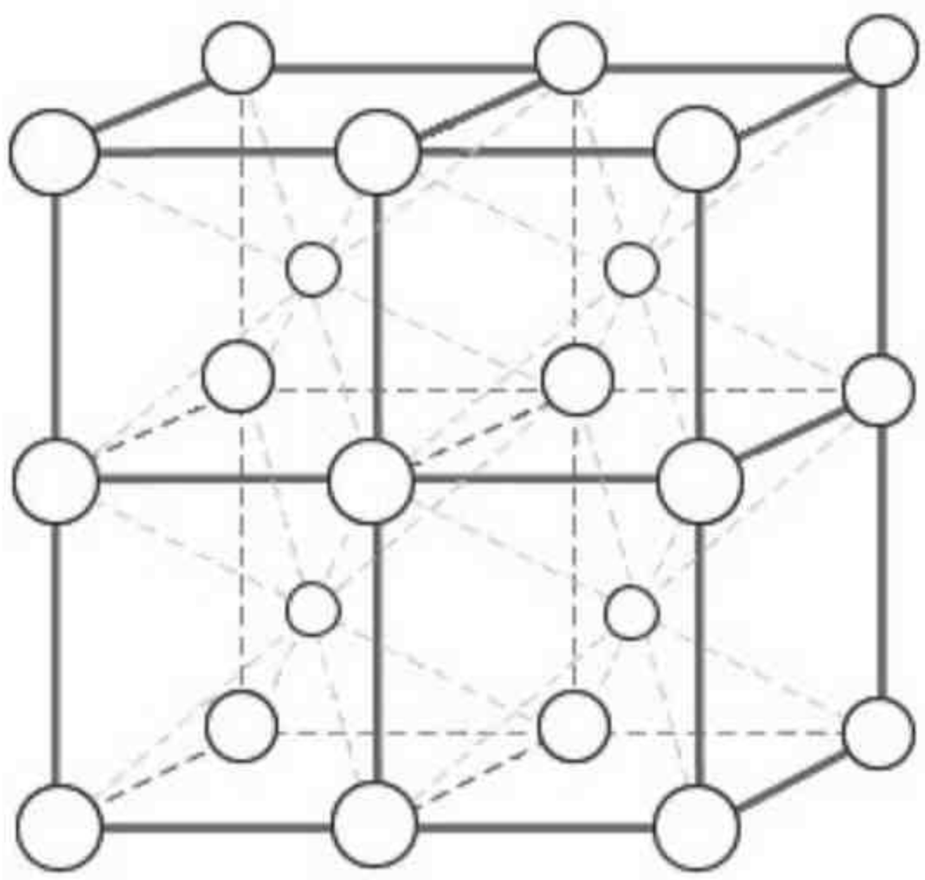


Zadanie 6. Na ilustracji przedstawiono ułożenie atomów w chlorku cezu (CsCl).

a) Atomy chloru leżą w wierzchołkach sześcianów. **Pokoloruj** na zielono atomy chloru należące do wybranego sześcianu.

b) Atomy cezu leżą w środkach tych sześcianów. **Pokoloruj** na czerwono atom cezu leżący w środku sześcianu, którego wierzchołki pokolorowałeś w punkcie a).

c) Spójrz inaczej na ten sam kryształ. To atomy cezu leżą w wierzchołkach sześcianów, a atomy chloru w ich środkach. Na rysunku widzisz tylko część sześcianu utworzonego przez atomy cezu. **Zaznacz** krzyżykiem atom chloru leżący w jego środku.





29. Temperatura a energia

Zadanie 1. **Określ** zakres temperatur, które można mierzyć za pomocą termometrów przedstawionych na fotografiach. Jaka jest dokładność każdego z nich? Gdzie są stosowane?

a)



b)

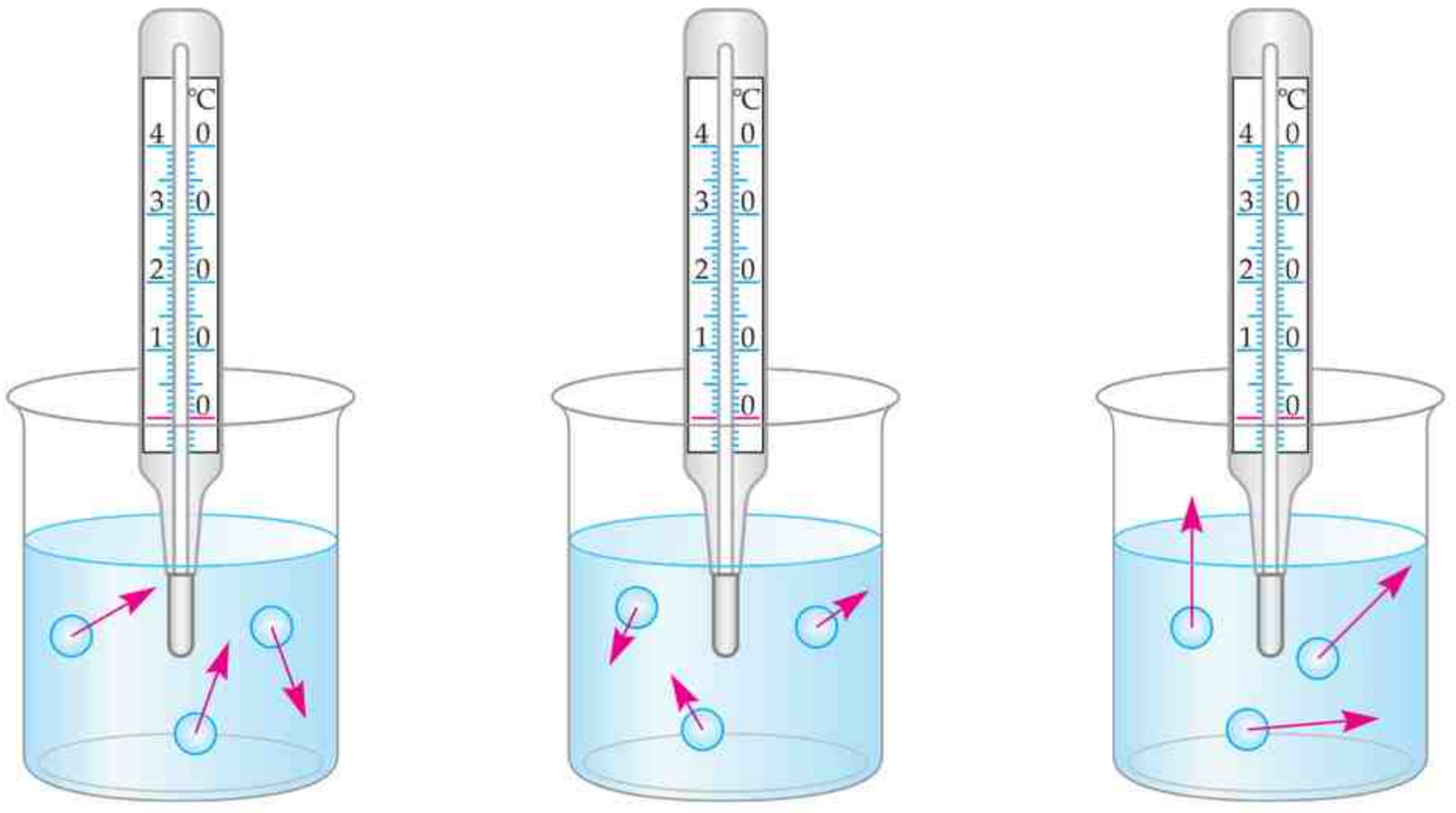


c)



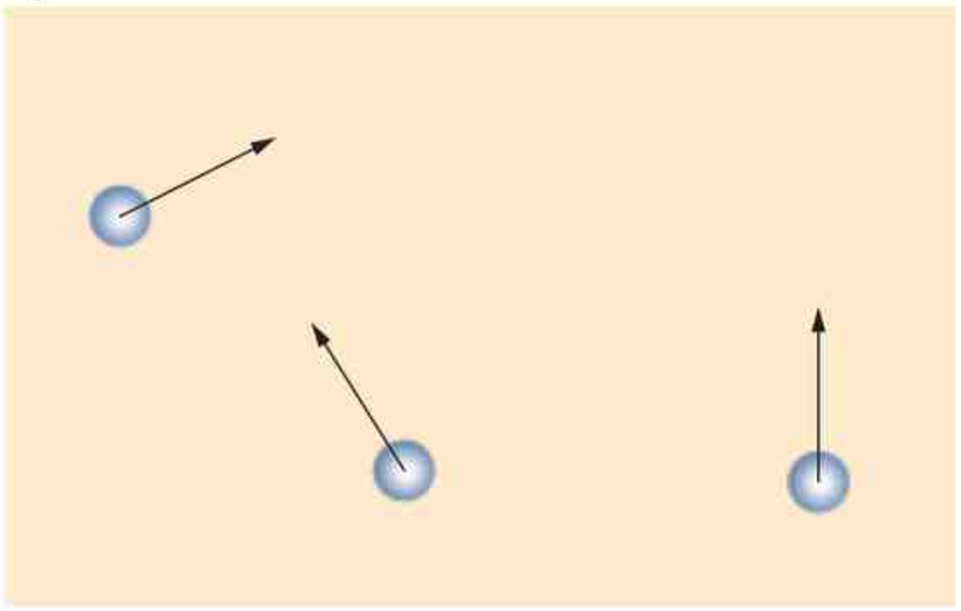
	Termometr a	Termometr b	Termometr c
Najniższa temperatura			
Najwyższa temperatura			
Niepewność ±			
Zastosowanie			

Zadanie 2. W jednym z naczyń woda ma temperaturę 10°C, w pozostałych 20°C i 30°C. **Określ** temperaturę wody w każdym naczyniu i **dorysuj** słupek cieczy w termometrze. Przyjmij, że dłuższa strzałka obrazuje większą prędkość cząsteczek.

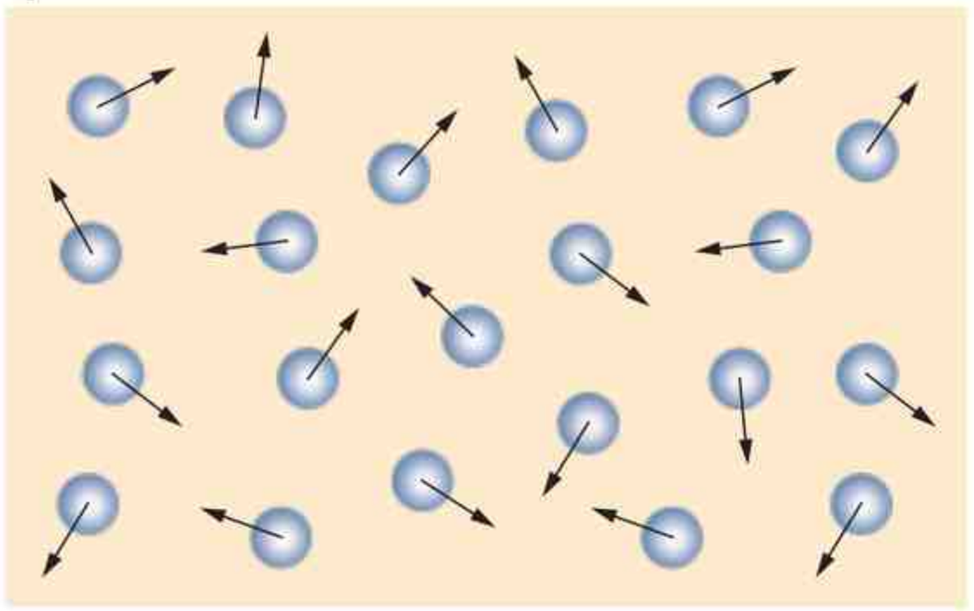


Zadanie 3. Na rysunkach przedstawiono cząsteczki dwóch ciał. **Zapisz** pod nimi, które ciało ma wyższą temperaturę, a które wyższą energię wewnętrzną. Krótko **uzasadnij** odpowiedź.

a)



b)



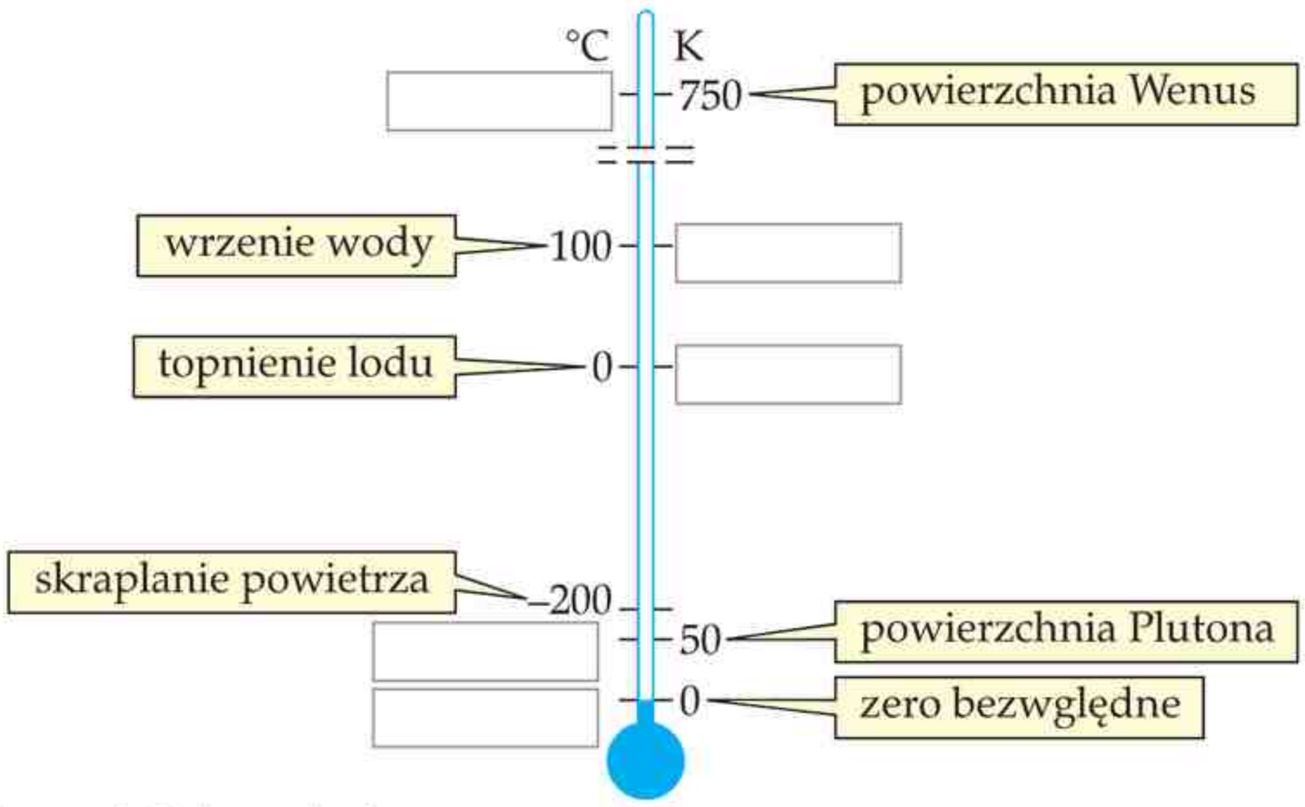
Zadanie 4. **Dobierz** z ramki właściwą temperaturę do każdego z ciał. Wartości **zapisz** w odpowiednich miejscach na rysunku.

–10°C • 5°C • 20°C • 37°C • 80°C • 100°C

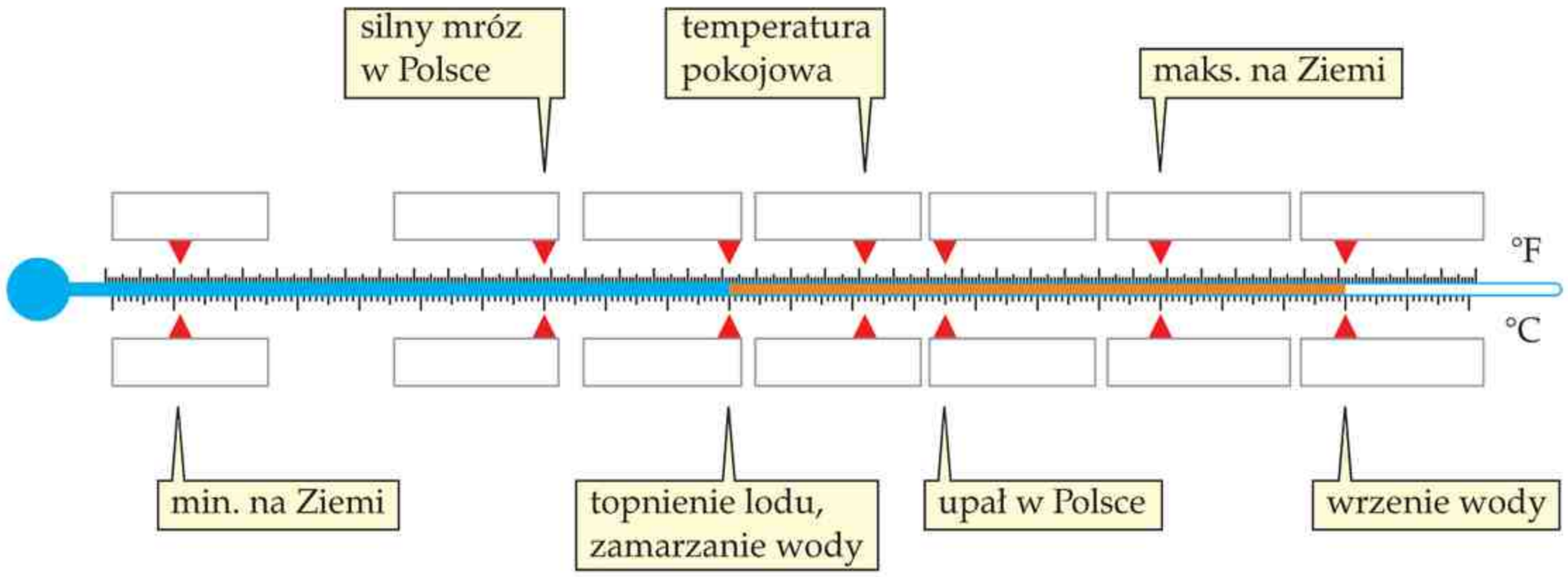


Zadanie 5. Uzupełnij brakujące wartości temperatury:

a) w skali Celsjusza i Kelvina.



b) w skali Celsjusza i Fahrenheita.



Zadanie 6. Korzystając z informacji podanych na rysunkach, **napisz**, jak zmieniła się energia wewnętrzna ciał (np. +20 J to zwiększenie o 20 J, –20 J to zmniejszenie o 20 J).

a)



Praca 900 J

Straty ciepła 200 J

b)



Praca 100 J

Straty ciepła 30 J

Fizyka poza szkołą

Jak stygnie woda

Uwaga! Przygotuj: termometr zaokienny, miskę, wodę i zegarek. Zachowaj szczególną ostrożność podczas dolewania wrzątku.

1. Zmierz temperaturę powietrza w pomieszczeniu.

2. Nalej do miski ciepłej wody z kranu i włóż do niej termometr. Wody nie może być zbyt dużo, ale powinna zakrywać końcówkę termometru. Jeśli pozwala on mierzyć wyższą temperaturę, dolej do miski nieco wrzątku i wymieszaj.

Uwaga! Odczytując temperaturę, pamiętaj, aby patrzeć na podziałkę termometru na wprost (nie pod kątem). Unikniesz w ten sposób błędu odczytu.

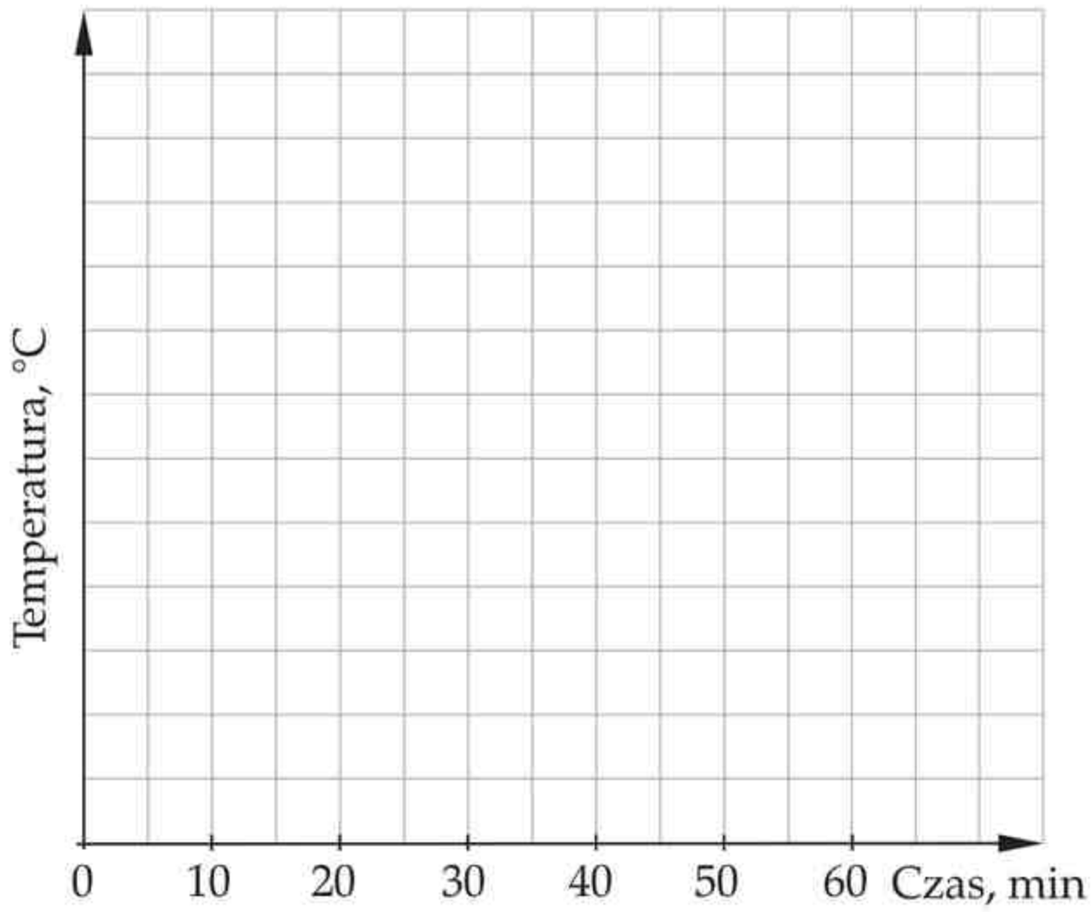
Czas od rozpoczęcia, min	0	10	20				60
Temperatura, °C							

3. Przez godzinę co 10 minut odczytuj temperaturę. Wyniki zapisz w tabeli.

4. Zapisz, jaka była dokładność pomiaru temperatury. _____

5. Uzupełnij skalę na pionowej osi wykresu, tak aby znalazły się na niej wszystkie zmierzone wartości temperatury (łącznie z temperaturą powietrza w pomieszczeniu).

Uwaga! Nie musisz zaczynać osi pionowej od zera.



6. Zaznacz wyniki pomiarów w układzie współrzędnych. Czy układają się one wzdłuż linii prostej? Wyjaśnij wyniki doświadczenia.

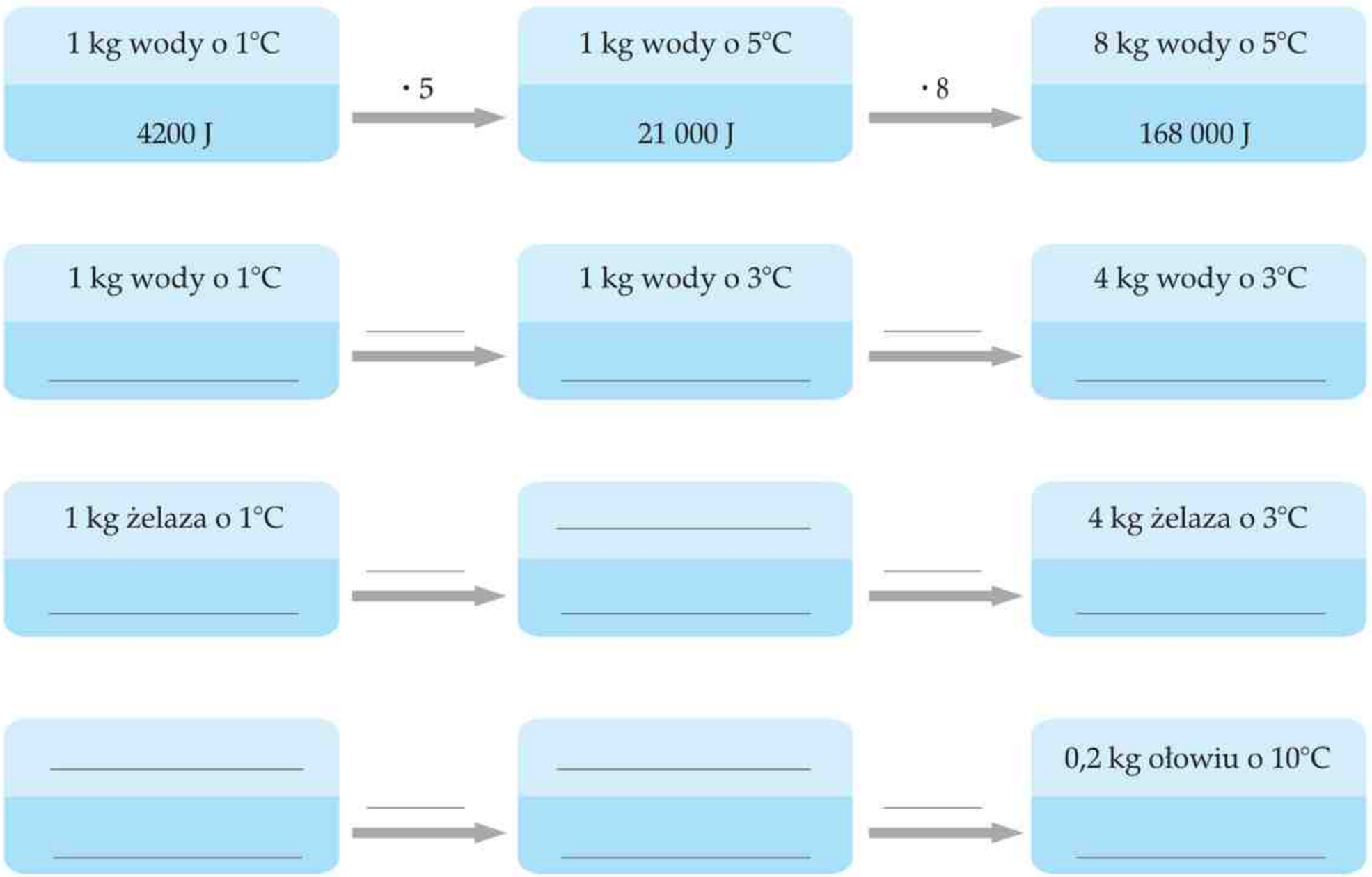
_____

_____

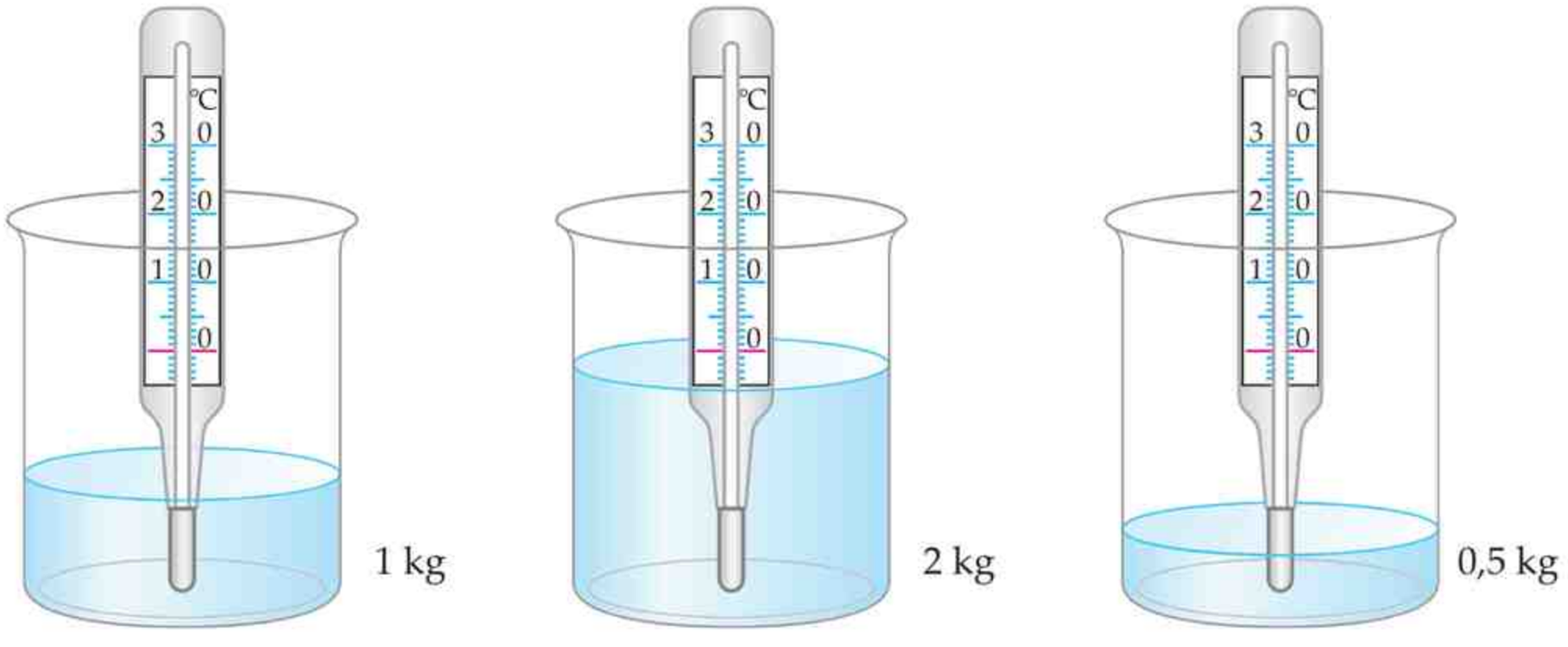
_____

30. Ciepło właściwe

Zadanie 1. Na diagramach zilustrowano procesy ogrzewania różnych substancji. W pierwszym przykładzie pokazano zależność ilości energii potrzebnej w tym procesie od masy substancji oraz temperatury, o jaką chcemy ją ogrzać.
Uzupełnij pozostałe diagramy zgodnie ze wzorem.



Zadanie 2. Trzy porcje wody, o masach podanych na rysunkach, miały temperaturę początkową 10°C. Każdej z nich dostarczono 42 kJ energii. Do jakiej wartości wzrosła temperatura? **Dorysuj** słupek cieczy na każdym z termometrów.



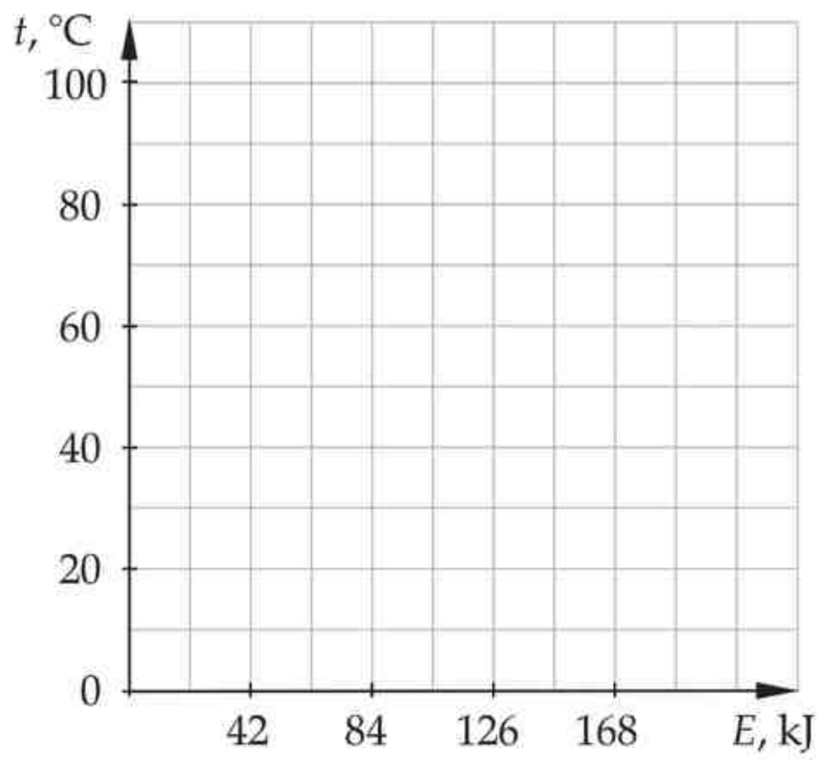
Zadanie 3. Wyobraź sobie, że stopniowo ogrzewamy 1 kg wody o początkowej temperaturze 30°C.

a) **Zapisz** w tabeli, jaka będzie temperatura wody w zależności od dostarczonej energii.

Dostarczona energia E	0 kJ	42 kJ	84 kJ	126 kJ	168 kJ
Temperatura t	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C

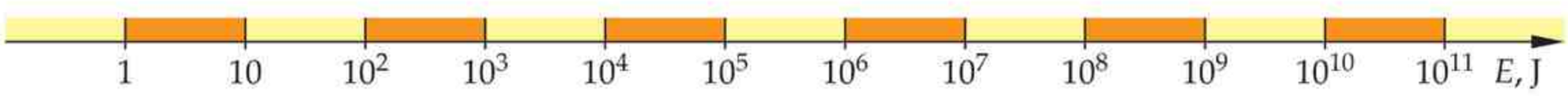
b) Punkty odpowiadające wartościom z tabeli **zaznacz** w układzie współrzędnych. Otrzymasz wykres zależności temperatury od dostarczonej energii.

c) Wzdłuż jakiej linii układają się te punkty? **Narysuj** ją.



Zadanie 4. **Oblicz** i **zaznacz** na skali odpowiednią literą energię:

- potrzebną do podgrzania wanny wody (300 kg) o 20°C (A),
- potrzebną do podgrzania tony żelaza od temperatury 20°C do temperatury topnienia (B),
- produkowaną przez elektrownię o mocy 20 MW w ciągu 1h (C),
- kinetyczną samochodu o masie 1300 kg, jadącego z prędkością 90 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ (D).



Policzmy razem

Ile czasu potrzeba, aby grzałką elektryczną o mocy 300 W podgrzać szklankę wody (0,25 kg) od 20°C do 100°C?
Pamiętaj o jednostkach.



Dane:

$m =$ _____ kg – masa wody

$t_1 =$ _____ °C – temperatura początkowa

$t_2 =$ _____ – temperatura końcowa

$\Delta t =$ _____ – przyrost temperatury

$c_w =$ _____ $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$ – ciepło właściwe wody

$P =$ _____ – moc grzałki

Szukane:

$t =$? – czas podgrzewania

Rozwiązanie:

Potrzebną energię obliczamy, korzystając ze wzoru:

$E = m \cdot$ _____

Po podstawieniu wartości liczbowych:

$E =$ _____

Moc wynosi $P =$ _____, czyli w ciągu 1 s grzałka dostarcza

_____ energii.

Potrzebna energia jest _____ razy większa,

więc grzałka musi pracować przez czas:

$t =$ _____

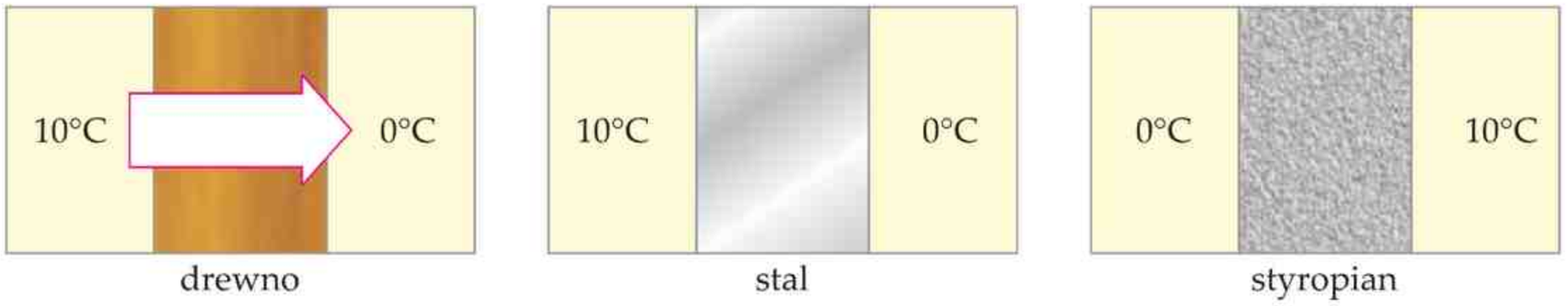
Odpowiedź: _____.

Teraz możesz rozwiązać zadanie 5 ze str. 171 podręcznika.

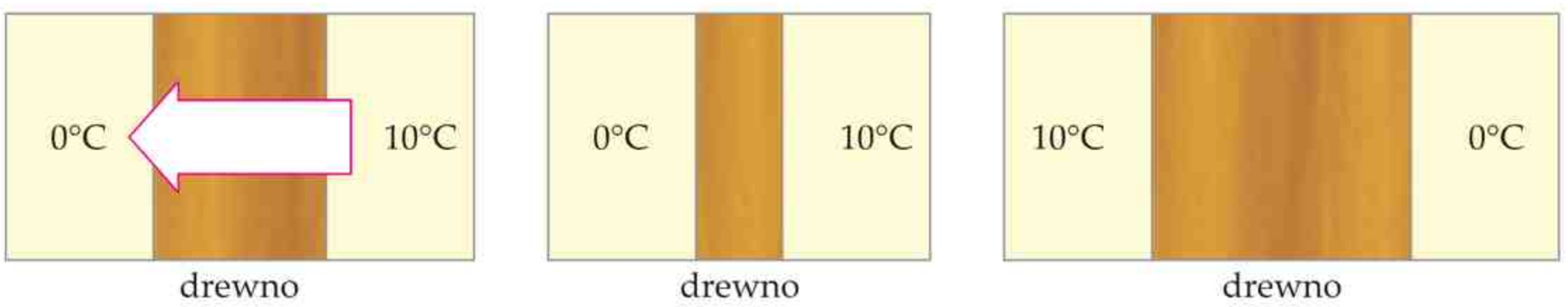
31. Przewodnictwo cieplne

Zadanie 1. **Narysuj** grubsze lub cieńsze strzałki oznaczające, odpowiednio, szybszy lub wolniejszy przepływ ciepła.

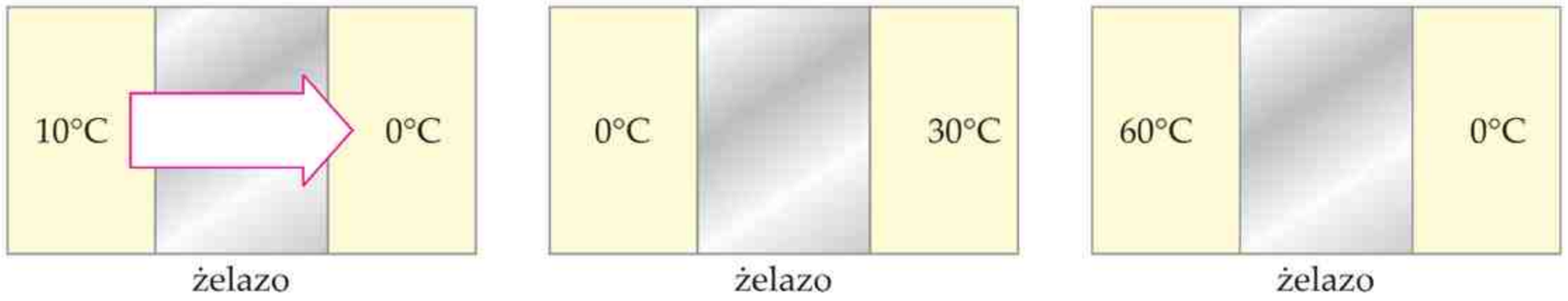
a)



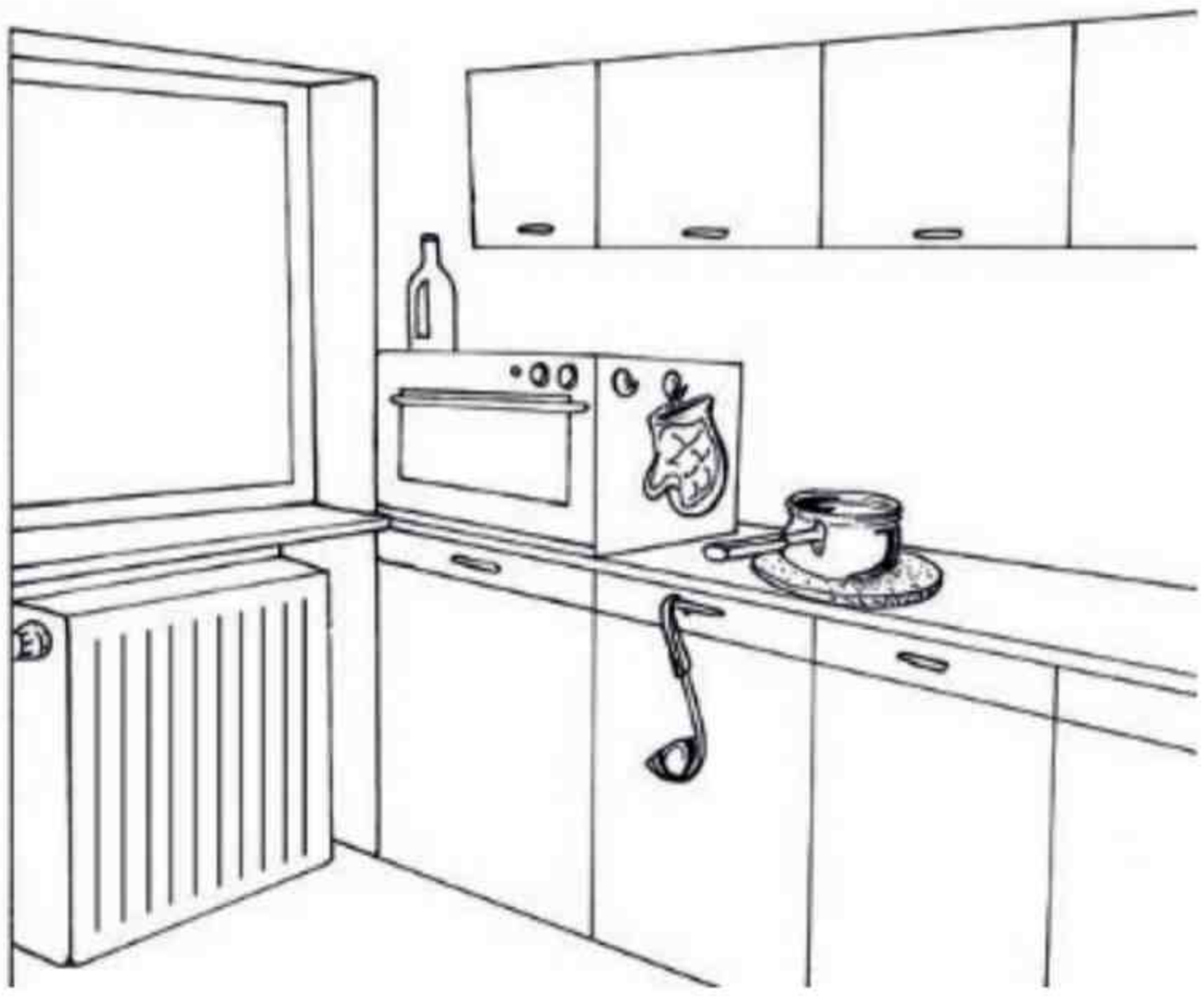
b)



c)



Zadanie 2. **Pokoloruj** na czerwono ciała, które wykonuje się tylko ze słabych przewodników cieplnych, a na zielono – ciała wykonywane tylko z dobrych przewodników.



Zadanie 3. Dwa przedmioty, drewniany i żelazny, mają taką samą temperaturę, podaną pod rysunkiem. **Otocz** czerwonym kółkiem ten przedmiot, który wydaje się cieplejszy w dotyku. Jeśli oba wydają się równie ciepłe, otocz obydwa.

a)



20°C

b)



50°C

c)



36,6°C



Fizyka poza szkołą

Dwa termometry

1. Przygotuj dwa jednakowe zaokienne termometry cieczowe. Zawiń jeden z nich w kawałek materiału (tak, aby zbiorniczek z cieczą był osłonięty, ale skala pozostała na zewnątrz).

2. Czy po kilku minutach, przy niezmienionej temperaturze otoczenia, termometr „w ubraniu" się ogrzeje?

3. Podgrzej powietrze wokół termometrów (np. za pomocą suszarki do włosów). Zaobserwuj ich wskazania. Co zauważyłeś?

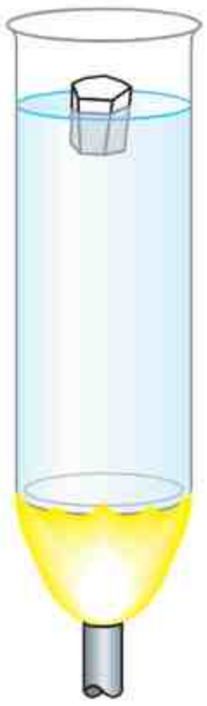
4. Włóż dwa termometry wskazujące temperaturę pokojową, „ubrany" i „nieubrany", do lodówki. Czy po minucie nadal wskazują jednakową temperaturę?

A po godzinie?

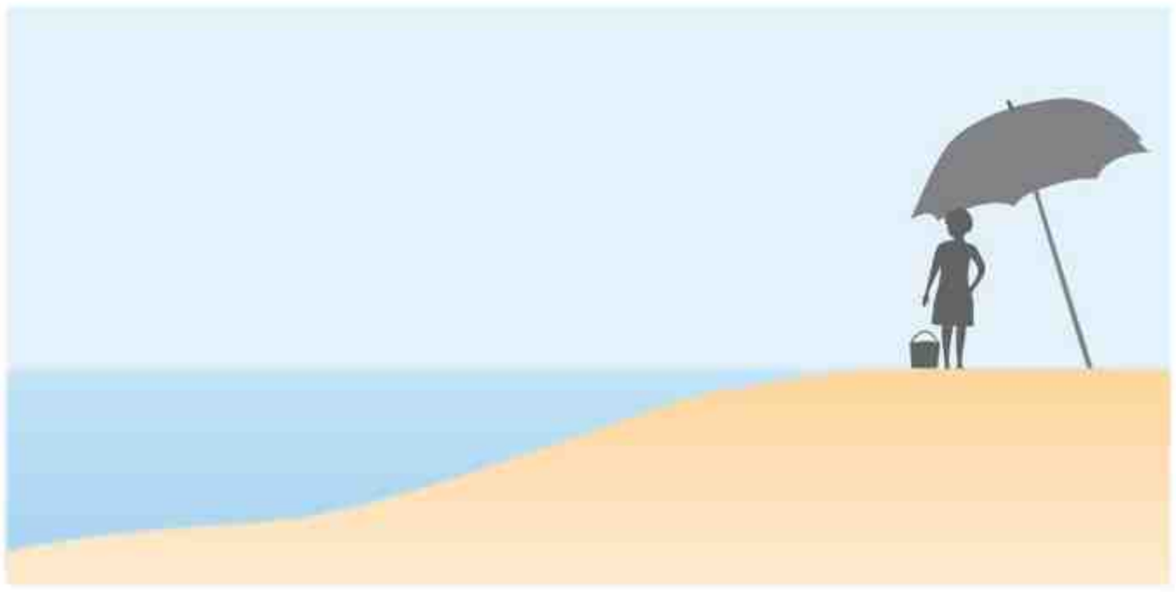
Wyjaśnij swoje obserwacje.

32. Konwekcja i promieniowanie

Zadanie 1. Na rysunku przedstawiono lód pływający w wodzie podgrzewanej nad palnikiem. **Narysuj**, jak zachodzi konwekcja. Czerwoną strzałką **zaznacz** wodę ciepłą, a niebieską – zimną.

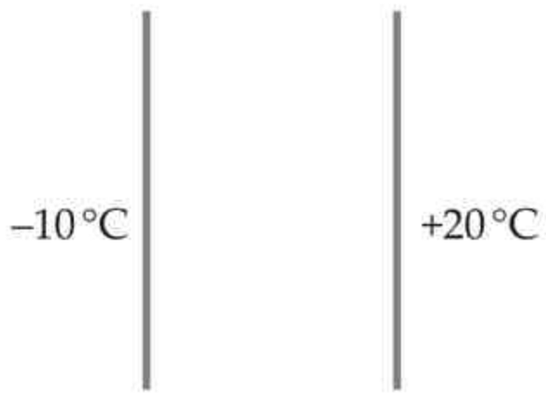


Zadanie 2. Płytka woda nagrzewa się szybciej niż głęboka. **Narysuj** kierunek prądów konwekcyjnych w wodzie przy brzegu.

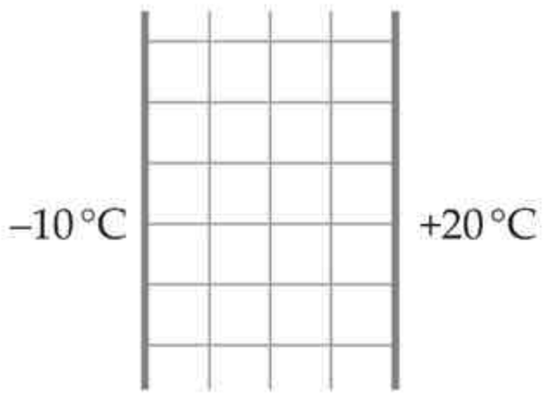


Zadanie 3. **Zaznacz** strzałkami ruch powietrza na skutek konwekcji między szybami:

a) w zwykłej sytuacji,



b) gdy włożymy tam plastikową kratkę.



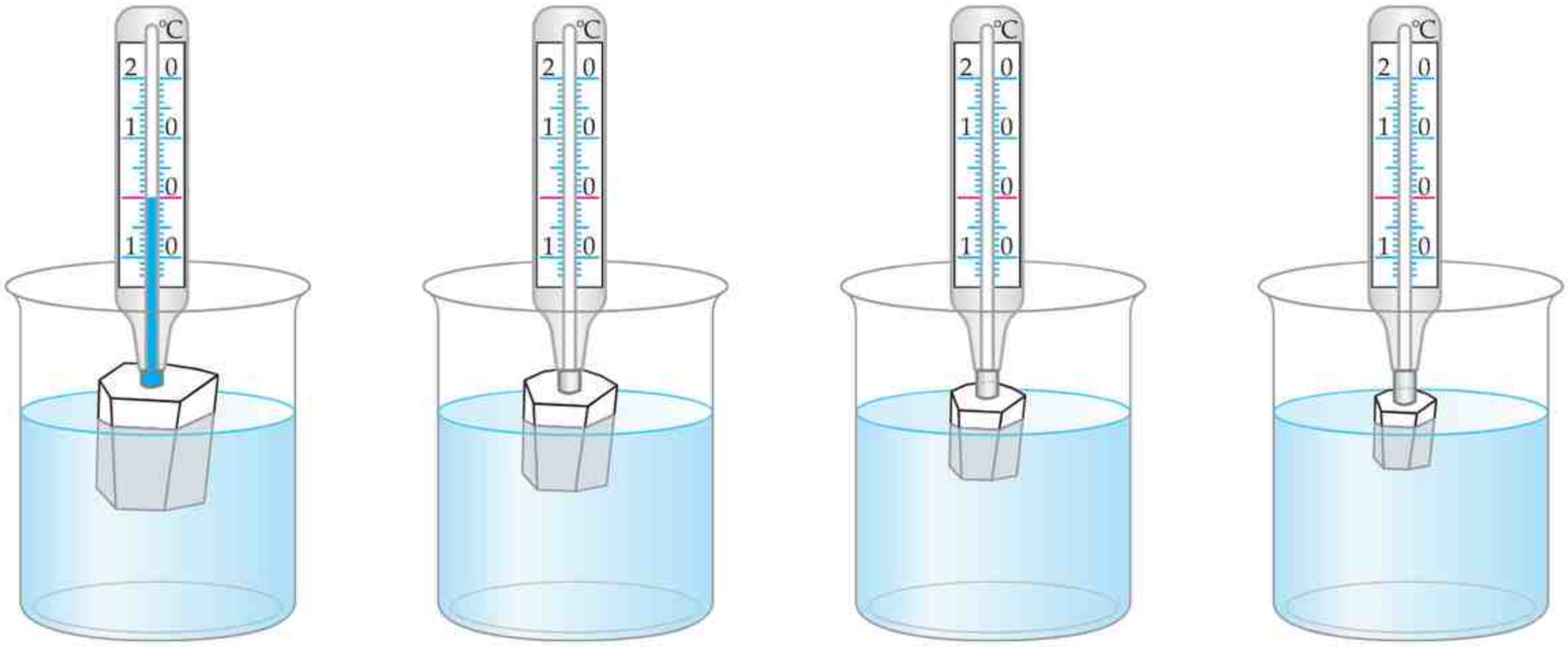
Zadanie 4. **Zaznacz** przepływ energii:

- zwykłymi strzałkami – przez konwekcję,
- falowanymi strzałkami – przez promieniowanie.



33. Topnienie i krzepnięcie

Zadanie 1. Na rysunkach przedstawiono lód, który topnieje, pływając w wodzie. **Dorysuj** słupki cieczy na pozostałych termometrach. Krótko **uzasadnij** odpowiedź.



Zadanie 2. **Podpisz** fotografie określeniami: *ciało bezpostaciowe*, *kryształ*. Za pomocą strzałek **przyporządkuj** wykresy ilustrujące topnienie poszczególnym przykładom ciał bezpostaciowych i ciał o budowie krystalicznej.

1.



2.



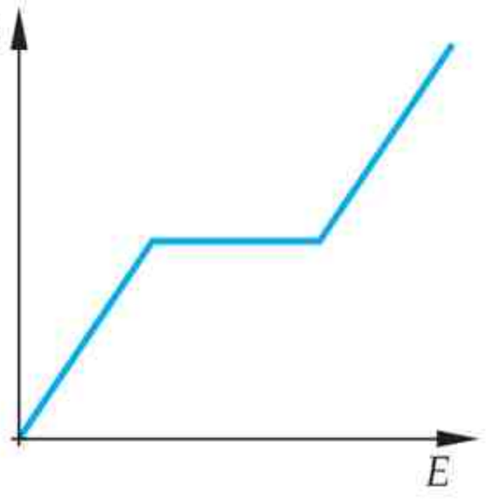
3.



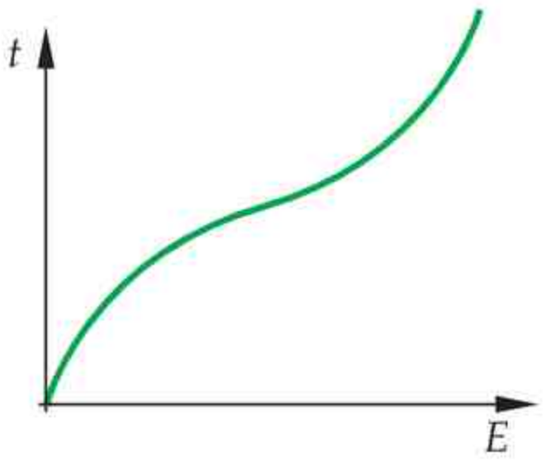
4.



A.



B.



Zadanie 3. Czy śnieg stopnieje? Czy woda zamarznie? **Podpisz** rysunki.

a)



b)



c)



Fizyka poza szkołą

Mieszanina lodu z wrzątkiem

Uwaga! Przygotuj: termometr zaokienny, szklankę z wodą i woreczek na lód. Zachowaj szczególną ostrożność podczas nalewania wrzątku.

1. Wyobraź sobie, że do jednej miski wrzucamy 100 g lodu z zamrażalnika i wlewamy 100 g wrzącej wody. Jak sądzisz, jaką temperaturę będzie miała woda po wymieszaniu? Spróbuj to odgadnąć i zapisz swoje przewidywania.

2. Odmierz pół szklanki wody. Wlej ją do szczelnego woreczka plastikowego i włóż na noc do zamrażarki.

3. Następnego dnia odmierz pół szklanki wody i zagotuj ją.

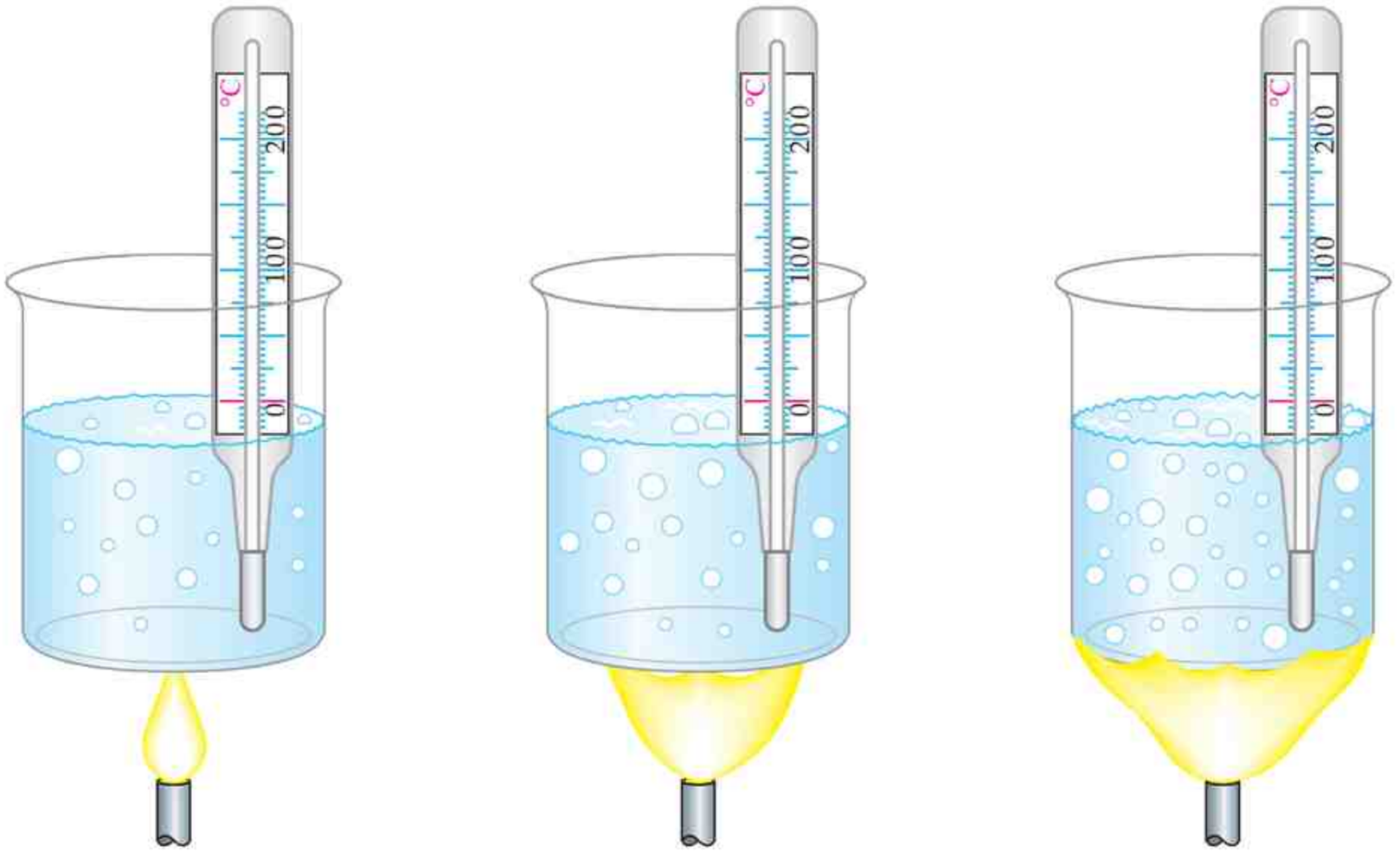
4. Przelej wrzątek do miski i wrzuć do niej lód z woreczka.

5. Zamieszaj zawartość miski i zmierz temperaturę wody. Czy twoje przewidywania się sprawdziły?

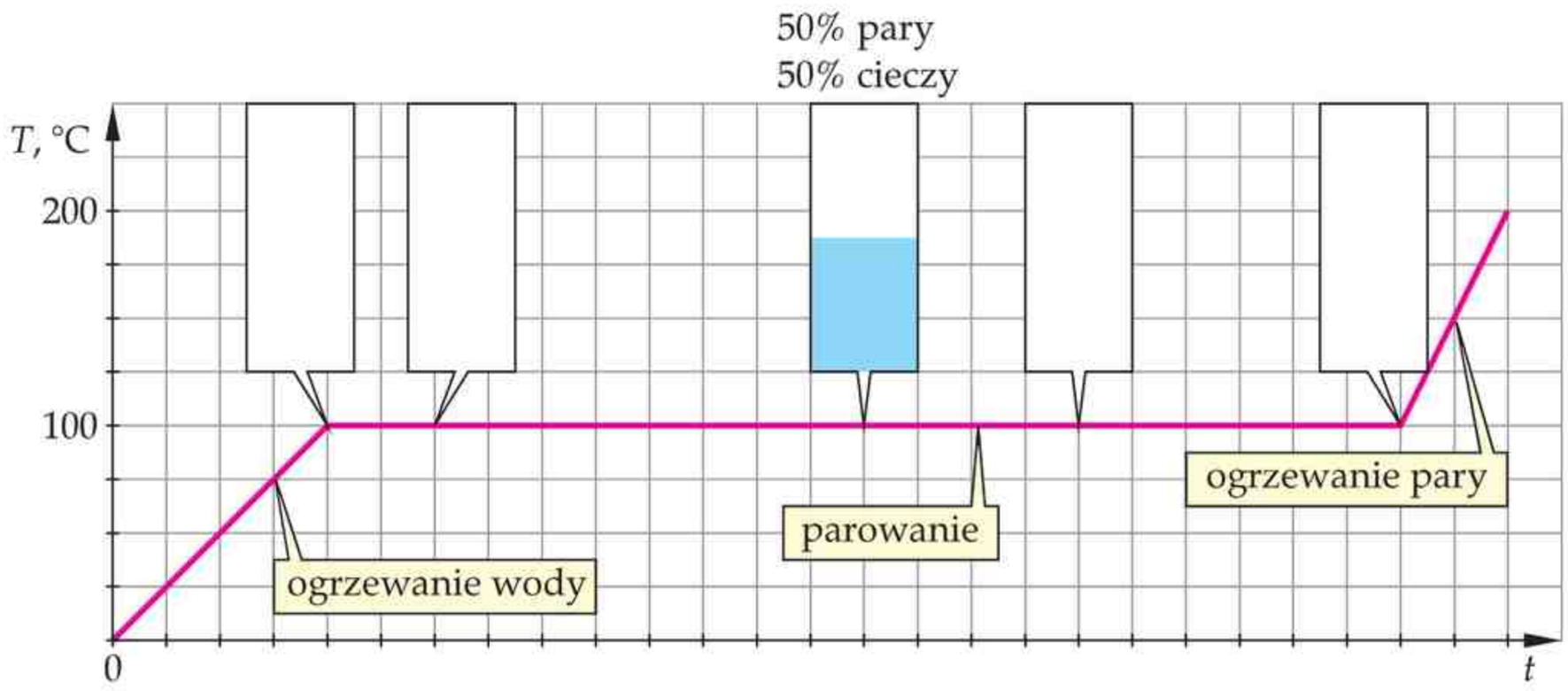
6. Zanotuj wnioski z doświadczenia.

34. Parowanie i skraplanie

Zadanie 1. **Dorysuj** słupek cieczy w termometrze w każdym naczyniu z wrzącą wodą. **Zapisz** wniosek wynikający z analizy rysunku.

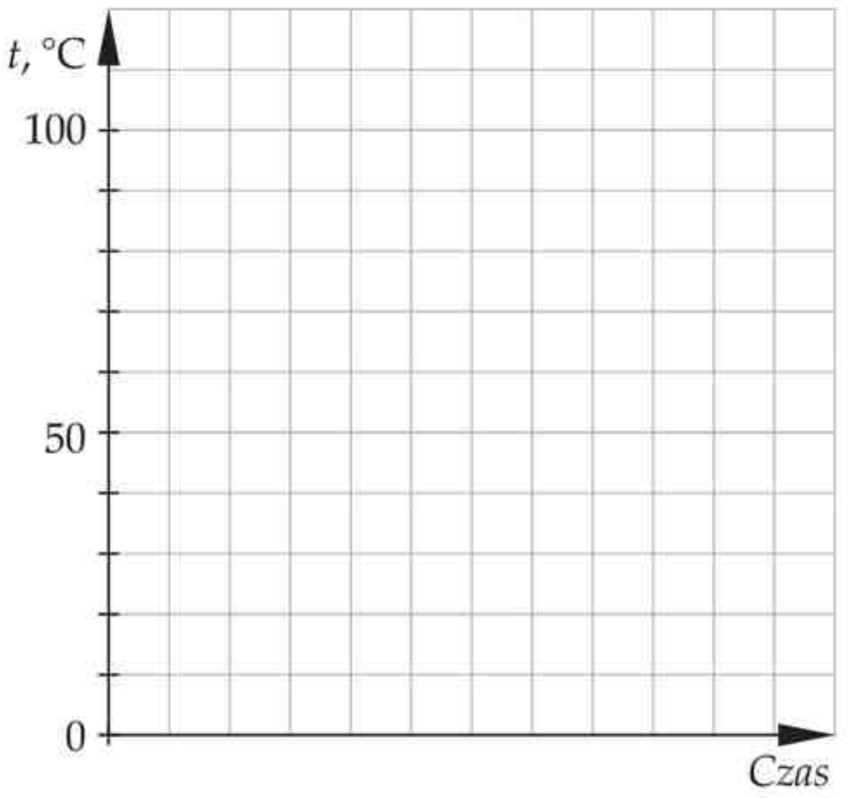


Zadanie 2. Wykres przedstawia zmiany temperatury wody w czasie jej podgrzewania. Na diagramie prostokątnym zaznaczono, że w pewnym momencie 50% wody stanowiła ciecz, a pozostałe 50% – para wodna. **Uzupełnij** i **opisz** pozostałe diagramy.



Zadanie 3. Do wody o temperaturze początkowej 10°C wpompowujemy parę wodną o temperaturze 100°C. Para skrapla się, oddając energię wodzie, która dzięki temu się ogrzewa.

Naszkicuj wykres przedstawiający, jak zmienia się temperatura wody w naczyniu z upływem czasu.



Fizyka poza szkołą

Badanie szybkości parowania substancji

1. Przygotuj spirytus salicylowy (możesz go zastąpić denaturatem).

Uwaga! Obie ciecze są trujące. Uważaj, aby nie dostały się do oczu!



2. Zwilż palec spirytusem.

Czy odczuwasz ciepło albo zimno? _____

3. Odmierzoną niewielką objętość spirytusu (np. 1 cm^3) wylej na chusteczkę higieniczną. Na drugą chusteczkę wylej taką samą objętość wody. Do odmierzania objętości możesz użyć strzykawki.

4. Połóż obie chusteczki obok siebie, najlepiej na balkonie.

5. Co kilka minut sprawdzaj, czy są wilgotne. Która ciecz wyparowała pierwsza?

Zapisz wnioski z doświadczenia.

_____

_____

Wyjaśnij odczucie podczas zwilżania palca spirytusem.

_____

_____

E

Sposób na zadanie

Wykorzystywanie wielkości fizycznych do wyznaczania zależności fizycznych

Zadanie 14. (0–1) CKE Kwiecień 2015

Uczniowie wyznaczali ciepło właściwe wody. W tym celu ogrzali pewną ilość wody za pomocą grzałki o mocy 600 W. Wyniki pomiarów zapisali w tabeli.

Temperatura wody		Czas ogrzewania wody
początkowa	końcowa	
20°C	70°C	10 min

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Uczniowie wykonali wszystkie pomiary niezbędne do wyznaczenia ciepła właściwego wody.	P	F
2.	Dane zawarte w informacji i wyniki pomiarów umożliwiają obliczenie zarówno przyrostu temperatury wody, jak i energii dostarczonej przez grzałkę.	P	F

Rozwiązanie:

1. Aby obliczyć ciepło właściwe danej substancji, musimy znać jej masę, jej temperatury początkową i końcową oraz ilość ciepła, które do niej dostarczono. Zwykle tę ilość ciepła obliczamy, korzystając z informacji o mocy urządzenia, którym ogrzewano daną substancję, oraz czasie jej ogrzewania. Ponieważ uczniowie nie znają masy wody, nie mogą wyznaczyć jej ciepła właściwego. Zdanie jest fałszywe.

Aby zdobyć 1 pkt, musisz prawidłowo wybrać obie odpowiedzi. Pierwsze stwierdzenie wymaga znajomości definicji ciepła właściwego, drugie zaś znajomości zależności między energią, czasem i mocą.

2. Przyrost temperatury możemy obliczyć – wystarczy odczytać z tabeli początkową i końcową temperaturę wody, a potem odjąć tę pierwszą wartość od drugiej. Znamy również moc grzałki oraz czas ogrzewania, obliczymy więc ilość dostarczonej energii, korzystając z zależności:

$$E = P \cdot t, \text{ czyli } \textit{dostarczona energia} = \textit{moc grzałki} \cdot \textit{czas ogrzewania}$$

Przyjmujemy, że cała dostarczona energia została zużyta tylko na ogrzanie wody. Zdanie jest prawdziwe.

Odpowiedź: Zaznaczamy 1. F, 2. P.

Ważne!

- Aby doświadczalnie wyznaczyć ciepło właściwe danej substancji, musimy znać jej masę, wiedzieć, o ile wzrosła temperatura tej substancji oraz ile energii do niej dostarczono (co jest równoważne energii dostarczonej przez źródło ciepła o znanej mocy, np. grzałkę, w określonym czasie).
- Aby wyznaczyć pewne wielkości fizyczne, trzeba wykonać pomiary innych wielkości fizycznych. Jest tak na przykład, jeśli chcemy wyznaczyć prędkość średnią czy ciepło właściwe.

E

Rozwiąż dodatkowe zadania
docwiczenia.pl
Kod: T7F6L6

Sprawdź, czy potrafisz

1. Producent pewnego czajnika elektrycznego informuje, że 80% energii pobieranej przez ten czajnik z sieci elektrycznej jest zamieniane na energię wewnętrzną wody podczas jej ogrzewania. Pozostałe 20% tej energii jest tracone na ogrzewanie czajnika oraz otoczenia.

Patrz „Sposób na zadanie”

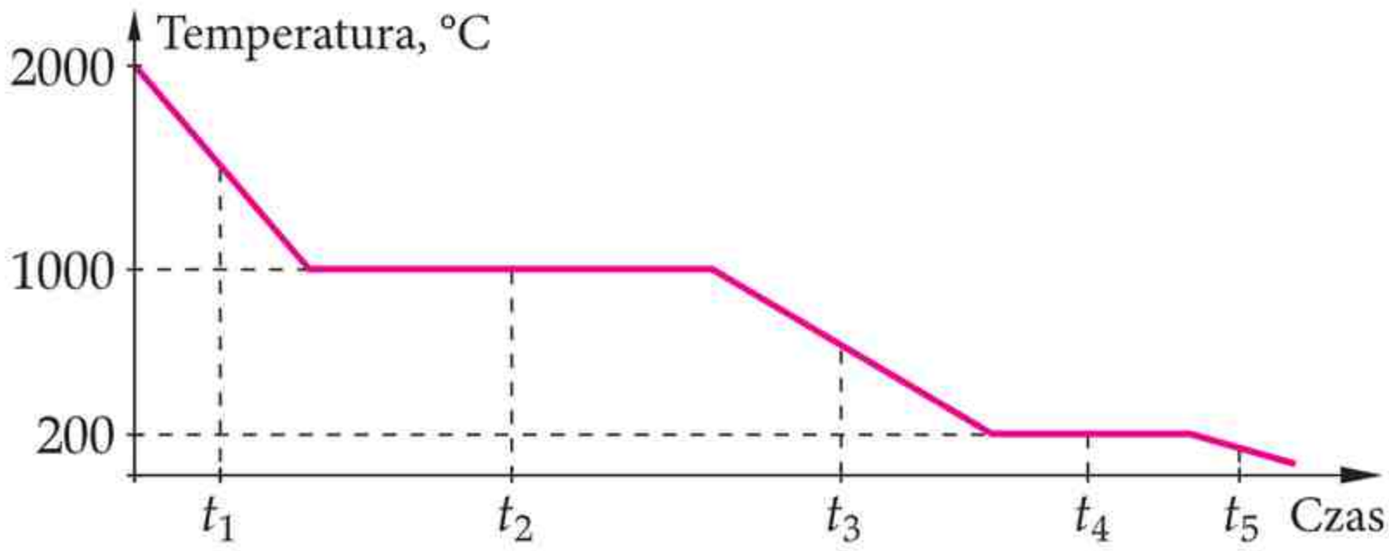
Postanowiono wyznaczyć moc tego czajnika. W tym celu wlano do niego 1 l wody i zanotowano jej początkową temperaturę równą 18°C oraz końcową równą 48°C. W tablicach odczytano ciepło właściwe wody.

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F, jeśli jest fałszywe.

1.	Wykonane pomiary wystarczą do wyznaczenia ilości ciepła pobranego przez wodę podczas jej ogrzewania.	**P**	**F**
2.	Wykonane pomiary wystarczą do obliczenia mocy czajnika.	**P**	**F**
3.	Czajnik pobrał z sieci elektrycznej więcej energii, niż było potrzebne do ogrzania wody.	**P**	**F**
4.	Jeżeli korzystając z tego samego czajnika, chcielibyśmy ogrzać o 30°C 1 kg cieczy o mniejszym cieple właściwym, to trwałoby to dłużej niż ogrzewanie 1 l wody w opisanym eksperymencie.	**P**	**F**

Informacja do zadań 2–5

Wykres przedstawia zmiany temperatury pewnej substancji z upływem czasu.



Wskaż poprawne dokończenia zdań.

2. W chwili t_2 zachodziło

A. wrzenie. B. skraplanie. C. topnienie. D. krzepnięcie.

3. W chwili t_4 zachodziło

A. wrzenie. B. skraplanie. C. topnienie. D. krzepnięcie.

4. W chwili t_5 substancja była

A. gazem. B. cieczą. C. kryształem. D. ciałem bezpostaciowym.

5. Temperatura wrzenia tej substancji wynosi

A. 200°C B. 1000°C. C. 1400°C D. 2000°C.

VI. Ciśnienie i siła wyporu

35. Wyznaczanie objętości

Zadanie 1. **Uzupełnij** zdania i obliczenia.

Sześcian o wymiarach: 1 m x 1 m x 1 m ma objętość 1 m^3.

Te wymiary można także zapisać jako _____ dm x _____ dm x _____ dm, a więc objętość sześcianu wynosi _____ dm^3.

1 m^3 = _____ dm^3 = _____ litrów

1 litr = _____ dm^3 = _____ m^3

a) 2 m^3 = _____ dm^3 = _____ l

b) 3,2 m^3 = _____ dm^3 = _____ l

c) 0,3 m^3 = _____ dm^3 = _____ l

d) _____ m^3 = 400 dm^3 = _____ l

e) _____ m^3 = 20 dm^3 = _____ l

f) _____ m^3 = _____ dm^3 = 8600 l

Zadanie 2. **Odczytaj**, jaką największą objętość cieczy można zmierzyć za pomocą naczyń przedstawionych na zdjęciach i jaka jest niepewność pomiaru.

a)



_____

_____

b)



_____

_____

c)



_____

_____

Zadanie 3. **Uzupełnij** zapisy w ramkach i w tabelach.

1 litr = _____ ml = _____ cm^3

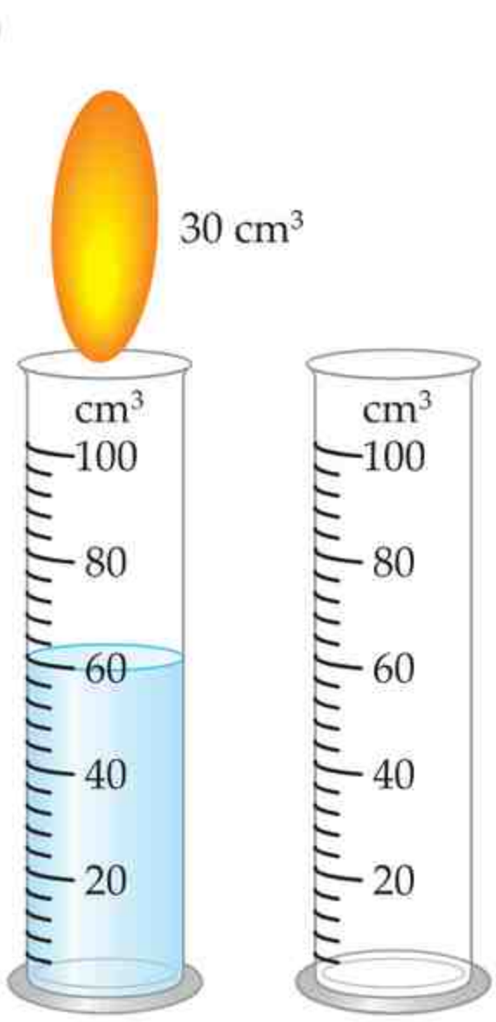
1 cm^3 = 1 ml = _____ litra

litr	80	800			
dm^3					
m^3			0,012	0,7	3,7

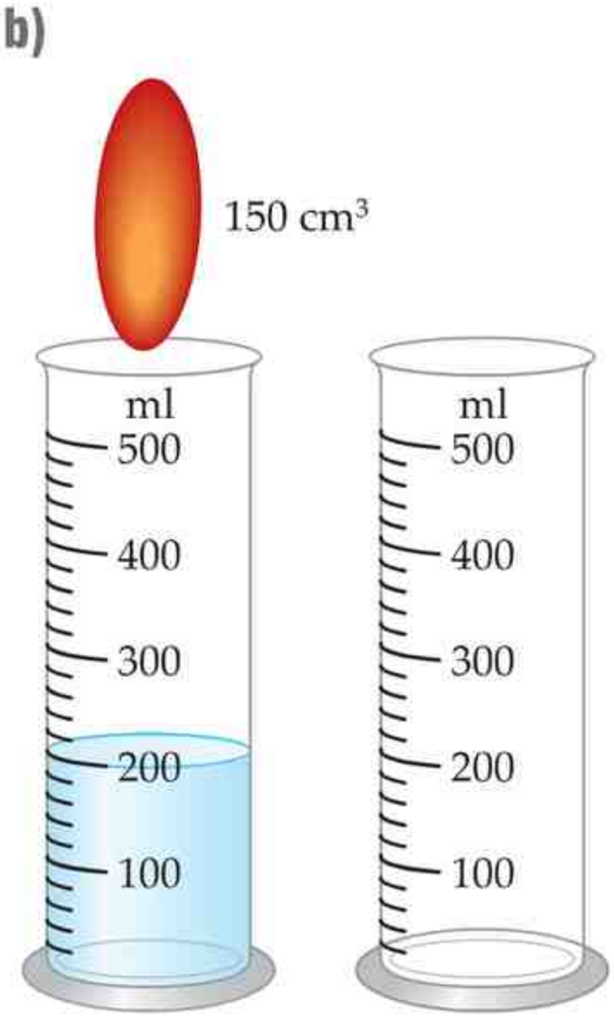
cm^3		80	5400	12 000	
ml					
litr	0,7				2,5

Zadanie 4. **Narysuj** poziom wody po wrzuceniu ciała do menzurki.

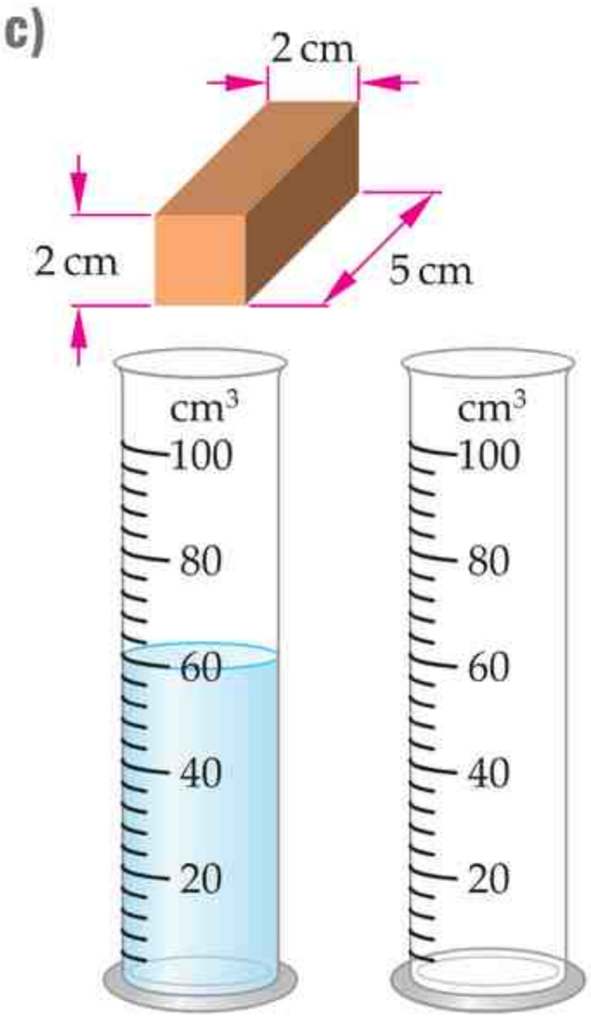
a)



b)

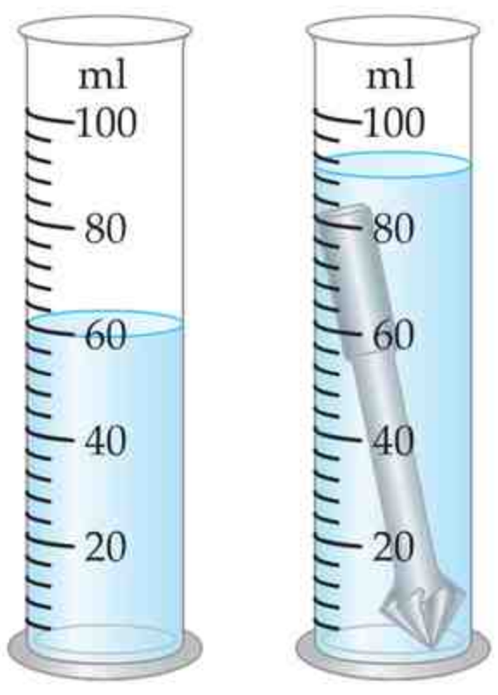


c)



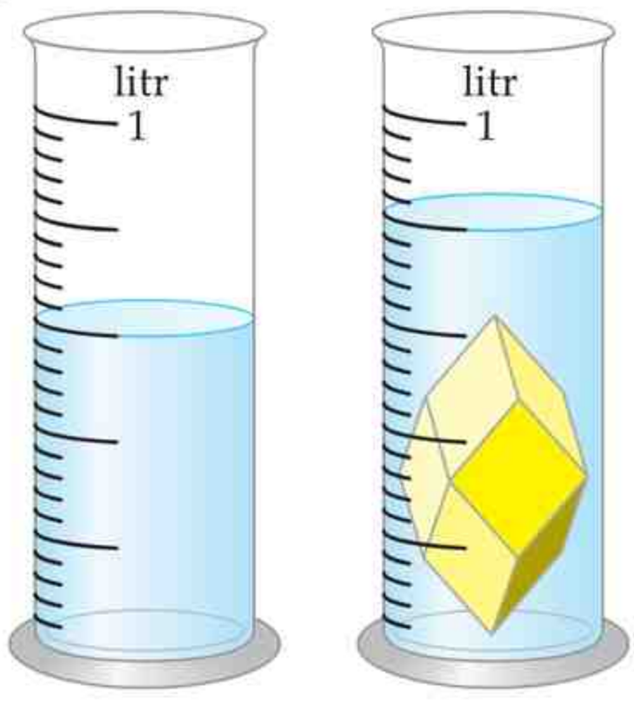
Zadanie 5. Jaka jest objętość ciała w menzurce? **Podaj** niepewność pomiaru.

a)



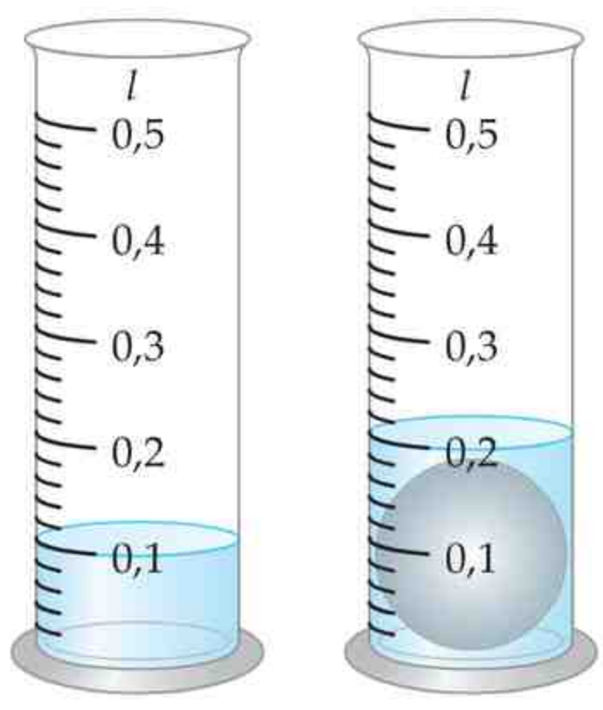
_____ ml ± _____ ml

b)



_____ dm^3 ± _____ dm^3

c)



_____ dm^3 ± _____ dm^3

Fizyka poza szkołą

A. Menzurka ze strzykawki



Za pomocą menzurki ze strzykawki (patrz doświadczenie na str. 197 podręcznika) zmierz objętość kilku niewielkich ciał stałych.

Wyniki wpisz do tabeli. Pamiętaj o jednostkach.

Ciało	Objętość wody bez ciała	Objętość wody wraz z ciałem	Objętość ciała

B. Ale jajo!



Zmierz objętość jajka za pomocą szklanki i strzykawki lekarskiej (może ci się przydać flamaster).

Opisz swój sposób pomiaru i otrzymane wyniki.

36. Gęstość

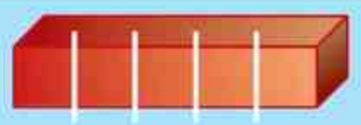
Zadanie 1. Kroplę wody połączono strzałką z punktem osi odpowiadającym jej gęstości. **Narysuj** strzałki łączące pozostałe substancje z odpowiednimi punktami na osi.





powietrze szkło złoto

Zadanie 2. **Uzupełnij** diagramy zgodnie ze wzorem.

Jaką objętość ma 45 g miedzi? → Sprawdzamy gęstość miedzi: 9 $\frac{g}{cm^3}$. → To znaczy, że 1 cm^3 miedzi ma masę 9 g. →  45 g miedzi dzielimy na kawałki po 9 g. → Jest ich 5, a każdy ma objętość 1 cm^3.

Jaką objętość ma 66 g srebra? → Sprawdzamy gęstość srebra: _____ $\frac{g}{cm^3}$. → To znaczy, że 1 cm^3 srebra ma masę _____ g. →  66 g srebra dzielimy na kawałki po _____ g. → Jest ich _____, a każdy ma objętość _____.

Jaką objętość ma 190 g złota? → Sprawdzamy gęstość złota: _____ $\frac{g}{cm^3}$. → To znaczy, że 1 cm^3 złota ma masę _____ g. →  190 g złota dzielimy na kawałki po _____ g. → Jest ich _____, a każdy ma objętość _____.

Zadanie 3. **Uzupełnij** podpisy do rysunków słowami *mały* i *duży* w odpowiedniej formie gramatycznej.



_____ odległości między cząsteczkami.
_____ gęstość.



_____ odległości między cząsteczkami.
_____ gęstość.



_____ odległości między cząsteczkami.
_____ gęstość.

Zadanie 4. **Uzupełnij** obliczenia.

Występujące w zadaniu wielkości to gęstości substancji wymienionych niżej w przypadkowej kolejności. **Porównaj** je z gęstościami substancji na końcu podręcznika i **dopasuj** do substancji podanych niżej. Literę umieszczoną przy każdej gęstości **wpisz** w okienko przy odpowiedniej substancji. **Odczytaj** i **zapisz** hasło.

- $8900 \frac{kg}{m^3} = \frac{8\,900\,000}{1\,000\,000} \frac{g}{cm^3} = _____ \frac{g}{cm^3}$ (T)
- $1500 \frac{kg}{m^3} = _____ \frac{g}{cm^3} = _____ \frac{g}{cm^3}$ (A)
- $2 \frac{kg}{m^3} = _____ \frac{g}{cm^3} = _____ \frac{g}{cm^3}$ (R)
- $0{,}15 \frac{g}{cm^3} = \frac{0{,}15 \cdot 0{,}001\ kg}{0{,}000\,001\ m^3} = \frac{0{,}15\ kg}{0{,}001\ m^3} = _____ \frac{kg}{m^3}$ (K)
- $1{,}3 \frac{g}{cm^3} = _____ \frac{kg}{m^3} = _____ \frac{kg}{m^3} = _____ \frac{kg}{m^3}$ (A)

☐ Balsa – gatunek bardzo lekkiego drewna, używanego do budowy modeli latających.

☐ Heban – twarde i ciężkie drewno, używane m.in. do budowy eleganckich mebli.

☐ Ozon – gaz zawierający cząsteczki składające się z 3 atomów tlenu (O_3).

☐ Chloroform – ciecz używana dawniej do znieczulania przy operacjach.

☐ Nikiel – metal, który – podobnie jak żelazo – jest przyciągany przez magnes.

Hasło: _____ .

37. Wyznaczanie gęstości

Zadanie 1. Paweł miał wyznaczyć gęstość miodu. W tym celu zważył na wadze elektronicznej pustą menzurkę (patrz fotografia a). Następnie wlał do niej miód i zważył ponownie (patrz fotografia b). Odczytał z podziałki na cylindrze objętość miodu (fotografia b).

a)



b)



Na podstawie wyników pomiarów Pawła **uzupełnij** tabelę i **oblicz** gęstość miodu. Pamiętaj o jednostkach.

Masa pustej menzurki	Masa menzurki z miodem	Masa miodu	Objętość miodu

Gęstość miodu wynosi d = _____

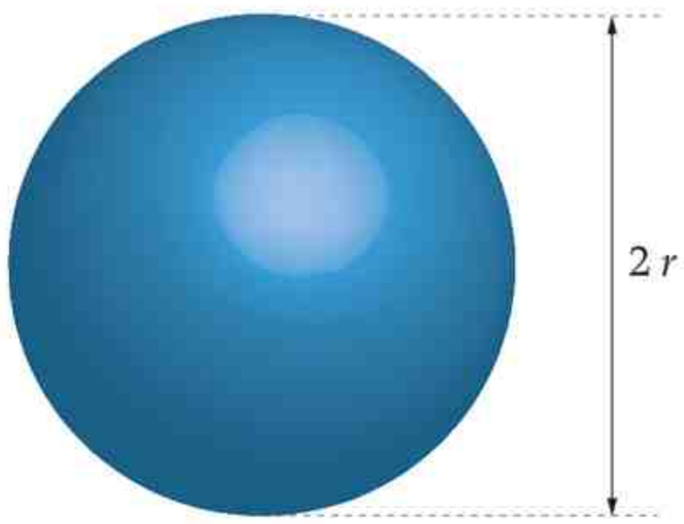
Zadanie 2. W tabeli przedstawiono wyniki pomiarów prostopadłościennego kawałka metalu. **Oblicz** i **wpisz** w odpowiednie miejsca średnie wyniki pomiarów, a następnie **oblicz** gęstość tego metalu.

	Wymiary			**Masa m**
	długość a	**szerokość b**	**wysokość c**	
Pomiar 1.	8,3 cm	6,1 cm	2,3 cm	910 g
Pomiar 2.	8,3 cm	6,1 cm	2,3 cm	912 g
Pomiar 3.	8,3 cm	6,0 cm	2,4 cm	913 g
Średni wynik	_____ cm	_____ cm	_____ cm	_____ g

Objętość: $V =$ _____

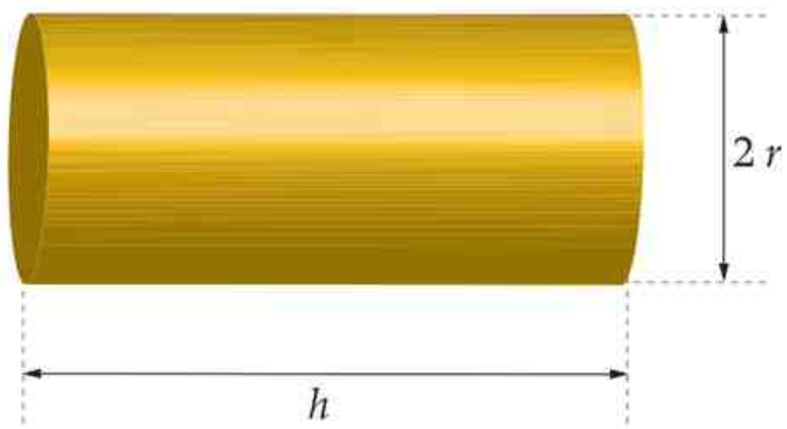
Gęstość: $d =$ _____

Zadanie 3. Korzystając ze wzorów podanych w podręczniku, **oblicz** objętości kuli i walca z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. **Wpisz** je pod rysunkami.



$r = 4$ cm

$V =$ _____ cm^3



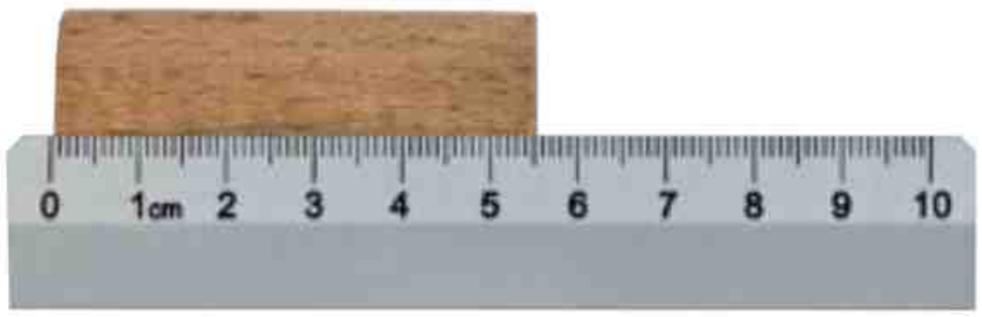
$r = 2$ cm

$h = 4$ cm

$V =$ _____ cm^3

Zadanie 4. Marysia chciała wyznaczyć gęstość drewna, z którego wykonano klocek w kształcie walca. Najpierw zważyła go na wadze laboratoryjnej. Następnie za pomocą linijki zmierzyła jego wysokość. Wyniki tych pomiarów możesz odczytać ze zdjęć. Później trzykrotnie zmierzyła średnicę, starając się przyłożyć linijkę do podstawy walca wzdłuż jego średnicy. Otrzymała wyniki: 2,8 cm, 2,6 cm, 2,8 cm.







a) Wpisz wyniki tych pomiarów do tabeli.

Masa m		_____ g
Wysokość h		_____ cm
Średnica $2r$	**pomiar 1.**	_____ cm
	pomiar 2.	_____ cm
	pomiar 3.	_____ cm
	średni wynik	_____ cm

b) Oblicz gęstość drewna.

c) Dlaczego Marysia trzykrotnie wykonywała pomiar średnicy, a pozostałe wielkości zmierzyła tylko raz?

Fizyka poza szkołą

A. Gęstość lodu

1. Do strzykawki o pojemności 20 cm^3 nabierz 10 cm^3 wody. Jaka jest masa tej wody?

m_{wody} = _____

2. Włóż strzykawkę z wodą do zamrażalnika.

3. Gdy woda zamarznie, odczytaj objętość lodu.

V_{lodu} = _____

4. Jaka jest masa lodu?

Nie musisz go ważyć, aby odpowiedzieć!

m_{lodu} = _____

5. Oblicz gęstość lodu.

d_{lodu} = _____

Wpisz *większa* lub *mniejsza*.

Gęstość lodu jest _____ od gęstości wody.



B. Gęstość plasteliny

1. Za pomocą wagi (np. wykonanej z linijki, zob. str. 142 w podręczniku) odważ 5 g plasteliny.

2. Włóż plastelinę do strzykawki (najlepiej o pojemności 5 cm^3) i dociśnij tłoczek do oporu. Jaka jest objętość plasteliny?

$V_{plasteliny}$ = _____

3. Znając masę i objętość plasteliny, oblicz jej gęstość.

$d_{plasteliny}$ = _____



4. Porównaj ją z gęstością innych substancji znanych z tabeli gęstości w podręczniku. Uzupełnij zdanie, wpisując liczby oraz wyrazy *mniejsza* i *większa*.

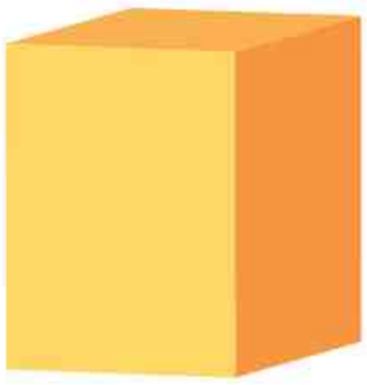
Gęstość plasteliny jest około _____ razy _____ od gęstości wody, a _____ razy _____ od gęstości żelaza.

38. Ciśnienie

Zadanie 1. **Uzupełnij** informacje zapisane przy bryłach.

Wskazówka: Pamiętaj, że przyspieszenie ziemskie $g = 10\ \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 10\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

a)



Masa: 20 kg

Ciężar: _____ N

Pole podstawy: _____ $\text{cm}^2 = 0{,}1\ \text{m}^2$

Ciśnienie wywierane

na podłoże: _____ Pa = _____ kPa

b)



Masa: _____ kg

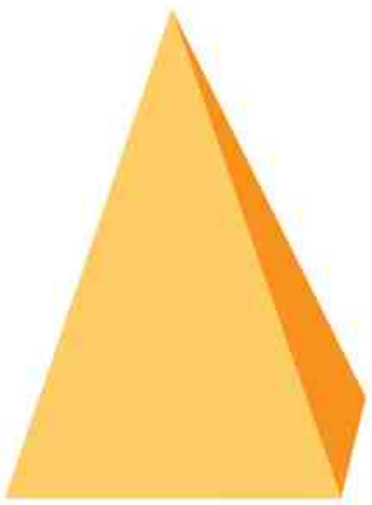
Ciężar: _____ N

Pole podstawy: 500 cm^2 = _____ m^2

Ciśnienie wywierane

na podłoże: 1200 Pa = _____ kPa

c)



Masa: 30 kg

Ciężar: _____ N

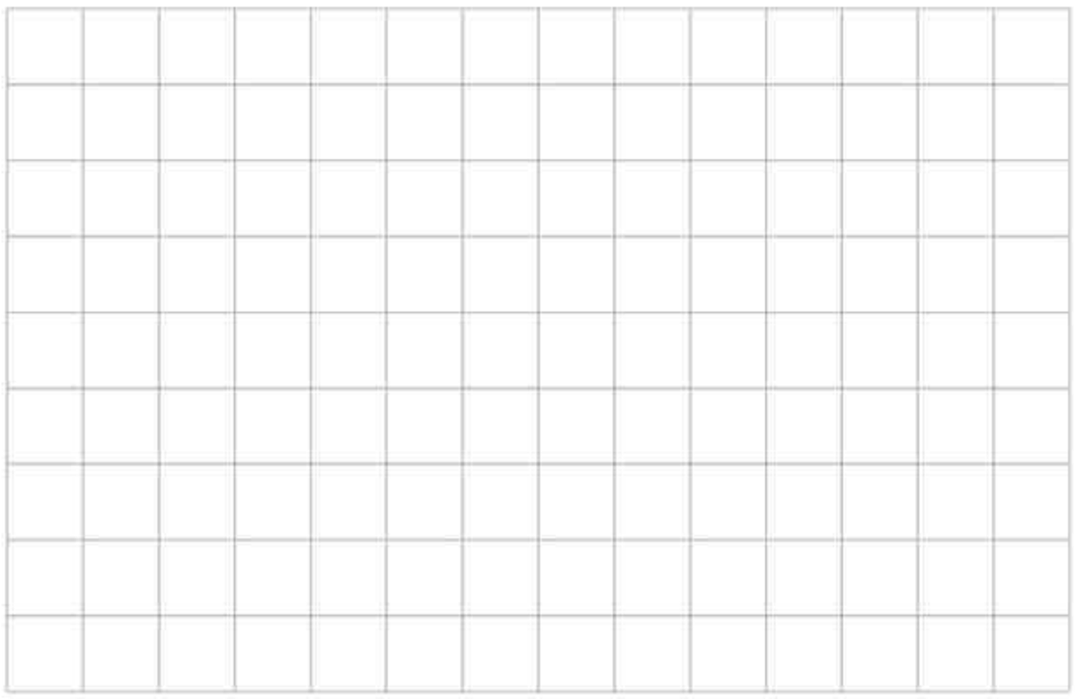
Pole podstawy: _____ cm^2 = _____ m^2

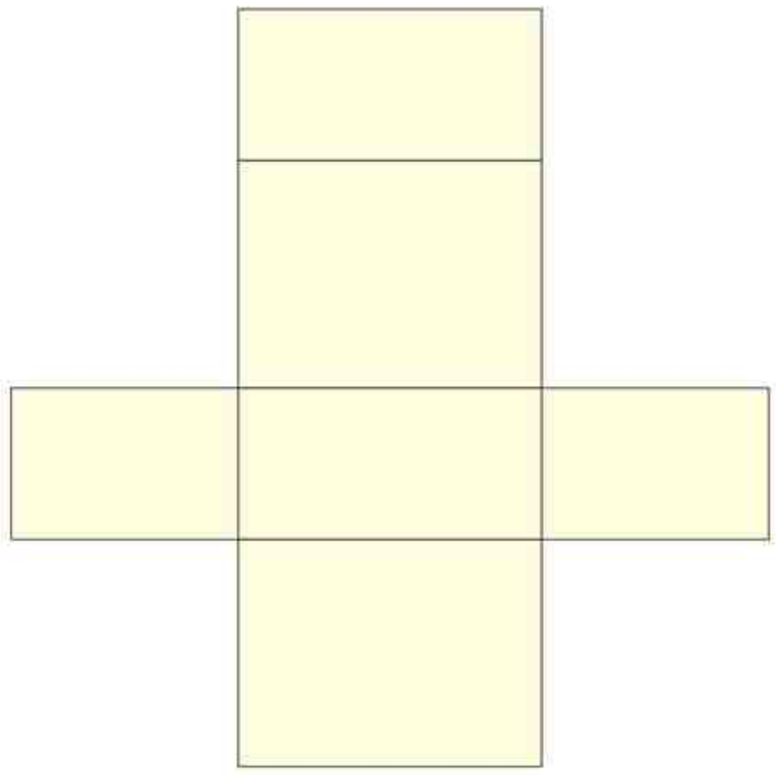
Ciśnienie wywierane

na podłoże: _____ Pa = 3,75 kPa

Zadanie 2. Rysunek przedstawia siatkę prostopadłościanu w skali 1 : 1. Na każdej ze ścian **zapisz** jej powierzchnię oraz ciśnienie, jakie wywierałby prostopadłościan, gdyby został postawiony na tej ścianie.
Przyjmij, że ciężar bryły to 0,3 N.

Uwaga! Pamiętaj o zapisywaniu jednostek powierzchni i ciśnienia.





Zadanie 3. Wszystkie klocki na rysunku są identyczne. **Uzupełnij** wartości ciśnienia wywieranego przez „budowle". **Narysuj** przykładowe „budowle" dla podanych wartości ciśnienia.

1 kPa

_____ kPa



_____ kPa

_____ kPa

2 kPa

2500 Pa

1250 Pa

Zadanie 4. Bar to jednostka ciśnienia stosowana m.in. do pomiaru ciśnienia powietrza w kołach samochodu. Jednak na niektórych kompresorach (pompach tłoczących powietrze do kół) możesz znaleźć jednostkę „psi" (*pound per square inch*). Jest ona równa ciśnieniu, jakie wywiera siła równa ciężarowi ciała o masie 1 funta angielskiego na powierzchnię 1 cala angielskiego kwadratowego.

Wskazówka: Pamiętaj, że 1 bar = 100 000 Pa = 100 kPa = 1000 hPa

a) Znajdź w literaturze lub internecie informację o jednostkach angielskich i uzupełnij:



- cal angielski: 1 in = _____ cm = _____ m
- funt angielski: 1 lb = _____ g

b) Oblicz i **uzupełnij**.

Ciężar ciała o masie 1 funta angielskiego: _____ N

1 cal angielski kwadratowy: _____ m^2

1 psi = $\frac{\text{_____}}{\text{_____}}$ $\frac{N}{m^2}$ = _____ $\frac{N}{m^2}$ = _____ Pa = _____ bar

c) Sprawdź wynik swoich obliczeń, porównując skale na zdjęciu.



Fizyka poza szkołą

Jakie wywierasz ciśnienie

1. Odrysuj na papierze w kratkę podeszwę swojego buta. Policz kratki wewnątrz obrysu i wyznacz powierzchnię podeszwy.

2. Oblicz, jakie ciśnienie wywierasz na podłoże, stojąc na obydwu nogach, a jakie – na jednej. Wyniki obliczeń wpisz do tabeli.

Powierzchnia podeszwy		_____ kratek
		_____ cm^2
		_____ m^2
Twoja masa		_____ kg
Twój ciężar		_____ N
Ciśnienie	**na jednej nodze**	_____ Pa
	na obydwu nogach	_____ Pa

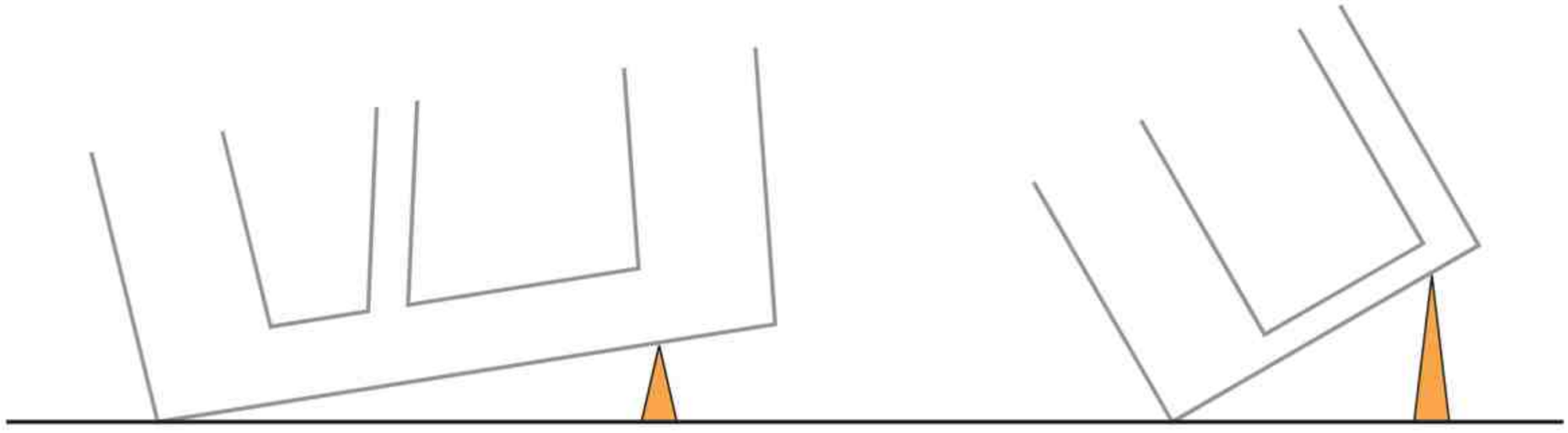


3. **Oszacuj** ciśnienie, jakie wywiera na podłoże noga słonia. **Porównaj** je z ciśnieniem wywieranym przez ciebie.



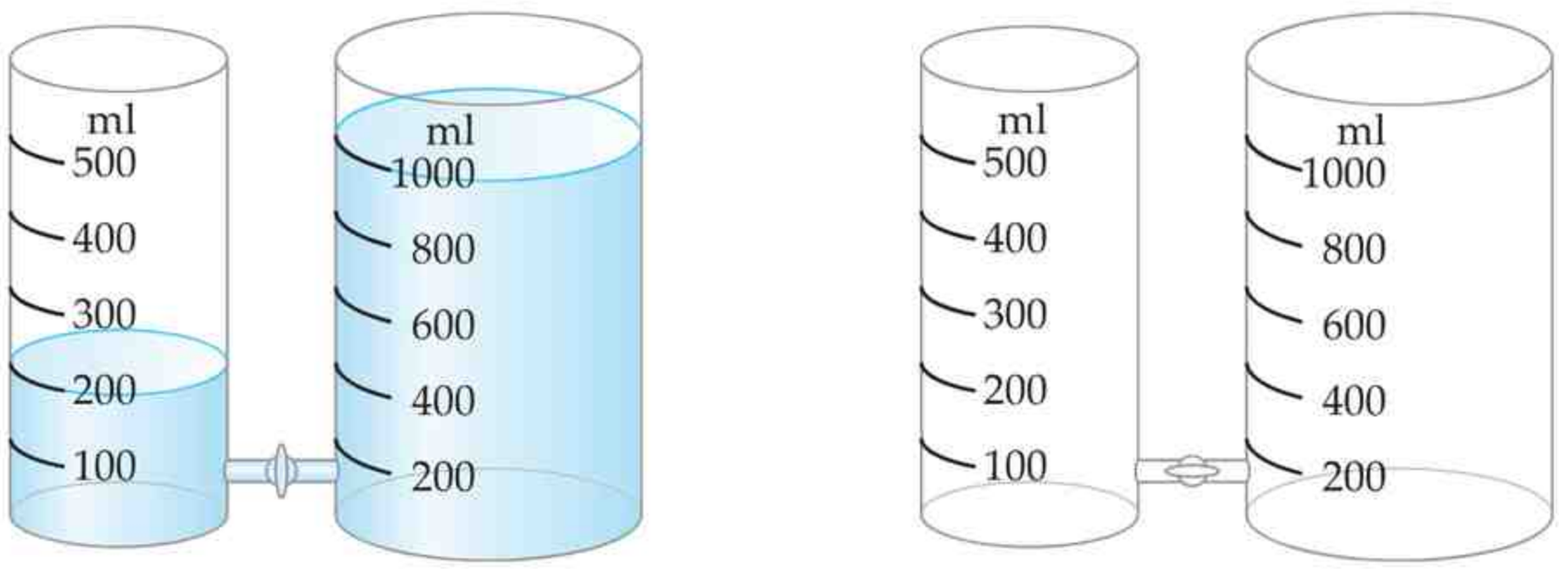
39. Ciśnienie hydrostatyczne

Zadanie 1. **Narysuj** przykładowy poziom wody w naczyniach.

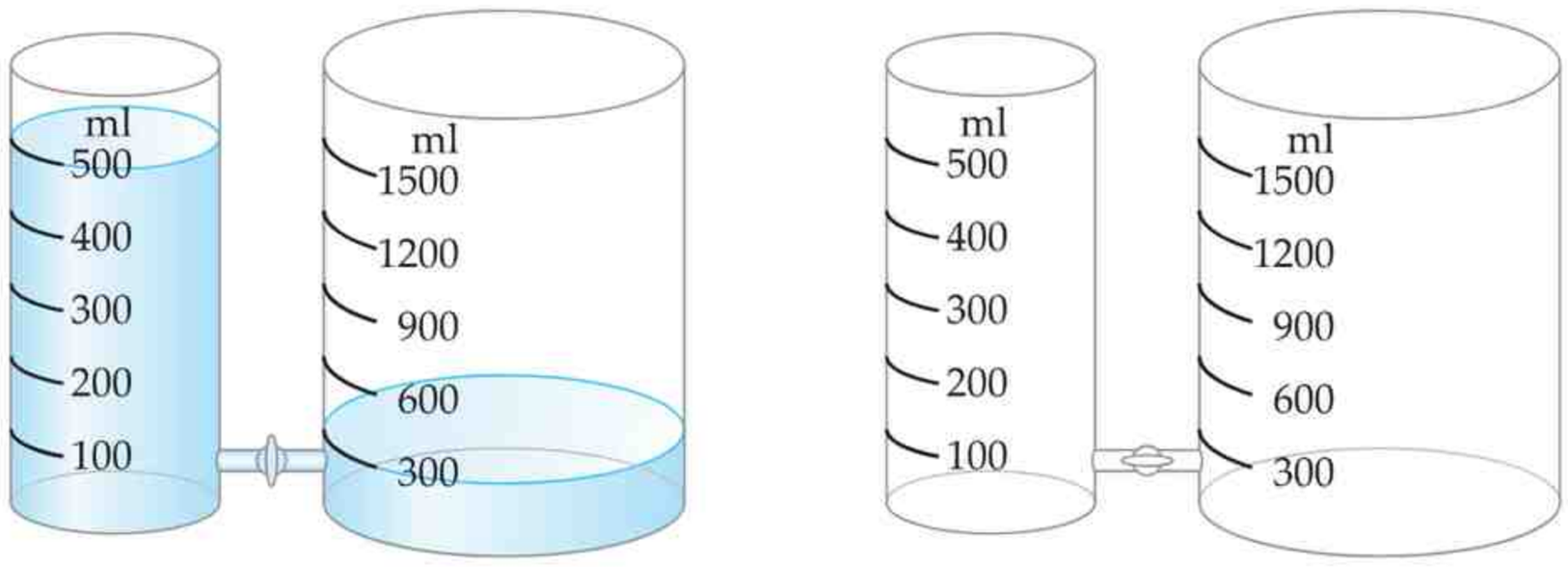


Zadanie 2. Na rysunku po lewej stronie przedstawiono naczynia połączone, pomiędzy którymi przepływ wody został zamknięty zaworem. **Narysuj** poziom wody w naczyniach po prawej stronie po otwarciu zaworu.
Pamiętaj, że objętość wody się nie zmienia!

a)



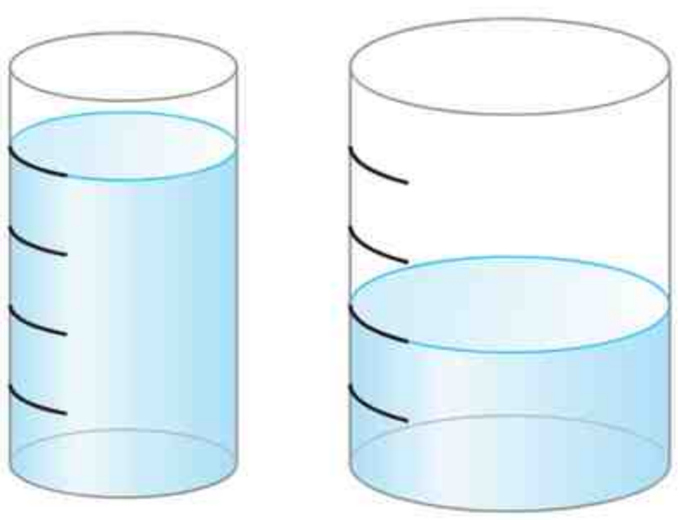
b)



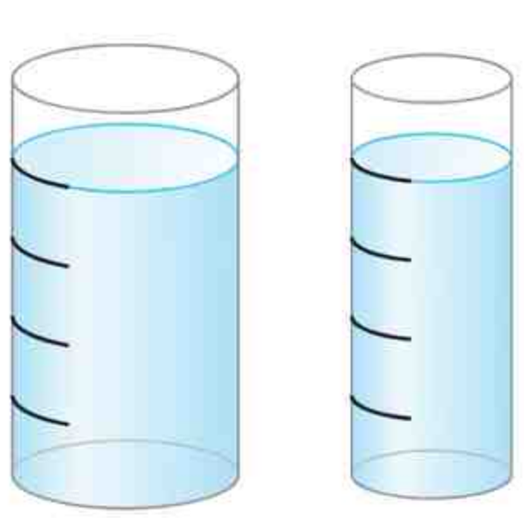
Zadanie 3. **Otocz**:

- czerwonym kółkiem naczynie, w którym woda wywiera na dno większy nacisk,
- zielonym kółkiem naczynie, w którym woda wywiera na dno większe ciśnienie. Jeśli nacisk albo ciśnienie są równe, otocz oba naczynia wspólnym kółkiem.

a)



b)



Zadanie 4. Na rysunku a) przedstawiono naczynie, w którym znajduje się woda o pewnej objętości. **Narysuj** naczynia, w których woda o tej samej objętości wywiera ciśnienie:

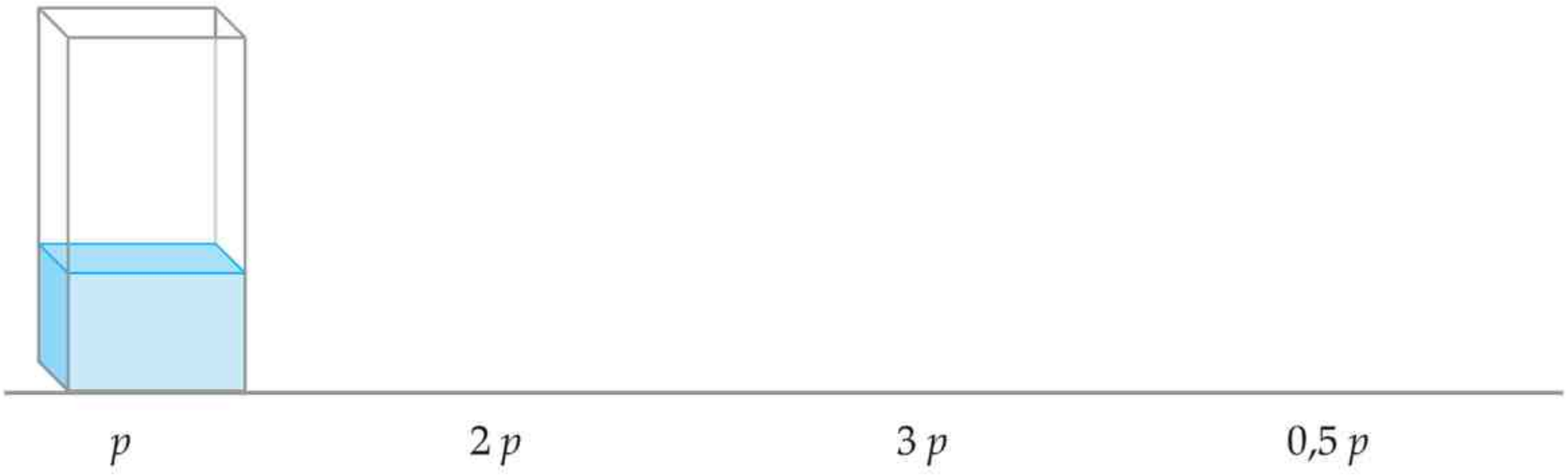
b) dwa razy większe,

c) trzy razy większe,

d) dwa razy mniejsze niż w naczyniu na rysunku a.

Zaznacz poziom wody w każdym z naczyń.

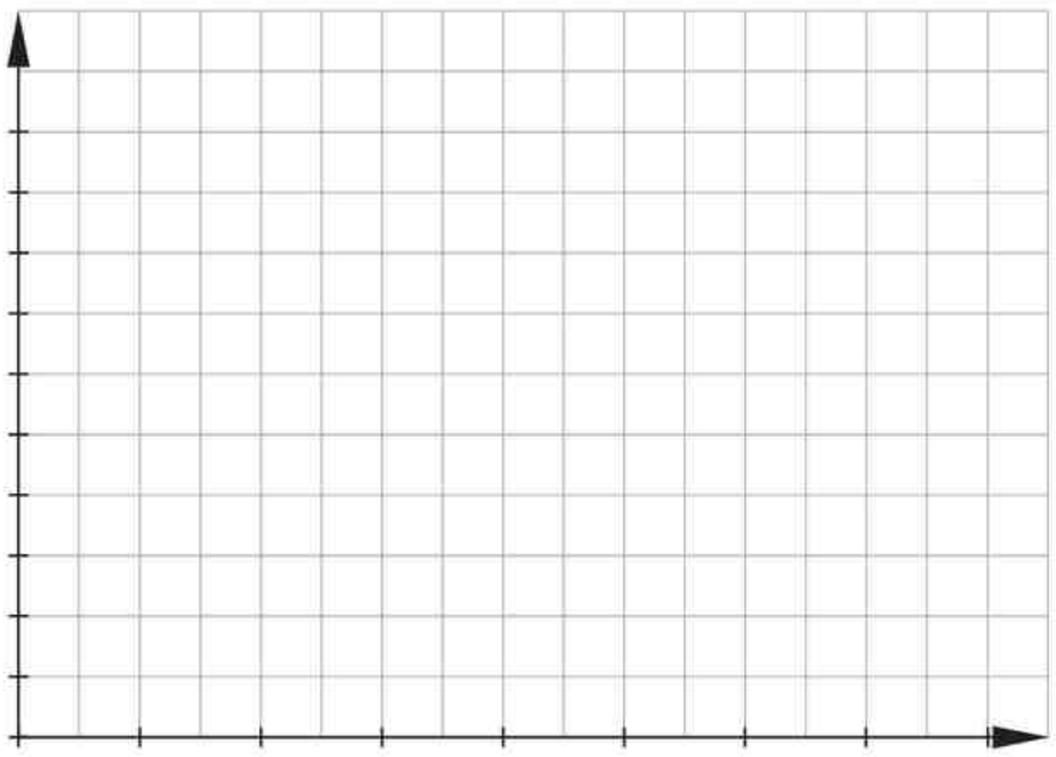
a) b) c) d)



Zadanie 5. **Oblicz** ciśnienie, jakie na dno naczynia wywiera słup wody o wysokości 1 m, 2 m itd. Wyniki **zapisz** w tabeli. **Zastanów** się, czy wykonując obliczenia dla kolejnych wysokości, musisz zawsze korzystać ze wzoru.

h	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
p	____ kPa	____ kPa	____ kPa	____ kPa	____ kPa	____ kPa	____ kPa	____ kPa

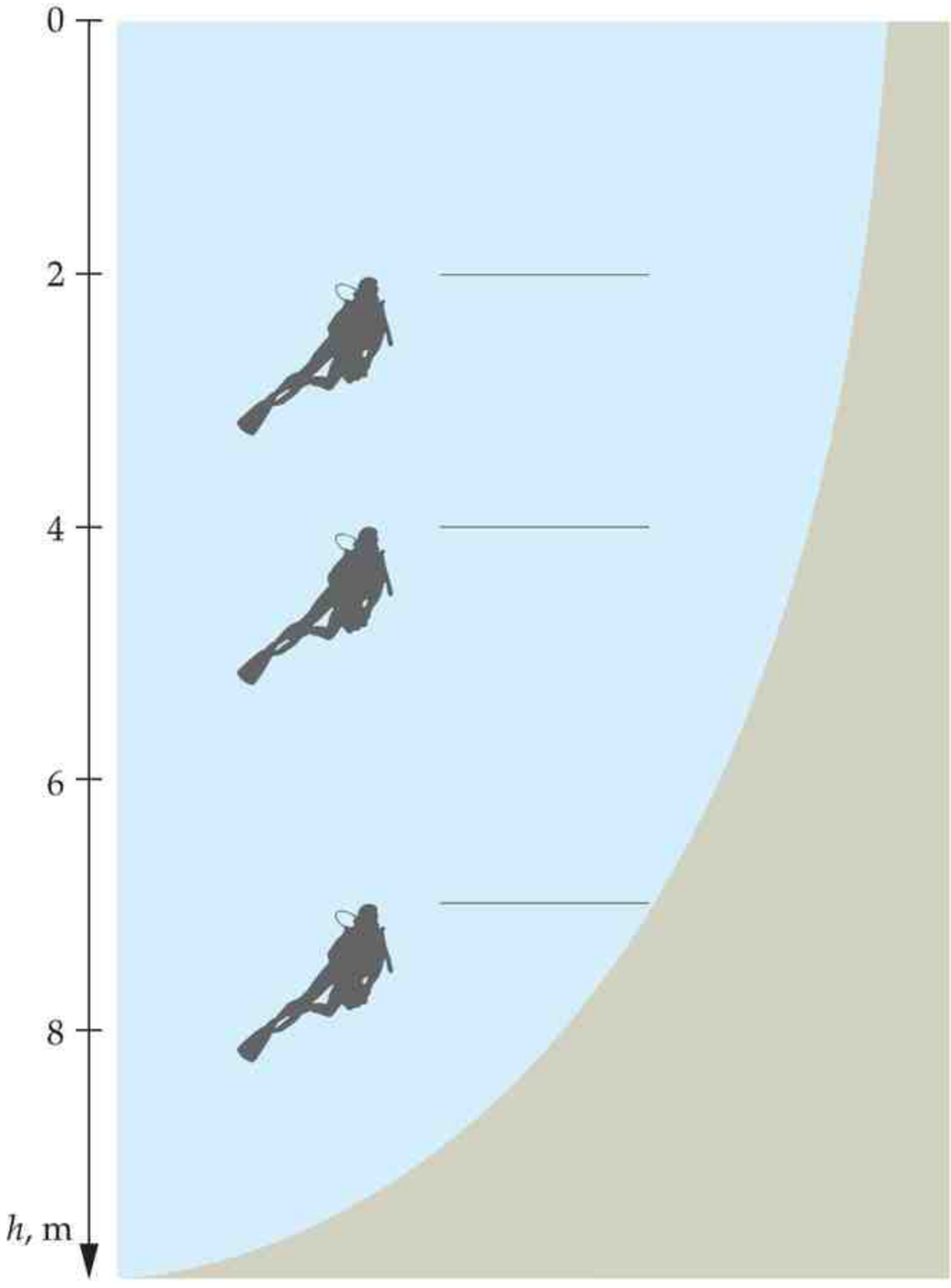
Korzystając z danych zamieszczonych w tabeli, **narysuj** wykres przedstawiający zależność ciśnienia wywieranego przez wodę na dno naczynia od wysokości słupa wody. **Opisz** osie wykresu.



Zadanie 6. **Zaznacz** za pomocą strzałek wysokość słupa wody nad głową nurka. **Odczytaj** z tabeli lub wykresu do zadania 5, jakie ciśnienie wywiera słup wody o tej wysokości, i **zapisz** jego wartość przy sylwetce nurka.

Uzupełnij zdanie.
Ciśnienie wody na głębokości x jest równe ciśnieniu wywieranemu przez słup wody o wysokości

_____ .



Fizyka poza szkołą

Woda i olej



1. Kup w aptece dwie strzykawki o pojemności 20 ml i rurkę o średnicy pasującej do strzykawek (może to być np. wężyk do kroplówki). Odetnij z wężyka kawałek długości około 4 cm.

2. Wyjmij tłoczki ze strzykawek i połącz ich dziobki odciętym kawałkiem rurki.

3. Nalej do strzykawek wody, tak aby sięgała do poziomu 5 ml. Następnie dolewaj powoli oleju do jednej ze strzykawek, aż granica między wodą a olejem przesunie się do najniższego punktu „brzuszka" utworzonego przez rurkę.

4. Czy umiesz przewidzieć, czy w tej sytuacji poziomy wody i oleju będą równe? A może olej będzie sięgał niżej albo wyżej niż woda?

Twoje przewidywania: _____

Sprawdź, czy dobrze przewidziałeś.

Wynik doświadczenia: _____

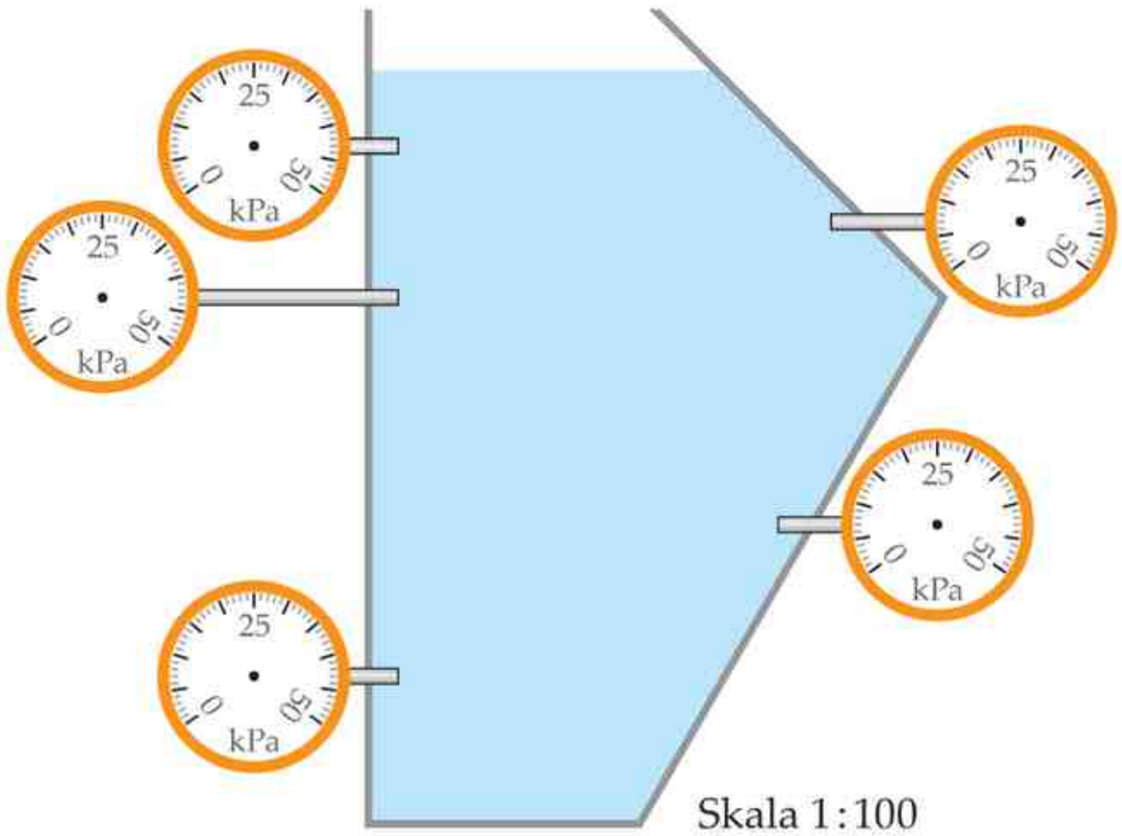
5. Korzystając z wyniku tego doświadczenia, wyznacz gęstość oleju.

Gęstość oleju wynosi $d =$ _____

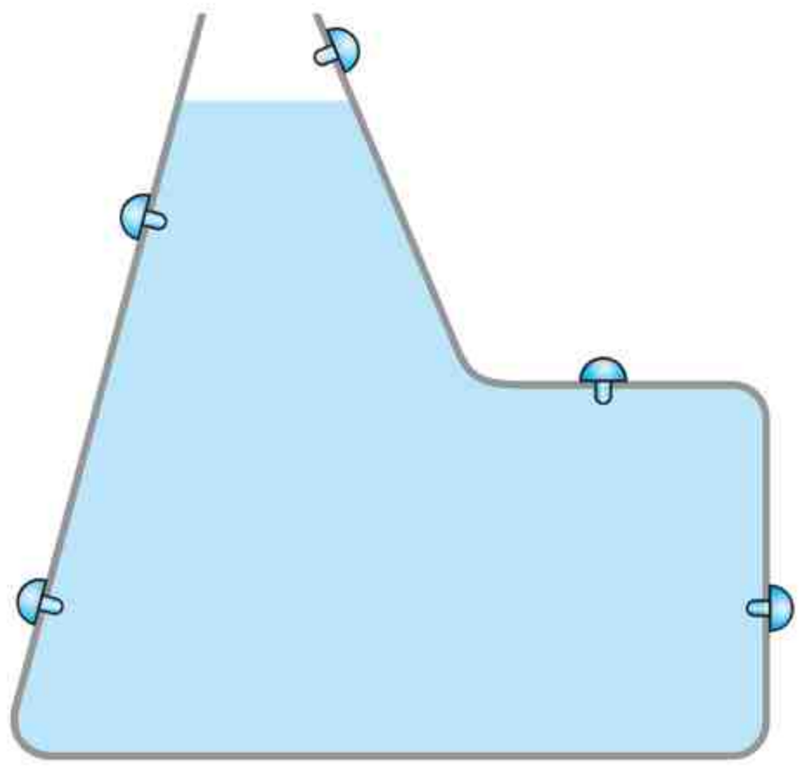
40. Prawo Pascala

Zadanie 1. W zbiorniku z wodą zainstalowano ciśnieniomierze (patrz rysunek). **Zmierz** odpowiednie głębokości wody i **dorysuj** wskazówki przyrządów pokazujące ciśnienie wody.

Zwróć uwagę na skalę i jednostkę na ciśnieniomierzu.

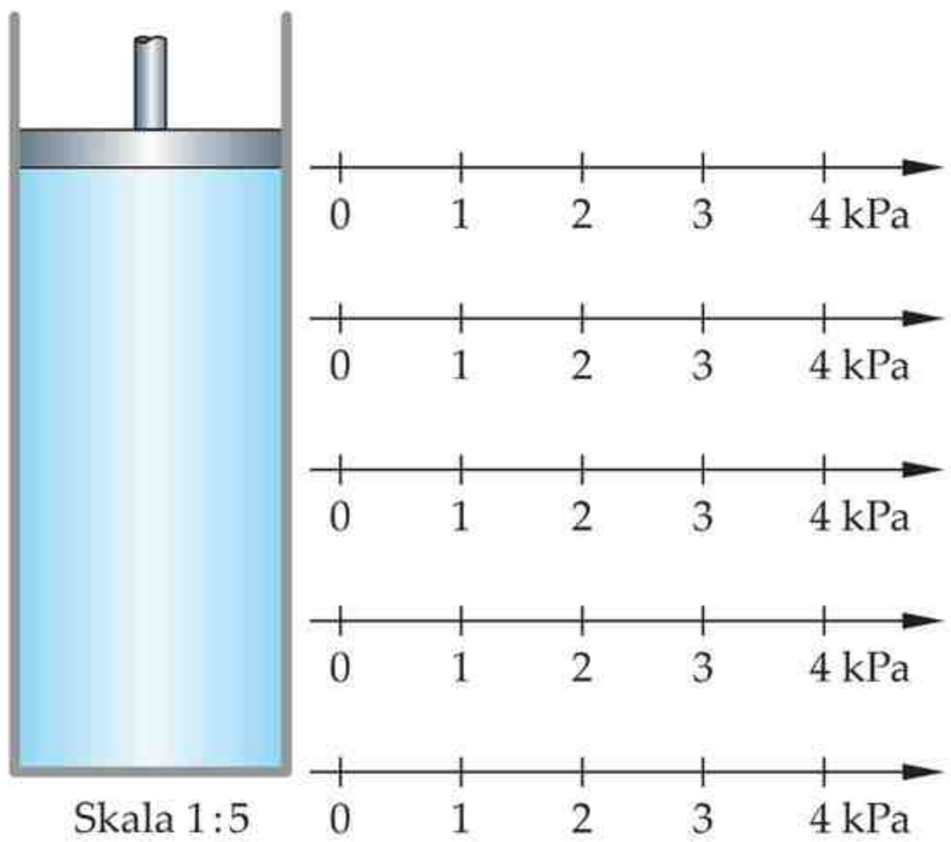


Zadanie 2. Na niebiesko zaznaczono otwory w zbiorniku zatkane korkami. Przy każdym z otworów narysuj strzałkę wskazującą, w którą stronę po wyjęciu korka wypłynie woda. Dłuższe strzałki narysuj przy otworach, z których woda wypłynie z większą prędkością.

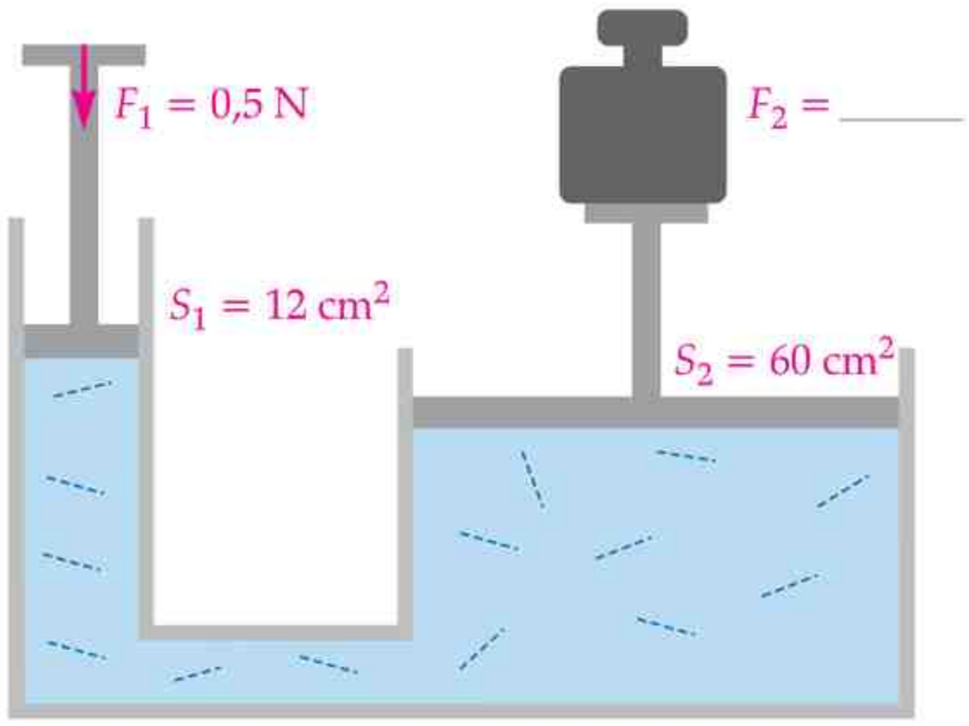


Zadanie 3. Na każdej skali **zaznacz**:

- niebieską kreską – ciśnienie panujące na danej głębokości, gdy tłok jest podniesiony,
- czerwoną – ciśnienie panujące na danej głębokości, gdy tłok wywiera na powierzchnię wody ciśnienie 2 kPa.



Zadanie 4. **Narysuj** wektor siły $\vec{F}_2$, którą drugi tłok działa na leżące na nim ciało, i **wpisz** jej wartość. Zachowaj proporcje. Zwróć uwagę na podane pole powierzchni przekroju poprzecznego rur.



Fizyka poza szkołą

A. Im wyżej, tym ciężej?

1. Przygotuj giętką rurę długości około 1,5 m. Może to być stary wąż od pralki lub prysznica.

Uwaga! Nie używaj rury od odkurzacza.

2. Połóż rurę w wannie i napełnij rurę wodą.

3. Jeden koniec rury zatkaj palcem, a drugi unieś w górę. Możesz poprosić drugą osobę, aby podniosła go jeszcze wyżej.



4. Kiedy nacisk wody na palec jest największy? Czy ciężar wody zmienia się przy podnoszeniu rury? Wyjaśnij zaobserwowane zjawisko.

B. Hamulec hydrauliczny

1. Przygotuj dwie strzykawki o pojemności 2 ml i 20 ml oraz wężyk, którym można je połączyć (może to być wężyk od kroplówki).

2. Połącz strzykawki. W dużej strzykawce i wężyku powinno znajdować się około 10 ml wody. Jak napełnić i połączyć strzykawki, aby nie pozostały w nich pęcherzyki powietrza? Opisz zastosowany przez siebie sposób.



3. Naciśnij tłoczek dużej strzykawki. Co się dzieje z tłoczkiem małej strzykawki?

4. Kciukiem jednej ręki naciśnij tłoczek małej strzykawki, a kciukiem drugiej ręki – tłoczek dużej strzykawki. Czy aby tłoczki się nie poruszały, musisz oba naciskać taką samą siłą? Jeśli nie, to zaobserwuj, która siła jest większa. Zaznacz wektory sił na fotografii zamieszczonej wyżej. Większą siłę zaznacz dłuższą strzałką, ale nie musisz zachowywać proporcji.

5. Zmierz linijką i zapisz:

- o ile milimetrów może się przesunąć tłoczek małej strzykawki: _____ mm,
- o ile milimetrów przesuwa się wówczas tłoczek dużej strzykawki: _____ mm.

6. Twoje urządzenie jest prostym modelem hamulca hydraulicznego w samochodzie. Który tłoczek odpowiada tłokowi naciskanemu przez pedał, a który – zaciskającemu klocki hamulcowe?

Podpisz je na fotografii wyżej słowami: *pedał*, *klocki*.

41. Prawo Archimedesa

Zadanie 1. Czy jest prawdą, że ciała lekkie pływają w wodzie, a ciała ciężkie toną? Nie! **Narysuj** odpowiednie przykłady albo **napisz** ich nazwy.

	Pływają w wodzie	Toną w wodzie
Bardzo mała masa		
Bardzo duża masa		

Od czego zależy, czy ciało pływa, skoro nie od masy?

Zadanie 2. **Uzupełnij** gęstości substancji. Zastanów się, czy ciała wymienione w pierwszym wierszu tabeli będą pływać na powierzchni cieczy wymienionych w pierwszej kolumnie, i **wpisz** do tabeli: *pływa* lub *tonie*.

Czy pływa po powierzchni	 **Lód** (gęstość _____)	 **Żelazo** (gęstość _____)	 **Złoto** (gęstość _____)
 **alkoholu** (gęstość _____)			
 **wody** (gęstość _____)			
 **rtęci** (gęstość _____)			

Zadanie 3. Aby wyznaczyć siłę wyporu działającą na ciało, możemy zawiesić ciało na siłomierzu i porównać dwa wskazania przyrządu: gdy ciało wisi w powietrzu i gdy jest zanurzone w wodzie. **Oblicz** siłę wyporu na podstawie zdjęć z doświadczenia.





Czy lepiej najpierw odczytać wskazanie siłomierza, gdy ciało jest w wodzie, czy gdy jest w powietrzu? Ponumeruj zdjęcia. **Wyjaśnij**, dlaczego kolejność pomiarów może mieć znaczenie.

Zadanie 4. Na które z ciał działa większa siła wyporu: na słonia czy na koło ratunkowe? Dorysuj wektory sił wyporu i ciężarów (nie musisz zachowywać skali).

Uzupełnij zdanie.

Większa siła wyporu działa na _____,

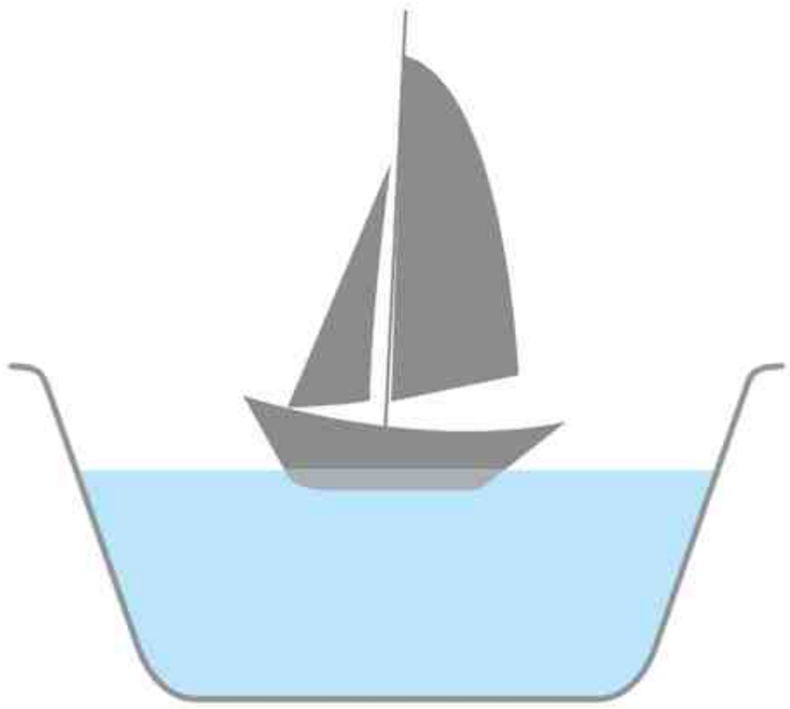
bo _____.



Zadanie 5. **Dorysuj** i **podpisz** wektory:

- ciężar $\vec{Q}$ łódki – kolorem zielonym,
- siłę wyporu $\vec{F}_w$ działającą na łódkę – kolorem niebieskim.

Przyjmij, że strzałka długości 1 cm odpowiada sile 1 N. Masa łódki wynosi 200 g.



Fizyka poza szkołą

A. Pływające jajko

1. Jajko ugotowane na twardo włóż do wody. Czy jajko zatonie? _____

2. Uzupełnij wniosek.

Jajko ma _____ gęstość niż woda.

3. Słona woda ma większą gęstość niż woda wodociągowa. Ale czy może mieć większą gęstość niż jajko? Sprawdź to doświadczalnie.

Opisz swoje doświadczenie i zapisz wniosek.

4. Czy można otrzymać taki roztwór soli, aby jajko unosiło się w nim, nie wypływając na powierzchnię i nie tonąc?

Jeśli tak – spróbuj go uzyskać. Jeśli nie – uzasadnij odpowiedź.



B. Filiżanka w wodzie

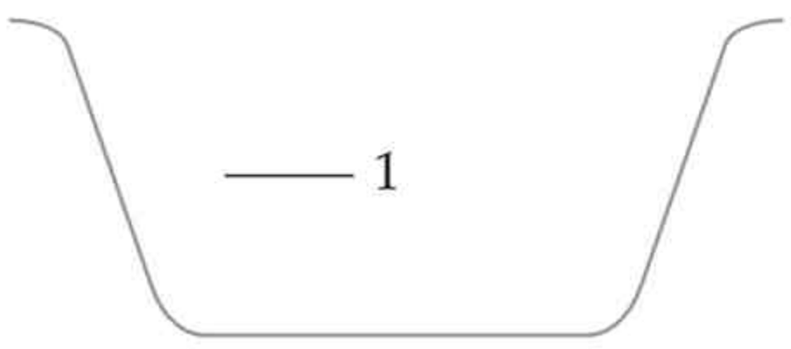


1. Nalej wody do dużej przezroczystej miski.

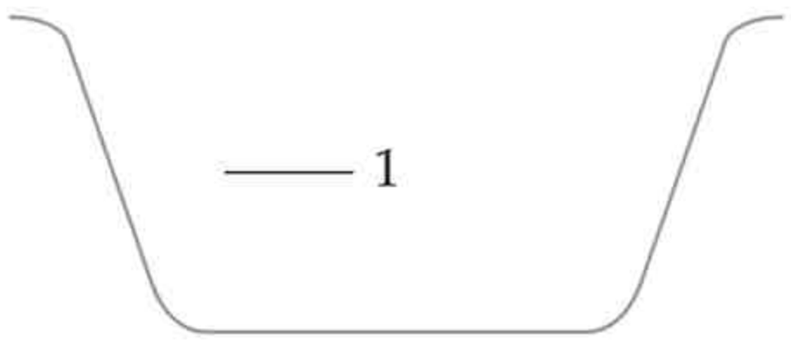
2. Zaznacz zmywalnym flamastrem poziom wody i oznacz go cyfrą 1.

3. Połóż na wodzie filiżankę, tak aby pływała. Zaznacz poziom wody i oznacz go cyfrą 2.

Zastanów się, jaki będzie poziom wody, gdy zatopisz filiżankę. Nazwijmy go poziomem 3. Spróbuj przewidzieć i zaznacz na rysunku, jak położone są poziomy 2 i 3 względem poziomu 1.



4. Zatop filiżankę i zaznacz poziom 3. Czy zgadza się to z twoimi przewidywaniami? Jeśli nie, narysuj jeszcze raz, jak położone są poziomy 2 i 3.

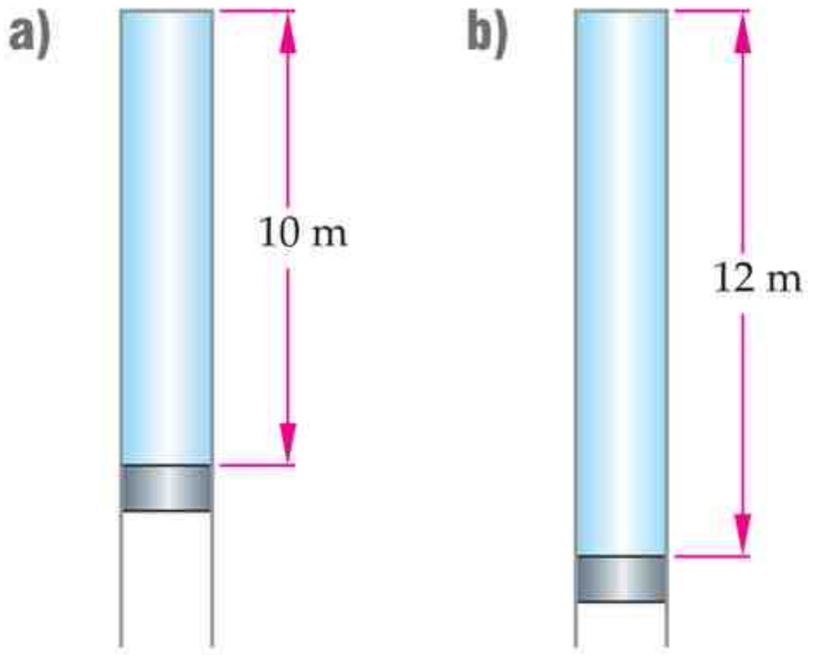


Wyjaśnij zaobserwowane zjawisko.

42. Ciśnienie atmosferyczne

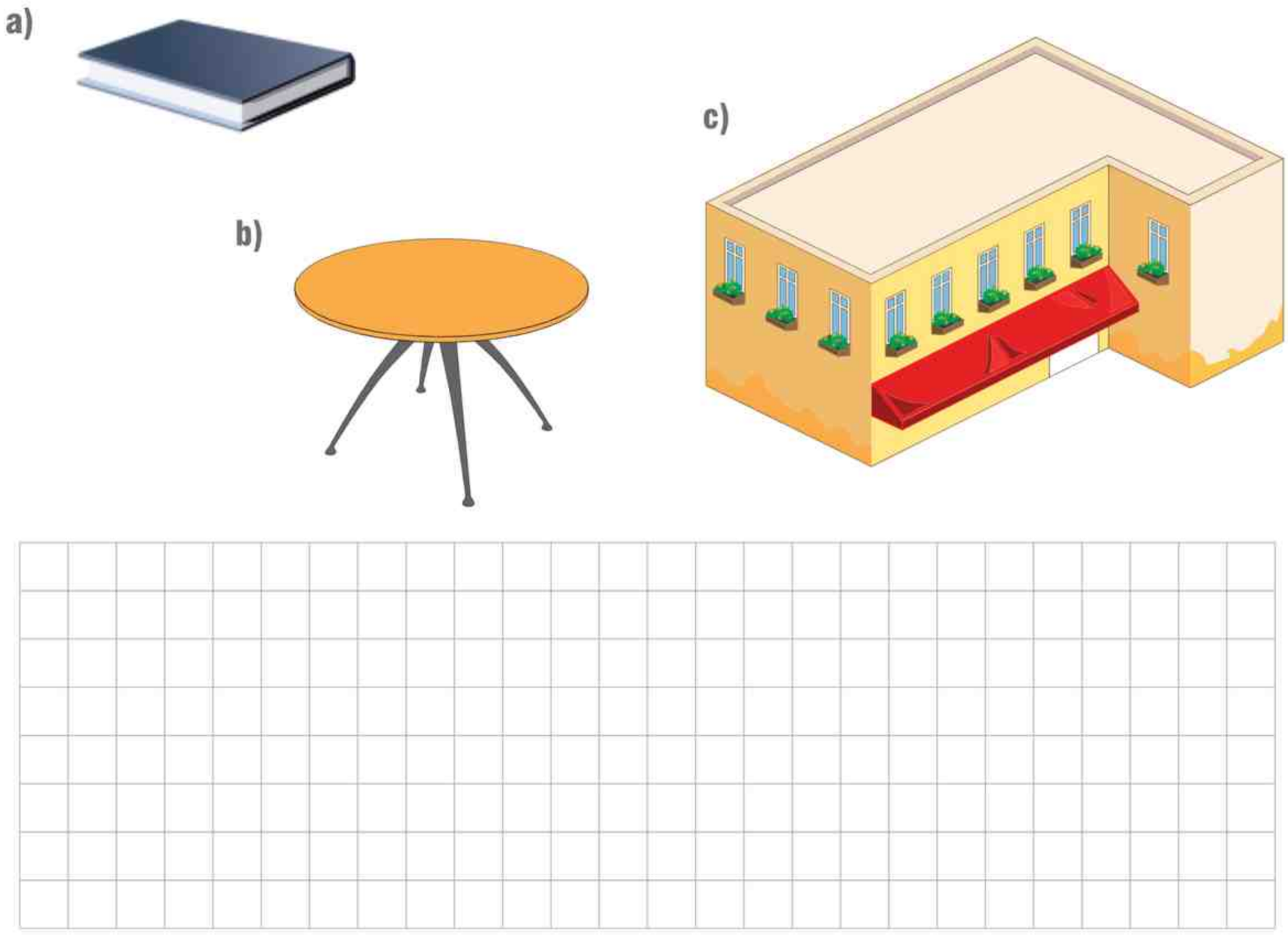
Zadanie 1. Na rysunkach pokazano zamknięte od góry rurki z tłokami o polu powierzchni 1 cm^2, w górnej części wypełnione wodą. Zakładając, że ciśnienie powietrza wynosi 1000 hPa, **dorysuj** siły nacisku wody i powietrza działające na tłok.

Przyjmij, że strzałka długości 1 cm odpowiada sile 4 N.



Zadanie 2. **Oszacuj** pole górnej powierzchni ciał przedstawionych na rysunkach. **Napisz**, jaką siłą powietrze naciska na każde z ciał.

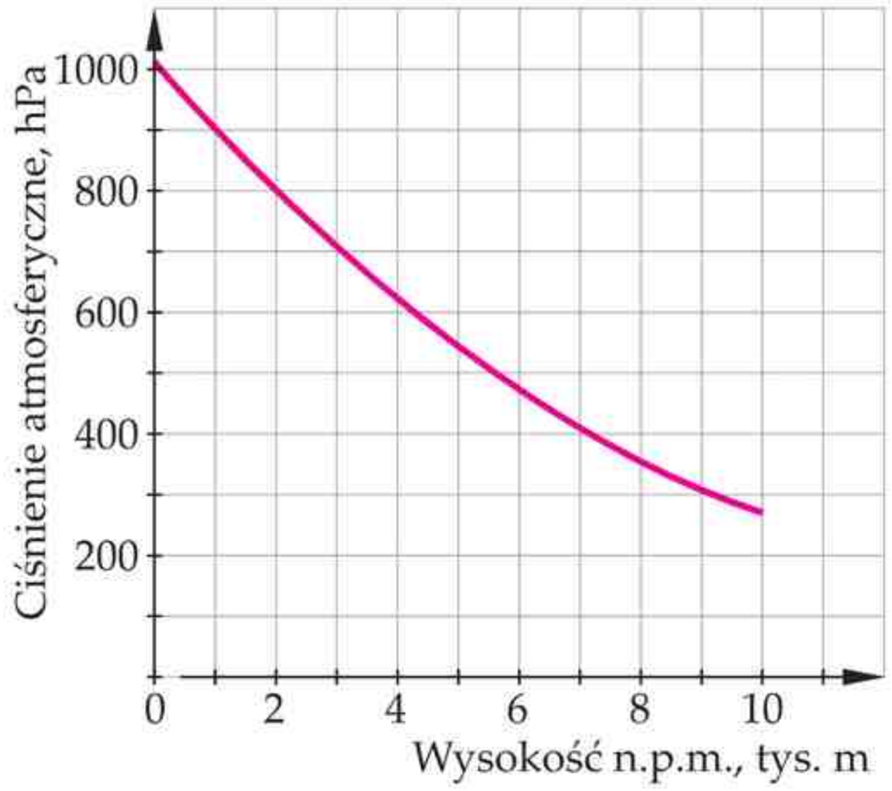
Przyjmij, że ciśnienie atmosferyczne wynosi 1000 hPa.



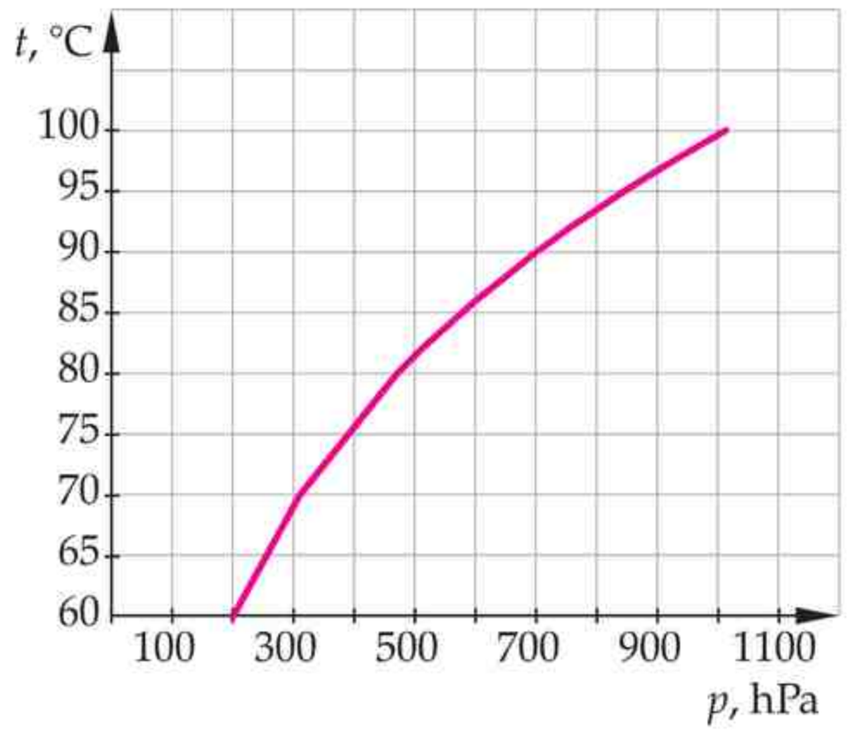
Zadanie 3. Wykres 1 przedstawia zależność średniego ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza. Wykres 2 przedstawia zależność temperatury wrzenia wody od ciśnienia powietrza.

a) Na podstawie wykresów 1 i 2 wpisz do tabeli, jaka jest temperatura wrzenia wody na różnych wysokościach nad poziomem morza.

Wykres 1

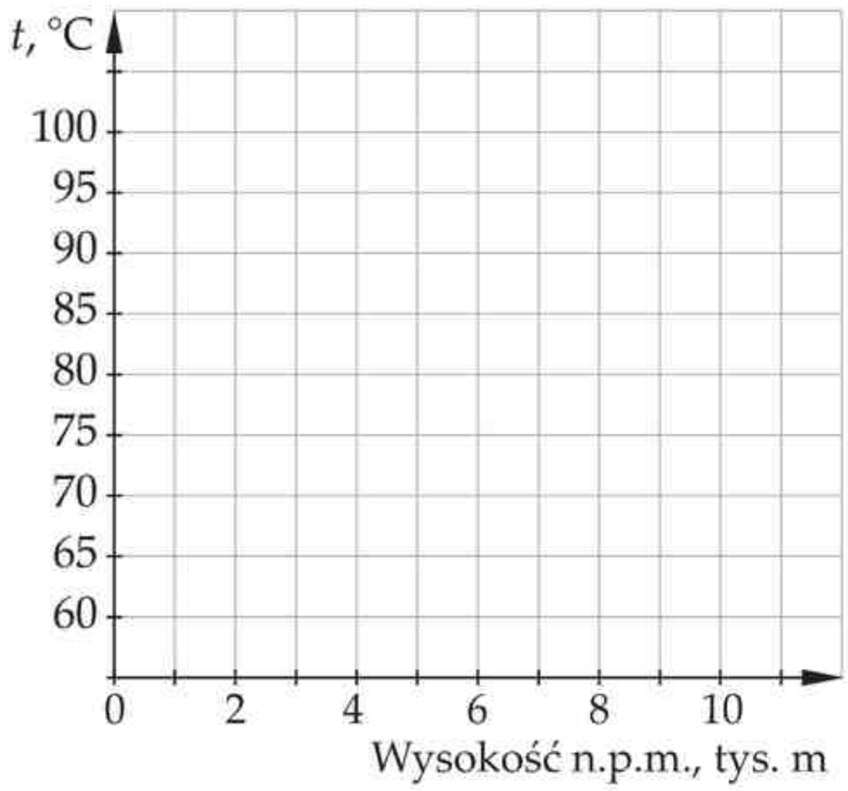


Wykres 2



h, tys. m n.p.m.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t, °C									

b) **Zaznacz** wartości z tabeli w układzie współrzędnych i spróbuj **naszkicować** wykres przedstawiający zależność temperatury wrzenia wody od wysokości nad poziomem morza.





c) **Odczytaj** z wykresu i **zapisz**, ile wynosi temperatura wrzenia wody na Giewoncie.

Zadanie 4. Wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza ciśnienie maleje o 10 Pa na 1 m. **Napisz**, jakie ciśnienie panuje w miejscach zaznaczonych na mapie czerwoną kropką i numerem.



1 – _____ 3 – _____ 5 – _____

2 – _____ 4 – _____ 6 – _____

Fizyka poza szkołą

A. Co się stanie z kartką papieru

1. Przygotuj linijkę o długości 30 centymetrów oraz kartkę formatu A4.

2. Ułóż linijkę na stole tak, aby częściowo wystawała poza jego brzeg, i zapamiętaj długość części, która wystaje.

3. Połóż na linijce kartkę (patrz zdjęcie a) i uderz palcem w wystającą część linijki, tak aby kartka się podniosła.

a)



b)



4. Następnie wysuń linijkę na taką samą odległość jak poprzednio i powtórz doświadczenie z kartką zgniecioną w kulkę (patrz zdjęcie b).

5. W której części doświadczenia musiałeś mocniej uderzyć w linijkę, aby podnieść znajdującą się na niej kartkę? Wyjaśnij swoje obserwacje.

B. Co się stało z puszką

Uwaga! To doświadczenie możesz wykonywać tylko za zgodą i pod kontrolą dorosłych.

1. Do pustej aluminiowej puszki po napoju nalej wody (około $\frac{1}{5}$ jej objętości).

2. Postaw puszkę na palniku gazowym i zagotuj znajdującą się w niej wodę.

3. W pobliżu postaw duży garnek i nalej do niego zimnej wody.



4. Wyłącz gaz. Chwyć puszkę obydwiema rękami przez grube rękawice kuchenne. Przenieś puszkę z wrzątkiem nad garnek, a następnie szybkim ruchem odwróć ją do góry dnem i zanurz w wodzie, zanim wrzątek zdąży się wylać. Uważaj, aby się nie poparzyć; odwracaj puszkę tak, aby otworu nie skierować w swoją stronę.

Co się stało z puszką? _____

Jaka substancja (oprócz wody) znajdowała się w puszce, gdy woda wrzała?

_____

Co się stało z tą substancją, gdy włożyłeś puszkę do zimnej wody?

_____

Jak zmieniła się objętość substancji? _____

Jaka siła spowodowała zaobserwowane przez ciebie zjawisko?

_____

Wyjaśnij, dlaczego trudno otworzyć słoik, który został zamknięty, gdy jego zawartość wrzała.

_____

_____

E

Sposób na zadanie

Interpretowanie pojęć i wielkości fizycznych

Zadanie 17. (0–1) CKE Kwiecień 2014

Co dzieje się z ciśnieniem, które człowiek wywiera na podłoże podczas zmiany pozycji ciała z leżącej na stojącą? **Wybierz odpowiedź A, B albo C oraz jej uzasadnienie 1. albo 2.**

A.	Rośnie,	ponieważ	**1.**	ciężar ciała się nie zmienił w wyniku zmiany pozycji.
B.	Maleje,			
C.	Nie zmienia się,		**2.**	maleje pole powierzchni nacisku ciała na podłoże.

Rozwiązanie:

1. Przypomnijmy, jak oblicza się ciśnienie. Dzieli się w tym celu wartość siły nacisku przez pole powierzchni, na którą działa ta siła ($p = \frac{F}{S}$). Łatwo sprawdzić, że siła, z jaką ciało naciska na płaską powierzchnię, nie zależy od jego ułożenia. Stań na przykład na wadze łazienkowej najpierw na obu nogach, a potem tylko na jednej. Za każdym razem odczytaj wskazania wagi. Jak widzisz, są takie same. Możesz też w różny sposób położyć na wadze kuchennej małe przedmioty – jeden obok drugiego lub jeden na drugim. Waga za każdym razem wskaże tyle samo, co świadczy o tym, że wartość siły nacisku będzie ciągle taka sama.

Otrzymasz 1 pkt, jeżeli jednocześnie udzielisz poprawnej odpowiedzi i wskażesz właściwe jej uzasadnienie. Musisz dokładnie przeanalizować wszystkie warianty.

2. Podsumowując, nie jest ważne, jaką zajmujemy pozycję względem podłoża – leżymy czy stoimy – i tak wywieramy na nie taki sam nacisk (F). Pamiętamy, że $p = \frac{F}{S}$. Skoro gdy zmieniamy pozycję z leżącej na stojącą, siła nacisku (F) się nie zmienia, a zmniejsza się pole naciskanej powierzchni (S), to ciśnienie musi rosnąć. Jest to sytuacja, którą opisano w zadaniu. Gdy człowiek leży, styka się z podłożem większą powierzchnią ciała niż wtedy, gdy stoi. Wnioskujemy więc, że zmiana pozycji z leżącej na stojącą powoduje wzrost ciśnienia.

Jeżeli dobrze rozumiesz pojęcie ciśnienia i wiesz, jak się je oblicza, wskazanie poprawnego rozwiązania nie powinno być trudne.

Odpowiedź: Zaznaczamy A i 2.

Ważne!

- Wartość siły nacisku wywieranej przez ciało na płaską powierzchnię nie zależy od tego, jak to ciało jest ułożone względem podłoża.
- Ciśnienie obliczamy, dzieląc wartości siły nacisku przez pole powierzchni, na jaką ten nacisk jest wywierany: $p = \frac{F}{S}$.
- Przy stałej wartości siły nacisku zmniejszenie pola powierzchni podłoża, z którym styka się ciało, powoduje wzrost ciśnienia, natomiast zwiększenie tego pola powierzchni powoduje zmniejszenie ciśnienia.

E

Rozwiąż dodatkowe zadania
docwiczenia.pl
Kod: T7QTUE

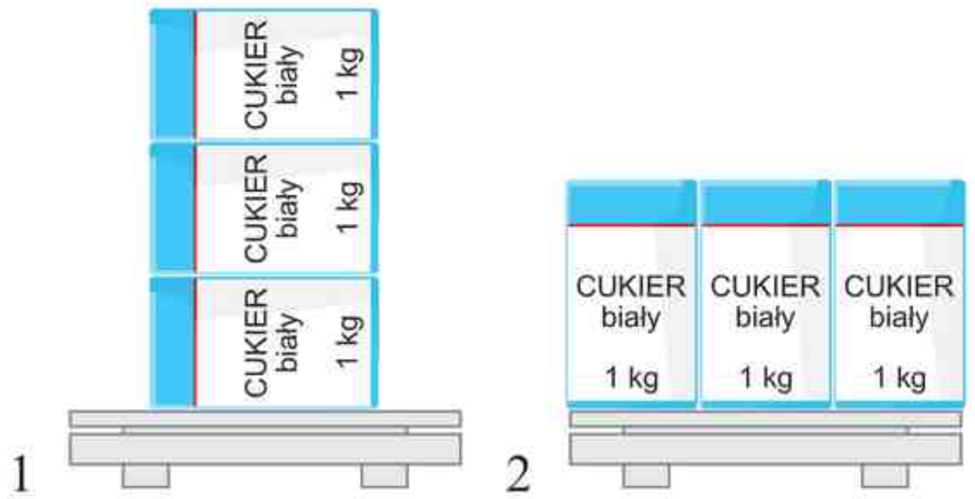
Sprawdź, czy potrafisz

1. Na wadze kuchennej położono trzy jednokilogramowe torebki cukru, najpierw w sposób pokazany na rysunku 1, a następnie tak jak na rysunku 2.

Jak zmieniło się ciśnienie wywierane na wagę przez torebki, gdy zmieniono sposób ich ułożenia z pokazanego na rysunku 1 na przedstawiony na rysunku 2?

Wybierz odpowiedź A, B albo C oraz jej uzasadnienie 1. lub 2.

Patrz „Sposób na zadanie"

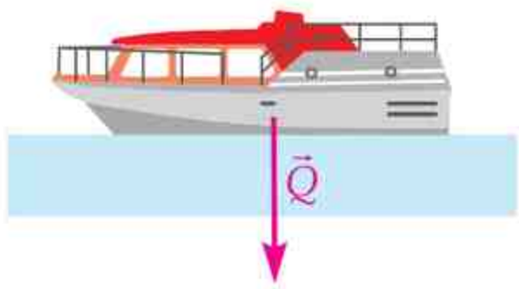


A.	Ciśnienie zmniejszyło się,	ponieważ	**1.**	masa cukru się nie zmieniła.
B.	Ciśnienie zwiększyło się,		**2.**	cukier o takim samym ciężarze co na rysunku 1 naciskał w sytuacji 2 na większą powierzchnię.
C.	Ciśnienie nie zmieniło się,			

2. Pewnego dnia ciśnienie atmosferyczne wynosiło w Zakopanem 912 hPa. **Wskaż poprawne dokończenie zdania.**

Na szczycie Giewontu mogło ono w tym czasie wynosić
A. 12 hPa. B. 815 hPa. C. 912 hPa. D. 1118 hPa.

3. Na rysunku strzałką zaznaczono wektor ciężaru płynącej łodzi. **Dorysuj wektor siły wyporu działającej na łódź.**



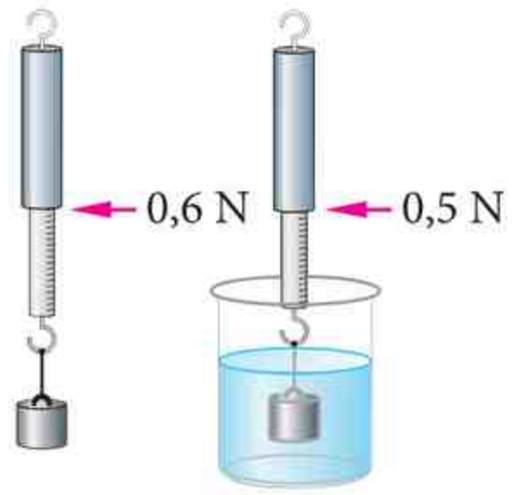
Informacja do zadań 4–6

Przeanalizuj rysunek przedstawiony obok. **Wskaż poprawne dokończenia zdań.**

4. Wartość siły wyporu działającej na obciążnik zanurzony w wodzie wynosi
A. 0,1 N. B. 0,5 N. C. 0,6 N. D. 1,1 N.

5. Masa obciążnika wynosi
A. 6 kg. B. 5 kg. C. 0,06 kg. D. 0,05 kg.

6. Objętość obciążnika wynosi
A. 1 cm^3. B. 5 cm^3. C. 10 cm^3. D. 50 cm^3.



7. Do puszki w kształcie walca o objętości 1 dm^3 wrzucono kamyczki. Puszka unosi się na wodzie, zanurzona do $\frac{3}{4}$ swojej wysokości. Jaka jest jej masa wraz z kamyczkami? **Wskaż poprawną odpowiedź.**

A. 250 g B. 500 g C. 750 g D. 1000 g

Karta wzorów

Ciała w ruchu

prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym	$v = \frac{s}{t}$	s – droga, t – czas ruchu
przyspieszenie	$a = \frac{v_k - v_p}{t} = \frac{\Delta v}{t}$	v_k – prędkość końcowa, v_p – prędkość początkowa, t – czas zmiany prędkości, Δv – zmiana prędkości

Siła wpływa na ruch

druga zasada dynamiki	$a = \frac{F}{m}$	a – przyspieszenie, F – siła, m – masa ciała
siła ciężkości	$Q = m \cdot g$	m – masa, g – przyspieszenie grawitacyjne

Praca i energia

praca	$W = F \cdot s$	F – siła, s – droga
przyrost energii potencjalnej grawitacji	$\Delta E_p = Q \cdot h$ $\Delta E_p = m \cdot g \cdot h$	Q – ciężar ciała, h – wysokość, m – masa ciała, g – przyspieszenie grawitacyjne
energia kinetyczna	$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$	m – masa ciała, v – prędkość, z jaką porusza się ciało
moc	$P = \frac{W}{t}$	W – praca, t – czas, w którym praca została wykonana

Cząsteczki i ciepło

energia	$E = m \cdot c \cdot \Delta t$	m – masa, c – ciepło właściwe, Δt – przyrost temperatury

Ciśnienie i siła wyporu

gęstość	$d = \frac{m}{V}$	m – masa, V – objętość
ciśnienie	$p = \frac{F}{S}$	F – wartość siły nacisku, S – pole powierzchni
ciśnienie hydrostatyczne	$p = d \cdot g \cdot h$	d – gęstość cieczy, g – przyspieszenie ziemskie, h – wysokość słupa cieczy
siła wyporu	$F_w = d_c \cdot g \cdot V_c$	d_c – gęstość wypartej cieczy (gazu), g – przyspieszenie ziemskie, V_c – objętość wypartej cieczy (gazu)

Fotografia na okładce: Getty Images/DigitalVision/Thomas Barwick

Fotografie: Archiwum s. 46 (złotówka); BE&W: Alamy Stock Photo/Randy Lincks s. 5 (grupa przyjaciół), BEW STOCK/Jan Wlodarczyk s. 122, UNIVERSAL IMAGES GROUP/Mondadori Collection/UIG s. 64; GettyImages: iStock/Getty Images Plus – Andreus s. 89 (skrzynia drewniana), skynesher s. 60 (jogging), soMeth s. 89 (skrzynia metalowa); Shutterstock: aabeele s. 30 (jogging), Ainis s. 91 (świeczka), Akaiser s. 60 (żarówka), Anette Linnea Rasmussen s. 78 (szron), borzywoj s. 6 (piorunochron), Carlos Restrepo s. 100 (kubek), Charlie Hutton s. 11 (miarka), Christopher Ewing s. 60 (świetlówka), Danny E Hooks s. 109 (słoń), Eky Studio s. 71 (lampa), Elnur s. 53 (spadochron), s. 91 (perły), gualtiero boffi s. 78 (balon), Hurst Photo s. 91 (złoto), Igor Shootov s. 57 (wspinaczka), IM_photo s. 53 (pociąg), iofoto s. 6 (DJ), s. 13 (siłownia 1), Jakub Cejpek s. 61 (blok), Jeffrey B. Banke s. 46 (słoń), Joao Virissimo s. 78 (sok), Kaesler Media s. 57 (dziewczyna), keellla s. 59 (kanister), kristian sekulic s. 13 (siłownia 2), Lipskiy s. 89 (krzesło drewniane), Marcin Balcerzak s. 6 (badanie), Margo Harrison s. 89 (krzesło metalowe), Martin Novak s. 91 (kryształ), Maxim Petrichuk s. 30 (rowerzysta), mearicon s. 11 (miara stolarska), Micha Rosenwirth s. 51, Michel Cecconi s. 78 (igloo), Missprofessor s. 101 (kran), Muellek Josef s. 8 (waga szalkowa), Murat Baysan s. 59 (latarka), My Good Images s. 5 (krajobraz zimowy), s. 30 (wędrówka), optimarc s. 59 (latarka), Orange Line Media s. 13 (siłownia 3), Photoroyalty s. 57 (uczeń), Rachel Blaser s. 78 (rosa), Rafa Irusta s. 61 (butelka), s. 71 (suszarka), raifu s. 101 (para wodna), Rawpixel.com s. 59 (samochód), Rido s. 46 (jajko), Rob Byron s. 8, 11 (suwmiarka), Robert Spriggs s. 59 (bateria), science photo s. (kran), Serg64 s. 71 (czajnik), Sergey Goruppa s. 8 (waga elektroniczna), SoWin s. 59 (łuk), Stephen Mcsweeny s. 36, STILLFX s. 61 (młotek), Studiotouch s. 59 (kanapka), Sufi s. 59 (samolot), terekhov igor s. 78 (para wodna), Tomasz Trojanowski s. 13 (siłownia 4), Tomjac1980 s. 101 (lód), Tyler Olson s. 6 (podnośnik), UltraOrto, S.A. s. 8, 11 (linijka, cyrkiel, ekierka), Ustyujanin s. 109 (chłopiec), Vaclav Volrab s. 31, Valentin Mosichev s. 59 (gimnastyka), Vladimiroquai s. 46 (samochód), zerra s. 76 (aerozol); Anna Budzyńska s. 9, 123; Miłosz Budzyński s. 100, 117 (obrączki); Włodzimierz Echeński s. 97 (cylindry); Maciej Wróbel s. 108; Agnieszka Żak s. 14, 16, 18, 47, 49, 58, 69, 72, 76 (żyletka), s. 77, 81, 87, 89 (łyżki, termometry), s. 94, 97 (dzbanek), s. 99, 100 (woda, kieliszek, nakrętka, rtęć, balon), 102, 104, 105, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 124.

Mapa: redakcja kartograficzna Nowej Ery.

Rysunki: Ewelina Baran, Elżbieta Buczkowska, Marta Długokęcka, Wioleta Herczyńska, Przemysław Kłosin, Marcin Oleksak – s. 50, 52, Marta Długokęcka – postaci s. 83, 90 (zad. 4); Rafał Buczkowski – s. 75; Antoni Frontczak – s. 63, 82 (zad. 4), 88 (zad. 2), 118; Dorota Gajda – s. 96; Jan Horydowic, Arkadiusz Ignaciuk, Marcin Koziełło – postaci s. 17/2, 50, 51/1, 52; Ewa Pawińska – s. 7, 21, 22, 23, 26, , 28, 32, 46, 57, 58, 61, 65, 69, 79 (zad. 2, 3), 80, 82 (zad. 3), 90 (zad. 2), 104, 103, 106, 107, 115, 119, 121 (zad. 2); Ewa Sowulewska – s. 96, s. 126 (zad. 1, 3), Zuzanna Dudzic – s. 56 (zad. 1), Adam Poczciwek – s. 21–23, 35; Andrzej Dukata – pozostałe rysunki.

Wydawnictwo Nowa Era oświadcza, że podjęło starania mające na celu dotarcie do właścicieli i dysponentów praw autorskich wszystkich zamieszczonych utworów. Wydawnictwo Nowa Era, przytaczając w celach dydaktycznych utwory lub fragmenty, postępuje zgodnie z art. 29 ustawy o prawie autorskim. Jednocześnie Nowa Era oświadcza, że jest jedynym podmiotem właściwym do kontaktu autorów tych utworów lub innych podmiotów uprawnionych w przypadkach, w których twórcy przysługuje prawo do wynagrodzenia.