8

To jest fizyka

Marcin Braun, Weronika Śliwa

Zeszyt ćwiczeń

DO FIZYKI
DLA KLASY ÓSMEJ 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.

To było w klasie 7 . . . . . **Kod: T839XE**

T839XE

I. ELEKTROSTATYKA I PRĄD ELEKTRYCZNY

Temat 1. Elektryzowanie ciał. 6
Temat 2. Ładunki elektryczne 9
Temat 3. Indukcja elektrostatyczna 11
Temat 4. Obwód prądu elektrycznego 13
Temat 5. Prąd elektryczny w cieczach 16
Temat 6. Prąd elektryczny w gazach 18
Temat 7. Napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego. 20
Temat 8. Praca i moc prądu elektrycznego 23
Temat 9. Pomiar napięcia i natężenia. Wyznaczanie mocy 26
Temat 10. Przykłady obwodów elektrycznych 29
Sposób na zadanie 33
Sprawdź, czy potrafisz 34

II. ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM

Temat 11. Opór elektryczny 36
Temat 12. Wyznaczanie oporu elektrycznego 38
Temat 13. Domowa sieć elektryczna 42
Temat 14. Ochrona sieci elektrycznej. 44
Temat 15. Magnesy. 46
Temat 16. Prąd elektryczny i magnetyzm. 48
Temat 17. Silnik elektryczny 52
Sposób na zadanie 55
Sprawdź, czy potrafisz 56

III. DRGANIA I FALE

Temat 18. Ruch drgający 58
Temat 19. Wykresy ruchu drgającego 60
Temat 20. Przemiany energii w ruchu drgającym 62
Temat 21. Fale. 64
Temat 22. Dźwięk 68
Temat 23. Wysokość dźwięku. 70
Temat 24. Fale elektromagnetyczne. 73
Temat 25. Energia fal elektromagnetycznych. 75
Temat dodatkowy. Dyfrakcja i interferencja fal . . . . . **Kod: T88922**
Temat dodatkowy. Rezonans . . . . . **Kod: T8FCBR**
Sposób na zadanie 77
Sprawdź, czy potrafisz 78

T88922

T8FCBR

IV. OPTYKA

Temat 26. Światło i cień 80
Temat 27. Widzimy dzięki światłu 82
Temat 28. Załamanie światła 84
Temat 29. Soczewki 86
Temat 30. Obrazy tworzone przez soczewkę skupiającą 89
Temat 31. Konstruowanie obrazów tworzonych przez soczewkę skupiającą 91
Temat 32. Obrazy tworzone przez soczewkę rozpraszającą 95
Temat 33. Oko i aparat fotograficzny 98
Temat 34. Zwierciadła płaskie 101
Temat 35. Zwierciadła wklęsłe 105
Temat 36. Zwierciadła wypukłe 108
Temat dodatkowy. Luneta i mikroskop . . . . . **Kod: T83J3A**
Temat 37. Barwy 110
Temat dodatkowy. Składanie barw . . . . . **Kod: T87Y76**
Sposób na zadanie 113
Sprawdź, czy potrafisz 114

T83J3A

T87Y76

V. FIZYKA I MY

Temat dodatkowy. Gotujemy obiad . . . . . **Kod: T8YQEH**
Temat dodatkowy. Czas na deser . . . . . **Kod: T8YQEH**
Temat dodatkowy. U lekarza . . . . . **Kod: T8YQEH**
Temat dodatkowy. Sport . . . . . **Kod: T8YQEH**
Temat dodatkowy. Słuchamy muzyki . . . . . **Kod: T8YQEH**
Temat dodatkowy. Oglądamy film . . . . . **Kod: T8YQEH**

Tabele 116
Karta wzorów 119

Dodatek matematyczny . . . . . **Kod: T8GSBT**

T8YQEH

T8GSBT

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

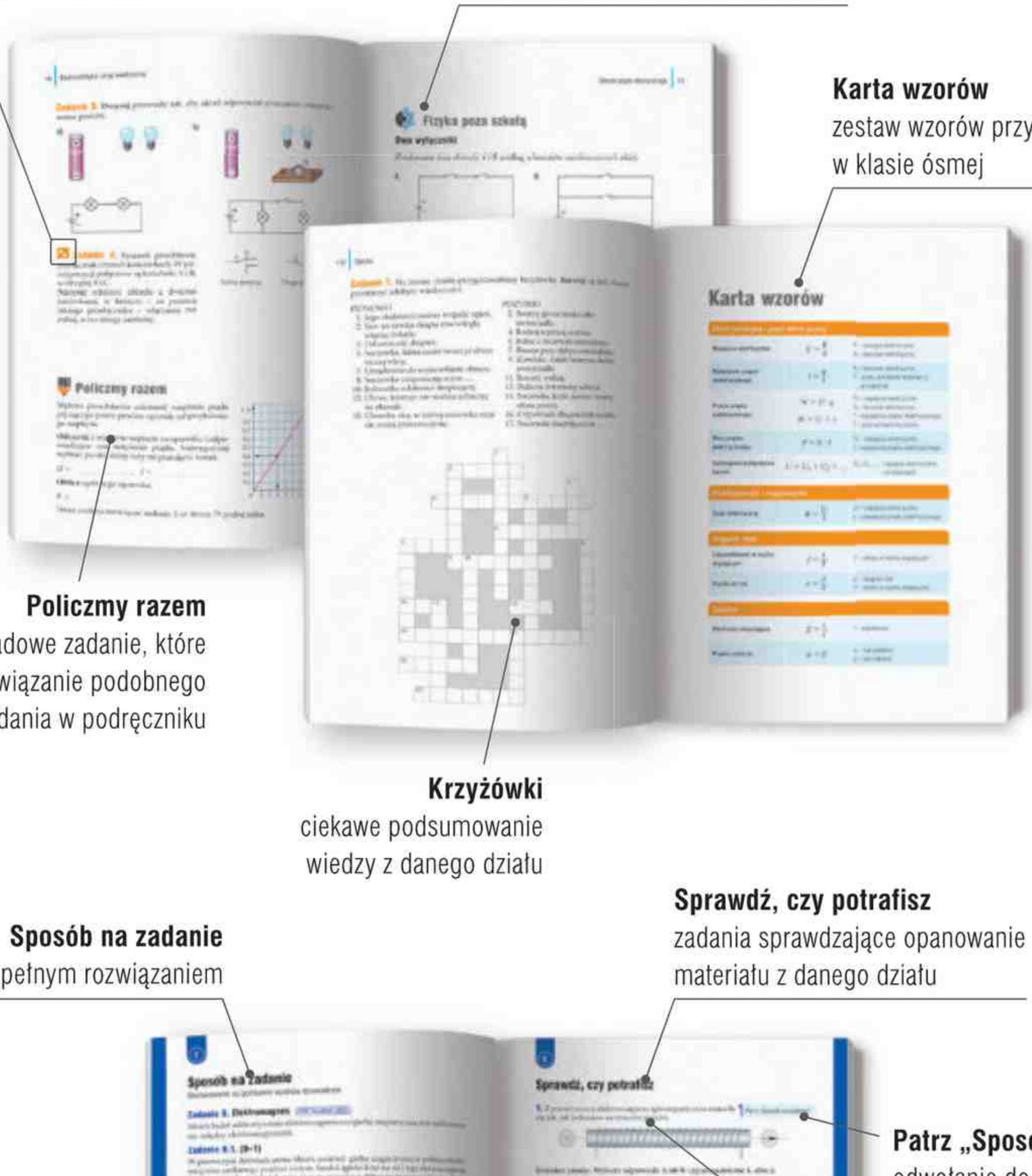
kody QR, pod którymi zamieszczono dodatkowe tematy i materiały dostępne na docwiczenia.pl

T8GSBT

Jak korzystać z zeszytu ćwiczeń

zadania o różnym stopniu trudności

Fizyka poza szkołą
doświadczenia do wykonania w domu



Karta wzorów
zestaw wzorów przydatnych w klasie ósmej

Policzmy razem
przykładowe zadanie, które ułatwi rozwiązanie podobnego zadania w podręczniku

Krzyżówki
ciekawe podsumowanie wiedzy z danego działu

Sposób na zadanie
zadanie z pełnym rozwiązaniem

Sprawdź, czy potrafisz
zadania sprawdzające opanowanie materiału z danego działu

Patrz „Sposób na zadanie”
odwołanie do zadania z pełnym rozwiązaniem

Ważne!
najważniejsze wiadomości podsumowujące rozwiązanie zadania

Zadanie 1.
zadanie podobne do omówionego zadania z pełnym rozwiązaniem

Elektrostatyka i prąd elektryczny

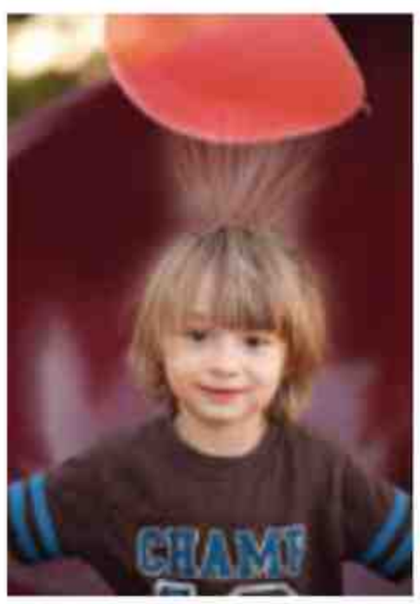
1. Elektryzowanie ciał

Zadanie 1. Jakie zjawiska fizyczne przedstawiono na zdjęciach? **Wybierz** nazwy zjawisk spośród podanych w ramce.

elektryzowanie ciał • magnesowanie ciał • spadek swobodny







Zadanie 2. **Zastanów się**, czy niżej przedstawione ciała po naelektryzowaniu będą się przyciągać czy odpychać, i **dorysuj** strzałki obrazujące siły, które działają na te ciała. Pamiętaj, że wełna elektryzuje się dodatnio, a plastik ujemnie.

a)





b)





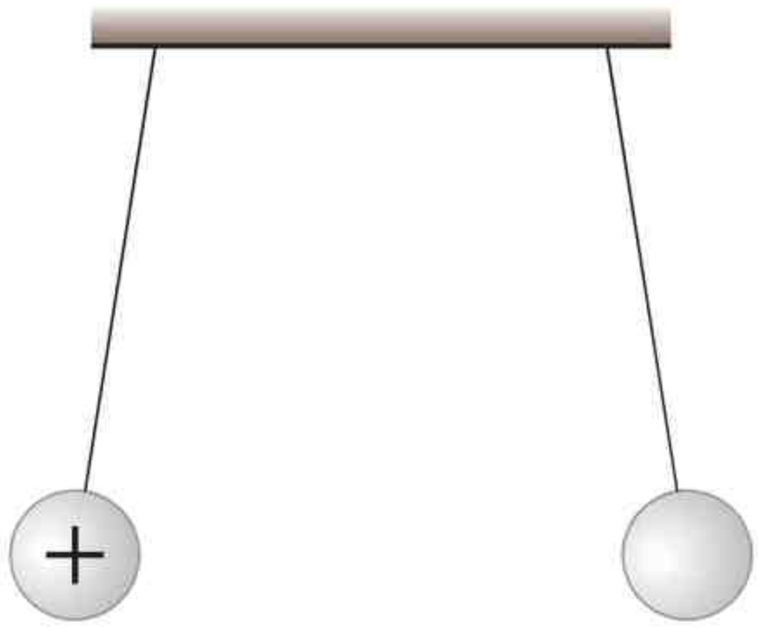
c)



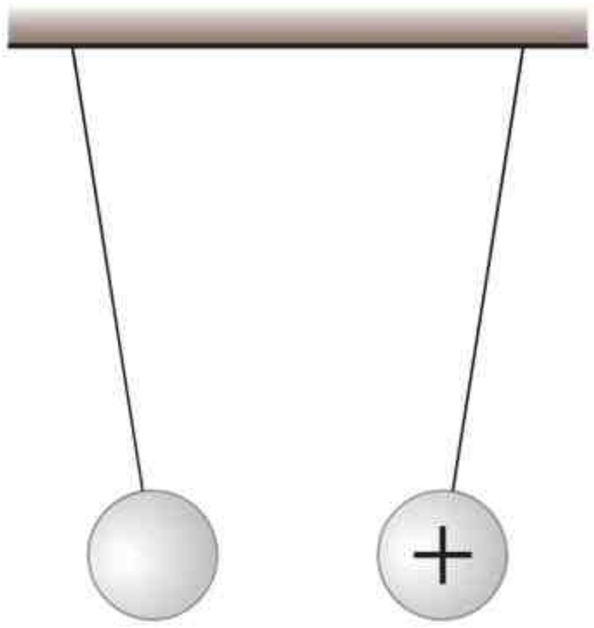


Zadanie 3. W wyniku działania sił elektrycznych wahadła odchylają się od pionu. **Dopisz** na kulkach brakujące znaki ładunków elektrycznych i **narysuj** strzałki oznaczające siły, jakimi wahadła oddziałują na siebie.

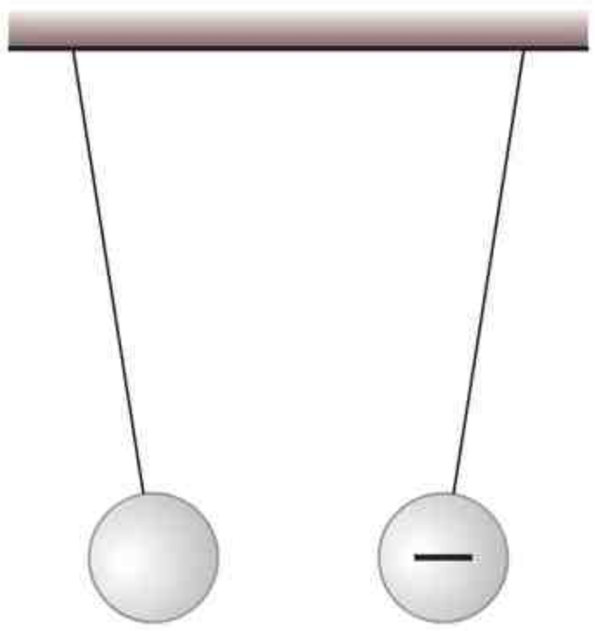
a)



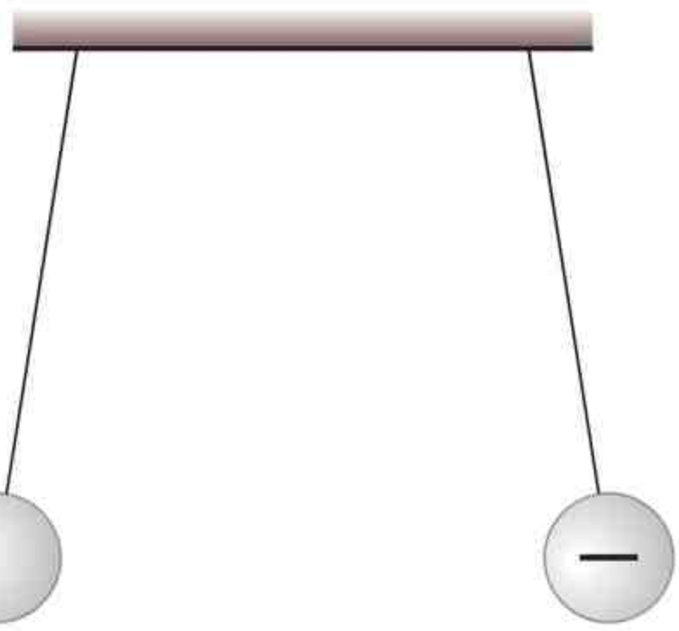
b)



c)



d)



Zadanie 4. Na każdym rysunku **dorysuj** siłę działającą na drugie ciało.

Wskazówka: Pamiętaj o trzeciej zasadzie dynamiki.

a)



b)



Fizyka poza szkołą

Przyciąga czy odpycha?

1. Powieś małą kulkę ze zgniecionej folii aluminiowej na żyłce wędkarskiej lub rozciętej gumce recepturce (nie na bawełnianej nici!).

2. Do kulki zbliż balonik potarty kilkanaście razy wełnianym swetrem. Balonik przyciąga kulkę.

Wyjaśnij to zjawisko.



3. Zbliż balonik do kulki tak, aby jej dotknął.

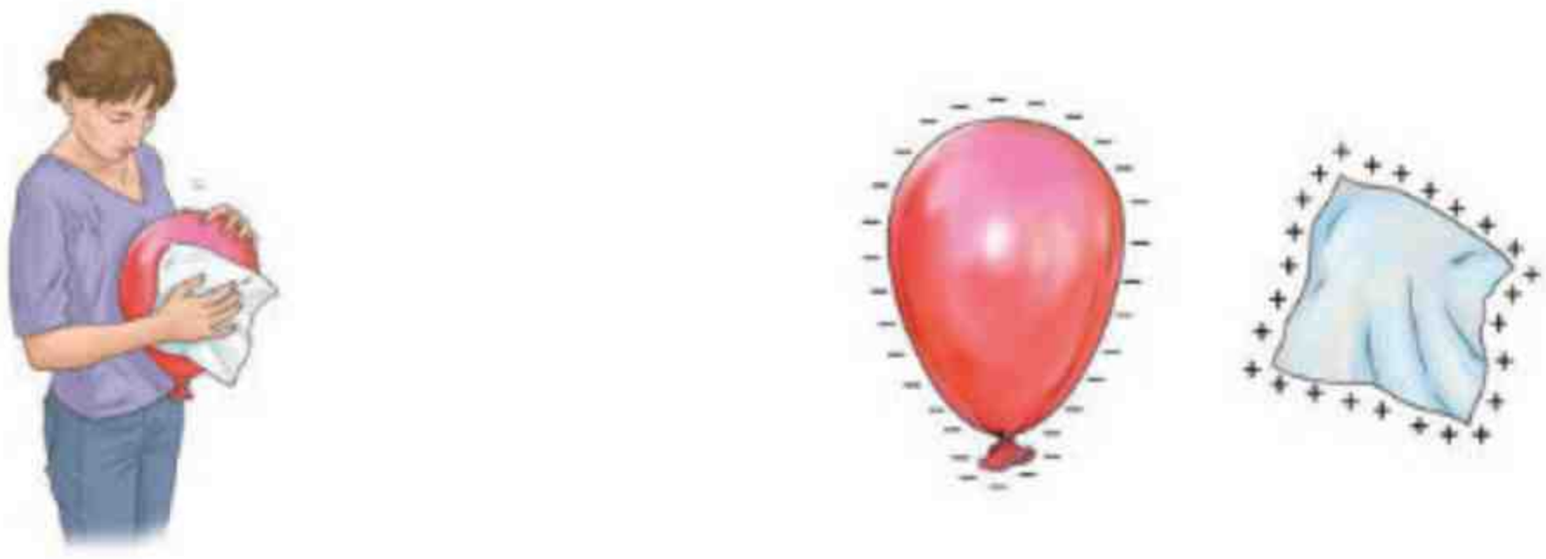
Co się dzieje z kulką? Wyjaśnij zaobserwowane zjawisko.

4. Jeśli dotkniesz kulki palcem, kulka się rozładuje (ładunek przepłynie do ziemi) i balonik znów będzie ją przyciągać. Przy odrobinie wprawy możesz uzyskać w ten sposób wahadełko poruszające się tam i z powrotem między balonikiem a palcem.

2. Ładunki elektryczne

Zadanie 1. **Dorysuj** strzałki pokazujące, jak przemieszczały się elektrony.

a)

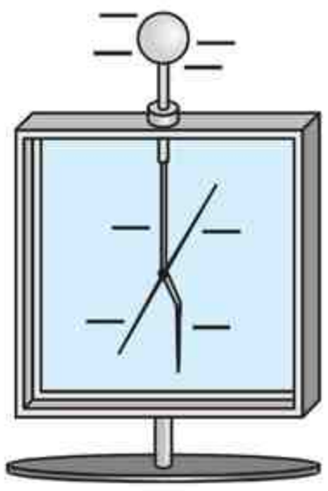


b)

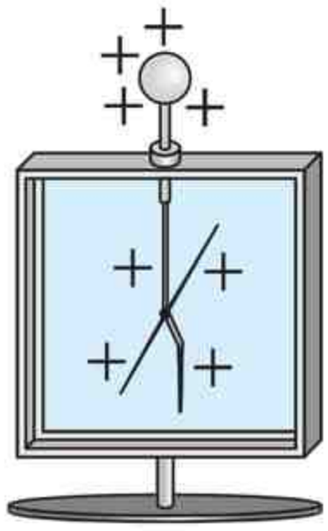


Zadanie 2. Na rysunkach przedstawiono naładowane elektroskopy. **Dorysuj** palec osoby dotykającej kulki elektroskopu i strzałki wskazujące, w którą stronę przez ten palec popłyną elektrony.

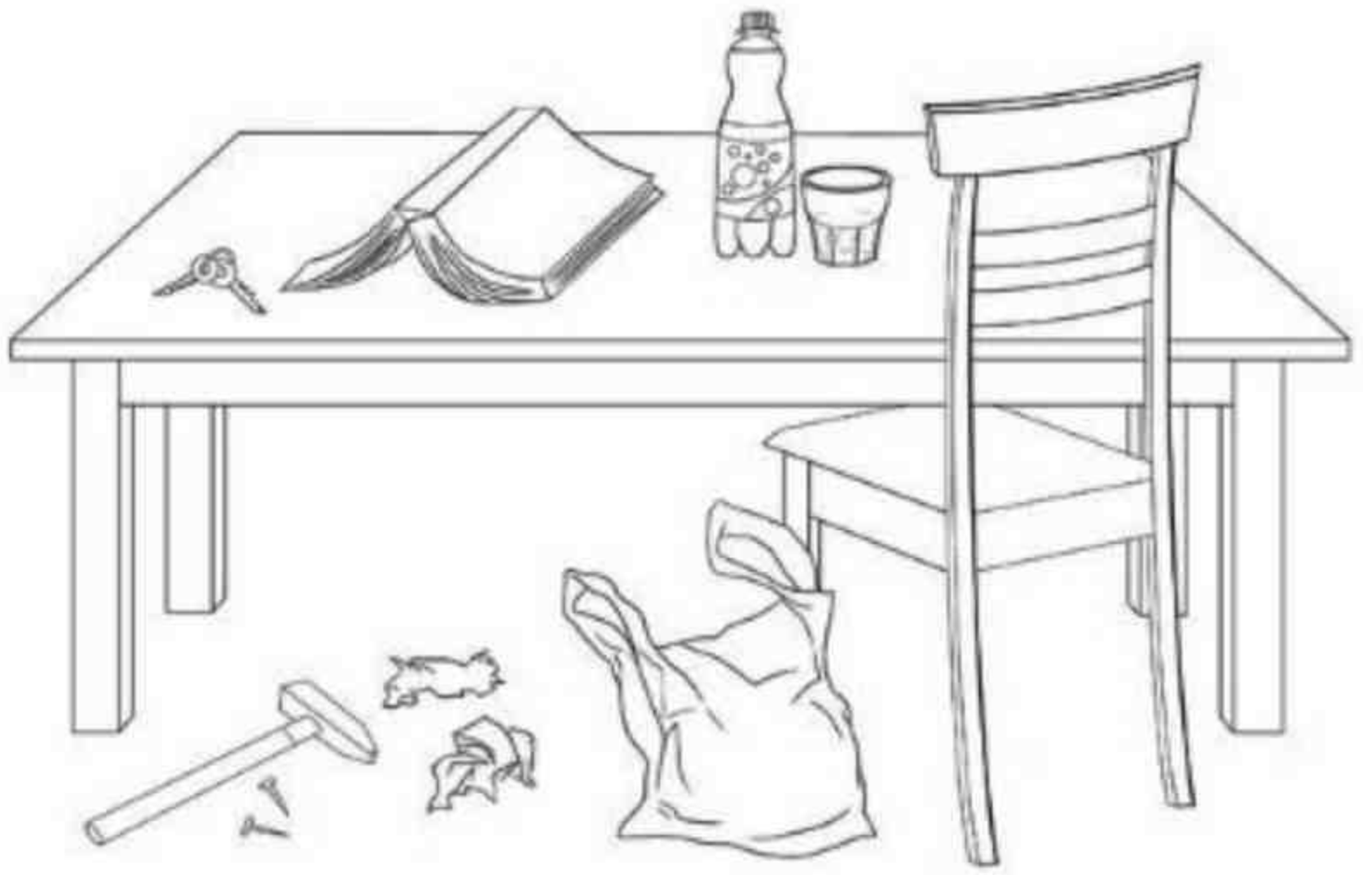
a)



b)



Zadanie 3. **Pokoloruj** przewodniki elektryczne na czerwono, a izolatory na niebiesko.



Zadanie 4. Wiedząc, że elektron ma ładunek $-1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C, odpowiedz, czy ciało może mieć ładunek podany w tabeli. **Wpisz** TAK lub NIE w wolne miejsca w tabeli. Następnie **zakreśl** litery pod odpowiedziami NIE. Utworzą one hasła. **Zapisz** je.

a)

Ładunek, C	$+3{,}2 \cdot 10^{-19}$	$-4{,}8 \cdot 10^{-19}$	$+2{,}4 \cdot 10^{-19}$	$+1{,}2 \cdot 10^{-19}$	$+6{,}4 \cdot 10^{-19}$	$-2{,}9 \cdot 10^{-19}$
TAK/NIE						
Litera	P	A	L	E	W	N

Hasło: _____

b)

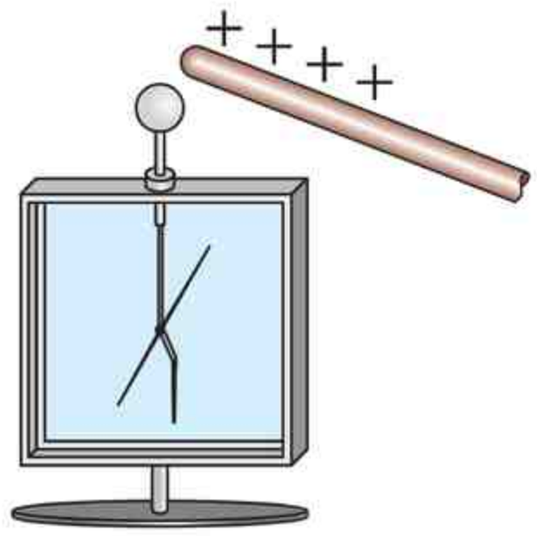
Ładunek, C	$2{,}88 \cdot 10^{-18}$	$1{,}6 \cdot 10^{-18}$	$1{,}6 \cdot 10^{-20}$	$8 \cdot 10^{-19}$	$8 \cdot 10^{-20}$	$8 \cdot 10^{-18}$	$1{,}68 \cdot 10^{-18}$
TAK/NIE							
Litera	D	N	O	S	K	T	O

Hasło: _____

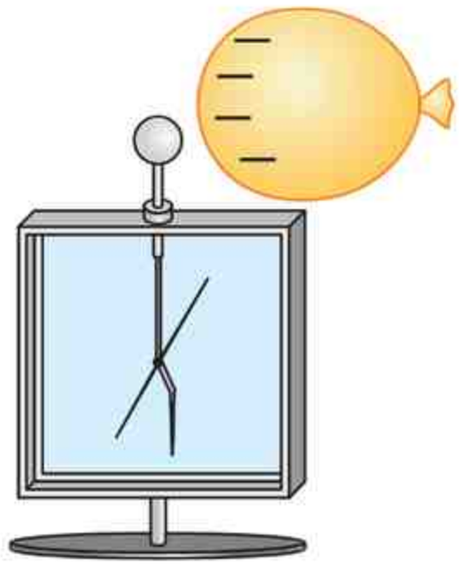
3. Indukcja elektrostatyczna

Zadanie 1. Ilustracje przedstawiają elektroskopy, do których zbliżono naelektryzowane ciało. **Narysuj**, jak rozkładają się ładunki dodatnie i ujemne w metalowych częściach elektroskopu.

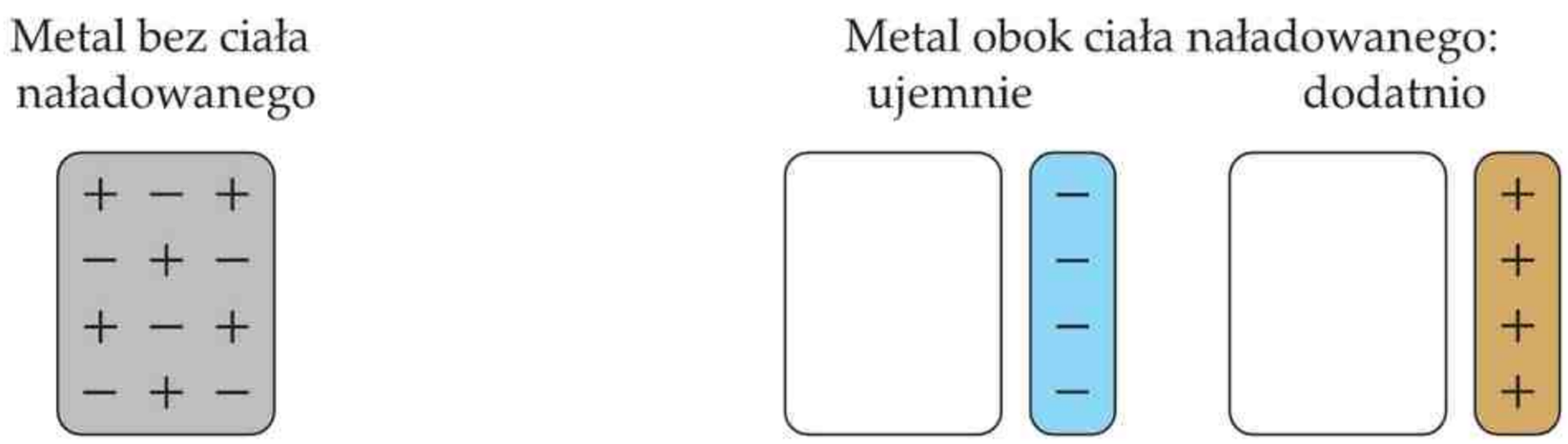
a)



b)

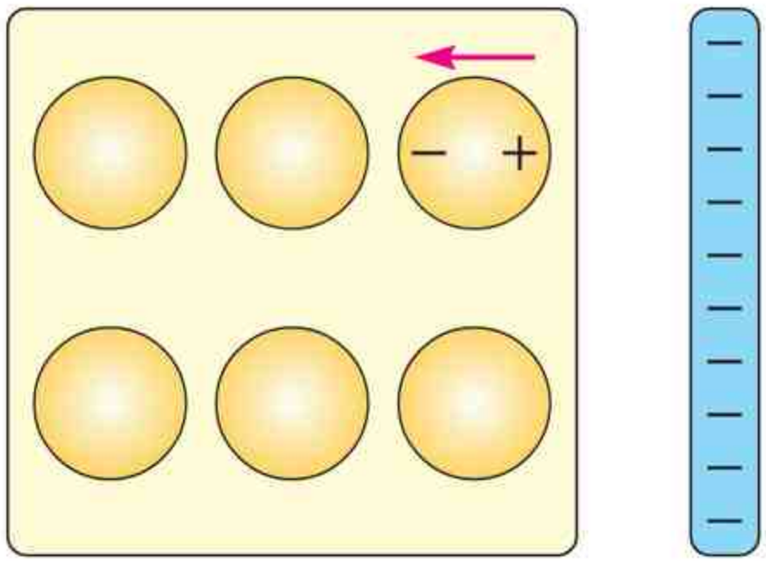


Zadanie 2. Rysunek przedstawia ładunki dodatnie i ujemne w kawałku metalu. **Narysuj**, jak przemieszczają się te ładunki, gdy do metalu zbliżymy ciało naładowane elektrycznie.

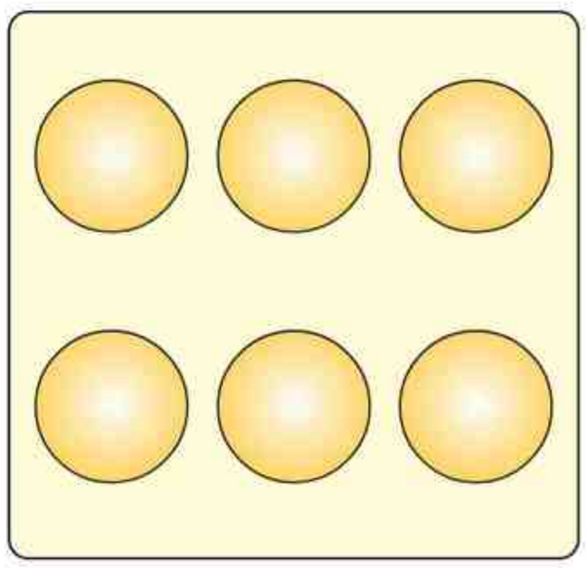


Zadanie 3. Rysunek przedstawia obojętny elektrycznie kawałek izolatora.

a) Do izolatora zbliżono ciało naładowane ujemnie. Przy jednej z cząsteczek narysowano strzałkę wskazującą, w którą stronę przesunęły się elektrony. Cząsteczka z jednej strony naładowana jest dodatnio, a z drugiej ujemnie, co oznaczono znakami „+" i „–".
Narysuj podobne strzałki i **zapisz** znaki „+" i „–" przy pozostałych cząsteczkach.



b) Do izolatora zbliżono ciało naelektryzowane dodatnio. **Narysuj** to ciało, a następnie **dorysuj** strzałki i znaki podobnie jak w podpunkcie a.

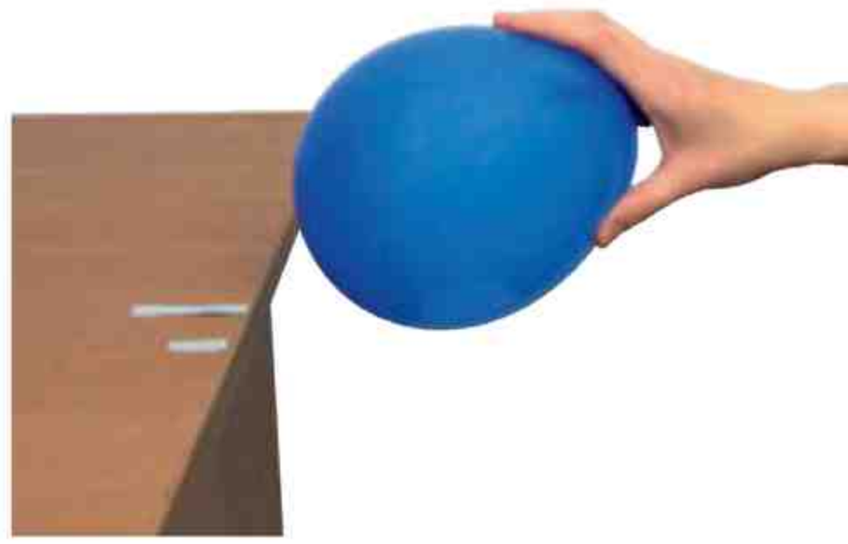


Fizyka poza szkołą

Wyścig pasków

1. Na skraju stołu połóż dwa paski folii aluminiowej o szerokości około 1 cm, jeden długości 2 cm, drugi długości 4 cm.

2. Jak myślisz, który pasek (dłuższy czy krótszy) poruszy się pierwszy pod wpływem sił elektrycznych, gdy do stołu i pasków zbliżymy naelektryzowane ciało, np. potarty balonik?



Zanotuj swoje przewidywania i uzasadnij je.

Pierwszy poruszy się _____ pasek.

3. Sprawdź swoje przypuszczenia doświadczalnie. Zanotuj swoje spostrzeżenia.

4. Powtórz doświadczenie, zamiast folii używając pasków papieru.

Zanotuj swoje przewidywania i uzasadnij je.

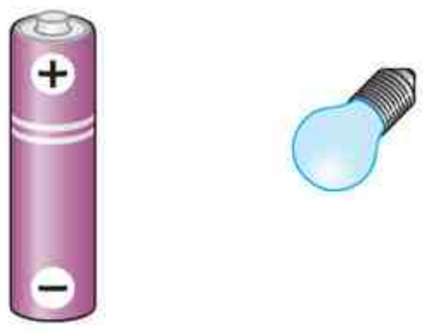
Pierwszy poruszy się _____ pasek.

Zapisz wynik doświadczenia.

4. Obwód prądu elektrycznego

Zadanie 1.

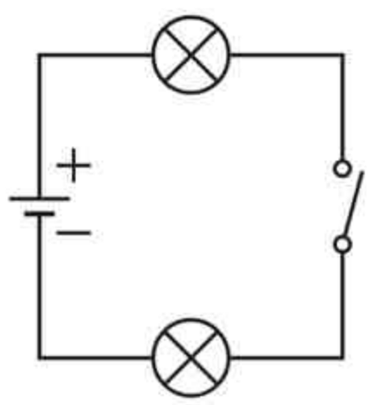
a) **Dorysuj** przewody niezbędne, aby żarówka zaświeciła. Zieloną strzałką przy przewodzie **zaznacz** umowny kierunek przepływu prądu, a czerwoną – kierunek przepływu elektronów.

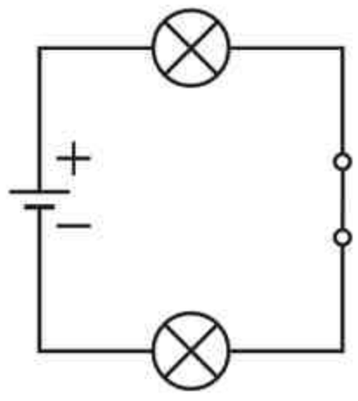


b) **Narysuj** schemat takiego obwodu, używając symboli elementów elektrycznych.

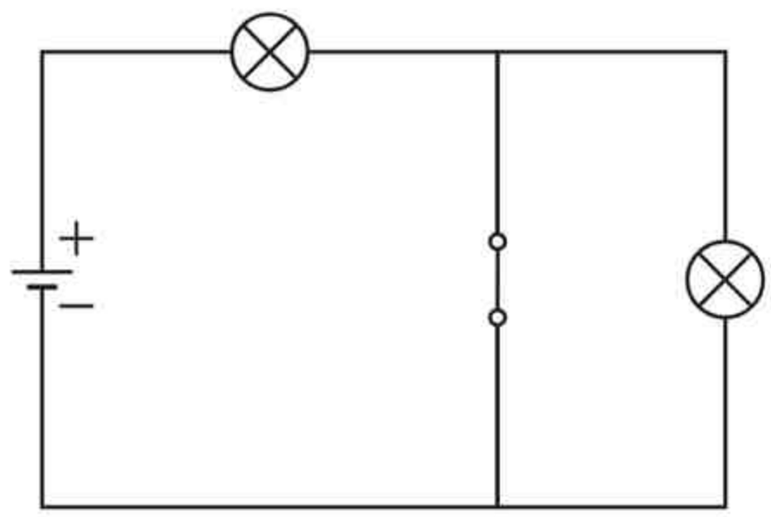
Zadanie 2. **Narysuj** czerwone linie wzdłuż przewodów, którymi płynie prąd. **Pokoloruj** na żółto żarówki, które świecą.

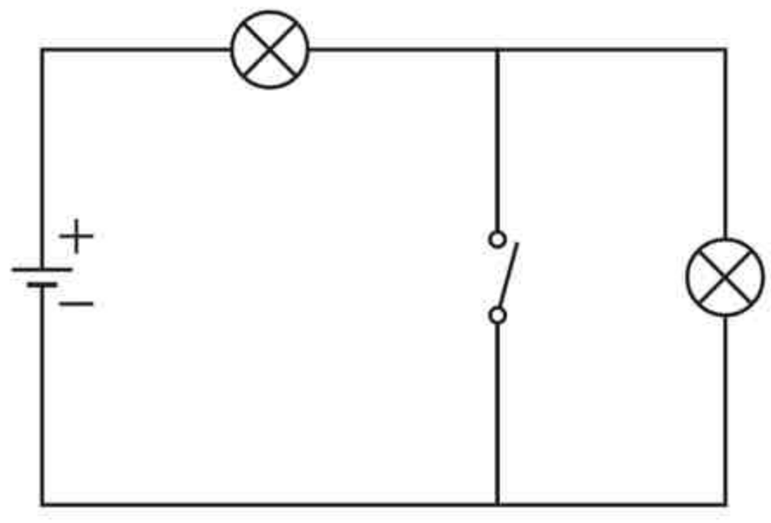
a)





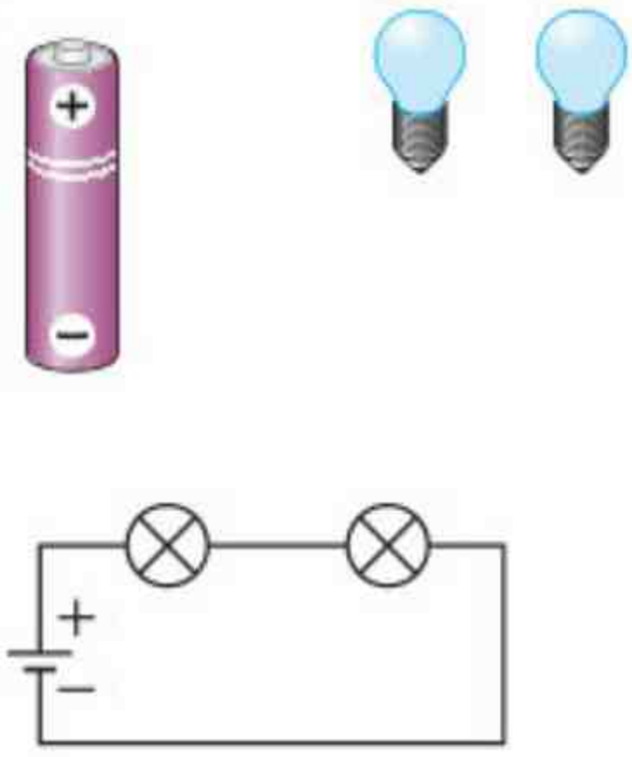
b)



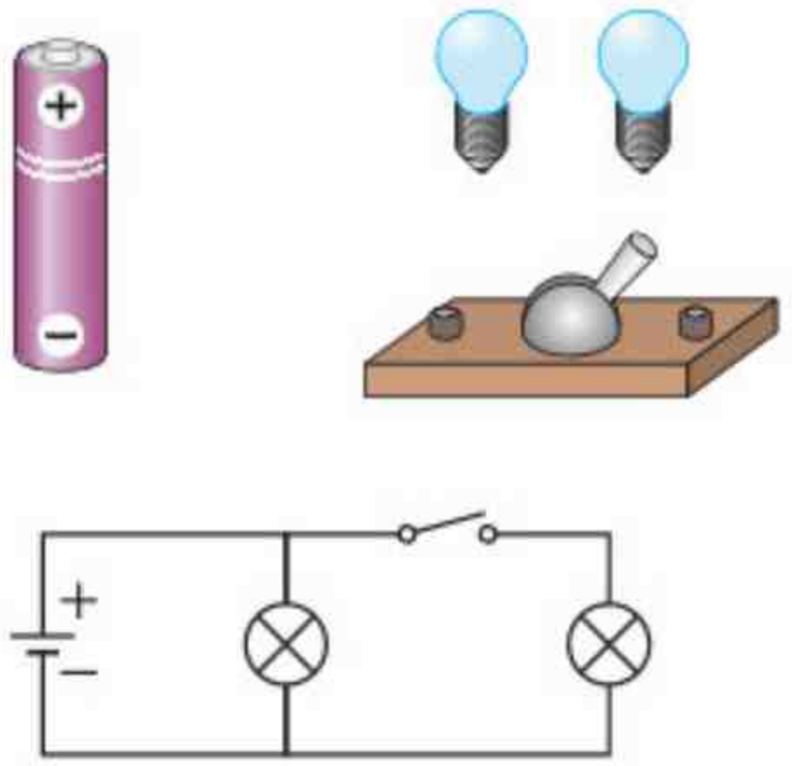


Zadanie 3. **Dorysuj** przewody tak, aby układ odpowiadał schematowi umieszczonemu poniżej.

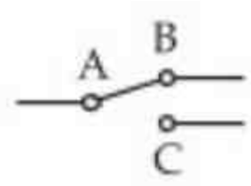
a)



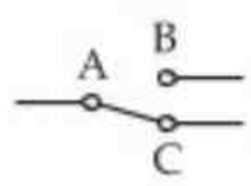
b)



Zadanie 4. Rysunek przedstawia przełącznik o trzech końcówkach. W jednej pozycji połączone są końcówki A i B, w drugiej A i C.
Narysuj schemat układu z dwiema żarówkami, w którym – za pomocą takiego przełącznika – włączamy raz jedną, a raz drugą żarówkę.



Jedna pozycja



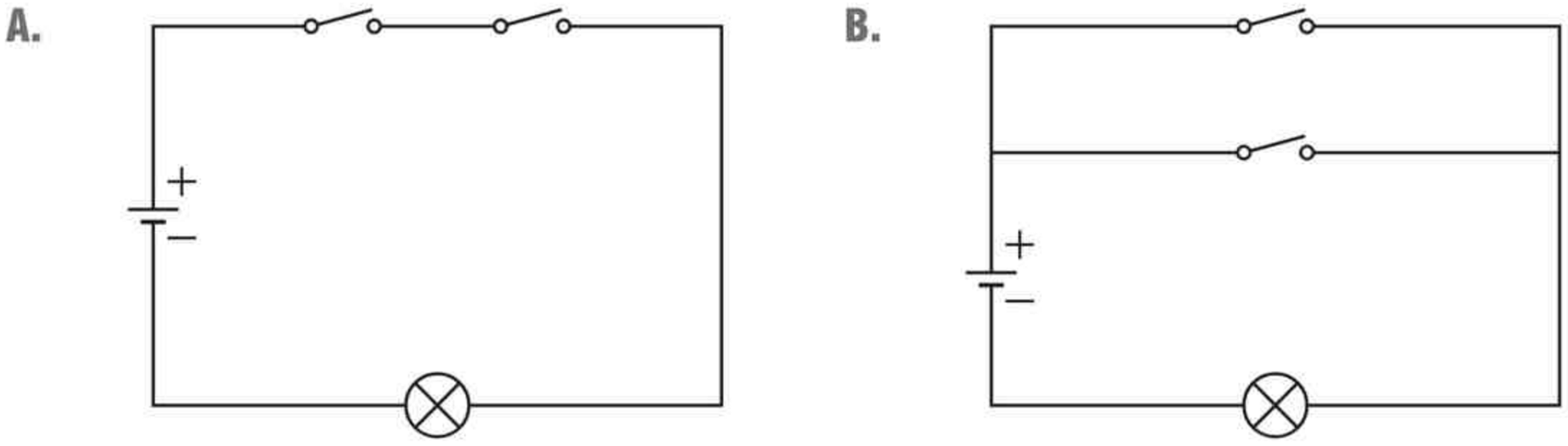
Druga pozycja

Zadanie 5. W niektórych budynkach stosuje się przełączniki służące do włączania i wyłączania światła na całej klatce schodowej, np. jeden na parterze, a drugi na piętrze. Najciekawsze jest to, że jeśli światło jest włączone, to można je wyłączyć każdym z tych przełączników, i odwrotnie – jeśli światło jest wyłączone, to można je zapalić każdym z nich. **Zaprojektuj** działający w ten sposób układ złożony z jednej żarówki, baterii i dwóch przełączników (takich jak opisane w zadaniu 4).
Narysuj jego schemat.

Fizyka poza szkołą

Dwa wyłączniki

Zbudowano dwa obwody A i B według schematów zamieszczonych niżej.



1. Spróbuj przewidzieć, w jakich położeniach powinny się znaleźć wyłączniki, aby żarówka świeciła. Swoje przewidywania zapisz w tabeli (wpisz „świeci" lub „nie świeci").

Wyłącznik		Żarówka w obwodzie	
I	II	A	B
zamknięty	zamknięty		
otwarty	zamknięty		
zamknięty	otwarty		
otwarty	otwarty		

2. Zbuduj te obwody i sprawdź, czy twoje przypuszczania były słuszne. Jeśli stwierdzisz, że zapis w tabeli jest błędny, przekreśl go i popraw.

5. Prąd elektryczny w cieczach

Zadanie 1. **Ponumeruj** ciecze według kolejności od najsłabiej do najlepiej przewodzących prąd elektryczny.

☐ 

woda zdemineralizowana

☐ 
sól fizjologiczna 0,9% NaCl

☐ 

woda mineralna

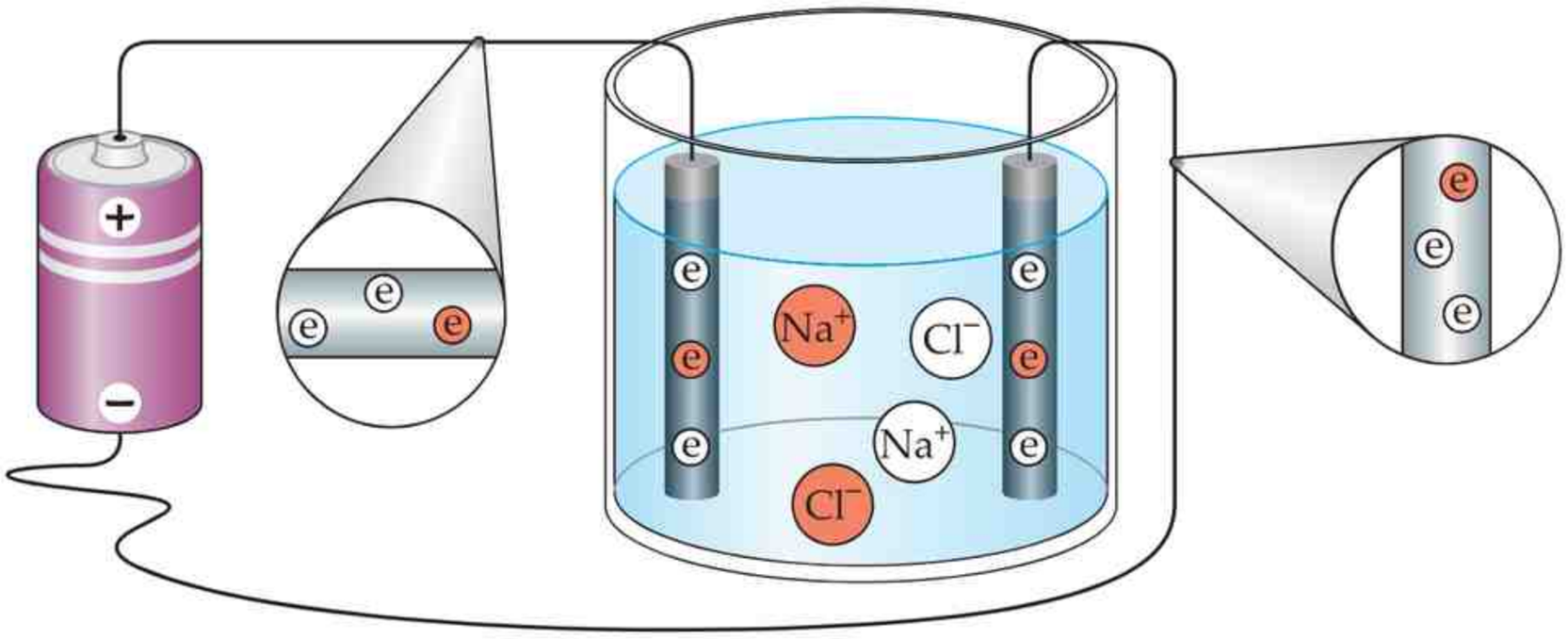
Zadanie 2. **Skreśl** fotografie przedmiotów, których nie wolno gasić wodą.







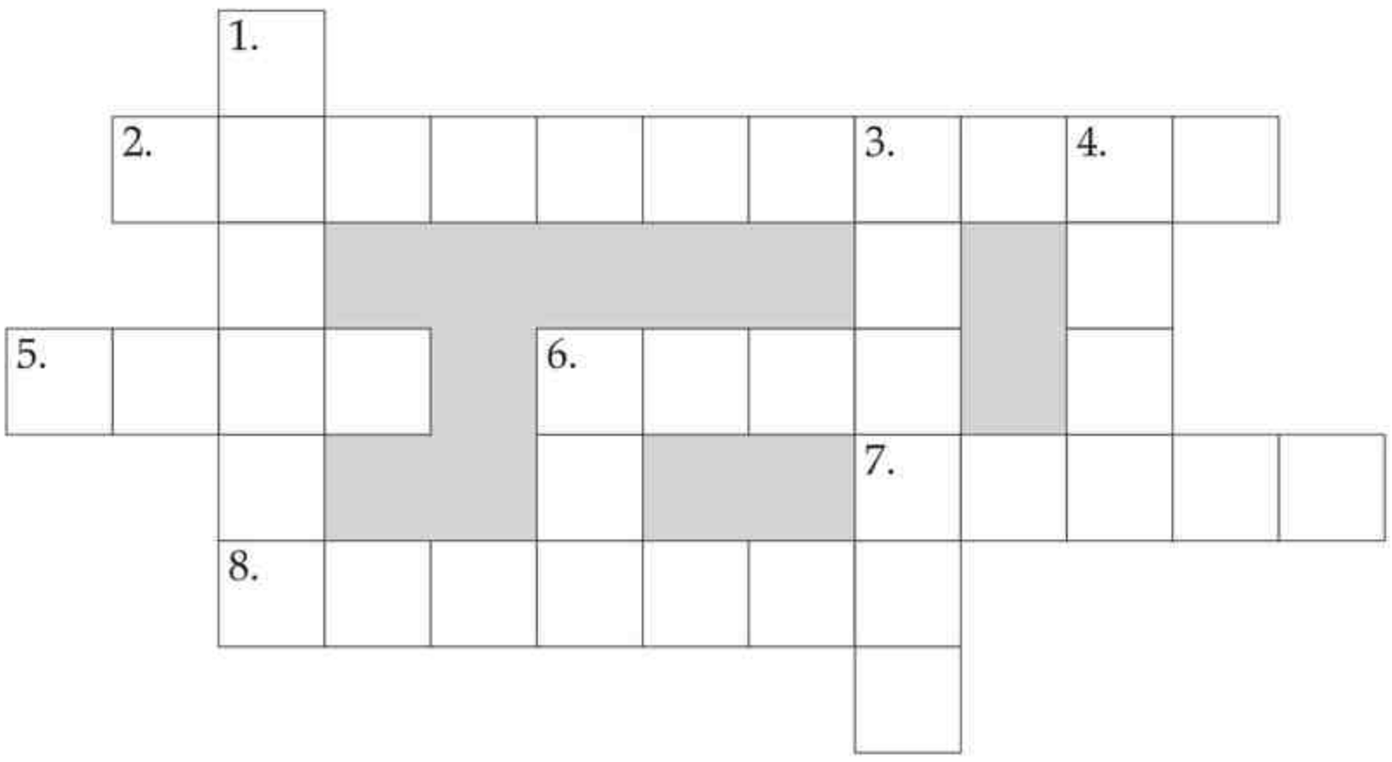
Zadanie 3. Rysunek przedstawia przepływ prądu przez wodny roztwór soli. **Dorysuj** strzałki wskazujące, w którą stronę poruszają się jony chloru, a w którą – jony sodu.



Zadanie 4. **Rozwiąż** krzyżówkę.

POZIOMO
2. Woda, która nie przewodzi prądu.
5. Prąd w roztworach polega na ich przepływie.
6. Najbardziej skomplikowana część układu nerwowego.
7. Gdy jest zamknięty, prąd może płynąć.
8. Powstaje, gdy coś rozpuścimy.

PIONOWO
1. Pracuje w restauracji.
3. Jedna z ryb elektrycznych.
4. Przekazuje sygnały w organizmie.
6. W szachach lub marynarce wojennej.



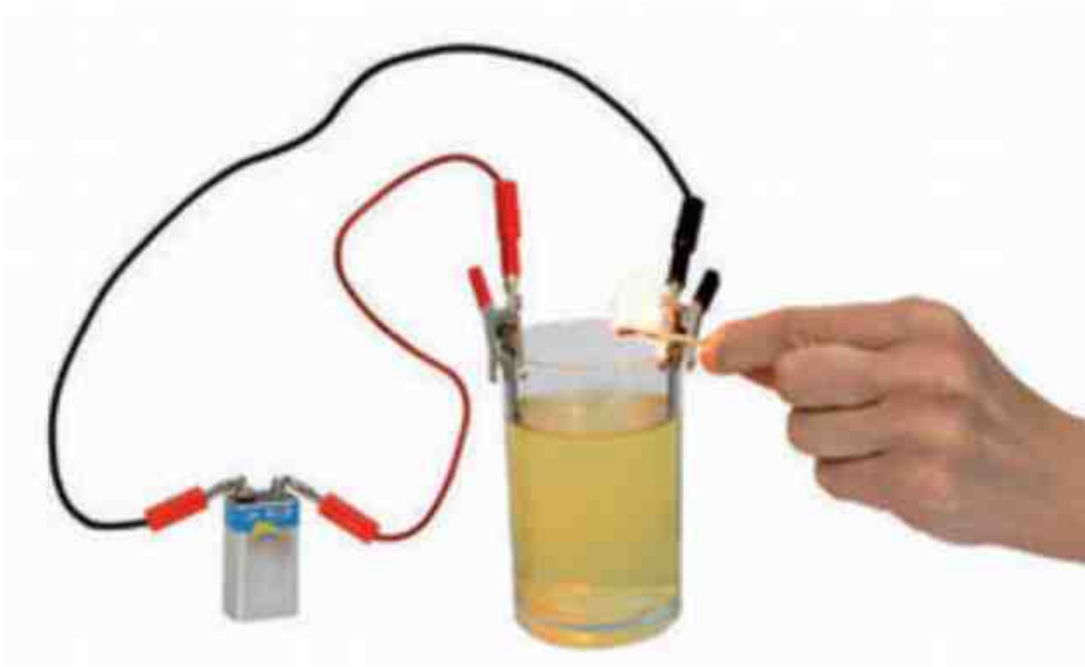
Fizyka poza szkołą

Elektroliza wody

1. Dwa gwoździe podłączone do baterii R20 włóż do naczynia z osoloną wodą.

2. Zwróć uwagę na pęcherzyki gazu powstające przy gwoździach.

3. Do gwoździa podłączonego do ujemnego bieguna baterii zbliż zapaloną zapałkę.



Uwaga! Gaz wydzielający się w postaci pęcherzyków spala się gwałtownie. Jest go niewiele, dlatego doświadczenie nie jest niebezpieczne.

Na skutek przepływu prądu woda (H_2O) rozkłada się na tlen (O_2) i wodór (H_2). Zapisz równanie tej reakcji chemicznej:

_____

_____

Który z tych gazów spala się gwałtownie? _____

6. Prąd elektryczny w gazach

Zadanie 1. **Wprowadź** na rysunku – na chmurach i na ziemi – odpowiednie oznaczenia ładunków elektrycznych („+" i „–").



Zadanie 2. **Otocz** czerwonym kółkiem na rysunku osoby, które zachowują się lekkomyślnie. **Uzasadnij** odpowiedź.



Zadanie 3. Na których zdjęciach przedstawiono żarówki, a na których świetlówki? **Wybierz** z ramki odpowiednie określenia i **wpisz** je w wolne miejsca.

żarówka • świetlówka

a)



b)



c)



d)



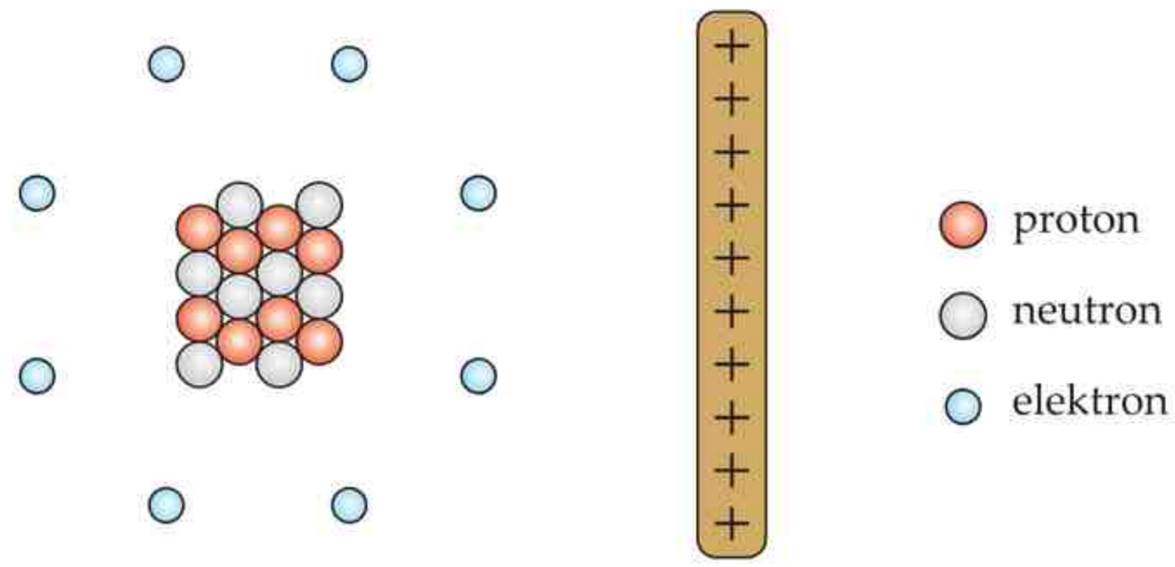
e)



f)

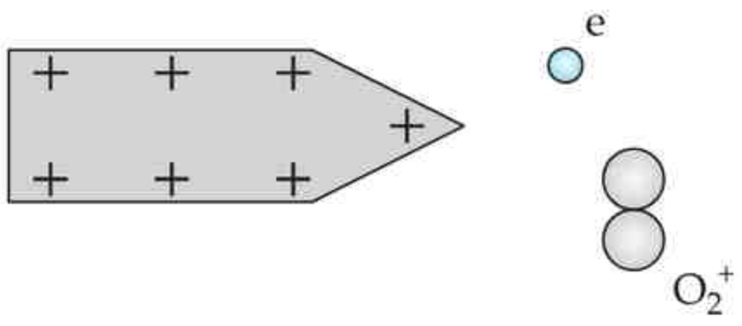


Zadanie 4. Na rysunku widzisz model atomu tlenu w pobliżu ciała naładowanego dodatnio. **Narysuj** siły, z jakimi to ciało działa na każdy z elektronów i protonów. Zieloną strzałką zaznacz kierunek, w którym poruszy się atom, gdy zostanie od niego oderwany elektron.



Zadanie 5. W pobliżu metalowego ostrza naładowanego dodatnio znajduje się elektron i jon tlenu O_2^+ (rys. a). Jak poruszy się elektron, a jak jon? Na rysunku b **narysuj** odpowiednie strzałki. Jak zmieni się ładunek ostrza? **Zaznacz** to, wpisując odpowiednio większą lub mniejszą liczbę plusów przy drugim ostrzu (rys. b).

a)



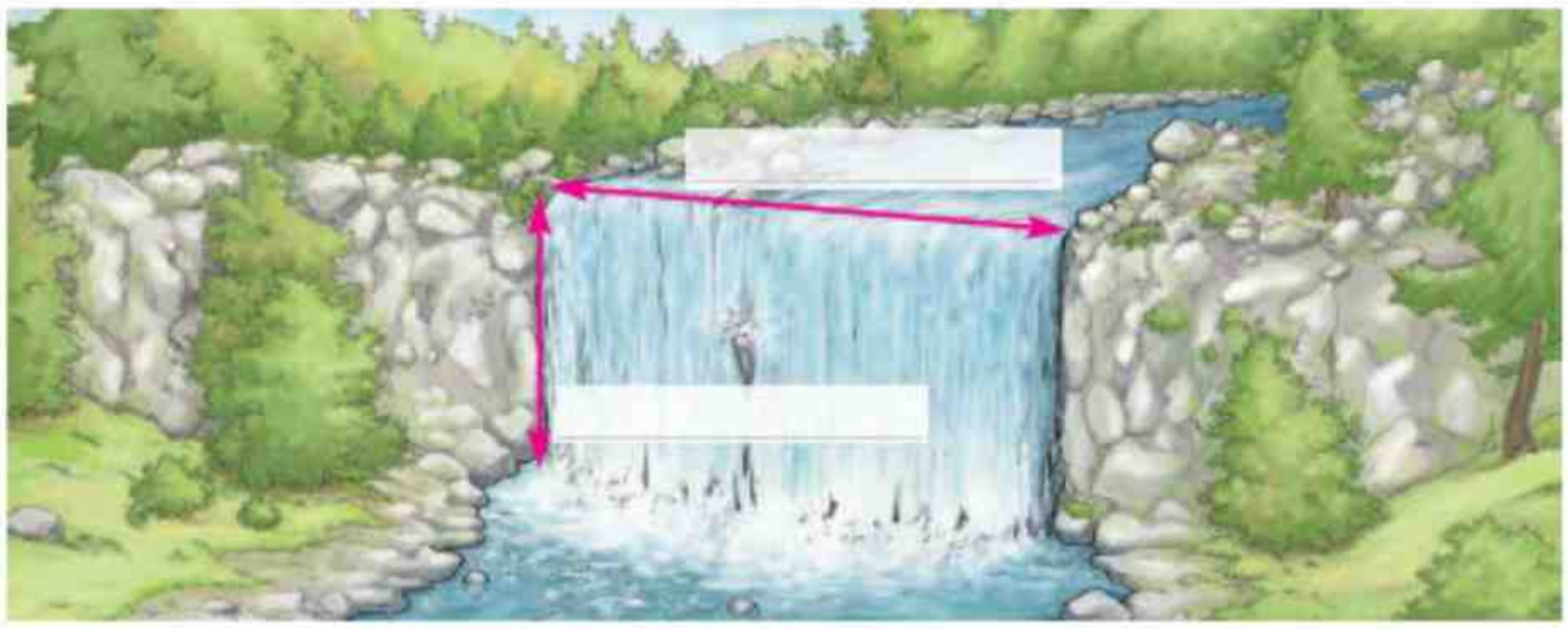
b)



7. Napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego

Zadanie 1. Przepływ prądu elektrycznego można porównać z przepływem wody w rzece. Pewną wielkość fizyczną można kojarzyć z wysokością, a inną – z szerokością wodospadu. **Wybierz** z ramki odpowiednie określenia i **wpisz** je przy właściwych strzałkach na rysunku.

napięcie • *natężenie*



Zadanie 2. Elementy z ramki **przyporządkuj** odpowiednim wielkościom fizycznym.

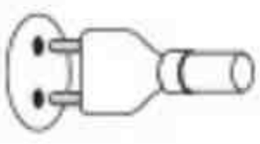
amper • V • $U = \frac{E}{q}$ • A • $I = \frac{q}{t}$ • *wolt*

napięcie elektryczne: _____ _____ _____

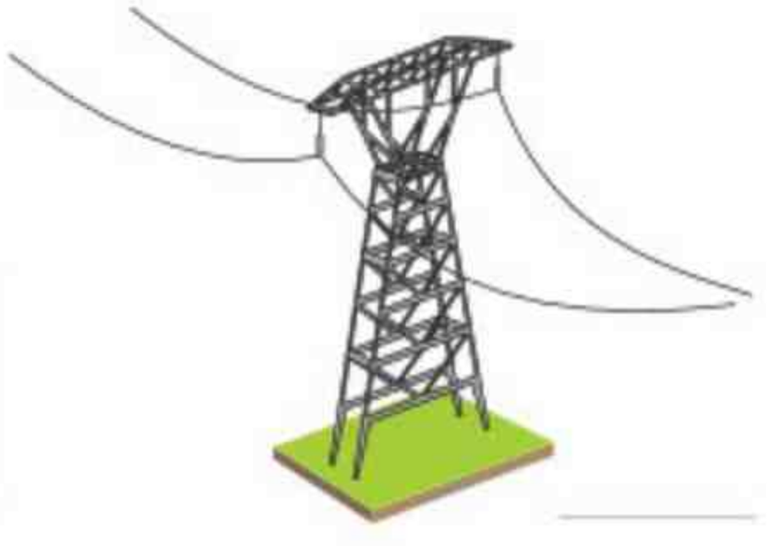
natężenie prądu elektrycznego: _____ _____ _____

Zadanie 3. **Dopasuj** do rysunków wartości napięcia elektrycznego, wybierając odpowiednie wielkości z ramki.

1,5 V • 12 V • 230 V • 3 kV • 400 kV











Zadanie 4. **Uzupełnij** diagramy i wzory. **Zapisz** wykonane działania zarówno na liczbach, jak i na wzorach.

a)



Przez żarówkę podłączoną do napięcia 12 V przepłynął ładunek 3 C.

↓

Na każdy 1 C ładunku

przypada _____ J energii.

↓

Łączna energia

wynosi _____ J.

b)



Przez silnik tramwaju przepłynął ładunek 100 C pod napięciem 600 V.

↓

Na każdy 1 C ładunku

przypada _____ J energii.

↓

Łączna energia

wynosi _____ J.

Zadanie 5. Przeczytaj teksty w dymkach i **uzupełnij** informacje na tabliczkach. W diagramie zamieszczonym niżej **zakreśl** wpisane liczby i odpowiadające im litery. Utworzą one hasło. **Zapisz** je.

a)

Prąd miał natężenie 5 A, czyli w ciągu sekundy przepływało 5 C. W czasie 10 s przepłynął ładunek 10 razy większy niż w ciągu 1 s, czyli 50 C.

Prąd o natężeniu 6 A płynął przez 3 s. Przepłynęło ____ C.

Prąd o natężeniu 8 A płynął przez 2 s. Przepłynęło ____ C.

Prąd o natężeniu 0,2 A płynął przez 3 s. Przepłynęło ____ C.



b)

Ładunek 12 C przepłynął w czasie 4 s, w czasie jednej sekundy przepływały 3 C, czyli prąd miał natężenie 3 A.

Ładunek 10 C przepłynął w czasie 5 s. Natężenie prądu wynosiło ____ A.

Ładunek 8 C przepłynął w czasie 2 s. Natężenie prądu wynosiło ____ A.

Ładunek 2 C przepłynął w czasie 10 s. Natężenie prądu wynosiło ____ A.



0,25 C	0,5 C	0,6 C	2 C	4 C	15 C	16 C	18 C
O	L	A	F	L	A	M	P

0,2 A	0,25 A	0,5 A	2 A	4 A	5 A	16 A	20 A
E	S	E	R	È	K	Ü	L

Hasło: _____

8. Praca i moc prądu elektrycznego

Zadanie 1. **Uzupełnij** podpisy nazwami odpowiednich form energii, w które może zamienić się energia elektryczna. W niektórych przypadkach możesz wpisać więcej niż jedną formę energii.



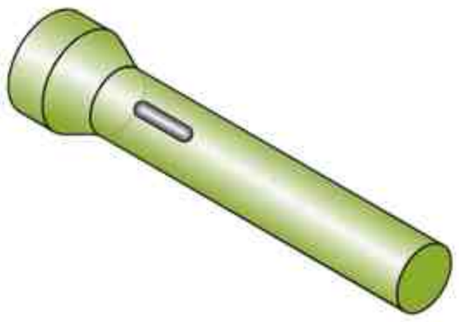


energia elektryczna





Zadanie 2. **Uzupełnij** obliczenia.



$U = 3$ V
$I = 0{,}3$ A
$t = 0{,}5$ h = _____ s

Co sekundę przepływa:
_____ C

Łączny ładunek: _____ C

Energia na 1 C ładunku:
_____ J

Łączna energia:
_____ J



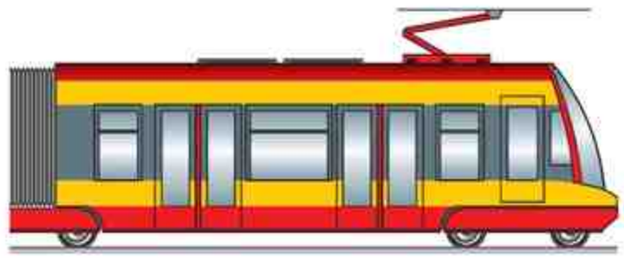
$U = 230$ V
$I = 3$ A
$t = 5$ min = _____ s

Co sekundę przepływa:
_____ C

Łączny ładunek: _____ C

Energia na 1 C ładunku:
_____ J

Łączna energia:
_____ J



$U = 600$ V
$I = 150$ A
$t = 10$ min = _____ s

Co sekundę przepływa:
_____ C

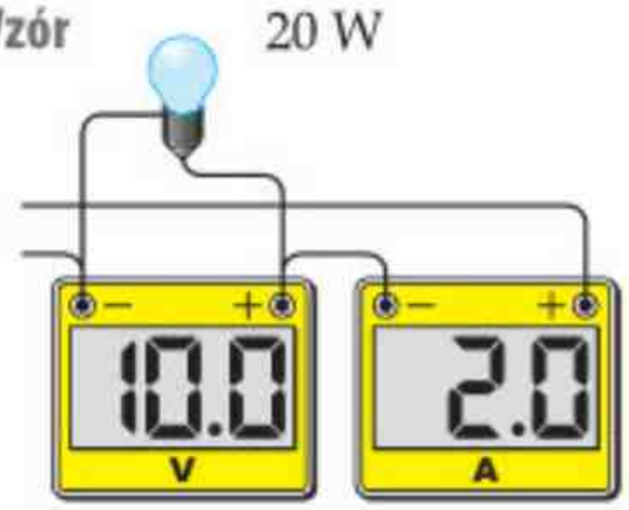
Łączny ładunek: _____ C

Energia na 1 C ładunku:
_____ J

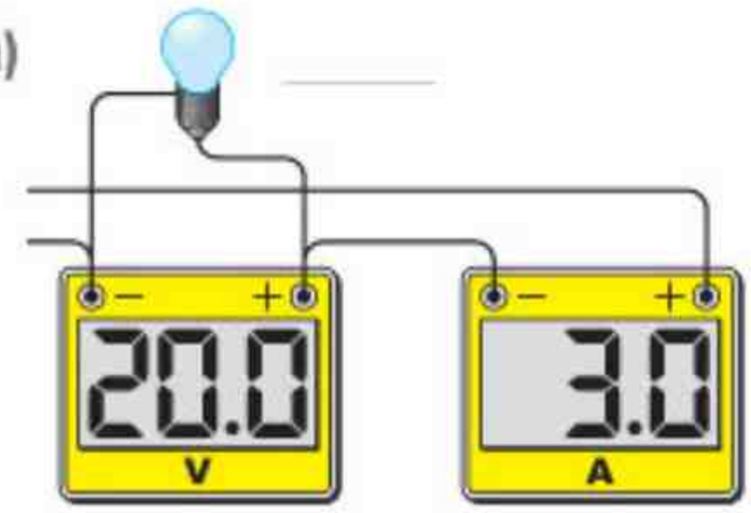
Łączna energia:
_____ J

Zadanie 3. Woltomierz wskazuje napięcie między końcówkami żarówki, a amperomierz – natężenie płynącego przez nią prądu. Obok rysunku podano moc, z jaką pracuje żarówka. **Uzupełnij** rysunki.

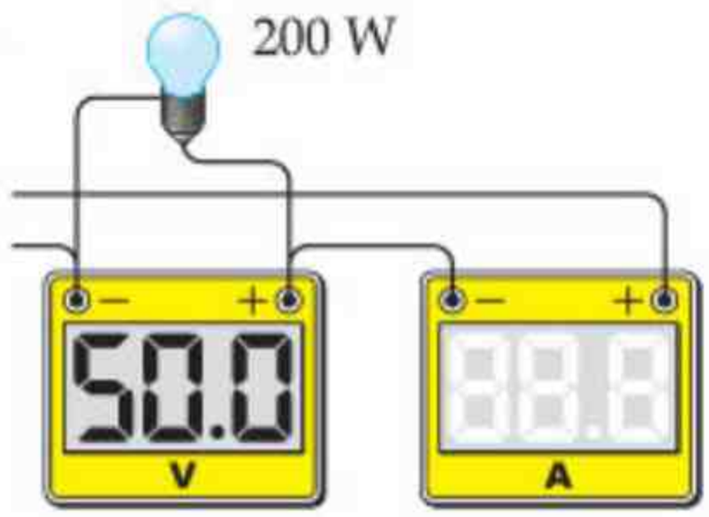
Wzór 20 W



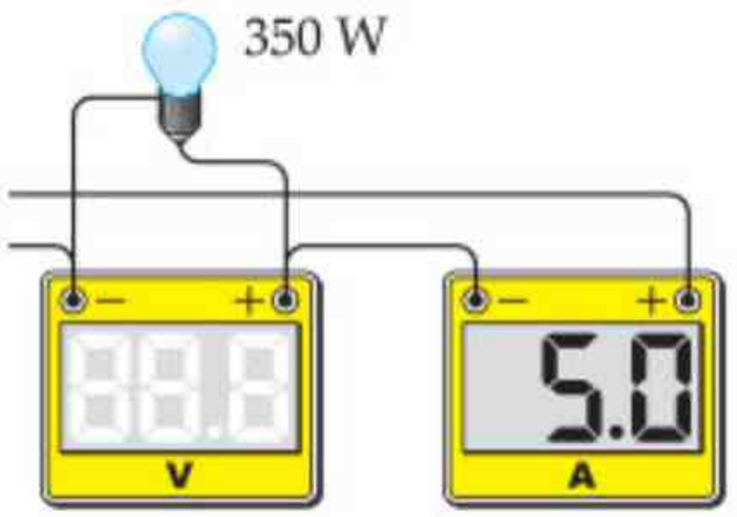
a)



b) 200 W



c) 350 W



Zadanie 4. Przy każdym z urządzeń **wpisz** jego moc. Odpowiednie wielkości wybierz z ramki. Skorzystaj z informacji na stronach 47, 50 i 51 podręcznika.

1 W • 20 W • 500 W • 2 kW • 750 kW











Zadanie 5. **Połącz** strzałkami równe wartości energii. Litery przy wartościach, które nie mają pary, utworzą hasło. **Zapisz** je poniżej.

Uwaga! 1 kWh = 3 600 000 J, 1 kcal = 4200 J

2500 J	2 kcal	C
8400 J	0,001 kWh	Z
3600 J	0,1 kWh	W
720 000 J	2 kWh	A
0,005 J	2,5 kJ	R
	25 kJ	T
	0,2 kWh	E
	5 mJ	K

Hasło: _____

Policzmy razem



Przez żyrandol podłączony do sieci 230 V płynie prąd o natężeniu 2 A. Ile kosztują 2 h pracy tego żyrandola? Przyjmij cenę 50 gr za 1 kWh.

Dane:

U = _____ – napięcie w sieci

I = _____ – natężenie prądu płynącego przez żyrandol

t = _____ – czas pracy żyrandola

Szukane:

koszt zużytej energii = ?

Rozwiązanie:

Moc prądu obliczamy ze wzoru: P = _____

Po podstawieniu danych:

P = _____ W = _____ kW

Zużyta energia równa jest:

E = _____ kW · _____ h = _____ kWh

Koszt zużytej energii wynosi: _____

Odpowiedź: _____

Teraz możesz rozwiązać zadanie 4 ze strony 53 podręcznika.

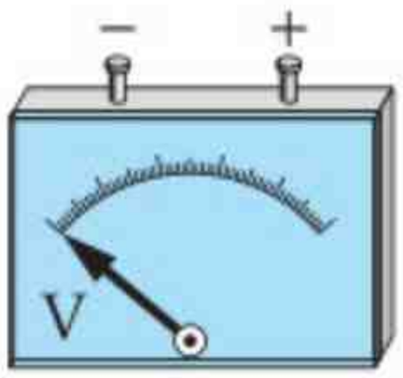
9. Pomiar napięcia i natężenia. Wyznaczanie mocy

Zadanie 1. Chcesz zmierzyć napięcie, do jakiego podłączona jest żarówka, i poznać natężenie płynącego przez nią prądu.

Podłącz miernik, dorysowując przewody w odpowiedni sposób. Jeśli któryś z narysowanych przewodów należy usunąć, przekreśl go na czerwono. **Zapisz** nazwę wielkości fizycznej, która jest mierzona w obwodzie.

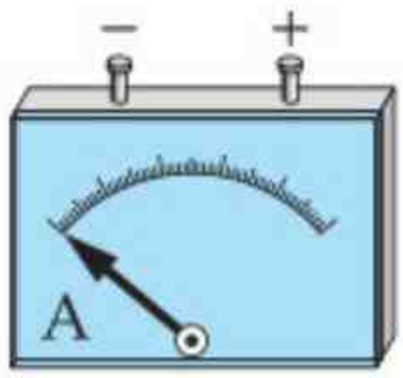
Pomiar _____





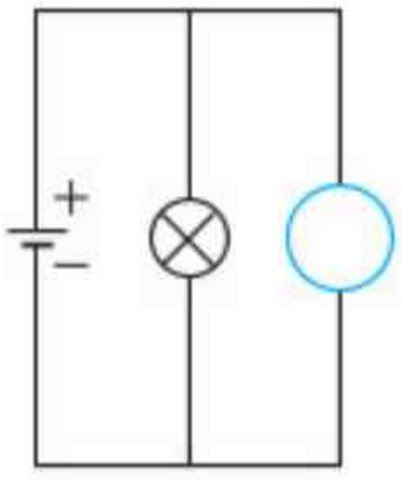
Pomiar _____



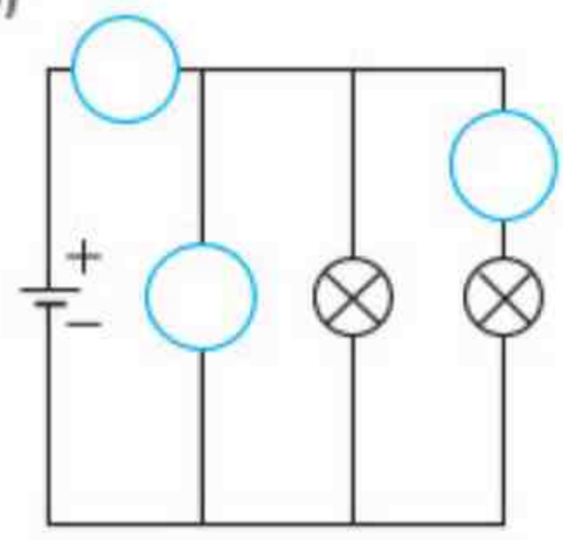


Zadanie 2. Jaki miernik należy włączyć do obwodu w przedstawiony sposób, aby dokonać poprawnego pomiaru? **Wpisz** w niebieskie kółka litery V i A. Przy kółkach **wpisz** znaki biegunów miernika („+" i „−").

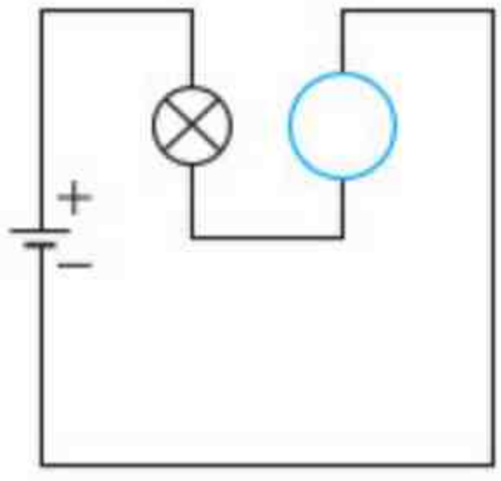
a)



b)



c)

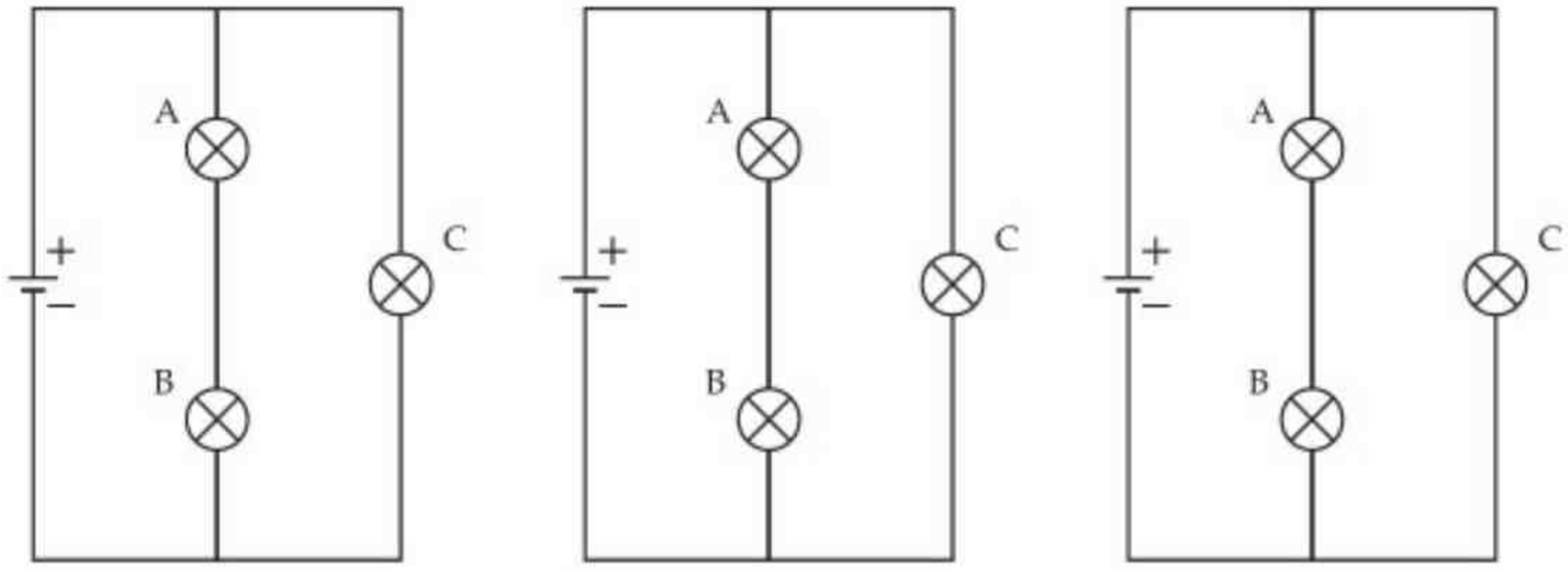


Zadanie 3. **Dorysuj** odpowiedni przyrząd podłączony tak, aby można było zmierzyć:

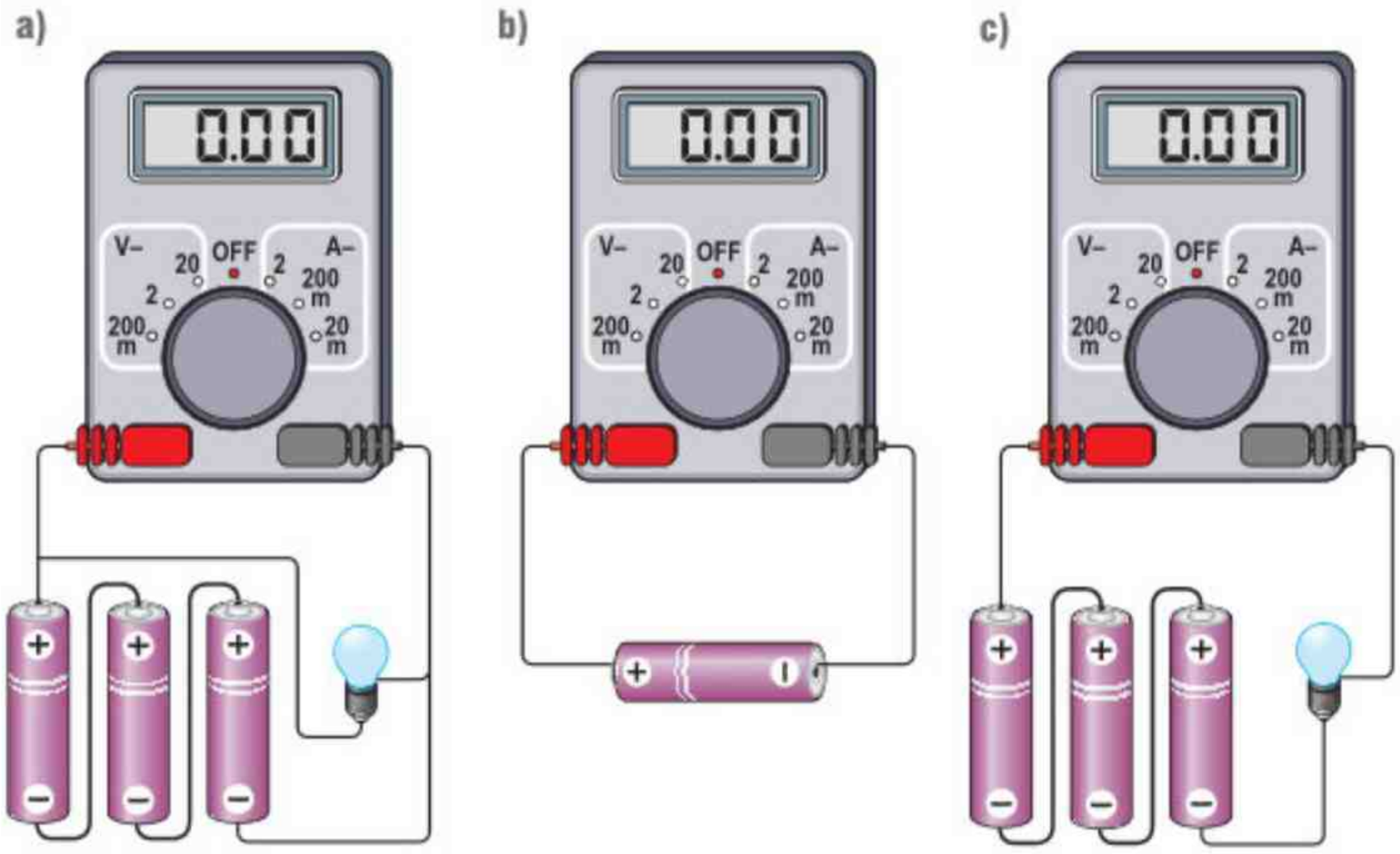
a) natężenie prądu płynącego przez żarówkę A,

b) napięcie pomiędzy końcówkami żarówki B,

c) natężenie prądu płynącego przez żarówkę C.



Zadanie 4. Jak w poszczególnych wypadkach należy ustawić pokrętło miernika, aby dokonać pomiaru? **Dorysuj** odpowiednie położenia pokrętła.



Fizyka poza szkołą

A. Żarówka sieciowa i bateria

Uwaga! Użyj żarówki, a nie świetlówki ani lampy LED.



Żarówka sieciowa podłączona do baterii R20 nie świeci. Sprawdź, czy prąd przez nią nie płynie, czy też płynie, ale ma zbyt małe natężenie, aby świeciła.
Narysuj schemat obwodu, który w tym celu zbudujesz.

Zapisz wynik doświadczenia:

B. Twoje napięcie

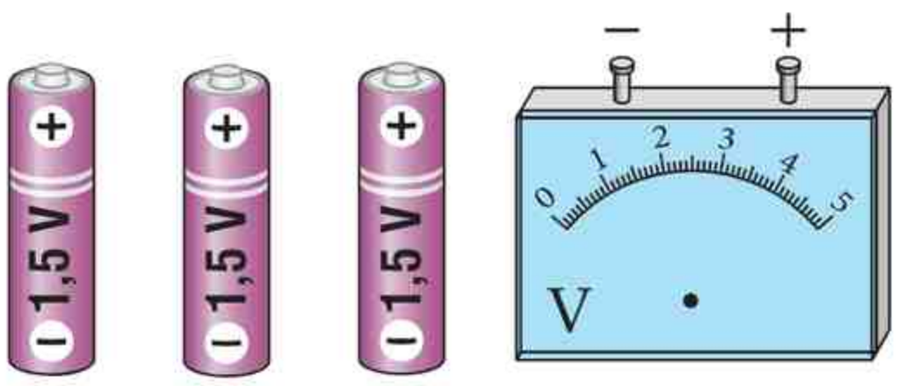


Weź w dwie ręce (wilgotnymi palcami) końcówki woltomierza nastawionego na jak najczulszy zakres. Woltomierz będzie mierzył zmieniające się nieustannie napięcie powstające w twoim organizmie.
Jakie napięcie powstaje, gdy trzymasz końcówki lekko, a jakie – gdy z całej siły napinasz mięśnie? **Zanotuj** swoje obserwacje i wyciągnij wnioski.

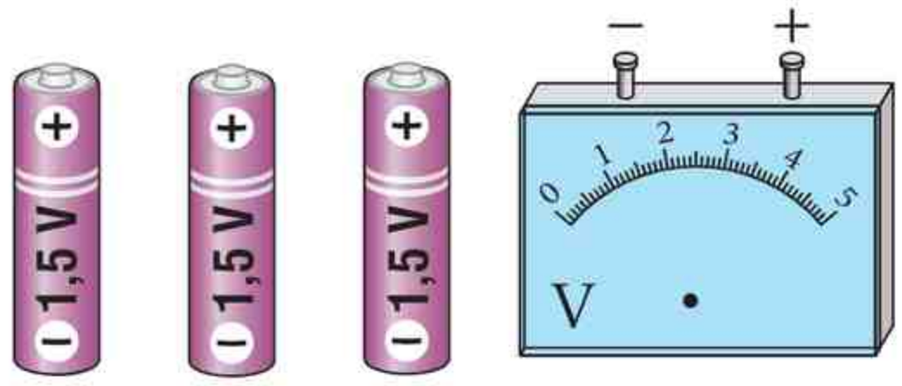
10. Przykłady obwodów elektrycznych

Zadanie 1. **Dorysuj** odpowiednie przewody tak, aby otrzymać wskazane połączenie baterii. Następnie **dorysuj** przewody łączące woltomierz z połączonymi bateriami i wskazówkę przyrządu pokazującą wynik pomiaru napięcia.

a) połączenie równoległe baterii

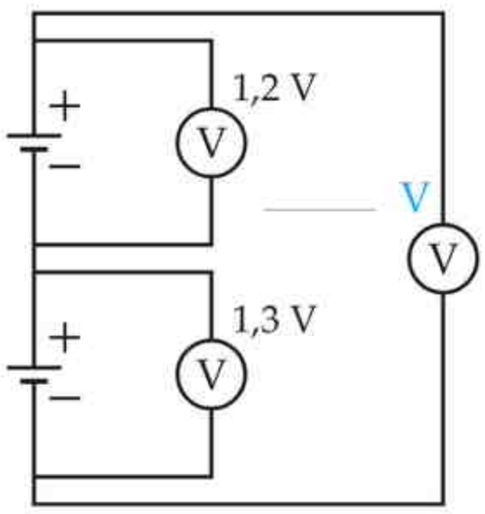


b) połączenie szeregowe baterii

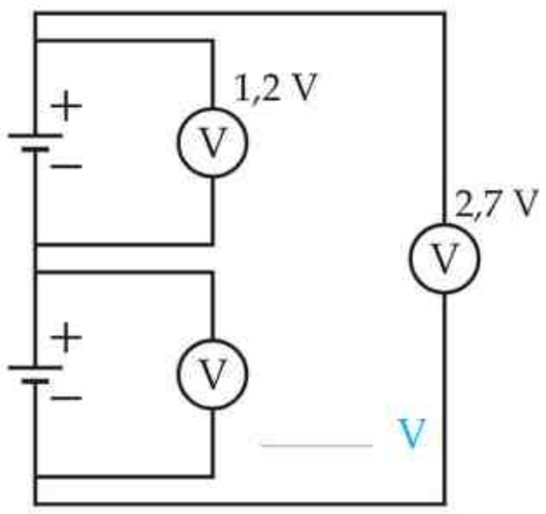


Zadanie 2. Przy woltomierzach **wpisz** odpowiednie wartości napięcia.

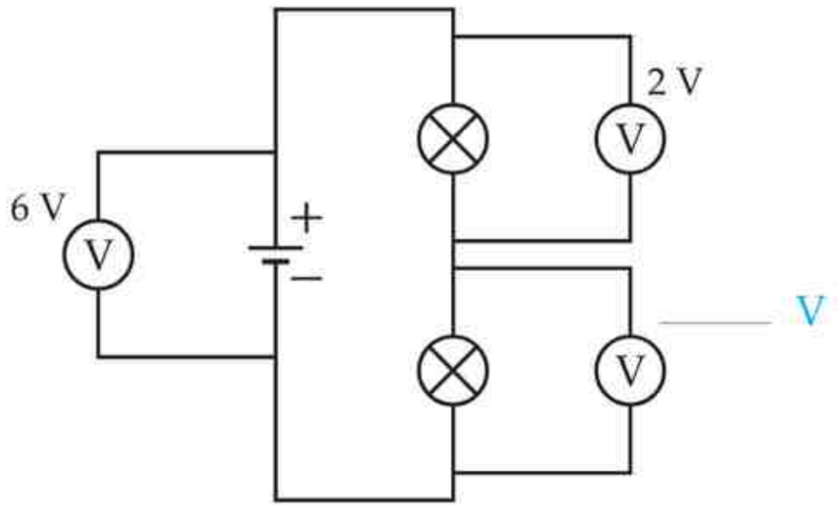
a)



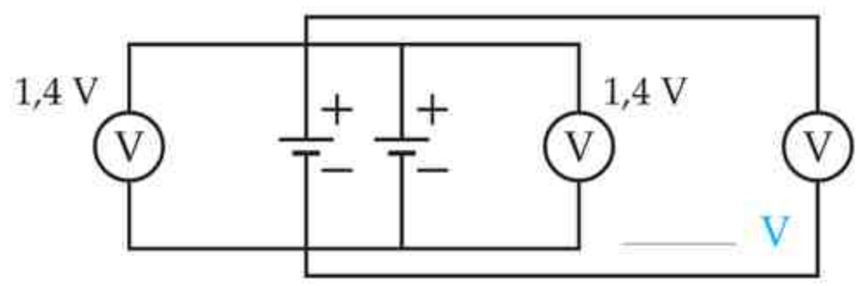
b)



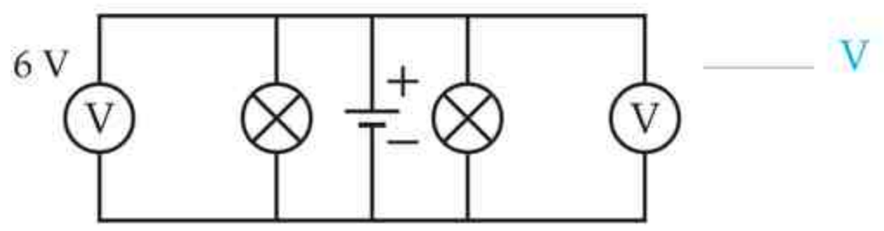
c)



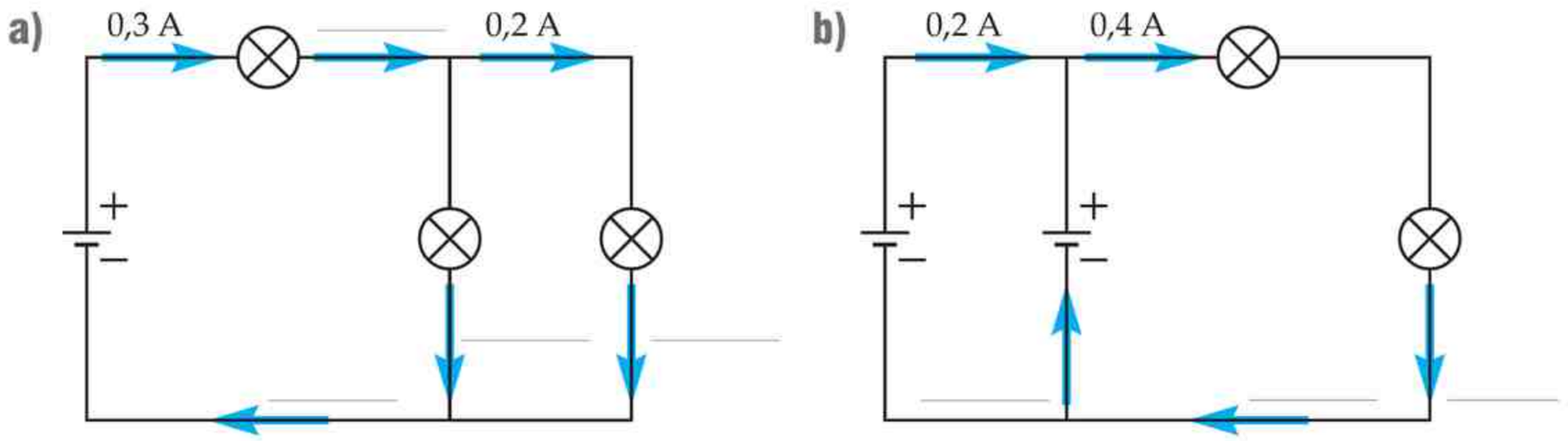
d)



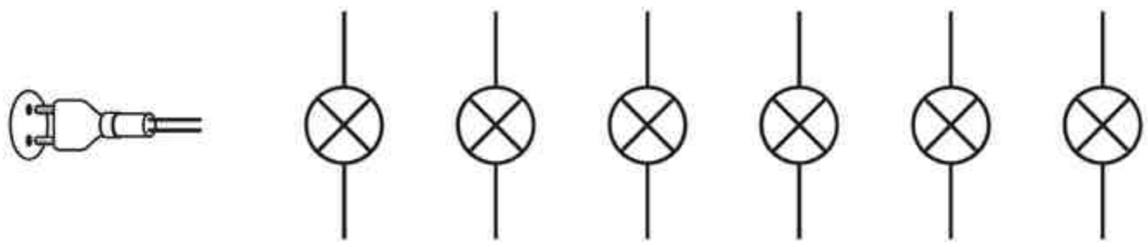
e)



Zadanie 3. Przy niektórych strzałkach podano natężenie prądu. **Uzupełnij** informacje przy pozostałych strzałkach.



Zadanie 4. Wszystkie poniższe żarówki są dostosowane do pracy pod napięciem 115 V. W jaki sposób należy je podłączyć do sieci 230 V, aby świeciły i nie groziło im przepalenie? **Dorysuj** brakujące przewody.



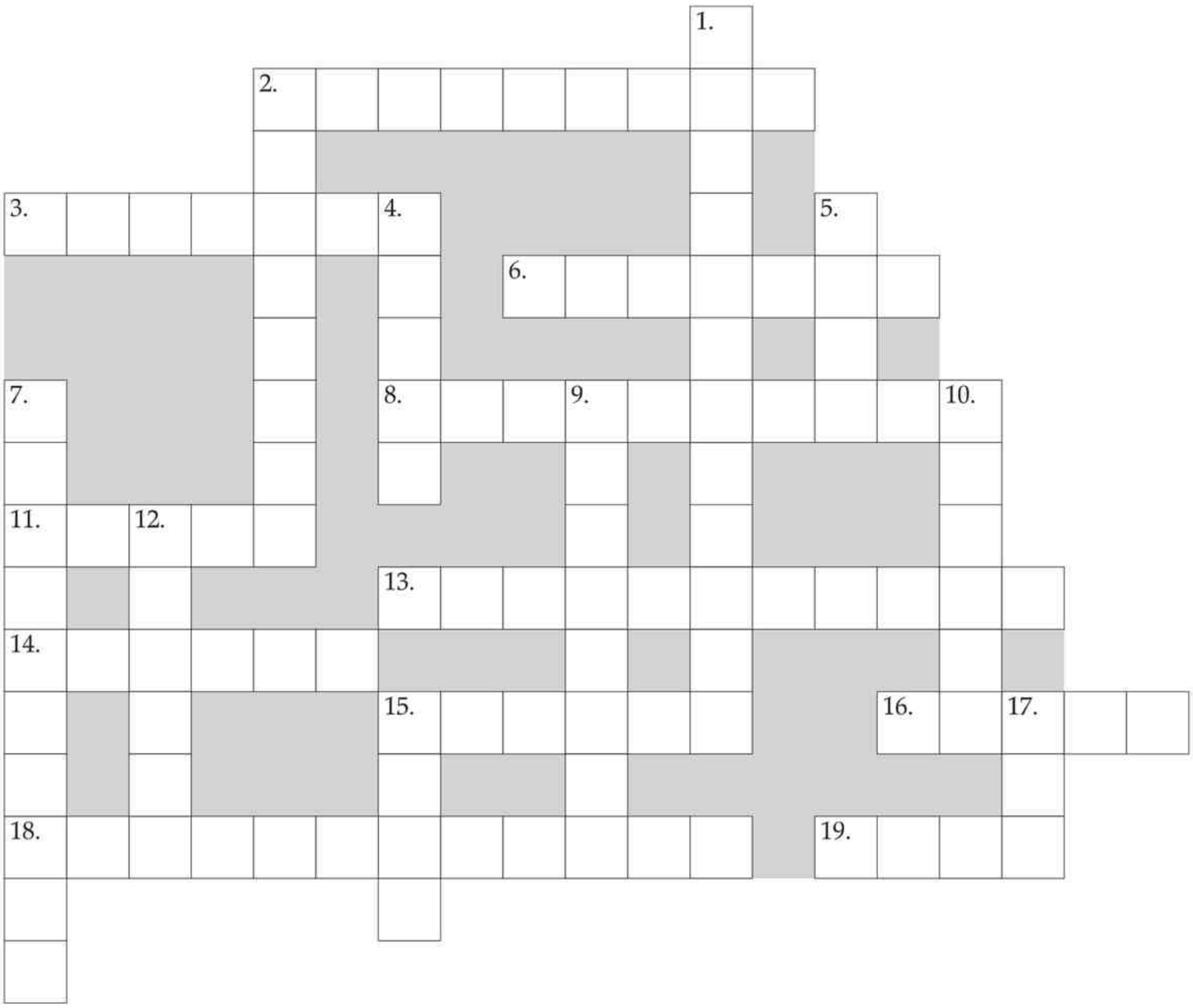
Zadanie 5. Zbliża się koniec rozdziału. Aby powtórzyć zdobyte wiadomości, **rozwiąż** krzyżówkę.

POZIOMO

2. Informuje, jaki ładunek przepływa w ciągu sekundy.
3. Nóż chirurgiczny.
6. Mierzymy go w kulombach.
8. Substancja, przez którą może płynąć prąd.
11. Przewody.
13. Jego listki odchylają się, gdy jest naładowany.
14. Jeśli ciało naładowało się dodatnio, to ... elektrony.
15. Wyładowanie atmosferyczne.
16. Prąd może płynąć, gdy ... jest zamknięty.
18. Oddziaływanie pomiędzy ładunkiem dodatnim a ujemnym.
19. Jednostka napięcia.

PIONOWO

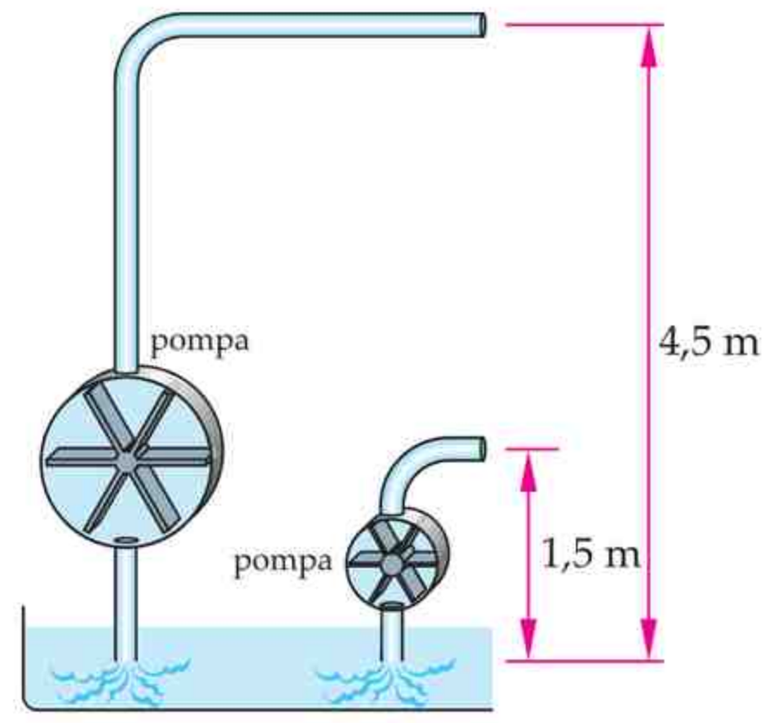
1. Zabezpieczenie przed skutkami burzy.
2. W obwodzie elektrycznym odpowiada wysokości wodospadu.
4. Jej najważniejszą częścią jest żarówka lub świetlówka.
5. Reklama świetlna lub świecący w niej gaz.
7. Jedna milionowa kulomba na sekundę.
9. Cząstka atomu naładowana ujemnie.
10. Amper razy sekunda.
12. Alessandro Volta to znany ... elektryczności.
15. Przepływ ładunków elektrycznych.
17. Wolt razy amper.



Fizyka poza szkołą

Jakie napięcie?

1. Jaka jest różnica poziomów pomiędzy wylotami rur na rysunku?



2. Narysuj schemat układu elektrycznego odpowiadającego przedstawionemu układowi pomp (każda z pomp tłoczy wodę do góry).

3. Jakie napięcie będzie na końcówkach tego układu?

4. Zbuduj układ i zmierz to napięcie. Czy twoje przewidywania się potwierdziły?

E

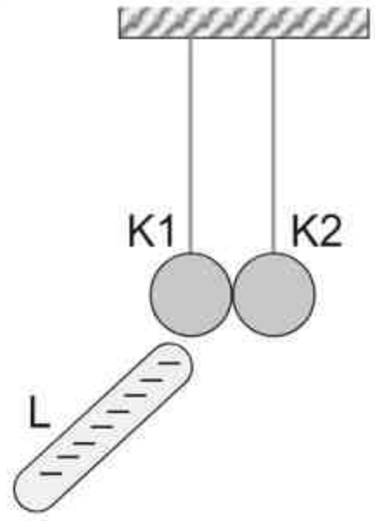
Sposób na zadanie

Wnioskowanie na podstawie wyników doświadczeń

Zadanie 16. Oddziaływanie elektrostatyczne CKE Wrzesień 2020

Uczniowie badali oddziaływanie elektrostatyczne. W tym celu wykonali doświadczenie, w którym użyli bardzo lekkich kulek K1 i K2 o metalowej powłoce, zawieszonych na izolujących nitkach. Obie kulki początkowo były nienaładowane elektrycznie. Oprócz kulek użyto laski L z tworzywa sztucznego, którą naelektryzowano ujemnie poprzez pocieranie jej wełnianą tkaniną.

Rysunek 1.



Doświadczenie

Kulki zawieszono tak, że dotykały się wzajemnie (bez naciskania). Następnie kulkę K1 delikatnie dotknięto naelektryzowaną laską L. Po dotknięciu kulki laską uczniowie obserwowali zachowanie się kulek. Rysunek 1. przedstawia sytuację tuż przed dotknięciem.

Zadanie 16.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Podczas elektryzowania laski poprzez pocieranie jej wełnianą tkaniną

A. elektrony przeszły z laski do tkaniny.

B. elektrony przeszły z tkaniny do laski.

C. ładunki dodatnie przeszły z laski do tkaniny.

D. ładunki dodatnie przeszły z tkaniny do laski.

Rozwiązanie:

Gdy ciało jest elektryzowane przez pocieranie, z jednego ciała na drugie przemieszczają się elektrony, czyli cząstki mające ładunki ujemne. Z treści zadania wynika, że laska w wyniku potarcia wełnianą tkaniną naelektryzowała się ujemnie, a przed pocieraniem była elektrycznie obojętna. Podczas pocierania laski wełnianą tkaniną zwiększyła się więc liczba elektronów na powierzchni laski. Elektrony te przeszły z tkaniny do laski.

Odpowiedź: Zaznaczamy B.

Ważne!

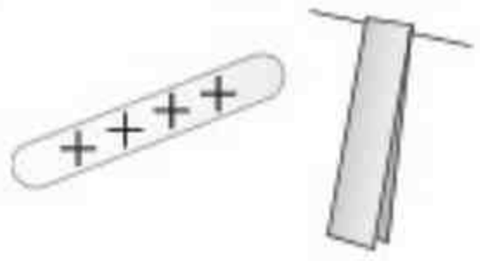
- W wyniku elektryzowania przez dotyk oraz przez pocieranie przepływają między ciałami elektrony, czyli cząstki mające ładunek ujemny.
- W wyniku elektryzowania przez pocieranie dwóch początkowo elektrycznie obojętnych ciał elektryzują się one ładunkami przeciwnego znaku.
- W wyniku zetknięcia ciała naelektryzowanego z ciałem nienaelektryzowanym oba elektryzują się ładunkiem tego samego znaku co znak ładunku zgromadzonego na ciele początkowo naelektryzowanym.
- W przewodnikach elektrony mogą się swobodnie przemieszczać, dlatego dotknięcie metalowego przedmiotu naelektryzowanym ciałem sprawia, że ładunek elektryczny rozprzestrzenia się na całej powierzchni przewodnika.
- Ciała naelektryzowane ładunkami tych samych znaków odpychają się, natomiast naelektryzowane ładunkami przeciwnych znaków – się przyciągają.

E

Sprawdź, czy potrafisz

1. Szklaną, początkowo nienaelektryzowaną rurkę potarto jedwabną tkaniną. W wyniku tego rurka naelektryzowała się dodatnio. Następnie rurką dotknięto paska folii aluminiowej tworzącego dwa listki zaczepione na plastikowym nieprzewodzącym patyczku, jak na rysunku poniżej.

Patrz „Sposób na zadanie"



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

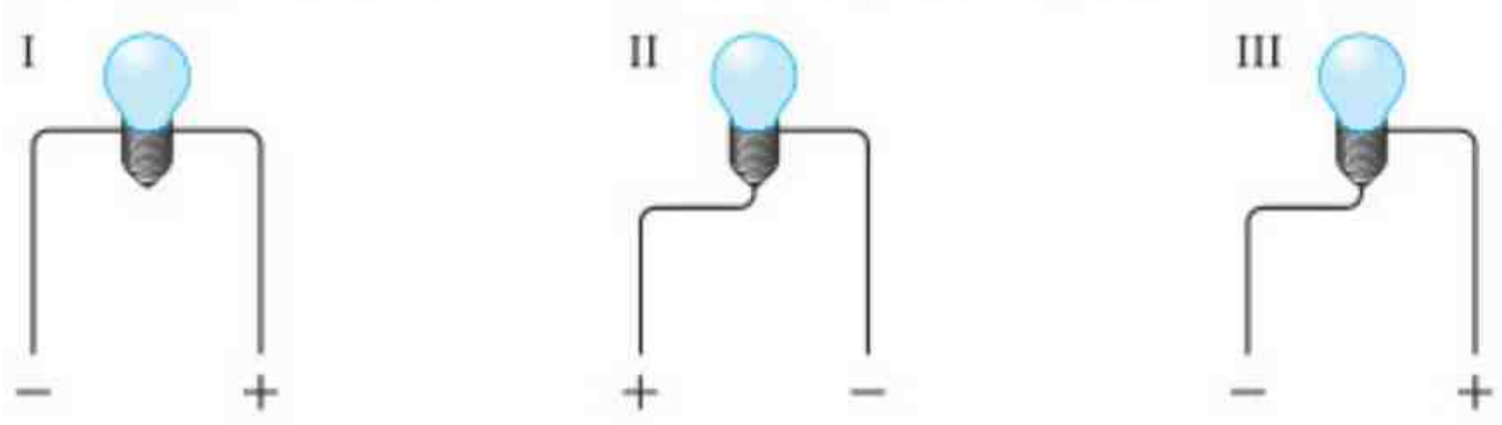
W opisanej sytuacji najpierw
A. elektrony przemieściły się z rurki na jedwabną tkaninę, a następnie z rurki na aluminiowe listki.
B. elektrony przemieściły się z rurki na jedwabną tkaninę, a następnie z aluminiowych listków na rurkę.
C. elektrony przemieściły się z jedwabnej tkaniny na rurkę, a następnie z rurki na aluminiowe listki.
D. elektrony przemieściły się z jedwabnej tkaniny na rurkę, a następnie z aluminiowych listków na rurkę.

Informacja do zadań 2–5
Na żaróweczce do latarki podano napięcie, pod którym powinna pracować, oraz natężenie prądu, który płynie przez nią po podłączeniu do takiego napięcia.



2. Jak należy podłączyć żaróweczkę do napięcia zasilającego, by świeciła?

A. Tylko tak jak na rysunku I.
B. Tylko tak jak na rysunku II.
C. Tylko tak jak na rysunku III.
D. Tak jak na rysunku II lub III.

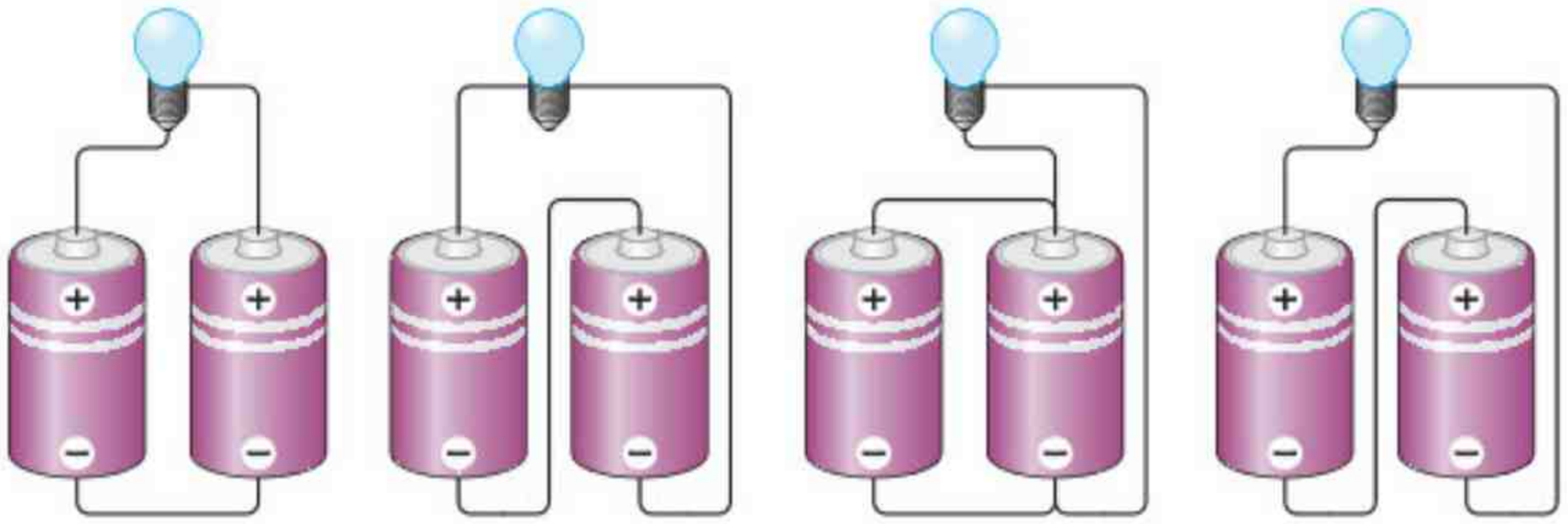


3. Jaką moc będzie miała żaróweczka, gdy podłączymy ją do podanego na niej napięcia?

A. 4,5 W B. 0,05 W C. 20 W D. 0,45 W

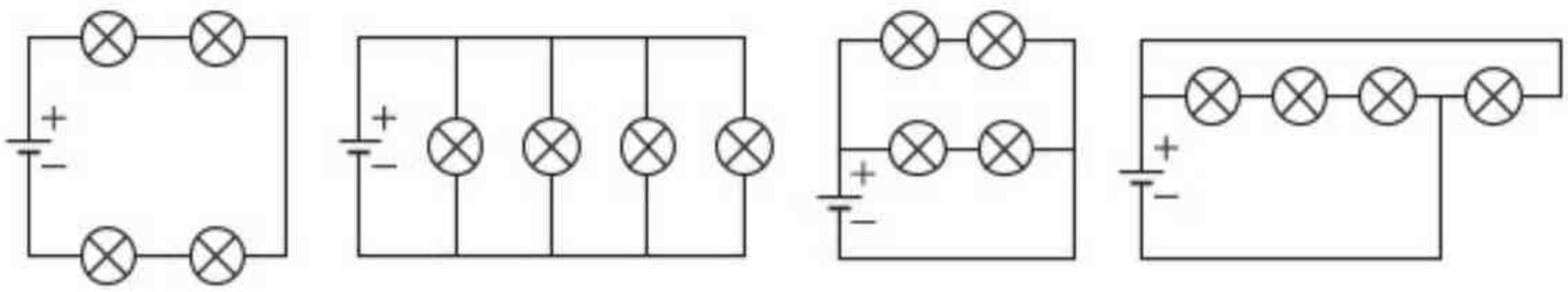
4. Napięcie 3 V do zasilania żaróweczki można uzyskać z dwóch ogniw po 1,5 V. Jak należy je połączyć z żarówką?

A. B. C. D.



5. Cztery takie żarówki można podłączyć do akumulatora samochodowego o napięciu 12 V. Należy je połączyć zgodnie ze schematem:

A. B. C. D.



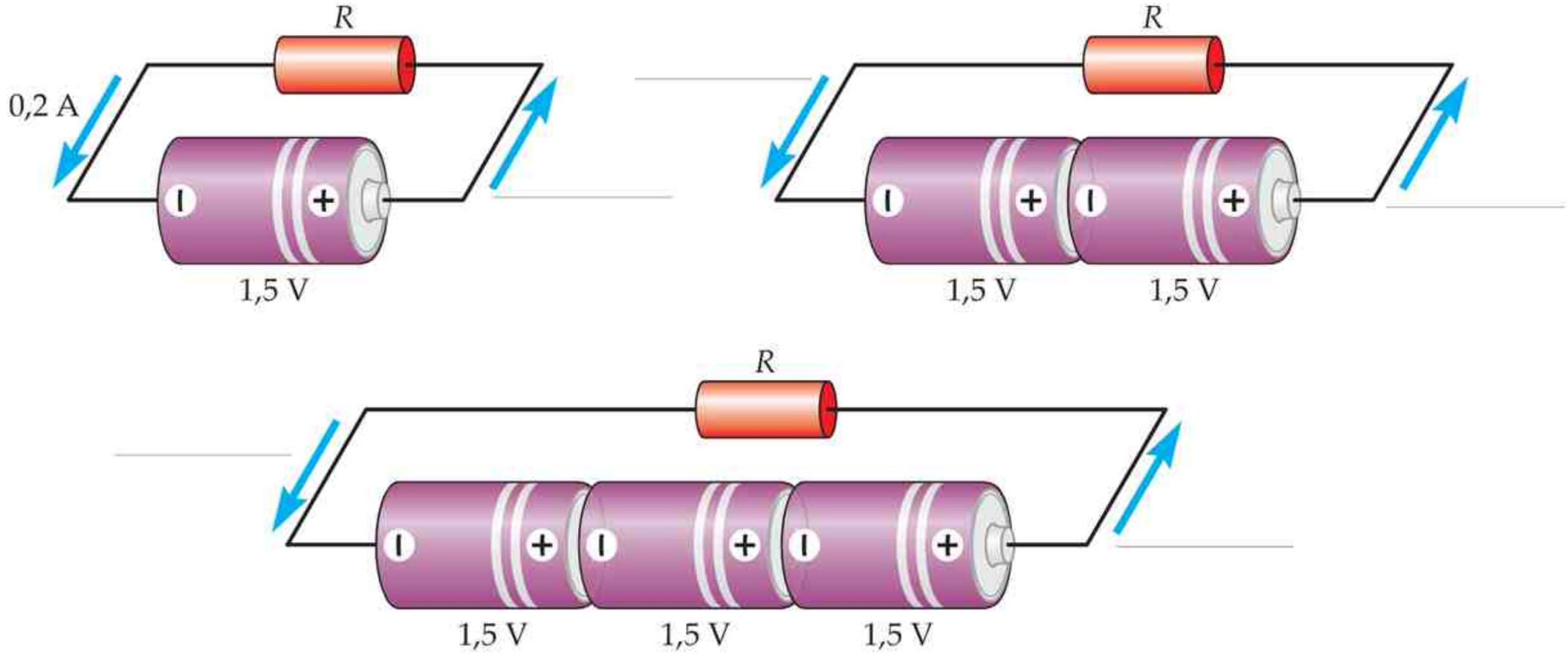
6. W pewnym domu opiekacz do grzanek pracuje codziennie średnio przez 15 minut. Moc opiekacza wynosi 1200 W. Jaki jest miesięczny koszt jego użytkowania? Przyjmij, że miesiąc ma 30 dni, a 1 kWh energii elektrycznej kosztuje 50 gr. Zapisz obliczenia.

Odpowiedź: _____

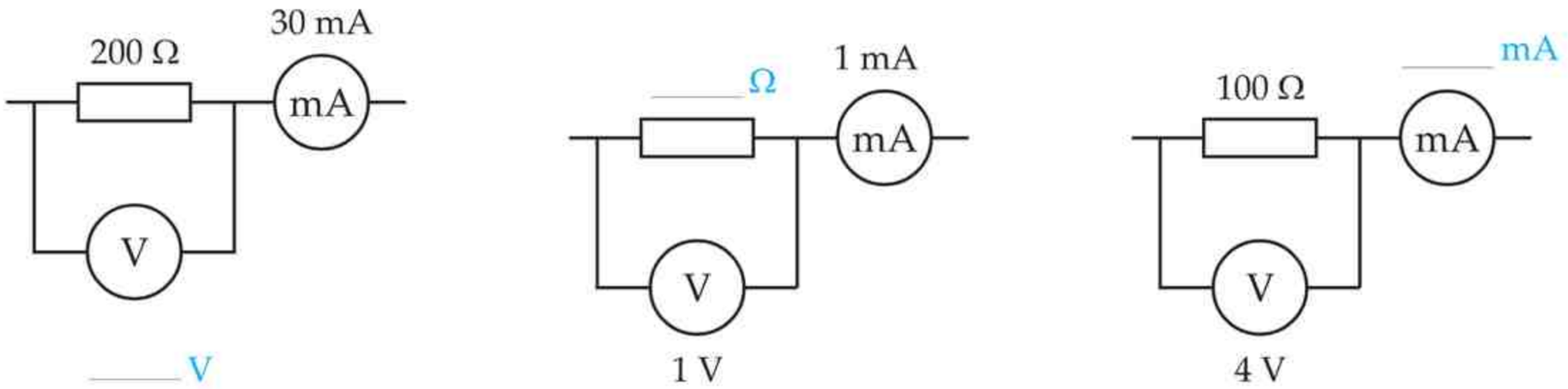
Elektryczność i magnetyzm

11. Opór elektryczny

Zadanie 1. Rysunki przedstawiają różne obwody elektryczne z tym samym opornikiem o oporze R. **Zapisz** przy strzałkach brakujące wartości natężenia prądu.

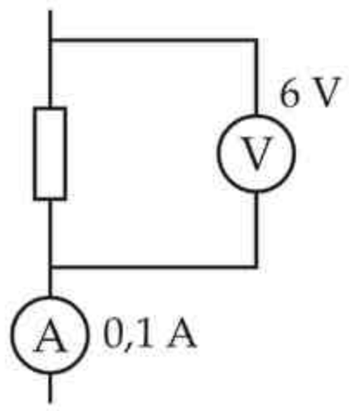


Zadanie 2. **Uzupełnij** wskazania mierników i napisy przy opornikach. Zwróć uwagę, że natężenie prądu wyrażamy w miliamperach.

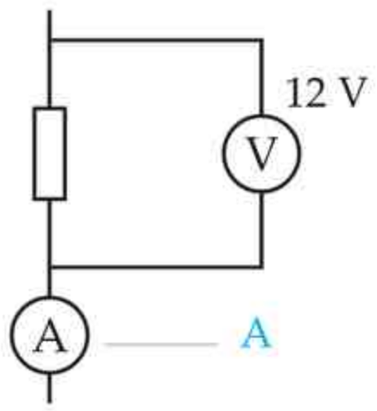


Zadanie 3. **Uzupełnij** wskazania mierników, wiedząc, że oporniki na wszystkich rysunkach mają taki sam opór elektryczny.

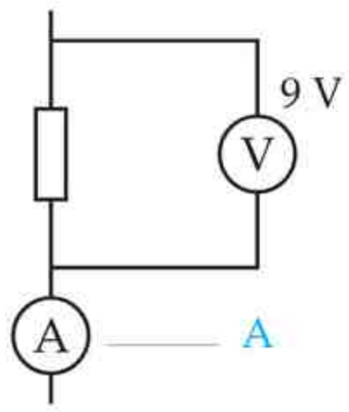
a)



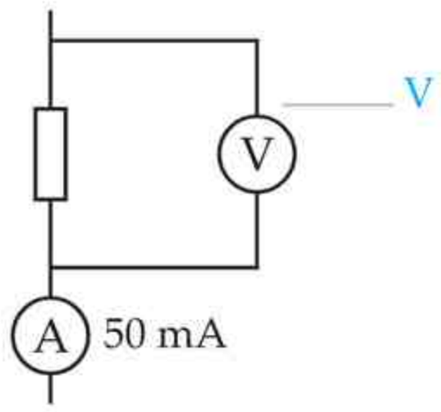
b)



c)



d)



Ile wynosi opór elektryczny oporników wmontowanych w obwód? _____

Wpisz do tabeli trzy inne możliwe przykłady wskazań mierników, czyli wartości napięcia i natężenia w tym obwodzie.

***I*, A**			
***U*, V**			

12. Wyznaczanie oporu elektrycznego

Zadanie 1. **Zaznacz** miejsca, w których należy podłączyć przewody, aby miernik mógł służyć jako omomierz. **Dorysuj** pokrętło miernika tak, aby można było mierzyć opór, gdy przewidujesz, że jest on:

a) niewielki,

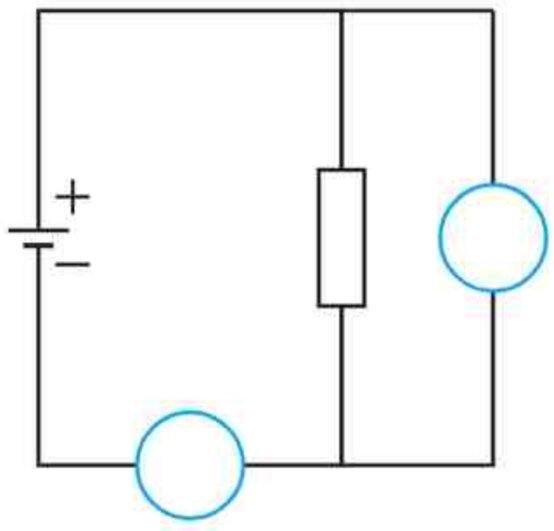


b) duży.

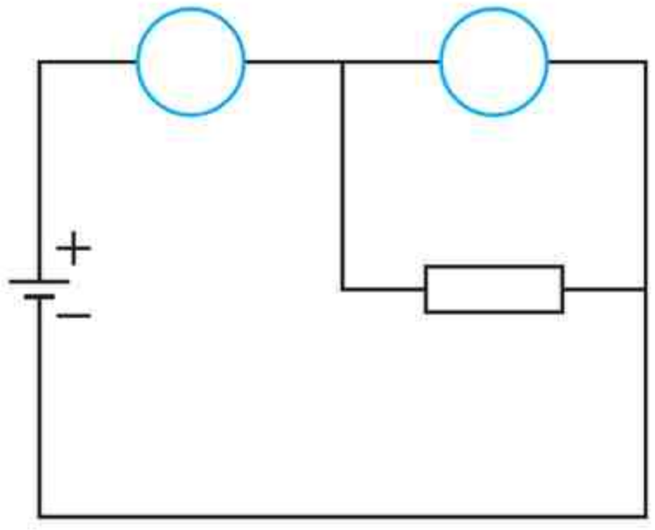


Zadanie 2. Do obwodów elektrycznych a i b włączono mierniki napięcia i natężenia prądu. W zaznaczone na schematach kółka **wpisz** odpowiednio: V – woltomierz, A – amperomierz.

a)



b)



Zadanie 3. Ola mierzyła natężenie prądu płynącego przez opornik podłączany do różnych wartości napięcia. **Uzupełnij** tabelę i **oblicz** średnią z wyznaczonych wartości oporu. **Podaj** ją z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

	Pomiar 1.	**Pomiar 2.**	**Pomiar 3.**	**Pomiar 4.**	**Pomiar 5.**
Napięcie *U*, V	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
Natężenie *I*, *μ*A	289	355	400	470	520
Opór *R*, Ω	3460				

Średni opór: $R =$ _____ Ω = _____ kΩ

Zadanie 4. **Narysuj** układ współrzędnych. **Zaznacz** w nim wyniki pomiarów z tabeli podanej w poprzednim zadaniu. Punkty ułożą się w przybliżeniu na jednej prostej.

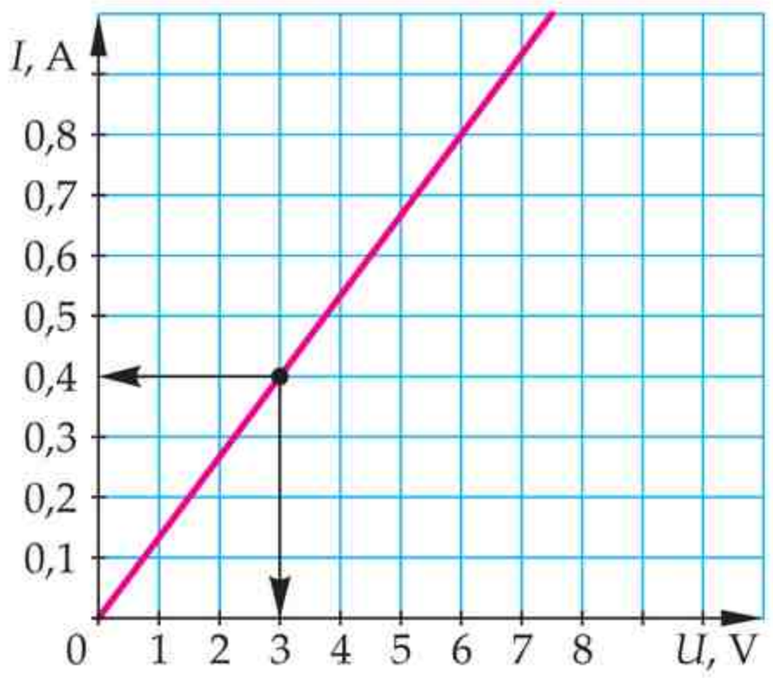
Wyjaśnij, dlaczego punkty leżą na jednej prostej.

Wyjaśnij, dlaczego punkty tylko w przybliżeniu leżą na jednej prostej.

Przyłóż do rysunku przezroczystą linijkę. Ustaw ją tak, aby otrzymać prostą przechodzącą jak najbliżej zaznaczonych punktów. Powinna ona także przechodzić przez początek układu współrzędnych.
Ta prosta opisuje zależność natężenia prądu płynącego przez opornik od przyłożonego napięcia. Na jej podstawie **oblicz** opór opornika.

Policzmy razem

Wykres przedstawia zależność natężenia prądu płynącego przez pewien opornik od przyłożonego napięcia.



Odczytaj z wykresu napięcie na oporniku i odpowiadające mu natężenie prądu. Najwygodniej wybrać punkt, który leży na przecięciu kratek.

$U =$ _____, $I =$ _____

Oblicz opór tego opornika.

$R =$ _____

Teraz możesz rozwiązać zadanie 2 ze strony 79 podręcznika.

Fizyka poza szkołą

Mocniejsza czy słabsza?

Wskazówka: Przy połączeniu szeregowym napięcia się sumują, a prąd w całym obwodzie ma jednakowe natężenie. Przy połączeniu równoległym sumują się natężenia prądu.

1. Weź dwie różne żaróweczki, np. 3,8 V/0,3 A i 2,2 V/0,47 A.

2. Podłącz je równolegle do baterii R20. Która świeci mocniej?





3. Podłącz je szeregowo do jednej baterii płaskiej. Która świeci mocniej?

4. Jeśli jedna z żaróweczek w ogóle nie świeci, to czy płynie przez nią prąd?

5. Uzupełnij wniosek z doświadczenia.

Gdy żaróweczki są połączone równolegle, panuje na nich takie samo _____.
Większy prąd płynie przez tę, która ma mniejszy _____. Skoro płynie przez nią prąd o większym _____ pod takim samym _____, ma ona większą _____ i silniej _____.

Gdy żaróweczki są połączone szeregowo, przepływa przez nie prąd o _____ _____. Tym razem napięcie jest inne – wyższe na tej żaróweczce, która ma _____ opór. Silniej świeci więc żaróweczka o większym _____.

13. Domowa sieć elektryczna

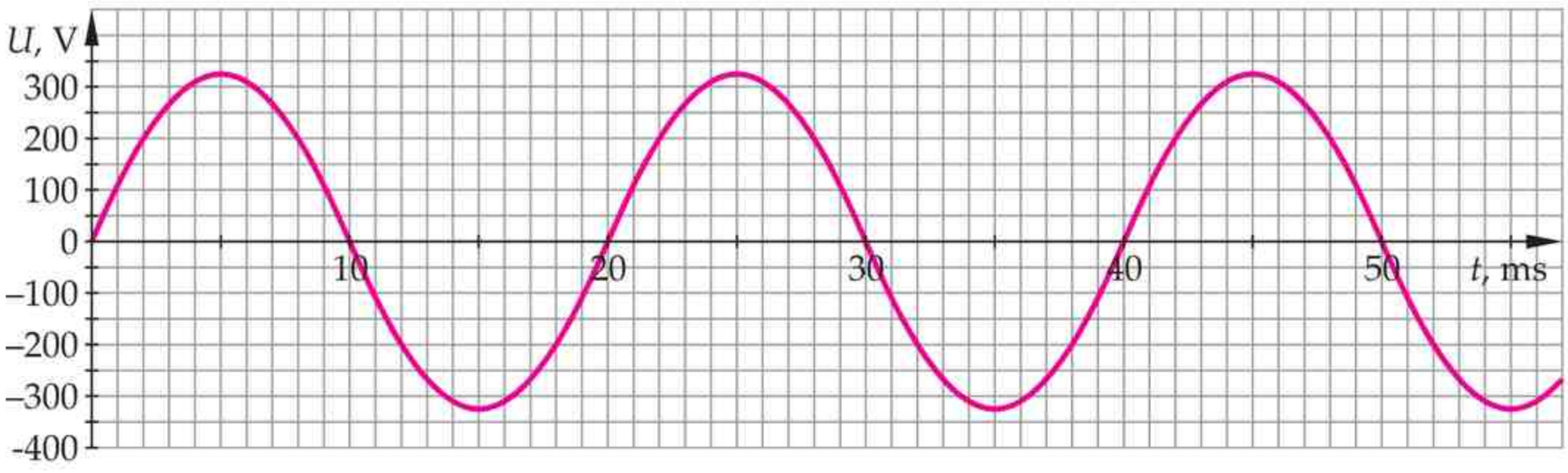
Zadanie 1. **Wyjaśnij**, dlaczego można ulec porażeniu prądem, dotykając tylko jednego przewodu.



Dorysuj na rysunku drogę prądu elektrycznego.

Zadanie 2. Na wykresie zależności napięcia sieciowego od czasu **zaznacz**:

- na czerwono punkty, w których napięcie osiąga maksymalną wartość (niezależnie od biegunowości);
- na zielono punkty, w których zmieniają się bieguny napięcia;
- na niebiesko punkty, w których napięcie jest równe napięciu skutecznemu (niezależnie od biegunowości).



Zadanie 3. W kwadratach na ilustracjach (s. 43) przedstawiających zachowanie niebezpieczne **wstaw** znak minus. **Napisz** pod nimi, co należałoby zmienić, aby były zachowane zasady bezpieczeństwa. W pozostałych kwadratach **wpisz** znak plus i wyjaśnij, dlaczego postępowanie jest właściwe.

a)



b)



c)



d)



e)



f)



Zadanie 4. **Uzupełnij** schemat tak, aby przedstawiał właściwy sposób postępowania z osobą po wstrząsie elektrycznym.

Odłącz napięcie lub odciągnij poszkodowanego od źródła napięcia.

Czy poszkodowany jest przytomny?

NIE

TAK

Czy poszkodowany dobrze się czuje?

TAK

NIE

Czy

TAK

NIE

14. Ochrona sieci elektrycznej

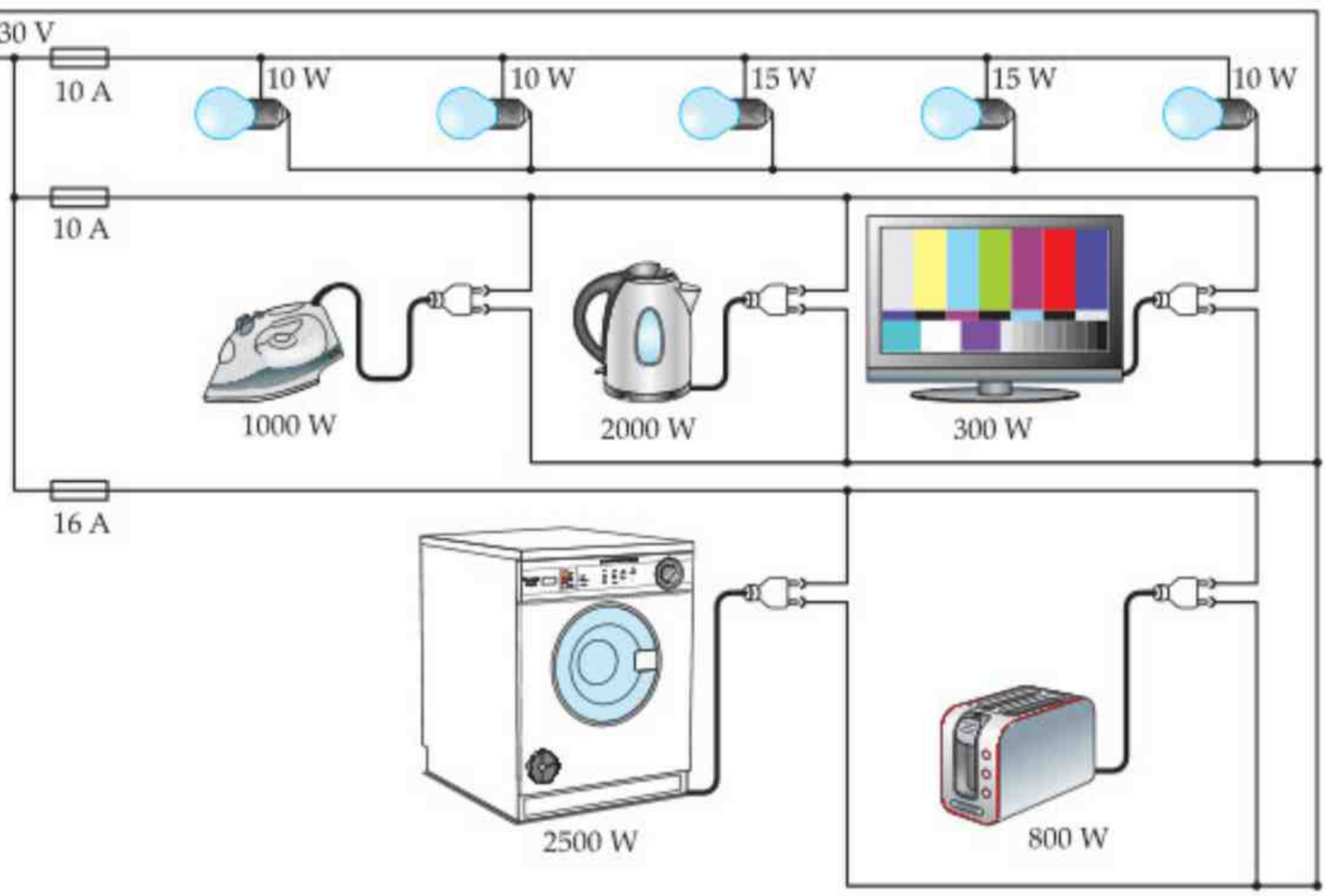
Zadanie 1. **Otocz** czerwoną pętlą miejsca, w których zasilanie awaryjne jest konieczne (jego brak zagrażałby życiu ludzi), a żółtą pętlą – miejsca, w których jest ono przydatne (choć niekonieczne).



Zadanie 2. **Oceń**, czy w danej sytuacji wyłączy się bezpiecznik o natężeniu 10 A i czy wyłączy się wyłącznik różnicowoprądowy. **Wpisz** w tabeli TAK lub NIE.

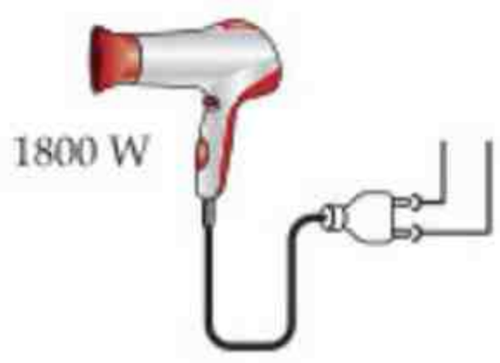
Prąd wpływający	Prąd wypływający	Bezpiecznik 10 A	Wyłącznik różnicowoprądowy
8 A	8 A		
12 A	8 A		
12 A	12 A		
8 A	3 A		

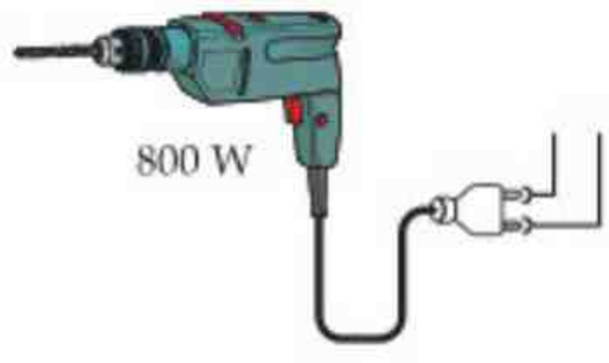
Zadanie 3. **Skreśl** na czerwono bezpieczniki, które się wyłączą, i urządzenia, które przestaną działać.

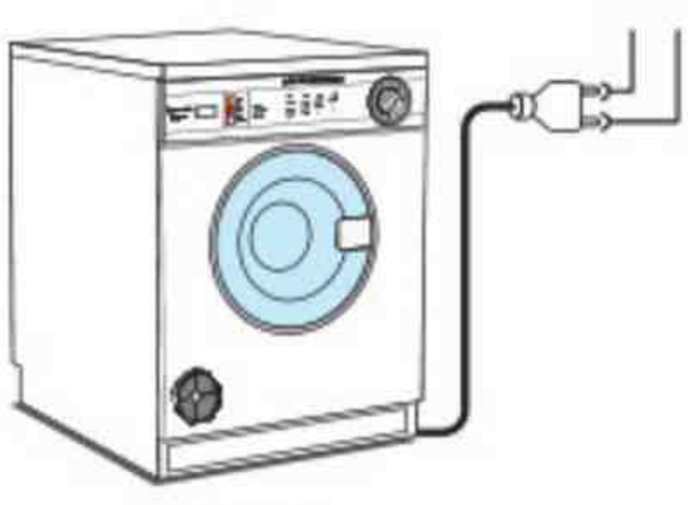


Zadanie 4. **Podłącz** urządzenia do odpowiednich bezpieczników (**połącz** je liniami), tak aby wszystkie działały.

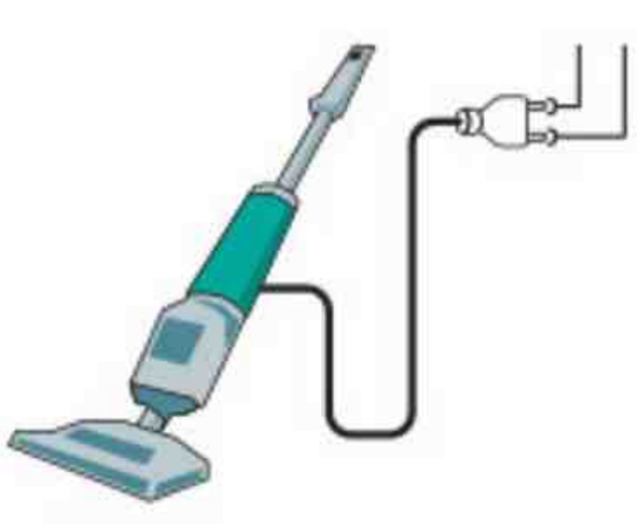












15. Magnesy

Zadanie 1. **Dorysuj** strzałki przedstawiające siły działające na magnesy.

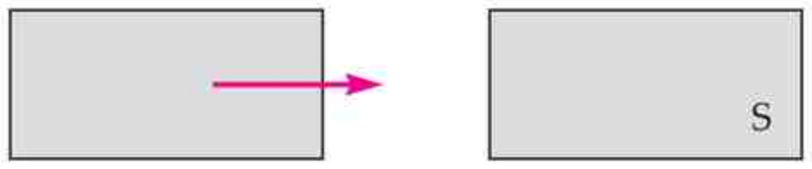
a) 

b) 

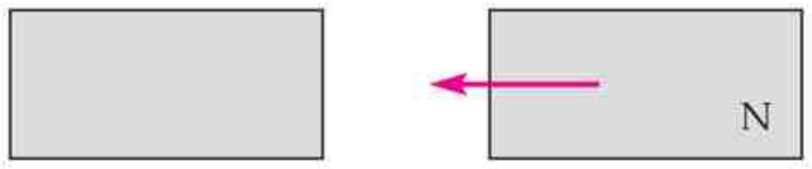
c) 

Zadanie 2. W każdej parze oddziałujących na siebie magnesów za pomocą strzałki zaznaczono jedną siłę. **Dorysuj** drugą siłę. **Zaznacz** i **podpisz** bieguny magnesów.

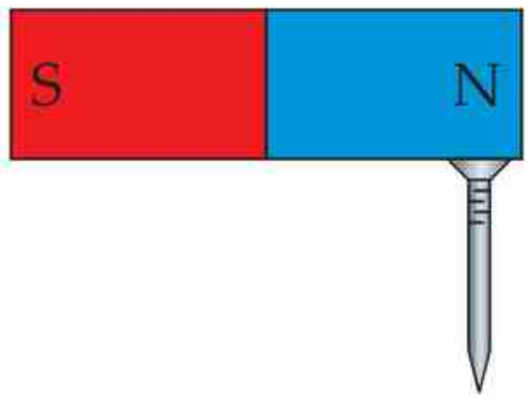
a) 

c) 

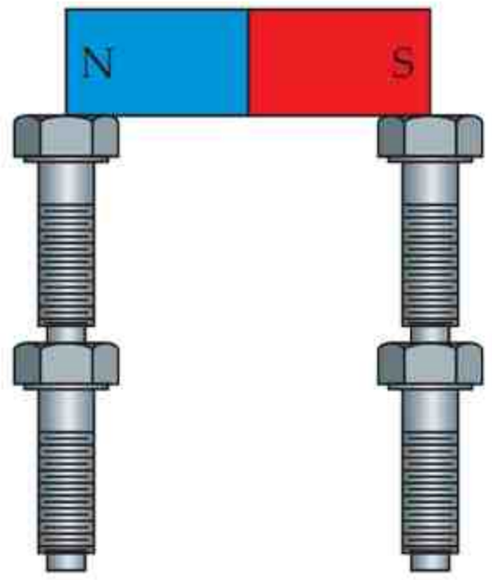
b) 

d) 

Zadanie 3. Gwóźdź, który przyczepił się do magnesu, sam stał się magnesem. **Podpisz** jego bieguny.



Zadanie 4. Do magnesu sztabkowego przyczepiono stalowe śruby, które same stały się magnesami. **Podpisz** ich bieguny.



Fizyka poza szkołą

Budujemy kompas

1. Weź stalową szpilkę lub mały gwoździk.

2. Ułóż szpilkę poziomo na twardym podłożu, np. na kuchennej desce do krojenia, tak aby ostrzem wskazywała północ.

3. Przez około minutę stukaj w szpilkę twardym przedmiotem, np. łyżką lub małym młotkiem.

4. Po kilkunastu uderzeniach domeny się uporządkują pod wpływem siły magnetycznej, którą działa na nie Ziemia. Szpilka się namagnesuje.

5. Przekłuj szpilką kawałek korka lub styropianu, tak aby mogła unosić się swobodnie na wodzie (w położeniu poziomym).

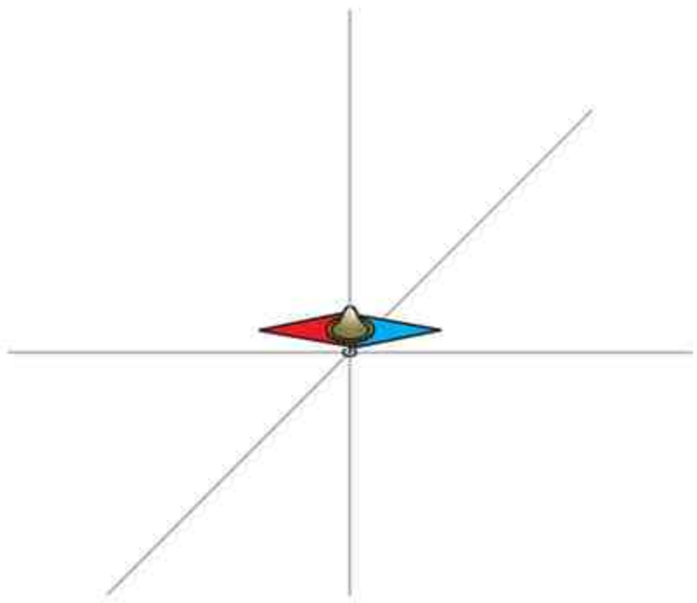
6. Położona na wodzie (np. w filiżance) szpilka obróci się ostrzem na północ. Jeśli będzie „przyczepiać się" do brzegów naczynia, nalej wody „z czubkiem", wówczas szpilka wypłynie na środek naczynia.



Zbudowany przez ciebie kompas jest podobny do pierwszych kompasów wynalezionych przez Chińczyków 2000 lat temu.

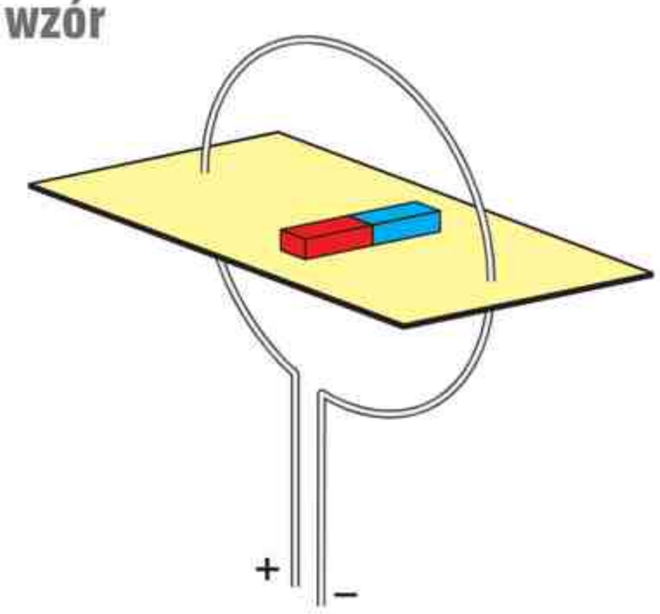
16. Prąd elektryczny i magnetyzm

Zadanie 1. Szare proste oznaczają trzy prostopadłe kierunki. Wzdłuż którego z nich należy ustawić przewodnik z prądem, aby igła się obróciła? **Pokoloruj** odpowiednią prostą na zielono.

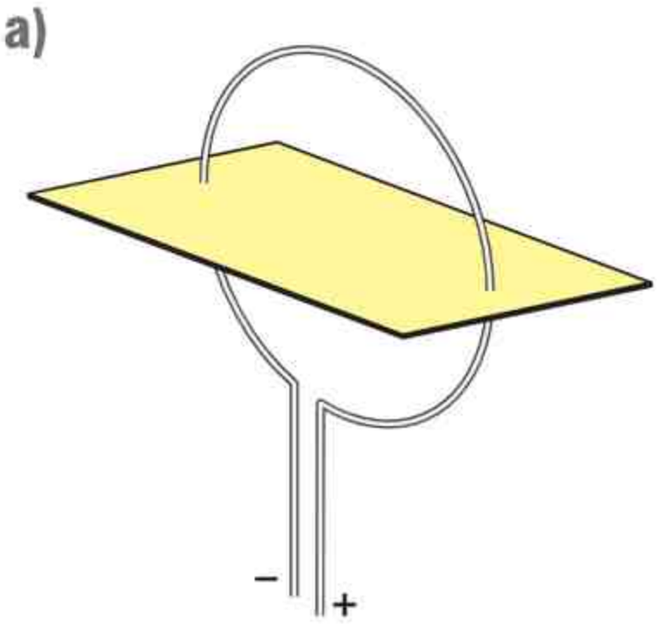


Zadanie 2. Pętla z prądem działa siłami magnetycznymi tak jak mały magnes. Przedstawia to pierwszy rysunek. Na pozostałych rysunkach **narysuj** analogiczne magnesy. Silniejsze magnesy narysuj jako większe. Zwróć uwagę na bieguny.

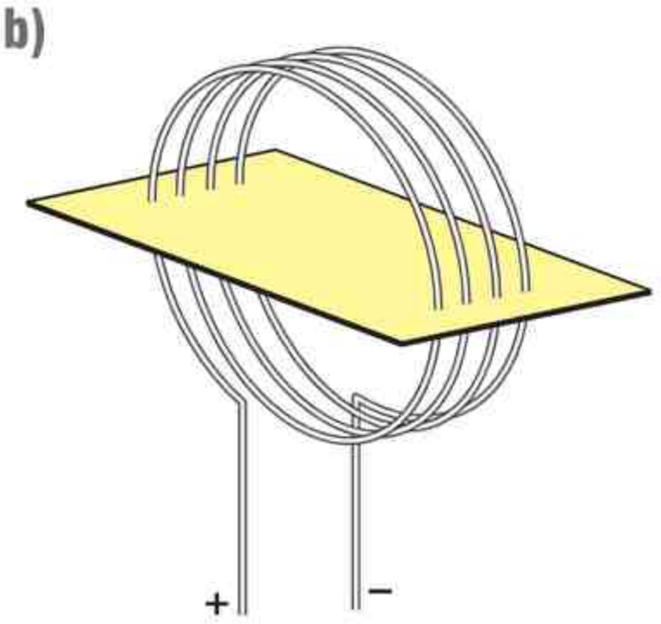
wzór



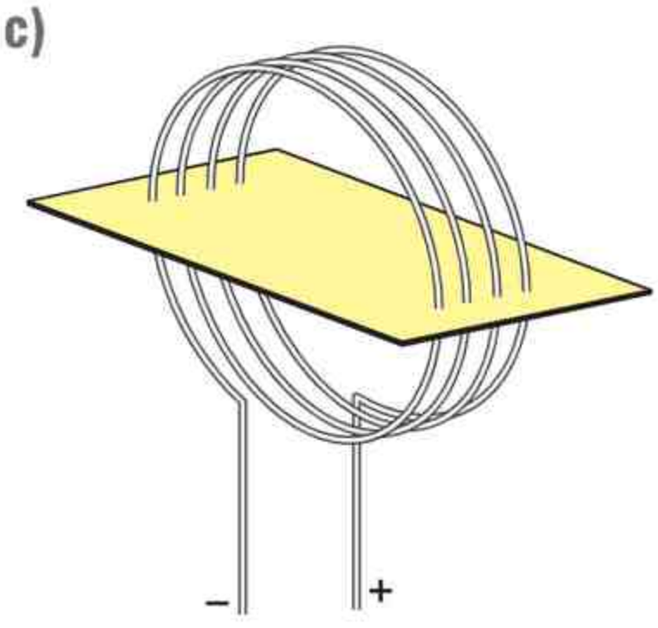
a)



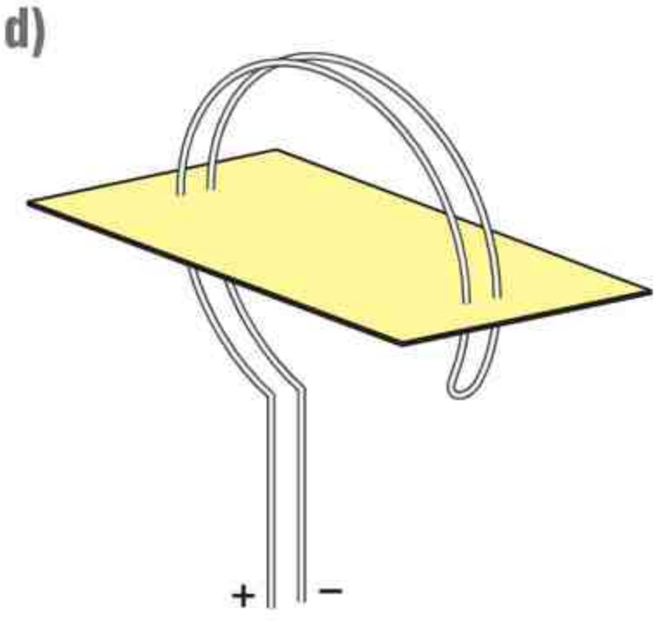
b)



c)



d)



Zadanie 3. Które elektromagnesy będą się przyciągać, a które odpychać? **Narysuj** odpowiednie strzałki symbolizujące wektory sił.

a)



b)



c)



Zadanie 4. Zdjęcia przedstawiają drewniany ołówek, długopis w stalowej obudowie, wieczne pióro w plastikowej obudowie i srebrną łyżeczkę. Które z tych przedmiotów mogą pełnić funkcję rdzenia elektromagnesu? **Otocz** je zielonymi obwódkami.

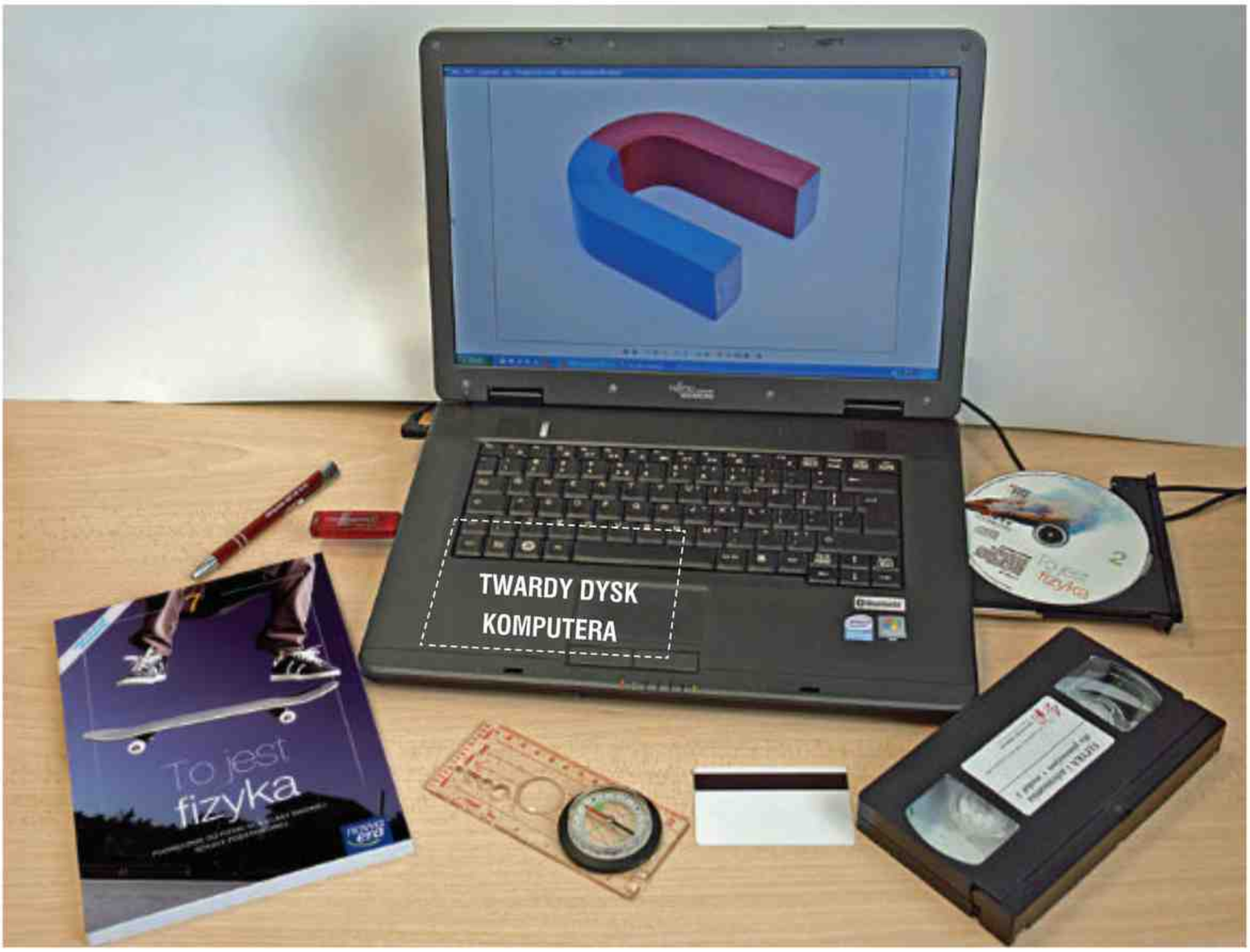








Zadanie 5. **Otocz** czerwonymi obwódkami magnetyczne nośniki informacji.



Fizyka poza szkołą

Oddziaływanie przewodników, w których płynie prąd

Przewodnik, w którym płynie prąd, może oddziaływać nie tylko z magnesem, lecz także z innym przewodnikiem.

1. Ustaw obok siebie cztery ogniwa R20 i sklej je w tym położeniu taśmą klejącą.

2. Zwiń w rulonik i zgnieć pasek folii aluminiowej. Przyłóż go i przyklej taśmą klejącą do górnych (dodatnich) biegunów ogniw.

3. Drugi taki pasek przyklej do biegunów ujemnych. Postaraj się, aby dobrze przylegał do wszystkich biegunów. W ten sposób otrzymasz baterię równolegle połączonych ogniw. Może ona dostarczyć prądu o dużym natężeniu, co jest konieczne w tym doświadczeniu.

4. Wytnij z folii aluminiowej pasek szerokości 1–2 cm i długości 1 m. Złóż go na pół. (Możesz wyciąć dwa paski długości 50 cm i połączyć ich końce).

5. Postaw swoją baterię na skraju stołu. Jeden z końców paska foliowego włóż pod baterię (tak, aby połączył się z ujemnym biegunem). Drugi zbliż do dodatniego bieguna (ale nie łącz ich) i przyklej taśmą do ogniwa.



6. Wygładź folię (ostrożnie, jest delikatna!), tak aby dwie części paska znalazły się jak najbliżej siebie, ale się nie łączyły.

7. Połącz wolny koniec taśmy z dodatnim biegunem ogniwa. Sprawdź, czy przewody przyciągają się czy odpychają.

Czy w przewodach prąd płynie w tę samą stronę czy w przeciwne strony?

8. W drugiej części doświadczenia oba górne końce paska połącz z ujemnym biegunem baterii, a do najniższego punktu przyczep długi przewód.



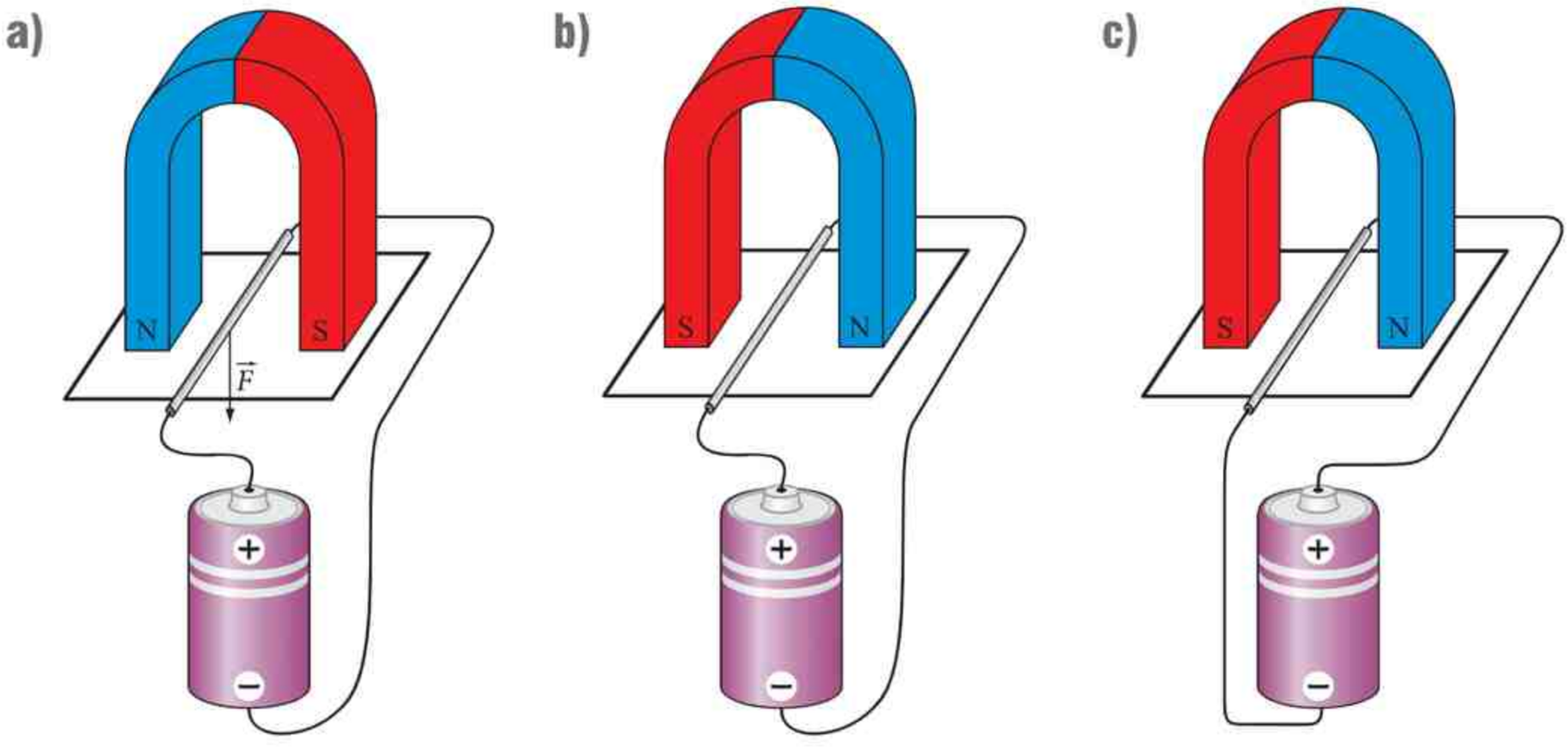
9. Jego drugi koniec połącz z dodatnim biegunem baterii. Przewód nie powinien znajdować się zbyt blisko pasków folii.

10. Czy teraz przewody przyciągają się czy odpychają?

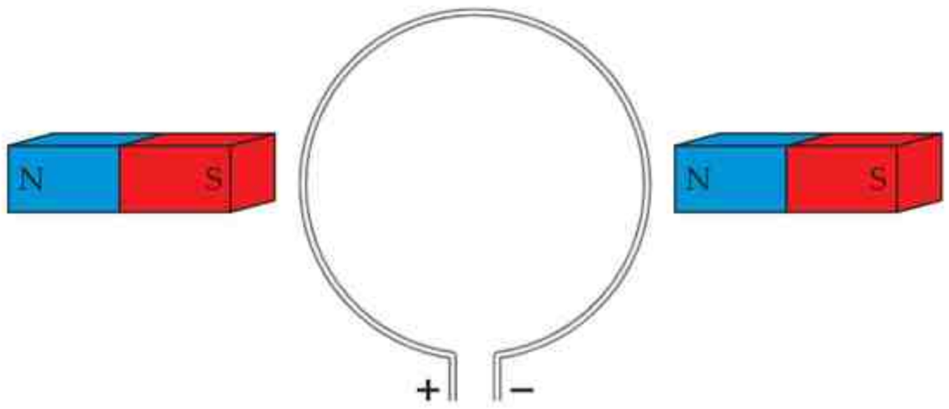
Czy w przewodach prąd płynie w tę samą stronę czy w przeciwne strony?

17. Silnik elektryczny

Zadanie 1. **Przypatrz się** pierwszemu rysunkowi i **dorysuj** wektor siły magnetycznej działającej na przewodnik w pozostałych przypadkach.



Zadanie 2. **Dorysuj** wektory sił działających na ramkę. Skorzystaj z rozwiązania zadania 1.



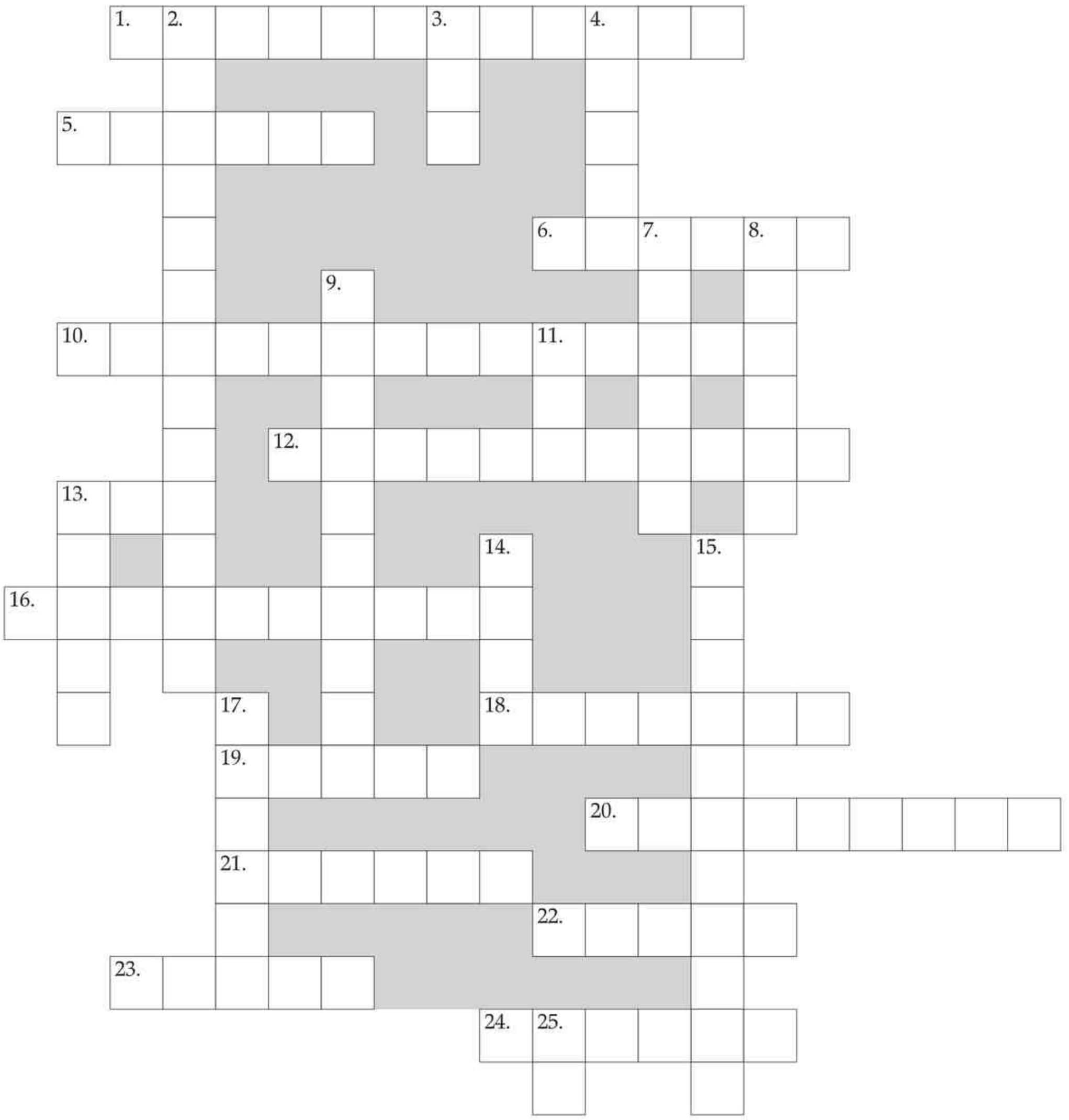
Zadanie 3. Zbliża się koniec działu. Krzyżówka pomoże ci powtórzyć niektóre wiadomości. **Rozwiąż** ją.

POZIOMO

1. Odpychają się … bieguny magnesu.
5. Każdy magnes ma je dwa.
6. Łącząc baterie szeregowo, możemy uzyskać ... napięcie.
10. Natężenie prądu płynącego przez przewodnik jest ... do przyłożonego napięcia.
12. Chroni przed przeciążeniem sieci elektrycznej.
13. Inaczej kąt lub instrument muzyczny.
16. Dodatkowy przewód w gniazdku połączony z ziemią.
18. Na schemacie oznaczamy go za pomocą prostokąta.
19. Jest w niej prąd, ale nie elektryczny.
20. Mierzy się je w amperach.
21. Urządzenie, w którym zachodzi przemiana energii elektrycznej w mechaniczną.
22. Moc razy czas.
23. Z baterii możemy czerpać prąd ... .
24. Namagnesowany obszar, który zachowuje się jak mały magnes.

PIONOWO

2. Składa się z kawałka żelaza otoczonego wieloma zwojami przewodu, w którym płynie prąd.
3. Napięcie razy natężenie.
4. Kiedy możemy otrzymać pojedynczy biegun magnetyczny?
7. Metal, w którym występują domeny magnetyczne.
8. Wielki magnes, który działa siłą magnetyczną na igłę kompasu.
9. W sieci domowej jest napięcie ... .
11. Czy płonące urządzenia elektryczne można gasić wodą?
13. Ma go każdy elektromagnes.
14. Ten przewód w gniazdku, który nie jest pod napięciem.
15. Ruch ramki silnika elektrycznego powoduje siła ... .
17. Linia, która jest wykresem zależności natężenia prądu od napięcia.
25. Jednostka oporu elektrycznego.



Fizyka poza szkołą

A. Wirujący magnes



1. Weź mały magnes w kształcie pastylki. Jeśli jest zatopiony w plastiku, usuń tę osłonkę.

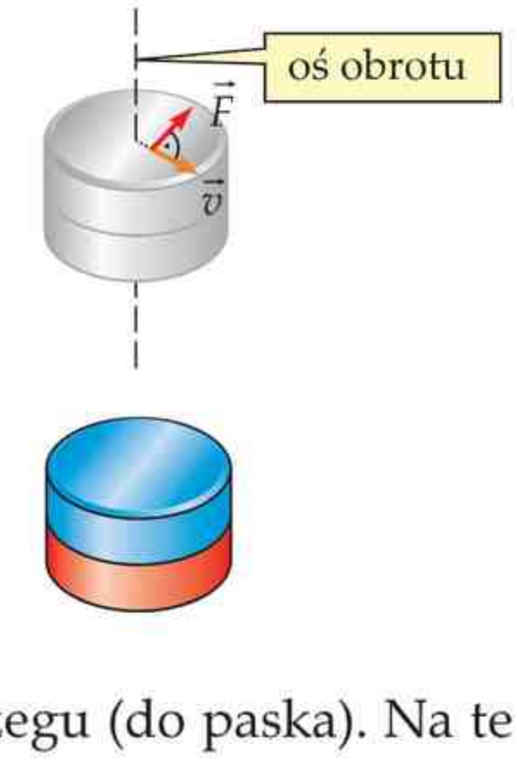
2. Połóż magnes poziomo na stole i przyczep do niego mały gwoździk (łebkiem w dół).

3. Do ostrza gwoździa przyłóż ujemny biegun ogniwa R20 lub paluszka R6 (inne oznaczenie: AA). Gwóźdź wraz z magnesem przyczepi się do ogniwa.

4. Podnieś ostrożnie cały układ, trzymając za ogniwo.

5. Jeden koniec paska folii aluminiowej przyczep do dodatniego bieguna baterii, a drugim końcem paska lekko dotknij brzegu magnesu.

6. Prawdopodobnie potrzeba będzie kilku prób i nieco cierpliwości, ale efekt końcowy jest tego wart: magnes zacznie się bardzo szybko obracać.



Elektrony płyną przez magnes od środka (od gwoździa) do brzegu (do paska). Na te elektrony działa siła magnetyczna.

W którą stronę obraca się magnes, gdy jest ustawiony północnym biegunem do góry? Zaznacz to strzałką na rysunku.

B. Drgające włókno



1. Włącz lampkę biurkową lub nocną i przyjrzyj się włóknu żarówki.

2. Zbliż magnes neodymowy do bańki żarówki.

3. Spójrz na włókno żarówki przez przyciemnioną szybkę, np. okulary przeciwsłoneczne.

Co udało ci się zaobserwować? Spróbuj wyjaśnić to zjawisko. Pamiętaj, że przez włókno żarówki płynie prąd przemienny.

E

Sposób na zadanie

Wnioskowanie na podstawie wyników doświadczeń

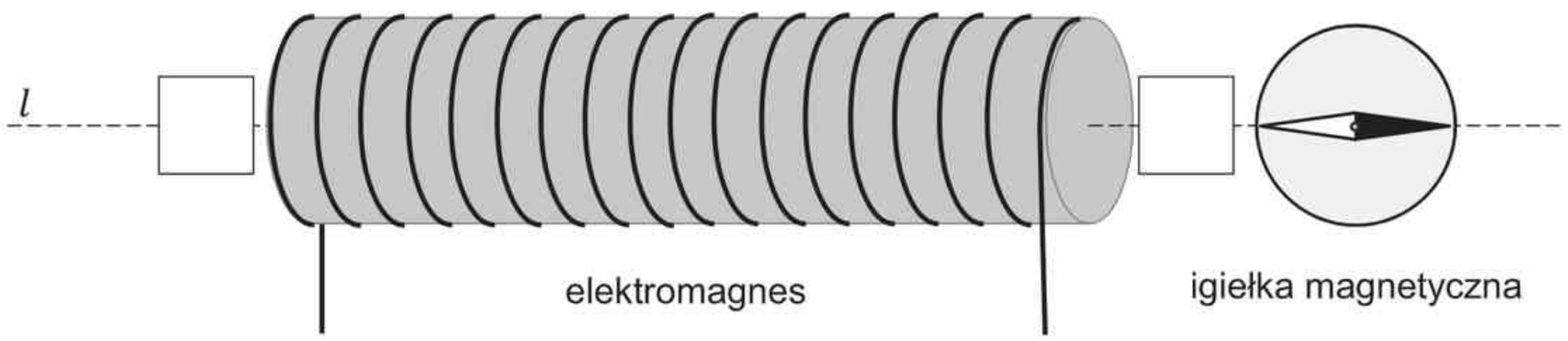
Zadanie 9. Elektromagnes (CKE Grudzień 2020)

Marek badał oddziaływanie elektromagnesu na igiełkę magnetyczną oraz oddziaływanie między elektromagnesami.

Zadanie 9.1. (0–1)

W pierwszym doświadczeniu Marek umieścił igiełkę magnetyczną w pobliżu elektromagnesu zasilanego prądem stałym. Środek igiełki leżał na osi *l* tego elektromagnesu. Igiełka ustawiła się tak, jak pokazano na rysunku 1. Północny biegun igiełki zamalowano na czarno.

Rysunek 1.



Wpisz w obie kratki na rysunku 1. oznaczenia biegunów magnetycznych elektromagnesu (N – oznacza biegun północny, S – oznacza biegun południowy).

Rozwiązanie

Magnesy ustawione do siebie przeciwnymi biegunami się przyciągają. Z treści zadania i rysunku wynika, że w białej części igiełki magnetycznej znajduje się biegun południowy. Południowy biegun magnetyczny ustawia się zatem w pobliżu północnego bieguna magnetycznego innego magnesu lub elektromagnesu. Z prawej strony elektromagnesu jest zatem biegun północny. Oznacza to, że z lewej strony magnesu jest biegun południowy, gdyż każdy magnes lub elektromagnes ma dwa bieguny magnetyczne – północny oraz południowy.

Odpowiedź: W lewą kratkę należy wpisać literę S, a w prawą – literę N.

Ważne!

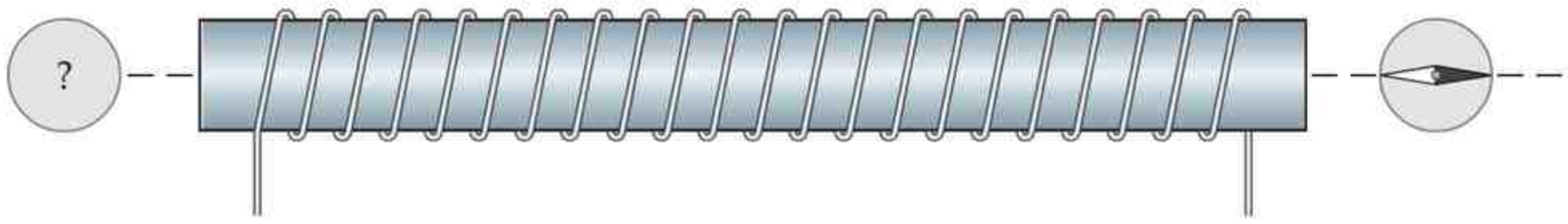
- Zarówno elektromagnes w kształcie zwojnicy, jak i pojedyncza pętla z przewodnika, przez którą płynie prąd, mają po przeciwnych stronach dwa bieguny magnetyczne – północny i południowy.
- Igła magnetyczna ustawi się swoim północnym biegunem magnetycznym w pobliżu południowego bieguna magnetycznego magnesu lub elektromagnesu.
- Igła magnetyczna ustawi się swoim południowym biegunem magnetycznym w pobliżu północnego bieguna magnetycznego magnesu lub elektromagnesu.
- Zmiana kierunku przepływu prądu w elektromagnesie sprawia, że bieguny magnetyczne zamieniają się miejscami.
- Z poprzedniego punktu wynika, że jeśli prąd w dwóch pętlach z prądem lub dwóch zwojnicach płynie w tę samą stronę, to te pętle lub zwojnice będą się przyciągać, a jeżeli prąd płynie w przeciwne strony, to pętle lub zwojnice będą się odpychać.

E

Sprawdź, czy potrafisz

1. Z prawej strony elektromagnesu igła magnetyczna ustawiła się tak, jak pokazano na rysunku poniżej.

Patrz „Sposób na zadanie"



Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A lub B i jej uzasadnienie 1. albo 2.

Igła magnetyczna znajdująca się z lewej strony magnesu ustawi się

A.	czarnym końcem w kierunku magnesu,	ponieważ	**1.**	z lewej strony elektromagnesu jest taki sam biegun magnetyczny jak przy czarnym końcu igły magnetycznej.
B.	białym końcem w kierunku magnesu,		**2.**	z lewej strony elektromagnesu jest przeciwny biegun magnetyczny do bieguna z prawej strony.

2. Co możemy wyznaczyć, jeśli zmierzymy napięcie między dwiema końcówkami grzałki oraz natężenie płynącego przez nią prądu?

A. Zarówno opór, jak i moc.
B. Tylko opór.
C. Tylko moc.
D. Nie możemy w ten sposób wyznaczyć ani oporu, ani mocy.

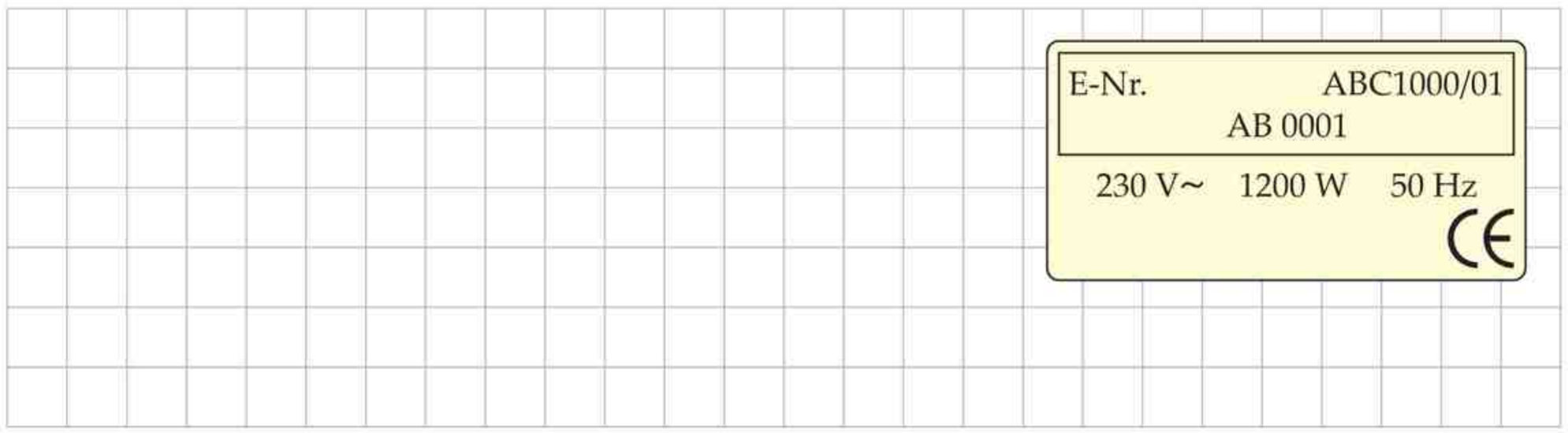
3. Przez opornik podłączony do napięcia 10 V płynie prąd o natężeniu 0,5 A. Jakie natężenie prądu uzyskamy, jeśli podłączymy ten opornik do napięcia 20 V?

A. 0,25 A B. 1 A C. 5 A D. 20 A

4. Przez opornik podłączony do ogniwa o napięciu 1,5 V płynie prąd o natężeniu 30 mA. Jaki jest opór tego opornika?

A. 50 Ω B. 500 Ω C. 20 Ω D. 200 Ω

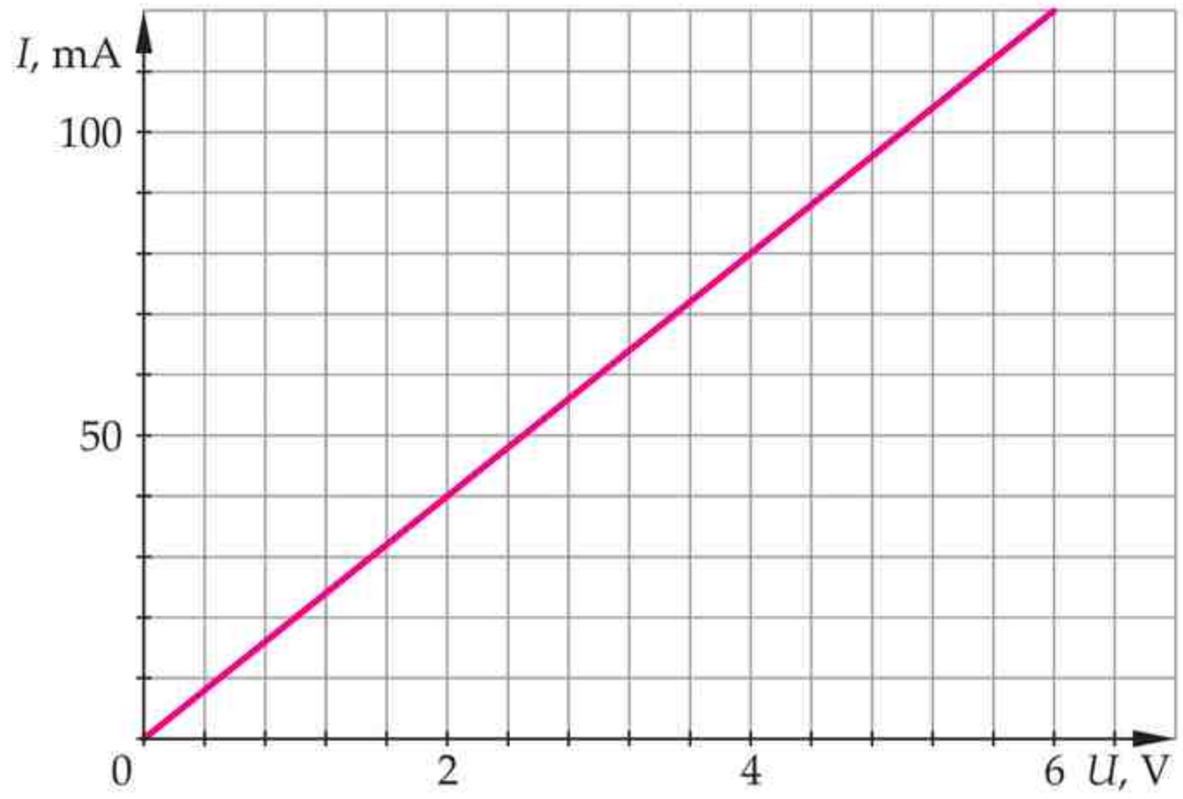
5. Na rysunku przedstawiono tabliczkę umieszczoną na opiekaczu do pieczywa. Instalacja elektryczna w kuchni zabezpieczona jest bezpiecznikiem 10 A. Czy można by włączyć jednocześnie dwa takie opiekacze? Zapisz obliczenia.



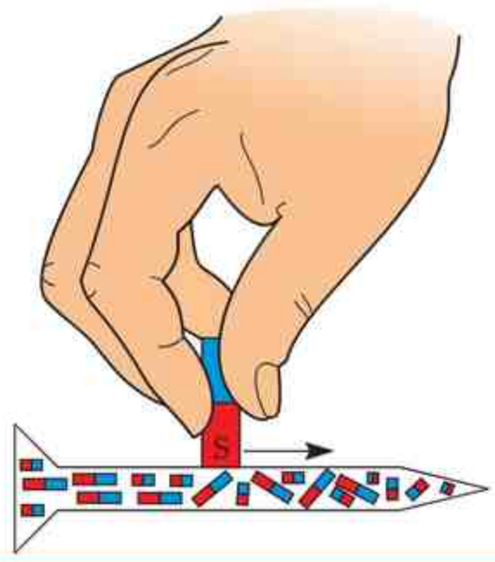
Odpowiedź: _____

6. Zależność natężenia prądu płynącego przez opornik od przyłożonego napięcia pokazano na wykresie. Jaki jest opór tego opornika?

A. 50 Ω
B. 50 kΩ
C. 80 Ω
D. 80 kΩ



Informacja do zadań 7–10
Jak można namagnesować gwóźdź? Jednym z najprostszych sposobów jest pocieranie go magnesem, stale w tę samą stronę. Rysunek przedstawia, jak ustawiają się domeny magnetyczne gwoździa pod wpływem magnesu.



7. Który z dwóch gwoździ, stalowy czy aluminiowy, można namagnesować w ten sposób?

A. Tylko stalowy.
B. Obydwa.
C. Tylko aluminiowy.
D. Żadnego nie można namagnesować w ten sposób.

8. Dwa gwoździe namagnesowano tak, jak to opisano w ramce. Po namagnesowaniu:

A. ich ostrza się odpychają, a łebki przyciągają.
B. ich ostrza się przyciągają, a łebki odpychają.
C. czubek jednego gwoździa i ostrze drugiego się przyciągają.
D. czubek jednego gwoździa i ostrze drugiego się odpychają.

9. Gwóźdź został namagnesowany sposobem opisanym w ramce. Jeśli zawiesimy go na nitce, tak aby wisiał poziomo, ustawi się łebkiem:

A. na północ. B. na południe. C. na wschód. D. na zachód.

10. Gdyby w czasie magnesowania gwoździa przesuwać mały magnes w przeciwną stronę (ale nie odwracać biegunów), gwóźdź:

A. namagnesowałby się tak samo, bo ważne są bieguny małego magnesu, a nie kierunek ruchu.
B. namagnesowałby się przeciwnie.
C. wcale by się nie namagnesował.
D. namagnesowałby się słabiej.

Drgania i fale

18. Ruch drgający

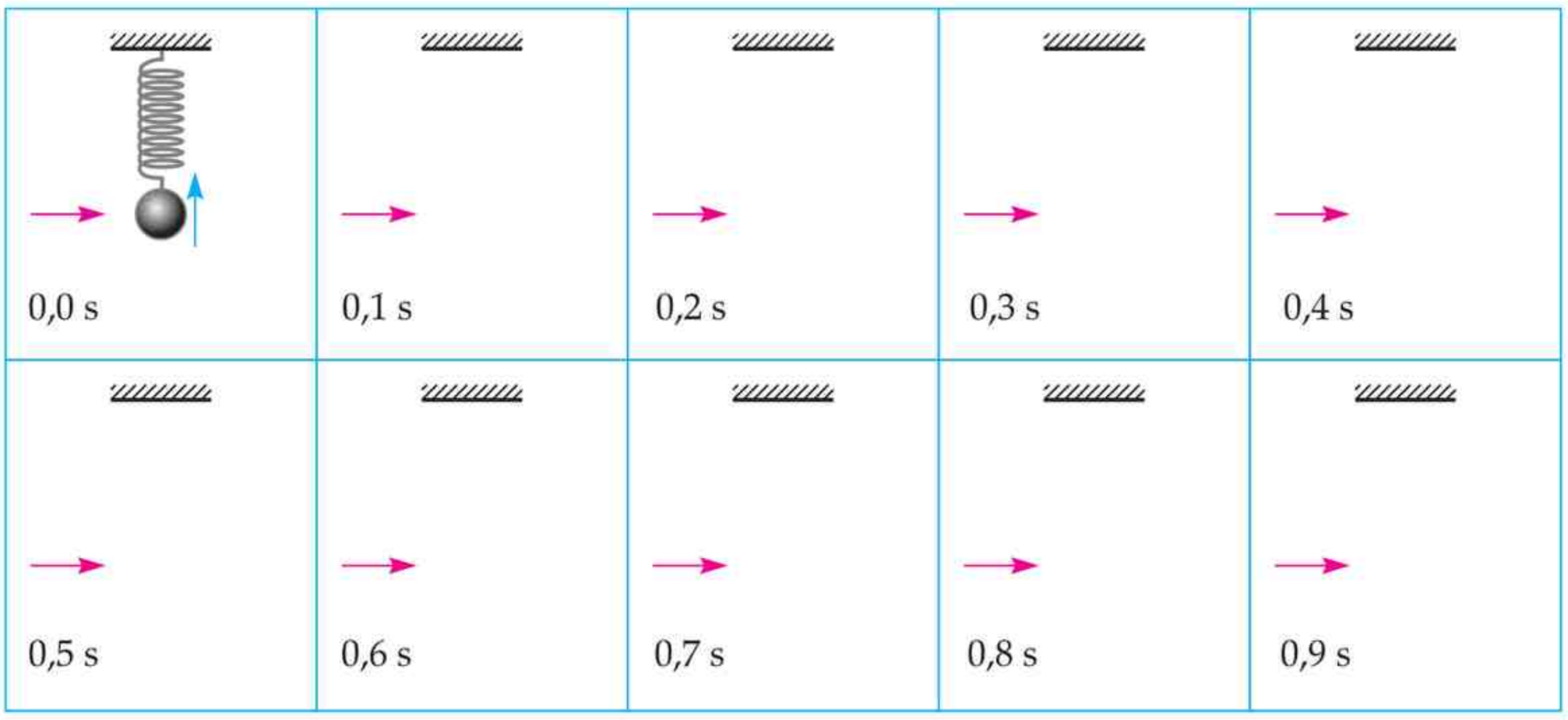
Zadanie 1. Które z dzieci przedstawionych na zdjęciach poruszają się ruchem drgającym? **Otocz** każde z nich kółkiem.








Zadanie 2. Ciężarek zawieszony na sprężynie drga w górę i w dół. Położenie równowagi wskazuje różowa strzałka. Okres drgań ciężarka wynosi 0,8 s. **Dorysuj** kolejne jego położenia: po 0,1 s, 0,2 s itd. od chwili przedstawionej na pierwszym rysunku. Na każdym rysunku **zaznacz** na niebiesko, w którą stronę porusza się ciężarek.



Zadanie 3. **Uzupełnij** tabelę.

Okres *T*, s	0,2	0,3	0,1			
	$\frac{2}{10}$	$\frac{3}{10}$				
Częstotliwość *f*, Hz		$\frac{10}{3}$		$\frac{20}{1}$		
	5			20	2400	8,5



Fizyka poza szkołą

Wahadło

1. Zważ jabłko, a następnie przywiąż do niego nić o długości 150 cm. Tak przygotowane wahadło zawieś na framudze np. za pomocą mocnego magnesu neodymowego.

2. Zmierz okres drgań wahadła. Aby pomiar był dokładny, zmierz łączny czas 10 wahnięć, a wynik podziel przez 10. Pamiętaj, że pełne wahnięcie trwa od maksymalnego wychylenia do powrotu wahadła do tego samego położenia (ruch w jedną i drugą stronę).

3. Wykonaj podobne pomiary dla wahadeł, w których długość nici wynosi 100 cm i 50 cm, a następnie dla wahadeł o innej masie. Wyniki wpisz do tabeli. Jeśli nie masz możliwości zważenia wahadeł, w rubryce „masa" wpisz „mniejsza" i „większa".

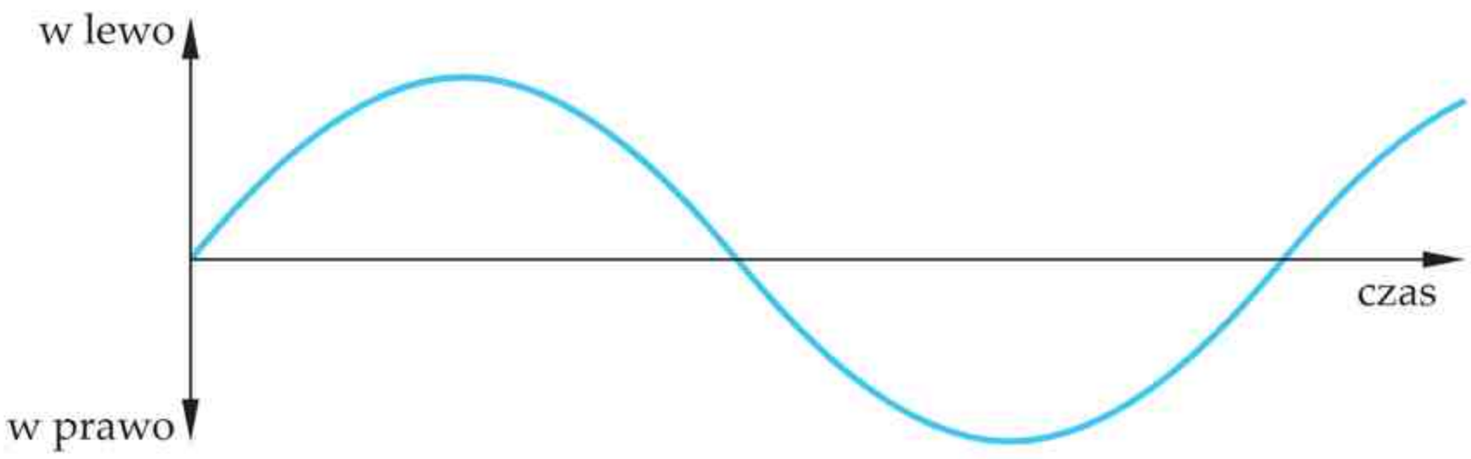
Masa / Długość		
50 cm		
100 cm		
150 cm		

Zapisz wnioski.

19. Wykresy ruchu drgającego

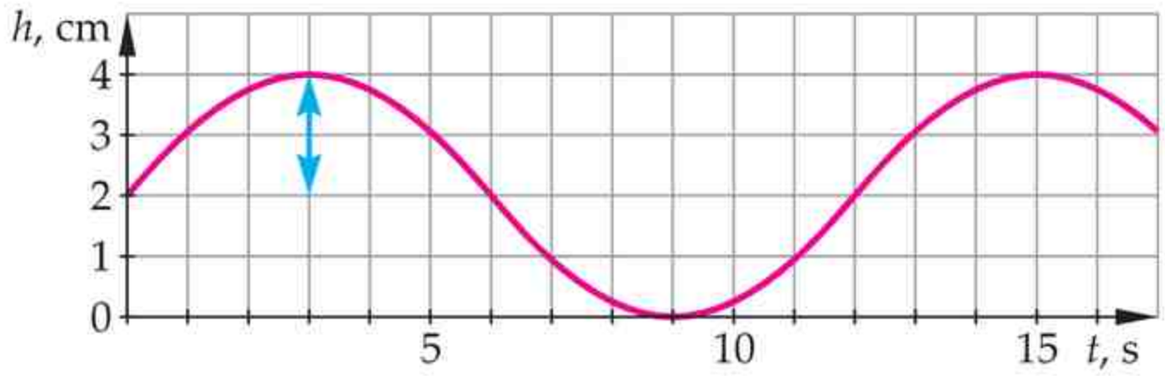
Zadanie 1. Wykres przedstawia ruch wahadła. **Zaznacz** na nim:

- na zielono – punkt odpowiadający maksymalnemu wychyleniu w lewo;
- na niebiesko – punkt odpowiadający maksymalnemu wychyleniu w prawo;
- na czarno – punkt odpowiadający chwili, gdy wahadło znajduje się najniżej i porusza się w lewo.



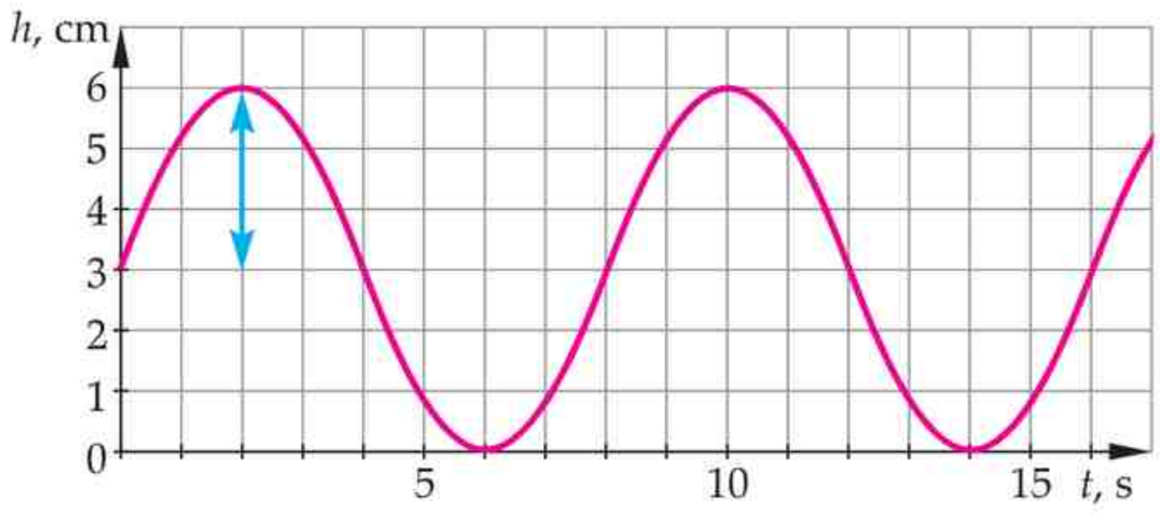
Zadanie 2. Wykresy przedstawiają drgania ciężarka na sprężynie. Niebieska strzałka obrazuje sposób, w jaki można odczytać z tego wykresu amplitudę drgań. **Zaznacz** w podobny sposób zieloną strzałką, jak odczytać okres drgań. **Uzupełnij** podpisy.

a)



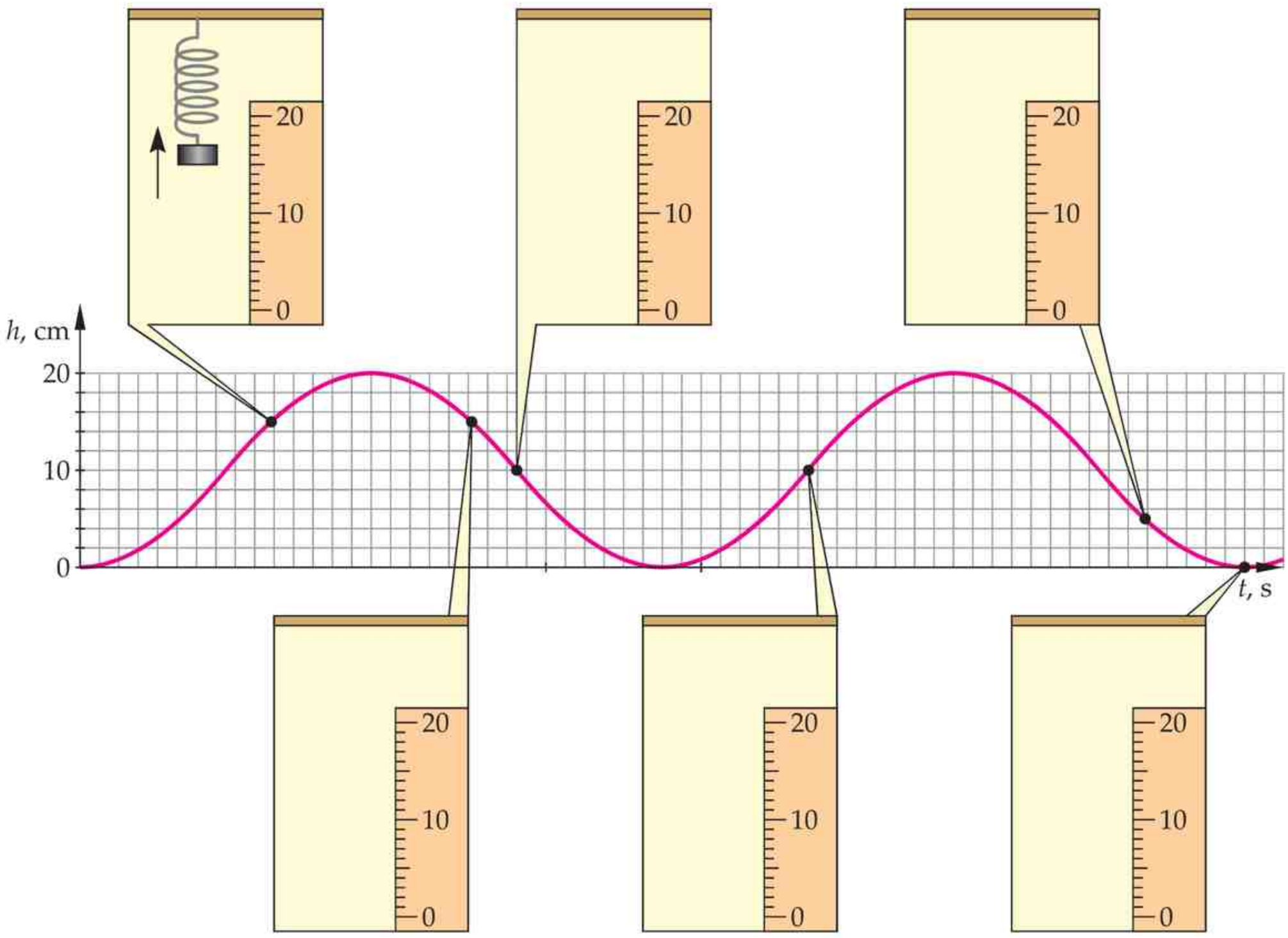
amplituda $A =$ _____ cm okres $T =$ _____ s częstotliwość $f =$ _____ Hz

b)



amplituda $A =$ _____ cm okres $T =$ _____ s częstotliwość $f =$ _____ Hz

Zadanie 3. Wykres przedstawia ruch ciężarka na sprężynie. Na osi pionowej oznaczono wysokość, na której znajduje się dolna krawędź ciężarka. **Uzupełnij** ilustracje tak, aby przedstawiały ten sam ruch. Uwzględnij na nich ciężarek oraz strzałkę pokazującą kierunek ruchu.



Po uzupełnieniu ilustracji **wykonaj** następujące polecenia.

a) Zapisz, na jakiej wysokości ciężarek jest w położeniu równowagi.

h_0 = _____

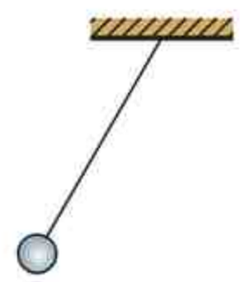
Narysuj na wykresie poziomą linię na wysokości położenia równowagi.

b) Zaznacz strzałkami na wykresie (jak w zadaniu 2) amplitudę i okres drgań. **Oblicz** częstotliwość. **Zapisz** te wielkości wraz z odpowiednimi jednostkami.

amplituda A = _____ okres T = _____ częstotliwość f = _____

20. Przemiany energii w ruchu drgającym

Zadanie 1. Ilustracje przedstawiają wybrane chwile z ruchu wahadła pomiędzy jednym a drugim skrajnym wychyleniem. **Wpisz** brakujące wartości energii. Energię potencjalną liczymy względem najniższego punktu, w którym może się znaleźć wahadło.



$E_k =$ ____ J

$E_p = 10$ J

$E_p + E_k =$ ____



$E_k = 5$ J

$E_p =$ ____

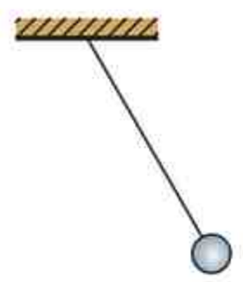
$E_p + E_k =$ ____



$E_k =$ ____

$E_p =$ ____

$E_p + E_k =$ ____



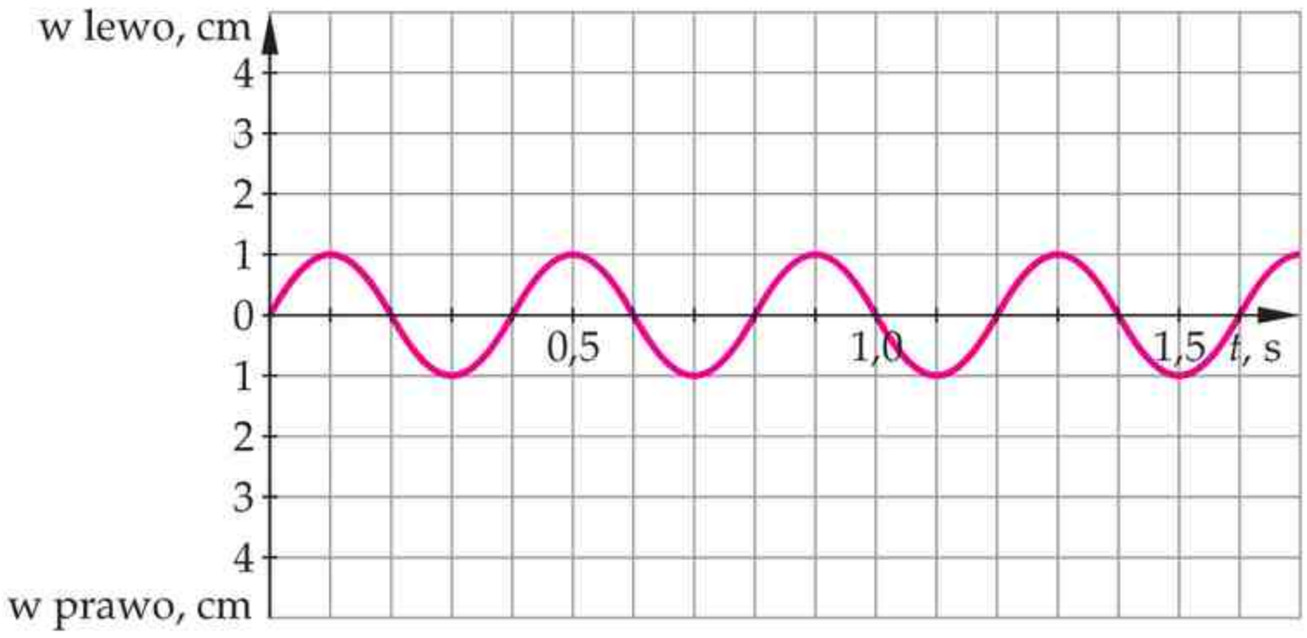
$E_k =$ ____

$E_p =$ ____

$E_p + E_k =$ ____

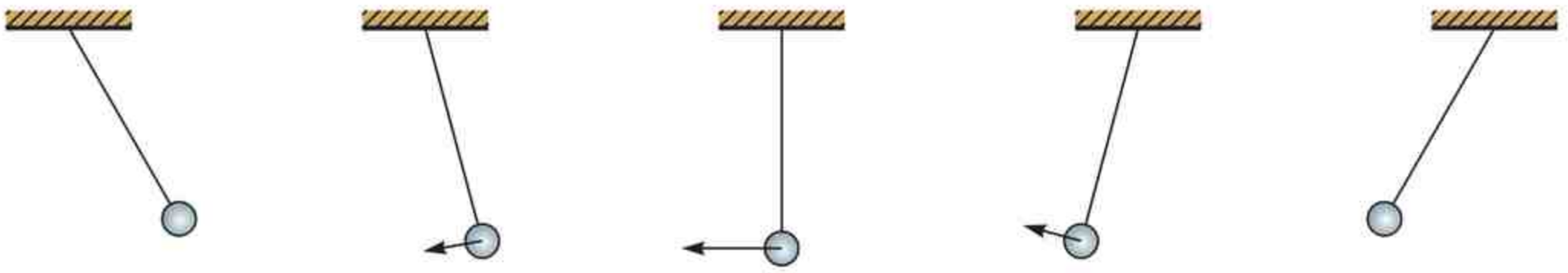
Zadanie 2. Wykres przedstawia drgania wahadła. **Odczytaj** amplitudę i okres drgań. **Uzupełnij** podpisy. Następnie **zaznacz** na osi poziomej:

- na zielono chwile, w których energia potencjalna zmieniała się w kinetyczną;
- na czerwono chwile, w których energia kinetyczna zmieniała się w potencjalną.

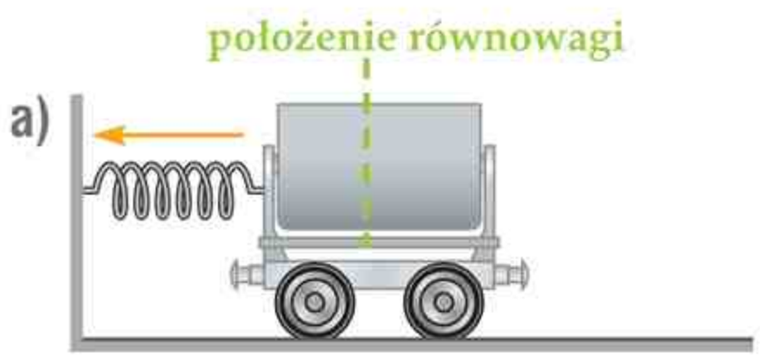


amplituda $A =$ ____ cm okres $T =$ ____ s częstotliwość $f =$ ____ Hz

Zadanie 3. Na rysunkach przedstawiono wybrane chwile z ruchu wahadła. Prostokąt pod każdym rysunkiem symbolizuje energię mechaniczną wahadła. Część prostokąta odpowiadającą energii kinetycznej **pokoloruj** na czerwono, a część odpowiadającą energii potencjalnej – na zielono (jak na stronie 118 podręcznika).



Zadanie 4. Rysunki przedstawiają wybrane chwile z ruchu wagonika na sprężynie. **Uzupełnij** podpisy właściwymi słowami: „rośnie" lub „maleje".



a) E_k _____ $E_{p\,sp}$ _____

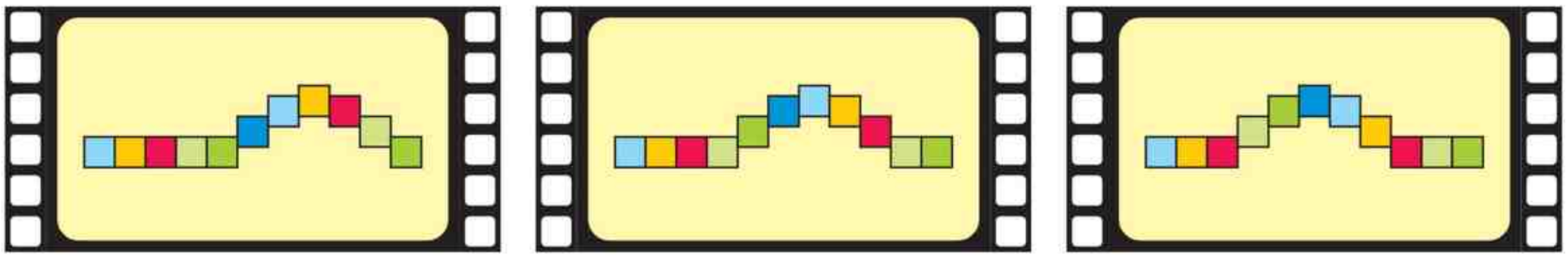
b) E_k _____ $E_{p\,sp}$ _____

c) E_k _____ $E_{p\,sp}$ _____

d) E_k _____ $E_{p\,sp}$ _____

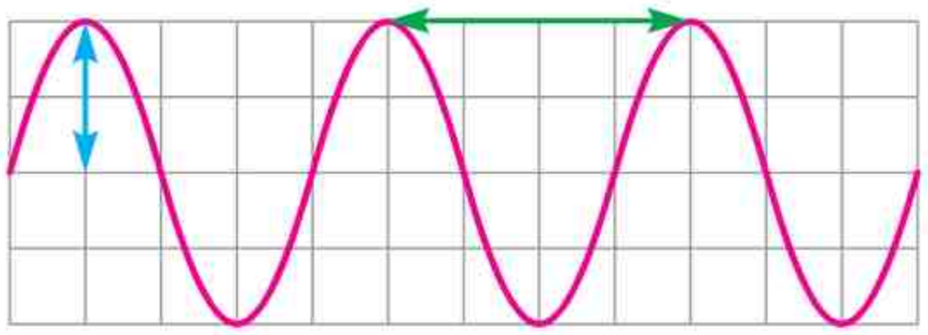
21. Fale

Zadanie 1. Rysunki przedstawiają trzy kolejne klatki filmu. Nad rysunkami **zaznacz** kierunek ruchu fali, a do każdego kwadracika w drugiej klatce **dorysuj** strzałkę wskazującą stronę, w którą się on porusza.



Zadanie 2. **Narysuj** falę o podanych amplitudzie i długości, zgodnie ze wzorem. Rysunki wykonaj w skali 1 : 1. Niebieskimi strzałkami **zaznacz** amplitudę fali, a zielonymi – jej długość.

amplituda 10 mm długość fali 20 mm

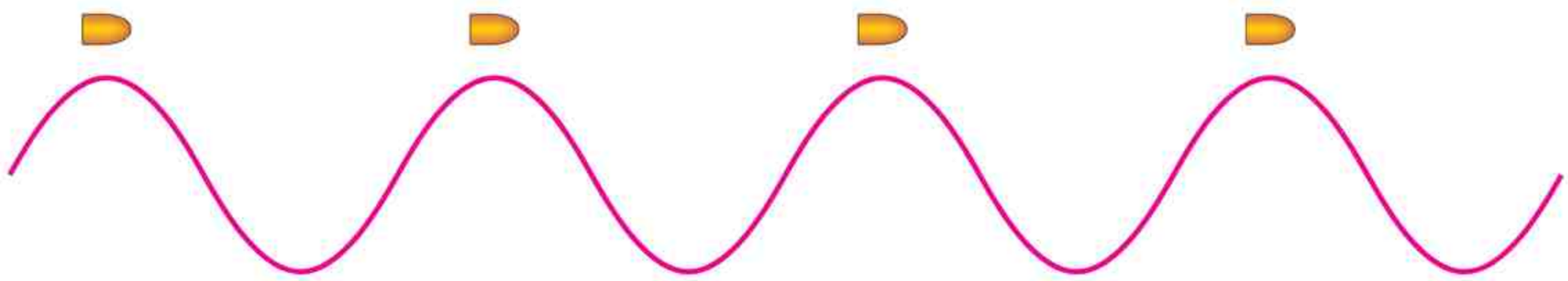


amplituda 5 mm długość fali 10 mm

amplituda 10 mm długość fali 30 mm

amplituda 15 mm długość fali 30 mm

Zadanie 3. **Przyjrzyj się** rysunkowi i **uzupełnij** obliczenia.



Karabin wystrzeliwuje 2 pociski na sekundę z prędkością $10 \frac{m}{s}$.

Ile czasu mija między wystrzeleniem pierwszego i drugiego pocisku?

Fala ma częstotliwość 2 Hz i prędkość $10 \frac{m}{s}$.

Ile wynosi okres fali, czyli czas między powstaniem pierwszego a powstaniem drugiego grzbietu fali?

Jaką drogę przebywa w tym czasie pierwszy pocisk?

Jaką drogę przebywa w tym czasie pierwszy grzbiet?

Jaka jest odległość między kolejnymi pociskami?

Jaka jest długość fali?

Zadanie 4. **Wykonaj** potrzebne obliczenia i **uzupełnij** tabelę. Wielkości, które wpiszesz, **skreśl** w diagramie poniżej wraz z odpowiadającymi im literami. Pozostałe litery utworzą hasło – nazwisko wybitnego fizyka.

λ, m	10		20	100		16
T, s	2	4			0,05	
f, Hz				10		
v, $\frac{m}{s}$		6	4		4	800

B	A	D	Y	L	A	P	I	O
0,2 Hz	0,25 Hz	0,5 Hz	5 Hz	20 Hz	50 Hz	0,02 s	0,1 s	0,2 s
Ł	U	N	O	W	E	G	O	
5 s	10 s	1 m	24 m	0,2 m	5 $\frac{m}{s}$	10 $\frac{m}{s}$	1000 $\frac{m}{s}$	

Hasło: Thomas _____ – uczony, który na początku XIX w. doświadczalnie wykazał, że światło jest falą.



Fizyka poza szkołą

1. Połóż na podłodze kilkumetrowy sznurek.

2. Jeden jego koniec przywiąż np. do nogi stołu, a drugi uchwyć tak, aby napiąć sznurek.

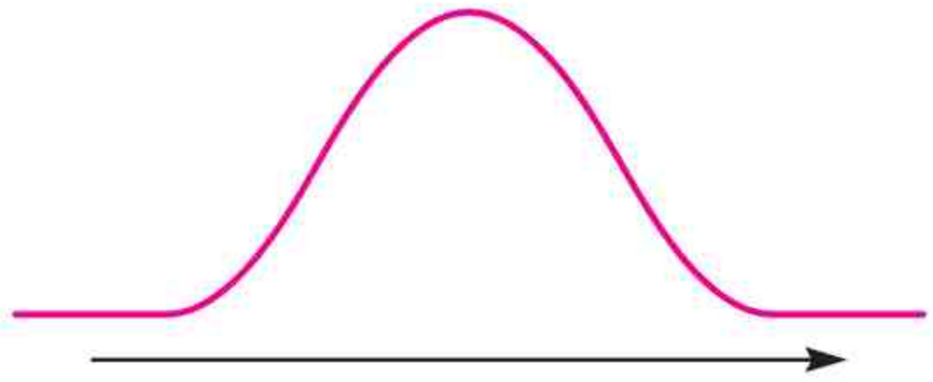
3. Podnieś i opuść szybko sznurek, aby wytworzyć na nim pojedynczy impuls falowy.



4. Poproś drugą osobę, aby puszczała takie impulsy, a ty przyglądaj się z boku.

5. Na rysunku czarna strzałka przedstawia przemieszczanie się impulsu.

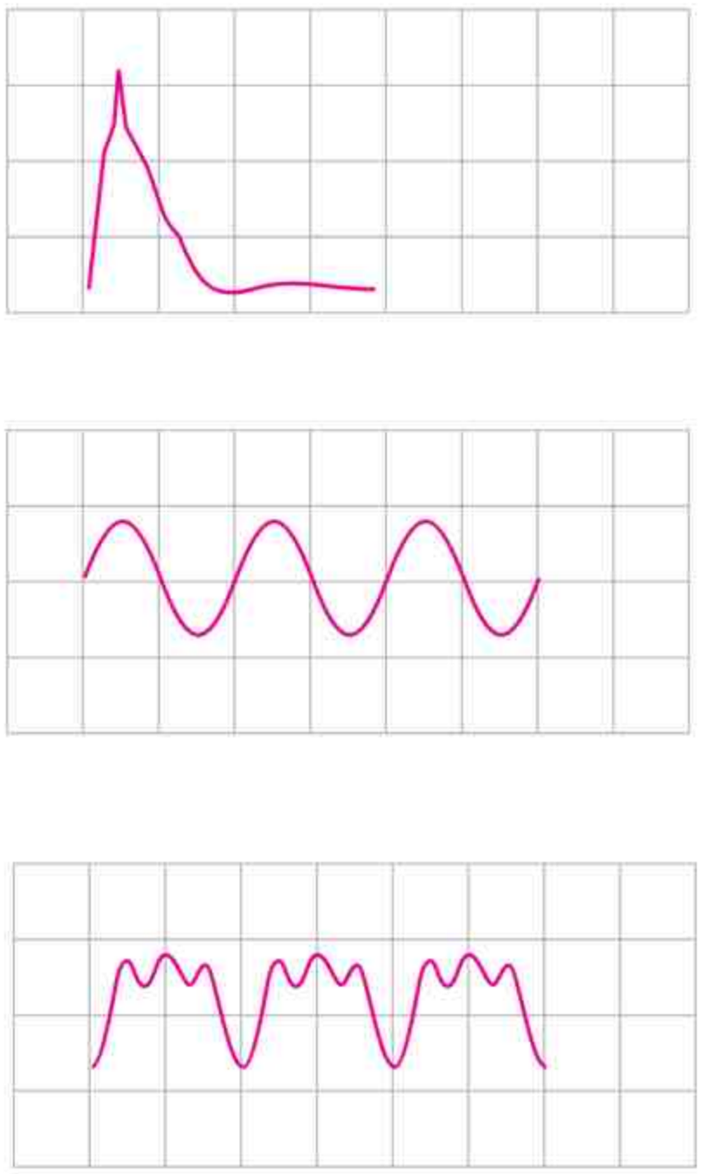
Dorysuj niebieskie strzałki przedstawiające, jak poruszają się poszczególne części sznurka.



6. Zapisz, jaki jest kierunek ruchu poszczególnych części sznurka względem kierunku ruchu impulsów falowych.

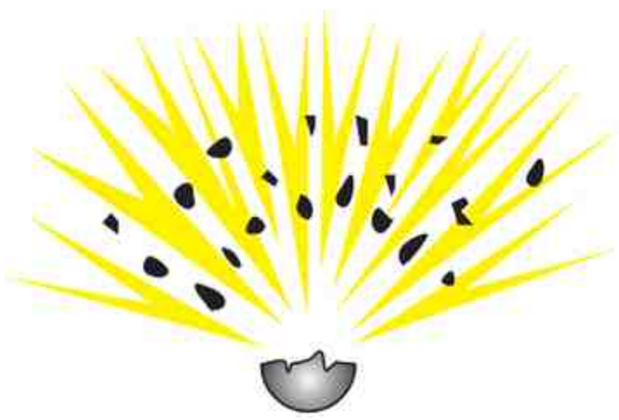
22. Dźwięk

Zadanie 1. **Połącz** liniami wykresy dźwięków zarejestrowanych przez oscyloskop z odpowiadającymi im źródłami dźwięku.

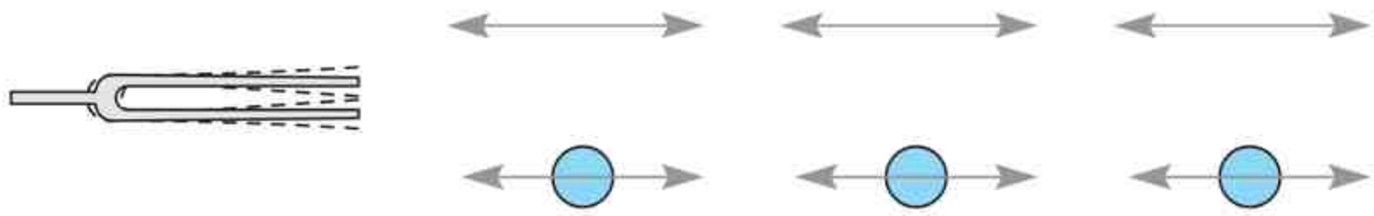






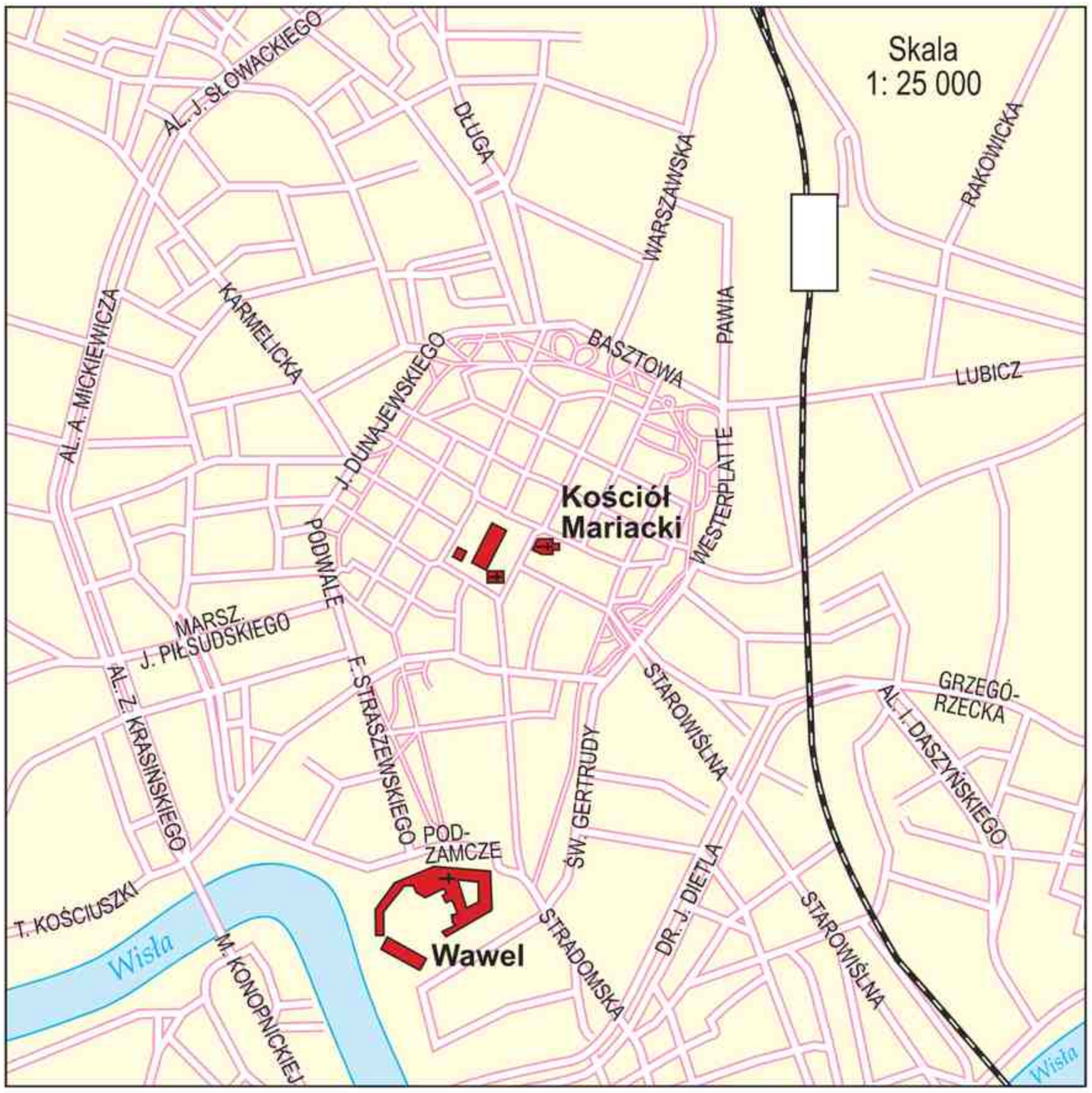


Zadanie 2. Na czerwono **zaznacz** strzałki obrazujące rozchodzenie się dźwięku, a na niebiesko – drgania cząsteczek powietrza.



Zadanie 3. **Wykonaj** odpowiednie obliczenia i na mapie na stronie 69 **zaznacz** miejsce, w którym mieszkańcy Krakowa usłyszą hejnał: • po 1 s, • po 2 s, • po 3 s.

Uwaga! Pomiń dodatkowe opóźnienie spowodowane faktem, że trębacz znajduje się na wysokości około 70 m ponad ulicami miasta.



Fizyka poza szkołą

Gitara na słono

1. Jeśli masz w domu gitarę, połóż ją poziomo na stole.

2. Na pudło, z dala od otworu, nasyp odrobinę soli.

3. Szarpnij mocno strunę e6 (najgrubszą). Co dzieje się z ziarenkami soli?

Wyjaśnij przebieg doświadczenia.

23. Wysokość dźwięku

Zadanie 1. Jakie drgające ciało jest źródłem dźwięku? Pod zdjęciami instrumentów **wpisz** określenia z ramki.

słup powietrza • *struna* • *membrana*

pianino



cymbały



organy



bęben



dudy

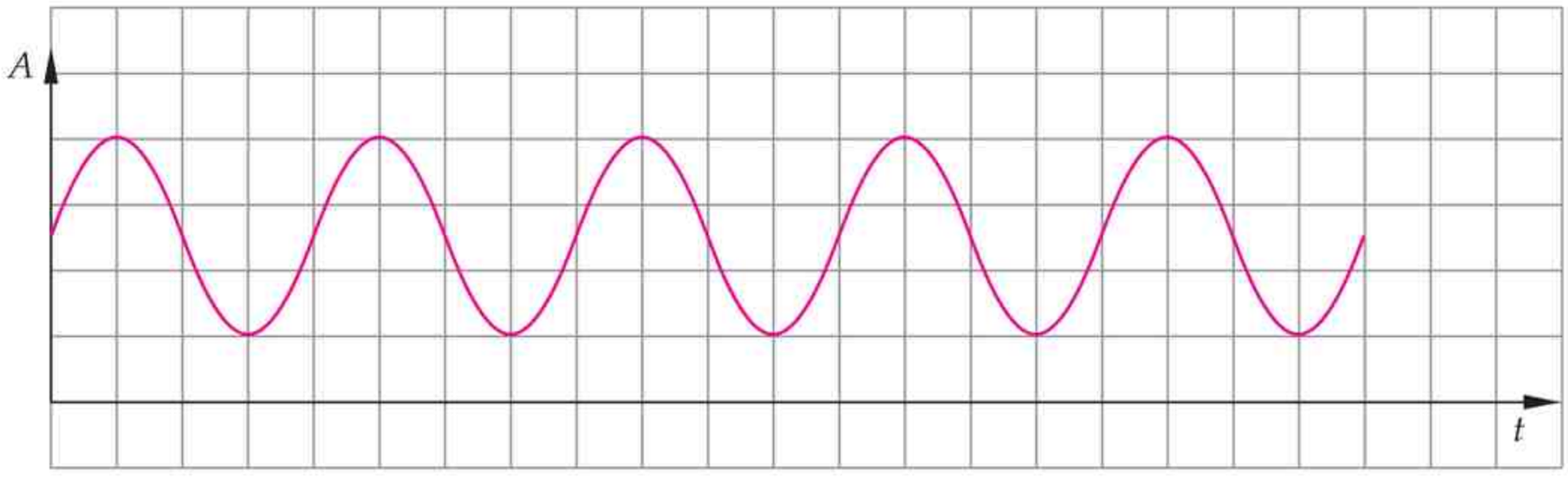


skrzypce

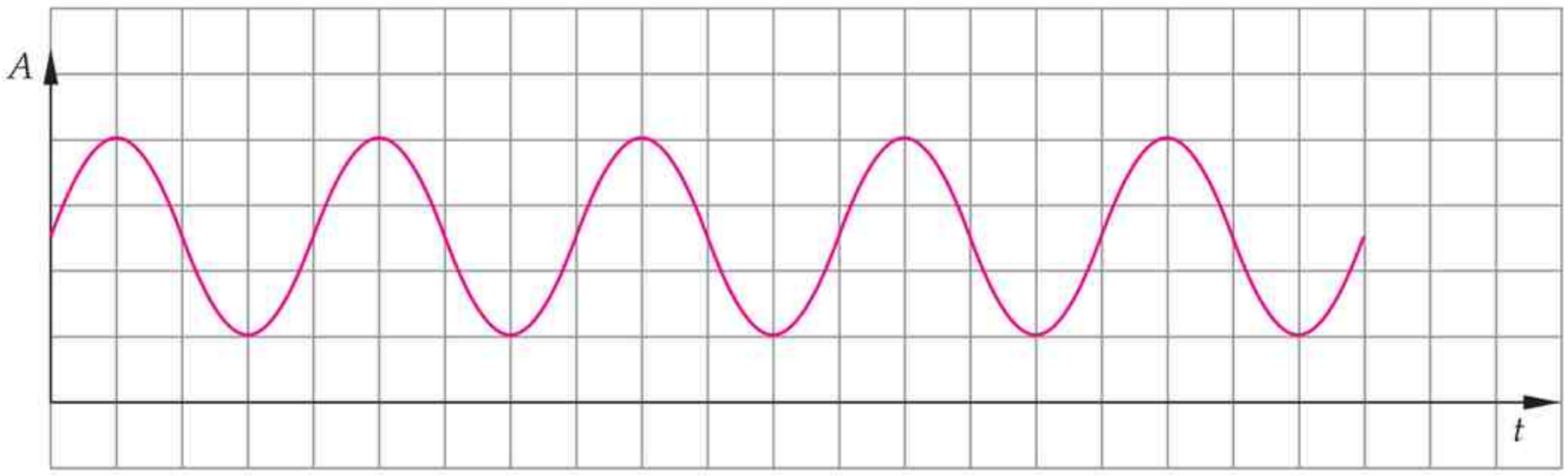


Zadanie 2. W zamieszczonym niżej układzie współrzędnych **dorysuj** wykres dźwięku:

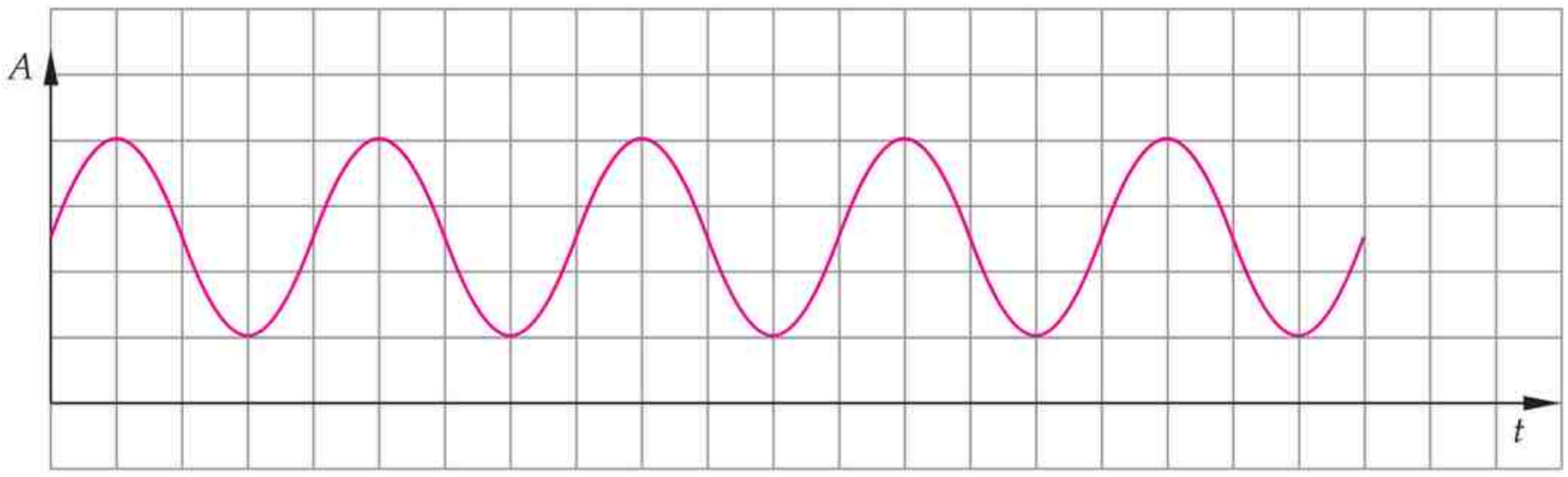
- wyższego i głośniejszego;



- o tej samej wysokości, ale cichszego;

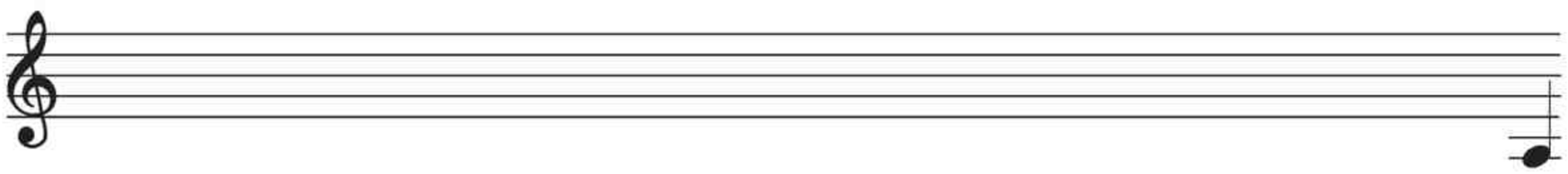


- niższego, ale równie głośnego.



Zadanie 3. W tabeli zapisano melodię, podając częstotliwość i czas trwania dźwięku. **Zapisz** tę melodię na pięciolinii, przyjmując, że całą nutę gramy przez sekundę.

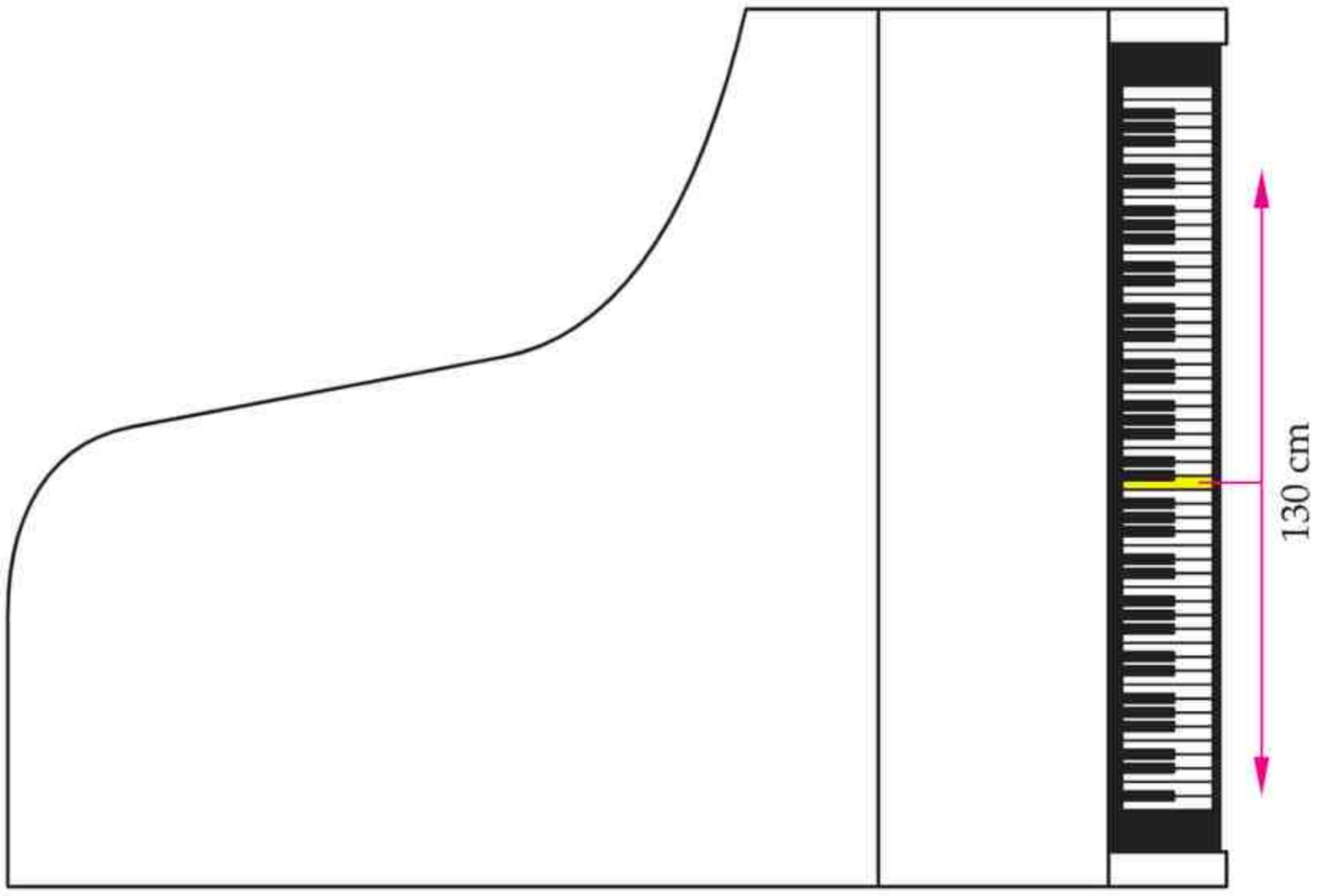
f, Hz	294	330	349	392	349	330	349	330	294	220
czas trwania, s	0,125	0,125	0,25	0,125	0,125	0,25	0,125	0,125	0,25	0,25



Czy wiesz, co to za melodia?

Zadanie 4. Na rysunku zaznaczono długość fali dźwiękowej odpowiadającej dźwiękowi c^1. W podobny sposób **zaznacz** długości fal odpowiadające pozostałym dźwiękom c, które można zagrać na fortepianie.

Wskazówka: Dźwięk o oktawę wyższy ma dwukrotnie wyższą częstotliwość.



Fizyka poza szkołą

Granie na butelce

1. Do pustej butelki przyłóż usta tak, aby powietrze mogło z niej uchodzić, i dmuchnij. Po kilku próbach uda ci się wydobyć dźwięk – gwizd.

2. Nalej do butelki trochę wody i ponownie dmuchnij, tak żeby wydobyć dźwięk. Dolewaj wody i sprawdzaj, jak zmienia się dźwięk, gdy jej przybywa.

Odpowiedz na pytania.

Jak zmienia się częstotliwość dźwięku w miarę przybywania wody w butelce?

Jak zmienia się długość fali dźwiękowej w zależności od ilości wody w butelce?

Co gra w tym „instrumencie": woda, powietrze czy szkło?

3. Jeśli masz dobry słuch muzyczny, spróbuj z kilku butelek zbudować „organki". Nastrój je, nalewając do każdej odpowiednią ilość wody, i zagraj na nich jakąś melodię.

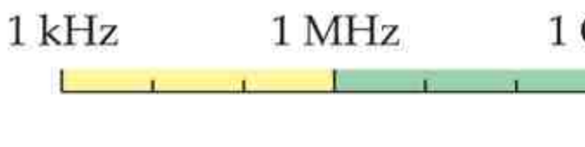
24. Fale elektromagnetyczne

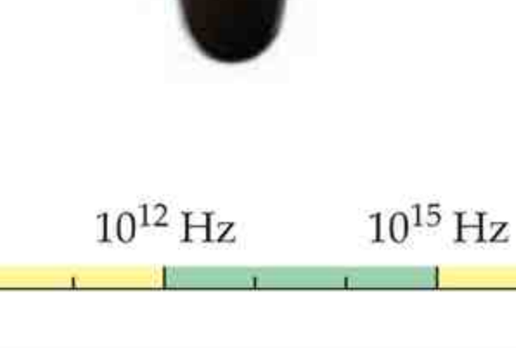
Zadanie 1. **Dorysuj** strzałki od rysunków do odpowiednich miejsc na skali częstotliwości. **Zaznacz** skalę na osi długości fali i **uzupełnij** na niej wartości.











Zadanie 2. **Zaznacz** na skali częstotliwość kilku stacji radiowych słyszalnych w twojej miejscowości. **Oblicz** i **zapisz** odpowiadające im długości fal. Prędkość fal radiowych wynosi 300 000 000 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Zadanie 3. Pierwszy rysunek przedstawia bakterię zwaną pałeczką okrężnicy. Na jej tle zaznaczono strzałką długość fali światła czerwonego. **Zaznacz** w podobny sposób na odpowiednim rysunku długość fali:

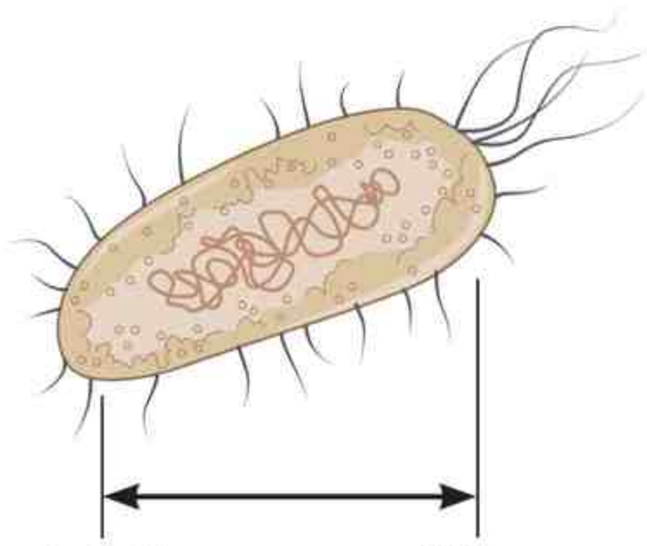
a) nadfioletu (100 nm),

b) fal telewizyjnych (600 MHz),

c) fal radiowych UKF (100 MHz),

d) fal radiowych długich (250 kHz).

I.



II.

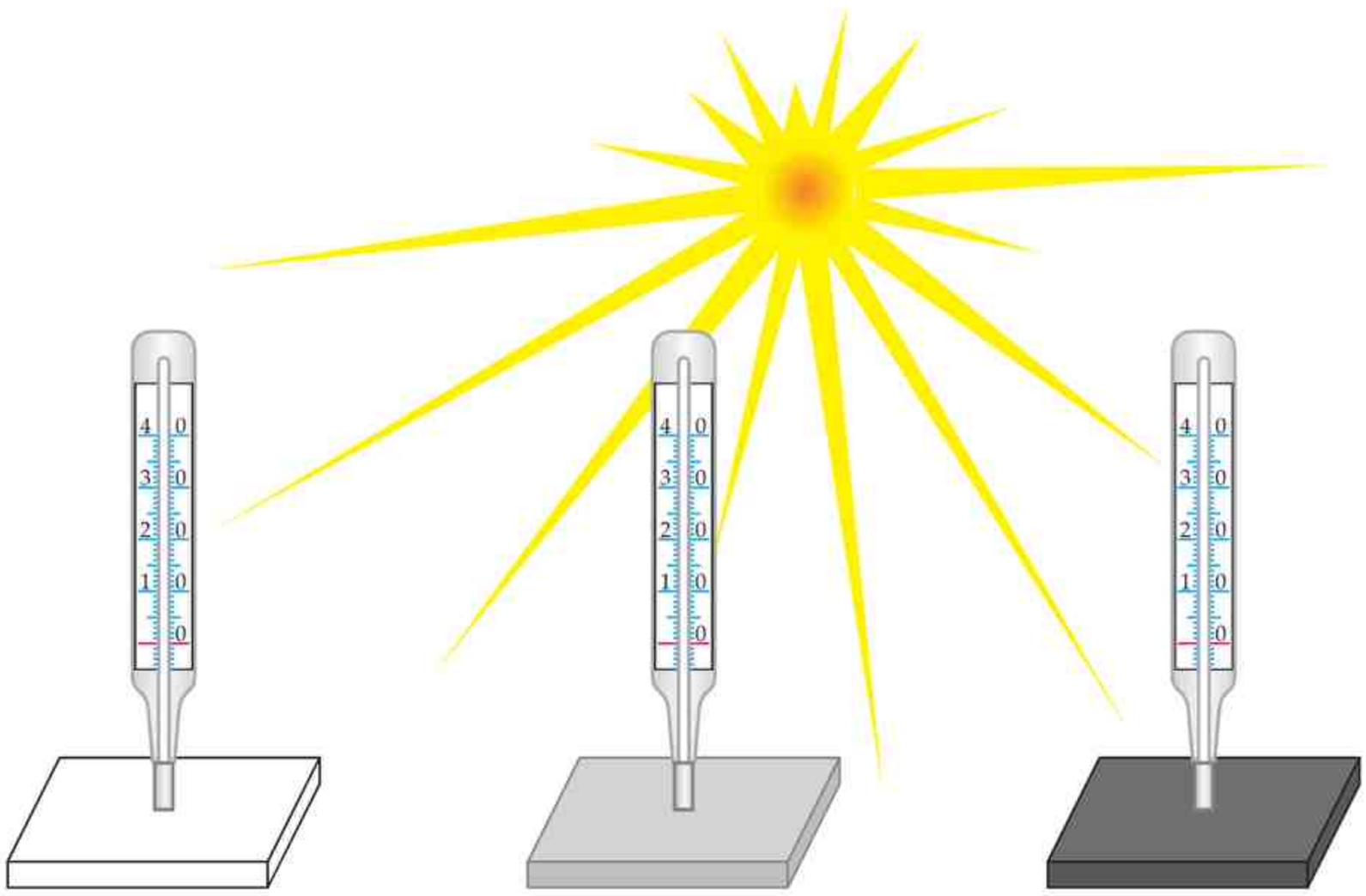


Zadanie 4. **Zaznacz** na mapie miejscowość, w której mieszkasz. **Zakreskuj** obszar, do którego fale elektromagnetyczne docierają z tej miejscowości w czasie krótszym niż $\frac{1}{1000}$ s.

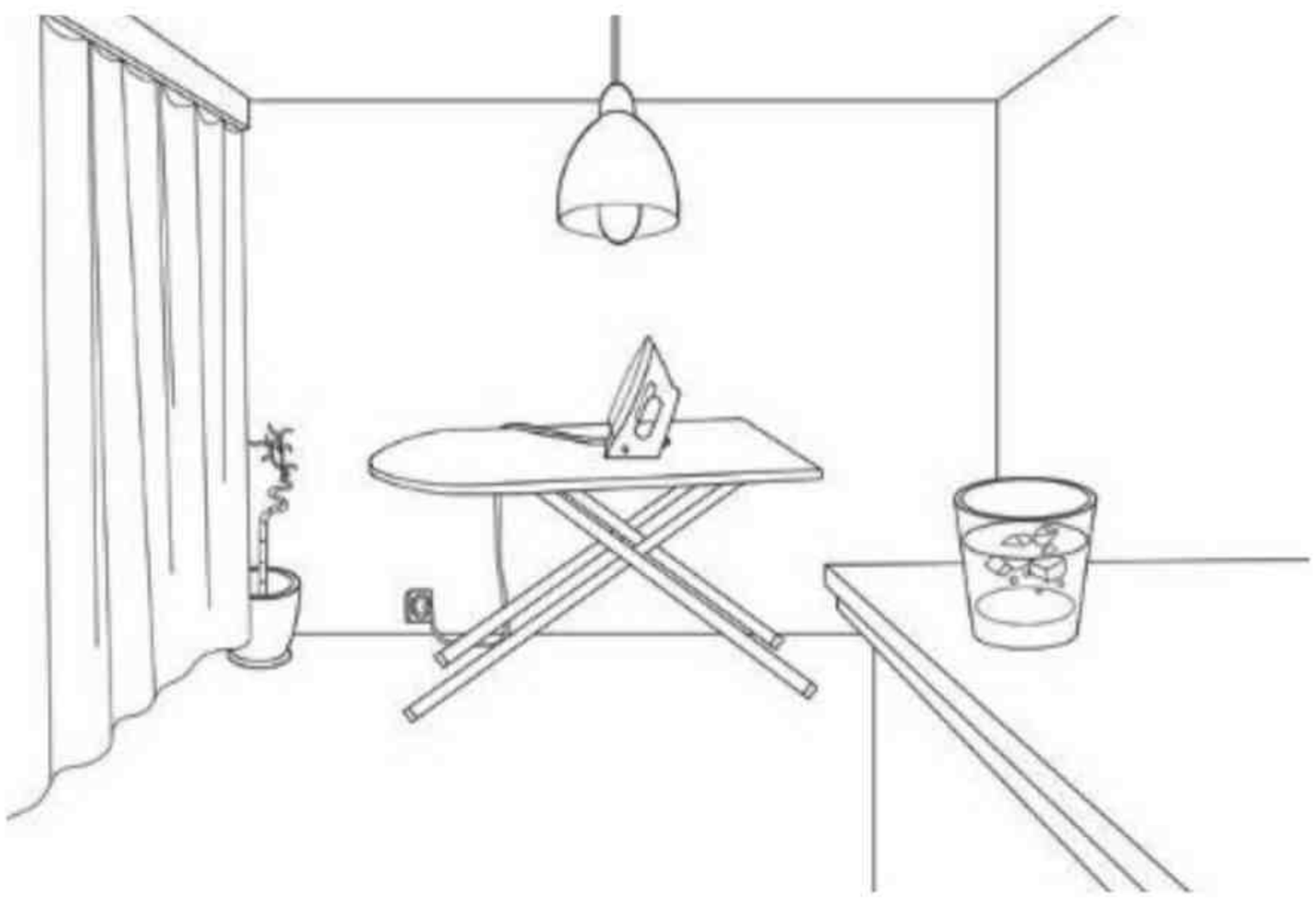


25. Energia fal elektromagnetycznych

Zadanie 1. Na zielono **zaznacz** termometr, który wskaże najniższą temperaturę, a na czerwono ten, który wskaże temperaturę najwyższą.



Zadanie 2. **Pokoloruj** na czerwono ciała, które z powodu swojej temperatury wysyłają fale elektromagnetyczne.



Fizyka poza szkołą

Efekt cieplarniany

1. Dwie jednakowe kostki lodu połóż na oddzielnych talerzykach. Jedną kostkę przykryj odwróconą przezroczystą szklanką, drugą pozostaw odsłoniętą. Obydwa talerzyki postaw w miejscu zacienionym.



Która kostka lodu stopiła się wcześniej?

Dlaczego?

2. Powtórz doświadczenie, ale tym razem umieść talerzyki w miejscu nasłonecznionym. Która kostka lodu stopiła się wcześniej?

Dlaczego?

E

Sposób na zadanie

Opisywanie zjawiska z wykorzystaniem pojęć i wielkości fizycznych

Zadanie 10. (0–1) Wahadło CKE Grudzień 2020

Okres drgań pewnego wahadła jest równy 1,2 s. Skrajne położenia tego wahadła znajdują się w punktach X i Y, a położenie równowagi wahadła znajduje się w punkcie Z. W chwili początkowej ruchu $t = 0$ wahadło znajdowało się w punkcie X.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Po czasie 2,8 s od chwili $t = 0$ wahadło znajdzie się

A. w położeniu X.

B. w położeniu Y.

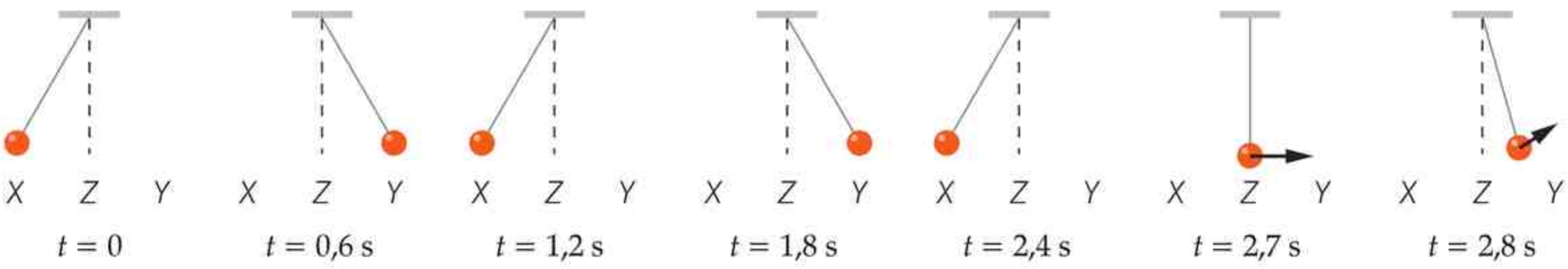
C. w położeniu Z.

D. pomiędzy położeniami Y i Z.

Rozwiązanie:

W chwili początkowej ruchu $t = 0$ wahadło znajdowało się w położeniu X. Po czasie równym jednemu okresowi drgań wahadło znajdzie się ponownie w tym samym położeniu. Gdy miną kolejne 1,2 s ruchu, a więc łącznie 2,4 s, wahadło znów znajdzie się w punkcie X. Gdy miną jeszcze 0,3 s, czyli jedna czwarta okresu drgań, wahadło przemieści się z punktu X do punktu Z. Będzie tak, ponieważ czas przejścia wahadła od skrajnego wychylenia do położenia równowagi trwa jedną czwartą okresu drgań. W chwili 2,4 s + 0,3 s = 2,7 s wahadło będzie przechodzić przez punkt Z, a następnie poruszać się w kierunku punktu Y. Po upływie czasu 2,7 s + 0,3 s = 3,0 s znajdzie się w położeniu Y. Po czasie 2,8 s od chwili rozpoczęcia ruchu z położenia X wahadło znajdzie się zatem między punktem Y i punktem Z.

Aby to lepiej zilustrować, poniżej przedstawiono kolejne położenia wahadła, przy założeniu że punkt X znajduje się po lewej stronie punktu Z, natomiast punkt Y po jego prawej stronie.



Odpowiedź: Należy zaznaczyć odpowiedź D.

Ważne!

- Po czasie równym jednemu okresowi drgań drgające ciało znajdzie się w tym samym położeniu co na początku ruchu. Tak samo będzie po czasie równym dwóm, trzem itd. okresom drgań.
- Drgające ciało mija położenie równowagi co pół okresu drgań.
- Czas przejścia od jednego skrajnego położenia do drugiego skrajnego położenia zajmuje drgającemu ciału połowę okresu drgań.
- W ciągu jednej czwartej okresu drgań ciało przechodzi od położenia równowagi do skrajnego położenia lub od skrajnego położenia do położenia równowagi.

E

Sprawdź, czy potrafisz

1. Okres drgań ciężarka zawieszonego na sprężynce jest równy 0,6 s. Skrajne położenia ciężarka znajdują się w punktach A i C, natomiast położenie równowagi znajduje się w punkcie B. W chwili początkowej ruchu $t = 0$ ciężarek znajdował się w punkcie B i poruszał się w kierunku punktu A. Pomijamy straty energii podczas ruchu ciężarka.

Patrz „Sposób na zadanie"

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Po czasie 2,1 s od chwili $t = 0$ ciężarek znajdzie się

A. w położeniu A.

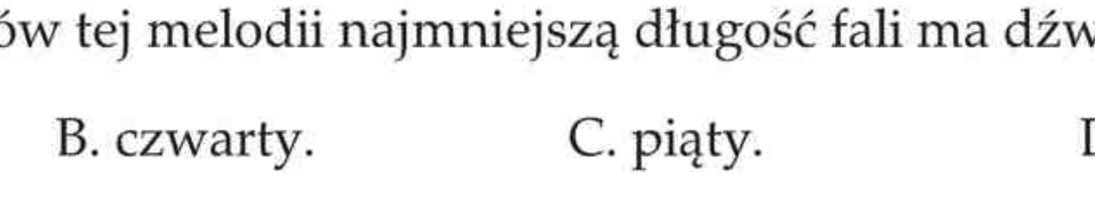
B. w położeniu B.

C. w położeniu C.

D. w położeniu A lub C, ale z danych podanych w zadaniu nie da się ustalić, w którym z tych punktów.

Informacja do zadań 2–6

Oto zapis pierwszych dwóch taktów melodii „Sto lat".



2. Który z dźwięków ma wyższą częstotliwość: pierwszy czy drugi?

A. Pierwszy.

B. Drugi.

C. Mają jednakową częstotliwość.

D. Z nut nie można odczytać częstotliwości, ale tylko amplitudę dźwięku.

3. Spośród dźwięków tej melodii najmniejszą długość fali ma dźwięk:

A. trzeci. B. czwarty. C. piąty. D. szósty.

4. Jaka jest długość fali drugiego dźwięku melodii, jeśli jego częstotliwość wynosi 330 Hz, a prędkość dźwięku w powietrzu wynosi 340 $\frac{m}{s}$?

A. Nieco mniej niż 1 m.

B. Nieco więcej niż 1 m.

C. Dokładnie 1 m.

D. Około 100 km.

5. Jeśli tę samą melodię zagramy głośniej, większa będzie:

A. częstotliwość dźwięków.

B. długość fali dźwiękowej.

C. amplituda dźwięków.

D. prędkość dźwięku.

6. Gdy orkiestra dęta zagra „Sto lat" w odległości 700 m od słuchacza, dźwięk usłyszy on po około:

A. 0,5 s.

B. 1 s.

C. 2 s.

D. 4 s.

7. Gdy zbliżamy rękę z boku do rozgrzanego piekarnika, odczuwamy ciepło. Dzieje się tak, ponieważ piekarnik emituje:

A. podczerwień.

B. światło widzialne.

C. nadfiolet.

D. promieniowanie rentgenowskie.

8. Z celowym wytwarzaniem promieni nadfioletowych mamy do czynienia:

A. w żarówce.

B. w solarium.

C. w telefonie komórkowym.

D. przy prześwietlaniu złamanych kości.

9. Fale elektromagnetyczne o długości 0,0005 mm należą do:

A. fal radiowych.

B. mikrofal.

C. światła widzialnego.

D. promieni Roentgena.

10. Oblicz długość fali elektromagnetycznej o częstotliwości 100 kHz.

Optyka

26. Światło i cień

Zadanie 1. **Przyjrzyj się** poniższym fotografiom. Pod tymi, na których są źródła światła, **wpisz** ich nazwy. Tam, gdzie przedstawiono ciało niebędące źródłem światła, **postaw** kreskę.

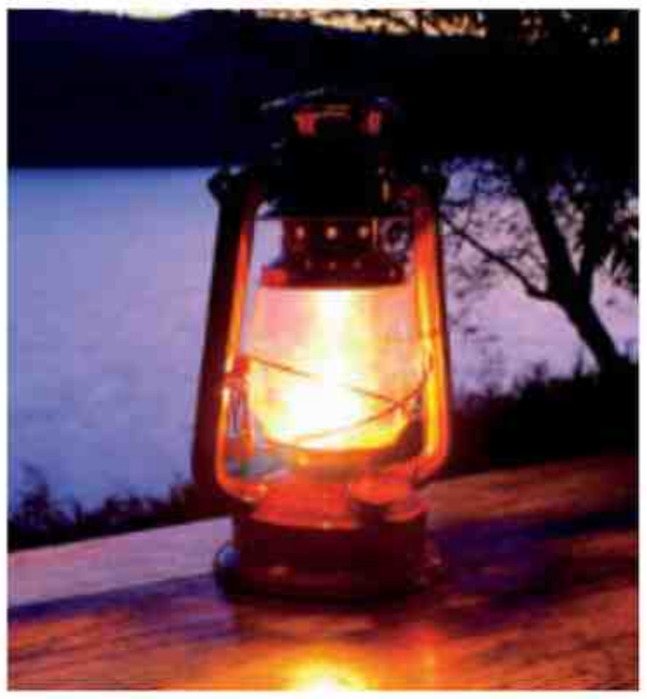
a)



b)



c)



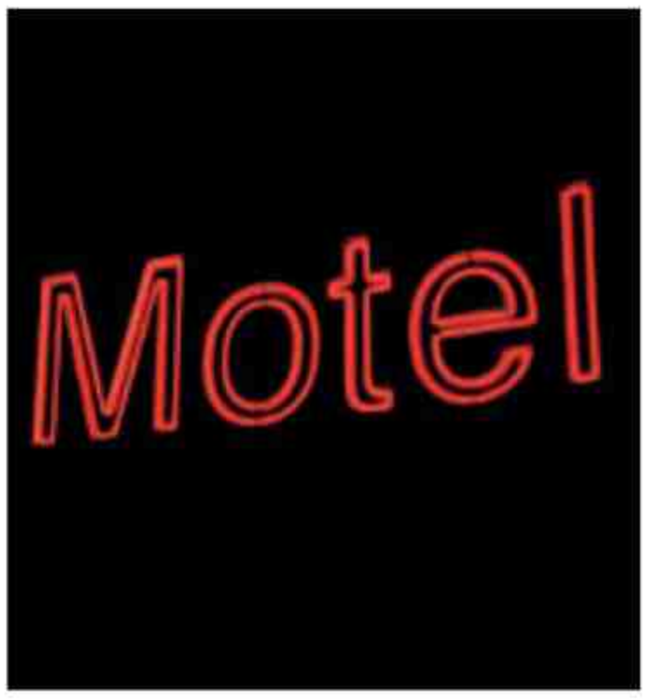
d)



e)

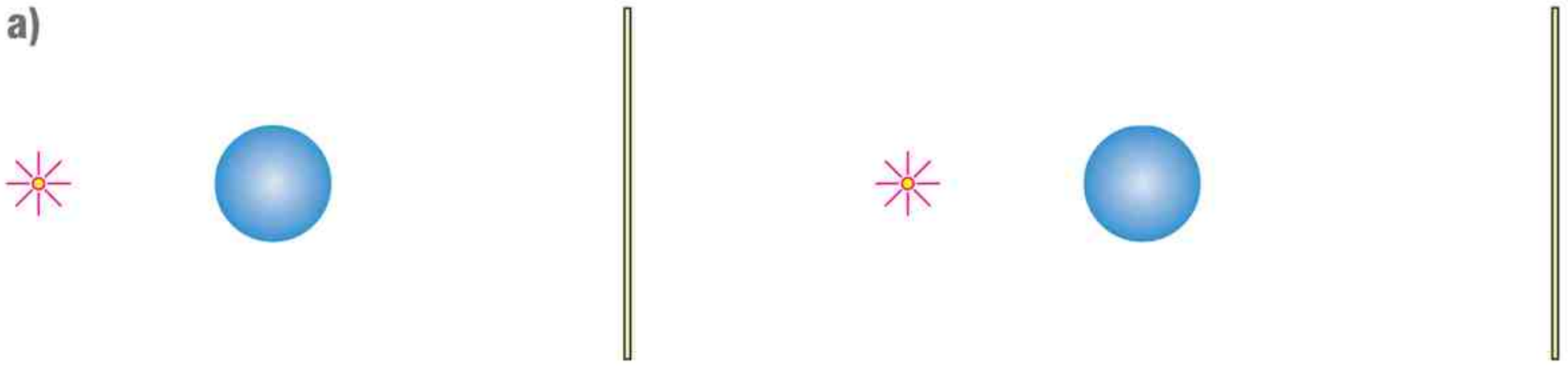


f)



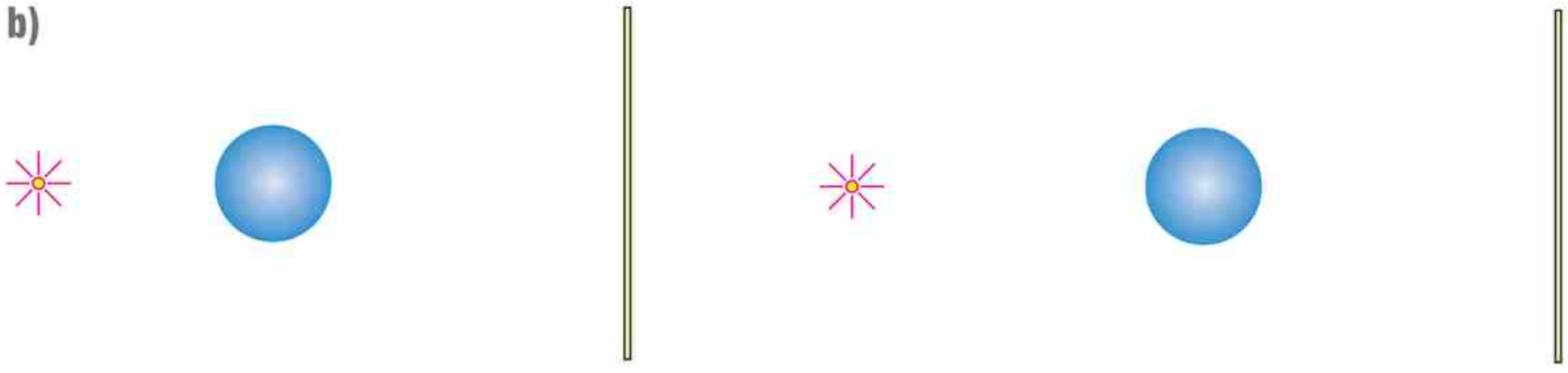
Zadanie 2. Na rysunkach **zaznacz** cień, jaki piłka rzuca na ekran. **Uzupełnij** wnioski.

a)



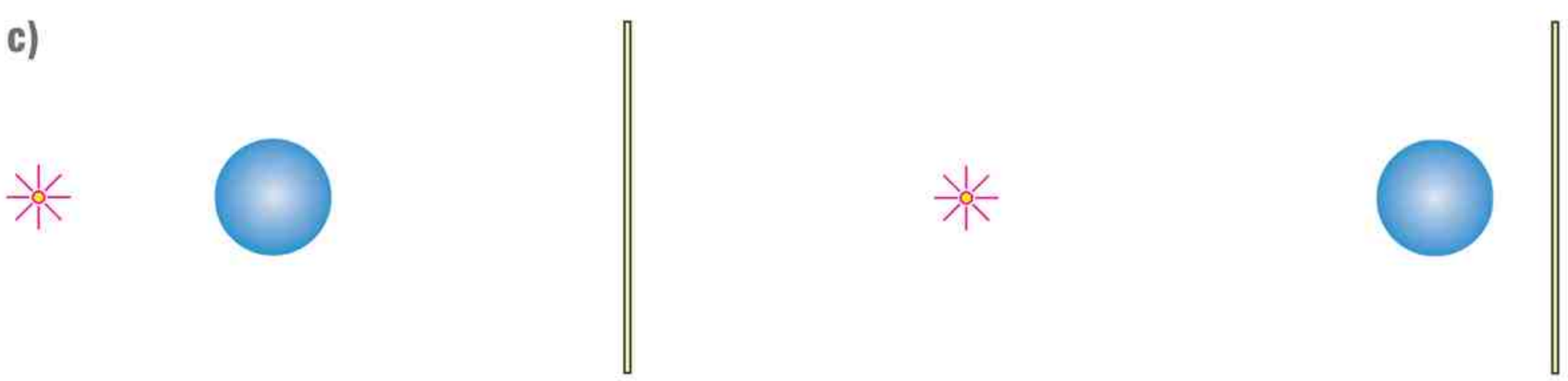
Wniosek: Gdy oddalamy ekran, cień _____

b)



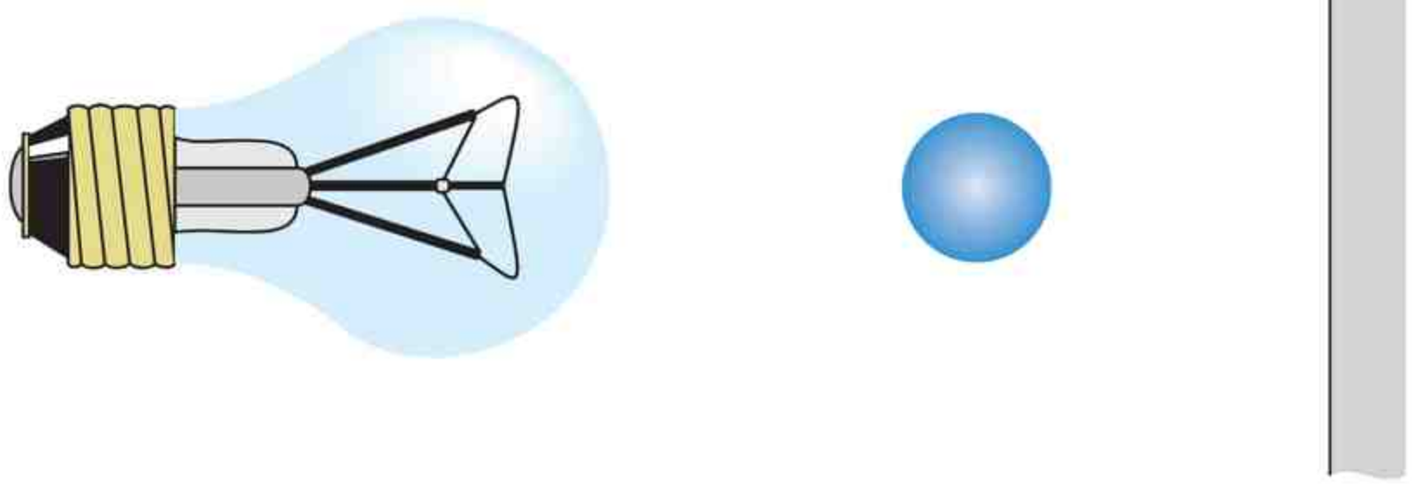
Wniosek: Gdy oddalamy źródło światła, cień _____

c)



Wniosek: Gdy przesuwamy piłkę w stronę ekranu, cień _____

Zadanie 3. Na rysunku widzisz żarówkę, piłeczkę i ścianę. **Narysuj**, jak biegną promienie światła od końców włókna żarówki do ściany. **Zaznacz** na ścianie i **podpisz** cień, półcień oraz obszar całkowicie oświetlony.



27. Widzimy dzięki światłu

Zadanie 1. **Dorysuj** bieg promienia światła od latarni do oczu dziewczyny w sytuacjach a i b.

a)



b)



Zadanie 2. **Uzupełnij** podpisy wielkościami z ramki.

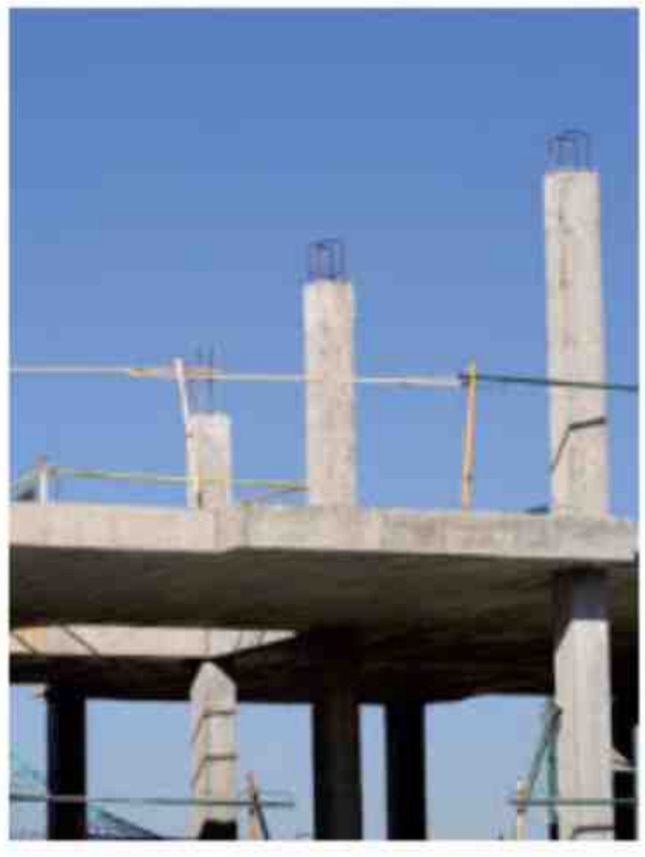
10% • 45% • 90%



Śnieg odbija _____ światła.

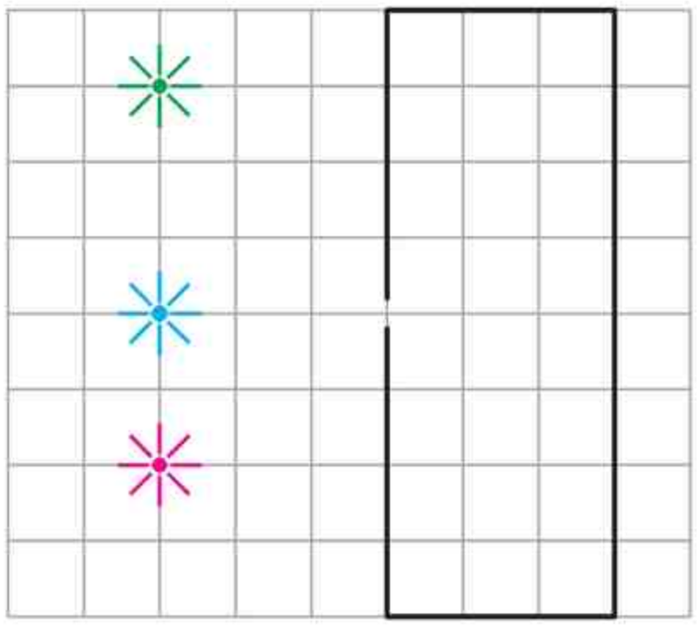


Asfalt odbija _____ światła.

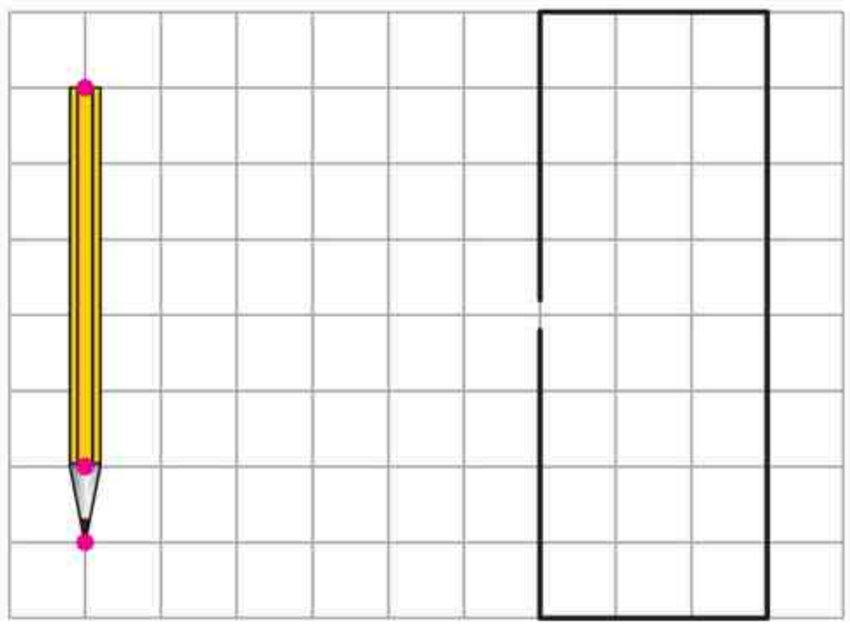


Beton odbija _____ światła.

Zadanie 3. Kamera obskura została ustawiona naprzeciwko trzech lampek świecących światłem o różnych kolorach. **Narysuj** odpowiednimi kolorami, gdzie wewnątrz kamery zobaczymy obrazy poszczególnych lampek.



Zadanie 4. **Dorysuj** promienie światła biegnące od punktów zaznaczonych kropkami do ich obrazów w kamerze obskurze. **Naszkicuj** obraz ołówka.

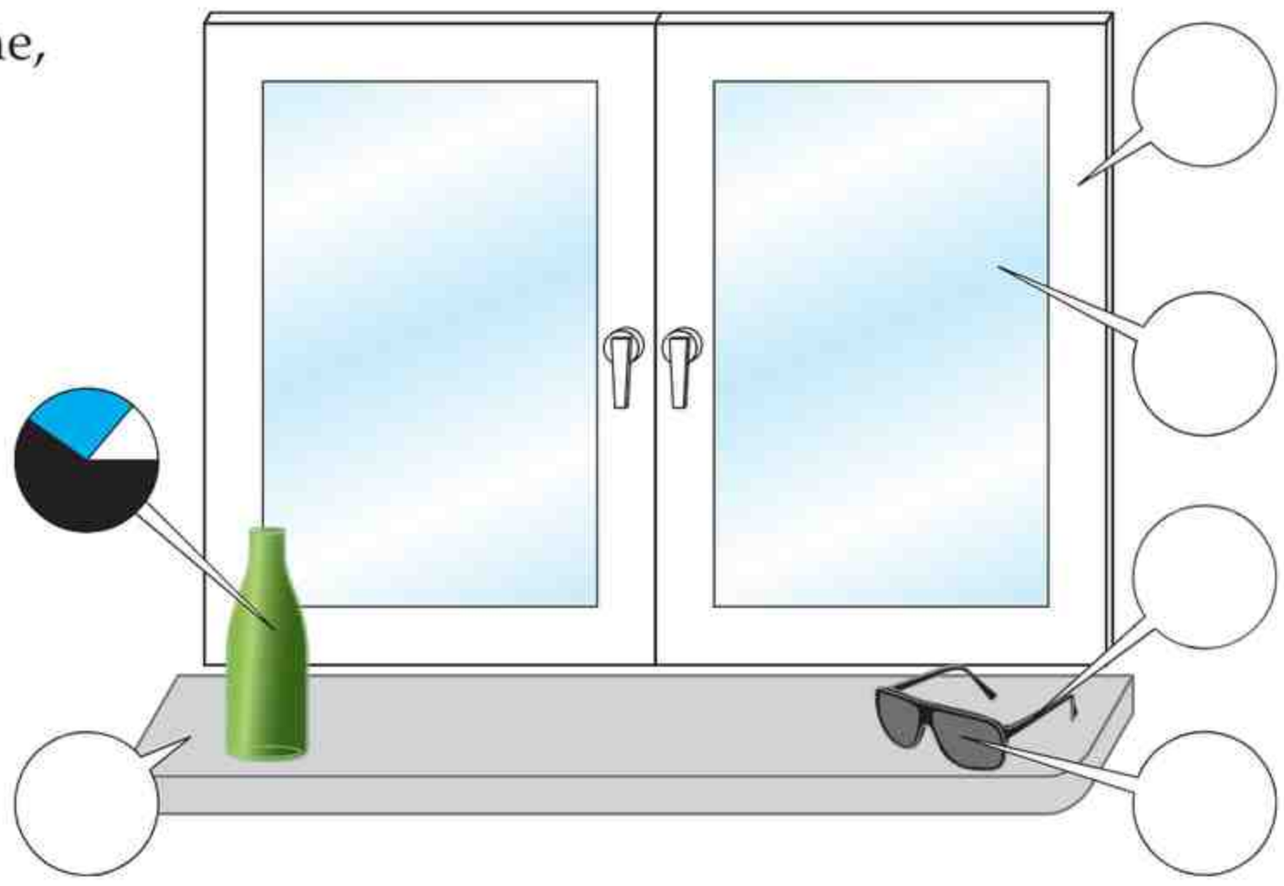


Zadanie 5. **Oszacuj**, jaką część światła pochłania, jaką przepuszcza, a jaką odbija każdy z przedmiotów na rysunku. **Uzupełnij** diagramy kołowe. **Użyj** kolorów:

○ – światło przepuszczone,

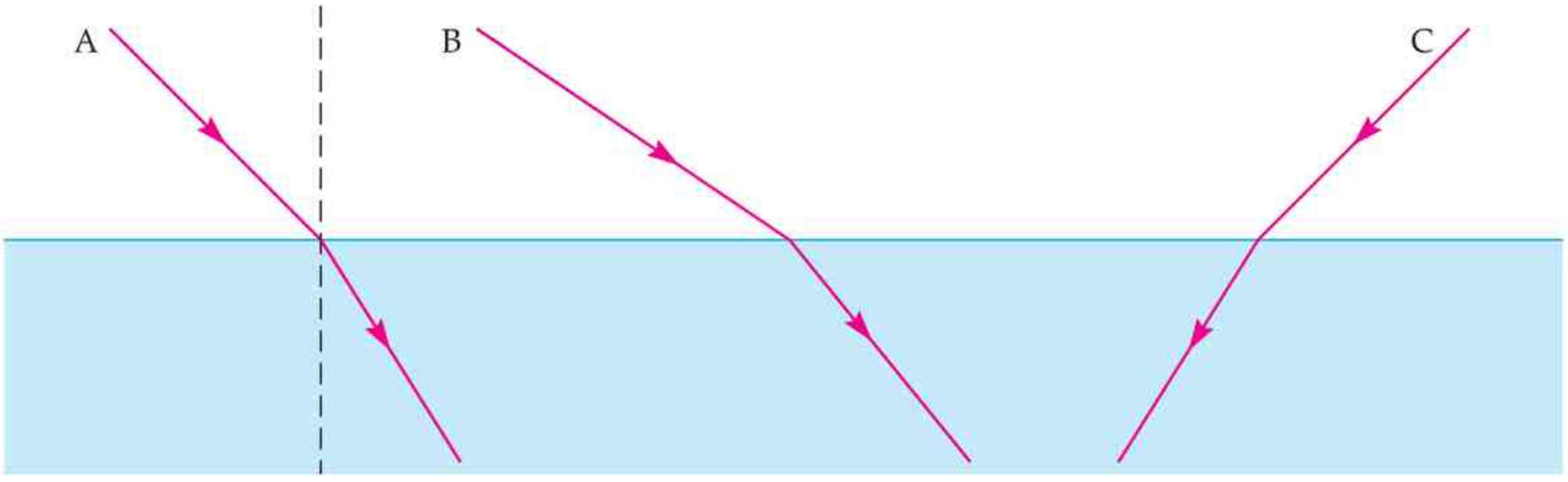
● – światło odbite,

● – światło pochłonięte.

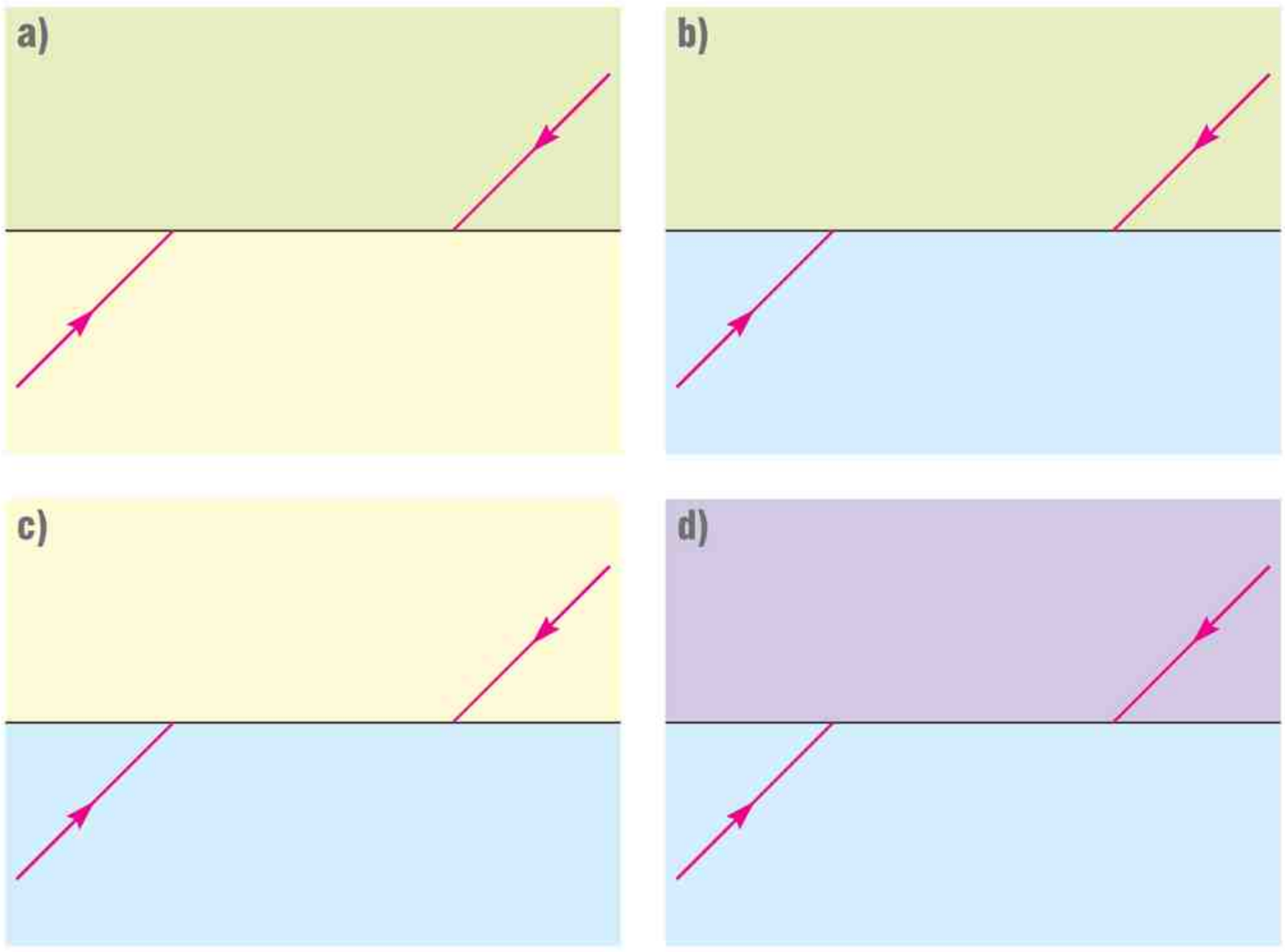


28. Załamanie światła

Zadanie 1. Światło przechodzi z powietrza do szkła. **Zaznacz** na rysunku na zielono kąt padania, a na czerwono – kąt załamania dla każdego z promieni A–C.



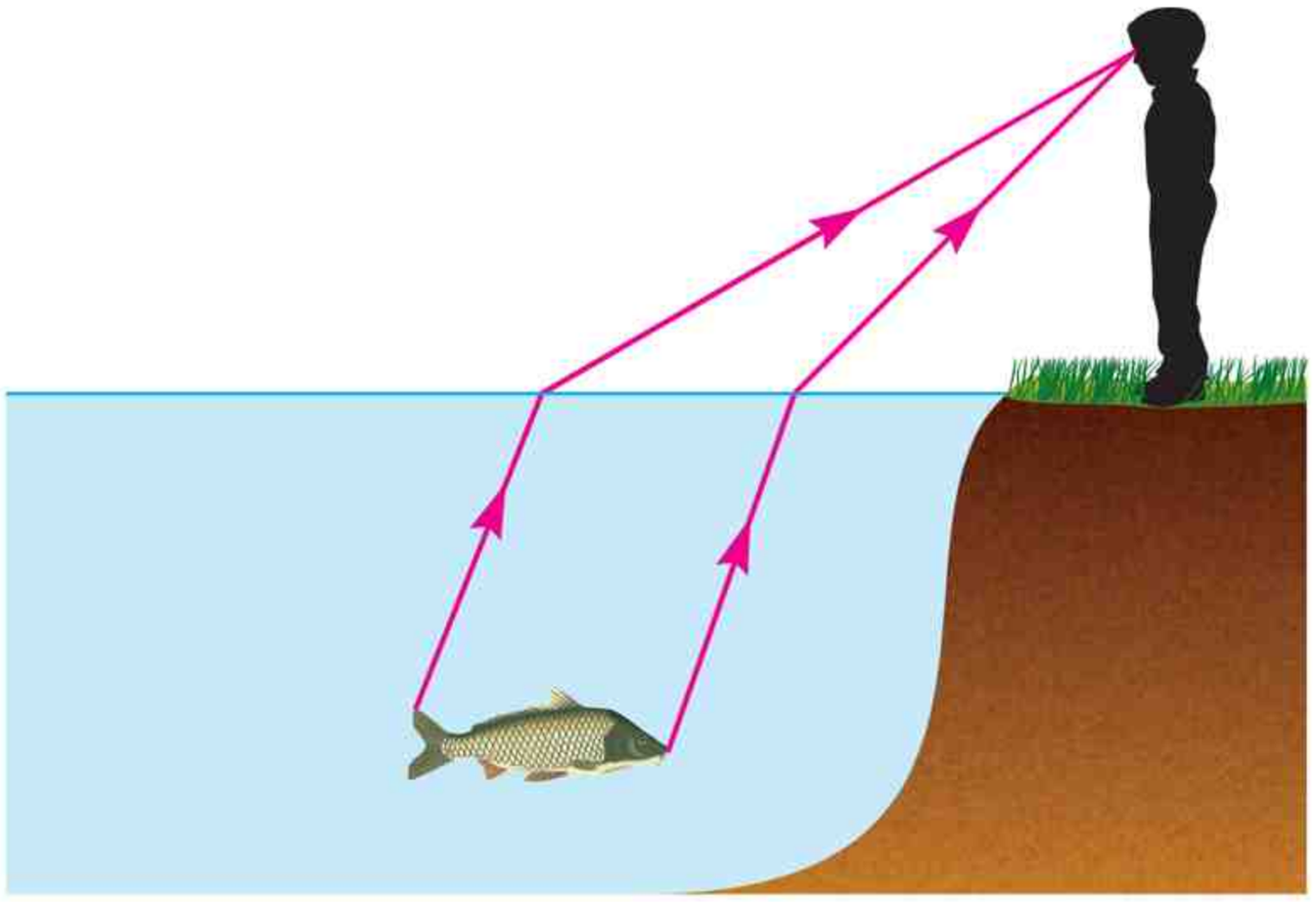
Zadanie 2. **Naszkicuj** w przybliżeniu, w którą stronę każdy z promieni odchyli się od pierwotnego kierunku.



ośrodek:	diament	szkło	woda	powietrze
prędkość światła:	124 tys. $\frac{\text{km}}{\text{s}}$	200 tys. $\frac{\text{km}}{\text{s}}$	225 tys. $\frac{\text{km}}{\text{s}}$	300 tys. $\frac{\text{km}}{\text{s}}$

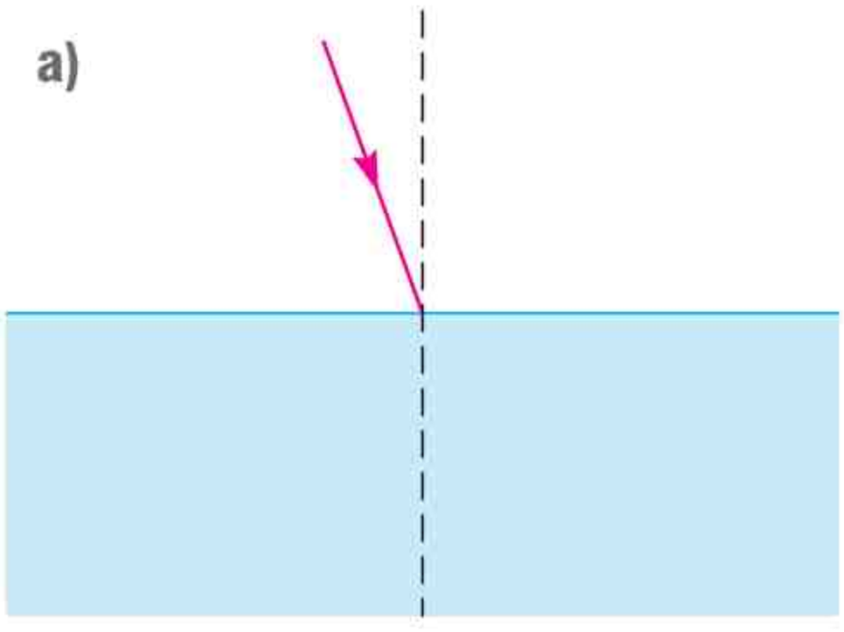
Zadanie 3. Mateusz obserwuje rybę. **Naszkicuj**, gdzie ją widzi.

Czy w wyniku załamania światła zbiorniki wodne wydają się głębsze czy płytsze niż w rzeczywistości?

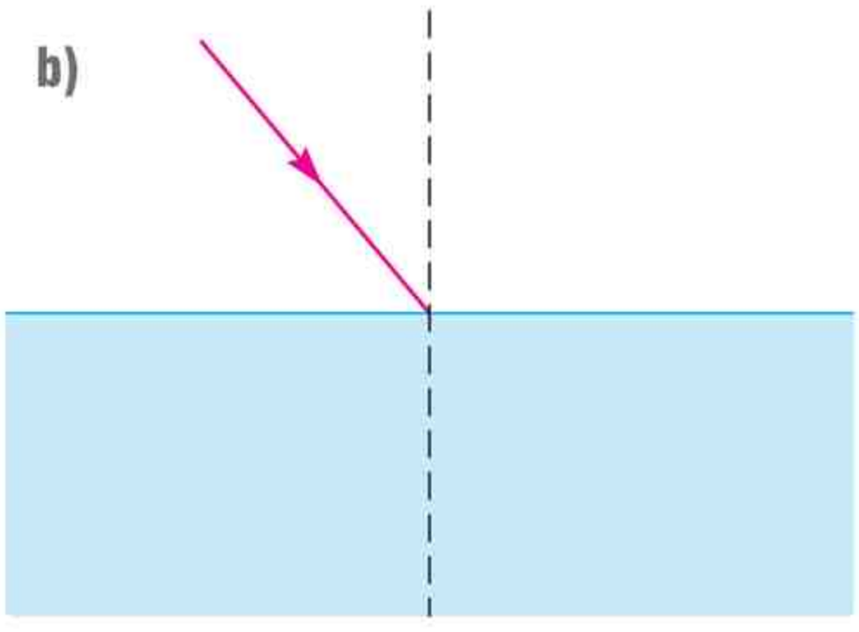


Zadanie 4. Promień światła przechodzi z powietrza do wody tak, jak pokazano na rysunku a. **Dorysuj** brakującą część promienia. **Skorzystaj** z wykresu na stronie 261 podręcznika. **Użyj** kątomierza. **Uzupełnij** pozostałe rysunki.

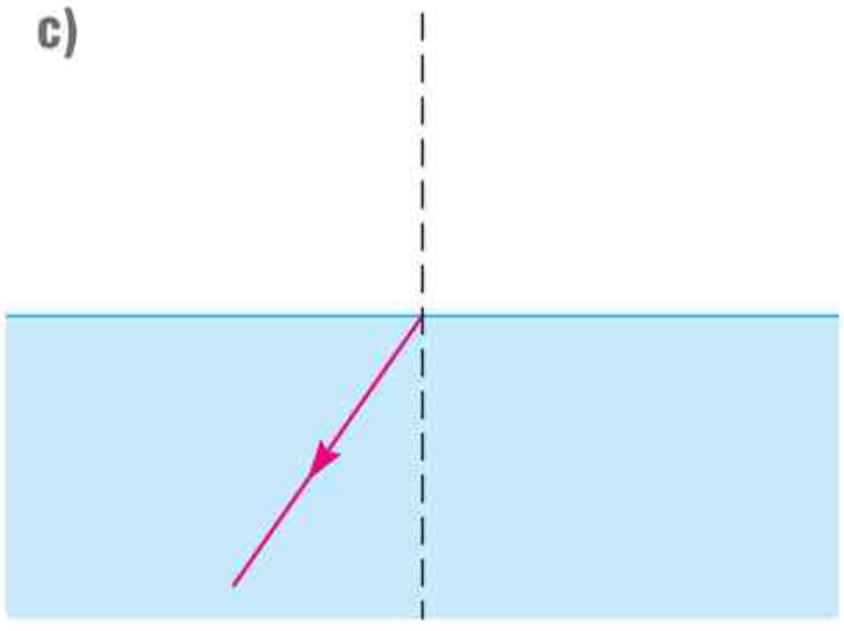
a)



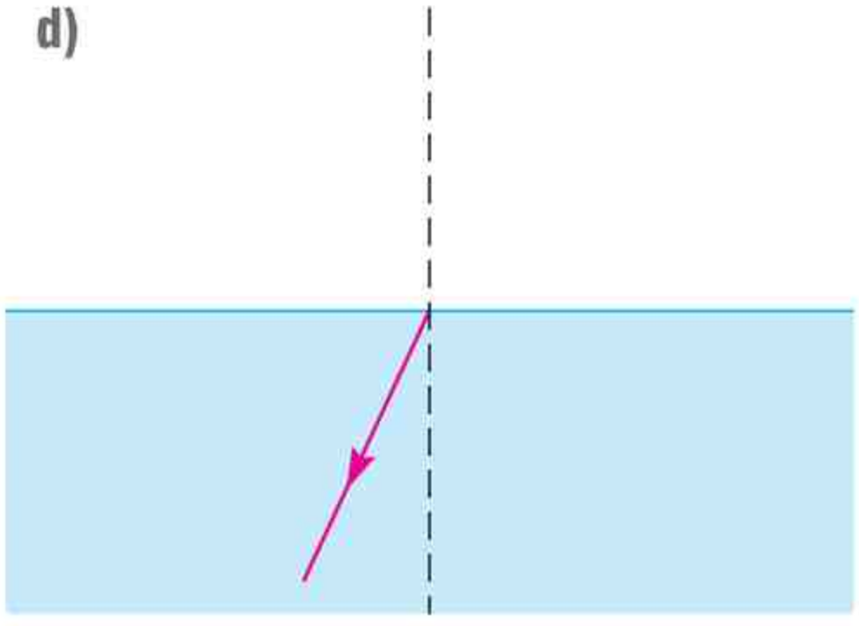
b)



c)



d)



29. Soczewki

Zadanie 1. Każdą soczewkę **podpisz** dwoma określeniami z ramki.

wklęsła • *rozpraszająca* • *skupiająca* • *wypukła*

a)

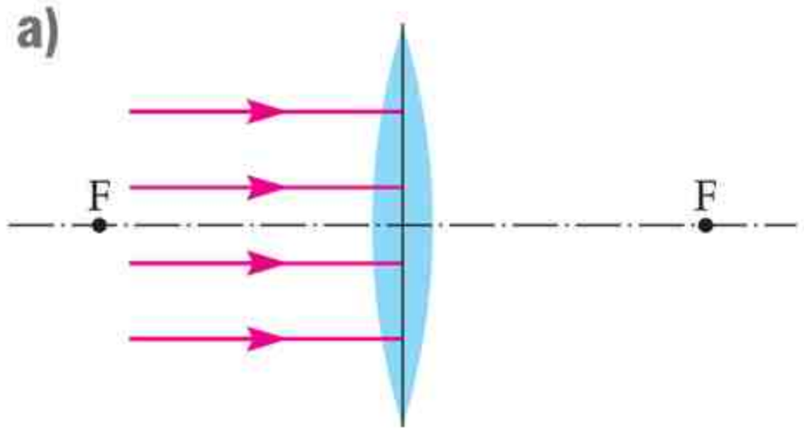


b)



Zadanie 2. **Naszkicuj**, jak światło biegnie po przejściu przez soczewkę w przedstawionych sytuacjach. Na każdym rysunku zaznaczono ogniska F. **Zmierz** odpowiednie odległości i **uzupełnij** podpisy.

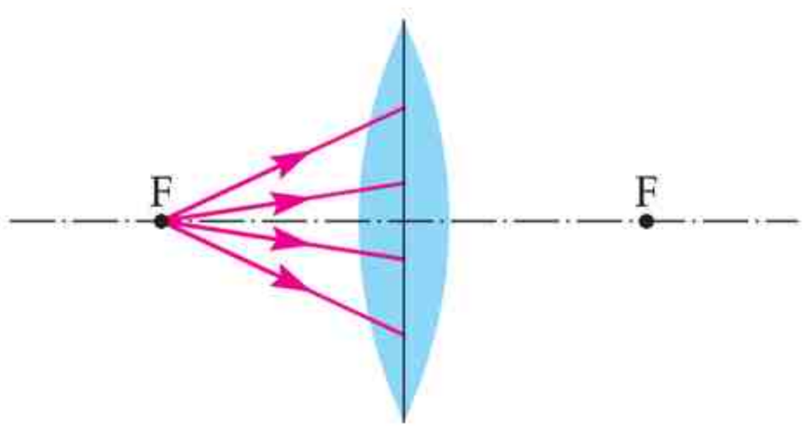
a)



f = _____

Z = _____

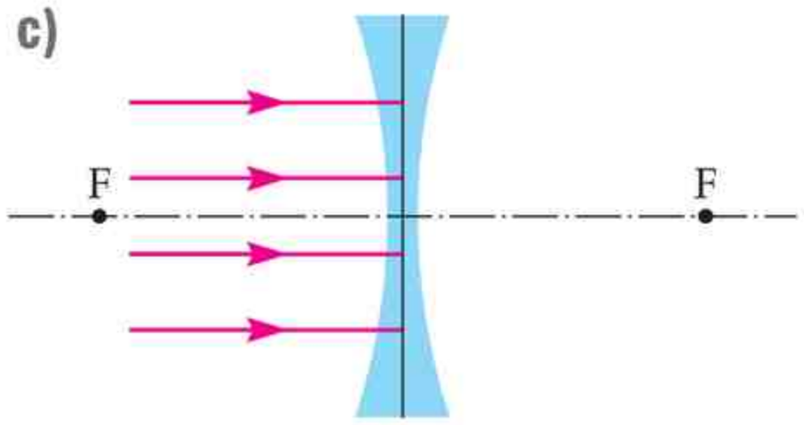
b)



f = _____

Z = _____

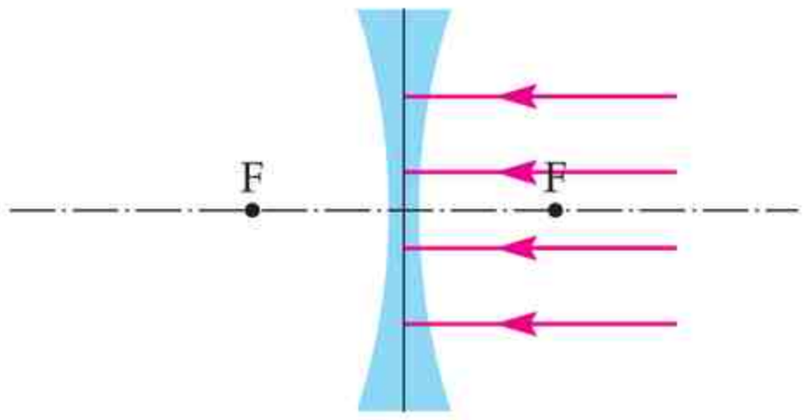
c)



f = _____

Z = _____

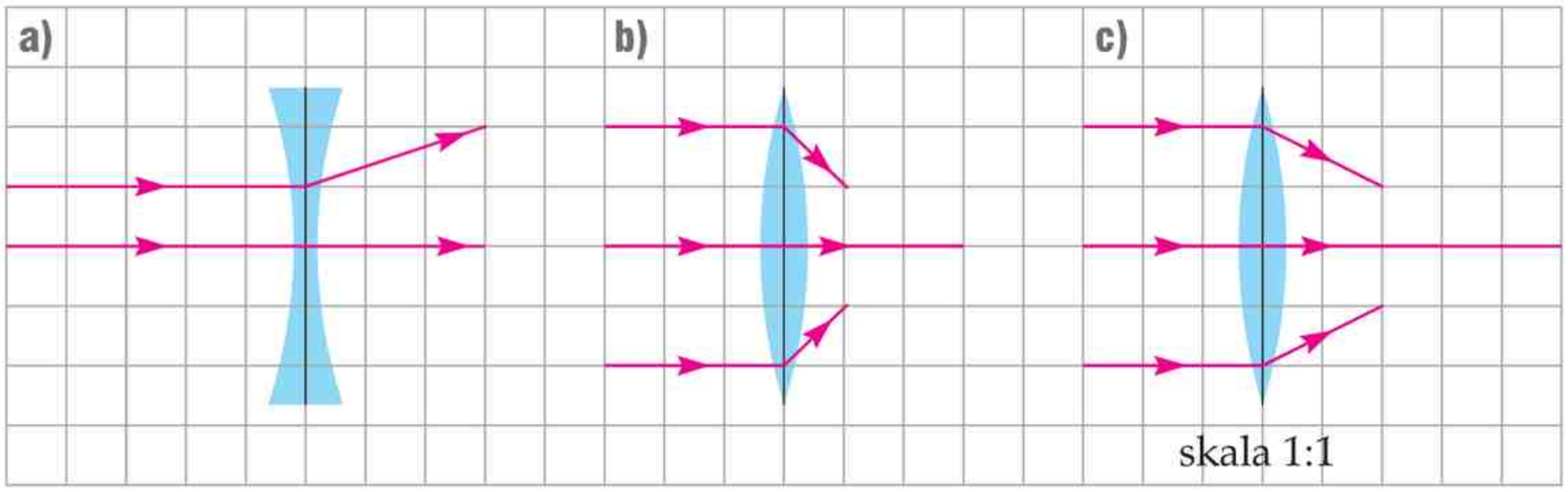
d)



f = _____

Z = _____

Zadanie 3. **Dokończ** rysunki, **zmierz** odpowiednie odległości i **uzupełnij** podpisy.



$f =$ _____ $f =$ _____ $f =$ _____

$Z =$ _____ $Z =$ _____ $Z =$ _____

Zadanie 4. Uzupełnij tabelę opisującą kilka soczewek.

Wygląd	Rodzaj soczewki	Odległość ogniska od soczewki, m	Ogniskowa *f*, m	Zdolność skupiająca *Z*, D
	rozpraszająca	0,2	–0,2	–5
			–0,25	
		0,5		
				20

Fizyka poza szkołą

Czy soczewka skupiająca zawsze skupia światło?

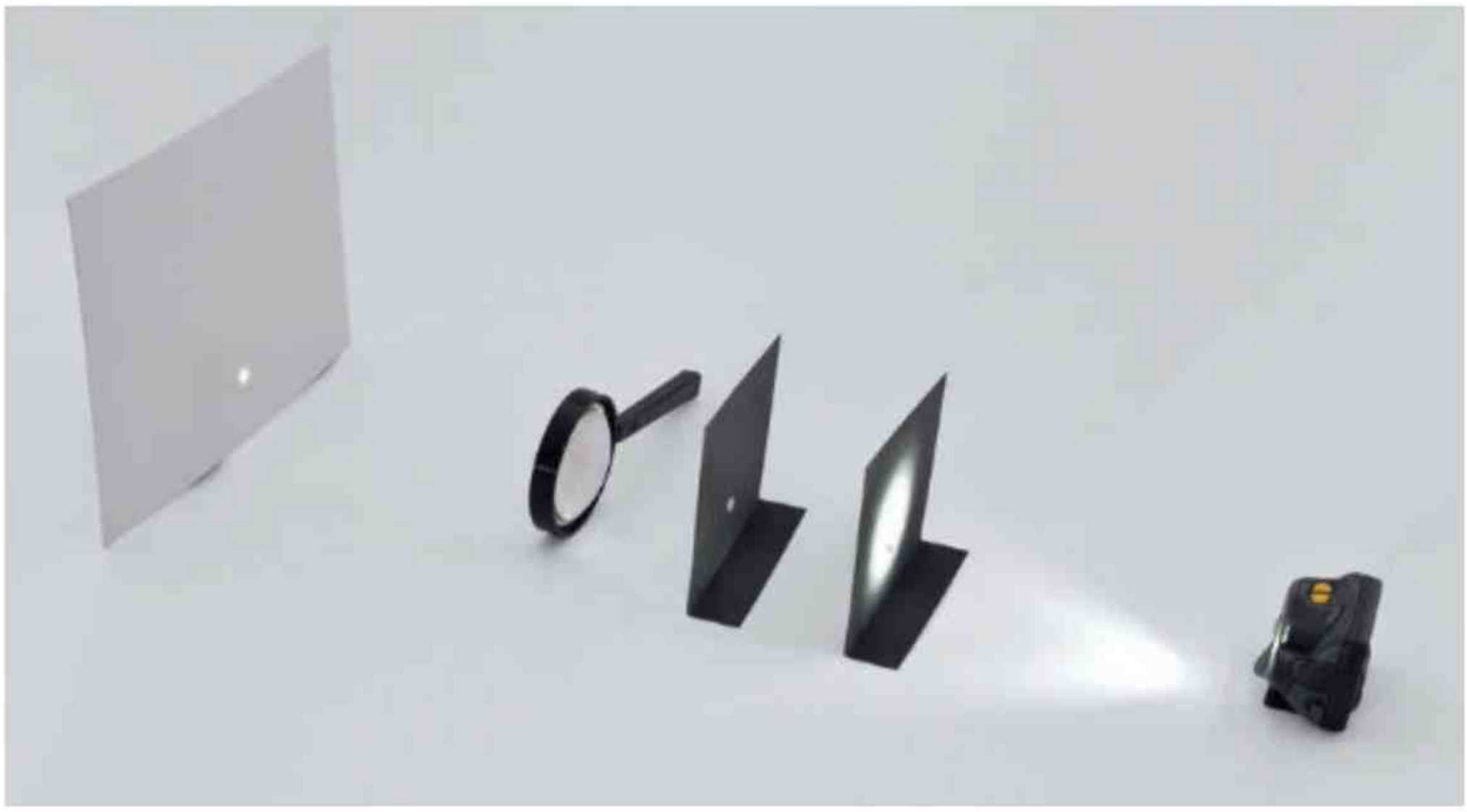
1. Weź dwie kartki grubszego papieru (np. z bloku technicznego). Wytnij w środku każdej z nich otwór o średnicy około 1 cm.

2. Zegnij każdą z kartek tak, aby dało się ją ustawić na stole.

3. Ustaw kartki, a za nimi umieść małą lampkę, tak aby jej światło przechodziło najpierw przez otwór w jednej kartce, a następnie w drugiej.

4. Za drugim otworem ustaw szkło powiększające.

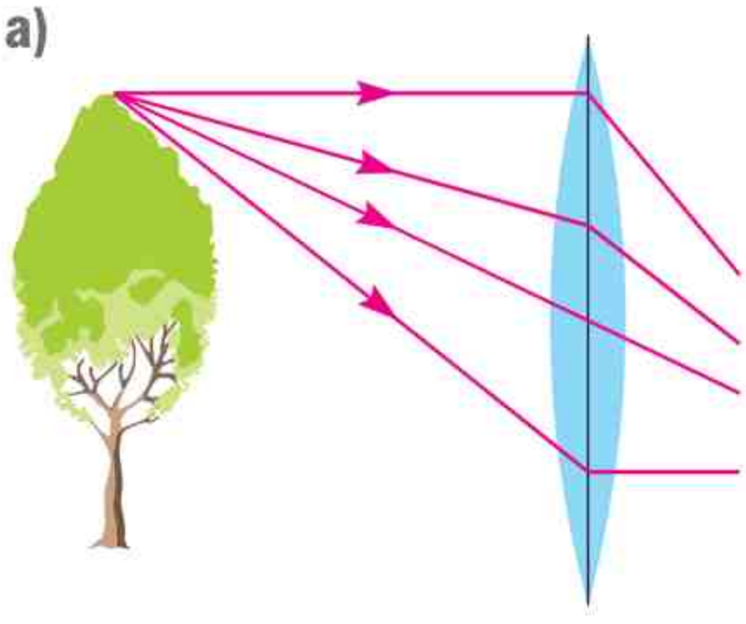
5. Poproś drugą osobę, aby tuż za lupą umieściła białą kartkę, a następnie powoli odsuwała ją od soczewki. Obserwuj plamę światła na kartce. Kiedy jest ona najmniejsza? Co się dzieje, gdy dalej odsuwamy kartkę?



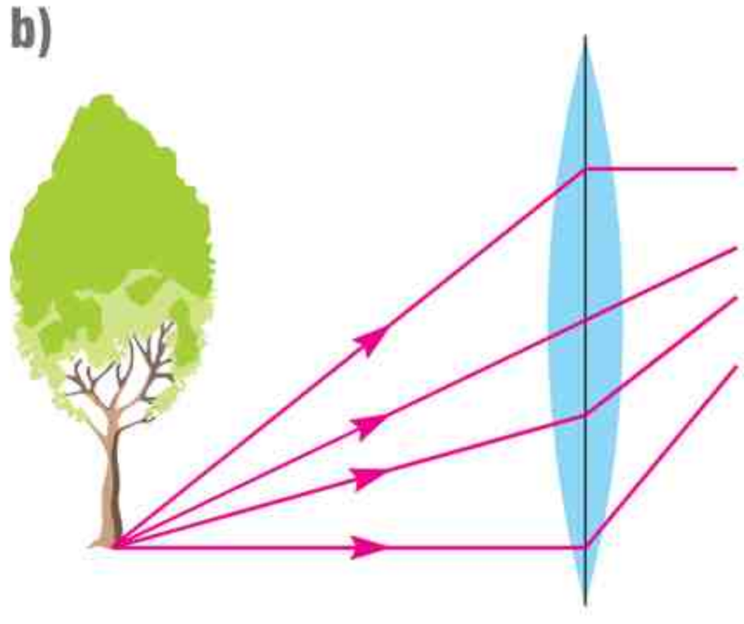
30. Obrazy tworzone przez soczewkę skupiającą

Zadanie 1. **Dokończ** rysunek przedstawiający bieg promieni i **zaznacz** obrazy wierzchołka i dolnej części pnia drzewa.

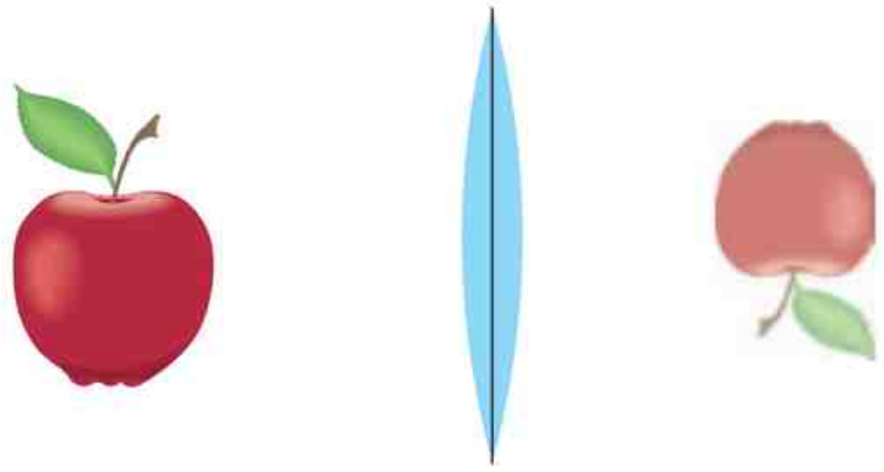
a)



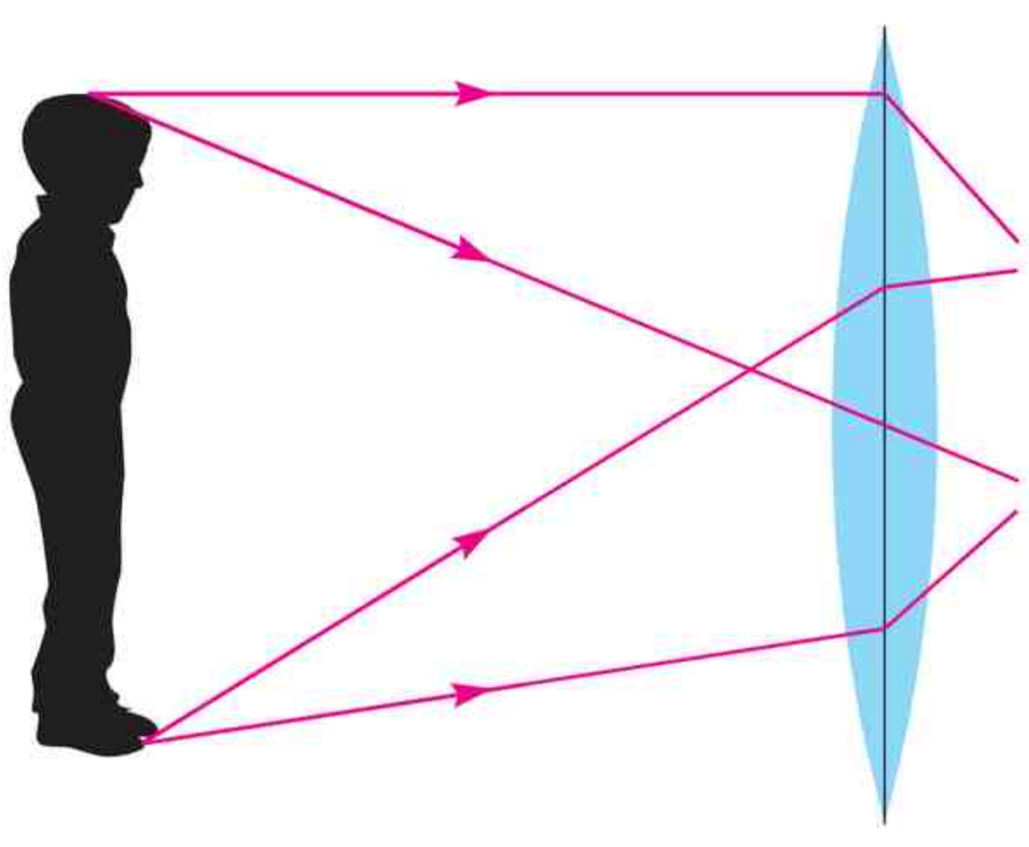
b)



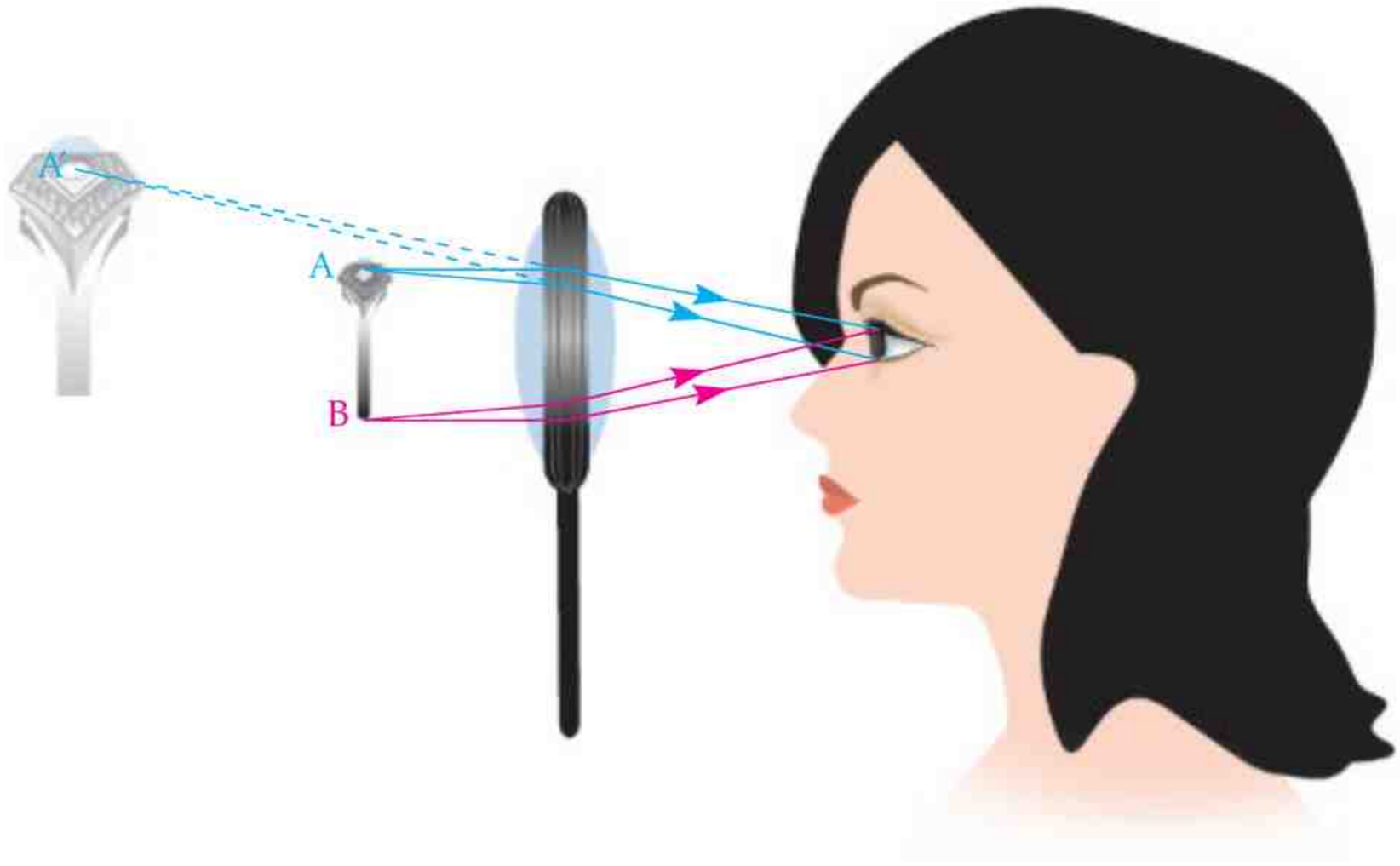
Zadanie 2. **Narysuj** kilka promieni biegnących od ogonka jabłka do jego obrazu.



Zadanie 3. **Dokończ** rysunek przedstawiający bieg promieni przez soczewkę skupiającą i **naszkicuj** obraz człowieka.

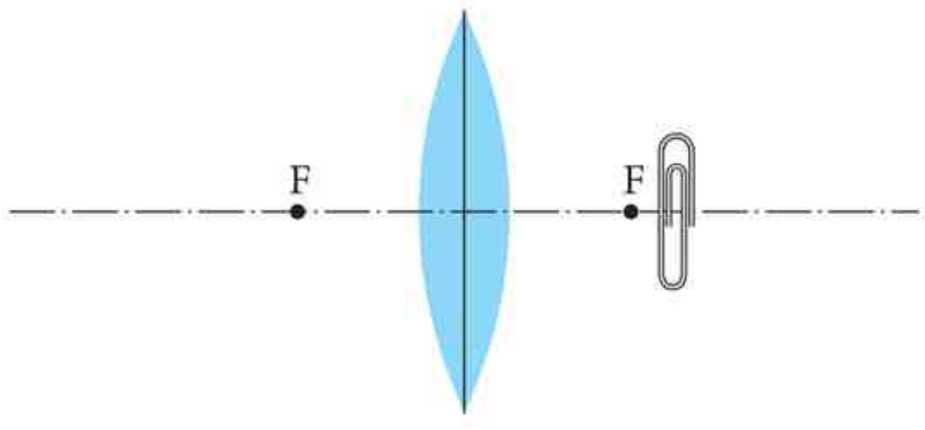


Zadanie 4. Agata sprawdza przez lupę, czy pierścionek, który dostała, to nie podróbka. Ciągłe niebieskie linie to promienie światła dochodzące z punktu A do jej oczu. Agacie wydaje się, że wychodzą one z punktu A′ – obrazu punktu A. **Znajdź** obraz punktu B i **dokończ** rysowanie obrazu pierścionka.

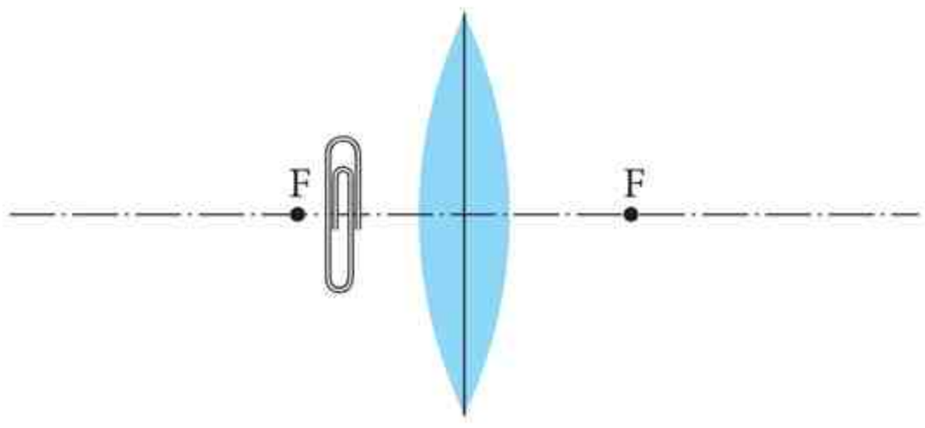


Zadanie 5. Każdy podpis **uzupełnij** dwoma określeniami z ramki.

rzeczywisty • pozorny • odwrócony • prosty



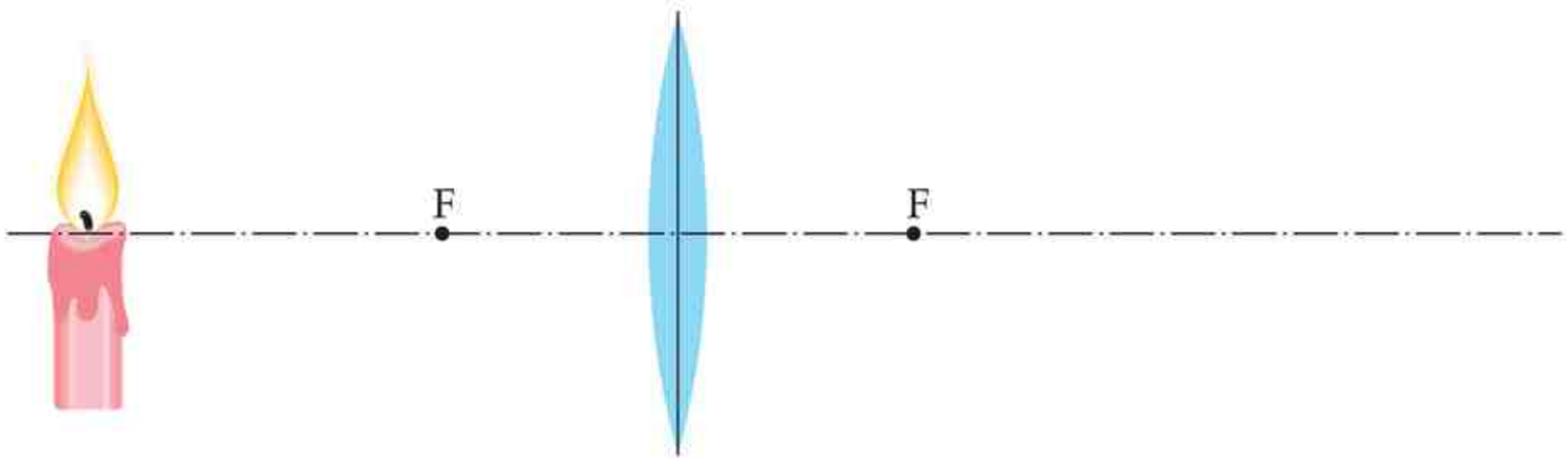
Obraz _____ , _____



Obraz _____ , _____

31. Konstruowanie obrazów tworzonych przez soczewkę skupiającą

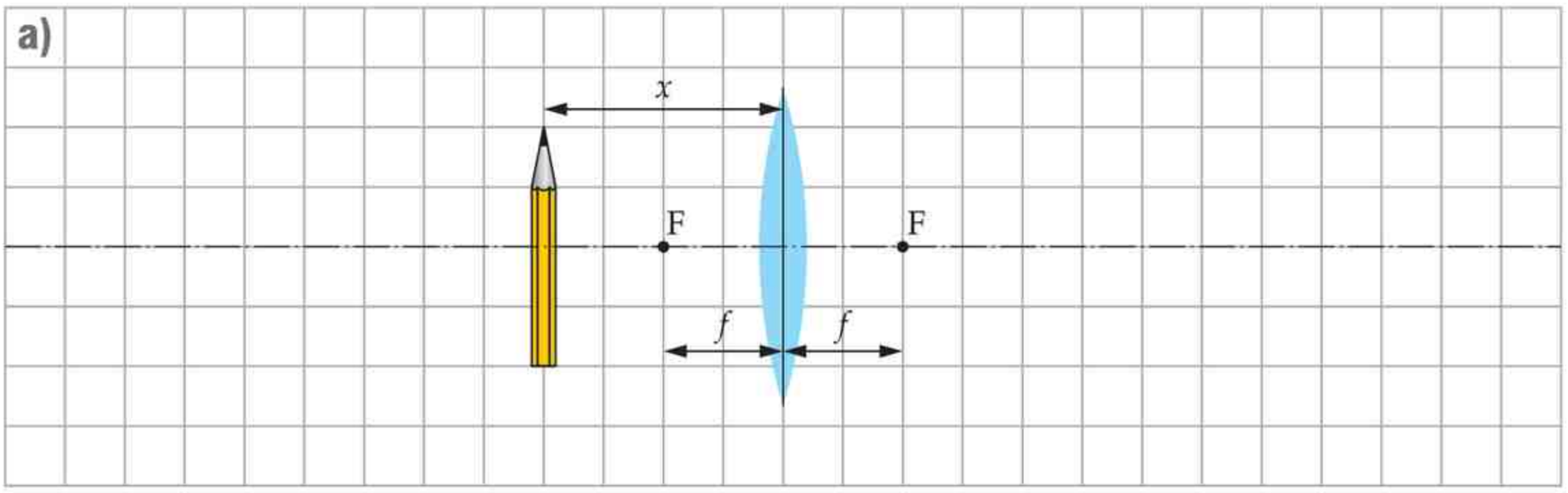
Zadanie 1. **Skonstruuj** obraz czubka płomienia, a następnie **dorysuj** jeszcze cztery promienie światła biegnące od czubka płomienia do jego obrazu.



Zadanie 2. **Skonstruuj** obraz ołówka. Pod każdym rysunkiem **zapisz** trzy określenia z ramki.

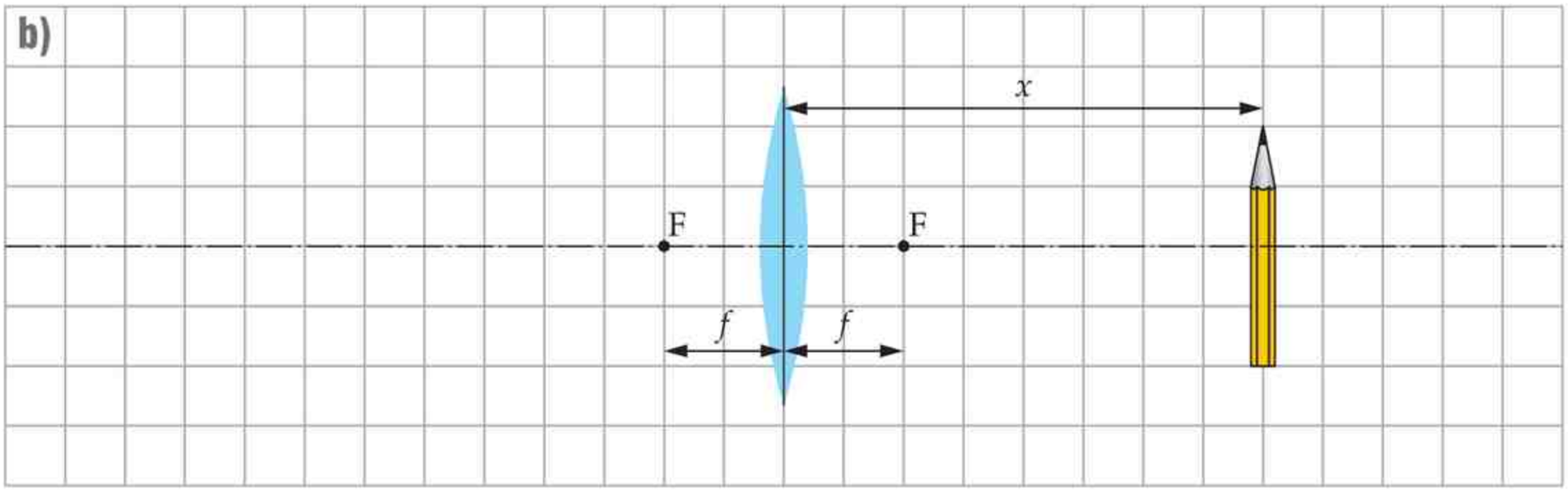
rzeczywisty • pozorny • prosty • odwrócony • powiększony • pomniejszony • naturalnej wielkości

a)



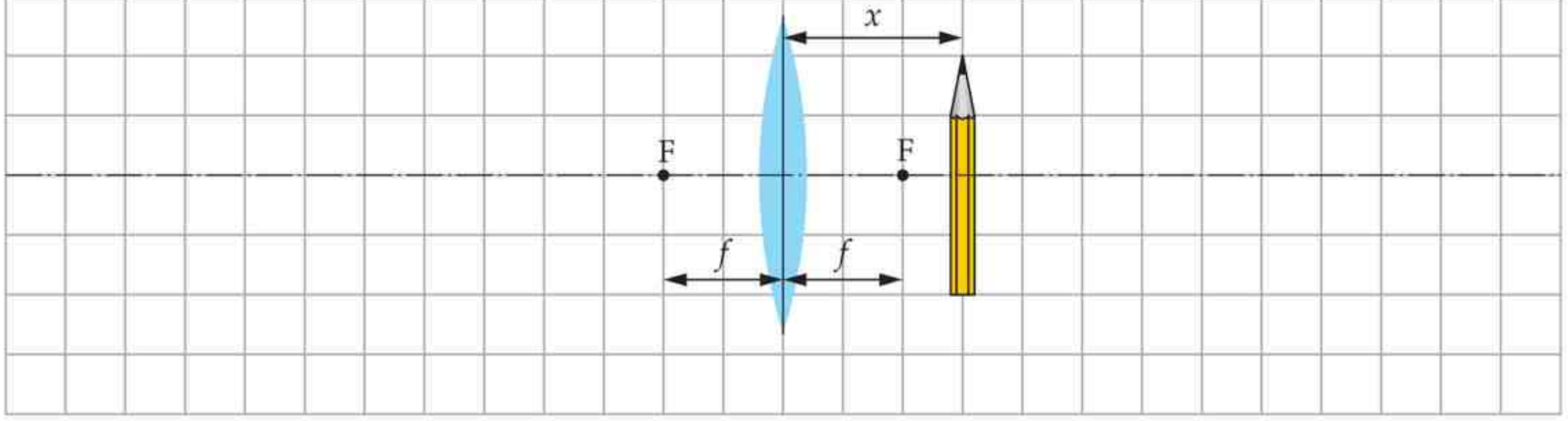
Gdy $x = 2f$, to obraz ołówka jest _____

b)



Gdy $x > 2f$, to obraz ołówka jest _____

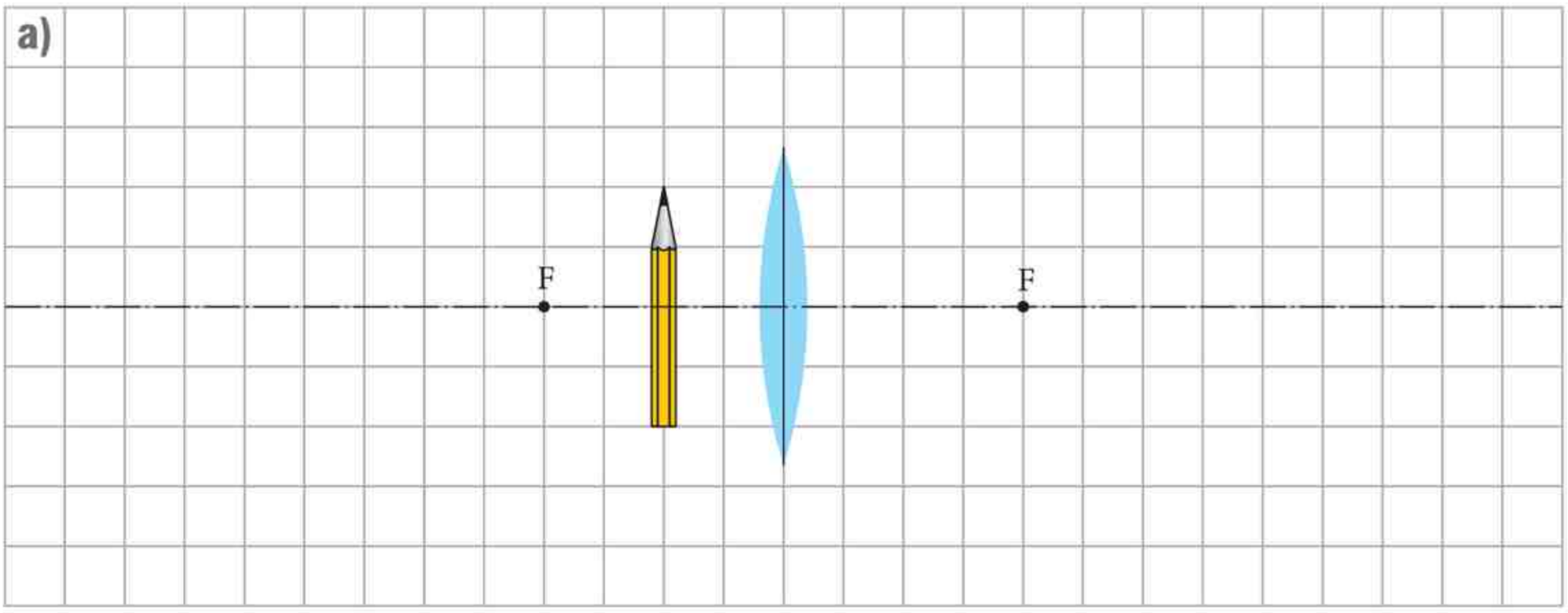
c)



Gdy $f < x < 2f$, to obraz ołówka jest _____

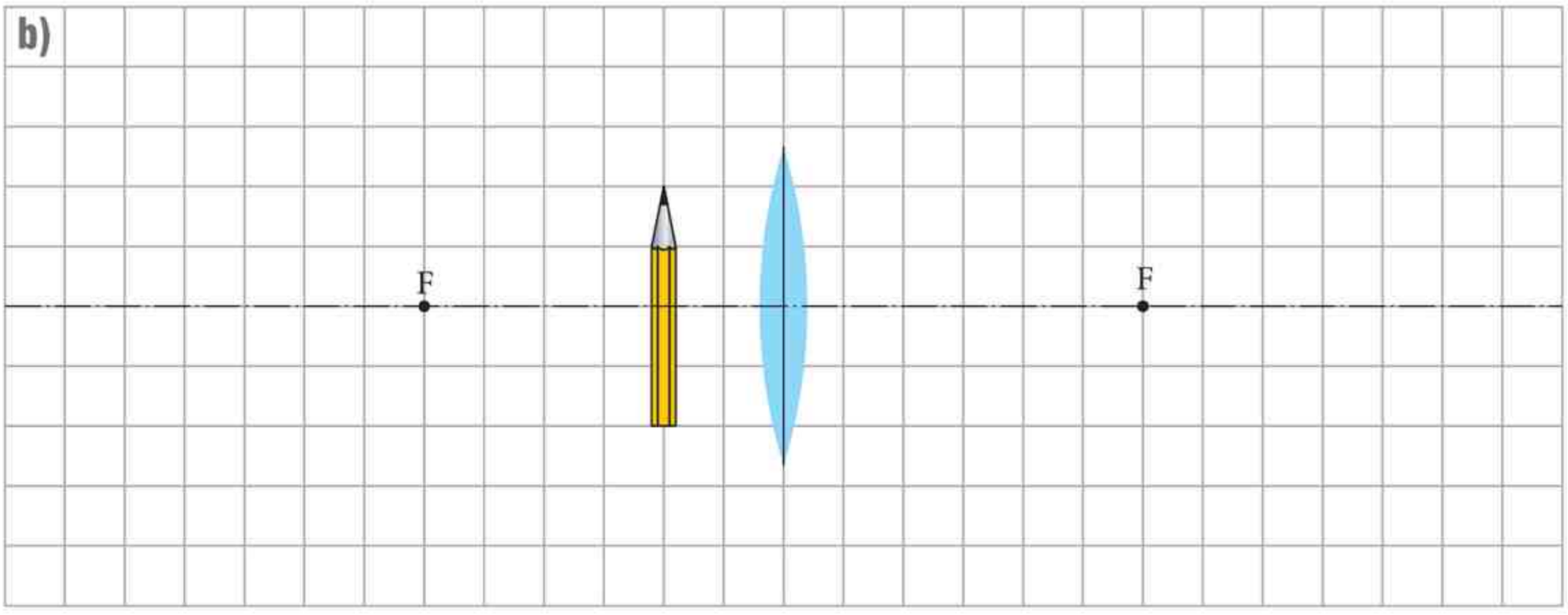
Zadanie 3. **Skonstruuj** obraz ołówka. Pod każdym rysunkiem **zapisz** trzy określenia z ramki do zadania 2.

a)



Obraz ołówka jest _____

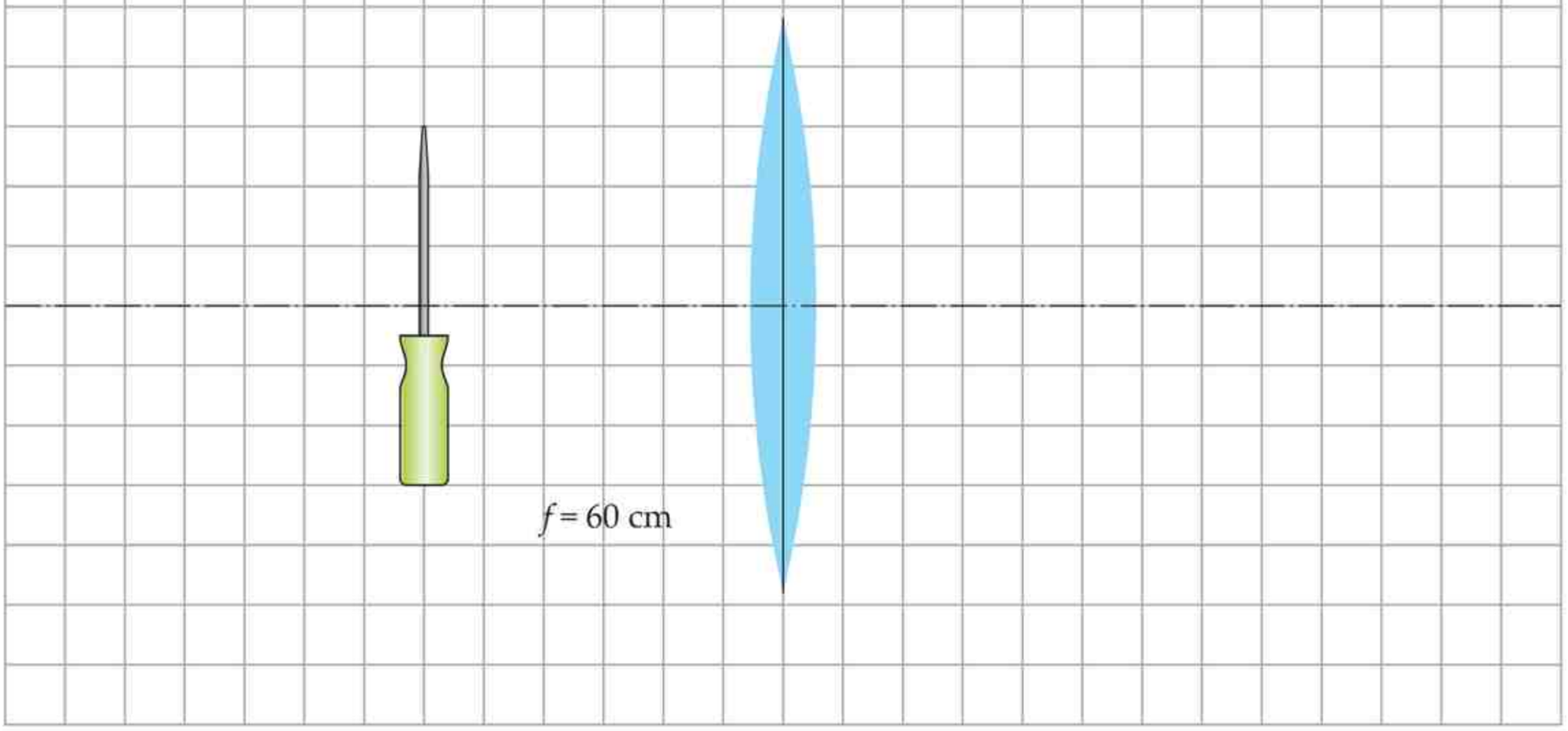
b)



Obraz ołówka jest _____

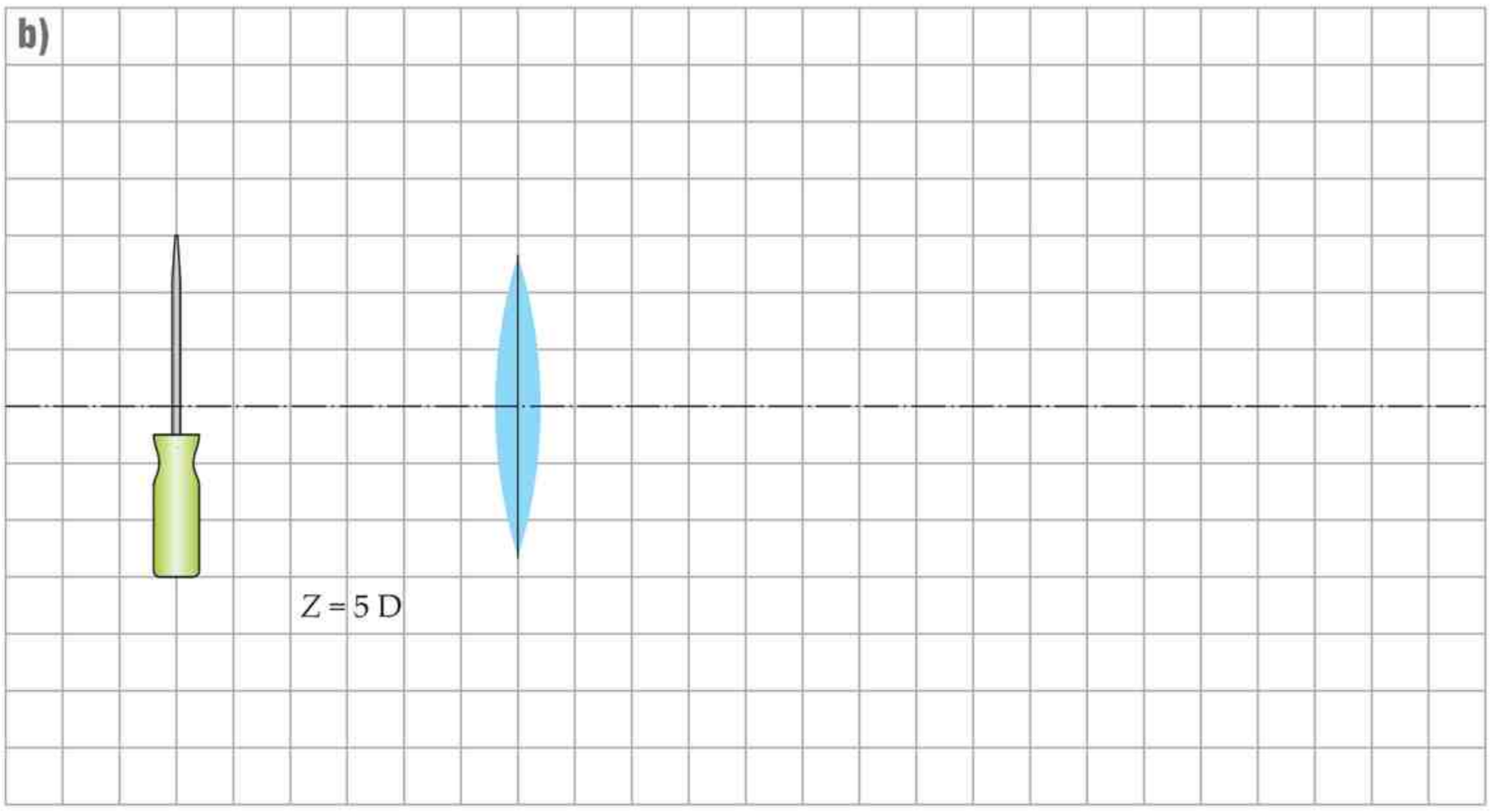
Zadanie 4. Rysunek wykonano w skali 1:10. **Skonstruuj** obraz przedmiotu, korzystając z podanej informacji o ogniskowej lub zdolności skupiającej soczewki. **Zapisz** cechy otrzymanych obrazów.

a)



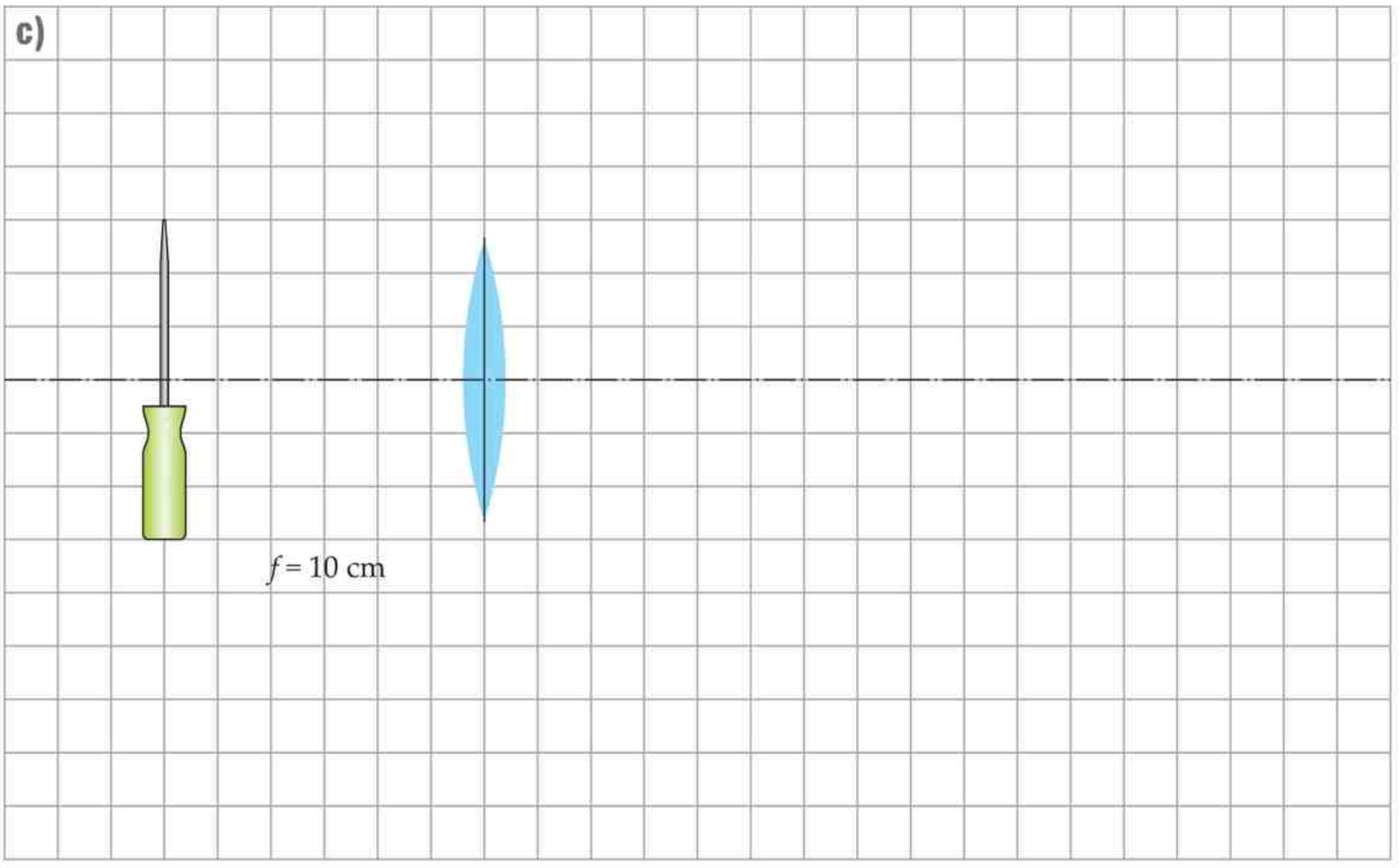
Obraz przedmiotu jest _____

b)



Obraz przedmiotu jest _____

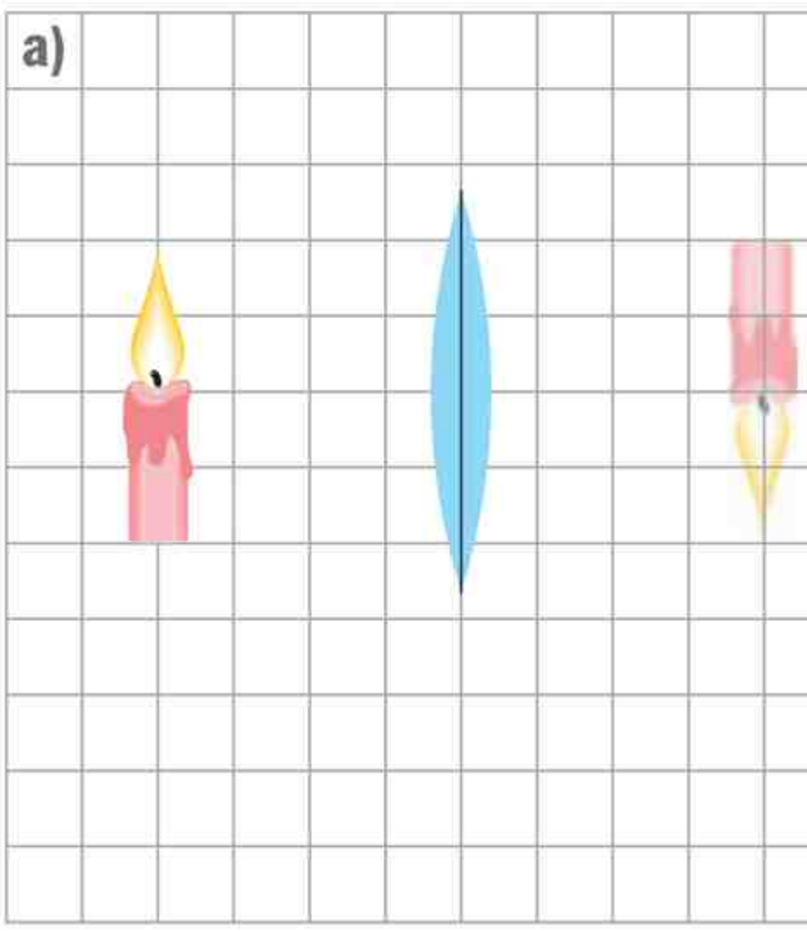
c)



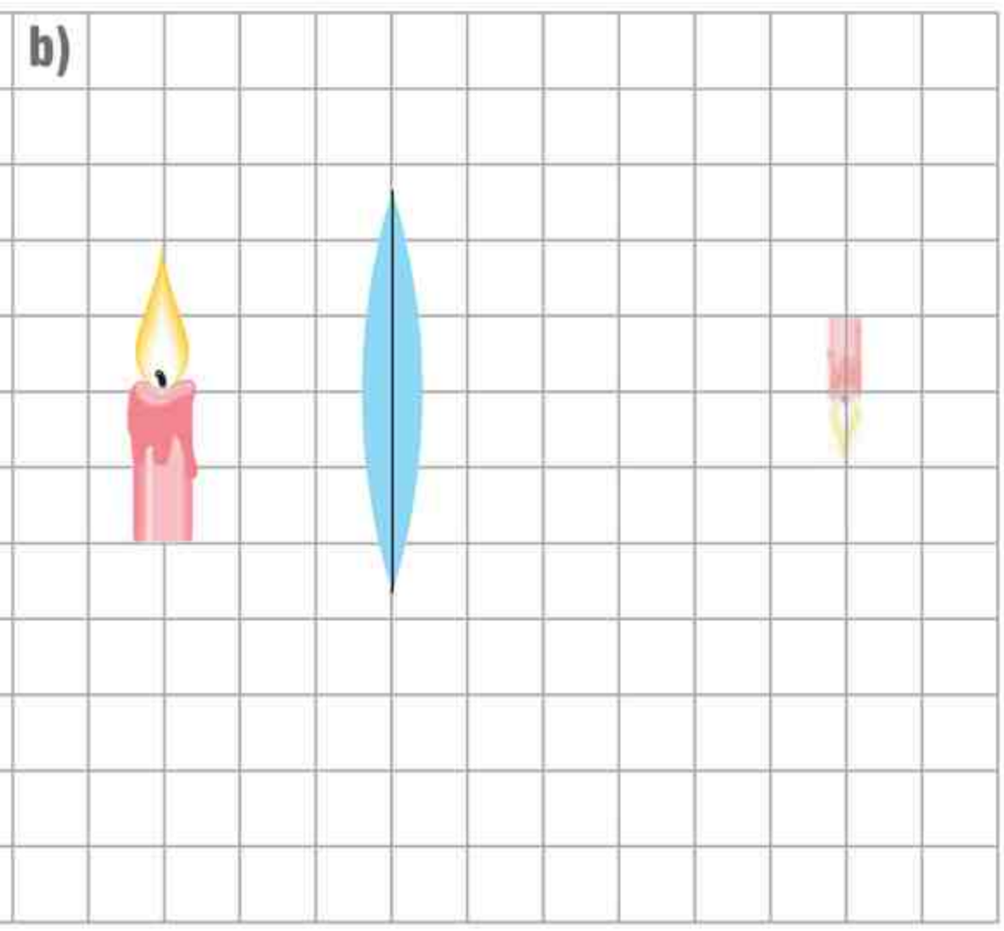
Obraz przedmiotu jest _____

Zadanie 5. Na rysunku w skali 1:10 przedstawiono przedmiot, jego obraz i soczewkę. **Dorysuj** odpowiednie promienie światła i **wyznacz** ogniskową soczewki oraz jej zdolność skupiającą. Pamiętaj o jednostkach.

a)



b)



f = _____ cm = _____ m

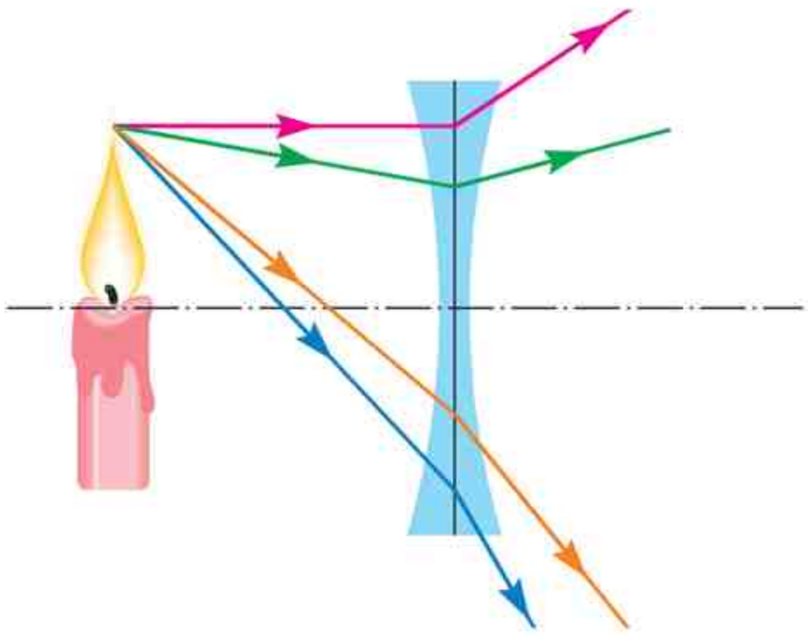
Z = _____ D

f = _____

Z = _____

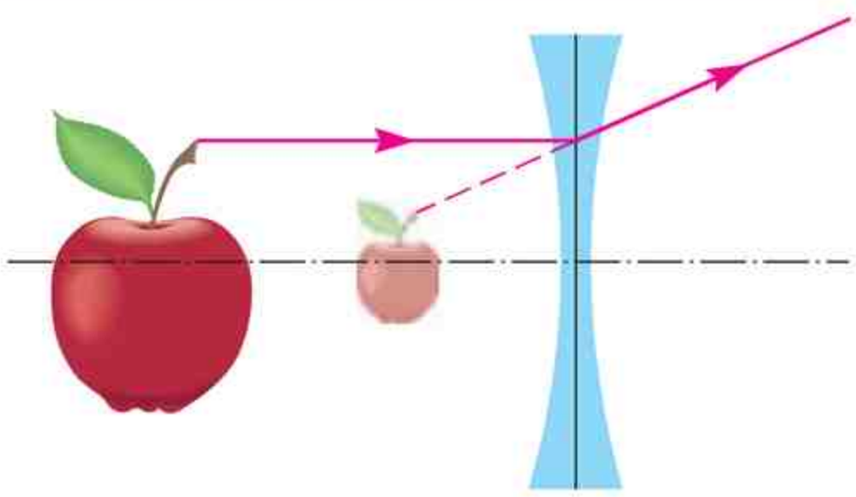
32. Obrazy tworzone przez soczewkę rozpraszającą

Zadanie 1. Rysunek przedstawia promienie światła wychodzące z czubka płomienia świecy i załamujące się w soczewce. **Dorysuj** przedłużenia tych promieni i **znajdź** obraz czubka płomienia.



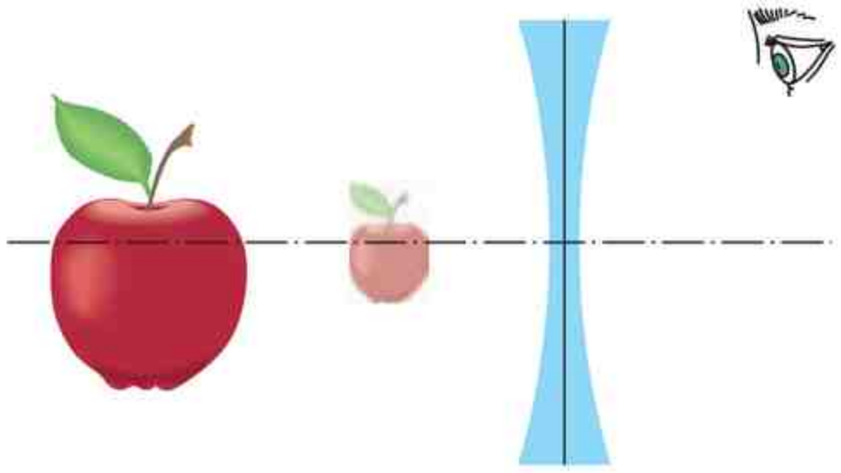
Zadanie 2. **Dorysuj** różnymi kolorami trzy promienie biegnące od ogonka jabłka i załamujące się w soczewce. Ich przedłużenia **zaznacz** liniami przerywanymi w odpowiednich kolorach.

Wskazówka: Pamiętaj, że przedłużenia promieni muszą się przecinać w punkcie, w którym powstaje obraz ogonka.



Zadanie 3. Na rysunku widzisz jabłko i jego obraz pozorny tworzony przez soczewkę. **Narysuj** dwa promienie biegnące od ogonka jabłka do oka.

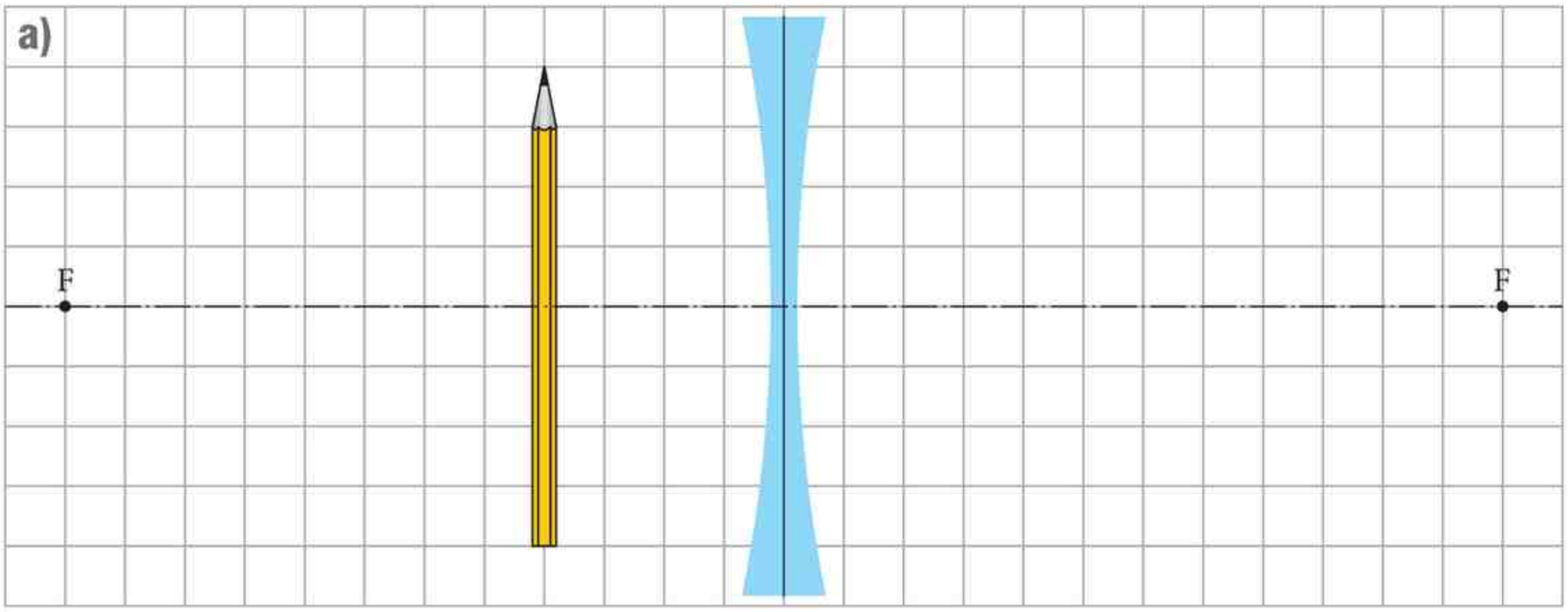
Wskazówka: Zacznij od połączenia obrazu ogonka z wybranymi punktami oka.



Zadanie 4. **Skonstruuj** obraz ołówka. Pod każdym rysunkiem **zapisz** trzy odpowiednie określenia z ramki.

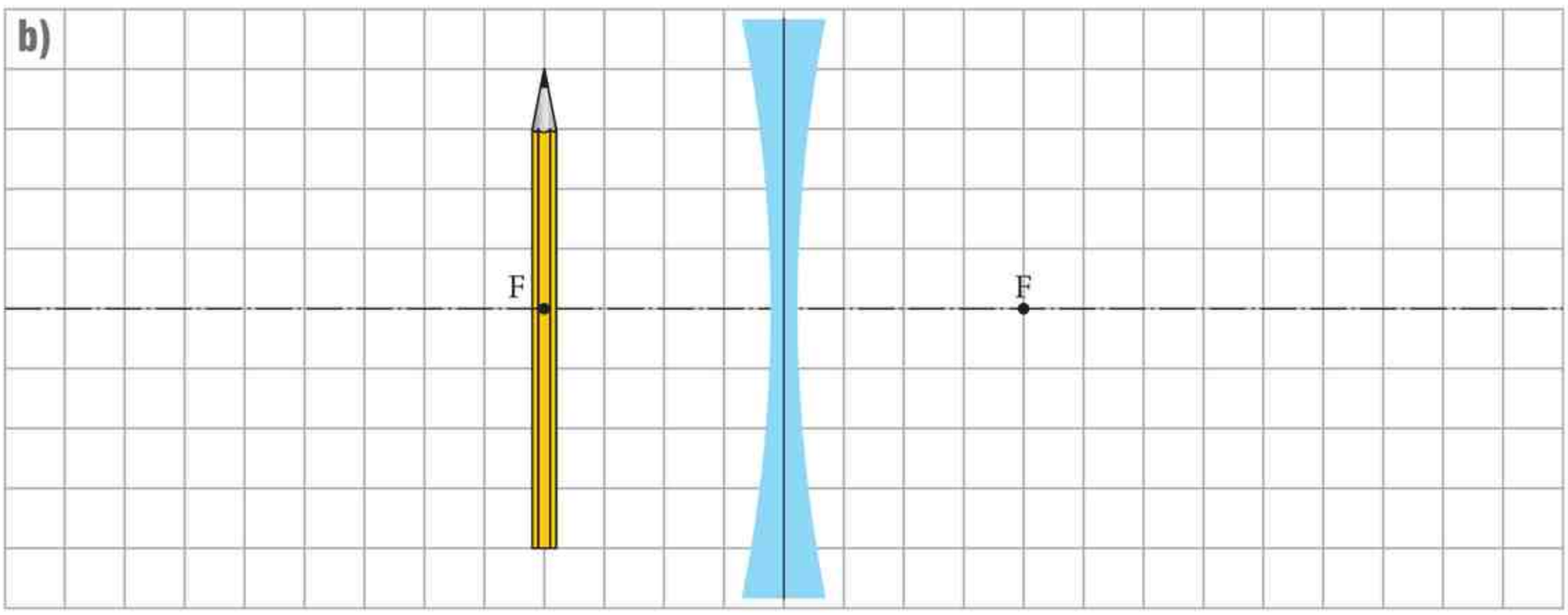
rzeczywisty • *pozorny* • *prosty* • *odwrócony* • *powiększony* • *pomniejszony* • *naturalnej wielkości*

a)



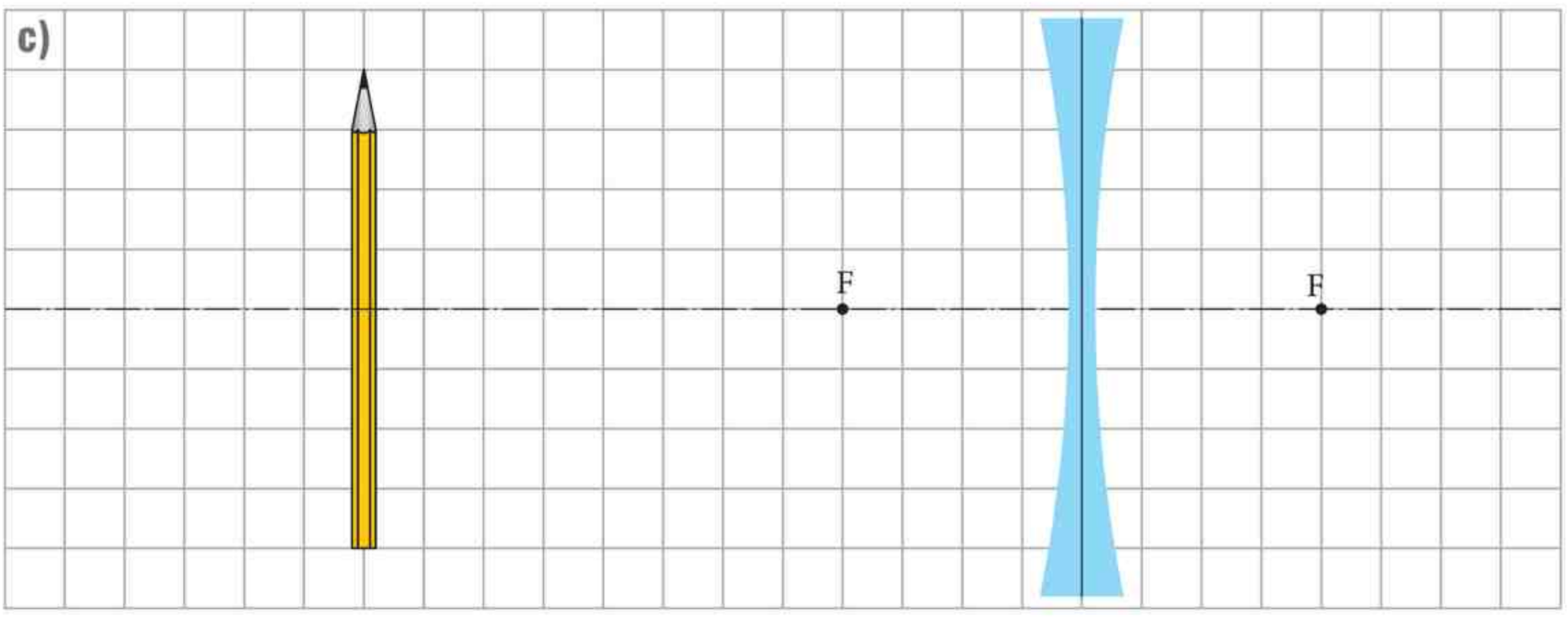
Obraz jest _____, _____, _____

b)



Obraz jest _____, _____, _____

c)



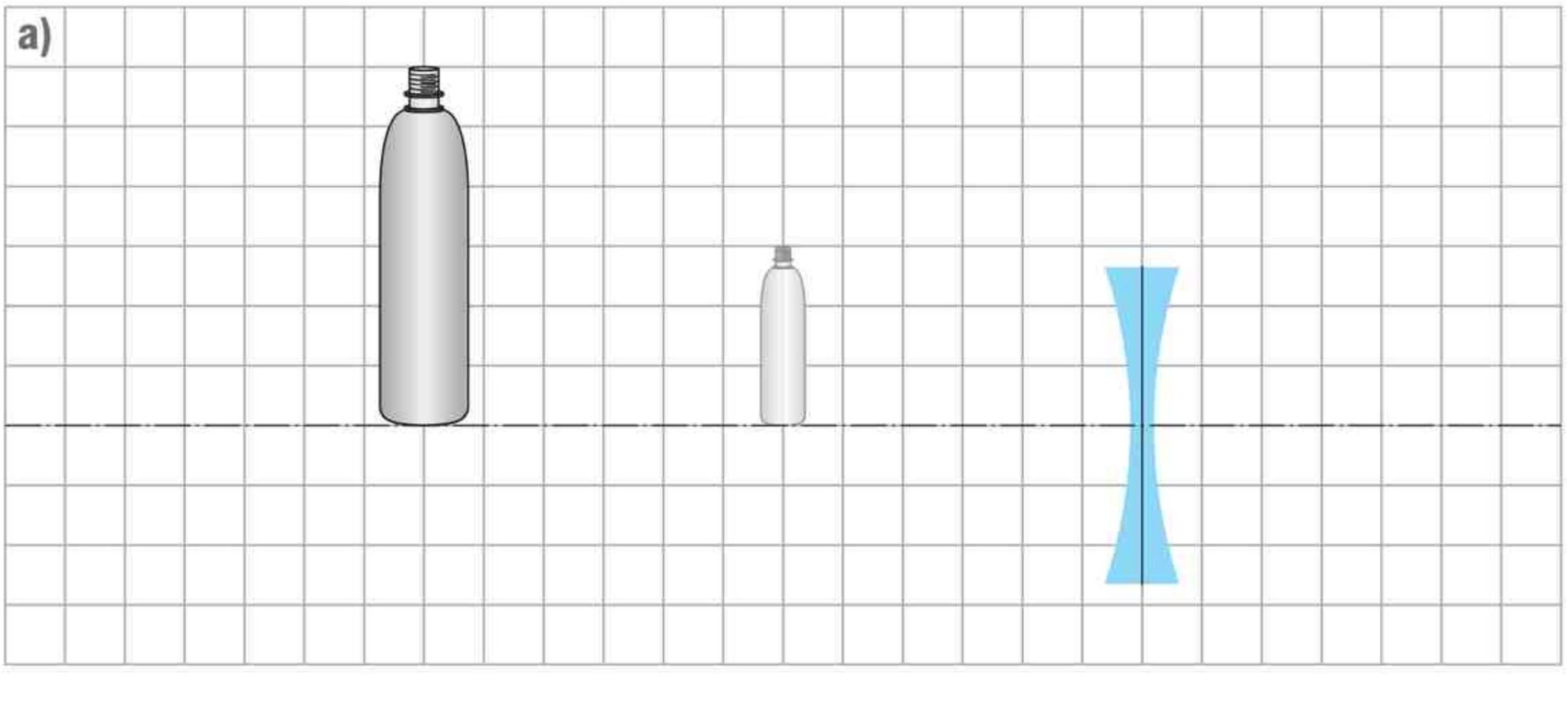
Obraz jest _____, _____, _____

Zadanie 5. **Porównaj** obrazy uzyskane w zadaniu 4 w podpunktach b i c. Zauważ, że w obu przypadkach soczewka ma tę samą ogniskową. **Uzupełnij** wniosek.

Gdy odsuwamy przedmiot od soczewki, jego obraz staje się _____

Zadanie 6. Rysunek wykonany jest w skali 1:10. **Zmierz** odpowiednie odcinki i **wyznacz** ogniskową oraz zdolność skupiającą soczewki. Pamiętaj, że w przypadku soczewki rozpraszającej wielkości te oznaczamy znakiem minus.

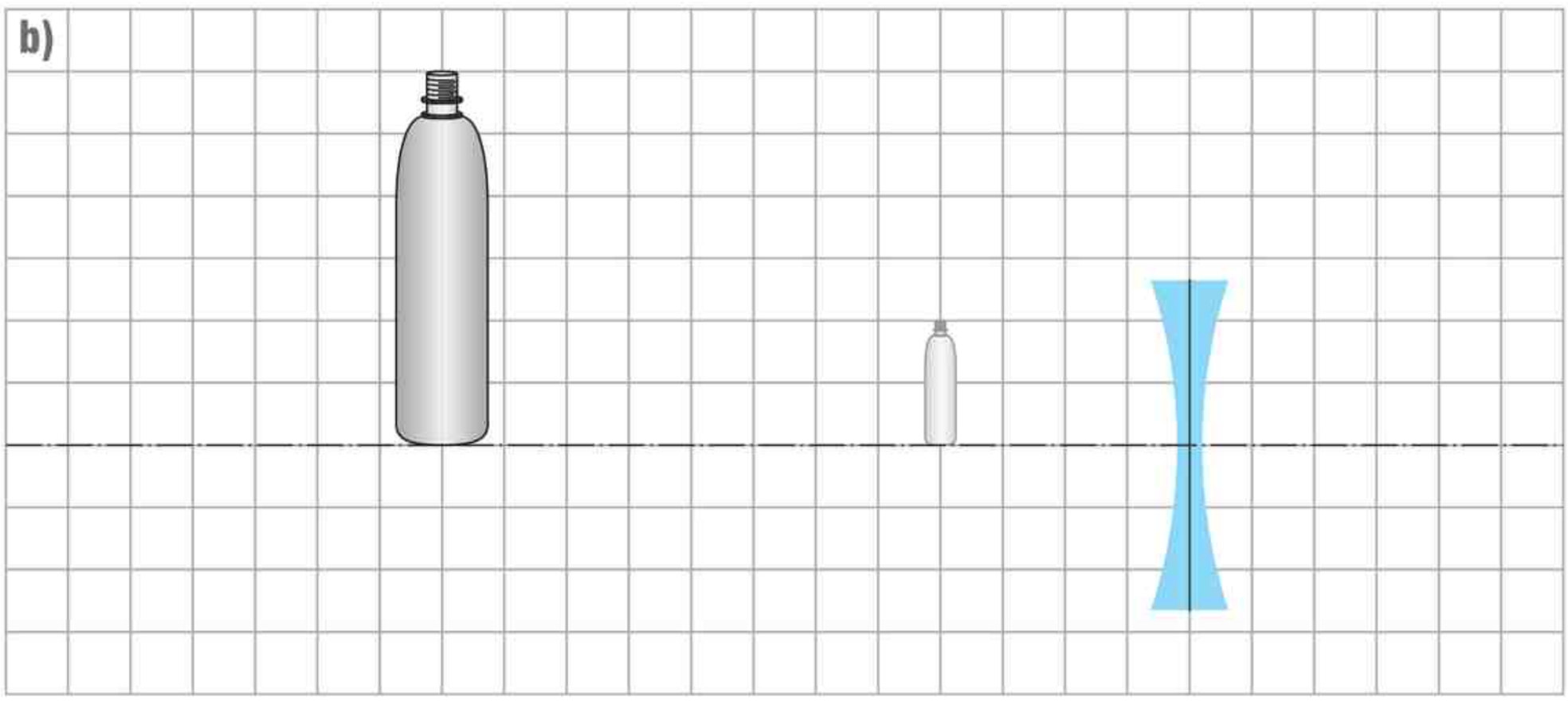
a)



f = _____ cm = _____ m

Z = _____ D

b)



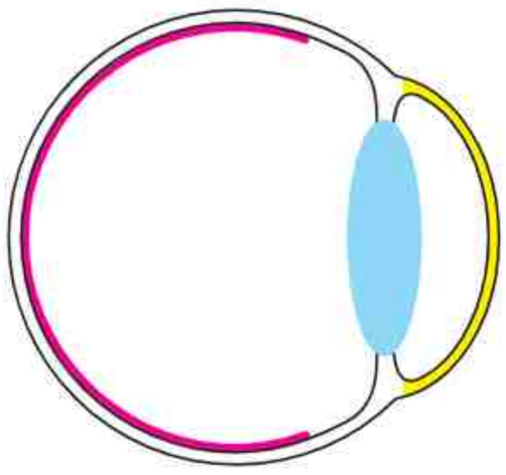
f = _____ cm = _____ m

Z = _____ D

33. Oko i aparat fotograficzny

Zadanie 1. **Połącz** strzałkami nazwy części oka (a) i aparatu (b) z odpowiednimi elementami na rysunkach.

a)

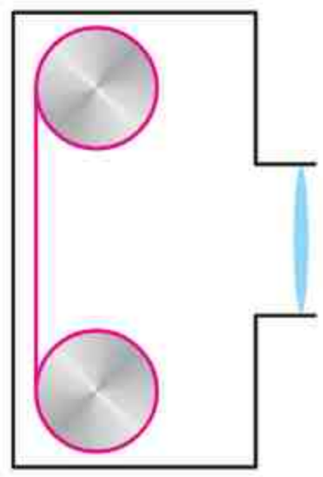


rogówka

siatkówka

soczewka

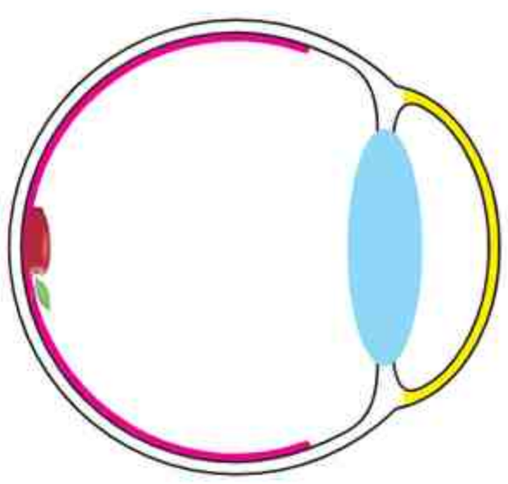
b)



klisza

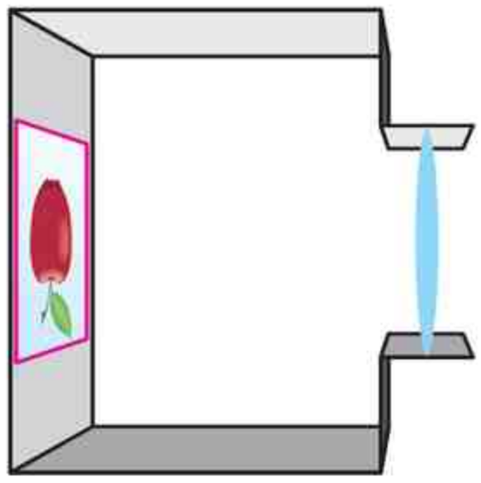
soczewka

Zadanie 2. **Naszkicuj** kilka promieni biegnących od czubka ogonka jabłka do jego obrazu.





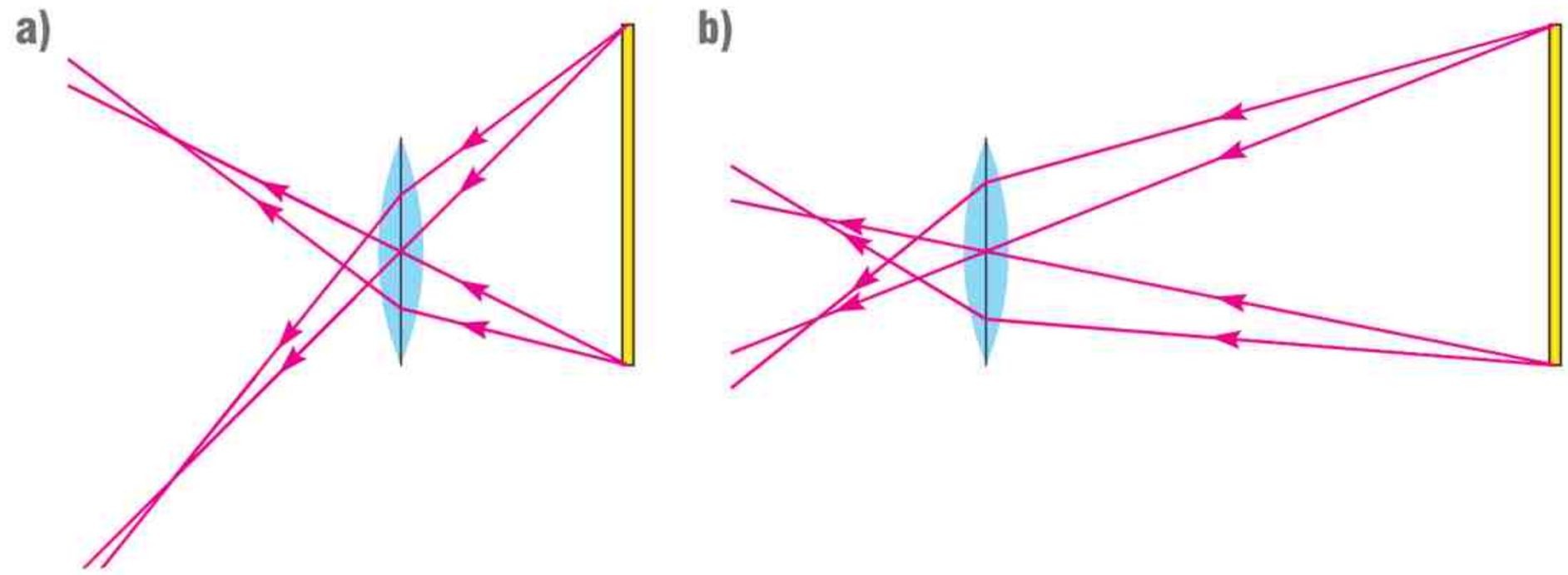
Zadanie 3. Żaba nie zmienia ogniskowej soczewki swojego oka jak ssaki, ale przesuwa soczewkę bliżej lub dalej od siatkówki. Dlatego właśnie żaby wytrzeszczają oczy.





Zaznacz kreską na każdej ilustracji, gdzie powinna się znaleźć siatkówka oka żaby, aby powstał na niej obraz słomki.
Następnie **uzupełnij** wniosek, wpisując słowo „bliżej" lub „dalej".

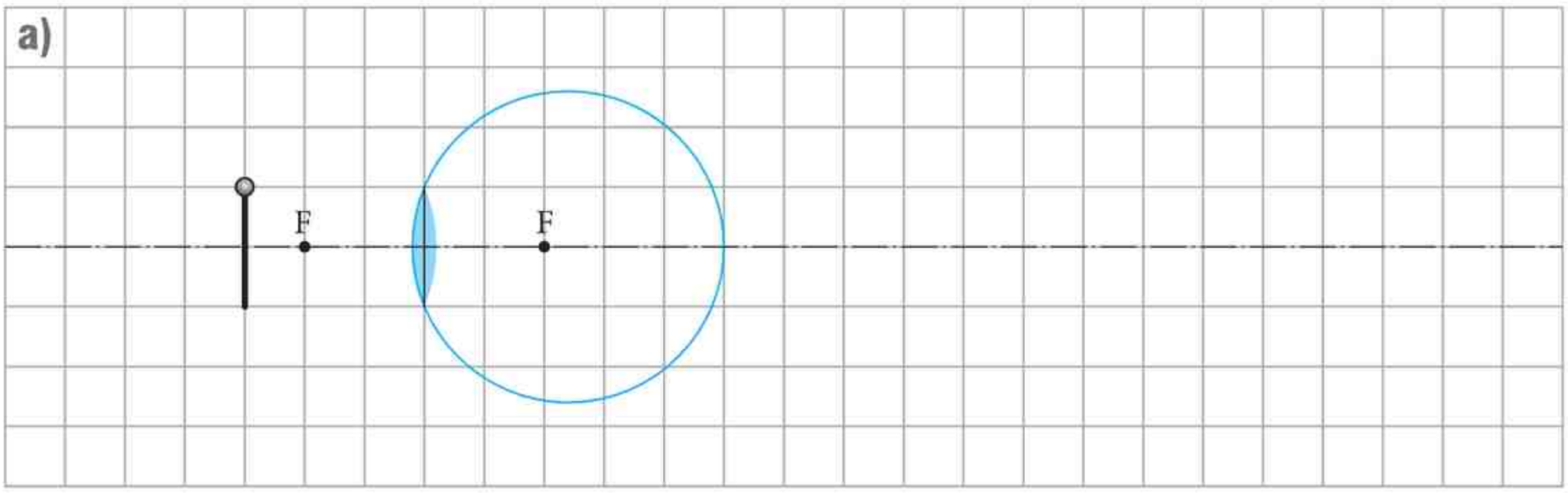




Wniosek: Żaba mocniej wytrzeszcza oczy, czyli odsuwa soczewkę od siatkówki, jeżeli oglądany obiekt znajduje się _____ .

Zadanie 4. **Skonstruuj** obraz szpilki tworzony przez soczewkę oka. **Uzupełnij** opis określeniami z ramki.

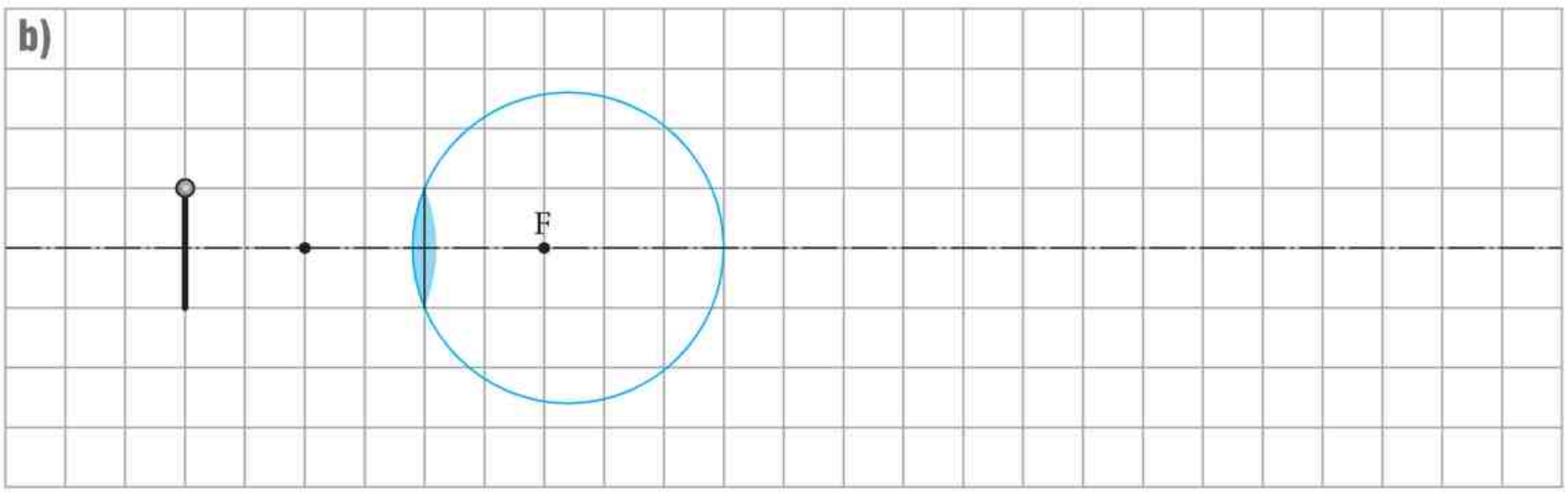
przed • za • dalekowidza • krótkowidza • wypukłymi • wklęsłymi • rozpraszającymi • skupiającymi • dodatniej • ujemnej



Obraz powstaje _____ siatkówką. Rysunek przedstawia oko _____ .

Aby skorygować jego wzrok, stosujemy okulary z soczewkami _____,

_____, o _____ zdolności skupiającej.



Obraz powstaje _____ siatkówką. Rysunek przedstawia oko _____.

Aby skorygować jego wzrok, stosujemy okulary z soczewkami _____,

_____, o _____ zdolności skupiającej.

Fizyka poza szkołą

Do góry nogami

1. Weź nieprzezroczyste plastikowe pudełeczko w kształcie walca – najlepiej po lekarstwie (np. po wapnie – jak na fotografii), otwarte od góry.

2. Pośrodku denka zrób mały otwór.

3. Tuż przy górnym brzegu zrób drugi otwór i przełóż przez niego zapałkę lub inny patyczek o długości równej co najmniej promieniowi pudełeczka.

4. Przyłóż pudełko otwartą stroną do oka i ustaw zapałkę tak, aby widzieć jej koniec na tle jasnej plamki światła wpadającego przez otwór w denku. Zauważ, że widzisz zapałkę do góry nogami.

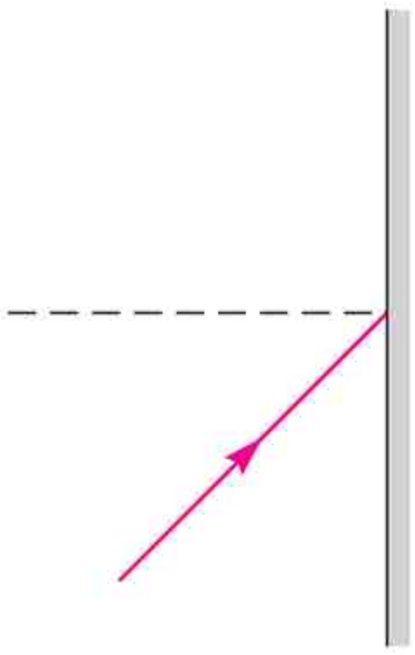


Twój mózg interpretuje każdy obraz jako odwrócony, bo takie obrazy tworzy soczewka oka na siatkówce. Skąd mózg miał „wiedzieć", że w tym wyjątkowym przypadku powstał obraz nieodwrócony? Obraz zapałki nie został odwrócony przez soczewkę oka, gdyż znajdował się zbyt blisko niej – soczewka działała jak lupa.

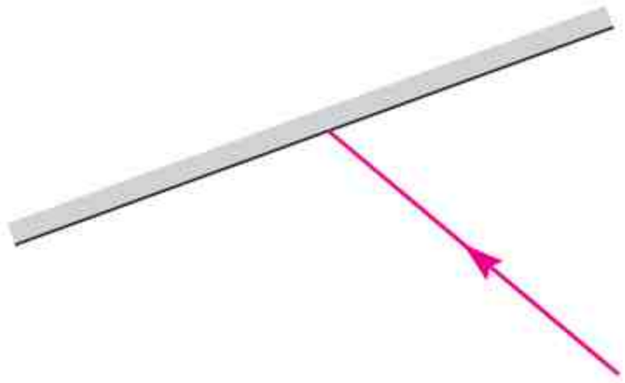
34. Zwierciadła płaskie

Zadanie 1. **Narysuj**, jak pobiegnie zaznaczony promień światła po odbiciu od zwierciadła. **Zaznacz** kąt padania czerwonym łukiem, a kąt odbicia – zielonym. **Podpisz** na każdym rysunku: kąt padania – α, kąt odbicia – β.

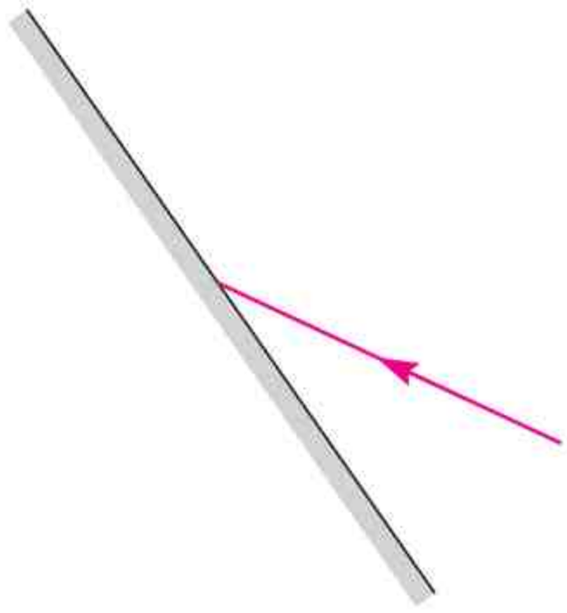
a)



b)

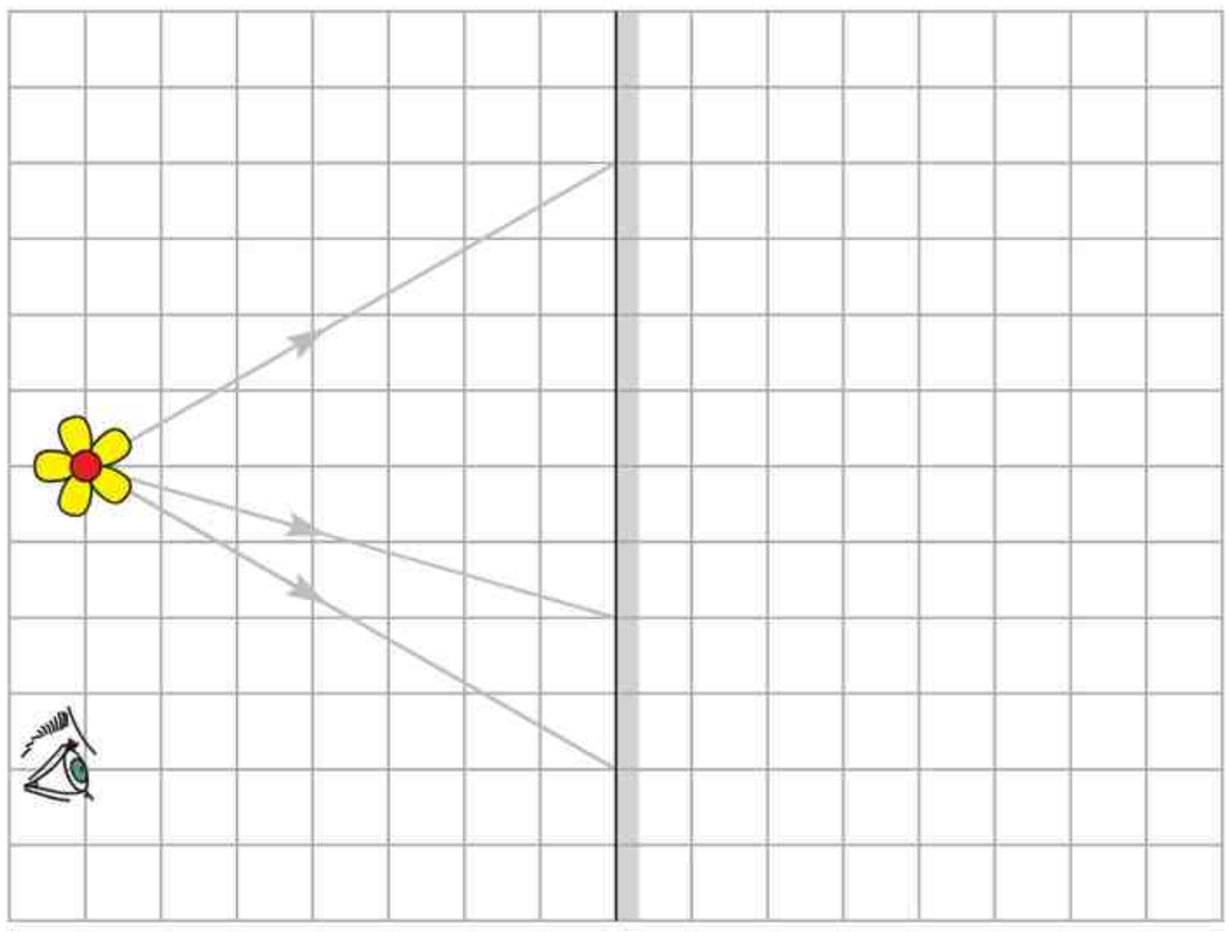


c)



Zapisz, jaka zależność występuje między kątem padania a kątem odbicia.

Zadanie 2. Rysunek przedstawia kilka promieni światła wychodzących ze środka kwiatu i padających na lustro. **Dorysuj**, jak pobiegnie każdy z nich po odbiciu od zwierciadła. **Pokoloruj** na czerwono ten promień, który trafia do oka.



Zadanie 3. Na rysunku widzisz z góry, jak Ania i Bartek stoją przed wielkim lustrem. **Zaznacz** i **podpisz** odpowiednimi literami miejsca:



A – gdzie Ania widzi swoje odbicie,

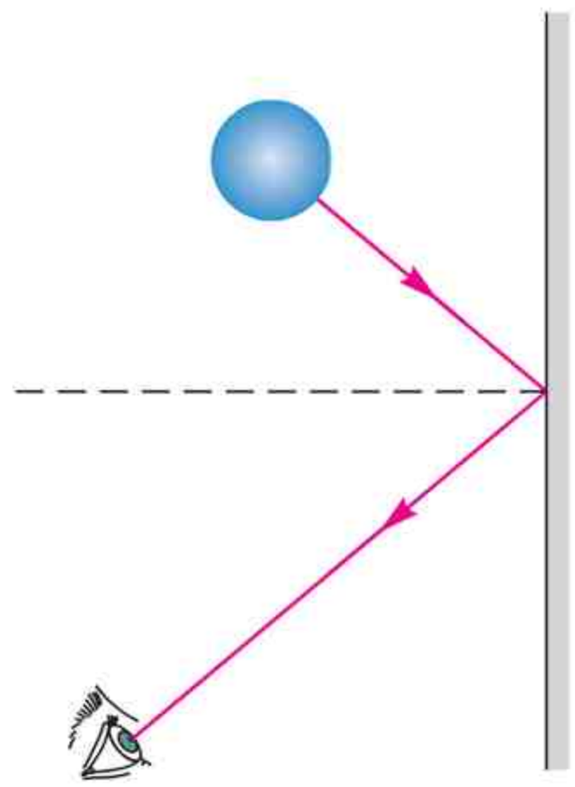
B – gdzie Bartek widzi swoje odbicie,

C – gdzie Ania widzi odbicie Bartka,

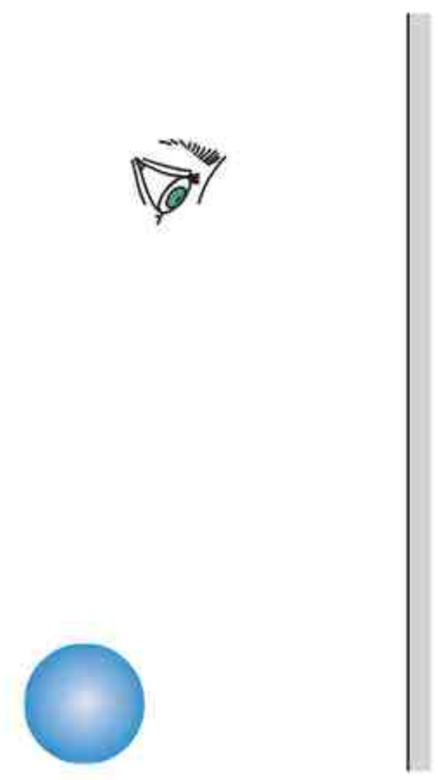
D – gdzie Bartek widzi odbicie Ani.

Zadanie 4. Rysunek a przedstawia, jak światło biegnie od piłki do oka, odbijając się od zwierciadła. **Dorysuj** na tym rysunku obraz pozorny piłki powstały w zwierciadle. Na rysunku b **zaznacz**, jak światło biegnie od piłki do oka, oraz **narysuj** obraz pozorny piłki w zwierciadle.

a)

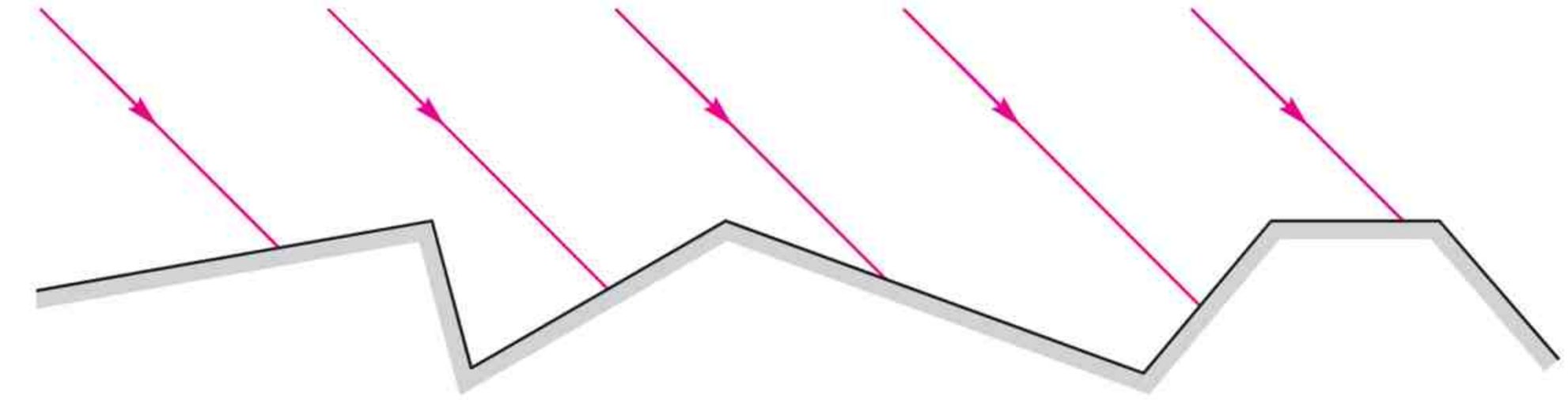


b)



Wskazówka: Obraz przedmiotu powstaje w takiej samej odległości od zwierciadła, w jakiej znajduje się przedmiot, tylko z drugiej strony.

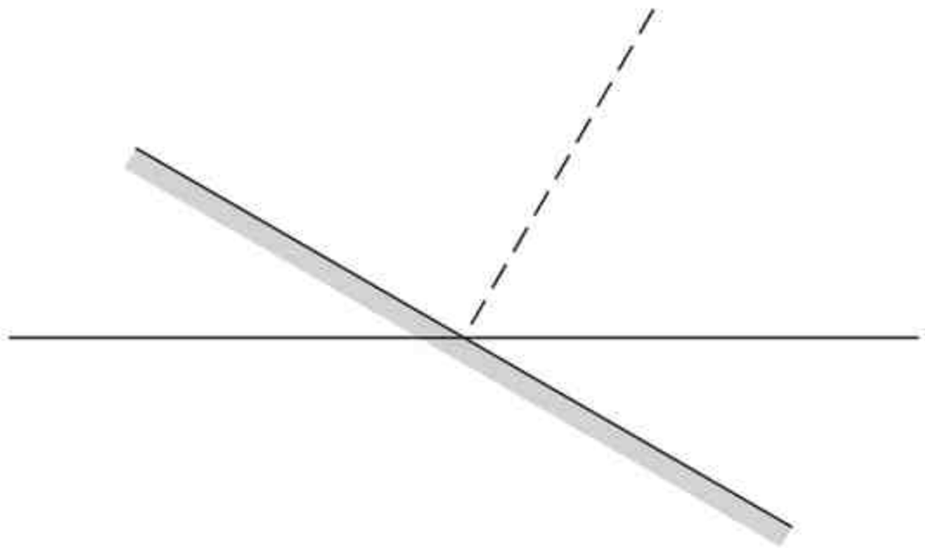
Zadanie 5. Równoległa wiązka światła pada na nierówną powierzchnię. **Narysuj**, jak odbije się każdy z zaznaczonych promieni.



Policzmy razem

Słońce wznosi się 30° nad horyzontem. Pod jakim kątem do poziomu należy ustawić zwierciadło, aby promienie padały na nie pod kątem 50°?

Na rysunku widzisz zwierciadło oraz linię oznaczającą poziom. Linia przerywana jest prostopadła do zwierciadła.



Uwaga: Miarę szukanego kąta należy obliczyć. Rysunek jest schematyczny i nie można z niego wyznaczyć szukanego kąta za pomocą kątomierza.

1. Dorysuj promień słoneczny padający na zwierciadło w punkcie, w którym poprowadzono prostopadłą.

2. Podpisz na rysunku kąt padania promieni słonecznych względem poziomu (zapisz, ile ma stopni).

3. Zaznacz i podpisz na rysunku kąt padania promieni słonecznych na zwierciadło.

4. Zaznacz szukany kąt literą γ. Oznacz w ten sposób wszystkie kąty na rysunku równe γ.

5. Oblicz, ile stopni ma szukany kąt:

$\gamma =$ _____

Odpowiedź: _____

Teraz możesz rozwiązać zadanie 6 ze strony 203 podręcznika.

Fizyka poza szkołą

Peryskop

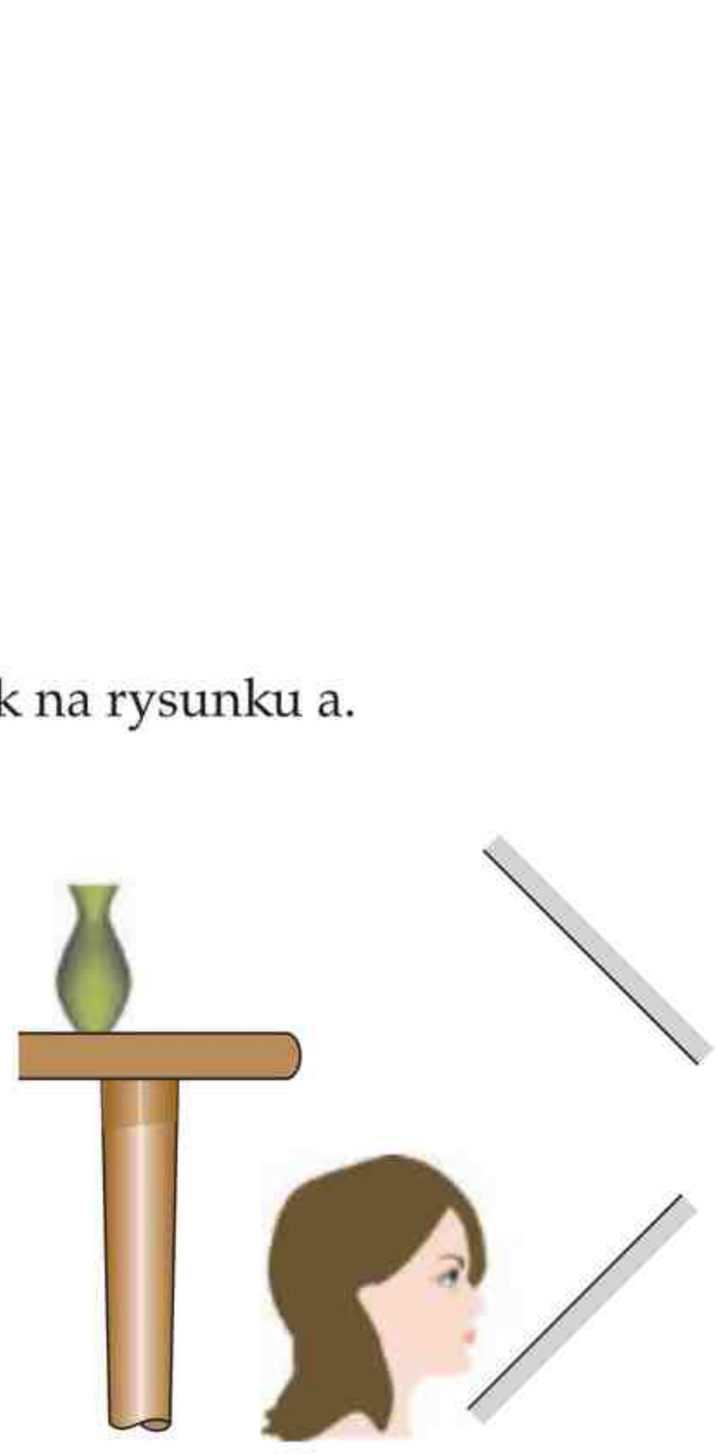
1. Usiądź obok stołu. Ustaw dwa lusterka tak jak na rysunku a.

a)



Obraz _____

b)



Obraz _____

2. Nie wychylając się nad stół, możesz zobaczyć, co się na nim znajduje. W ten sposób zbudowałeś peryskop. Napisz, gdzie stosuje się peryskopy.

3. Naszkicuj na ilustracji a, w jaki sposób światło odbite od wazonu biegnie do oczu dziewczyny. Narysuj różnymi kolorami dwa promienie: biegnące od górnej i dolnej części wazonu.

4. Sprawdź, co się stanie, jeśli ustawisz lusterka tak jak na rysunku b.

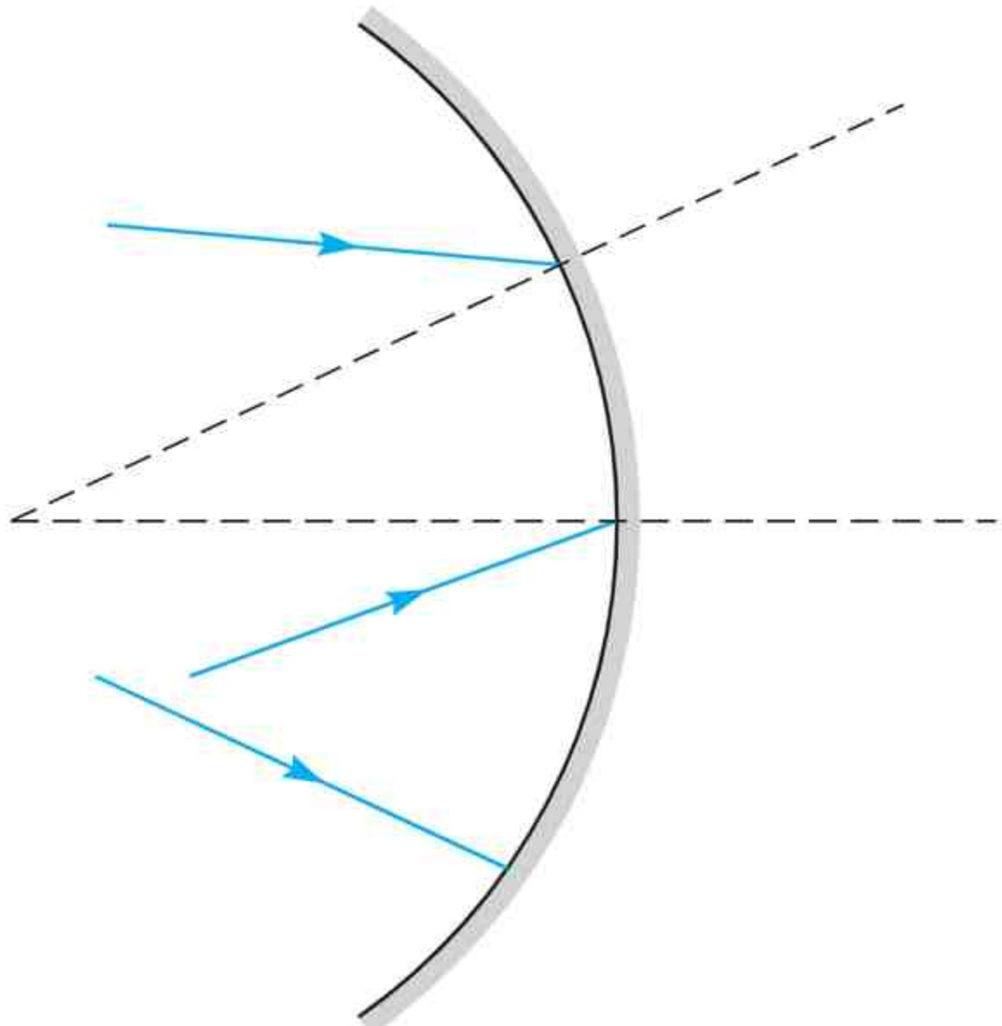
5. Uzupełnij ilustrację b podobnie jak wcześniej (punkt 3) ilustrację a.

6. Zapisz pod każdym rysunkiem, czy przy danym ustawieniu lusterek widzisz obraz odwrócony do góry nogami czy nieodwrócony.

7. Co się dzieje z obrazem, gdy płynnie przechodzisz od ustawienia przedstawionego na rysunku a do ustawienia takiego jak na rysunku b?

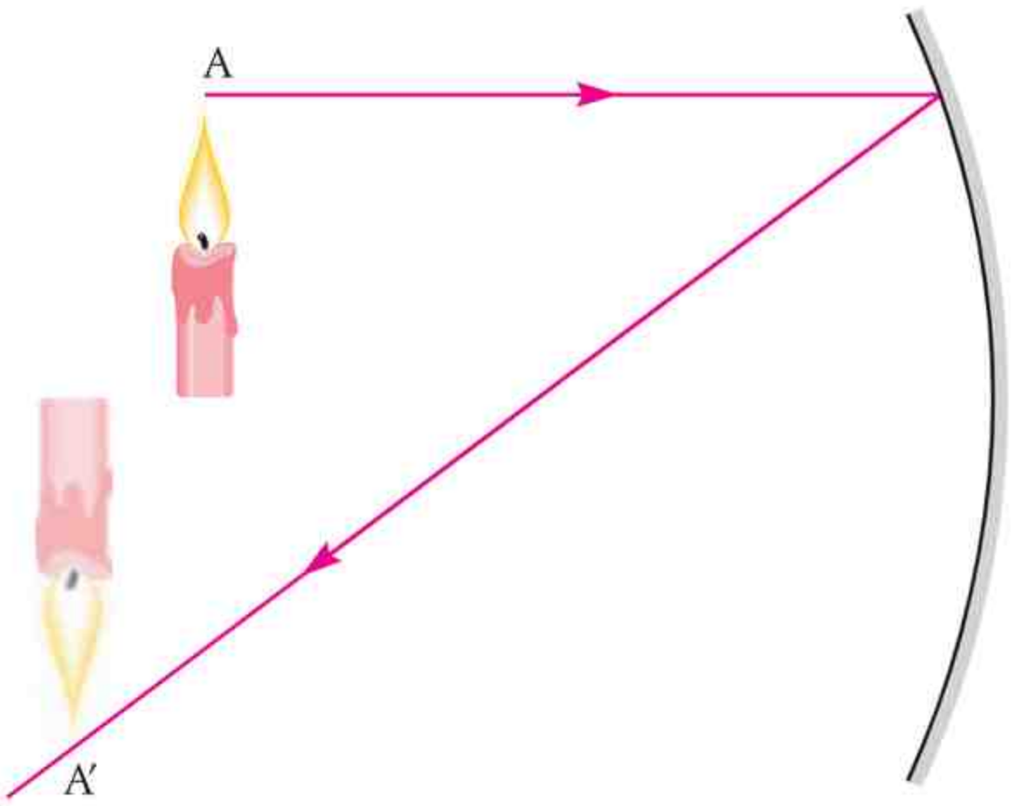
35. Zwierciadła wklęsłe

Zadanie 1. **Narysuj**, jak każdy z zaznaczonych na niebiesko promieni światła pobiegnie po odbiciu od zwierciadła wklęsłego. **Zaznacz** pojedynczym łukiem kąt padania, a podwójnym – kąt odbicia.



Zadanie 2. Rysunek przedstawia świeczkę i jej obraz tworzony przez zwierciadło wklęsłe. **Narysuj** różnymi kolorami trzy promienie wychodzące z czubka płomienia (punkt A), odbijające się od zwierciadła i docierające do obrazu czubka płomienia (punkt A′). Jeden taki promień został narysowany. **Zapisz** cechy obrazu.

a)



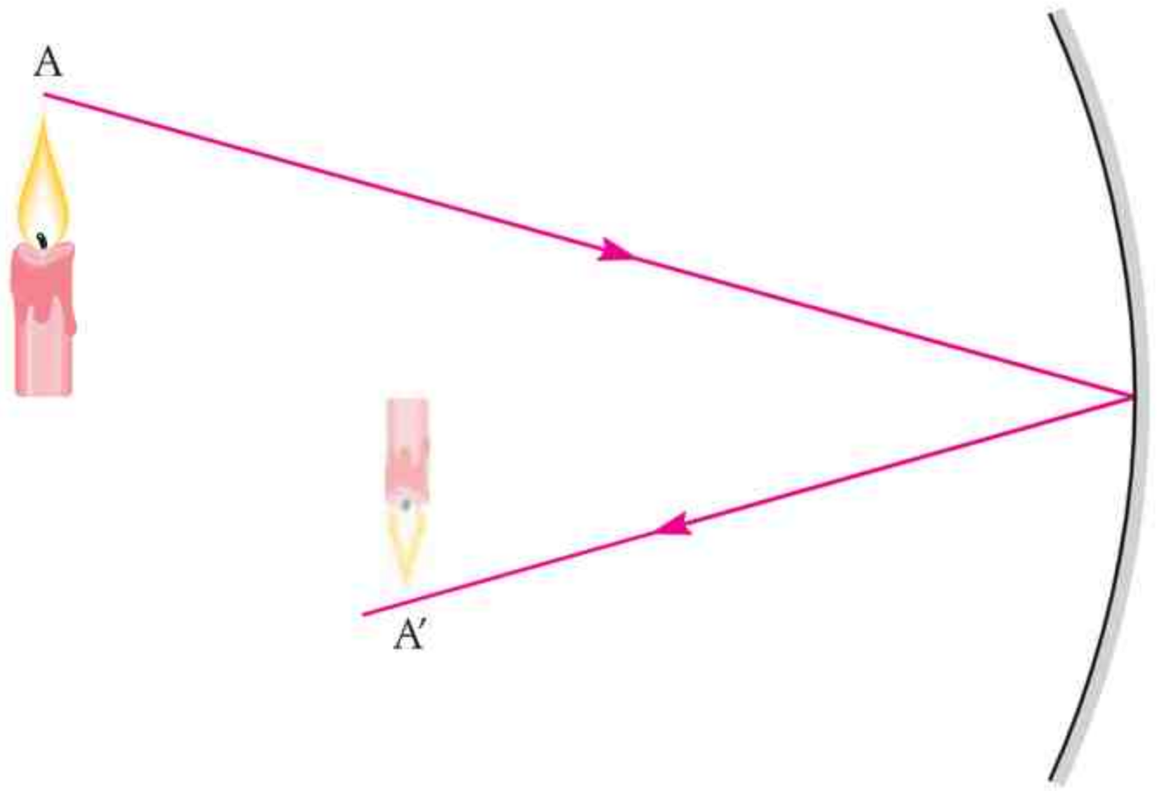
Obraz jest:

_____

_____

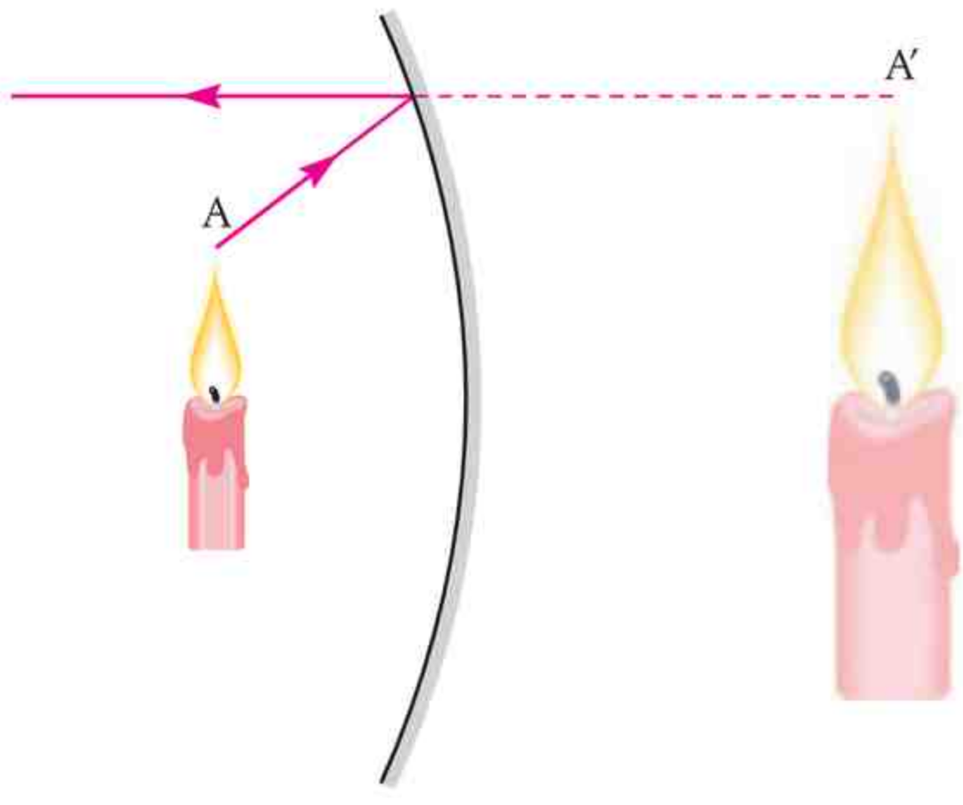
_____

b)



Obraz jest:

Zadanie 3. Rysunek przedstawia świeczkę i jej obraz tworzony przez zwierciadło wklęsłe. Zaznaczono na nim także promień wychodzący z czubka płomienia świecy (punkt A) i odbity w zwierciadle. **Narysuj** różnymi kolorami jeszcze trzy takie promienie. Pamiętaj, że ich przedłużenia muszą się przecinać w obrazie punktu A. **Zapisz** cechy obiektu.



Obraz jest:

Zadanie 4. Na zdjęciach na stronie 107 widzisz zastosowania zwierciadeł wklęsłych. Napisz, na jakiej zasadzie działają przedstawione przedmioty. **Wybierz** podpisy z ramki.

skupianie równoległych promieni w ognisku • *odbicie promieni wychodzących z ogniska tak, aby utworzyły wiązkę równoległą* • *tworzenie obrazu pozornego, powiększonego*

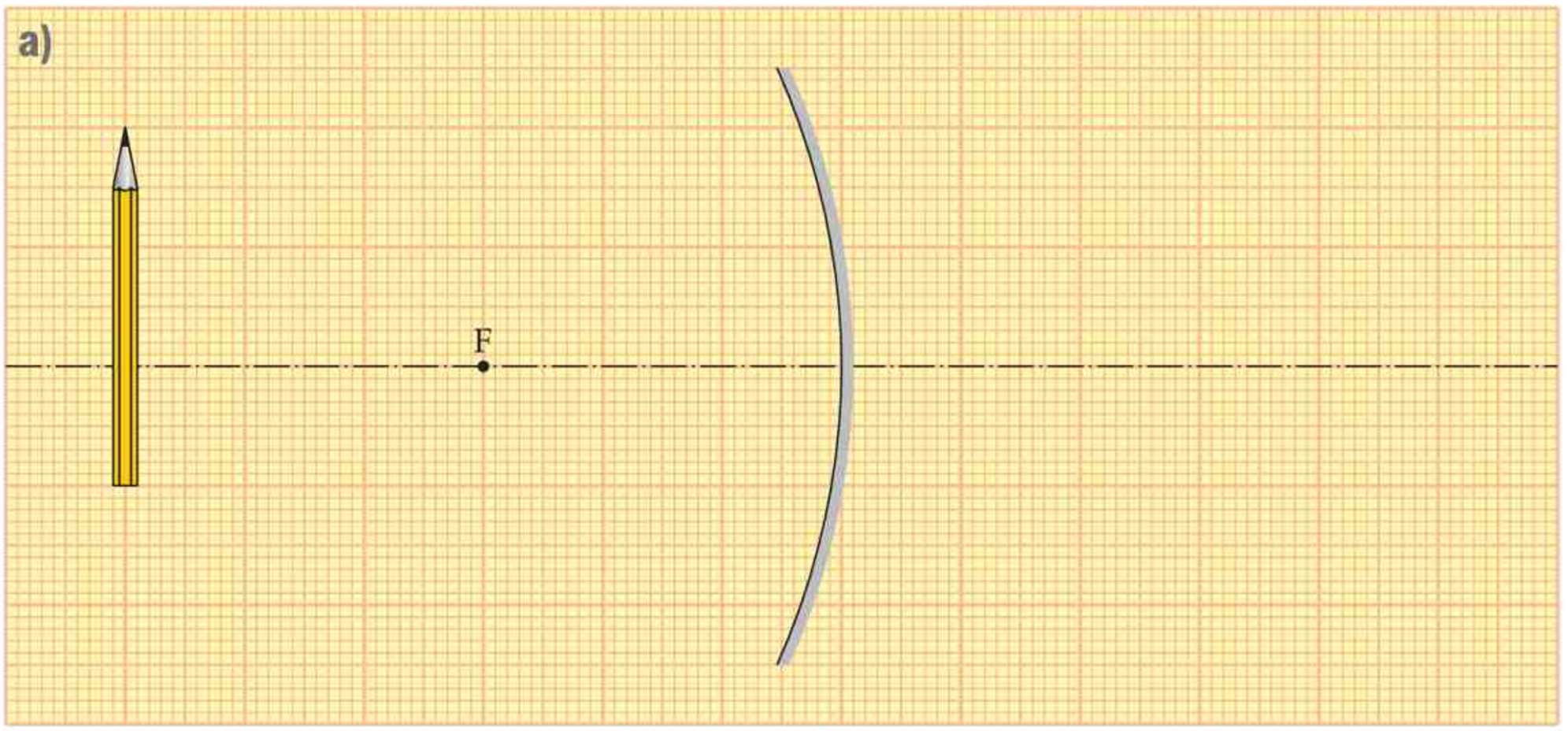






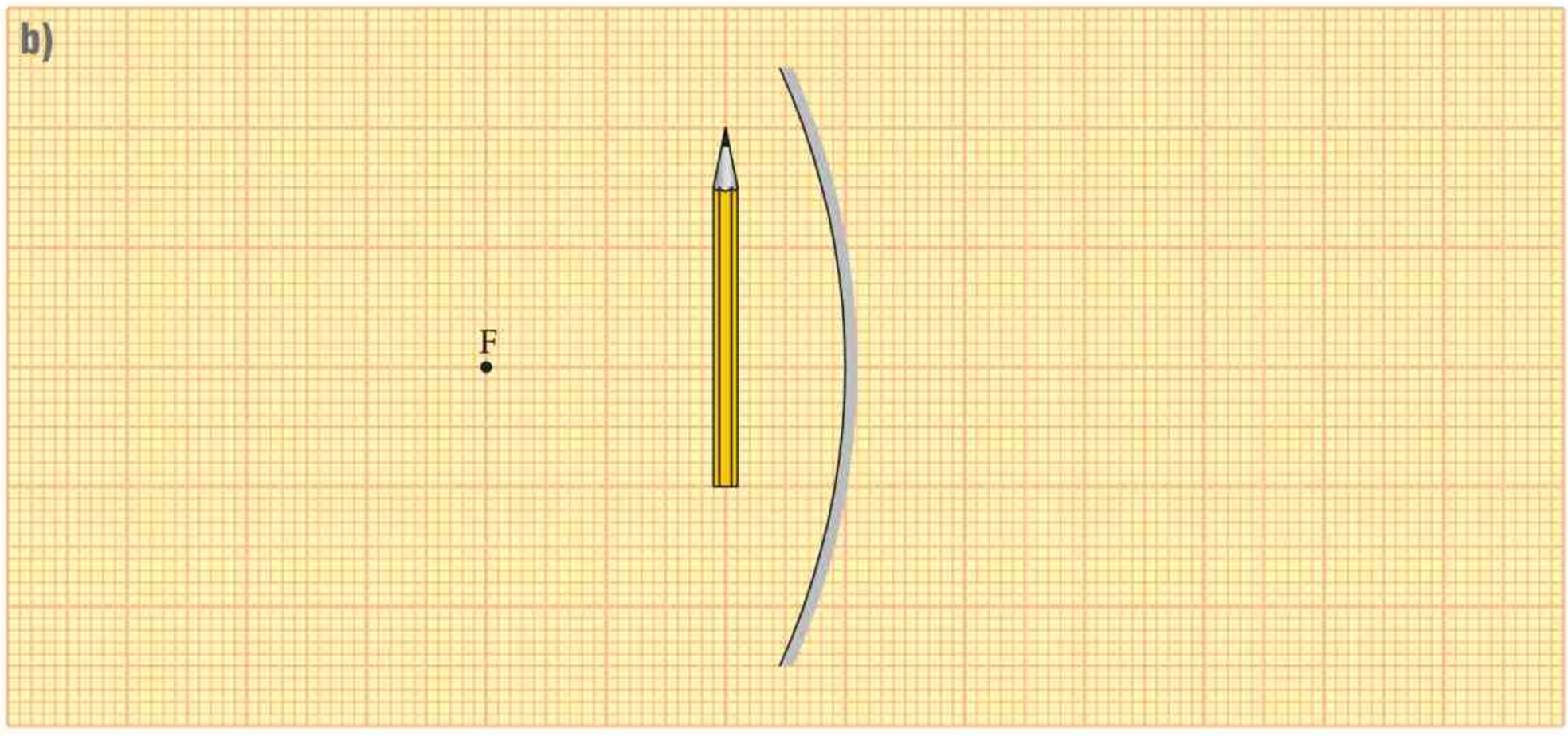
Zadanie 5. **Skonstruuj** obraz ołówka w zwierciadle. **Zapisz** cechy obrazu.

a)



Obraz jest _____, _____, _____

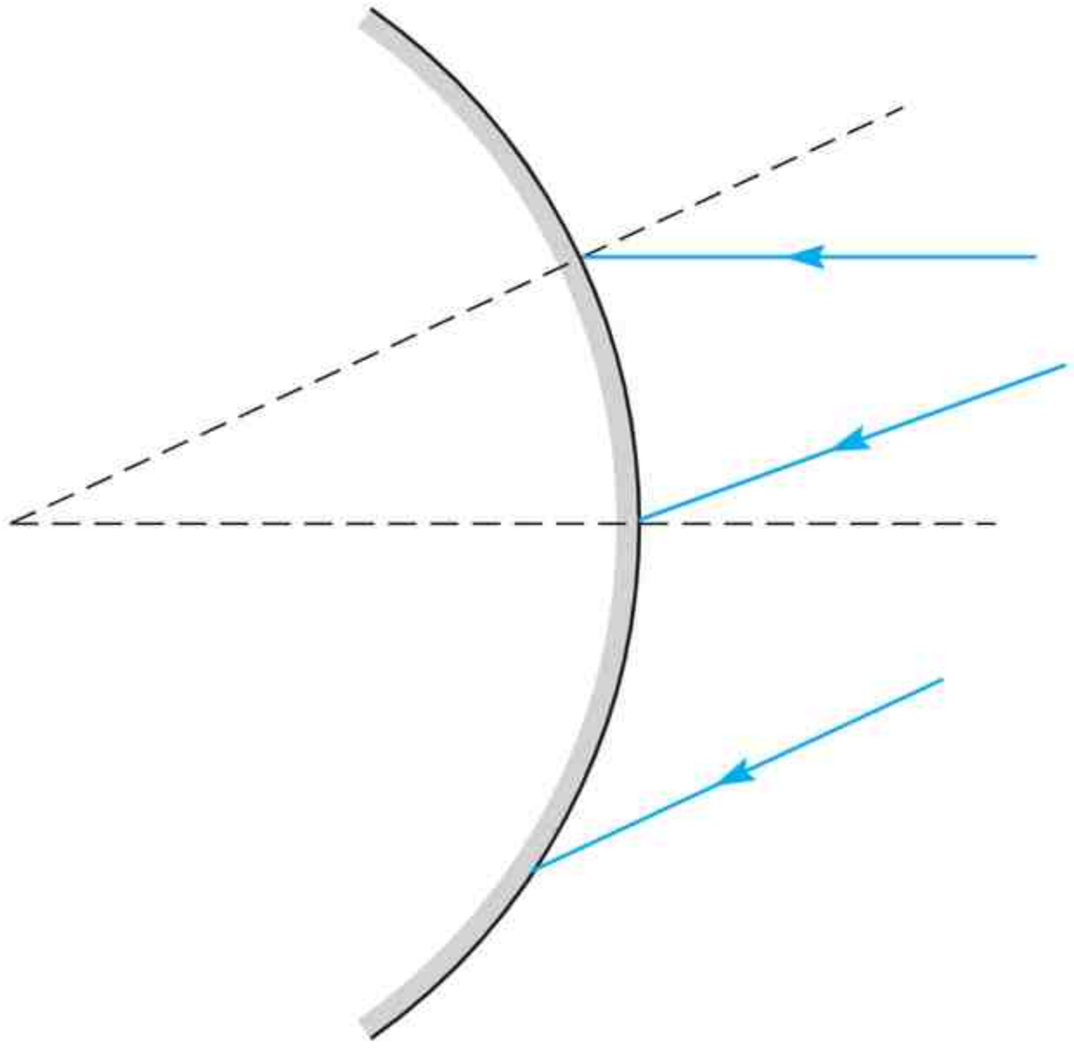
b)



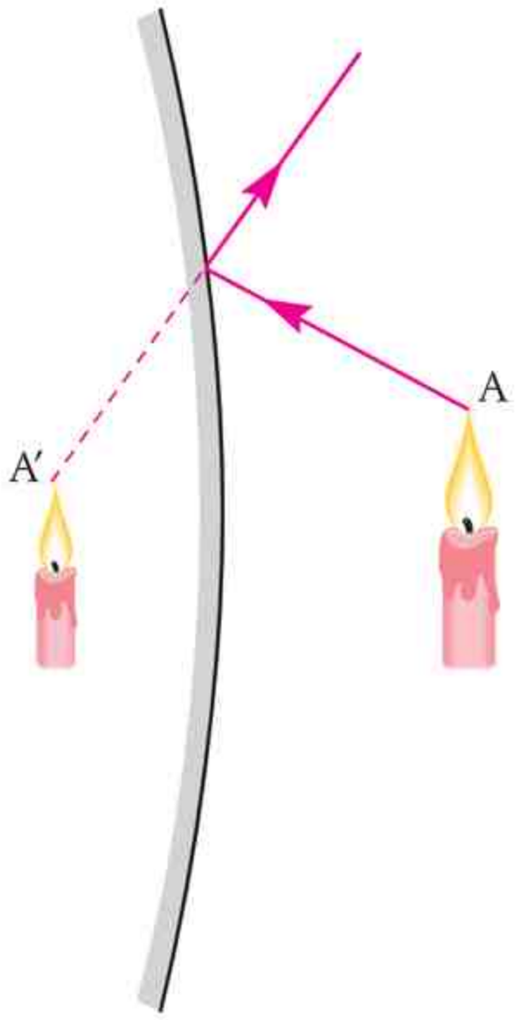
Obraz jest _____, _____, _____

36. Zwierciadła wypukłe

Zadanie 1. **Narysuj**, jak każdy z zaznaczonych na niebiesko promieni światła biegnie po odbiciu od zwierciadła wypukłego. **Zaznacz** pojedynczym łukiem kąt padania, a podwójnym – kąt odbicia.



Zadanie 2. Rysunek przedstawia świeczkę i jej obraz tworzony przez zwierciadło wypukłe. **Narysuj** różnymi kolorami trzy promienie wychodzące z czubka płomienia (punkt A), odbijające się od zwierciadła i docierające do obrazu czubka płomienia (punkt A′). Jeden taki promień został narysowany. **Zapisz** cechy obrazu.



Obraz jest:

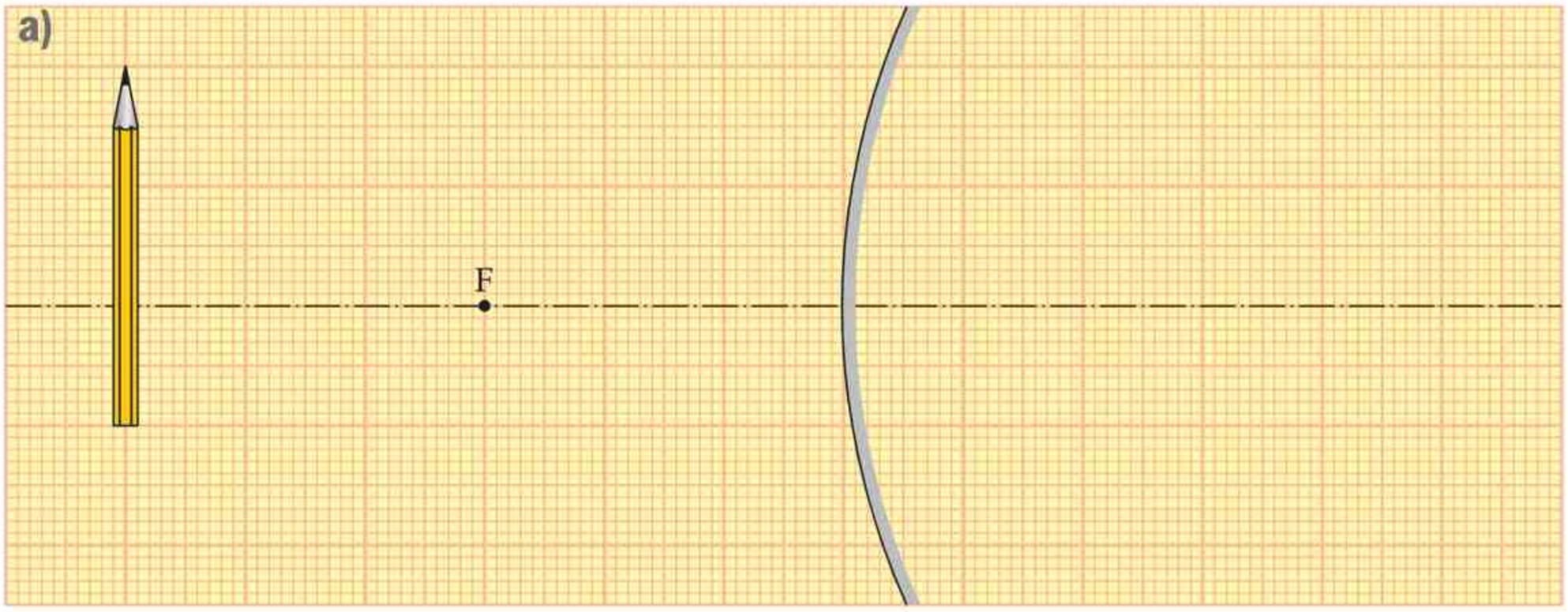
_____

_____

_____

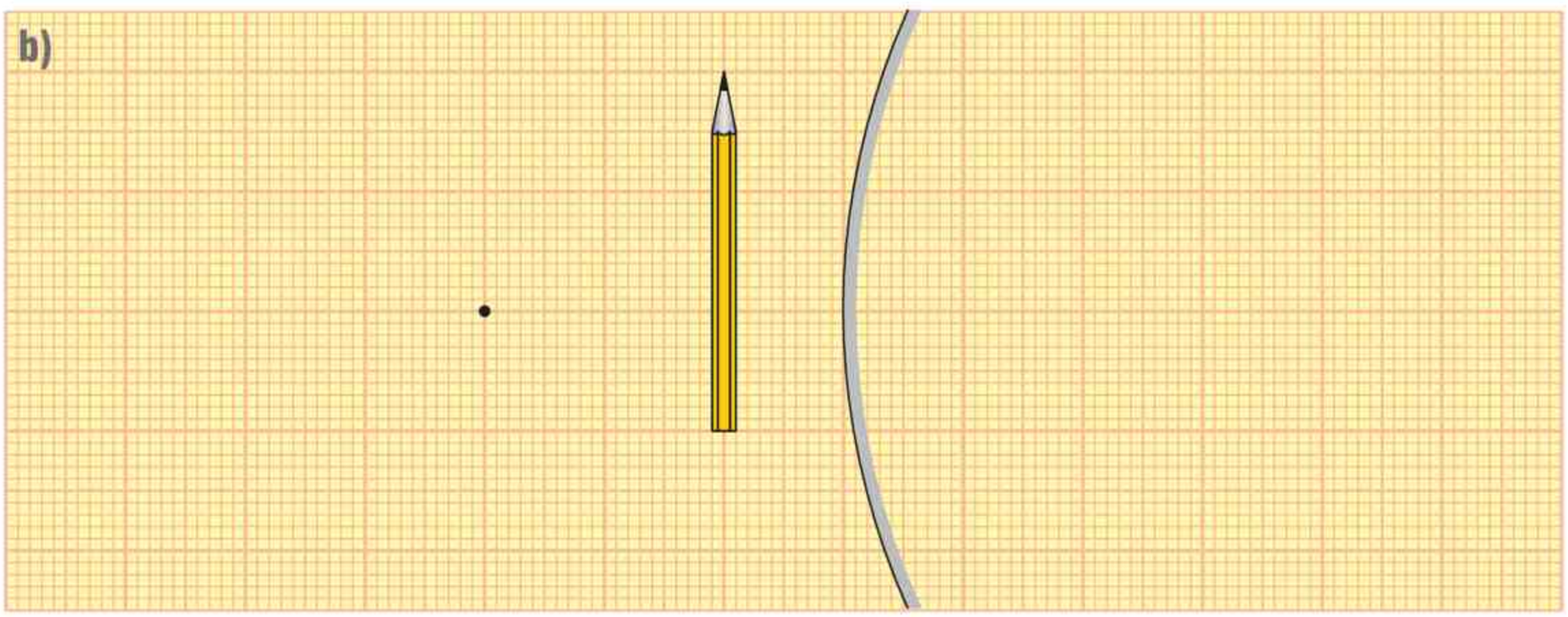
Zadanie 3. **Skonstruuj** obraz ołówka w zwierciadle. **Zapisz** cechy obrazu.

a)



Obraz jest _____, _____, _____

b)



Obraz jest _____, _____, _____

Zadanie 4. Na zdjęciach widzisz kilka zastosowań zwierciadeł. **Podpisz** je „wypukłe" lub „wklęsłe".

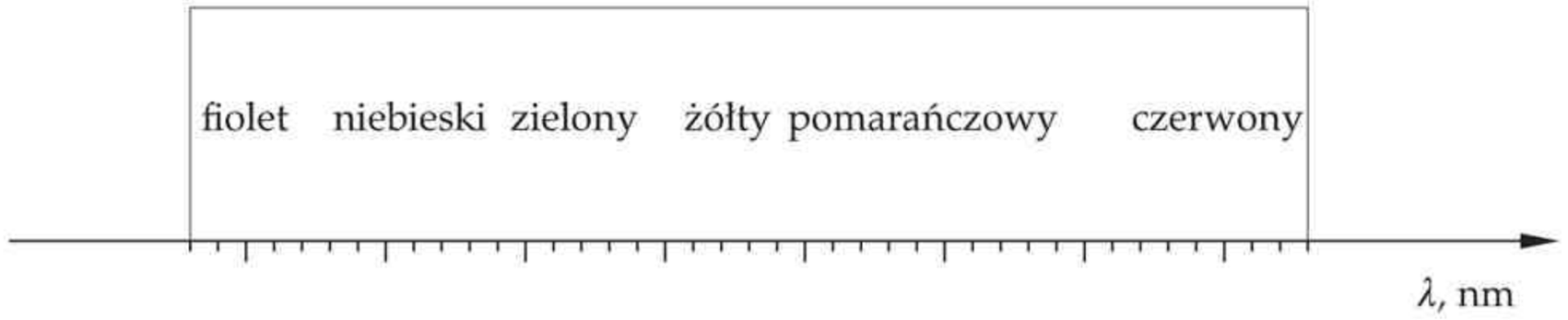




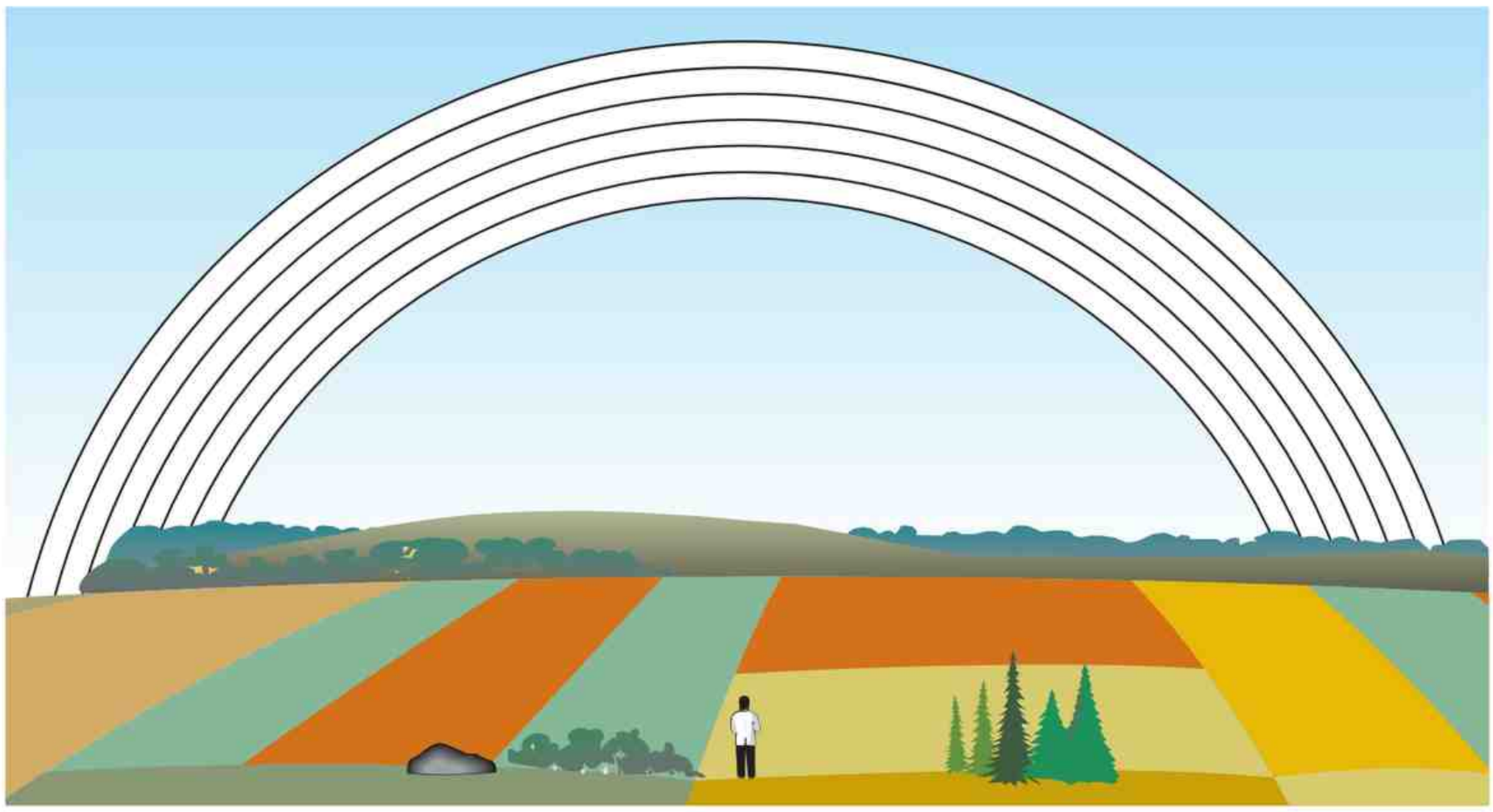


37 Barwy

Zadanie 1. **Pokoloruj** ilustrację zgodnie z opisem. Przy kreskach na dole **dopisz** długości fal. **Skorzystaj** z rysunku na stronie 218 podręcznika.



Zadanie 2. **Pokoloruj** tęczę. **Napisz,** co jest przyczyną jej powstawania.



Tęcza powstaje _____

_____

Być może zdarzyło ci się widzieć podwójną tęczę. **Poszukaj** informacji w dostępnych źródłach i **napisz**, jak ona powstaje.

_____

_____

Zadanie 3. Na liść pada białe światło będące mieszaniną wszystkich barw tęczy. Odbite od liścia światło zawiera tylko zieleń. **Narysuj** „na tęczowo" światło padające na liść, a odbite od niego – na zielono. Analogicznie **uzupełnij** pozostałe rysunki.

a) b) c)

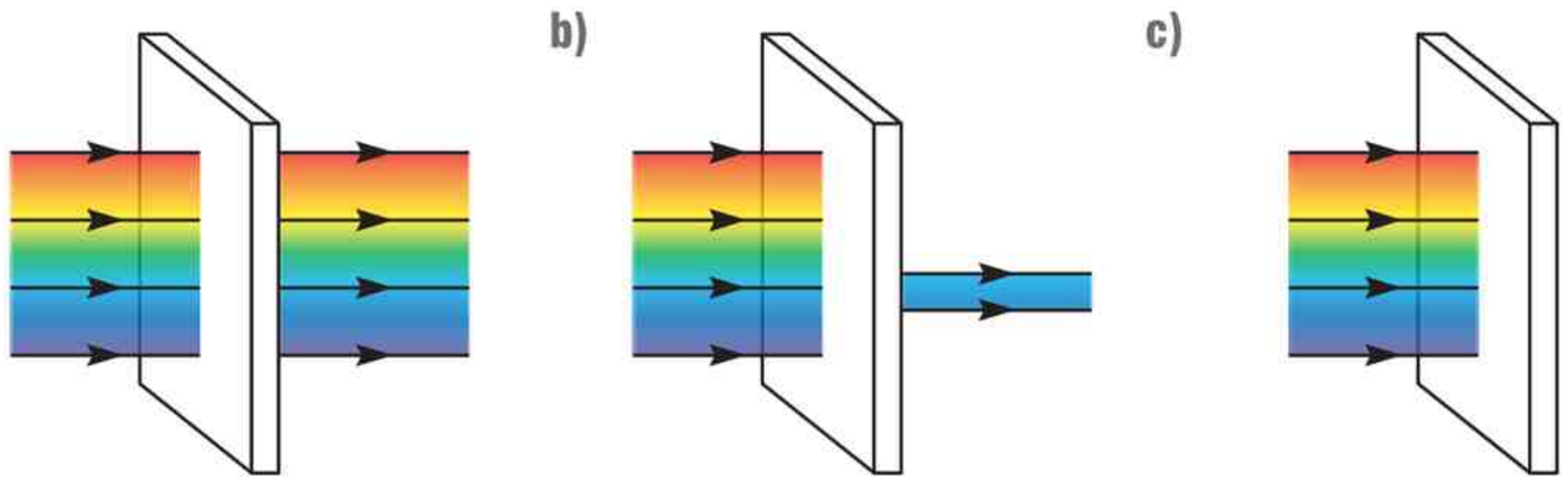




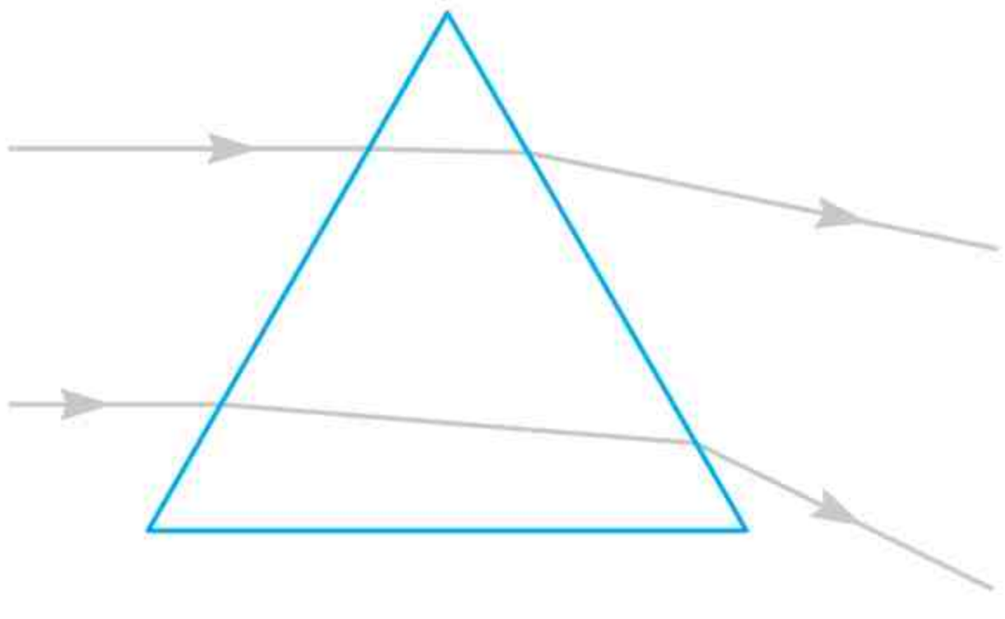


Zadanie 4. Jaką barwę ma szklana płytka? **Pokoloruj** ją.

a) b) c)



Zadanie 5. Która z szarych linii oznacza promień czerwony, a która fioletowy? **Pokoloruj je**.



Zadanie 6. **Uzupełnij** tekst.

W powietrzu światło porusza się z prędkością praktycznie niezależną od barwy (czyli długości fali). Padając na szkło, światło _____ załamuje się mocniej niż _____. Z tego wynika, że w szkle prędkość światła fioletowego jest _____ niż światła czerwonego.

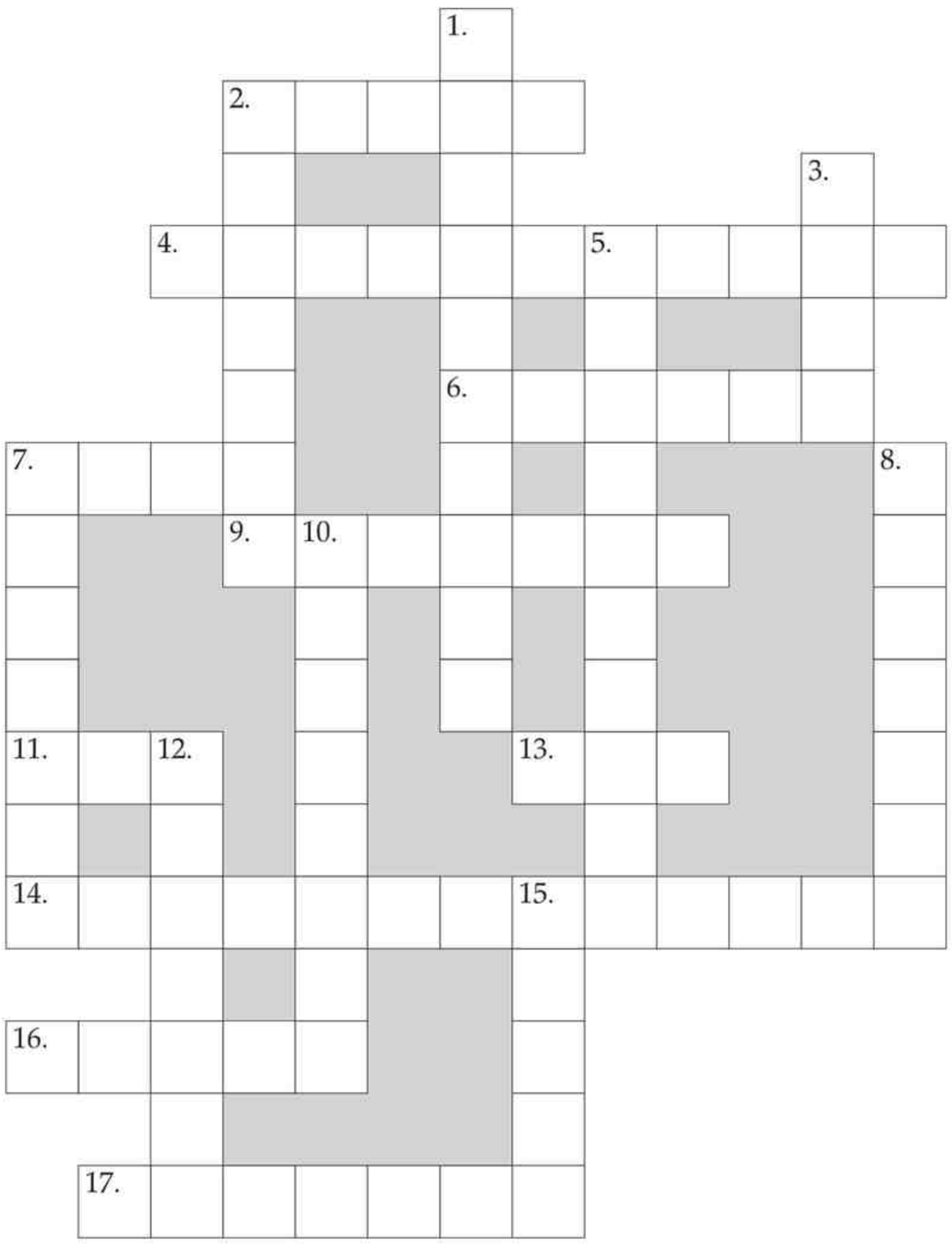
Zadanie 7. Na koniec działu przygotowaliśmy krzyżówkę. **Rozwiąż** ją, jeśli chcesz powtórzyć zdobyte wiadomości.

PIONOWO

1. Jego okularami można rozpalić ogień.
2. Tam soczewka skupia równoległą wiązkę światła.
3. Odwrotność dioptrii.
5. Soczewka, która może tworzyć obraz rzeczywisty.
7. Urządzenie do wyświetlania obrazu.
8. Soczewka rozpraszająca jest ... .
10. Jednostka zdolności skupiającej.
12. Obraz, którego nie można zobaczyć na ekranie.
15. Choroba oka, w której soczewka staje się mniej przezroczysta.

POZIOMO

2. Tworzy go soczewka albo zwierciadło.
4. Rodzaj wyższej uczelni.
6. Jedna z soczewek mikroskopu.
7. Panuje przy słabym oświetleniu.
9. Zjawisko, dzięki któremu działa zwierciadło.
11. Inaczej: rodzaj.
13. Padania jest równy odbicia.
14. Soczewka, która zawsze tworzy obraz prosty.
16. Odpowiada długości fali światła.
17. Soczewka skupiająca jest ... .



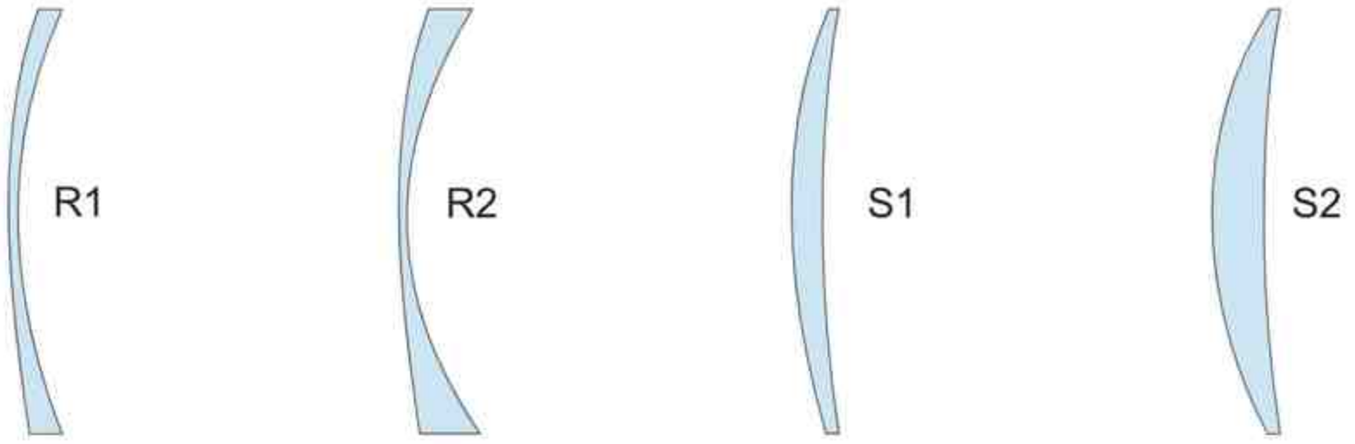
E

Sposób na zadanie

Odczytywanie z rysunków informacji kluczowych dla opisywanego zjawiska

Zadanie 24.2 (0–2) Oko CKE Wrzesień 2020

Na rysunku poniżej przedstawiono przekroje poprzeczne czterech soczewek korygujących różne wady wzroku. Soczewki typu R1 i R2 są rozpraszające, a długość ogniskowej soczewki R1 jest większa niż soczewki R2. Soczewki typu S1 i S2 są skupiające, a długość ogniskowej soczewki S1 jest większa niż soczewki S2.



Mariola jest dalekowidzem, podobnie jak jej tata. Mariola ma mniejszą wadę wzroku od wady wzroku jej taty. Dwie spośród powyższych soczewek korygują wady wzroku Marioli i jej taty.

Dobierz typ soczewki korygującej wadę wzroku Marioli i jej tacie. Wpisz obok danej osoby odpowiedni dla niej typ soczewki, wybrany spośród R1, R2, S1, S2.

Osoba z wadą dalekowzroczności	Typ soczewki korygującej
1. Mariola	
2. Tata Marioli	

Rozwiązanie:

Dalekowidz widzi prawidłowo z daleka, a nieprawidłowo z bliska (używa okularów np. do czytania książki). Aby na siatkówce oka mógł powstać ostry obraz przedmiotów znajdujących się blisko obserwatora, ogniskowa soczewki musi być krótsza niż w przypadku tworzenia obrazów odległych przedmiotów. Soczewka w oku dalekowidza nie jest w stanie wytworzyć dostatecznie krótkiej ogniskowej, czyli dostatecznie silnie skupić promieni światła. Aby to umożliwić, należy utworzyć układ dwóch soczewek, złożony z soczewki oka i soczewki skupiającej, która koryguje tę wadę wzroku. Odrzucamy soczewki R1 oraz R2. Mniejszą wadę wzroku trzeba w mniejszym stopniu korygować, czyli słabiej dodatkowo załamywać promienie światła. Im soczewka jest mniej zakrzywiona (o większym promieniu krzywizny), tym będzie słabiej skupiać promienie światła (będzie mieć dłuższą ogniskową). Mariola będzie używać soczewek S1, a jej tata soczewek S2.

Odpowiedź: W tabelce obok Marioli należy wpisać S1, a obok taty Marioli – S2.

Ważne!

- Dalekowidz prawidłowo widzi z daleka, a źle z bliska, gdyż soczewka w jego oku nie jest w stanie uzyskać odpowiednio krótkiej ogniskowej (zbyt słabo skupia promienie światła).
- Krótkowidz prawidłowo widzi z bliska, a źle z daleka, gdyż soczewka w jego oku nie jest w stanie uzyskać odpowiednio długiej ogniskowej (zbyt silnie skupia promienie światła).
- Większe zakrzywienie powierzchni soczewki skupiającej lub rozpraszającej sprawia, że dana soczewka odpowiednio silniej skupia lub rozprasza promienie światła.

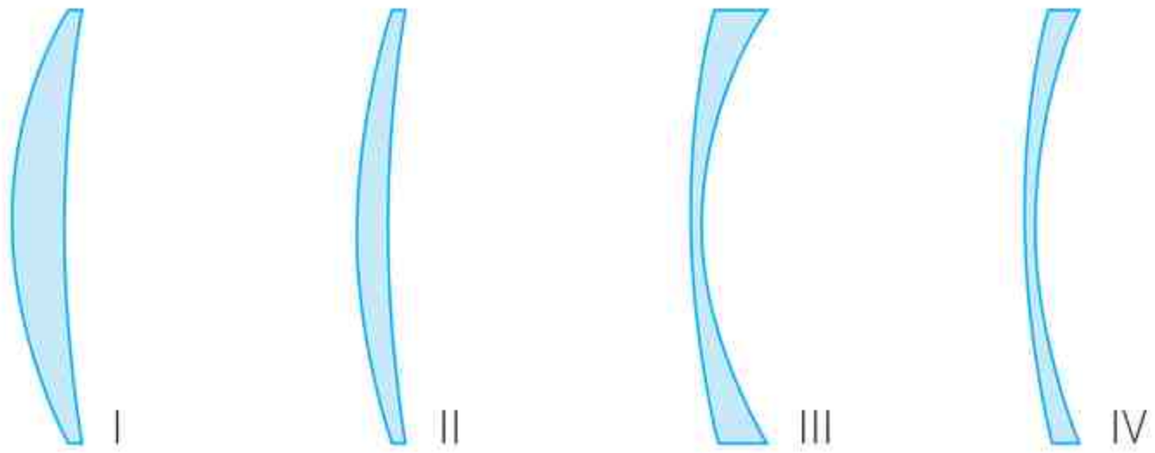
E

Sprawdź, czy potrafisz

1. Paweł i Krzysiek podczas lekcji używają okularów, aby z ławki dokładnie widzieć, co jest napisane na tablicy. Paweł jest w stanie przeczytać bez okularów wyraźne duże litery z tablicy, siedząc w drugim rzędzie od tablicy, natomiast nie potrafi niczego odczytać, siedząc w czwartym rzędzie. Krzysiek bez okularów jest w stanie odczytać duże litery, siedząc w pierwszym rzędzie od tablicy, natomiast nie potrafi już tego zrobić, siedząc w drugim rzędzie.

Patrz „Sposób na zadanie”

Soczewka I silniej skupia promienie światła (ma krótszą ogniskową) niż soczewka II. Soczewka IV słabiej rozprasza promienie światła (ma dłuższą ogniskową) niż soczewka III.



Każdy z uczniów używa w swoich okularach soczewek jednego typu spośród soczewek I–IV.

Uzupełnij zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź wybraną spośród A–B oraz C–D i odpowiedź wybraną spośród E–H.

Zarówno Paweł, jak i Krzysiek są A/B, ale Krzysiek ma C/D wadę wzroku niż Paweł. Dlatego Paweł w swoich okularach używa soczewek E/F/G/H, natomiast Krzysiek – soczewek E/F/G/H.

A. krótkowidzami B. dalekowidzami C. większą D. mniejszą

E. I F. II G. III H. IV

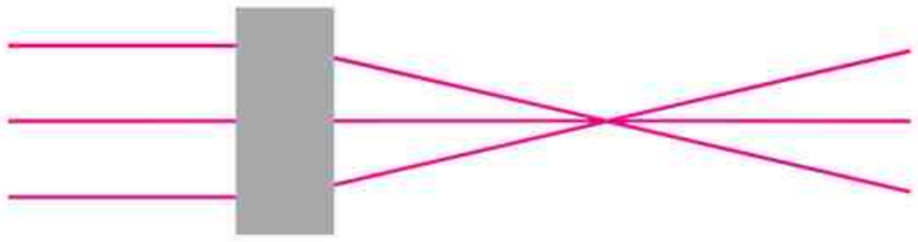
2. Fragment rysunku przedstawia soczewkę zasłoniętą szarym prostokątem. Jaka to soczewka: skupiająca czy rozpraszająca?

A. Skupiająca.

B. Rozpraszająca.

C. Jeśli światło biegnie od lewej do prawej, soczewka jest skupiająca, a jeśli od prawej do lewej – rozpraszająca.

D. Jeśli światło biegnie od lewej do prawej, soczewka jest rozpraszająca, a jeśli od prawej do lewej – skupiająca.



3. Soczewkę okularów ustawiono tak, aby skupiała promienie słoneczne. Okazało się, że za jej pomocą najłatwiej zapalić kawałek papieru umieszczony w odległości 25 cm od soczewki. Jaką wadę wzroku ma właściciel okularów i jaka jest zdolność skupiająca soczewki?

A. Krótkowzroczność, –25 D.

B. Krótkowzroczność, –4 D.

C. Dalekowzroczność, 25 D.

D. Dalekowzroczność, 4 D.

4. Samochód taty Tomka jest czerwony. Oznacza to, że lakier samochodu:

A. pochłania światło czerwone silniej niż światło innych barw.

B. pochłania światło czerwone słabiej niż światło innych barw.

C. jest źródłem światła czerwonego.

D. nie odbija światła czerwonego.

5. Możesz się przekonać, że światło białe jest mieszaniną różnych barw, gdy:

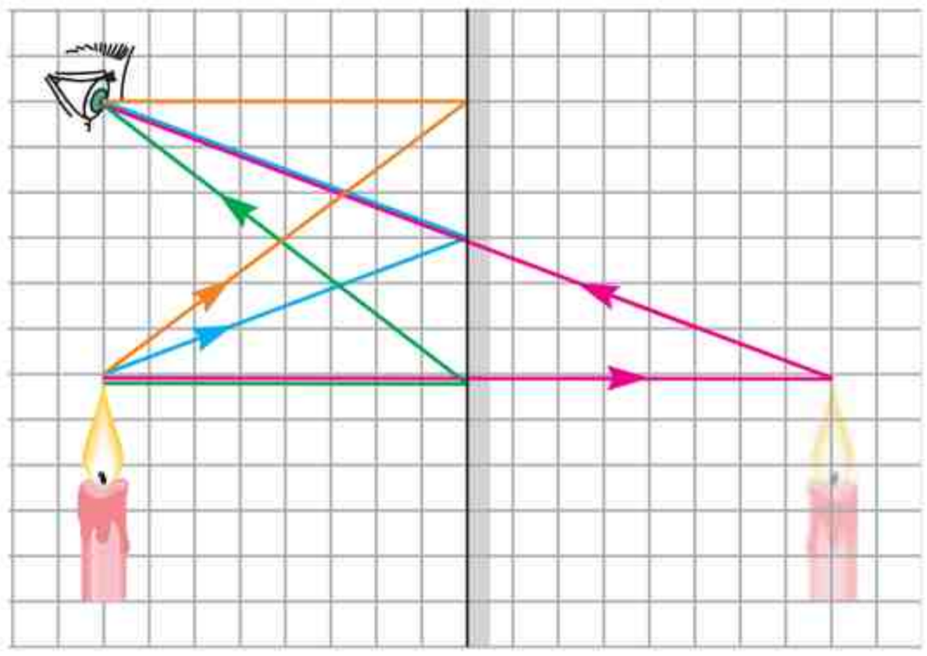
A. oglądasz w lustrze odbicie kolorowego zdjęcia.

B. oglądasz kolorowe zdjęcie przez lupę.

C. widzisz tęczę na niebie.

D. widzisz biały śnieg.

6. Rysunek przedstawia obserwację płomienia świecy w zwierciadle. Jakim kolorem poprawnie oznaczono bieg promienia światła od płomienia do oka obserwatora?



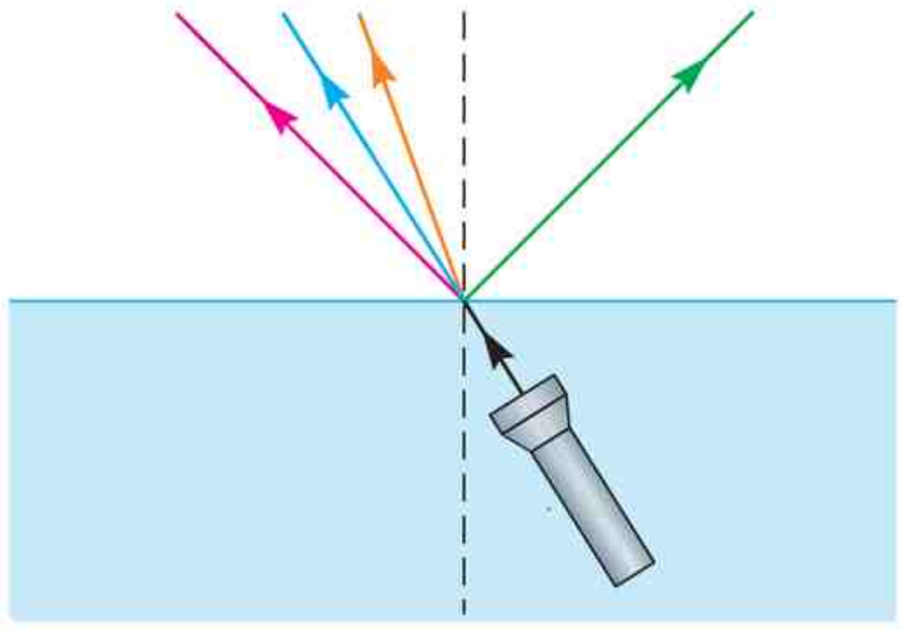
A. Czerwonym.

B. Zielonym.

C. Niebieskim.

D. Pomarańczowym.

7. Promień światła z latarki umieszczonej pod wodą przechodzi z wody do powietrza. Która linia poprawnie przedstawia bieg tego promienia?



A. Zielona.

B. Czerwona.

C. Niebieska.

D. Pomarańczowa.

Tabele

TABLICA 1. Gęstość substancji[1]

	Substancja	Gęstość	
		$\frac{g}{cm^3}\left(\frac{kg}{dm^3}\right)$	$\frac{kg}{m^3}$
Gazy	Dwutlenek węgla	0,0018	1,8
	Hel	0,00016	0,16
	Metan	0,00072	0,72
	Powietrze	0,0012	1,2
	Tlen	0,0013	1,3
	Wodór	0,00008	0,08
Ciecze	Aceton	0,79	790
	Benzyna (średnio)	0,72	720
	Gliceryna	1,3	1300
	Olej słonecznikowy	0,92	920
	Rtęć	14	14 000
	Woda	1	1000
	Woda słona (z oceanu – zasolenie 3,5%)	1,03	1030
Ciała stałe	Aluminium (glin)	2,7	2700
	Lit (najlżejszy metal)	0,53	530
	Lód	0,92	920
	Miedź	9	9000
	Ołów	11	11 000
	Srebro	11	11 000
	Stal (średnio)	7,8	7800
	Szkło (średnio)	2,4	2400
	Platyna	21	21 000
	Złoto	19	19 000
	Żelazo	7,9	7900

TABLICA 2. Prędkość dźwięku w temperaturze 20°C

Ośrodek	$v, \frac{m}{s}$
Powietrze	344
Woda	1482
Ołów	2100
Stal	ok. 6000
Diament	18 000

TABLICA 3. Prędkość światła w zależności od ośrodka

Ośrodek	Prędkość światła, $\frac{km}{s}$
Próżnia, powietrze	300 000
Woda	225 000
Szkło	200 000
Lód	230 000
Diament	124 000

TABLICA 4. Ciepło właściwe substancji – ciecze

Substancja	Ciepło właściwe, $\frac{J}{kg \cdot °C}$
Alkohol etylowy	2400
Kwas siarkowy	1400
Rtęć	140
Woda	4200

TABLICA 5. Ciepło właściwe substancji – ciała stałe

Substancja	Ciepło właściwe, $\frac{J}{kg \cdot °C}$	Substancja	Ciepło właściwe, $\frac{J}{kg \cdot °C}$
Cegła	850	Piasek	800
Lód	2100	Szkło	670
Ołów	130	Złoto	130
Miedź	380	Żelazo	450

(1) Wartości podano dla temperatury pokojowej i ciśnienia 1013 hPa.
Źródło: Tablice fizyczne, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 1995.

TABLICA 6. Wielokrotności i podwielokrotności jednostek

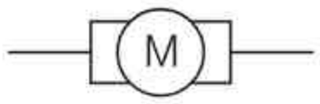
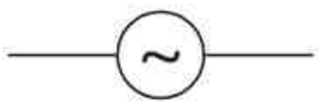
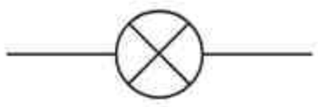
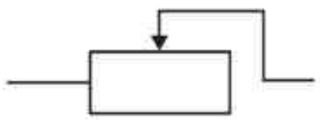
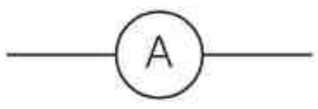
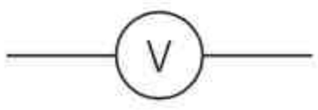
Przedrostek		Znaczenie		Przykłady
G	giga	1 000 000 000	10^9	1 GW (gigawat) = 1 000 000 000 W
M	mega	1 000 000	10^6	1 MHz (megaherc) = 1 000 000 Hz
k	kilo	1000	10^3	1 kN (kiloniuton) = 1000 N
h	hekto	100	10^2	1 hl (hektolitr) = 100 l
da	deka	10	10^1	1 dag (dekagram) = 10 g
d	decy	$\frac{1}{10}$	10^{-1}	1 dm (decymetr) = $\frac{1}{10}$ m
c	centy	$\frac{1}{100}$	10^{-2}	1 cm (centymetr) = $\frac{1}{100}$ m
m	mili	$\frac{1}{1000}$	10^{-3}	1 mg (miligram) = $\frac{1}{1000}$ g
μ	mikro	$\frac{1}{1\,000\,000}$	10^{-6}	1 μm (mikrometr) = $\frac{1}{1\,000\,000}$ m
n	nano	$\frac{1}{1\,000\,000\,000}$	10^{-9}	1 nm (nanometr) = $\frac{1}{1\,000\,000\,000}$ m

TABLICA 7. Temperatura topnienia i temperatura wrzenia oraz ciepło topnienia i ciepło parowania

Substancja	Temperatura topnienia, °C	Ciepło topnienia, $\frac{kJ}{kg}$	Temperatura wrzenia, °C	Ciepło parowania w temperaturze wrzenia, $\frac{kJ}{kg}$
Woda	0	330	100	2300
Alkohol etylowy	−115	110	78	960
Rtęć	−39	12	357	290
Ołów	328	25	1756	860
Żelazo	1538	270	2800	6300
Wolfram	3420	180	5700	5000

Tabele

TABLICA 8. Elektryczne symbole graficzne

przewód elektryczny		silnik	
źródło energii elektrycznej prądu stałego		źródło energii elektrycznej prądu przemiennego	
wyłącznik (klucz)		opornik (rezystor)	
żarówka		opornik suwakowy	
amperomierz		węzeł	
woltomierz		bezpiecznik	

TABLICA 9. Opór właściwy niektórych metali i stopów w temperaturze 0°C

Substancja	ρ, $10^{-8}\ \Omega \cdot m$
rtęć	94,1
ołów	19,2
cyna	10,6
platyna	9,8
żelazo	8,6
nikiel	6,1
cynk	5,7
wolfram	4,9

Substancja	ρ, $10^{-8}\ \Omega \cdot m$
glin	2,5
złoto	2,3
miedź	1,6
srebro	1,5
konstantan	45,0
manganin	43,0
nikielin	43,0
mosiądz	6,3

Karta wzorów

Elektrostatyka i prąd elektryczny

Napięcie elektryczne	$U = \frac{E}{q}$	E – energia elektryczna q – ładunek elektryczny
Natężenie prądu elektrycznego	$I = \frac{q}{t}$	q – ładunek elektryczny t – czas, w którym ładunek q przepłynął
Praca prądu elektrycznego	$W = U \cdot q$ $W = U \cdot I \cdot t$	U – napięcie elektryczne q – ładunek elektryczny I – natężenie prądu elektrycznego t – czas przepływu prądu
Moc prądu elektrycznego	$P = U \cdot I$	U – napięcie elektryczne I – natężenie prądu elektrycznego
Szeregowe połączenie baterii	$U = U_1 + U_2 + \ldots$	$U_1, U_2, \ldots$ – napięcia elektryczne na bateriach

Elektryczność i magnetyzm

Opór elektryczny	$R = \frac{U}{I}$	U – napięcie elektryczne I – natężenie prądu elektrycznego

Drgania i fale

Częstotliwość w ruchu drgającym	$f = \frac{1}{T}$	T – okres w ruchu drgającym
Prędkość fali	$v = \frac{\lambda}{T}$	λ – długość fali T – okres w ruchu drgającym

Optyka

Zdolność skupiająca	$Z = \frac{1}{f}$	f – ogniskowa
Prawo odbicia	$\alpha = \beta$	α – kąt padania β – kąt odbicia

Fotografia na okładce: Getty Images/CORBIS/David Pu'u.

Rysunki: Ewelina Baran – s. 9 (zad. 1/b), 20, 43; Ewa Pawińska – s. 82, 90 (górna ilustracja), 104; Marta Długokęcka – s. 8, 10, 18, 22, 42 (górna ilustracja), 74, 74 (zad. 3/II), 75 (dolna ilustracja); Przemysław Kłosin – s. 9 (zad. 1/a,b), 18, 22, 42 (górna ilustracja); Wioleta Herczyńska – s. 44; Ewa Sowulewska – s. 34 (górna ilustracja), 43, 44, 56, 74 (rys. bakterii), 77, 114 (zad. 1); Ewa Kaletyn – s. 74; Rafał Buczkowski – s. 43; Andrzej Dukata – s. 7, 9 (zad. 2), 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20 (dolna ilustracja), 23, 24, 16, 27, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 42 (wykres), 45, 46, 47, 48, 49, 52, 54, 55, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 75 (zad. 1), 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90 (zad. 5), 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114 (zad. 2), 115, 119

Fotografie: Archiwum Nowej Ery: s. 19 (żarówka 4, 6), s. 50, 66; Getty Images: Moment/Buck Forester s. 6 (chłopiec ze stojącymi włosami), The Image Bank/Zia Soleil s. 57; Shutterstock: a_v_d s. 107 (antena satelitarna), aabeele s. 58 (skakanka), Alexander Chelmodeev s. 80 (księżyc), Anna Merzlyakova s. 25, apisa s. 111 (samochód), Bogatyrova Olena s. 70 (bęben), Boka s. 80 (neon), Bo Valentino s. 73 (oko), Chris Loneragan s. 70 (organy), Christian Delbert s. 73 (aparat rentgenowski), Creative Travel Projects s. 82 (zima), Debbie Oetgen s. 99, dmitriyGo s. 6 (rękawica), Dushenina s. 58 (huśtawka na sprężynie), dyoma s. 49 (pióro), Elzbieta Sekowska s. 80 (lampa naftowa), Fedorov Oleksiy s. 111 (liść), Geanina Bechea s. 80 (meduza), Gelpi s. 73 (pilot do TV), George Dolgikh s. 16 (woda zmineralizowana), GM Vozd s. 6 (koszykówka), greenland s. 58 (rower), gualtiero boffi s. 19 (żarówka 1, 2, 3, 5), Gyorgy Barna s. 82 (asfalt), Hurst Photo s. 6 (magnes), iofoto s. 58 (zjeżdżalnia), James Steidl s. 23 (radio), jiri jura s. 58 (piaskownica), Joe Kucharski s. 70 (cymbały), Karkas s. 73 (solarium), Lane V. Erickson s. 70 (pianino), Lawrence Roberg s. 58 (huśtawka), Lebedinski Vladislav s. 70 (skrzypce), Lighthunter s. 35, Marcin-linfernum s. 79, Mikhail Olykainen s. 70 (dudy), milka-kotka s. 21 (żarówka), Morten Kjerulff s. 73 (anteny satelitarne), Nel4 s. 23 (żarówka), Noel Powell s. 80 (teleskop), Nola Rin s. 5, ownway s. 82 (beton), Patricia Marroquin s. 80 (kuźnia), Pixel Memoirs s. 111 (kot), remik44992 s. 21 (tramwaj), Rob Byron s. 16 (sól fizjologiczna), rocharibeiro s. 109 (piecyk), Ruben Enger s. 6 (rura od odkurzacza), SeDmi s. 49 (łyżeczka), sonya etchison s. 23 (wózek elektryczny), STILLFX s. 49 (ołówek), tale s. 49 (długopis), tatniz s. 16 (woda mineralna), Thomas Mounsey s. 38, Thomas Skjlveland s. 16 (gniazdko elektryczne), trailexplorers s. 73 (kuchenka mikrofalowa), Ulza s. 16 (palący się papier), yui s. 16 (ognisko), Yurchyks s. 73 (żelazko); Thinkstock/Getty Images: Hemera/Vitaly Yamzin s. 6 (balon), iStockphoto - byryo s. 107 (lusterko), mbz-photodesign s. 109 (lusterko dentystyczne), stockdevil s. 73 (rentgen klatki piersiowej), tstajduhar s. 107 (reflektor), Yicai s. 109 (lusterko samochodowe); Agnieszka Żak: s. 8, 12, 17, 23 (grzałka do wody), s. 28, 33, 41, 47, 51, 54, 76, 88, 100.

W zeszycie ćwiczeń wykorzystano zadania z Informatora o egzaminie ósmoklasisty z fizyki od roku szkolnego 2021/2022 (wrzesień 2020), przykładowego arkusza egzaminacyjnego z fizyki (grudzień 2020), opublikowanych przez Centralną Komisję Egzaminacyjną.

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. 27^1 ust. 1 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.