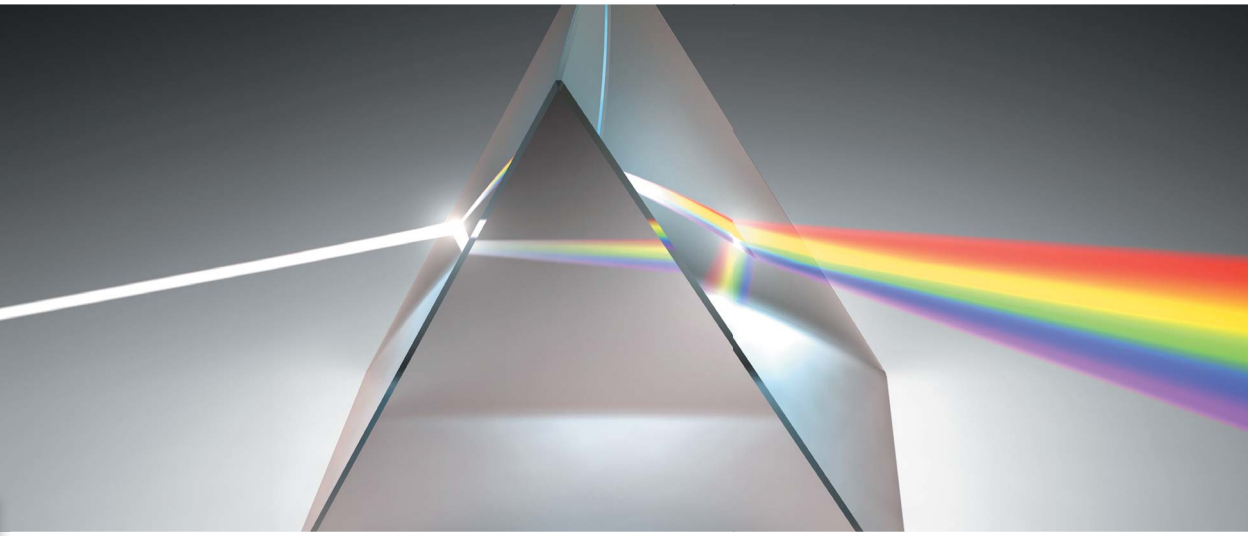
FIZYKA

Świat fizyki

zeszyt ćwiczeń



WSiP

8

szkoła podstawowa

Źródła ilustracji i fotografii

Okładka: (pryzmat) ktsimage/Getty Images/iStockphoto.com

Tekst główny: s. 23 (samolot), (struny gitary), (dziecko na huśtawce), (samochód), (biegnący człowiek), (bęben) Wojciech Jaruszewski; s. 30 (fala na wężu gumowym) Wojciech Jaruszewski; s. 84 (kościół) Wojciech Jaruszewski; s. 103 (królik) IrinaK/Shutterstock.com

Pozostałe ilustracje: Stanisław Sagnowski, MathMaster Studio

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne
Warszawa 2018

Wydanie IV (2023)

ISBN 978-83-02-22445-4 (zeszyt ćwiczeń w wersji elektronicznej – flipbook)
ISBN 978-83-02-17428-5 (zeszyt ćwiczeń w wersji papierowej)

Opracowanie merytoryczne i redakcyjne: **Agnieszka Drzazgowska** (redaktor koordynator),
Karolina Jagodnicka (współpraca redakcyjna)
Redakcja językowa: **Milena Schefs**
Redakcja techniczna: **Janina Soboń**
Projekt okładki, projekt graficzny: **Ewa Pawińska**
Fotoedycja: **Ignacy Składowski**
Skład i łamanie: **MathMaster Studio**

Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna
00-807 Warszawa, Aleje Jerozolimskie 96
KRS: 0000595068
Infolinia: 801 220 555
www.wsip.pl
Druk i oprawa: Drukarnia Pozkal

Publikacja, którą nabyłeś, jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym. Ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. A kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

prawolubni

Szanujmy cudzą własność i prawo.
Więcej na www.legalnakultura.pl
Polska Izba Książki

Spis treści

O zeszycie ćwiczeń 5

7. Przemiany energii w zjawiskach cieplnych

7.1. Energia wewnętrzna i jej zmiana przez wykonanie pracy 6
7.2. Cieplny przepływ energii 10
7.3. Zjawisko konwekcji 14
7.4. Ciepło właściwe 17
7.5. Przemiany energii w zjawiskach topnienia i parowania 20

8. Drgania i fale sprężyste

8.1. Ruch drgający 23
8.2. Wahadło. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań 26
8.3. Fala sprężysta 29
8.4. Dźwięki i wielkości, które je opisują 32

9. O elektryczności statycznej

9.1. Elektryzowanie ciała przez tarcie i dotyk 35
9.2. Siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych 38
9.3. Przewodniki i izolatory 41
9.4. Zjawisko indukcji elektrostatycznej 43
9.5. Pole elektryczne 47

10. O prądzie elektrycznym

10.1. Prąd elektryczny w metalach 49
10.2. Źródła napięcia. Obwód elektryczny 53
10.3. Natężenie prądu elektrycznego 56
10.4. Opór elektryczny przewodnika 59
10.5. Obwody elektryczne i ich schematy 63
10.6. Praca i moc prądu elektrycznego 67

11. O zjawiskach magnetycznych

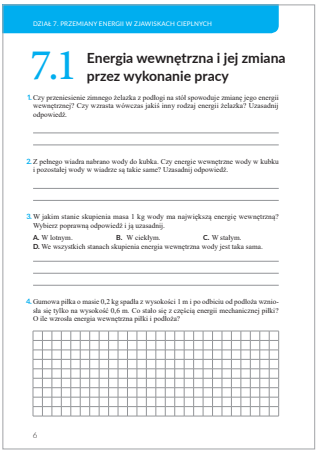
11.1. Właściwości magnesów trwałych 72
11.2. Przewodnik z prądem jako źródło pola magnetycznego 76
11.3. Silnik elektryczny na prąd stały 79
11.5. Fale elektromagnetyczne 81

12. Optyka, czyli nauka o świetle

12.1. Źródła światła. Powstawanie cienia 84
12.2. Odbicie światła 87
12.3. Obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim 91
12.4. Obrazy otrzymywane w zwierciadłach kulistych 95
12.5. Załamanie światła na granicy dwóch ośrodków 98
12.6. Przejście wiązki światła białego przez pryzmat 102
12.7. Soczewki 106
12.8. Obrazy otrzymywane za pomocą soczewek 109
12.9. Porównujemy fale mechaniczne i elektromagnetyczne 112

O zeszycie ćwiczeń

Zeszyt, podobnie jak podręcznik, został podzielony na sześć działów tematycznych, a każdy dział – na rozdziały.


DZIAŁ 7. PRZEMIANY ENERGII W ZJAWISKACH CIEPLNYCH

7.1 Energia wewnętrzna i jej zmiana przez wykonanie pracy

1. Czy przeniesienie zimnego żelazka z podłogi na stół spowoduje zmianę jego energii wewnętrznej? Czy wrzania wówczas jakiś inny rodzaj energii żelazka? Uzasadnij odpowiedź.

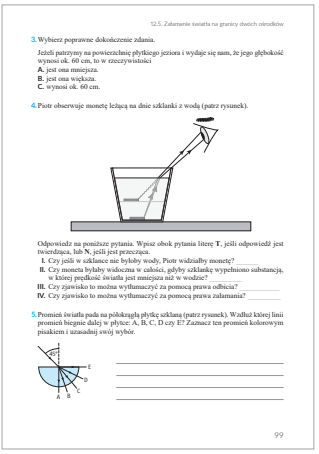
2. Z pełnego wiadra nabrano wody do kubka. Czy energie wewnętrzne wody w kubku i pozostałej wody w wiadrze są takie same? Uzasadnij odpowiedź.

3. W jakim stanie skupienia masa 1 kg wody ma największą energię wewnętrzną? Wybierz poprawną odpowiedź i ją uzasadnij.
A. W lotnym. B. W ciekłym. C. W stałym.
D. We wszystkich stanach skupienia energia wewnętrzna wody jest taka sama.

4. Gumowa piłka o masie 0,2 kg spadła z wysokości 1 m i po odbiciu od podłoża wzniosła się tylko na wysokość 0,6 m. Co stało się z częścią energii mechanicznej piłki? O ile wzrosła energia wewnętrzna piłki i podłoża?

6

Numer i tytuł rozdziału są takie same jak w podręczniku.


12.5. Załamanie światła na granicy dwóch ośrodków

3. Wybierz poprawne dokończenie zdania.
Jeżeli patrzymy na powierzchnię płytkiego jeziora i wydaje się nam, że jego głębokość wynosi ok. 60 cm, to w rzeczywistości
A. jest ona mniejsza.
B. jest ona większa.
C. wynosi ok. 60 cm.

4. Piotr obserwuje monetę leżącą na dnie szklanki z wodą (patrz rysunek).

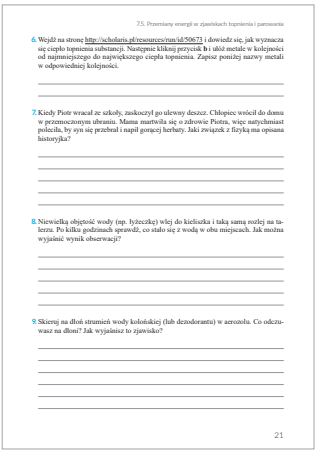
Odpowiedz na poniższe pytania. Wpisz obok pytania literę **T**, jeśli odpowiedź jest twierdząca, lub **N**, jeśli jest przeczącą.
I. Czy jeśli w szklance nie byłoby wody, Piotr widziałby monetę?
II. Czy moneta byłaby widoczna w całości, gdyby szklankę wypełniono substancją, w której prędkość światła jest mniejsza niż w wodzie?
III. Czy zjawisko to można wytłumaczyć za pomocą prawa odbicia?
IV. Czy zjawisko to można wytłumaczyć za pomocą prawa załamania?

5. Promień światła pada na półokrągłą płytkę szklaną (patrz rysunek). Wzdłuż której linii promień biegnie dalej w płytce: A, B, C, D czy E? Zaznacz ten promień kolorowym pisakiem i uzasadnij swój wybór.

99

Odpowiedź na poniższe pytania. Wpisz obok pytania literę **T**, jeśli odpowiedź jest twierdząca, lub **N**, jeśli jest przeczącą.

W zeszycie znajdują się zarówno **zadania otwarte**, jak i **zamknięte**.


7.5. Przemiany energii w zjawiskach topnienia i parowania

6. Wejdź na stronę http://scholaris.pl/resources/run/id/50673 i dowiedz się, jak wyznacza się ciepło topnienia substancji. Następnie kliknij przycisk **b** i ułóż metale w kolejności od najmniejszego do największego ciepła topnienia. Zapisz poniżej nazwy metali w odpowiedniej kolejności.

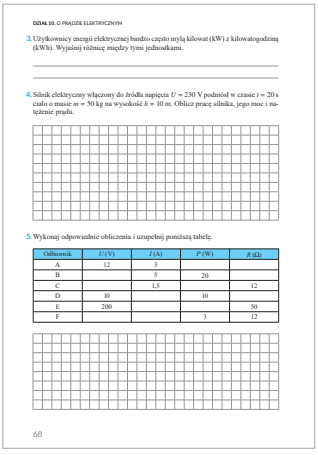
7. Kiedy Piotr wracał ze szkoły, zaskoczył go ulewny deszcz. Chłopiec wrócił do domu w przemoczonym ubraniu. Mama martwiła się o zdrowie Piotra, więc natychmiast poleciła, by syn się przebrał i napił gorącej herbaty. Jaki związek z fizyką ma opisana historyjka?

8. Niewielką objętość wody (np. łyżeczkę) włej do kieliszka i taką samą rozlej na talerza. Po kilku godzinach sprawdź, co stało się z wodą w obu miejscach. Jak można wyjaśnić wynik obserwacji?

9. Skieruj na dłoń strumień wody kolońskiej (lub dezodorantu) w aerozolu. Co odczuwasz na dłoni? Jak wyjaśnisz to zjawisko?

21

Niektóre zadania wymagają udzielenia odpowiedzi – zapisz ją pod zadaniem, w miejscu na to przeznaczonym.


DZIAŁ 10. O PRĄDZIE ELEKTRYCZNYM

3. Użytkownicy energii elektrycznej bardzo często myślą kilowat (kW) z kilowatogodziną (kWh). Wyjaśnij różnicę między tymi jednostkami.

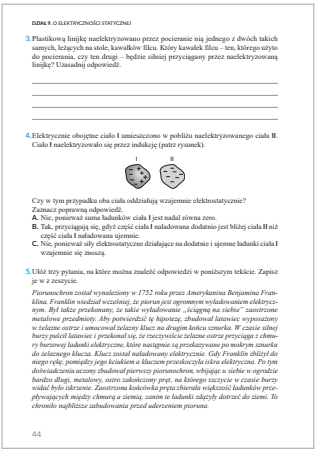
4. Silnik elektryczny włączony do źródła napięcia $U = 230$ V podniósł w czasie $t = 20$ s ciało o masie $m = 50$ kg na wysokość $h = 10$ m. Oblicz pracę silnika, jego moc i natężenie prądu.

5. Wykonaj odpowiednie obliczenia i uzupełnij poniższą tabelę.

Odbiornik	U (V)	I (A)	P (W)	R (Ω)
A	12	3		
B		5	20	
C		1,5		12
D	10		10	
E	200			50
F			3	12

68

Jeśli zadanie wymaga obliczeń, zapisz je w kratkach pod zadaniem.


DZIAŁ 9. O ELEKTRYCZNOŚCI STATYCZNEJ

3. Plastikową linijkę naelektryzowano przez pocieranie nią jednego z dwóch takich samych, leżących na stole, kawałków filcu. Który kawałek filcu – ten, którego użyto do pocierania, czy ten drugi – będzie silniej przyciągany przez naelektryzowaną linijkę? Uzasadnij odpowiedź.

4. Elektrycznie obojętne ciało **I** umieszczono w pobliżu naelektryzowanego ciała **II**. Ciało **I** naelektryzowało się przez indukcję (patrz rysunek).

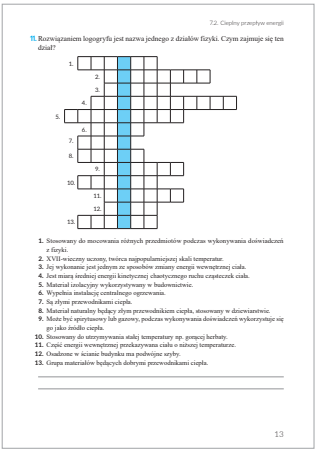
Czy w tym przypadku oba ciała oddziałują wzajemnie elektrostatycznie? Zaznacz poprawną odpowiedź.
A. Nie, ponieważ suma ładunków ciała **I** jest nadal równa zero.
B. Tak, przyciągają się, gdyż część ciała **I** naładowana dodatnio jest bliżej ciała **II** niż część ciała **I** naładowana ujemnie.
C. Nie, ponieważ siły elektrostatyczne działające na dodatnie i ujemne ładunki ciała **I** wzajemnie się znoszą.

5. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w z zeszycie.

Piorunochron został wynaleziony w 1752 roku przez Amerykanina Benjamina Franklina. Franklin wiedział wcześniej, że piorun jest ogromnym wyładowaniem elektrycznym. Był także przekonany, że takie wyładowanie „ściągnąć na siebie" zaostrzone metalowe przedmioty. Aby potwierdzić tę hipotezę, zbudował latawiec wyposażony w żelazne ostrze i umocował latawcy sznur na drugim końcu sznurka. W czasie silnej burzy puścił latawiec i przekonał się, że rzeczywiście żelazne ostrze przyciąga z chmury burzowej ładunki elektryczne, które następnie są przekazywane po mokrym sznurku do żelaznego klucza. Klucz został naładowany elektrycznie. Gdy Franklin zbliżył do niego rękę, pomiędzy jego kciukiem a kluczem przeskoczyła iskra elektryczna. Po tym doświadczeniu uczony zbudował pierwszy piorunochron, wbijając u siebie w ogrodzie bardzo długi, metalowy, ostro zakończony pręt, na którego szczycie w czasie burzy widać było iskrzenie. Zaostrzone końcówka pręta zbierała większość ładunków przepływających między chmurą a ziemią, zanim te ładunki zdążyły dotrzeć do ziemi. To chroniło najbliższe zabudowania przed uderzeniem piorunu.

44

Pytania do **tekstów popularnonaukowych** zapisz w zeszycie przedmiotowym.


7.2. Cieplny przepływ energii

11. Rozwiązaniem logogryfu jest nazwa jednego z działów fizyki. Czym zajmuje się ten dział?

1. Stosowany do mocowania różnych przedmiotów podczas wykonywania doświadczeń z fizyki.
2. XVII-wieczny uczony, twórca najpopularniejszej skali temperatur.
3. Jej wykonanie jest jednym ze sposobów zmiany energii wewnętrznej ciała.
4. Jest miarą średniej energii kinetycznej chaotycznego ruchu cząsteczek ciała.
5. Materiał izolacyjny wykorzystywany w budownictwie.
6. Wypełnia instalację centralnego ogrzewania.
7. Są złymi przewodnikami ciepła.
8. Materiał naturalny będący złym przewodnikiem ciepła, stosowany w dziewiarstwie.
9. Może być spirytusowy lub gazowy, podczas wykonywania doświadczeń wykorzystuje się go jako źródło ciepła.
10. Stosowany do utrzymywania stałej temperatury np. gorącej herbaty.
11. Część energii wewnętrznej przekazywana ciału o niższej temperaturze.
12. Osadzone w ścianie budynku ma podwójne szyby.
13. Grupa materiałów będących dobrymi przewodnikami ciepła.

13

W zeszycie znajdziesz także **logogryfy**.

7.1 Energia wewnętrzna i jej zmiana przez wykonanie pracy

1. Czy przeniesienie zimnego żelazka z podłogi na stół spowoduje zmianę jego energii wewnętrznej? Czy wzrasta wówczas jakiś inny rodzaj energii żelazka? Uzasadnij odpowiedź.

2. Z pełnego wiadra nabrano wody do kubka. Czy energie wewnętrzne wody w kubku i pozostałej wody w wiadrze są takie same? Uzasadnij odpowiedź.

3. W jakim stanie skupienia masa 1 kg wody ma największą energię wewnętrzną? Wybierz poprawną odpowiedź i ją uzasadnij.

A. W lotnym. **B.** W ciekłym. **C.** W stałym.
D. We wszystkich stanach skupienia energia wewnętrzna wody jest taka sama.

4. Gumowa piłka o masie 0,2 kg spadła z wysokości 1 m i po odbiciu od podłoża wzniosła się tylko na wysokość 0,6 m. Co stało się z częścią energii mechanicznej piłki? O ile wzrosła energia wewnętrzna piłki i podłoża?

5. Kula karabinowa o masie 50 g poruszająca się z szybkością 800 m/s uderzyła w ścianę betonowego bunkra i odbiła się od niej z szybkością 200 m/s. Co stało się z częścią energii kinetycznej kuli? O ile wzrosła energia wewnętrzna ściany i kuli?

6. Temperatura zewnętrznej powierzchni statku kosmicznego znacznie wzrasta podczas przelotu przez atmosferę ziemską. Co jest przyczyną tego zjawiska?

7. Podczas wiercenia otworów w twardej ścianie robotnik musi co pewien czas zanurzać wiertło w naczyniu z zimną wodą. Dlaczego?

8. Wyjaśnij, dlaczego zapałka potarta o draskę się zapala.

9. Wejdź na stronę http://scholaris.pl/resources/run/id/70913. Obejrzyj film ilustrujący pojęcie energii wewnętrznej ciała, a następnie kliknij przycisk **b** i za pomocą wirtualnej kamery termowizyjnej sprawdź, co się stało z energią kinetyczną samochodu. Odpowiedź zapisz poniżej.

10. Przeprowadź doświadczenie domowe, którego celem jest obserwacja cieplnego skutku wykonania pracy mechanicznej. Podczas jego przeprowadzania zachowaj szczególną ostrożność.

Potrzebne przedmioty: pręt metalowy długości ok. 20 cm, niewielki pasek papieru ściernego.

Kolejne czynności:

1. Przyłóż pręt do policzka. Co odczuwasz?
2. Owiń pręt papierem ściernym, a następnie przytrzymaj jeden koniec pręta w lewej dłoni i energicznymi ruchami prawej dłoni przesuwaj papier wzdłuż pręta (tam i z powrotem).
3. Po kilkudziesięciu sekundach przyłóż ponownie pręt do policzka. Co teraz odczuwasz?

Schematyczny rysunek doświadczenia:

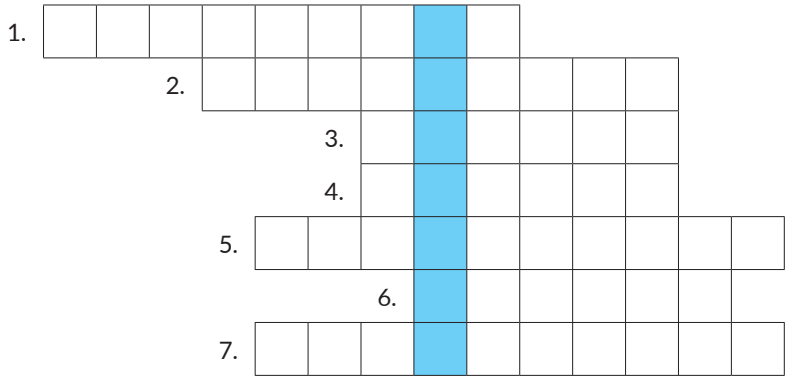
Wynik doświadczenia:

Wyjaśnienie zaobserwowanego zjawiska:

11. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

W czasie obróbki mechanicznej, np. podczas toczenia przedmiotów na tokarce lub ich szlifowania na szlifierce, zostaje wykonana praca związana z pokonywaniem siły tarcia między narzędziem a obrabianym przedmiotem. Wykonanie tej pracy powoduje wzrost energii wewnętrznej narzędzia i przedmiotu, czemu towarzyszy niekorzystny – ze względów technologicznych – wzrost temperatury przedmiotu (i narzędzia). Dlatego podczas obróbki mechanicznej stosuje się specjalne ciecze chłodzące, które mają za zadanie obniżyć temperaturę.

12. Rozwiąż logogryf. Sprawdź w Wikipedii, co oznacza słowo będące jego rozwiązaniem. Jaki związek ma ono z tematem dzisiejszej lekcji?



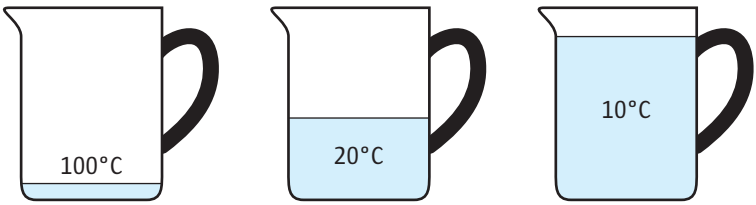
1. Jedno z japońskich miast, na które pod koniec II wojny światowej zrzucono bombę atomową.
2. Służy do pomiaru temperatury.
3. Powstaje na powierzchni Ziemi po uderzeniu w nią meteorytu.
4. Zjawisko fizyczne towarzyszące przemieszczaniu się względem siebie dwóch stykających się ciał.
5. Najmniejsza porcja związku chemicznego, która ma jeszcze jego właściwości.
6. Jedna z jednostek temperatury.
7. Cząsteczki gazu wykonują ruch _____.

7.2 Cieplny przepływ energii

1. Ciało X o temperaturze 80°C zetknięto z ciałem Y o temperaturze 60°C. Jak zmieniła się średnia energia kinetyczna cząsteczek obu tych ciał?
Wybierz poprawną odpowiedź.

A. Zmalała w X, a wzrosła w Y.
B. Zmalała w Y, a wzrosła w X.
C. W obu ciałach nie uległa zmianie.

2. Do trzech naczyń wlano wodę o temperaturze 0°C. Masa wody w poszczególnych naczyniach wynosi: w pierwszym 0,1 kg, w drugim 0,5 kg a w trzecim 1 kg. Wodę podgrzano do temperatur podanych na rysunku.



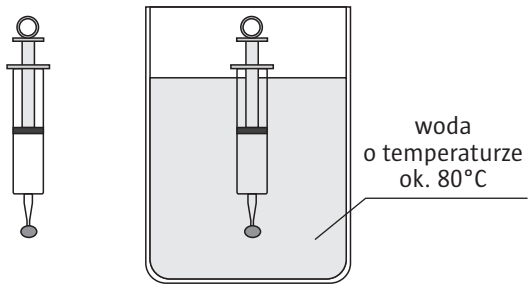
W którym przypadku dostarczono wodzie najwięcej ciepła?
Wybierz poprawną odpowiedź.

A. W pierwszym.
B. W drugim.
C. W trzecim.
D. W każdym przypadku tyle samo.

3. W tabeli opisano przykłady różnych zjawisk fizycznych, którym towarzyszy zmiana energii wewnętrznej ciał, objawiająca się zmianą temperatury. Podziel je na takie, w których energia wewnętrzna ciała zmienia się na skutek wykonanej pracy (w drugiej kolumnie zapisz to jako W), oraz na takie, w których zmiana ta spowodowana jest cieplnym przepływem energii (w drugiej kolumnie zapisz to jako Q).

Opis zjawiska fizycznego	$\Delta E_w =$
Wiertarką wiercimy otwór w metalowej płytce	
Pocieramy o siebie zmarznięte dłonie	
Pieczemy ciasto w piekarniku	
Dotykamy zmarzniętymi dłońmi ciepłego kaloryfera	
Piłką do metalu piłujemy stalowy drut	
Schładzamy butelkę coca-coli w lodówce	
Pieczemy w ognisku ziemniaki	

4. Tłok strzykawki ustawiono w położeniu środkowym, jej wylot zatkano plasteliną, a następnie zanurzono ją w naczyniu z gorącą wodą.



Co stało się z tłokiem strzykawki? Czy pomiędzy gorącą wodą a powietrzem zawartym w strzykawce nastąpił przepływ ciepła? Czy wzrost energii wewnętrznej powietrza w strzykawce jest równy ilości pobranego przez nie ciepła?

5. Jaką rolę w lecie, a jaką w zimie odgrywa styropian montowany na ścianach budynków?

6. Jesienią ogrodnicy okrywają krzewy słomą, włókniną lub papierem. Wyjaśnij, jaką funkcję pełni taka osłona.

7. Kiedy chodzimy boso po podłodze wykonanej z płytek ceramicznych, odczuwamy zimno. Gdy chodzimy po podłodze wykonanej z drewna, wydaje nam się ona znacznie cieplejsza, mimo że temperatura w obu przypadkach jest taka sama. Jak można wytłumaczyć nasze odczucia?

8. Jaki błąd tkwi w potocznym stwierdzeniu, że „w zimie przez nieszczelne okno do mieszkania wchodzi zimno”?

9. Wykonaj doświadczenie domowe, którego celem jest wykazanie, który metal lepiej przewodzi ciepło. Podczas wykonywania tego doświadczenia zachowaj szczególną ostrożność.

Potrzebne przedmioty: świeca, zapałki, 2 niezbyt grube druty – stalowy i miedziany (lub aluminiowy) – o takiej samej długości i średnicy, metalowe spinacze biurowe, klamerka do prania.

Kolejne czynności:

1. Druty skręć ze sobą tak, aby powstał jeden dłuższy drut i aby długość skrętu wynosiła ok. 3 cm.
2. Przymocuj do drutów po obu stronach miejsca ich skręcenia po kilka spinaczy biurowych – zachowaj jednakowe odległości między nimi. Do przymocowania spinaczy użyj roztopionej stearyny z palącej się świecy.
3. Po zakrzepnięciu stearyny ujmij klamerką jeden z końców połączonych drutów i ogrzewaj płomieniem świecy miejsce połączenia drutów.

Schematyczny rysunek doświadczenia:

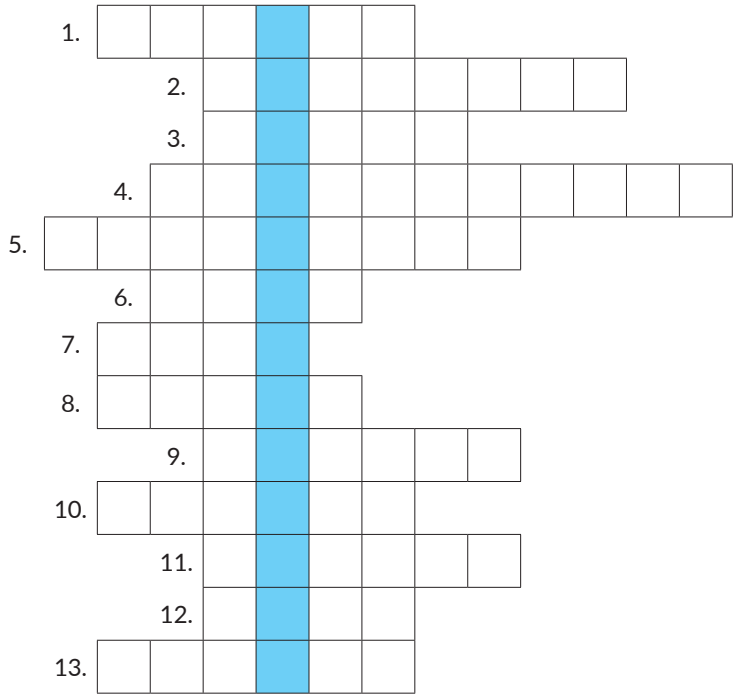
Wynik doświadczenia:

Wyjaśnienie zaobserwowanego zjawiska:

10. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Współcześnie montowane w budynkach okna energooszczędne zmniejszają do minimum cieplny przepływ energii pomiędzy pomieszczeniem a otoczeniem. Powinny one charakteryzować się małym przewodnictwem cieplnym. W takich oknach stosuje się trzy szyby przedzielone komorami wypełnionymi gazem szlachetnym (argonem lub kryptonem), a ich ramy także mają kilka komór wypełnionych powietrzem, które jest złym przewodnikiem ciepła. Zastosowanie takich okien znacznie zmniejsza koszty ogrzewania.

11. Rozwiązaniem logogryfu jest nazwa jednego z działów fizyki. Czym zajmuje się ten dział?



1. Stosowany do mocowania różnych przedmiotów podczas wykonywania doświadczeń z fizyki.
2. XVII-wieczny uczony, twórca najpopularniejszej skali temperatur.
3. Jej wykonanie jest jednym ze sposobów zmiany energii wewnętrznej ciała.
4. Jest miarą średniej energii kinetycznej chaotycznego ruchu cząsteczek ciała.
5. Materiał izolacyjny wykorzystywany w budownictwie.
6. Wypełnia instalację centralnego ogrzewania.
7. Są złymi przewodnikami ciepła.
8. Materiał naturalny będący złym przewodnikiem ciepła, stosowany w dziewiarstwie.
9. Może być spirytusowy lub gazowy, podczas wykonywania doświadczeń wykorzystuje się go jako źródło ciepła.
10. Stosowany do utrzymywania stałej temperatury np. gorącej herbaty.
11. Część energii wewnętrznej przekazywana ciału o niższej temperaturze.
12. Osadzone w ścianie budynku ma podwójne szyby.
13. Grupa materiałów będących dobrymi przewodnikami ciepła.

7.3 Zjawisko konwekcji

1. Dlaczego bez problemu możemy trzymać palce obok płomienia świecy, a ich trzymanie nad płomieniem skończyłoby się dla nas groźnym oparzeniem?

2. Dlaczego klimatyzatory zawiesza się pod sufitem pomieszczenia?

3. W upalny dzień nad rozgrzaną powierzchnią asfaltowej drogi zachodzi atmosferyczne zjawisko optyczne zwane śrężogą. Na czym ono polega i co jest jego przyczyną?

4. W wyszukiwarce portalu internetowego YouTube wpisz hasło: konwekcja i burze. Obejrzyj jeden z filmów ilustrujących zjawisko konwekcji w atmosferze, a następnie napisz, co powoduje „eksplozję" chmur.

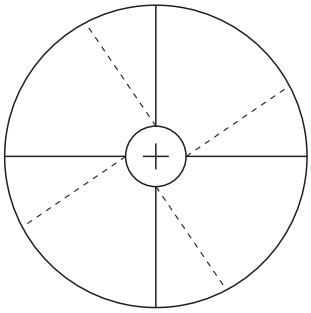
5. Wejdź na stronę http://scholaris.pl/resources/run/id/50684 i obejrzyj animację ilustrującą mechanizm i przyczyny zjawiska konwekcji podczas ogrzewania wody w czajniku bezprzewodowym. Następnie kliknij przycisk **b** i na podstawie rozkładu temperatur w poszczególnych naczyniach określ, jaką pozycję w każdym z nich zajmuje grzałka.

6. Wykonaj doświadczenie domowe, którego celem jest obserwacja zjawiska konwekcji.

Potrzebne przedmioty: kartka bloku technicznego, nożyczki, zaostrzony ołówek, kawałek plasteliny, zakrętka od słoika.

Kolejne czynności:

1. Na kartce bloku technicznego narysuj szablon wiatraczka (jak na rysunku poniżej).



2. Wytnij nożyczkami szablon wzdłuż linii zewnętrznego koła i przetnij go wzdłuż czterech odcinków linii przerywanych. Zagnij do dołu powstałe w ten sposób cztery łopatki wiatraczka, a w środku wiatraczka zrób igłą mały otwór.
3. Do środka zakrętki od słoika przymocuj plasteliną ołówek, prostopadle do jej powierzchni.
4. Umieść wiatraczek na ostrzu ołówka.
5. Całość tak powstałej konstrukcji umieść nad źródłem ciepła, np. na kaloryferze lub na gorącej płycie kuchni gazowej lub elektrycznej.

Wynik doświadczenia: _____

_____

Wyjaśnienie zaobserwowanego zjawiska: _____

_____

_____

_____

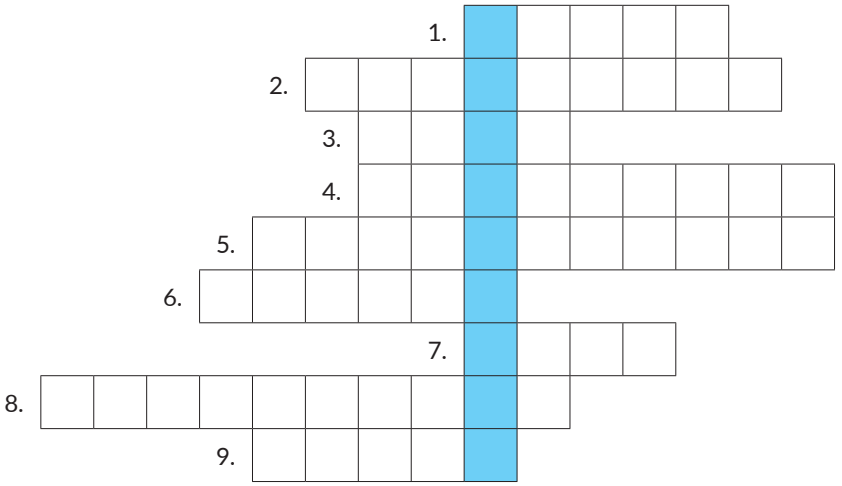
_____

_____

7. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Naturalna cyrkulacja powietrza w postaci prądów konwekcyjnych jest wykorzystywana przez niektóre ptaki. Na przykład gdy obserwujemy bociany, możemy zauważyć ich szybowanie w powietrzu, bez machania skrzydłami. Prądy konwekcyjne wykorzystywane są także przez pilotów szybowców. Po wyholowaniu na żądaną wysokość (przez samolot lub specjalną wyciągarkę) szybowiec rozpoczyna samodzielny lot. Szybkość uzyskuje on jedynie dzięki lotowi ślizgowemu, kosztem utraty wysokości – zgodnie z zasadą zachowania energii mechanicznej: zejście na mniejszą wysokość powoduje zwiększenie szybkości szybowca. Wykorzystanie prądów konwekcyjnych pozwala szybowcowi utrzymać lub zwiększyć wysokość i szybkość.

8. Rozwiąż logogryf. Wyjaśnij, na czym polega zjawisko, którego nazwa jest rozwiązaniem logogryfu.



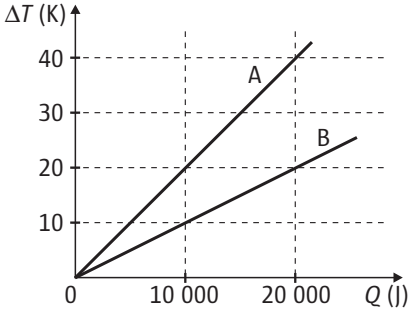
1. Służy do odprowadzania spalin z pieca.
2. Montowany zwykle pod oknem, służy do ogrzewania mieszkań.
3. Jego otwarcie zapewnia prawidłową wentylację w pomieszczeniu.
4. Ułatwia wentylację w budynkach, w których zainstalowano nowe, szczelne okna.
5. Wzrasta w pomieszczeniu ogrzewanym.
6. Dużo go na każdej nadbałtyckiej plaży.
7. _____ kominowy, występuje w kanale wentylacyjnym.
8. Wymiana powietrza w pomieszczeniach odbywająca się samoczynnie lub za pomocą urządzeń mechanicznych.
9. Wiatr wiejący nad brzegiem morza.

7.4 Ciepło właściwe

1. Ciepło właściwe ołowiu wynosi 130 $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$. Oznacza to, że:

- aby ogrzać 1 kg ołowiu o 1 K, należy dostarczyć _____ J energii;
- aby ogrzać 5 kg ołowiu o 1 K, należy dostarczyć _____ J energii;
- aby ogrzać 1 kg ołowiu o 5 K, należy dostarczyć _____ J energii.

2. Na wykresie przedstawiono zależność przyrostu temperatury dwóch ciał A i B o masie 2 kg każde od ilości dostarczonego ciepła. Które z ciał ma większe ciepło właściwe? Oblicz ciepło właściwe każdego ciała. Potrzebne dane odczytaj z wykresu.

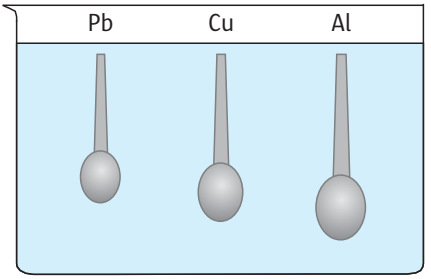


3. Wybierz poprawne dokończenie zdania i uzasadnij swój wybór.

Jednakowe masy wody i nafty po ogrzaniu do takiej samej temperatury wlano do identycznych naczyń. Zakładamy, że w tym samym czasie ilości ciepła oddanego do otoczenia przez wodę i naftę będą takie same. Po 10 minutach temperatura wody będzie

A. równa temperaturze nafty.
B. wyższa niż temperatura nafty.
C. niższa niż temperatura nafty.

4. Do naczynia z gorącą wodą włożono trzy łyżeczki o jednakowych masach. Która z nich pobierze najwięcej ciepła, jeżeli temperatury początkowe wszystkich łyżeczek były jednakowe? Skorzystaj z tabeli 7.1 zamieszczonej w podręczniku na s. 21.



5. Woda w wodospadzie Niagara (na granicy USA i Kanady) spada z wysokości 50 m. O ile wzrasta temperatura spadającej wody, jeżeli założymy, że cała energia potencjalna wody ulega zamianie na jej energię wewnętrzną?

6. Najlepszym sposobem uniknięcia przykrych konsekwencji oparzenia jest natychmiastowe włożenie oparzonych części ciała pod strumień zimnej wody. W jakim celu?

7. Dlaczego zimą przedmioty metalowe wydają się nam chłodniejsze niż reszta otoczenia, a latem gorętsze?

8. Wejdź na stronę http://www.scholaris.pl/resources/run/id/63467 i obejrzyj film zawierający opis doświadczenia mającego na celu wyznaczenie ciepła właściwego wody. Po obejrzeniu filmu oblicz ciepło właściwe cieczy o masie $m = 2$ kg i temperaturze początkowej $t_1 = 20°C$, o której wiesz, że podgrzewanie grzałką o mocy $P = 1$ kW przez 3,5 minuty spowodowało wzrost jej temperatury do $t_2 = 70°C$. Na podstawie wyniku obliczeń i tabeli 7.1 w podręczniku (s. 21) określ, jaką ciecz podgrzewano.

9. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Różne substancje mają różną tzw. pojemność cieplną, czyli zdolność do gromadzenia energii wewnętrznej. Właśnie te różnice są przyczyną tego, że jedne potrawy stygną znacznie wolniej niż inne. Kiedy jemy gorące potrawy wykonane z produktów o dużej pojemności cieplnej, narażamy się na niebezpieczeństwo oparzenia jamy ustnej. I tak na przykład świeżo ugotowana zupa jest za gorąca do natychmiastowego zjedzenia, natomiast świeżo ugotowane tłuczone ziemniaki możesz zjeść bez obaw. Nadzienie w szarlotce może sparzyć twój język, ale kruche ciasto na jej spodzie – nie, nawet wtedy, gdy ciasto dopiero co zostało wyjęte z piekarnika.

7.5 Przemiany energii w zjawiskach topnienia i parowania

1. Dlaczego wiosną na północnych stokach gór dobre warunki śniegowe, umożliwiające uprawianie sportów zimowych, utrzymują się dłużej niż na stokach południowych?

2. Z tym zjawiskiem zimą mają kłopot osoby, które noszą okulary. Gdy wejdą do ciepłego mieszkania po dłuższym pobycie na mroźnym powietrzu, ich okulary pokrywają się mgiełką. Jednak po krótkim czasie mgiełka znika. Jak można wytłumaczyć to zjawisko?

3. W czasie kąpieli w łazience można czasem zauważyć, że na lustrze i na zimnym kranie pojawiają się kropelki wody w postaci mgiełki. Jak można wyjaśnić to zjawisko?

4. Dlaczego szklanka, do której wlano zimny napój wyjęty z lodówki, pokrywa się na zewnątrz kropelkami wody?

5. Od czego zależy szybkość schnięcia wypranej bielizny?

6. Wejdź na stronę http://scholaris.pl/resources/run/id/50673 i dowiedz się, jak wyznacza się ciepło topnienia substancji. Następnie kliknij przycisk **b** i ułóż metale w kolejności od najmniejszego do największego ciepła topnienia. Zapisz poniżej nazwy metali w odpowiedniej kolejności.

7. Kiedy Piotr wracał ze szkoły, zaskoczył go ulewny deszcz. Chłopiec wrócił do domu w przemoczonym ubraniu. Mama martwiła się o zdrowie Piotra, więc natychmiast poleciła, by syn się przebrał i napił gorącej herbaty. Jaki związek z fizyką ma opisana historyjka?

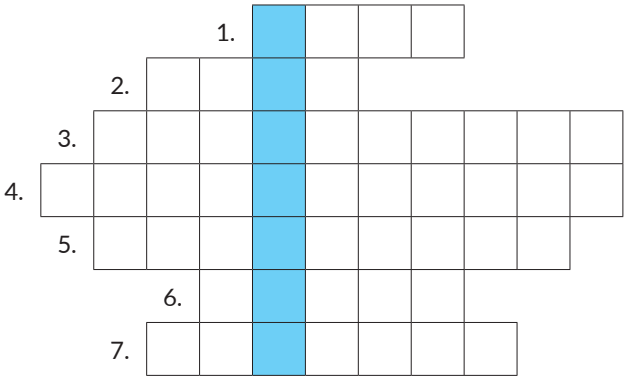
8. Niewielką objętość wody (np. łyżeczkę) wlej do kieliszka i taką samą rozlej na talerzu. Po kilku godzinach sprawdź, co stało się z wodą w obu miejscach. Jak można wyjaśnić wynik obserwacji?

9. Skieruj na dłoń strumień wody kolońskiej (lub dezodorantu) w aerozolu. Co odczuwasz na dłoni? Jak wyjaśnisz to zjawisko?

10. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Skraplająca się para wodna oddaje ciepło. Podczas parowania ciepło jest pobierane przez wodę. Zjawisko to bardzo wyraźnie można odczuć po zakończeniu kąpieli w kabinie prysznicowej. Jeżeli pozostajemy nadal w kabinie, czyli w miejscu o dużej wilgotności, nasze ciało pobiera ciepło od skraplającej się pary wodnej. Dlatego nie jest nam zimno. Po wyjściu z kabiny odczuwamy chłód. Jest to spowodowane pobieraniem ciepła z naszego ciała i szybkim parowaniem wody znajdującej się na naszej skórze. Teraz rozumiesz, dlaczego przyjemniej jest wycierać się ręcznikiem wewnątrz kabiny.

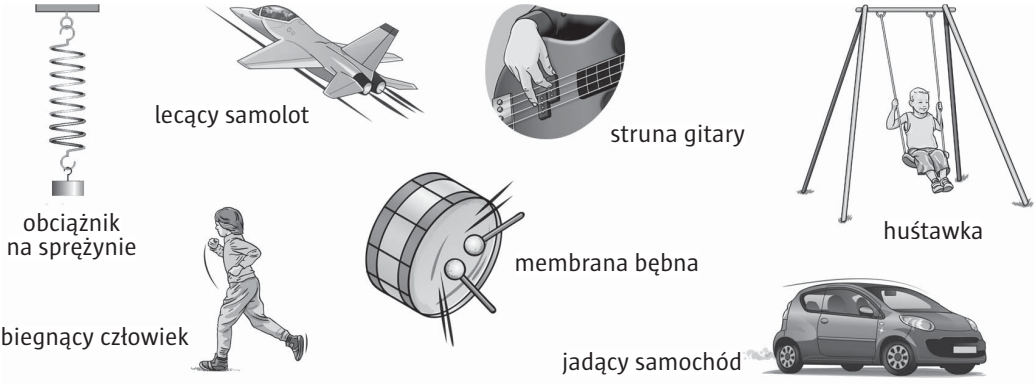
11. Rozwiąż logogryf. Co oznacza słowo będące jego rozwiązaniem?



1. Powstaje po stopieniu lodu.
2. Stan gazowy substancji.
3. Powoduje wzrost temperatury ciała.
4. Oznaczana jest literą *T* lub *t*.
5. Zjawisko fizyczne, podczas którego ciało przechodzi ze stanu stałego w ciekły.
6. Jest nią woda.
7. Może być potencjalna, kinetyczna lub wewnętrzna.

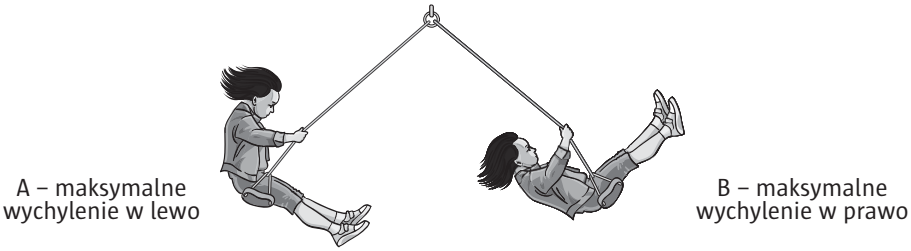
8.1 Ruch drgający

1. Które z przedstawionych niżej ciał wykonują ruch drgający?

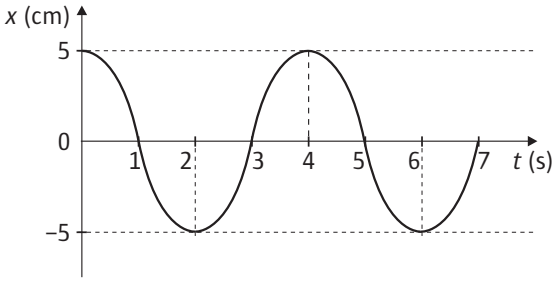


2. Częstotliwość drgań ciała wynosi 100 Hz. Oznacza to, że w jednej sekundzie ciało wykonuje _____ pełnych drgań. Okres tych drgań wynosi _____.

3. Czas przemieszczenia się huśtawki z położenia A do położenia B wynosi 2 sekundy. Jaki jest okres drgań huśtawki? Jaka jest częstotliwość tych drgań?



4. Poniższy rysunek przedstawia wykres zależności wychylenia od czasu $x(t)$ dla odważnika zawieszonego na sprężynie i wychylonego z położenia równowagi.



Odczytaj z wykresu i zapisz:

a) okres drgań;

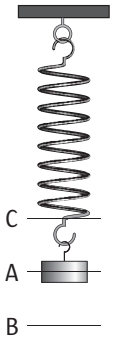
b) amplitudę drgań;

c) informację, w końcu której sekundy szybkość odważnika po raz pierwszy była najmniejsza, a w końcu której największa;

d) informację, w końcu których sekund wychylenie odważnika z położenia równowagi było największe, a w końcu których najmniejsze.

Oblicz częstotliwość drgań odważnika.

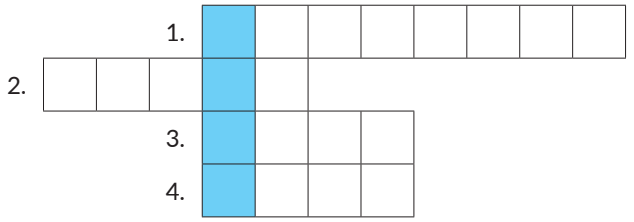
5. Odważnik wykonuje drgania pomiędzy punktami *C* i *B* (patrz rysunek). Oblicz średnią szybkość odważnika w czasie równym jego okresowi $T = 2$ s, jeżeli długość odcinka *AB* jest równa 5 cm, a odcinki *AB* i *AC* mają taką samą długość.



6. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Amortyzatory to specjalne urządzenia stosowane m.in. w samochodach do zapewnienia pasażerom bezpiecznej i wygodnej jazdy. Stanowią one element tzw. zawieszenia samochodu. Amortyzatory umieszcza się między kołami a nadwoziem. Podczas jazdy z kół na nadwozie samochodu przenoszone są drgania, które powstają po najechaniu przez koło na nierówności szosy. Dzięki amortyzatorom drgania są tłumione i zanikają po kilku wahnięciach. Niesprawne amortyzatory mogą być przyczyną groźnego wypadku, gdyż drgania nadwozia zanikają wówczas powoli i zmniejsza się przyczepność koła do powierzchni szosy.

7. Rozwiąż logogryf. Jego rozwiązaniem jest nazwa jednostki jednej z wielkości charakteryzujących ruch drgający. Jakiej?



1. Wykonuje ruch drgający – możesz ją znaleźć na placu zabaw.
2. Odwrotność częstotliwości.
3. Może być np. jednostajny, przyspieszony, drgający, prostoliniowy, po okręgu.
4. Wielkość fizyczna, której jednostką jest sekunda.

8.2 Wahadło. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań

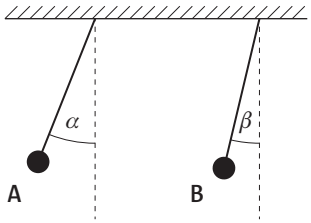
1. Wahadło wykonało 20 pełnych wahnięć w czasie 16 sekund. Oblicz okres i częstotliwość tych drgań.

2. Częstotliwość drgań wahadła wynosi 0,5 Hz. Jaki jest okres tych drgań? Ile drgań wykona wahadło w czasie 30 sekund?

3. Co należy zrobić, aby wyregulować zegar wahadłowy, gdy się spóźnia, a co, gdy się spieszy?

4. Czy ruch wahadła w powietrzu może trwać bez końca? Odpowiedź uzasadnij.

5. Dwa jednakowe wahadła A i B (patrz rysunek) wychylono z położenia równowagi.



Oba kąty wychylenia były niewielkie, przy czym $\alpha > \beta$. Czy ich ruchy po uwolnieniu będą się różnić?
Wybierz poprawną odpowiedź.

A. Tak – różne będą okresy drgań.
B. Tak – różne będą amplitudy drgań.
C. Tak – różne będą częstotliwości drgań.
D. Nie.

6. Metronom, zwany także taktomierzem, jest przyrządem przeznaczonym do dokładnego oznaczania tempa utworów muzycznych. Poszukaj w internecie informacji o tym, jak zbudowany jest ten przyrząd i na jakiej zasadzie działa. Opisz to w kilku zdaniach.

7. Wykonaj doświadczenie 8.3, którego opis zamieszczono w podręczniku na s. 44. Jego celem jest wyznaczenie okresu drgań wahadła i sprawdzenie, że nie zależy on od amplitudy drgań.

Wyniki pomiarów i obliczeń:

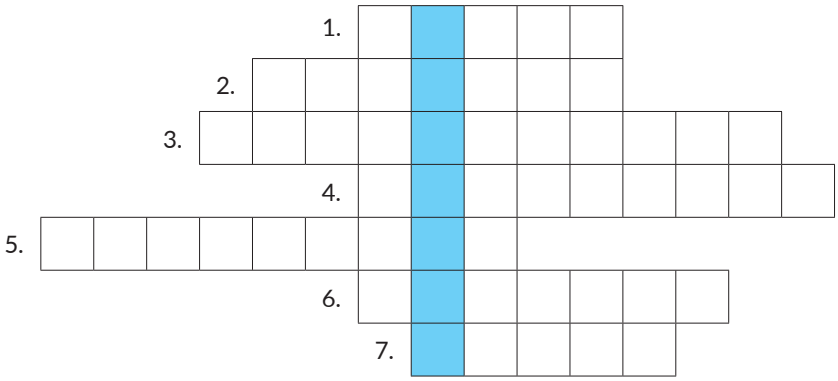
Amplituda (cm)	t				T (s)	f (Hz)
	t_1 (s)	t_2 (s)	t_3 (s)	$t_{śr}$ (s)		
5						
10						
15						

Wniosek:

8. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Po odkryciu przez Galileusza zjawiska izochronizmu w XVII wieku skonstruowano zegar wahadłowy. Zegary tego typu montowano w bogato zdobionych szafkach. Można je spotkać jeszcze dziś w wielu domach. Pracę zegara zapewnia spiralna sprężyna, w której jest gromadzona energia potencjalna sprężystości i która uzupełnia straty energii występujące podczas kolejnych wychyleń wahadła i pracy mechanizmu zegara. Co pewien czas musimy jednak zegar nakręcić, aby uzupełnić w sprężynie zapas energii potencjalnej sprężystości. We współczesnych zegarach kwarcowych do pomiaru czasu wykorzystuje się drgania kryształu kwarcu poddanego działaniu pola elektrycznego.

9. Rozwiąż logogryf.



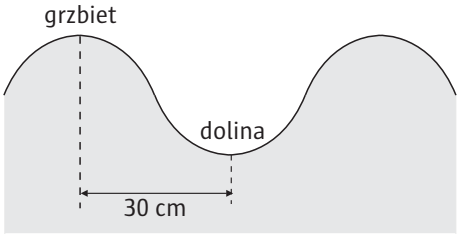
1. Kryształ tego minerału wykorzystuje się we współczesnych zegarach.
2. Mogą być gasnące lub wymuszone.
3. Zjawisko niezależności okresu drgań wahadła od amplitudy.
4. Uczony, który sugerował użycie wahadła do odmierzania równych odstępów czasu.
5. Największe wychylenie wahadła z położenia równowagi.
6. Wielkość, od której zależy okres drgań wahadła.
7. Czas, w którym wahadło wykonuje jedno pełne drganie.

8.3 Fala sprężysta

1. Z jaką szybkością rozchodzi się w pewnym ośrodku fala o długości 40 cm i okresie 0,2 s?

2. Na wężu gumowym wytworzono falę. Odległość między sąsiednimi grzbietami fali wynosi 1,5 m. Oblicz okres i częstotliwość tej fali, jeżeli rozchodzi się ona w wężu z szybkością 3 m/s.

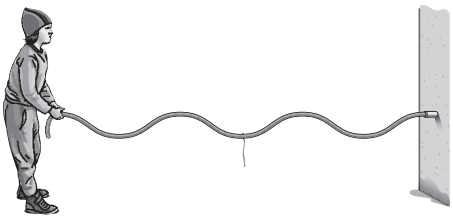
3. Na rysunku widzimy fragment powierzchni wody, po której rozchodzi się fala z szybkością 2,4 m/s. Ile wynosi częstotliwość tej fali?



4. Zapewne wiesz, co to jest tzw. meksykańska fala: kibice piłkarscy często tworzą ją na trybunach. Na czym ta zabawa polega i co ma wspólnego z ruchem falowym?

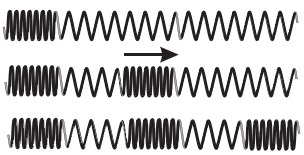
5. W którym przypadku mamy do czynienia z falami sprężystymi poprzecznymi, a w którym z falami sprężystymi podłużnymi?

I



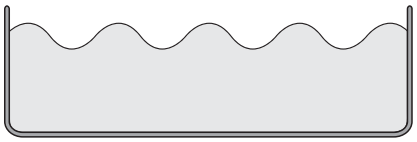
fala na wężu gumowym

II



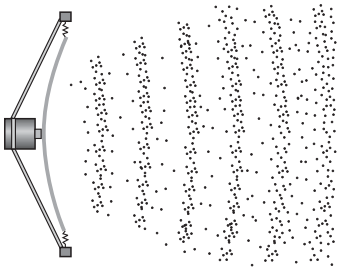
fala w sprężynie

III



fala na powierzchni wody

IV



fala akustyczna

6. Jak zachowa się piłka spoczywająca na powierzchni jeziora, jeżeli dotrze do niej fala spowodowana rytmicznym uderzaniem wiosła o powierzchnię wody przez znajdującego się w pobliżu kajakarza? Uzasadnij odpowiedź.

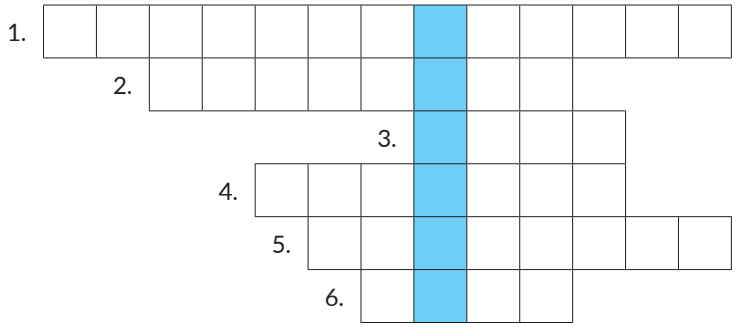
7. Surfing jest ekstremalnym sportem wodnym, uprawianym najczęściej na przybrzeżnych falach oceanicznych. Jaki jest związek tego sportu z falą sprężystą? W odpowiedzi na to pytanie pomoże ci obejrzenie kilku filmów zamieszczonych w internecie na portalu YouTube (wpisz „surfing” do wyszukiwarki).

8. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Częstymi zjawiskami na naszej planecie są trzęsienia ziemi. Są one spowodowane naprężeniami powstającymi w skorupie ziemskiej w czasie ruchów fragmentów litosfery. Uwolnienie tych naprężeń w ognisku trzęsienia ziemi (zwanym hipocentrum) powoduje powstanie tzw. fal sejsmicznych, które są falami sprężystymi. Takie fale mogą rozchodzić się wewnątrz skorupy ziemskiej oraz po jej powierzchni. Docierają one najwcześniej do tzw. epicentrum, czyli punktu znajdującego się na powierzchni Ziemi bezpośrednio nad ogniskiem trzęsienia. Tam straty są największe. W miarę oddalania się od epicentrum siła wstrząsów maleje, maleją też straty. Badaniem trzęsień ziemi zajmuje się sejsmologia, a pomiarów wstrząsów sejsmicznych dokonuje się za pomocą sejsmografów.

9. Podwodne trzęsienia Ziemi powodują powstanie fali oceanicznej, którą nazywamy tsunami. W strefie brzegowej taka fala może osiągnąć wysokość kilkudziesięciu metrów i zniszczyć nadbrzeżne miejscowości. Odszukaj w internecie stronę http://www.youtube.com/watch?v=4Xebwzb3dDE&feature=related i obejrzyj animację ilustrującą powstawanie tsunami. Napisz w zeszycie notatkę na temat: „Jak powstaje tsunami?”.

10. Rozwiąż logogryf. Co oznacza słowo będące jego rozwiązaniem?



1. Liczba drgań wykonanych w czasie 1 sekundy.
2. Drgająca część głośnika.
3. Jednostka długości.
4. Inaczej wierzchołek fali.
5. Fala, w której cząsteczki ośrodka drgają równolegle do kierunku jej rozchodzenia się.
6. Rozchodzące się w ośrodku zaburzenie.

8.4 Dźwięki i wielkości, które je opisują

1. Pierwsze ciało drga z częstotliwością 12 Hz, drugie 24 Hz, a trzecie 15 000 Hz. Które z tych ciał wydaje dźwięk słyszalny dla ucha ludzkiego?

2. Wybierz poprawne dokończenie zdania.

W powietrzu dźwięki wysokie w porównaniu z dźwiękami niskimi mają

A. większą szybkość rozchodzenia się.
B. większą długość fali.
C. taką samą długość fali.
D. mniejszą długość fali.

3. W jaki sposób można zmienić wysokość dźwięku wydawanego przez drgającą strunę gitary?

4. Gdy obserwujemy na niebie lecący samolot ponaddźwiękowy, odnosimy wrażenie, że źródło dźwięku znajduje się za samolotem. Jak można wyjaśnić to zjawisko?

5. Z filmów o Dzikim Zachodzie wiemy, że gdy ktoś chciał się dowiedzieć, czy jeźdźcy zbliżają się w jego stronę, przykładał ucho do ziemi. Dlaczego tak postępował?

6. W jakim celu wzdłuż autostrad przebiegających w pobliżu siedzib ludzkich buduje się specjalne ekrany, a pobocza dróg obsadza się pasami zieleni?

7. Jaką treść fizyczną zawiera znane przysłowie: uderz w stół, a nożyce się odezwą?

8. Wykonaj doświadczenie domowe, którego celem jest obserwacja oscylogramów różnych dźwięków, czyli ich graficznych obrazów.

Potrzebne przedmioty: smartfon lub tablet.

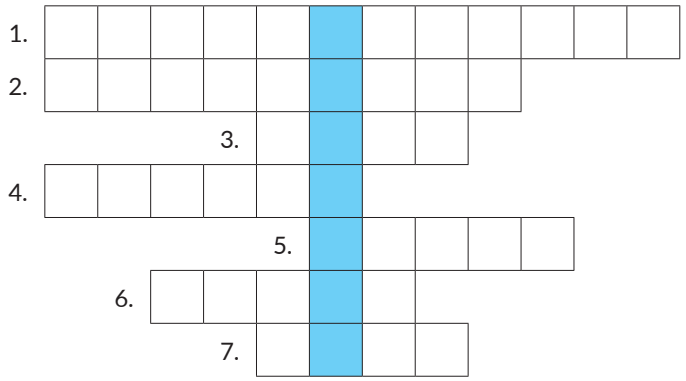
Kolejne czynności:

1. Ściągnij ze Sklepu Play na swój smartfon lub tablet jedną z aplikacji wizualizacyjnych (np. Sound Wave, Spectrum Analyzer, AR-Oscilloscope) i zainstaluj ją na urządzeniu.
2. Uruchom aplikację i obserwuj na ekranie oscylogramy różnych dźwięków (możesz je pobrać z internetu, np. ze strony http://soundfx.pl lub http://odglosy.pl).
3. Odpowiedz na pytanie: „Co na oscylogramie odpowiada głośności dźwięku, a co jego wysokości?”.

9. Na podstawie poniższego tekstu ułóż zadanie fizyczne. Treść zadania i jego rozwiązanie zapisz poniżej.

W powietrzu dźwięk w czasie 1 sekundy pokonuje drogę 340 m, w wodzie około 1500 m, a w stali blisko 6000 m. Światło przemierza w tym samym czasie 300 000 km, dlatego w czasie burzy najpierw widzimy błyskawicę, a dopiero po pewnej chwili słyszymy grzmot.

10. Rozwiąż logogryf. Co oznacza słowo będące jego rozwiązaniem? Odszukaj znaczenie tego słowa w encyklopedii lub w internecie.



1. Fale akustyczne o częstotliwościach poniżej 20 Hz.
2. Jedna z cech dźwięku, którą można zmierzyć.
3. Narząd słuchu człowieka reagujący na fale dźwiękowe.
4. Drgają w gitarze i wydają dźwięk.
5. Cecha dźwięku pozwalająca rozpoznać osobę, która śpiewa piosenkę.
6. Fala akustyczna wytworzona przez źródło, którego drgania są nieregularne.
7. Jeden z instrumentów dętych, często wykorzystywany na lekcjach muzyki.

9.1 Elektryzowanie ciała przez tarcie i dotyk

1. Wybierz poprawne dokończenie zdania.

Elektryzowanie dwóch ciał przez tarcie polega na
A. przepływie elektronów z jednego ciała na drugie.
B. przepływie jonów ujemnych z jednego ciała na drugie.
C. wytworzeniu w jednym ciele ładunków dodatnich, a w drugim ujemnych.

2. Które z poniższych zdań jest zdaniem prawdziwym, a które fałszywym? Zapisz przy każdym z nich literę P (prawda) lub F (fałsz).

I. Atomy są elektrycznie obojętne.
II. Nazwa *elektryczność* pochodzi od greckiej nazwy bursztynu.
III. Każde ciało można naelektryzować dowolnie małym ładunkiem.
IV. Ładunek ciał naelektryzowanych jest wielokrotnością ładunku elementarnego, czyli ładunku protonu.

3. Czy ciało naelektryzowane ma inną masę niż to samo ciało nienaelektryzowane? Uzasadnij odpowiedź.

4. Metalową kulę K_1 naelektryzowaną dodatnio ładunkiem $q_1 = +100\ \mu C$ stykamy z drugą taką samą metalową kulą K_2 naelektryzowaną ujemnie ładunkiem $q_2 = -80\ \mu C$. Podaj ładunek każdej z kul po ich zetknięciu. Uzasadnij odpowiedź.

5. Dlaczego przewożenie w samochodzie benzyny w plastikowych kanistrach jest zabronione?

6. Wejdź na stronę http://www.scholaris.pl/resources/run/id/70888 i obejrzyj film animowany przedstawiający zjawisko elektryzowania ciała przez dotyk. Następnie kliknij przycisk **b** i wykonaj ćwiczenie: wskaż właściwy kierunek przepływu elektronów.

7. Wykonaj doświadczenie domowe, którego celem jest potwierdzenie, że ciała elektryzują się na skutek tarcia.

Potrzebne przedmioty: papierowa łódeczka, plastikowa linijka, wełniana szmatka, duże naczynie z wodą.

Kolejne czynności:

1. Wykonaj papierową łódeczkę i umieść ją na powierzchni wody. Przybliż linijkę do łódeczki i obserwuj zachowanie łódeczki.
2. Naelektryzuj linijkę przez potarcie, a następnie powtórz czynności z punktu 1.

Schematyczny rysunek doświadczenia:

Wynik: _____

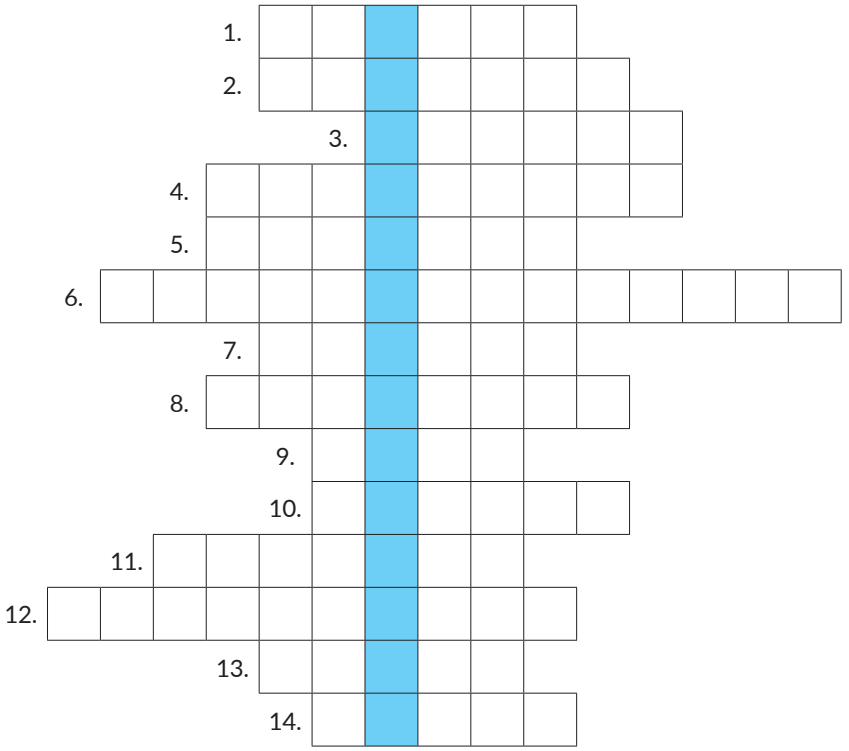
Wniosek: _____

8. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Elektryzowanie przez tarcie jest niebezpieczne w sytuacjach, w których nagromadzony ładunek może być przyczyną wyładowania elektrycznego – przeskoku iskry między ciałami naelektryzowanymi przeciwnie, a w efekcie pożaru lub wybuchu. Do takich sytuacji może dojść m.in. podczas transportu ciał (np. przesypywania, ślizgania, przepływu) oraz ich mieszania. Aby zapobiec niebezpieczeństwom związanym z elektryzowaniem przez tarcie, stosuje się m.in.

- *uziemienie, czyli łączenie za pomocą drutów metalowych części urządzeń z ziemią w celu odprowadzania ładunków do ziemi,*
- *substancje antystatyczne, które zmieniają właściwości materiałów i zapobiegają gromadzeniu się ładunków np. na tkaninach z włókien syntetycznych i naturalnych, dywanach i meblach.*

9. Rozwiązaniem logogryfu jest nazwa pewnego działu fizyki. Jakie treści obejmuje ten dział?

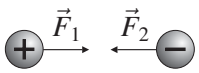


1. Jon posiadający nadmiar elektronów na powłokach elektronowych.
2. Angielski uczony, który w XVII wieku prowadził badania nad elektrycznością.
3. Jeden z materiałów, który podczas elektryzowania uzyskuje ładunek ujemny.
4. Poruszają się wokół jądra.
5. Elektrycznie obojętna cząstka elementarna wchodząca w skład jądra atomowego.
6. Zjawisko fizyczne zachodzące m.in. podczas pocierania szklanej pałeczki suchą gazetą.
7. Dodatnia cząstka elementarna wchodząca w skład jądra atomowego.
8. W języku greckim nazywany jest elektronem.
9. Najmniejsza porcja pierwiastka, zachowująca większość jego właściwości.
10. Jeden ze sposobów elektryzowania ciał.
11. Znak ładunku jądra atomowego.
12. Elektrony zapełniające w atomie zewnętrzną powłokę.
13. Materiał, który podczas elektryzowania uzyskuje ładunek dodatni.
14. Grek, który w starożytności wykonywał eksperymenty polegające na elektryzowaniu kawałków bursztynu.

9.2 Siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych

1. Na których z poniższych rysunków poprawnie zaznaczono siły wzajemnego oddziaływania ładunków elektrycznych?

A.



B.



C.

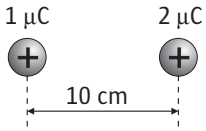


D.

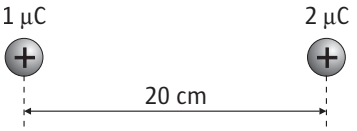


2. W którym przypadku – A czy B – wartość siły wzajemnego oddziaływania ładunków elektrycznych zgromadzonych na kulkach będzie większa? Uzasadnij odpowiedź.

A.

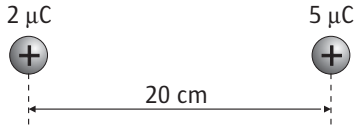


B.

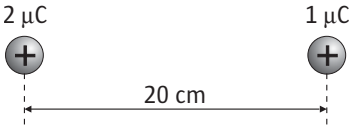


3. W którym przypadku – A czy B – wartość siły wzajemnego oddziaływania na siebie ładunków elektrycznych będzie większa? Uzasadnij odpowiedź.

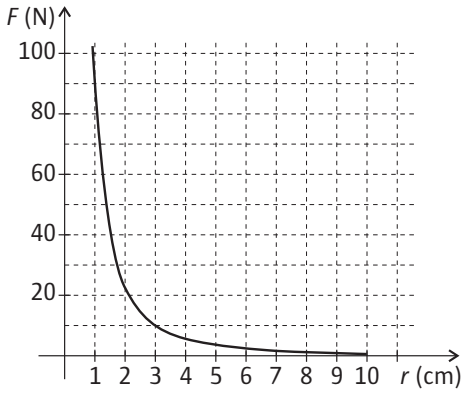
A.



B.



4. Na poniższym rysunku przedstawiono wykres zależności wartości siły $\vec{F}$ oddziaływania na siebie dwóch ładunków elektrycznych, zgromadzonych na bardzo małych kulkach, od odległości r między środkami tych kulek.

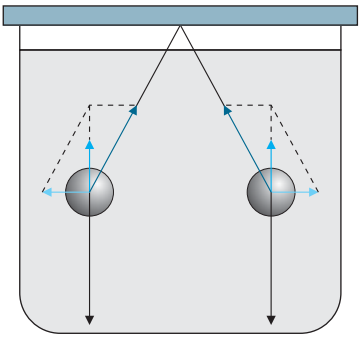


Odczytaj z wykresu:

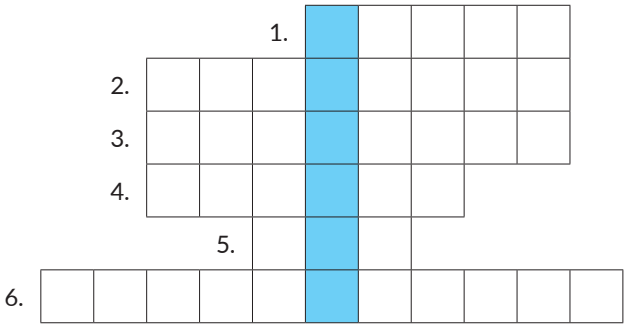
a) ile wynosi wartość siły $\vec{F}$, gdy środki kulek znajdują się w odległości 1 cm, a ile, gdy ta odległość to 3 cm;

b) ile wynosi odległość r między środkami kulek, gdy wartość siły $\vec{F}$ ich wzajemnego oddziaływania jest równa 40 N, a ile, gdy jest równa 20 N.

5. Dwie kulki zawieszono na jedwabnych nitkach, naelektryzowano jednoimiennie i zanurzono w nafcie, po czym przyjęły one położenie równowagi, jak na rysunku. Podaj nazwy sił działających na te kulki i wpisz symbole tych sił na rysunku.



6. Rozwiąż logogryf. Co oznacza słowo będące jego rozwiązaniem? Jaki jest jego związek z tematyką niniejszego rozdziału podręcznika?



1. Materiał naturalny stosowany do elektryzowania przez tarcie przedmiotów z tworzyw sztucznych.
2. Szklana lub ebonitowa, wykorzystywana w doświadczeniach z elektrostatyki.
3. Cząstka wchodząca w skład atomu i mająca ujemny ładunek elektryczny.
4. Rodzaj stojaka wykorzystywanego często podczas doświadczeń z elektrostatyki.
5. Atom obdarzony ładunkiem elektrycznym.
6. Siły wzajemnego oddziaływania ładunków elektrycznych.

9.3 Przewodniki i izolatory

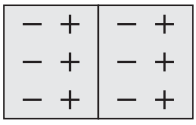
1. Podane materiały podziel na dwie grupy i wpisz do odpowiedniej rubryki tabeli: miedź, ciało człowieka, sukno, złoto, plastik, aluminium, srebro, grafit, woda destylowana, kwas siarkowy, papier, wodny roztwór siarczanu miedzi, szkło, wodny roztwór soli kuchennej (chlorku sodu), suche drewno.

Przewodniki	Izolatory

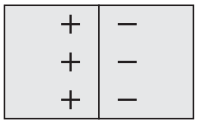
2. Do jednego z końców metalowego pręta i rury z PVC doprowadzono pewną liczbę elektronów. Czy pozostaną one w tym miejscu, w którym je umieszczono? Uzasadnij odpowiedź.

3. Dwa elektrycznie obojętne prostopadłościany wykonane z tworzyw sztucznych naelektryzowano przez ich wzajemne potarcie. Który z rysunków poprawnie przedstawia rozkład ładunków elektrycznych na obu prostopadłościanach? Uzasadnij odpowiedź.

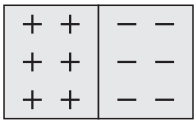
A.



B.



C.



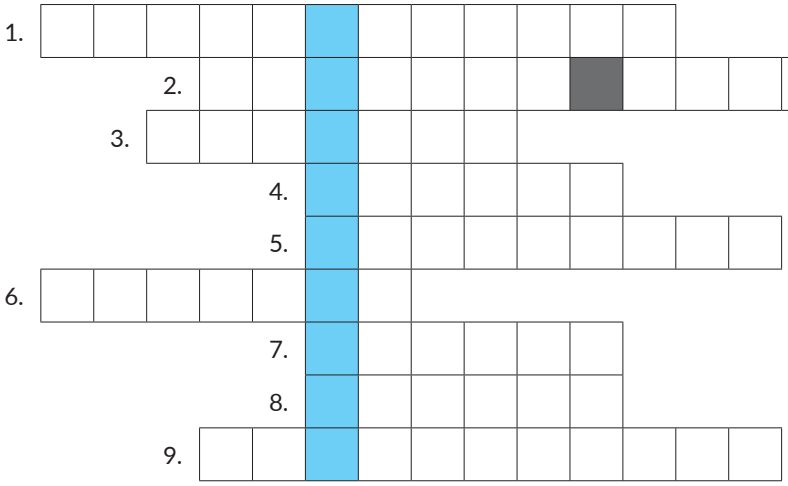
4. Wejdź na stronę http://www.scholaris.pl/resources/run/id/70879 i obejrzyj animację ilustrującą przepływ ładunków w przewodnikach. Potem kliknij przycisk **b** i odpowiedz na pytanie: „Która animacja poprawnie pokazuje mechanizm elektryzowania metalowej kuli ładunkiem dodatnim poprzez zetknięcie ze szklaną pałeczką?”.

5. Wejdź na stronę http://scholaris.pl/resources/run/id/53869 i skorzystaj z symulacji, by zobaczyć, jak ładunki przepływają pomiędzy elektroskopami w zależności od łączącego je materiału. Potem kliknij przycisk **b** i wskaż, w jaki sposób można sprawdzić, czy guma jest izolatorem czy przewodnikiem.

6. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Niektóre pierwiastki, takie jak german i krzem, w czystym stanie krystalicznym są izolatorami. Jednak dzięki wprowadzeniu do sieci krystalicznej tych substancji domieszki atomów innych pierwiastków po ogrzaniu lub oświetleniu zachowują się one jak przewodniki. Ze względu na ich dwoiste własności nazwano je półprzewodnikami. Wykorzystuje się je do produkcji m.in. tranzystorów i układów scalonych niezbędnych w urządzeniach elektronicznych i komputerach. Najczęściej wykorzystywanym w technologii elektronicznej półprzewodnikiem jest krzem.

7. Rozwiązaniem logogryfu jest nazwa pewnego materiału. Do której grupy – przewodników czy izolatorów – go zaliczysz? Podaj przykład zastosowania tego materiału.

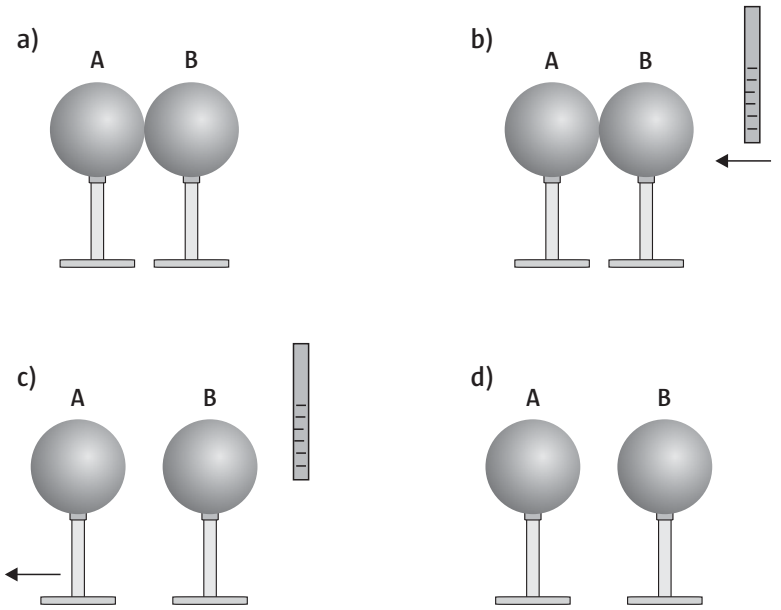


1. Sieć, którą w metalach tworzą jony dodatnie.
2. Związek chemiczny, który jest podstawową przyprawą kuchenną.
3. Może być dodatni lub ujemny.
4. Grupa materiałów, w których występują elektrony swobodne.
5. Materiały, które nie przewodzą ładunku elektrycznego.
6. Znak ładunku protonu.
7. Materiał używany do wykonywania izolacji przewodów elektrycznych (a także do pokrywania latem powierzchni skoczni narciarskich).
8. Znak ładunku elektronów.
9. Jej wzrost oznacza wzrost amplitudy drgań jonów sieci krystalicznej.

9.4 Zjawisko indukcji elektrostatycznej

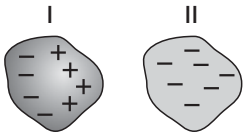
1. Dwie jednakowe metalowe kulki A i B zawieszono na dwóch nitkach, a następnie naelektryzowano ujemnie kulkę A. Jak zachowają się obie kulki? Uzasadnij odpowiedź. Czy zaobserwowany efekt byłby inny w przypadku dodatniego naelektryzowania kulki A?

2. Do dwóch stykających się ze sobą metalowych kul A i B umieszczonych na podstawkach z izolatora zbliżono naelektryzowaną rurę z PVC (rys. b). Następnie kule odsunięto od siebie (rys. c), a potem oddalono rurę z PVC (rys. d). Wyjaśnij zjawiska zachodzące kolejno w układzie ciał: kule–rura. Narysuj rozkład ładunku na kulach w przypadkach b–d.



3. Plastikową linijkę naelektryzowano przez pocieranie nią jednego z dwóch takich samych, leżących na stole, kawałków filcu. Który kawałek filcu – ten, którego użyto do pocierania, czy ten drugi – będzie silniej przyciągany przez naelektryzowaną linijkę? Uzasadnij odpowiedź.

4. Elektrycznie obojętne ciało **I** umieszczono w pobliżu naelektryzowanego ciała **II**. Ciało **I** naelektryzowało się przez indukcję (patrz rysunek).



Czy w tym przypadku oba ciała oddziałują wzajemnie elektrostatycznie?
Zaznacz poprawną odpowiedź.

A. Nie, ponieważ suma ładunków ciała **I** jest nadal równa zero.
B. Tak, przyciągają się, gdyż część ciała **I** naładowana dodatnio jest bliżej ciała **II** niż część ciała **I** naładowana ujemnie.
C. Nie, ponieważ siły elektrostatyczne działające na dodatnie i ujemne ładunki ciała **I** wzajemnie się znoszą.

5. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w z zeszycie.

Piorunochron został wynaleziony w 1752 roku przez Amerykanina Benjamina Franklina. Franklin wiedział wcześniej, że piorun jest ogromnym wyładowaniem elektrycznym. Był także przekonany, że takie wyładowanie „ściągną na siebie" zaostrzone metalowe przedmioty. Aby potwierdzić tę hipotezę, zbudował latawiec wyposażony w żelazne ostrze i umocował żelazny klucz na drugim końcu sznurka. W czasie silnej burzy puścił latawiec i przekonał się, że rzeczywiście żelazne ostrze przyciąga z chmury burzowej ładunki elektryczne, które następnie są przekazywane po mokrym sznurku do żelaznego klucza. Klucz został naładowany elektrycznie. Gdy Franklin zbliżył do niego rękę, pomiędzy jego kciukiem a kluczem przeskoczyła iskra elektryczna. Po tym doświadczeniu uczony zbudował pierwszy piorunochron, wbijając u siebie w ogrodzie bardzo długi, metalowy, ostro zakończony pręt, na którego szczycie w czasie burzy widać było iskrzenie. Zaostrzona końcówka pręta zbierała większość ładunków przepływających między chmurą a ziemią, zanim te ładunki zdążyły dotrzeć do ziemi. To chroniło najbliższe zabudowania przed uderzeniem pioruna.

6. Wykonaj doświadczenie domowe, którego celem jest obserwacja zjawiska elektryzowania przez indukcję.

Potrzebne przedmioty: 2 plastikowe linijki (w tym jedna długa), okrągły ołówek, wełniana szmatka.

Kolejne czynności:
Dłuższą linijkę podeprzyj w połowie jej długości na ołówku, a krótszą naelektryzuj przez pocieranie jej o szmatkę.
Zbliż od góry naelektryzowaną linijkę do jednego z końców linijki podpartej na ołówku.

Schematyczny rysunek doświadczenia:

Wynik obserwacji: _____

_____

Wniosek: _____

_____

_____

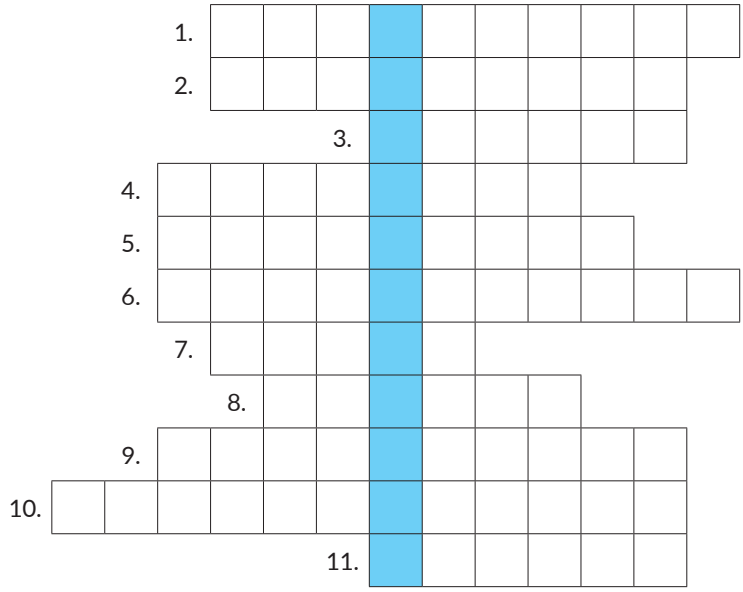
_____

_____

_____

7. Wejdź na stronę http://scholaris.pl/resources/run/id/70885 i obejrzyj animację ilustrującą elektryzowanie ciał przez indukcję. Następnie kliknij przycisk **b** i zdecyduj, jaki ładunek będzie miała kula oznaczona numerem 1.

8. Wyjaśnij, do czego służy przedmiot, którego nazwa jest rozwiązaniem logogryfu.

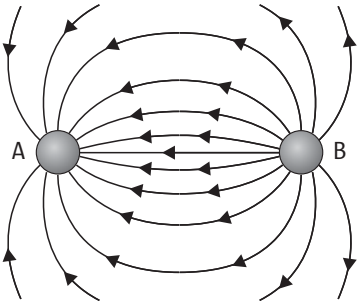


1. Połączenie ciała naelektryzowanego z ziemią.
2. Grupa ciał, w których nie występują elektrony swobodne.
3. Jeden z izolatorów; wykonana jest z niego pałeczka wykorzystywana w doświadczeniach z elektrostatyki.
4. Zjawisko powodujące zmianę rozkładu ładunków wewnątrz ciała przy zachowaniu jego całkowitego ładunku.
5. Cząstki naładowane, które mogą się przemieszczać w metalach.
6. Zjawisko rozsunięcia ładunków wewnątrz atomu.
7. Cząsteczka, która ma biegun dodatni i ujemny.
8. Szczególnie ważne prawo fizyczne, np. zachowania ładunku, energii.
9. Towarzyszy piorunowi.
10. Wynalazek Benjamina Franklina.
11. Gwałtowny przepływ ładunku między chmurą a ziemią.

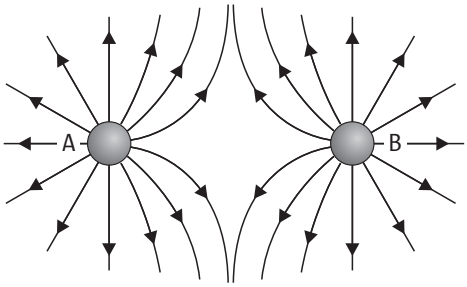
9.5 Pole elektryczne

1. Jaki znak mają ładunki zgromadzone na kulach A i B, jeżeli linie pola elektrostatycznego wytworzonego przez te ładunki mają kształt i zwrot pokazany na rysunkach?

a)

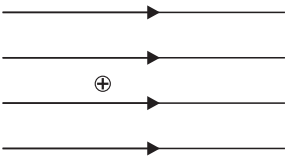


b)

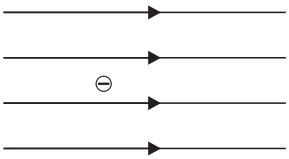


2. W jednorodnym polu elektrostatycznym umieszczono cząstkę naładowaną ładunkiem dodatnim (rys. a) i ujemnym (rys. b). Zaznacz kierunek i zwrot siły elektrycznej działającej na każdą z cząstek.

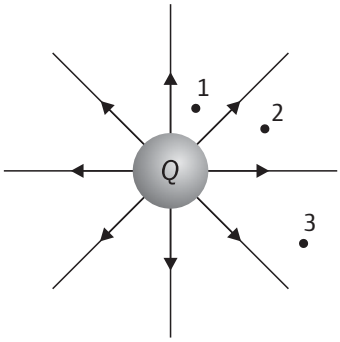
a)



b)



3. Czym różnią się siły elektryczne, które działają na próbny ładunek $+q$ umieszczony kolejno w punktach 1, 2 i 3 pola elektrostatycznego wytworzonego przez dodatni ładunek Q? Wybierz poprawną odpowiedź.



A. Kierunkiem, zwrotem i wartością.
B. Wartością i kierunkiem.
C. Kierunkiem i zwrotem.
D. Tylko wartością.

4. Wykonaj doświadczenie domowe, którego celem jest wykazanie, że wokół naelektryzowanego ciała istnieje pole elektryczne.

Potrzebne przedmioty: rura z PVC i wahadełko elektrostatyczne (w postaci lekkiej kuleczki papierowej zawieszonej na nitce), wełniana szmatka.

Kolejne czynności: Naelektryzuj rurę przez potarcie i zbliż do niej wahadełko.

Schematyczny rysunek doświadczenia:

Wynik doświadczenia: _____

_____

Wniosek: _____

_____

_____

_____

5. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Akcelerator to urządzenie służące do przyspieszania naładowanych cząstek lub jonów do szybkości bliskich szybkości światła. Cząstki obdarzone ładunkiem elektrycznym są przyspieszane w polu elektrycznym, w którym działa na nie siła elektryczna. Do skupienia cząstek w wiązkę oraz do nadania im odpowiedniego kierunku używa się odpowiednio ukształtowanego – w niektórych konstrukcjach także zmieniającego się w czasie – pola magnetycznego lub elektrycznego.
Akceleratory służą do rozpędzania cząstek elementarnych i zderzania ich ze sobą w celu przeprowadzania eksperymentów naukowych pozwalających badać strukturę jąder atomowych.
W medycynie akceleratory stosuje się w radioterapii, czyli do leczenia nowotworów poprzez naświetlanie ich strumieniem cząstek naładowanych.

10.1 Prąd elektryczny w metalach

1. Do poniższej tabeli wpisz znane ci przykłady urządzeń elektrycznych, w których wykorzystuje się odpowiednie skutki przepływu prądu elektrycznego.

Skutek przepływu prądu elektrycznego	Przykłady urządzeń elektrycznych
ciepło	
praca mechaniczna	
emisja światła	
oddziaływanie magnetyczne	
reakcje chemiczne	

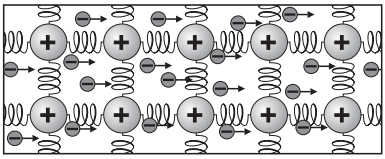
2. Po dołączeniu końców przewodnika do źródła napięcia w przewodniku powstaje pole elektryczne powodujące ukierunkowany ruch elektronów swobodnych. Załóż, że średnia szybkość tego ruchu wynosi 0,1 mm/s, i oblicz, w jakim czasie elektron swobodny (poruszający się tylko tym ruchem) przebyłby drogę między końcami przewodnika o długości 1 m.

3. Wykonaj odpowiednie obliczenia i uzupełnij tabelę.

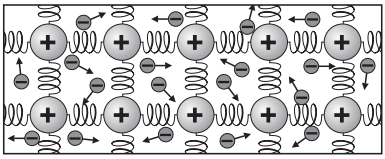
q (C)	U (V)	W (J)
20		100
	25	200
15	20	

4. Poniższe rysunki przedstawiają model sieci krystalicznej przewodnika metalowego i ruch elektronów swobodnych wewnątrz tego przewodnika. W którym przypadku przez przewodnik płynie prąd elektryczny? Uzasadnij odpowiedź.

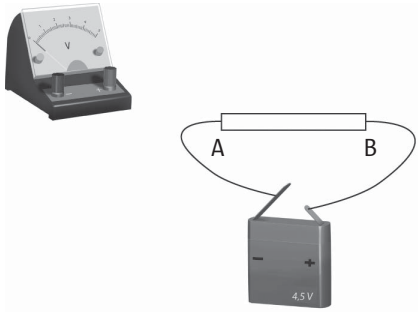
A.



B.



5. Do zacisków woltomierza dorysuj przewody tak, aby wskazywał on napięcie między końcami A i B przewodnika.



6. Które z poniższych stwierdzeń dotyczących prądu elektrycznego w przewodach metalowych **nie jest** prawdziwe? Uzasadnij odpowiedź.

A. Tworzy go ukierunkowany ruch elektronów.
B. Elektrony swobodne zderzają się z napotykanymi jonami dodatnimi sieci krystalicznej i przekazują im część energii kinetycznej.
C. Elektrony swobodne są przyspieszane przez siły elektryczne.
D. Elektrony swobodne są wytwarzane przez źródła napięcia, np. prądnice.

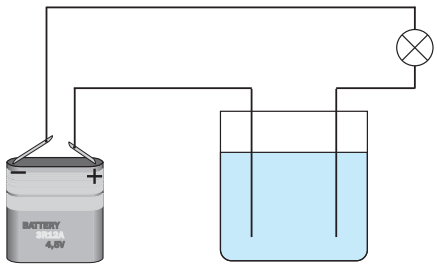
7. Wejdź na stronę http://scholaris.pl/resources/run/id/55147 i obejrzyj animację *Prąd z bliska*. Później kliknij przycisk **b** i odpowiedz na pytanie: „W jakiej kolejności zgasną żarówki po otwarciu wyłącznika?”.

8. Wykonaj doświadczenie domowe, którego celem jest wykazanie, że wodny roztwór soli kuchennej jest dobrym przewodnikiem prądu elektrycznego.

Potrzebne przedmioty i przyrządy: bateria płaska, 3 kawałki przewodu (z każdego z nich zdjąć izolację na długości kilku centymetrów), szklanka z wodą, łyżka soli kuchennej, żaróweczka od latarki (wraz z oprawką).

Kolejne czynności:
1. Zbuduj obwód elektryczny taki jak na poniższym rysunku.
2. Nalej do szklanki czystej wody i obserwuj żaróweczkę.
3. Wsyp sól do wody i zamieszaj łyżką tak, aby sól się rozpuściła. Obserwuj żaróweczkę.

Schematyczny rysunek doświadczenia:



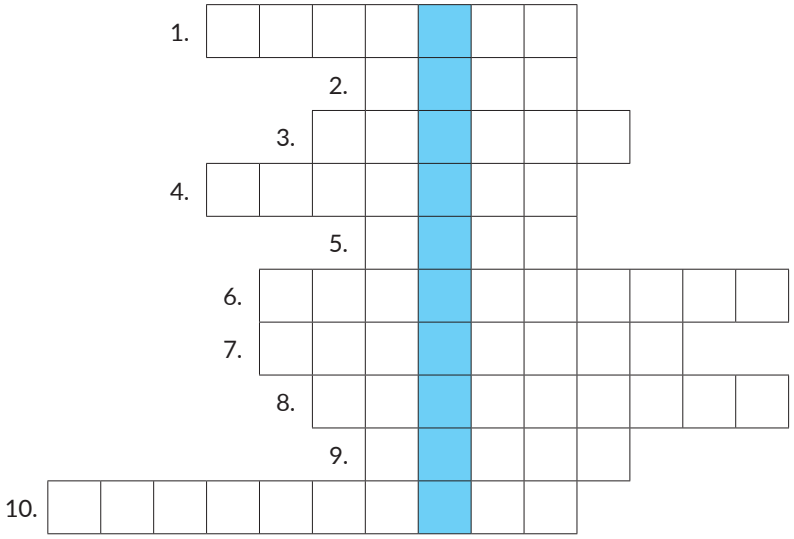
Wynik: _____

Wniosek: _____

9. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Żarówka jest elektrycznym źródłem światła, w którym ciałem świecącym jest włókno wykonane z trudno topliwego materiału, wolframu. Drucik wolframowy jest umieszczony w bańce szklanej wypełnionej mieszaniną gazów szlachetnych. Na skutek przepływu prądu elektrycznego włókno osiąga temperaturę ok. 2500–3000°C. Tylko ok. 5% pobranej z sieci energii elektrycznej zostaje w żarówce zamienione na światło. Pozostała część energii ulega zamianie na ciepło. Dlatego tradycyjne żarówki coraz częściej zastępuje się energooszczędnymi źródłami światła, do których należą m.in. świetlówki kompaktowe i lampy LED.

10. Rozwiązaniem logogryfu jest nazwa miernika elektrycznego. Do czego służy ten miernik?

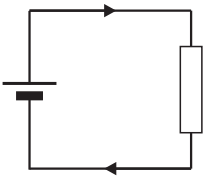


1. Łączy odbiornik ze źródłem napięcia.
2. Dodatnie, tworzą sieć krystaliczną metalu.
3. Jednostka ładunku elektrycznego.
4. Emitowane np. przez żarówkę.
5. Jednostka napięcia.
6. Jedno ze źródeł napięcia (stosowane w samochodzie).
7. Wielkość fizyczna określona wzorem $U = \frac{W}{q}$.
8. Nośniki ładunku zapewniające przepływ prądu elektrycznego w metalach.
9. Wykonują ją siły pola elektrycznego, gdy powodują przepływ prądu.
10. Rodzaj energii, której wzrost objawia się wzrostem temperatury przewodnika.

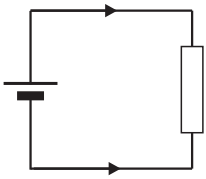
10.2 Źródła napięcia. Obwód elektryczny

1. Na którym schemacie poprawnie oznaczono kierunek przepływu prądu elektrycznego?

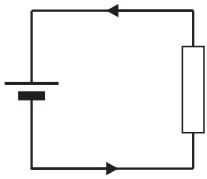
A.



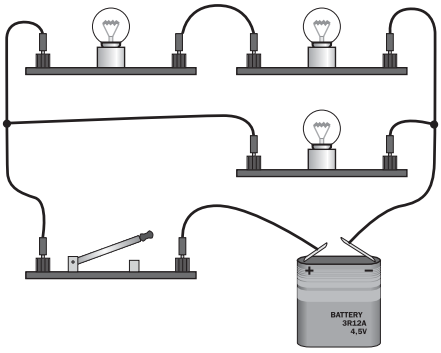
B.

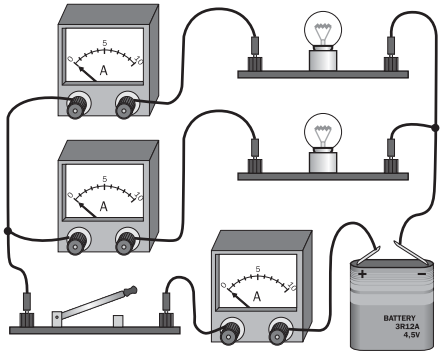


C.

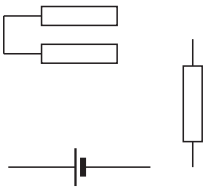


2. Narysuj schematy poniższych obwodów elektrycznych.





3. Uzupełnij poniższy schemat obwodu elektrycznego tak, aby możliwy był przepływ prądu w tym obwodzie przez wszystkie odbiorniki.



4. Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Wielkością, która charakteryzuje dane ogniwo galwaniczne, akumulator lub baterię, jest
A. natężenie prądu.
B. moc prądu.
C. maksymalne napięcie źródła.

5. Wykonaj doświadczenie domowe, którego celem jest określenie dodatniego bieguna ogniwa.

Potrzebne przedmioty i przyrządy: 2 przewody miedziane o długości ok. 20 cm, z odizolowanymi końcówkami, dowolne ogniwo 1,5 V (bateria „paluszek"), taśma klejąca, przecięty na pół ziemniak.

Kolejne czynności:
1. Odizolowane końce obu przewodów wbij w ziemniak w odległości ok. 1 cm od siebie. Pozostałe końce przewodów przymocuj taśmą klejącą do biegunów ogniwa: dodatniego (wypukłego) i ujemnego (płaskiego).
2. Zaznacz na ziemniaku długopisem koniec przewodu połączonego z biegunem dodatnim ogniwa. Po upływie co najmniej godziny wyjmij przewody z ziemniaka i przyjrzyj się powstałym zagłębieniom.

Schematyczny rysunek doświadczenia:

Wynik obserwacji: _____

_____

Wyjaśnienie zaobserwowanego zjawiska i wniosek: _____

_____

_____

_____

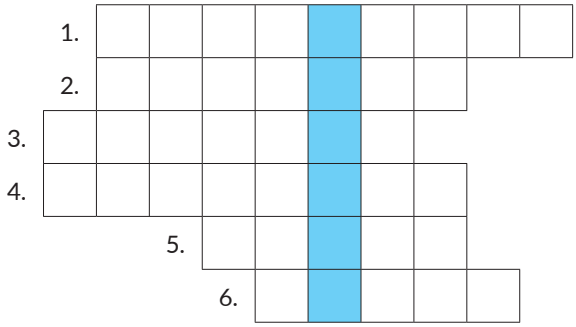
_____

6. Wejdź na stronę http://scholaris.pl/resources/run/id/55139 i obejrzyj film o przepływie prądu w obwodzie elektrycznym. Następnie kliknij przycisk **b** i spośród czterech rysunków wybierz ten przedstawiający obwód elektryczny, w którym płynie prąd.

7. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście.

Pierwszą baterię elektryczną zbudował w 1800 roku Alessandro Volta. Stanowił ją stos cynkowych i miedzianych dysków ułożonych na przemian, przedzielonych krążkami z materiału nasączonego wodnym roztworem kwasu siarkowego. Volta połączył miedzianym drutem pierwszy dysk cynkowy z ostatnim dyskiem miedzianym. Spowodowało to przepływ prądu elektrycznego, wywołany reakcjami chemicznymi zachodzącymi między miedzią, cynkiem i roztworem kwasu siarkowego. Volta jednak nie do końca rozumiał zasadę działania takiego ogniwa, zanotował bowiem: „W przypadku dwóch różnych metali możliwe jest, że jeden z nich absorbuje płyn elektryczny z ciała mokrego, a drugi go oddaje, powodując w ten sposób stan nierównowagi, czyli przepływ prądu". Od nazwiska konstruktora pierwszej baterii elektrycznej pochodzi nazwa jednostki napięcia – wolt.

8. Rozwiąż logogryf.



1. Element obwodu elektrycznego, w którym możemy zaobserwować skutek przepływu prądu.
2. W akumulatorach chemiczna zamienia się w elektryczną.
3. Biegun źródła napięcia oznaczany symbolem „+".
4. Elektromechaniczne źródło napięcia elektrycznego.
5. Tworzą go przewody, oporniki, źródło napięcia i wyłącznik.
6. Zbudował pierwszą baterię elektryczną.

9. W każdym wierszu poniższej eliminatki wykreśl słowa związane z obwodem elektrycznym. Pozostałe litery czytane kolejno poziomo utworzą rozwiązanie.

W	Y	Ł	Ą	C	Z	N	I	K	S
C	Ż	A	R	Ó	W	K	A	H	E
M	A	B	A	T	E	R	I	A	T
E	L	E	W	O	L	T	K	T	R
Y	C	Ź	R	Ó	D	Ł	O	Z	N
Y	O	D	B	I	O	R	N	I	K

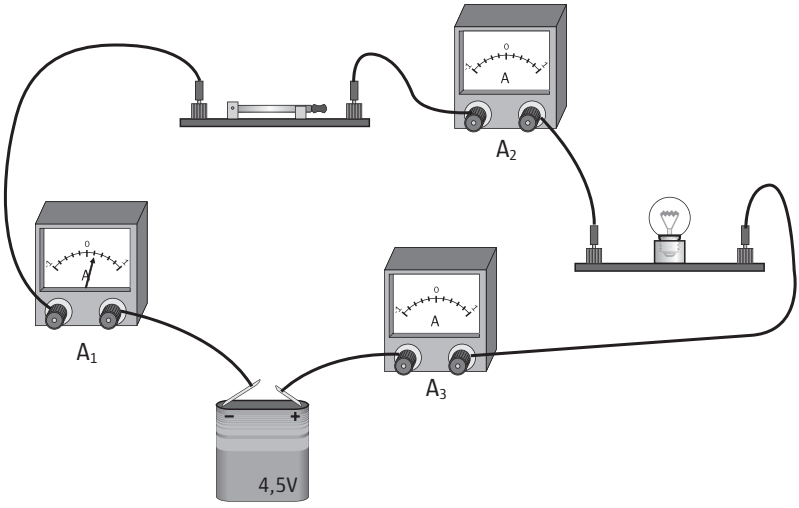
10.3 Natężenie prądu elektrycznego

1. Na gwincie żaróweczki od latarki znajdziesz informacje na temat napięcia, do jakiego należy ją podłączyć, oraz natężenia prądu, który wówczas przez nią popłynie. Odczytaj i zapisz te informacje.

2. Jeżeli w przewodniku płynie prąd elektryczny o natężeniu 2 A, to znaczy, że przez poprzeczny przekrój tego przewodnika przepływa:

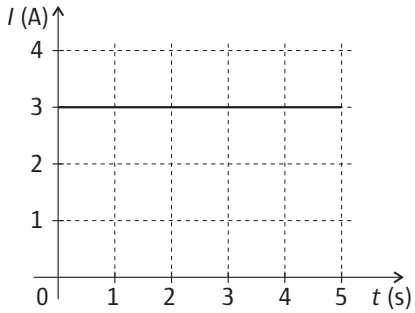
- w czasie 1 sekundy ładunek _____ ,
- w czasie _____ ładunek 40 kulombów (40 C),
- w czasie 4 sekund ładunek _____ .

3. W obwodzie elektrycznym, który przedstawiono na rysunku, są trzy amperomierze. Amperomierz A_1 wskazuje natężenie prądu 0,2 A. Jakie są wskazania pozostałych amperomierzy? Uzasadnij odpowiedź.



4. W akumulatorze samochodowym w wyniku jego naładowania zgromadzono ładunek 45 Ah. Jakie było natężenie prądu płynącego przez odbiornik dołączony do akumulatora, jeżeli akumulator rozładował się po upływie 30 godzin?

5. Z wykresu zależności natężenia prądu I od czasu t oblicz ładunek, który przepłynął przez przekrój poprzeczny przewodnika w czasie 3 sekund.

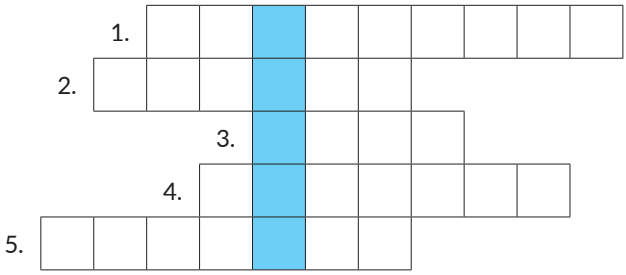


6. Wejdź na stronę http://scholaris.pl/resources/run/id/47325 i obejrzyj animację ilustrującą sposób włączania amperomierza w obwód elektryczny. Następnie kliknij przycisk **b** i dowiedz się, jakie jest natężenie prądu w typowych urządzeniach gospodarstwa domowego podłączonych do sieci 230 V. Potem kliknij przycisk **c** i wykonaj zamieszczone tam wirtualne doświadczenie.

7. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

*Oprócz pojęcia **natężenia prądu** w elektrotechnice i elektronice często posługujemy się także pojęciem **gęstości prądu**. Gęstość prądu jest to wielkość fizyczna określająca natężenie prądu elektrycznego przypadającego na jednostkę powierzchni przekroju poprzecznego przewodnika. Gęstość prądu wyrażana jest w A/m². W praktyce stosuje się na ogół wygodniejsze jednostki: A/cm² i A/mm². Posługiwanie się pojęciem gęstości prądu jest szczególnie wygodne, gdy prąd płynie długim i cienkim przewodnikiem o stałym przekroju (jakim jest np. przewód w sieci elektrycznej). Jeśli znamy dopuszczalną gęstość prądu dla danego przewodnika (w danych warunkach pracy), możemy m.in. dobrać przekrój przewodu w instalacji elektrycznej.*

8. Rozwiązaniem logogryfu jest nazwa jednostki pewnej wielkości elektrycznej. Jakim miernikiem mierzymy tę wielkość?



1. Miernik, na którym wynik pomiaru odczytujemy jako położenie wskazówki na tle skali.
2. Jeden z biegunów źródła napięcia, oznaczany symbolem „–”.
3. Nazwa symbolu matematycznego używanego do oznaczenia bieguna dodatniego źródła napięcia.
4. Jednostka czasu.
5. Podręczne źródło światła na baterie.

10.4 Opór elektryczny przewodnika

1. Porównaj instalację wodociągową z obwodem elektrycznym na zasadzie analogii (czyli podobieństwa) i utwórz pary – przyporządkuj każdemu pojęciu z lewej kolumny jedno pojęcie z prawej kolumny.

1. przewód elektryczny	**A.** ciśnienie wody
2. natężenie prądu elektrycznego	**B.** opór hydrauliczny rury
3. opór elektryczny przewodnika	**C.** rura
4. źródło napięcia	**D.** przepływ wody w rurze
5. obwód elektryczny	**E.** instalacja wodociągowa
6. napięcie elektryczne	**F.** zawór (kran)
7. przepływ prądu w przewodniku	**G.** natężenie strumienia wody
8. wyłącznik	**H.** pompa

1 – _____, 2 – _____, 3 – _____, 4 – _____, 5 – _____, 6 – _____, 7 _____, 8 – _____

2. Po podłączeniu do źródła napięcia odbiornika o oporze $R = 10\ \Omega$ przez ten odbiornik popłynął prąd o natężeniu $I = 0{,}5$ A. Oblicz natężenie prądu, gdy napięcie między zaciskami odbiornika wzrośnie dwukrotnie. Jak zmieni się wówczas opór odbiornika? Uzasadnij odpowiedź.

3. Za pomocą zasilacza prądu stałego zmieniano napięcie na odbiorniku, dokonując równocześnie pomiaru napięcia i natężenia prądu. Zastosuj dla tego odbiornika prawo Ohma i uzupełnij poniższą tabelę. Oblicz opór odbiornika.

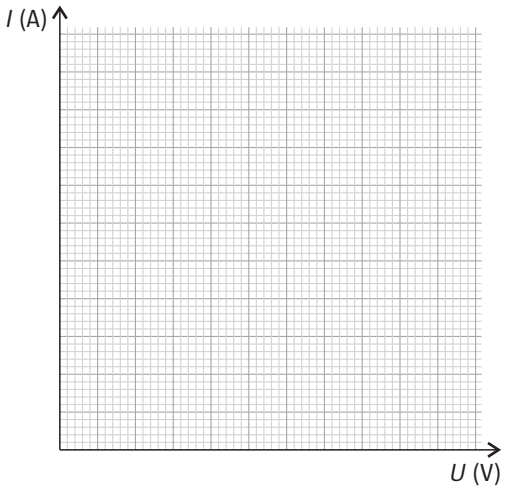
U (V)	I (A)
2	
4	
6	0,3
	0,4
	0,5

4. Wykonaj doświadczenie 10.1, którego opis zamieszczono w podręczniku na s. 116.

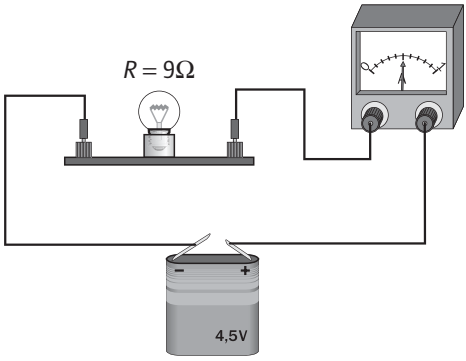
a) Wyniki pomiarów zapisz w drugiej kolumnie poniższej tabeli, uzupełnij kolumnę trzecią, a następnie oblicz wartość średnią obliczonych wartości oporów.

U (V)	I (A)	R (Ω)
0		
1,5		
3		
4,5		
		$R_{śr}$ =

b) Narysuj wykres $I(U)$.

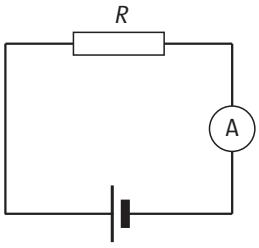


5. W obwodzie przedstawionym poniżej dokonano pomiaru natężenia prądu. Położenie wskazówki amperomierza pokazano na rysunku. Jakie jest natężenie prądu w obwodzie? Jaki jest zakres pomiarowy tego amperomierza? Z jaką dokładnością można mierzyć natężenie prądu za pomocą tego miernika?



6. Aby utrwalić swoją wiedzę o prawie Ohma, wejdź na stronę http://scholaris.pl/resources/run/id/49122 i wykonaj ćwiczenie.

7. W obwodzie elektrycznym przedstawionym na poniższym schemacie wymieniono opornik *R* na taki, który ma dwa razy większy opór.



Wybierz zdanie prawdziwe i uzasadnij swój wybór.

A. W wyniku tej zmiany natężenie prądu w obwodzie zmniejszyło się dwa razy.

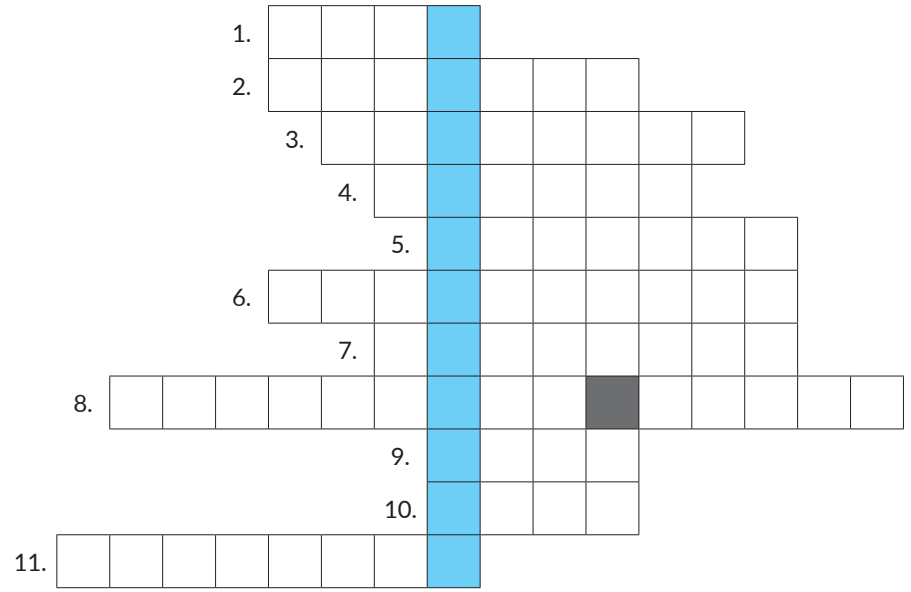
B. W wyniku tej zmiany natężenie prądu w obwodzie zwiększyło się dwa razy.

C. Na podstawie tych danych nie można określić, jak zmieniło się natężenie prądu w obwodzie.

8. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Sieć trakcyjna służy do doprowadzenia energii elektrycznej do elektrowozu. Zbudowana jest z dwóch przewodów, z których jeden wisi bezpośrednio nad elektrowozem, a rolę drugiego odgrywają szyny toru kolejowego. W celu ułatwienia przepływu prądu przez miejsce połączenia dwóch szyn, a tym samym uzyskania w tym miejscu możliwie małego oporu, szyny łączy się specjalnymi łącznikami szynowymi w postaci grubych miedzianych przewodów. Jeśli w miejscu połączenia szyn opór jest zbyt duży, prąd elektryczny płynący przez szyny „szuka" sobie innych dróg przepływu poprzez ziemię i znajdujące się w niej metalowe rury, kable itp. Powstają wówczas tzw. prądy błądzące, powodujące korozję różnych przedmiotów metalowych znajdujących się w ziemi.

9. Rozwiąż logogryf. Co oznacza i od czego pochodzi słowo będące jego rozwiązaniem?



1. Wielkość fizyczna charakteryzująca odbiornik elektryczny.
2. Zespół kilku ogniw.
3. Służą do połączenia odbiornika ze źródłem napięcia.
4. Graficzna ilustracja zależności zachodzącej między dwiema wielkościami fizycznymi.
5. Uproszczony rysunek obwodu elektrycznego.
6. Miernik elektryczny do pomiaru napięcia.
7. Wielkość fizyczna, której jednostką jest wolt.
8. Wielkość fizyczna, którą mierzymy za pomocą amperomierza.
9. Wielkość fizyczna, której jednostką jest sekunda.
10. Dodatnie, tworzą sieć krystaliczną w metalach.
11. Jedno ze źródeł napięcia w samochodzie.

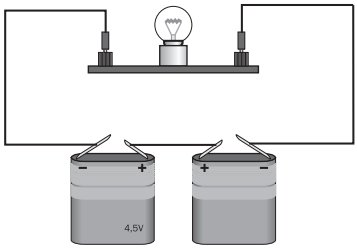
10.5 Obwody elektryczne i ich schematy

1. W jakim celu w niektórych urządzeniach elektronicznych, np. w pilotach do odbiorników telewizyjnych, stosuje się kilka ogniw (baterii „paluszków”)? Jak te ogniwa są ze sobą połączone?

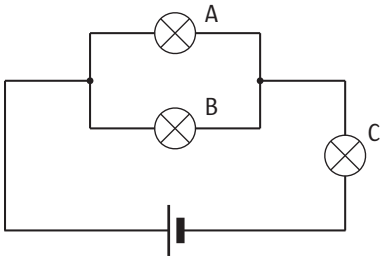
2. W jaki sposób łączone są żarówki w instalacji elektrycznej samochodu?

3. Narysuj schemat obwodu elektrycznego żyrandola składającego się z 5 żarówek i podwójnego wyłącznika, działającego w taki sposób, że po włączeniu jednego wyłącznika świecą trzy żarówki, a po włączeniu drugiego świecą także dwie pozostałe.

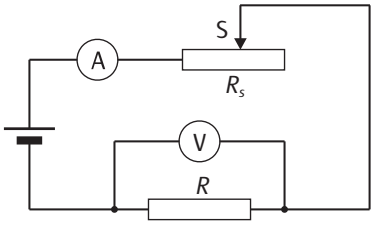
4. Dlaczego w obwodzie przedstawionym na rysunku żarówka nie świeci? Co trzeba zrobić, aby zaświeciła?



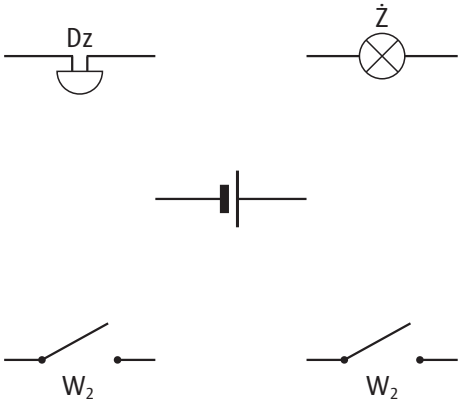
5. Którą żarówkę w obwodzie przedstawionym na poniższym schemacie należy wykręcić, aby pozostałe zgasły? Uzasadnij odpowiedź.



6. Jak zmienią się wskazania amperomierza i woltomierza po przesunięciu suwaka S opornicy suwakowej R_s w prawo? Uzasadnij odpowiedź.



7. Elementy obwodu elektrycznego (patrz rysunek poniżej) połącz przewodami w taki sposób, aby zamknięcie wyłącznika $\mathbf{W_1}$ spowodowało dzwonienie dzwonka elektrycznego **Dz**, a zamknięcie wyłącznika $\mathbf{W_2}$ skutkowało zaświeceniem żarówki **Ż**.



8. Wejdź na stronę http://scholaris.pl/resources/run/id/49117 z ekranem interaktywnym *Budowa obwodu*. Kliknij kolejno przyciski **a**, **b**, **c** i zbuduj:

a) prosty obwód elektryczny, który zapewni poprawne działanie odbiornika;

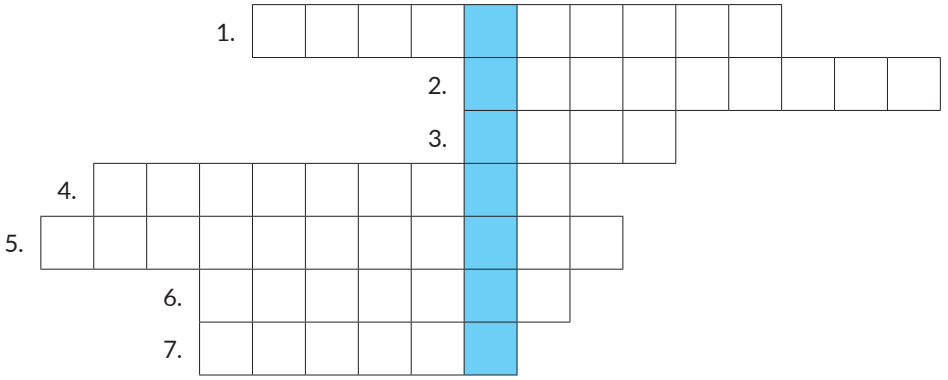
b) obwód elektryczny z jednym odbiornikiem, w którym można zmierzyć natężenie prądu;

c) obwód elektryczny, w którym można zmierzyć natężenie prądu i napięcie na poszczególnych odbiornikach.

9. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

We współczesnej elektronice wykorzystuje się tzw. obwody elektryczne drukowane, przeznaczone do montażu różnych podzespołów elektronicznych. Takie obwody wytwarza się z płytek wykonanych z materiału będącego izolatorem i pokrytych cienką warstwą miedzi. Na taką płytkę nanoszony jest (czyli „drukowany") różnymi technikami wzór ścieżek przewodzących. W celu otrzymania pożądanego układu połączeń elektrycznych poddaje się ją następnie specjalnej obróbce chemicznej, tzw. wytrawianiu. Na tak przygotowanej płytce wyznacza się punkty lutownicze, do których przylutowuje się różne elementy elektroniczne.
Obwody drukowane dawniej były projektowane ręcznie, a obecnie do tego celu wykorzystuje się komputery i odpowiednie oprogramowanie. Takie obwody są obecnie bazowymi elementami konstrukcyjnymi takich urządzeń, jak telewizor, radioodbiornik, telefon komórkowy, monitor, tablet i laptop.

10. Jaki związek z treścią niniejszego rozdziału ma rozwiązanie poniższego logogryfu?



1. Dla kilku odbiorników może być szeregowe lub równoległe.
2. Jeden z rodzajów układów scalonych.
3. Oznaczamy go literą *R*.
4. Służy do przerywania przepływu prądu w obwodzie.
5. Przerywa obwód elektryczny, gdy natężenie prądu jest zbyt duże.
6. Służy do podłączenia odbiornika do gniazda domowej instalacji elektrycznej.
7. W niej zapisujemy wyniki pomiarów.

11. W poniższym wierszu (źródło: J. Wójciak, *Ćwiczenia dla detektywów przyrody*, Wrocławska Oficyna Nauczycielska 1995) wpisz odpowiednie słowa.

Chciał Bartek elektryk zmierzyć natężenie.
Wziął się do roboty, nie bacząc na zmęczenie.
Chciał Bartek-przechera zrobić to przebiegle,
Włączył amperomierz… Właśnie! _____.
Zwierany tak obwód wciąż sprawdzał na nowo,
Wystarczyło miernik włączyć _____.
Innym znowu razem chciał zmierzyć napięcie.
Wziął się do roboty jak zwykle zawzięcie.
Ale, jak to Bartek, nie dość ruszył głową
I włączył woltomierz… Właśnie! _____.
Jeśli bez awarii pomiary chcesz skończyć,
Musisz _____ *woltomierz swój włączyć!*

10.6 Praca i moc prądu elektrycznego

1. Do poniższej tabeli wpisz nazwy pięciu odbiorników elektrycznych znajdujących się w twoim mieszkaniu oraz rodzaje energii, na jaką w każdym odbiorniku zostaje zamieniona energia elektryczna.

Odbiornik	Otrzymana energia

2. Na żarówce widnieje napis „60 W, 230 V”.

a) O czym informuje nas ten napis?
b) Oblicz opór żarówki.
c) Oblicz moc tej żarówki podłączonej do źródła napięcia o wartości 115 V.

3. Użytkownicy energii elektrycznej bardzo często mylą kilowat (kW) z kilowatogodziną (kWh). Wyjaśnij różnicę między tymi jednostkami.

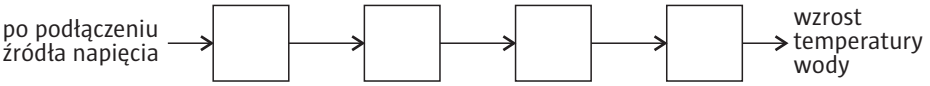
4. Silnik elektryczny włączony do źródła napięcia $U = 230$ V podniósł w czasie $t = 20$ s ciało o masie $m = 50$ kg na wysokość $h = 10$ m. Oblicz pracę silnika, jego moc i natężenie prądu.

5. Wykonaj odpowiednie obliczenia i uzupełnij poniższą tabelę.

Odbiornik	U (V)	I (A)	P (W)	R (Ω)
A	12	3		
B		5	20	
C		1,5		12
D	10		10	
E	200			50
F			3	12

6. Na schemacie przedstawiającym przemiany energii zachodzące w grzałce czajnika elektrycznego wpisz w prostokątach cyfry od 1 do 4 w odpowiedniej kolejności.

1 – wzrost energii kinetycznej ukierunkowanego ruchu elektronów swobodnych w grzałce
2 – wzrost energii kinetycznej chaotycznego ruchu cząsteczek wody w czajniku
3 – wzrost energii pola elektrycznego w grzałce
4 – wzrost energii kinetycznej drgań jonów dodatnich sieci krystalicznej grzałki



7. Wykonaj doświadczenie 10.3 opisane na s. 130 podręcznika.

Wyniki pomiarów:

m (kg)	t_p (°C)	t_k (°C)	τ (s)	P (W)

Obliczam c_w wody:

$$c_w = \frac{P \cdot \tau}{m(t_k - t_p)} =$$

Wniosek: Ciepło właściwe wody wynosi _____

8. Wejdź na stronę http://www.scholaris.pl/resources/run/id/49058 i obejrzyj film animowany, z którego dowiesz się, co to jest sprawność pompy elektrycznej. Następnie kliknij przycisk **b** i oblicz sprawność, z jaką pracuje dźwig. Obliczenia zapisz poniżej.

9. Wejdź na stronę http://calculla.pl/koszt_pradu i skorzystaj z kalkulatora zużycia prądu. Wybierz typ urządzeń elektrycznych znajdujących się w twoim domu, podaj ich liczbę, moc i średni czas ich pracy w ciągu dnia. Zapisz całkowite dzienne, tygodniowe i miesięczne zużycie energii elektrycznej.

10. Wejdź na stronę http://scholaris.pl/resources/run/id/49060 i wykonaj wirtualne doświadczenie. Wyniki pomiarów wpisz do poniższej tabeli i sformułuj wniosek.

Liczba ogniw (baterii)	Napięcie na żarówce (V)	Natężenie prądu w obwodzie (A)	Moc żarówki (W)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Wniosek: _____

_____

Następnie kliknij przycisk **b** i uszereguj urządzenia w kolejności od tego, które czerpie z baterii prąd o najmniejszym natężeniu, do tego, które czerpie prąd o największym natężeniu. Zapisz poniżej nazwy urządzeń w odpowiedniej kolejności.

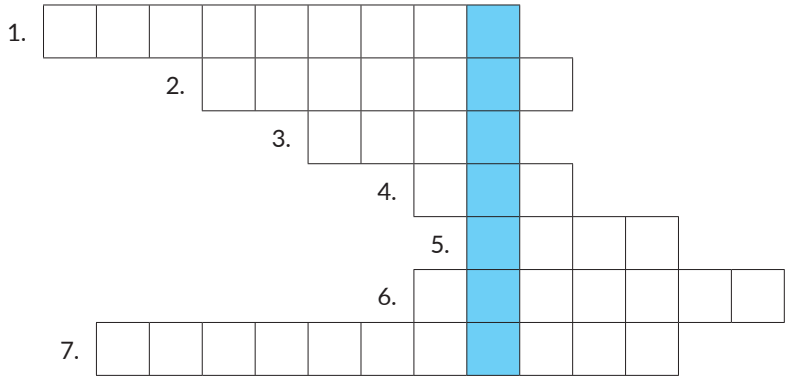
_____

_____

11. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Według oficjalnych danych statystycznych gospodarstwo domowe typu 2+2 (dwoje rodziców z dwojgiem dzieci) zużywa rocznie od 1900 kWh do 2500 kWh energii elektrycznej. Osoby mieszkające samotnie zużywają rocznie około 1000 kWh, a gospodarstwo składające się z dwóch osób dorosłych – od 1200 kWh do 1500 kWh. Koszt zużytej energii elektrycznej można znacznie ograniczyć dzięki wyłączaniu zbędnych odbiorników (np. zbędne oświetlenie) lub zainwestowaniu w urządzenia o wysokiej klasie energooszczędności, np. energooszczędne lodówki, kuchenki indukcyjne, lampy LED.

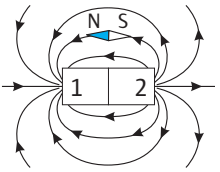
12. Rozwiązaniem logogryfu jest jednostka pewnej wielkości fizycznej. Jakiej?

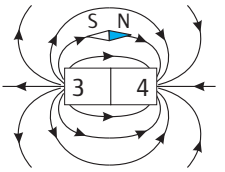


1. W nim energia elektryczna zamienia się na inny rodzaj energii.
2. Może być np. kinetyczna, potencjalna, elektryczna.
3. Jednostka pracy w SI.
4. Iloraz pracy i czasu, w którym tę pracę wykonano.
5. Jednostka napięcia.
6. Odbiornik, w którym energia elektryczna częściowo zamienia się w światło.
7. Wielkość fizyczna, która wzrasta ze wzrostem energii wewnętrznej ciała.

11.1 Właściwości magnesów trwałych

1. Na rysunku przedstawiono linie pola magnetycznego wytworzonego w pobliżu biegunów 1, 2, 3, 4 magnesów sztabkowych. Jakie oznaczenie powinno być na każdym z biegunów? Wybierz poprawną odpowiedź i uzasadnij swój wybór.

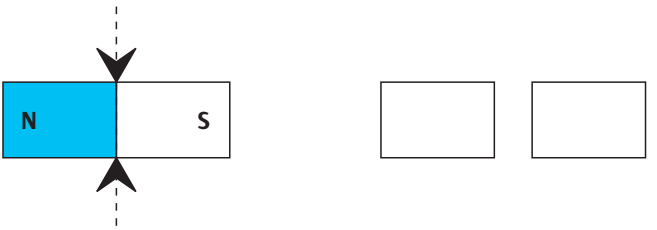




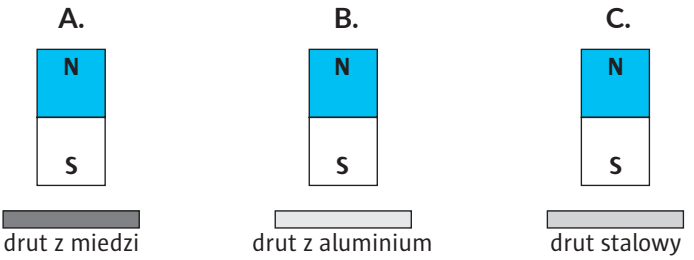
A. S, N, N, S **B.** N, S, S, N **C.** N, S, N, S

---

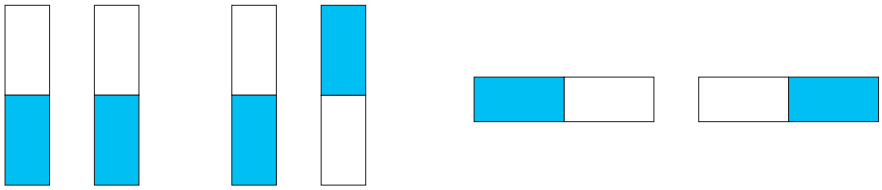
2. Trwały magnes sztabkowy przecięto na dwie części. Czy obie części są nadal magnesami? Jeśli twoja odpowiedź to: „Tak", zaznacz bieguny nowo powstałych magnesów. Odpowiedzieć na to pytanie pomoże ci film, który możesz obejrzeć w internecie na stronie http://scholaris.pl/resources/run/id/105568.



3. W którym przypadku magnes przyciągnie do siebie kawałek drutu? Zaznacz poprawną odpowiedź.



4. Dwa magnesy sztabkowe ułożono względem siebie jak na rysunkach poniżej. W którym przypadku magnesy się przyciągają? Zaznacz poprawną odpowiedź.



A. **B.** **C.**

5. Jak można rozpoznać, który z dwóch jednakowo wyglądających prętów jest zwykłym prętem stalowym, a który jest namagnesowany? Wykonaj odpowiednie rysunki ilustrujące sposób rozwiązania tego zadania.

6. Z jakich materiałów wykonywane są obudowy kompasów? Czy taką obudowę można wykonać ze stali?

7. Co to jest zorza polarna? Czy można ją obserwować w Polsce? Poszukaj odpowiedzi w internecie i napisz krótką notatkę na ten temat.

8. Wykonaj doświadczenie domowe, którego celem jest zbadanie, jak magnes oddziałuje na igłę magnetyczną, jeśli między magnesem i igłą znajdą się jakieś przeszkody.

Potrzebne przedmioty: kompas, magnes, kartka papieru, plastikowa okładka na zeszyt, szklany pojemnik, kawałek tkaniny, kawałek blachy stalowej, aluminiowej lub mosiężnej.

Kolejne czynności:

1. Umieść magnes w pobliżu kompasu i zaobserwuj położenie igły.
2. Pomiędzy kompasem a magnesem umieszczaj kolejno wymienione wyżej przedmioty i obserwuj zachowanie się igły kompasu.

Wynik obserwacji:

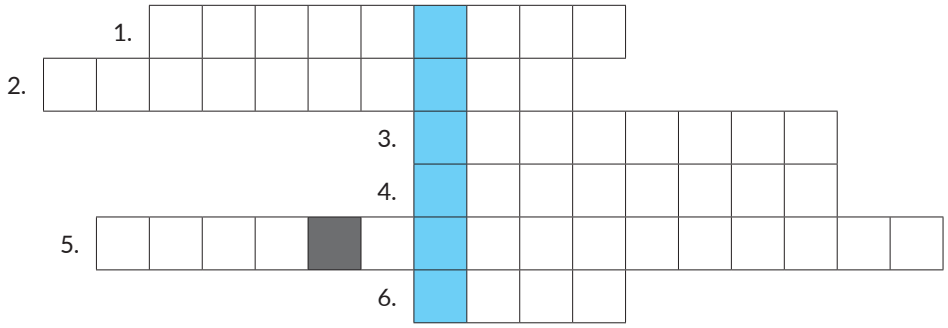
Materiał, z którego wykonano przeszkodę	Czy magnes oddziałuje na igłę magnetyczną? Wpisz TAK lub NIE.
papier	
plastik	
szkło	
tkanina	
stal	
aluminium, mosiądz	

Wniosek:

9. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Magnes neodymowy to magnes trwały wytwarzany ze związku neodymu, żelaza i boru. Produkowany jest metodami metalurgii proszków, czyli prasowania sproszkowanych komponentów w polu magnetycznym w podwyższonej temperaturze. Magnesy neodymowe wytwarzają bardzo silne pole magnetyczne, co przekłada się na dużą siłę przyciągania. Ponieważ neodym jest pierwiastkiem bardzo aktywnym chemicznie, magnesy te są powlekane specjalnymi warstwami ochronnymi, np. niklową, cynkową, fosforanową. Wadą magnesów neodymowych jest ich mała wytrzymałość mechaniczna. Magnesy neodymowe stosuje się jako tzw. magnetyzery (m.in. wody i paliwa), a także wykorzystuje się je w różnego rodzaju sprzęcie elektronicznym oraz w głośnikach i mikrofonach.

10. Do czego służy przyrząd, którego nazwa jest rozwiązaniem logogryfu?

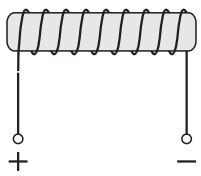


1. Rodzaj magnesu (ze względu na kształt).
2. Biegun magnesu oznaczany literą S.
3. Ruda żelaza wykazująca właściwości magnetyczne.
4. Biegun magnesu oznaczany literą N.
5. Przestrzeń wokół magnesu.
6. Stop metali przyciągany przez magnes.

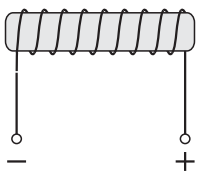
11.2 Przewodnik z prądem jako źródło pola magnetycznego

1. Zastosuj regułę prawej dłoni i zaznacz na rysunkach bieguny elektromagnesów (N – kolorem niebieskim, a S – czerwonym).

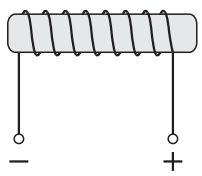
a)



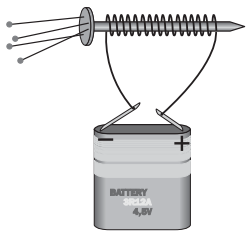
b)



c)



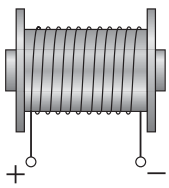
2. Podczas wykonywania doświadczenia uczniowie zmontowali obwód elektryczny (jak na rysunku) i stwierdzili, że główka stalowego gwoździa przyciąga szpilki.



Na tej podstawie zapisali w zeszytach wnioski.
Który z uczniów zapisał poprawny wniosek? Podkreśl ten wniosek.

Uczeń **A**: Otrzymałem elektromagnes o biegunie N przy główce gwoździa.
Uczennica **B**: Zrobiłam z gwoździa jednobiegunowy magnes.
Uczeń **C**: Gwóźdź został trwale namagnesowany.
Uczennica **D**: Otrzymałam elektromagnes o biegunie S przy główce gwoździa.

3. W pobliżu zwojnicy, w której płynie prąd stały, umieszczono silny magnes położony na wózku.

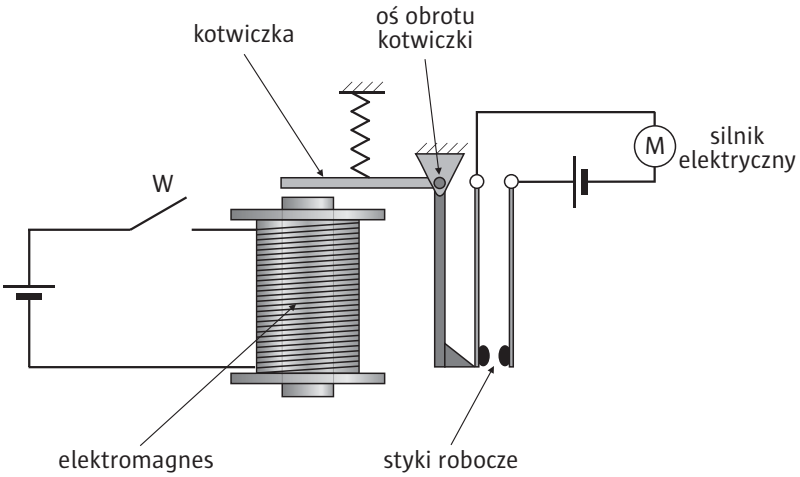




Jak zachowa się wózek (pomijamy siłę tarcia)? Wybierz poprawną odpowiedź.

A. Wózek oddali się od zwojnicy.
B. Wózek przybliży się do zwojnicy.
C. Wózek pozostanie w spoczynku.

4. W wielu urządzeniach elektrycznych (np. w instalacji elektrycznej samochodu) stosuje się tzw. przekaźniki elektromagnetyczne. Uproszczony rysunek takiego przekaźnika przedstawiono na poniższym rysunku. Jak działa taki przekaźnik? W jakich przypadkach warto go zastosować? Napisz w zeszycie krótką notatkę na ten temat. Wskazówka: odpowiedzi na powyższe pytania możesz poszukać w internecie.



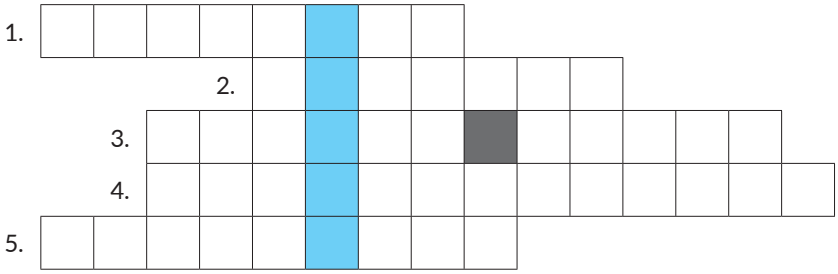
5. Wejdź na stronę http://scholaris.pl/resources/run/id/49078 i obejrzyj film zawierający instrukcję, jak zbudować elektromagnes. Następnie kliknij przycisk **b** i wskaż, na którym z rysunków przedstawiono elektromagnes.

6. Co to jest rezonans magnetyczny? Jakie jest jego zastosowanie w medycynie? Odpowiedzi na te pytania poszukaj w internecie i napisz krótką notatkę.

7. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Jednym z pierwszych i najbardziej rewolucyjnych wynalazków w dziedzinie przekazywania informacji na odległość był telegraf, wynaleziony przez Samuela Morse'a. W tym urządzeniu zastosowano elektromagnes oddziałujący na piszącą igłę, pod którą umieszczono papierową taśmę przesuwającą się ruchem jednostajnym. Przez elektromagnes przepływał prąd elektryczny w postaci krótkotrwałych impulsów. Jeżeli prąd płynął tylko przez krótką chwilę, to igła rysowała na taśmie kropkę. Jeżeli prąd płynął nieco dłużej, to na taśmie pozostawał ślad w postaci kreski. Morse był także twórcą specjalnego alfabetu, w którym poszczególnym literom zostały przyporządkowane kombinacje kropek i kresek. W ten sposób rozpoczęła się era szybkiego przesyłania informacji na duże odległości. Stosowane wcześniej metody z wykorzystaniem sygnałów wzrokowych (np. ogień, dym, chorągiewki) wymagały, aby nadający i odbierający takie sygnały znajdowali się w zasięgu wzroku.

8. Rozwiąż logogryf, a dowiesz się, jak inaczej elektrycy nazywają zwojnicę.



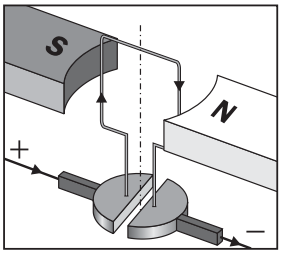
1. Biegun magnesu oznaczany kolorem niebieskim.
2. Duński fizyk, który przypadkowo odkrył, że przewodnik z prądem wytwarza pole magnetyczne.
3. Reguła, której używamy do określenia położenia biegunów magnetycznych pola magnetycznego zwojnicy.
4. Zwojnica z rdzeniem stalowym.
5. Jedno z urządzeń, w którym wykorzystuje się elektromagnesy (korzystasz z niego podczas słuchania muzyki).

11.3 Silnik elektryczny na prąd stały

1. Które z poniższych zdań jest zdaniem prawdziwym, a które fałszywym? Zapisz przy każdym z nich literę P (prawda) lub F (fałsz).

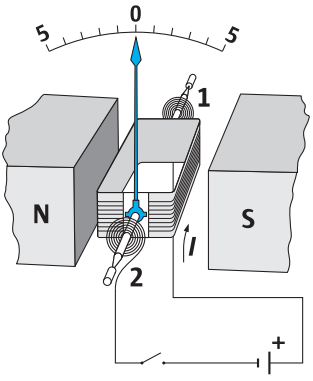
I. W silniku elektrycznym uzyskujemy energię elektryczną kosztem energii mechanicznej.
II. Część ruchomą silnika nazywamy wirnikiem.
III. Po komutatorze silnika zasilanego prądem stałym ślizgają się dwie szczotki.
IV. Prądem stałym zasilane są silniki napędzające sprzęt gospodarstwa domowego, np. odkurzacze, suszarki do włosów, miksery wentylatory.

2. Zbudowano model silnika zasilanego prądem stałym, jak na rysunku. W którą stronę obraca się ramka i o jaki kąt (przy założeniu, że jest w położeniu przedstawionym na rysunku) musi się ona obrócić, aby nastąpiła w niej zmiana kierunku prądu? Wybierz poprawną odpowiedź i uzasadnij swój wybór.



A. Zgodnie z ruchem wskazówek zegara o kąt 90°.
B. Przeciwnie do ruchu wskazówek zegara o kąt 90°.
C. Przeciwnie do ruchu wskazówek zegara o kąt 180°.

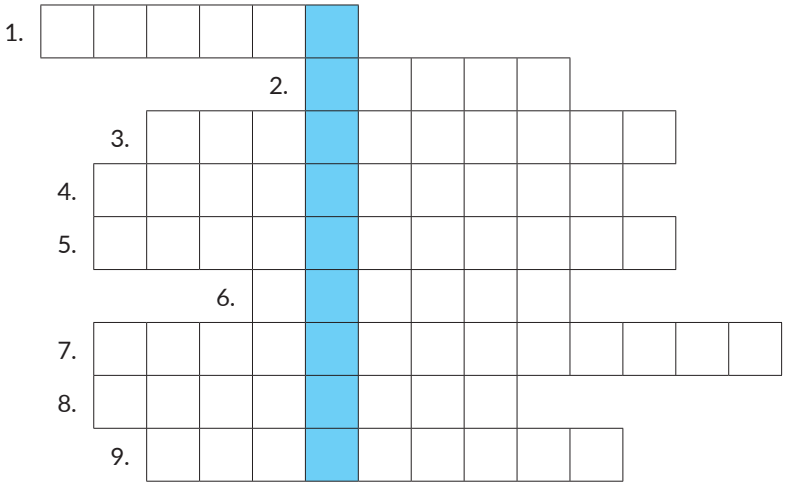
3. Na rysunku przedstawiono wewnętrzną budowę analogowego galwanometru, czyli bardzo czułego miernika elektrycznego, służącego do pomiaru natężenia prądu stałego o bardzo małych wartościach. W którą stronę wychyli się wskazówka miernika po zamknięciu obwodu elektrycznego? Uzasadnij odpowiedź.



4. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Obecnie coraz częściej w samochodach (także osobowych) stosowany jest tzw. napęd hybrydowy, będący połączeniem dwóch rodzajów napędu, tj. silnika spalinowego i elektrycznego. To połączenie służy do poruszania jednego urządzenia. Oba silniki mogą pracować na przemian lub równocześnie, w zależności od potrzeb, np. w czasie jazdy po mieście samochód napędzany jest silnikiem elektrycznym, a na trasie za miastem – spalinowym. Napęd hybrydowy szczególnie dobrze sprawdza się w pojazdach, które często zatrzymują się i ruszają, np. w śmieciarkach i autobusach miejskich. Zaletą napędów hybrydowych jest zmniejszenie zużycia paliwa i emisji szkodliwych spalin oraz hałasu. Wadą jest natomiast większa cena pojazdu, większa jego masa i większe wymiary (głównie z powodu zastosowania dużych baterii akumulatorów).

5. Jaką rolę w silniku prądu stałego odgrywa urządzenie, którego nazwa jest rozwiązaniem logogryfu? Opisz budowę tego urządzenia.



1. Część ruchoma każdego silnika elektrycznego.
2. Wielkość, którą wyraża się wzorem $T = \frac{1}{f}$.
3. Jedno ze źródeł napięcia w samochodzie.
4. Popularna nazwa silnika elektrycznego używanego w samochodzie do rozruchu silnika spalinowego.
5. Energia zamieniana w silniku na energię mechaniczną.
6. Wytwarza pole magnetyczne.
7. Wielkość fizyczna, której jednostką jest herc.
8. Jeden z biegunów magnesu.
9. Napęd samochodu składający się z silnika spalinowego i elektrycznego.

11.5 Fale elektromagnetyczne

1. Kto pierwszy usłyszy głos piosenkarza trzymającego mikrofon w ręce: widz siedzący na sali koncertowej w odległości 34 m od głośnika czy radiosłuchacz siedzący w pobliżu głośnika radiowego w mieście odległym o 300 km? Uzasadnij odpowiedź.

2. Po wykonaniu odpowiednich obliczeń zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Radio Eko nadaje audycje ekologiczne. Wykorzystuje przy tym falę nośną o częstotliwości 108 MHz. Fala ta rozprzestrzenia się z szybkością $3 \cdot 10^5$ km/s i jest

A. falą dźwiękową o długości około 0,3 metra.
B. falą dźwiękową o długości około 3 metrów.
C. falą elektromagnetyczną o długości około 0,3 metra.
D. falą elektromagnetyczną o długości około 3 metrów.

3. Przyporządkuj niżej podanym długościom fal elektromagnetycznych rozchodzących się w powietrzu odpowiadające im częstotliwości i nazwy.

a) 0,5 m	**1.** 3 THz	**I.** fale radiowe
b) 10^4 m	**2.** 600 MHz	**II.** mikrofale
c) 0,0001 m	**3.** 30 kHz	**III.** podczerwień

a) _____ **b)** _____ **c)** _____

4. Wybierz poprawne dokończenie zdania.

Podczas spawania spawacz ochrania twarz specjalną tarczą, w której umieszczona jest ciemna szybka. Głównym zadaniem tej szybki jest ochrona oczu przed

A. wysoką temperaturą łuku elektrycznego.
B. promieniowaniem widzialnym.
C. promieniowaniem nadfioletowym.

5. Termowizor jest urządzeniem pozwalającym widzieć w ciemności obiekty cieplejsze od otoczenia. Jaki rodzaj promieniowania elektromagnetycznego wykorzystuje się w tym urządzeniu? Podaj przykłady zastosowania termowizora.

6. Wybierz poprawne dokończenie zdania.

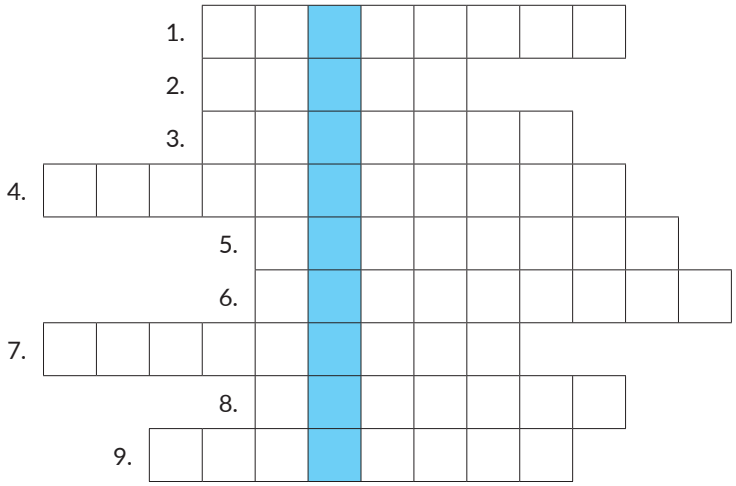
Gorący kaloryfer

A. wysyła promieniowanie ultrafioletowe.
B. wysyła promieniowanie podczerwone.
C. nie wysyła żadnego promieniowania.

7. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Radar (którego nazwa pochodzi od angielskich słów: **Ra**dio **D**etection **A**nd **R**anging*, co oznacza: wykrywanie oraz wyznaczanie odległości za pomocą fal radiowych) to urządzenie wykrywające odległe obiekty i określające ich położenie przez pomiar czasu, jaki jest potrzebny, żeby fale radiowe wyemitowane przez nadajnik dobiegły do obiektu, odbiły się i wróciły do odbiornika. Radar jest używany m.in. w nawigacji, do kontroli przestrzeni powietrznej, w kierowaniu ogniem artyleryjskim, do wykrywania burz i do identyfikowania kierowców przekraczających dozwoloną szybkość. Pierwsze doświadczenia z radarem były prowadzone jeszcze w latach dwudziestych ubiegłego wieku w celu pomiaru odległości z Ziemi do jonosfery. Od 1935 roku na terytorium Wielkiej Brytanii znajdowało się wiele stacji radarowych, które okazały się bardzo przydatne w zwycięskiej bitwie o Anglię w czasie II wojny światowej.*

8. Rozwiązaniem logogryfu jest nazwa popularnego urządzenia domowego, w którym wykorzystuje się fale radiowe.



1. Czujnik (wykrywacz) promieniowania.
2. Substancja chemiczna, która po uwolnieniu do atmosfery powoduje zanikanie warstwy ozonowej.
3. Część kuchenki mikrofalowej doprowadzająca mikrofale do komory roboczej.
4. Promieniowanie wykorzystywane w czujnikach systemów alarmowych.
5. Rodzaj lampy używanej w szpitalach i solarium.
6. Fale o zakresie długości od 1 mm do 1 m.
7. Jedno z japońskich miast, którego mieszkańcy w 1945 roku na skutek wybuchu bomby atomowej zostali napromieniowani falą elektromagnetyczną gamma.
8. Popularna nazwa telefonu, w którym wykorzystuje się mikrofale.
9. Barwa światła widzialnego odpowiadająca największej długości fali.

12.1 Źródła światła. Powstawanie cienia

1. Które z wymienionych ciał świecą światłem własnym, a które światłem odbitym? Weź pod uwagę: lampę LED, żarówkę, Księżyc, Słońce, gwiazdy, ekran w kinie, ekran telewizora, ekran telefonu komórkowego, robaczka świętojańskiego, zapaloną świecę, światełko odblaskowe w rowerze.

Światłem własnym świecą: _____

_____

Światłem odbitym świecą: _____

_____

2. Światła statku wypływającego z portu po pewnym czasie znikają za horyzontem. Jak można wytłumaczyć to zjawisko?

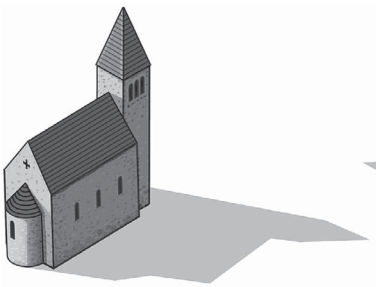
_____

_____

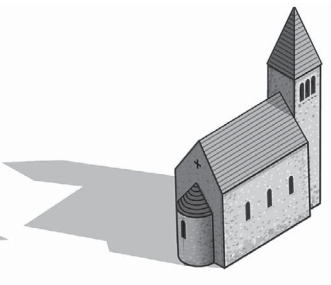
_____

3. Na rysunku **I** przedstawiono cień kościoła widoczny pewnego dnia podczas wschodu Słońca. Który z rysunków – **II** czy **III** – przedstawia cień tego budynku w czasie zachodu Słońca, a który w południe tego samego dnia? Uzasadnij odpowiedź.

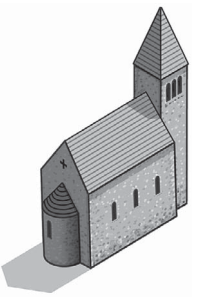
I



II



III



_____

_____

_____

4. Na poniższych rysunkach przedstawiono cień samochodu widoczny w południe, ale w różnych porach roku – w lecie i w zimie. Przyporządkuj każdy z cieni do odpowiedniej pory roku i uzasadnij swój wybór.

I



II



5. Wykonaj doświadczenie domowe, którego celem jest zbudowanie zegara słonecznego.

Potrzebne przedmioty i przyrządy: kartonowy krążek o średnicy ok. 20 cm, patyczek o długości ok. 10–15 cm, ołówek, zegarek.
Doświadczenie wykonaj na zewnątrz, na terenie oświetlonym światłem słonecznym przez cały dzień.

Kolejne czynności:

1. Połóż na ziemi kartonowy krążek, na jego środku wykonaj mały otwór i przez niego wbij patyczek do ziemi.
2. Od wczesnych godzin rannych obserwuj, jak zachowuje się cień patyczka. Po upływie każdej kolejnej pełnej godziny zaznacz na krążku miejsce padania cienia i zapisz przy nim godzinę.

Schemat układu doświadczalnego:

Wynik obserwacji: _____

Wniosek: _____

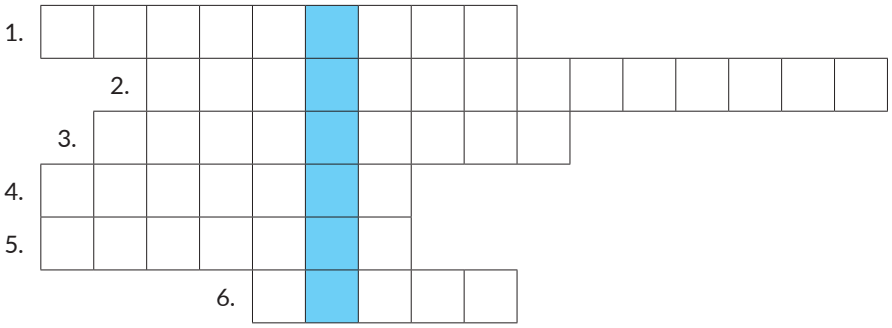
6. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

W niektóre noce Księżyc lśni i rozświetla ciemność znacznie lepiej niż gwiazdy. Księżyc nie wytwarza własnego światła, tak jak Słońce i inne gwiazdy, lecz jest wtórnym źródłem światła – odbija w kierunku Ziemi światło słoneczne, które go oświetla. W ten sam sposób odbijają światło słoneczne także inne planety jasno świecące w nocy na pogodnym niebie. Dla kosmonauty obserwującego Ziemię z przestrzeni kosmicznej także ona jest źródłem światła, ponieważ odbija światło słoneczne, które po odbiciu dociera m.in. do tego obserwatora.

7. Wejdź na stronę http://www.scholaris.pl/resources/run/id/56053 i obejrzyj animację eksperymentu z powstawaniem cienia. Potem odpowiedz na pytanie: „Jak zmienia się wielkość cienia wraz ze zmianą odległości nieprzezroczystego przedmiotu od ekranu?”.

8. Wejdź na stronę http://www.scholaris.pl/resources/run/id/71916 i obejrzyj animację eksperymentu z powstawaniem półcienia. Potem odpowiedz na pytanie: „Kiedy na ekranie powstaje cień, a kiedy półcień?”.

9. Czym zajmuje się dział fizyki, którego nazwa jest rozwiązaniem logogryfu?



1. Substancja świecąca w wyniku pochłaniania promieniowania ultrafioletowego.
2. Grupa materiałów wykorzystywanych m.in. w lampach LED.
3. Owady, które świecą w nocy.
4. Naturalny satelita Ziemi, będący wtórnym źródłem światła.
5. Najpopularniejsze do niedawna źródło światła w naszych mieszkaniach.
6. Urządzenie, które jest wykorzystywane m.in. w czytnikach kodów kreskowych.

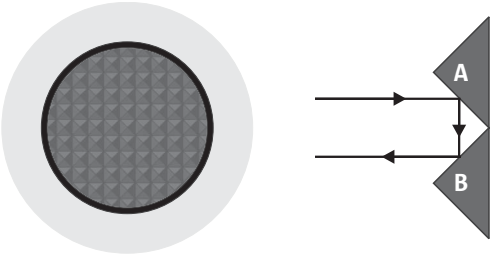
12.2 Odbicie światła

1. Wyjaśnij, dlaczego trudno jest zobaczyć rysunek narysowany kredą na tablicy świeżo wytartej mokrą gąbką. Dlaczego ten rysunek staje się widoczny, gdy tablica wyschnie?

2. Odszukaj w internecie informacje, które pozwolą ci odpowiedzieć na pytanie: „Dlaczego oczy kota świecą w ciemności?”. Napisz krótką notatkę na ten temat.

3. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Szkła odblaskowe, zwane też czasem światłami odblaskowymi, to element wyposażenia wielu pojazdów, np. samochodów, rowerów. Zbudowane są ze specjalnie ukształtowanych miniaturowych zwierciadeł, niekiedy w połączeniu z zestawem małych soczewek, które po oświetleniu w nocy reflektorami (np. samochodowymi) jasno świecą światłem odbitym.

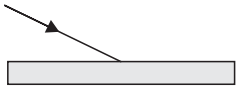


Szkła odblaskowe zwiększają także bezpieczeństwo osób poruszających się w nocy skrajem drogi, dlatego umieszcza się je np. na tornistrach uczniowskich. Odblaski powinny być tak skonstruowane, by w warunkach dobrej przejrzystości powietrza oświetlone reflektorami samochodowymi odbijały światło, które będzie widoczne z odległości 150 metrów.

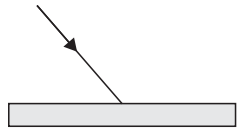
4. Odszukaj w internecie informacje, które pozwolą ci odpowiedzieć na pytanie: „Co jest przyczyną tzw. efektu czerwonych oczu, obserwowanego na fotografiach wykonanych w ciemności z użyciem lampy błyskowej?”. Napisz krótką notatkę na ten temat.

5. Na poniższych rysunkach narysuj bieg promienia świetlnego po odbiciu od wypolerowanej, płaskiej powierzchni. Zaznacz kąt padania α, kąt odbicia β, i prostą n prostopadłą do powierzchni zwierciadła w punkcie padania.

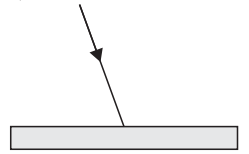
a)



b)

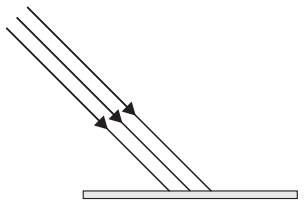


c)

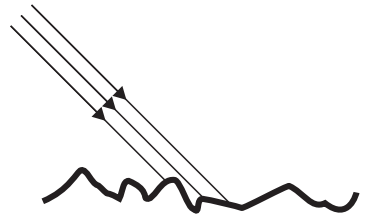


6. Narysuj bieg promieni świetlnych po odbiciu od powierzchni przedstawionych na rysunkach.

a)



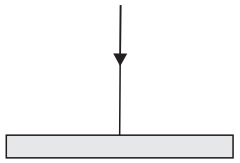
b)



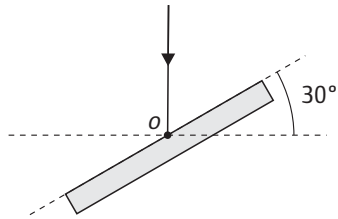
7. Jaką treść fizyczną zawiera popularne przysłowie: nie wszystko złoto, co się świeci?

8. Promień światła pada prostopadle na powierzchnię zwierciadła płaskiego, jak na rysunku **I**. Jaki kąt utworzą promienie padający i odbity, jeżeli płaszczyzna zwierciadła zostanie obrócona o kąt 30° wokół osi *o* prostopadłej do płaszczyzny rysunku? Na rysunku **II** narysuj dalszy bieg promienia po odbiciu od zwierciadła.

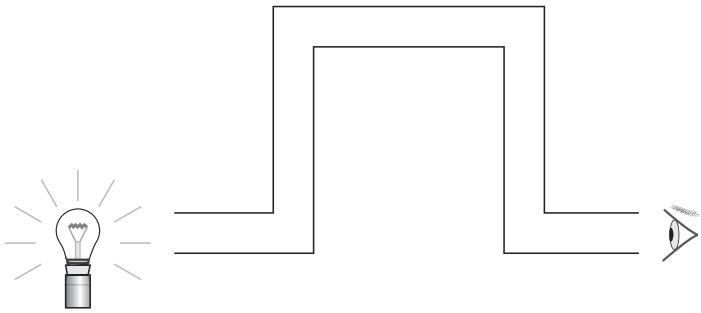
I



II

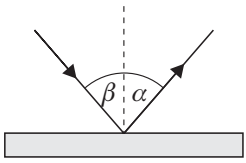


9. Zaprojektuj taki układ optyczny z wykorzystaniem zwierciadeł płaskich, aby przez rurę o kształcie pokazanym na rysunku można było zobaczyć świecącą żarówkę.

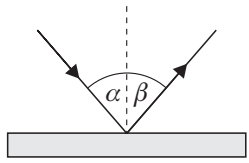


10. Na którym rysunku zaznaczono poprawnie kąt padania α i kąt odbicia β?

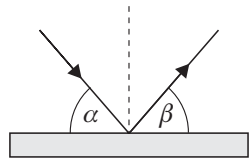
A.



B.



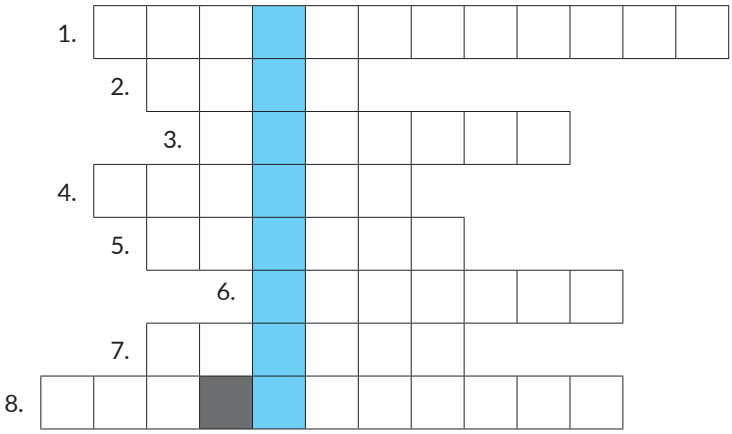
C.



11. Jaką treść fizyczną możesz odczytać w poniższym fragmencie wiersza Lukrecjusza – rzymskiego poety i filozofa, żyjącego w I wieku p.n.e.?

Przypatrz się promieniowi Słońca złocistego,
Gdy wpadnie przez szczelinę do domu ciemnego.
Ujrzysz w płomiennej wiązce drobinki rozliczne,
Co zdają się wieść z sobą wojny ustawiczne,
Rozbiegają się, łączą, mieszają, zderzają
I w swoim ruchu chwil spoczynku nie mają.

12. Do czego służy przyrząd, którego nazwa jest rozwiązaniem logogryfu?



1. Zjawisko, które możemy zaobserwować, gdy strumień światła pada na powierzchnię chropowatą.
2. Powstaje, gdy na drodze promieni słonecznych pojawi się nieprzezroczysty przedmiot.
3. Może być padający lub odbity.
4. Nauka o świetle.
5. Gładka, wypolerowana powierzchnia odbijająca światło.
6. Ciało niebieskie, które możemy zobaczyć nocą dzięki zjawisku rozproszenia światła.
7. Gwiazda będąca dla nas najsilniejszym naturalnym źródłem światła.
8. Jest równy kątowi odbicia.

12.3 Obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim

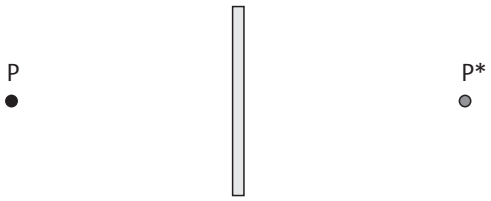
1. Kierowca autobusu zobaczył w lusterku wstecznym obraz tablicy rejestracyjnej jadącego za nim samochodu, jak na rysunku. Jaki jest numer rejestracyjny tego samochodu?

MU88 TAW

2. Wypisz te drukowane litery alfabetu, które czytane w lusterku ustawionym prostopadle do powierzchni kartki nie zmieniają swojego wyglądu. Jak należy ustawić lusterko względem tych liter, aby otrzymać opisany efekt?

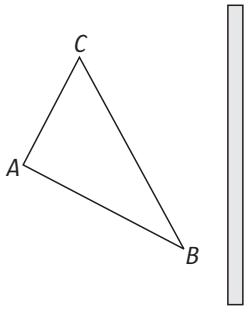
3. Wypisz te cyfry, które czytane w lusterku ustawionym tak jak w zadaniu poprzednim nie zmieniają swojego wyglądu. Jak należy ustawić lusterko względem tych cyfr, aby otrzymać opisany efekt?

4. Jak będzie się zmieniało położenie obrazu P* punktu P w zwierciadle płaskim, jeżeli punkt P będzie się zbliżał do zwierciadła?



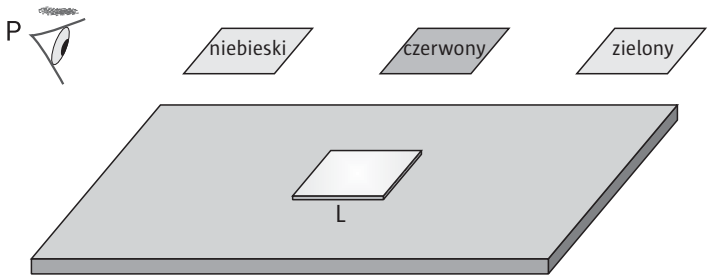
5. Z jaką szybkością zbliżasz się do swojego obrazu w zwierciadle płaskim, jeżeli twoja szybkość względem tego zwierciadła wynosi 0,5 m/s, a kierunek prędkości jest prostopadły do zwierciadła?

6. Przeprowadź konstrukcję geometryczną obrazu powstałego w zwierciadle płaskim.



7. Odległość przedmiotu od jego obrazu powstałego w zwierciadle płaskim wynosi 60 cm. Ile wynosi odległość przedmiotu od zwierciadła? Uzasadnij odpowiedź.

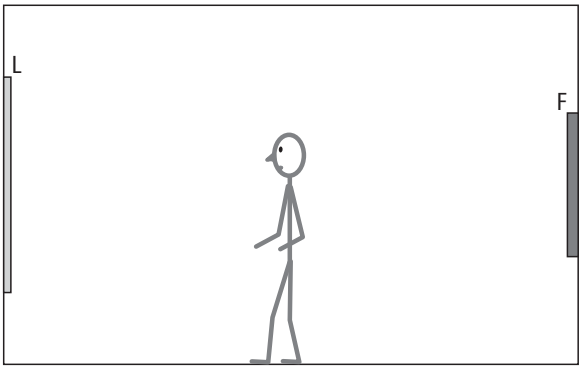
8. Oko obserwatora patrzącego w kierunku lustra L położonego na stole znajduje się w punkcie P (jak na rysunku). Nad stołem umieszczono niewielkie kolorowe kartoniki. Który kartonik widzi w lustrze obserwator?



Wybierz poprawną odpowiedź i uzasadnij swój wybór.

A. Czerwony.
B. Zielony.
C. Niebieski.
D. Wszystkie.

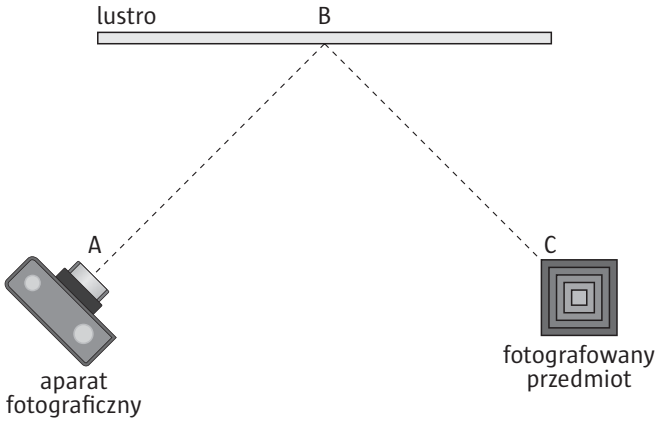
9. Obserwator patrzący w lustro L zawieszone na ścianie widzi oprócz swego odbicia także obraz fotografii F zawieszonej na ścianie przeciwległej do lustra. W jakiej odległości od siebie widzi on pozorny obraz tej fotografii, jeżeli stoi w odległości 1,5 m od lustra, a odległość między ścianami wynosi 3 m?



Wybierz poprawną odpowiedź i uzasadnij swój wybór.

A. 3 m **B.** 4,5 m **C.** 1,5 m

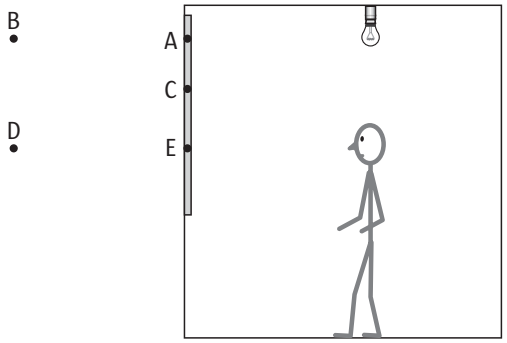
10. Fotograf chce sfotografować obraz przedmiotu widzianego w zwierciadle płaskim w sytuacji przedstawionej na rysunku.



Na jaką odległość należy ustawić ostrość w aparacie, aby fotografia była ostra? Zaznacz poprawną odpowiedź i ją uzasadnij.

A. $|AB| + |BC|$ **B.** $|AB|$ **C.** $|BC|$

11. Klient w przymierzalni sklepu odzieżowego oprócz własnego odbicia widzi w lustrze obraz świecącej nad nim żarówki. W którym punkcie – A, B, C, D czy E – widzi tę żarówkę? Wykonaj odpowiednią konstrukcję geometryczną obrazu żarówki w lustrze, potwierdzającą twój wybór.



12. Spróbuj odnaleźć słowa, które napisane literami drukowanymi nie zmieniają wyglądu w lusterku i można je czytać wspak. Wskazówka: wykorzystaj odpowiedź do zadania 2.

---

13. Spróbuj odnaleźć słowa, które napisane literami drukowanymi nie zmieniają wyglądu w lusterku i można je czytać „do góry nogami". Wskazówka: wykorzystaj odpowiedź do zadania 2.

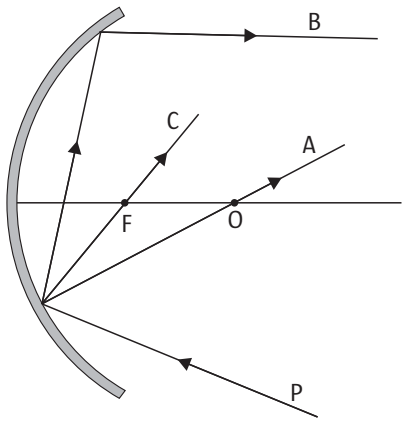
---

14. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

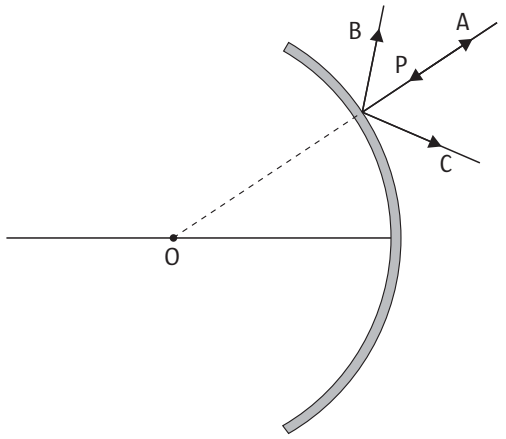
W filmach kryminalnych często pojawiają się sceny z tzw. lustrem fenickim (mylnie nazywanym weneckim), umieszczonym pomiędzy dwoma pomieszczeniami. Ktoś, kto patrzy przez nie z jednej strony (w pomieszczeniu przyciemnionym), może obserwować, co dzieje się w pomieszczeniu obok (oświetlonym), natomiast osoba znajdująca się po drugiej stronie widzi w tym lustrze jedynie własne odbicie.
Jest to lustro półprzepuszczalne, jego szyba pokryta jest cienką warstwą metalu o grubości zaledwie kilku atomów. By osiągnąć efekt lustra fenickiego, stosuje się zwierciadła odbijające tyle samo światła po obu stronach, najczęściej około 80%. W lustrze fenickim odbija się znaczna część światła i dzięki temu odbicie wygląda tak jak w zwykłym lustrze. Światło z pokoju ciemnego również przechodzi do pokoju jasnego, ale oko ludzkie widzi znacznie jaśniejsze odbicie z jasnego pokoju, więc nie dostrzega tego światła. Natomiast w ciemnym pomieszczeniu światło przechodzące przez lustro ma znacznie większe natężenie niż odbite od lustra, więc osoby znajdujące się w nim mogą swobodnie obserwować jaśniejsze pomieszczenie – jak przez szybę.

12.4 Obrazy otrzymywane w zwierciadłach kulistych

1. Na rysunku przedstawiono zwierciadło kuliste wklęsłe o środku krzywizny w punkcie O i ognisku w punkcie F. Na zwierciadło skierowano promień świetlny P. Która z linii oznaczonych literami – A, B czy C – przedstawia drogę tego promienia po odbiciu od zwierciadła? Zaznacz tę linię kolorowym pisakiem.



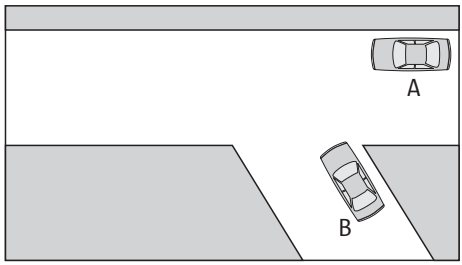
2. Na rysunku przedstawiono zwierciadło kuliste wypukłe o środku krzywizny w punkcie O. Na zwierciadło skierowano promień świetlny P. Która z linii oznaczonych literami – A, B czy C – przedstawia drogę tego promienia po odbiciu od zwierciadła? Zaznacz tę linię kolorowym pisakiem.



3. Na zwierciadło kuliste wypukłe o promieniu krzywizny 20 cm skierowano wiązkę promieni równoległych do osi głównej zwierciadła. Oblicz ogniskową tego zwierciadła i sporządź odpowiedni rysunek, ilustrujący bieg tych promieni przed odbiciem i po odbiciu od zwierciadła.

4. Jaki rodzaj zwierciadeł ma zastosowanie we wstecznych lusterkach samochodowych i na skrzyżowaniach dróg?

5. Rysunek przedstawia plan jednego ze skrzyżowań ulic w pewnej miejscowości. Pojazd A ma pierwszeństwo przejazdu na skrzyżowaniu, pojazd B wyjeżdża z ulicy podporządkowanej. Zaznacz na planie miejsce, w którym należałoby umieścić lustro wypukłe, aby poprawić bezpieczeństwo uczestników ruchu ulicznego. Uzasadnij swoją propozycję.



6. Wykonaj doświadczenie domowe, którego celem jest obserwacja obrazów w zwierciadle kulistym wypukłym.

Potrzebne przedmioty: bombka choinkowa (jako zwierciadło kuliste wypukłe).

Kolejne czynności: Obserwuj swoje odbicie w bombce choinkowej, zmieniając jej odległość od twarzy.

Schemat układu doświadczalnego:

Wynik obserwacji: _____

_____

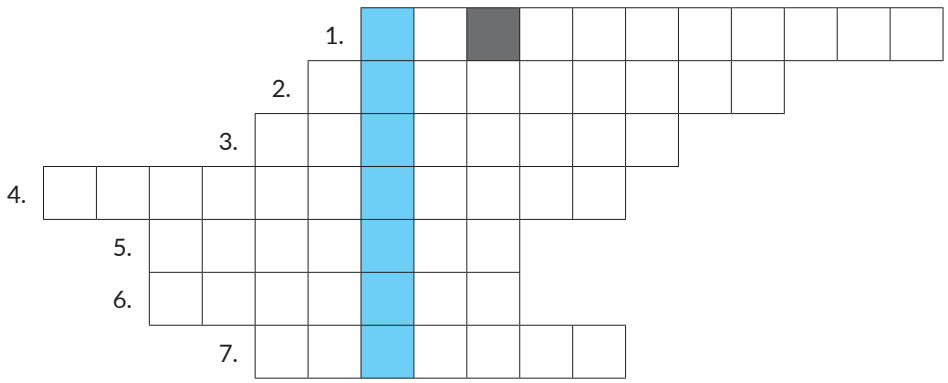
Wniosek: _____

_____

7. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Zjawisko skupiania światła słonecznego zastosowano m.in. w piecach przemysłowych. W Mont-Louis, we francuskich Pirenejach, zbudowano wielopiętrową konstrukcję złożoną z małych zwierciadeł, odpowiednio ustawionych, tworzących gigantyczne zwierciadło wklęsłe. W ognisku takiego zwierciadła uzyskuje się temperaturę nawet do 3000°C – w tej temperaturze możliwa jest termiczna obróbka wielu metali.

8. Rozwiąż logogryf.

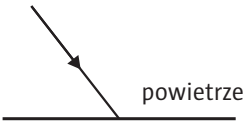


1. Linia prosta przechodząca przez środek krzywizny i środek czaszy zwierciadła kulistego.
2. Wielkość charakteryzująca zwierciadła kuliste, oznaczana literą *f*.
3. Lekarz wykorzystujący w swej pracy zwierciadła kuliste.
4. Inaczej lustro.
5. Zwierciadło będące fragmentem powierzchni gładkiej wypolerowanej kuli.
6. Nazwa jednego z dwóch rodzajów zwierciadła kulistego.
7. _____ światła – jeden z wielu padających na powierzchnię zwierciadła.

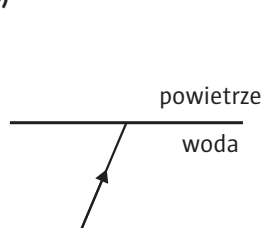
12.5 Załamanie światła na granicy dwóch ośrodków

1. Na poniższych rysunkach narysuj dalszy bieg promienia świetlnego.

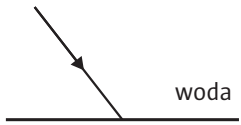
a)



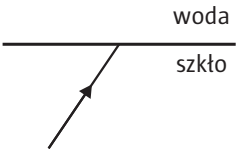
b)



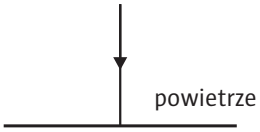
c)



d)



e)

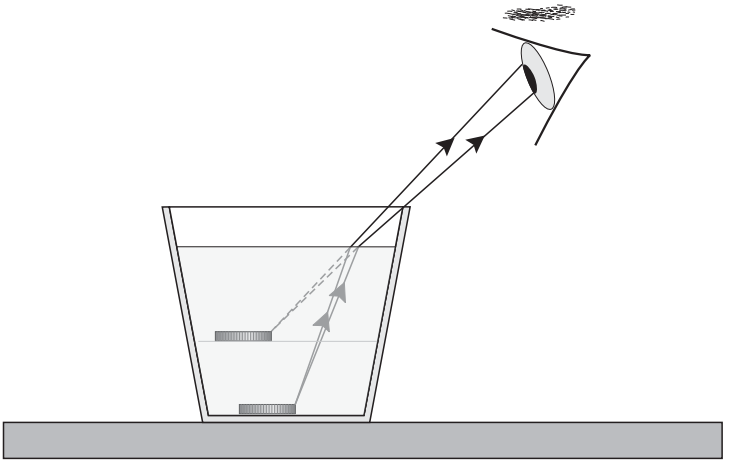


2. W szklance znajdują się dwie niemieszające się, przezroczyste ciecze. Jak wykazać, w której cieczy szybkość światła jest większa? Zaproponuj odpowiedni eksperyment i wykonaj schematyczny rysunek takiego eksperymentu.

3. Wybierz poprawne dokończenie zdania.

Jeżeli patrzymy na powierzchnię płytkiego jeziora i wydaje się nam, że jego głębokość wynosi ok. 60 cm, to w rzeczywistości
A. jest ona mniejsza.
B. jest ona większa.
C. wynosi ok. 60 cm.

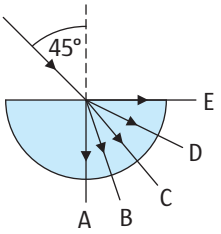
4. Piotr obserwuje monetę leżącą na dnie szklanki z wodą (patrz rysunek).



Odpowiedz na poniższe pytania. Wpisz obok pytania literę **T**, jeśli odpowiedź jest twierdząca, lub **N**, jeśli jest przecząca.

I. Czy jeśli w szklance nie byłoby wody, Piotr widziałby monetę? _____
II. Czy moneta byłaby widoczna w całości, gdyby szklankę wypełniono substancją, w której prędkość światła jest mniejsza niż w wodzie? _____
III. Czy zjawisko to można wytłumaczyć za pomocą prawa odbicia? _____
IV. Czy zjawisko to można wytłumaczyć za pomocą prawa załamania? _____

5. Promień światła pada na półokrągłą płytkę szklaną (patrz rysunek). Wzdłuż której linii promień biegnie dalej w płytce: A, B, C, D czy E? Zaznacz ten promień kolorowym pisakiem i uzasadnij swój wybór.



_____
_____
_____
_____

6. Wykonaj doświadczenie domowe, którego celem jest obserwacja biegu promieni świetlnych w różnych ośrodkach.

Potrzebne przedmioty: szerokie szklane naczynie napełnione wodą z kilkoma kroplami mleka, wskaźnik laserowy lub silnie świecąca latarka z naklejoną przysłoną z małym otworem, dezodorant w spreju lub dym palącego się kadzidełka.

Kolejne czynności:

1. Nad naczyniem z wodą rozpyl dezodorant lub umieść nad nim dymiące kadzidełko.
2. Promień światła laserowego lub uzyskanego z latarki kieruj znad naczynia na powierzchnię wody pod różnymi kątami – zacznij od małego kąta padania, a następnie go zwiększaj. Obserwuj bieg promienia świetlnego w powietrzu i wodzie.
3. Skieruj promień świetlny na granicę wody i powietrza od strony wody (ukośnie przez boczną ściankę naczynia) – zacznij od małego kąta padania, a następnie go zwiększaj. Obserwuj bieg promienia świetlnego w wodzie i powietrzu.

Schemat układu doświadczalnego:

Wynik (rysunki):

a) Promień światła przechodzi z powietrza do wody.

b) Promień światła pada na granicę wody i powietrza od strony wody.

Wniosek:
Światło szybciej rozchodzi się w _____ niż w _____.
Przy przejściu promienia świetlnego z powietrza do wody kąt _____ jest większy od kąta _____ . Przy przejściu promienia świetlnego z wody do powietrza kąt _____ jest mniejszy od kąta _____. W drugim przypadku przy zwiększaniu kąta padania można było zaobserwować, że od pewnej jego wartości promień świetlny _____ _____, lecz ulega _____ _____. Kąt załamania jest wówczas równy _____.

7. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Strzelczyk indyjski (zwany też pryskaczem) jest rybą, która żyje w wodach oceanu u wybrzeży Indii i południowo-wschodniej Azji, a także jest hodowana w akwariach. Wykorzystuje on wyjątkową metodę polowania na owady, które znajdują się nad powierzchnią wody. Strzelczyk wystrzeliwuje z pyska w ich kierunku strumień wody (na odległość nawet kilku metrów!). Trafione owady wpadają do wody i stają się łatwym łupem ryby. Nie byłoby w tym nic dziwnego, gdyby nie fakt, że ryba spod wody widzi owady w nieco innym miejscu, nie tam, gdzie znajdują się one w rzeczywistości. Dlatego gdy celuje strumieniem wody w kierunku owadów, musi uwzględnić efekt załamania światła na granicy wody i powietrza.

8. Jaką treść fizyczną można odczytać w wierszu J. Wójciaka *Sadysta*? Jaki warunek musi być spełniony, aby prawdziwa była treść wiersza?

Czy promyk ma powody
by bać się wejść do wody?
Wszak nic mu się nie stanie!

Wrzuciłem go, choć błagał,
wyrywał się i wzdragał.
Więc przeżył – załamany!

12.6 Przejście wiązki światła białego przez pryzmat

1. Aby na białej kartce papieru otrzymać druk o wszystkich barwach tworzących widmo światła białego, w atramentowych drukarkach komputerowych stosuje się mieszanie barw. Jakie kolory atramentu mają zastosowanie w kartridżach tych drukarek?

2. Jedną z wad ludzkiego wzroku jest daltonizm. Na czym ta wada polega? Wymień trzy zawody, których nie mogą wykonywać osoby z tą wadą, i uzasadnij dlaczego.

3. Poszukaj w internecie informacji wyjaśniających, dlaczego zachodzące słońce przybiera kolor czerwony.

4. Klient kupujący ubranie w sklepie odzieżowym, w którym jest sztuczne oświetlenie, często chce je zobaczyć w świetle naturalnym. Dlaczego?

5. Wybierz poprawne dokończenie zdania.

Oświetlony światłem białym przedmiot ma kolor czerwony, jeżeli
A. pochłania wszystkie barwy oprócz czerwonej, którą rozprasza.
B. rozprasza wszystkie barwy oprócz czerwonej, którą pochłania.
C. odbija wszystkie barwy oprócz czerwonej, którą pochłania.

6. W jakich kolorach zobaczymy futerko czarno-białego królika przedstawionego na zdjęciu, jeżeli oświetlimy go światłem czerwonym? Zaznacz poprawną odpowiedź i ją uzasadnij.

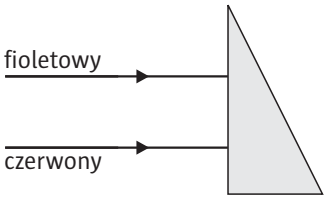


A. W czarnym.
B. W czerwonym i czarnym.
C. W białym i czerwonym.
D. W białym i czarnym.

7. Wybierz poprawne dokończenie zdania i uzasadnij swój wybór.

Osiągnięcia współczesnej techniki pozwalają nam przekazywać informacje za pomocą wiązki światła laserowego. Przy dużych odległościach szybkość przekazywania informacji w próżni
A. jest największa z wykorzystaniem światła czerwonego.
B. jest największa z wykorzystaniem światła fioletowego.
C. nie zależy od barwy użytego światła.

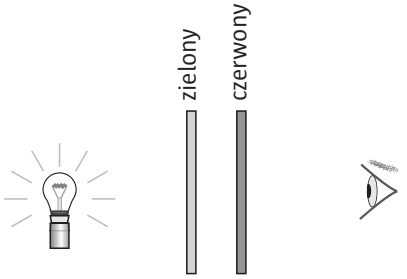
8. Dwa równoległe promienie światła czerwonego i fioletowego padają na powierzchnię pryzmatu, jak na rysunku.



Naszkicuj dalszy bieg tych promieni i wybierz poprawne dokończenie zdania.

Po przejściu przez pryzmat promienie te
A. nie zmienią swego kierunku i nadal będą do siebie równoległe.
B. zmienią swój kierunek, ale nadal będą do siebie równoległe.
C. zmienią swój kierunek i utworzą wiązkę zbieżną.
D. zmienią swój kierunek i utworzą wiązkę rozbieżną.

9. Jaki kolor światła zobaczy obserwator patrzący na światło żarówki przez dwa różne filtry: zielony i czerwony? Uzasadnij odpowiedź.



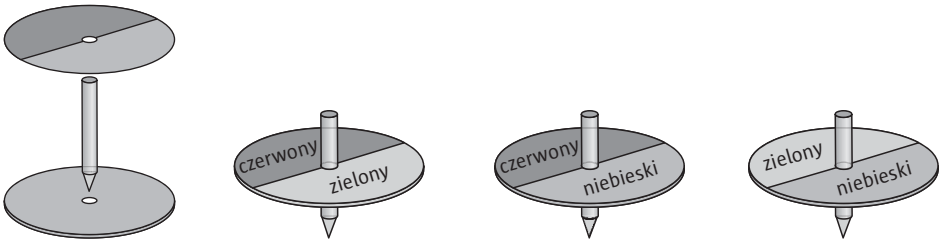
10. Odszukaj w internecie informacje na temat testu Ishihary. Skorzystaj z filmów zamieszczonych na portalu YouTube i wykonaj na sobie test wykrywający ślepotę barw.

11. Wykonaj doświadczenie domowe, którego celem jest obserwacja mieszania się kolorów.

Potrzebne przedmioty i przyrządy: 3 barwne krążki, takie jak opisano na rysunkach (możesz je wydrukować na kolorowej drukarce komputerowej), 3 niewielkie tekturki, krótki ołówek.

Kolejne czynności:

1. Wydrukuj barwne krążki, a następnie naklej je na tekturki i wytnij.
2. W sposób pokazany na rysunku wykonaj bardzo prostego bąka.
3. Umieszczaj na nim kolejne krążki i wprawiaj go w szybki ruch obrotowy. Jakie barwy widzisz?



Wynik obserwacji:

czerwony + zielony = _____

czerwony + niebieski = _____

niebieski + zielony = _____

Wniosek: _____

_____

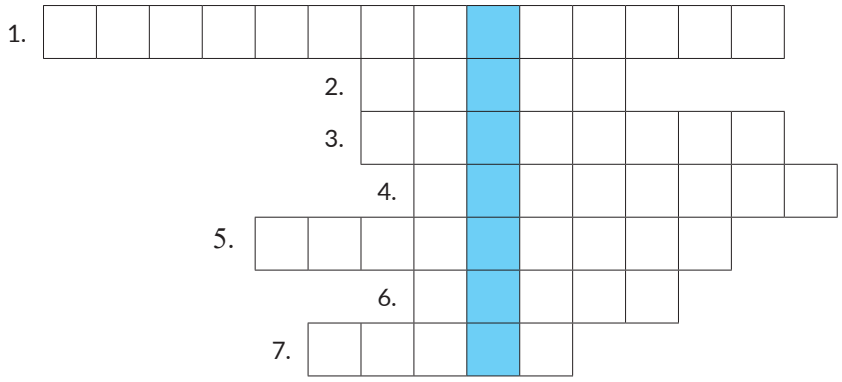
12. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Witraże to element wystroju każdego kościoła. Składają się one z szeregu kolorowych szybek, które tworzą różne obrazy. Każda pojedyncza szybka działa jak filtr, tzn. przepuszcza tylko własny kolor, a pochłania wszystkie inne barwy. Kiedy światło słoneczne przechodzi przez taki witraż, to na ścianach i na posadzce możemy zaobserwować kolorowe wzory.

13. Jaką treść fizyczną możesz odczytać w wierszu M. Pawlikowskiej-Jasnorzewskiej *Barwy*?

Oto jest fiolet – drzewa cień idący żwirem,
fiolet łączący miłość czerwieni z szafirem. –
Tam brzóz różowa kora i zieleń wesoła,
a w jej ruchliwej sukni nieb błękitne koła.
A we mnie biało, biało, cicho, jednostajnie –
bo noszę w sobie wszystkich barw skupioną tajnię. –
O, jakże się w białości mojej bieli męczę –
chcę barwą być – a któż mnie rozbije na tęczę?

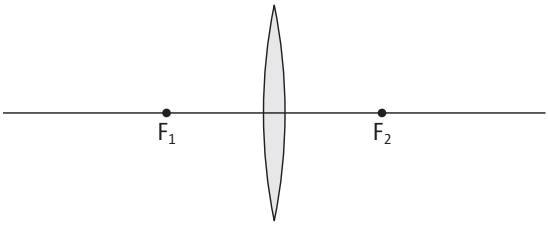
14. Rozwiąż logogryf.



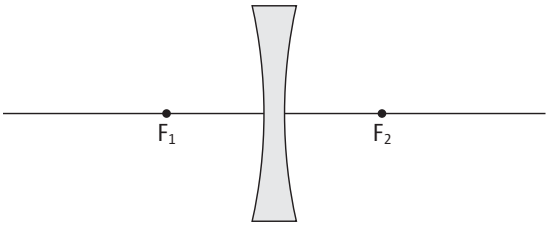
1. Rozdzielenie światła białego na barwy.
2. Może być np. czerwona, żółta, niebieska.
3. W danym ośrodku dla światła o różnych barwach jest różna.
4. Jedna ze skrajnych barw w widmie ciągłym światła białego.
5. Zjawisko optyczne, które zachodzi przy przejściu promienia światła z jednego ośrodka do drugiego.
6. Urządzenie, które jest źródłem światła jednobarwnego (monochromatycznego).
7. Jednobarwne szkło nakładane na reflektory.

12.7 Soczewki

1. Narysuj bieg promieni świetlnych po przejściu przez soczewkę dwuwypukłą, jeżeli punktowe źródło światła umieszczono w ognisku F_2.



2. Narysuj bieg promieni świetlnych po przejściu przez soczewkę dwuwklęsłą, jeśli źródło światła wytwarzające wiązkę promieni równoległych do głównej osi optycznej umieszczone jest po stronie ogniska F_1.

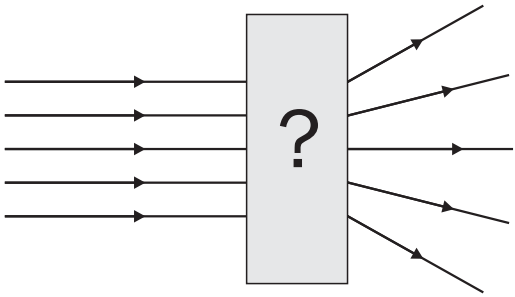


3. Oblicz długość ogniskowej soczewki o zdolności skupiającej 25 dioptrii.

4. Oblicz zdolności skupiające soczewek o ogniskowych:

a) 4 m, **b)** 0,25 m, **c)** –50 cm, **d)** 2 cm, **e)** 5 mm.

5. Na rysunku przedstawiono przejście wiązki promieni równoległych przez pewien przyrząd optyczny.



Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

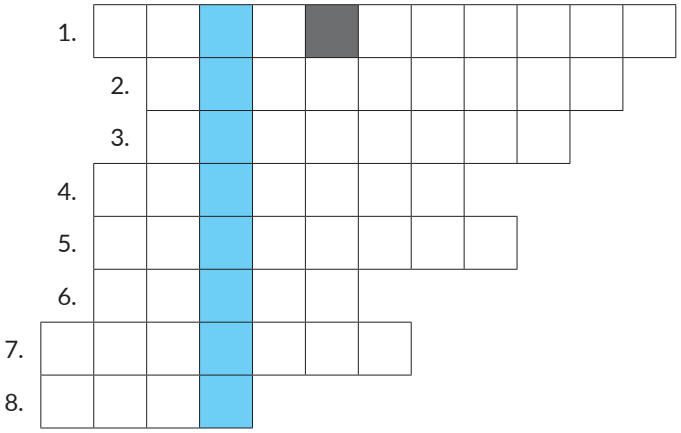
Przyrządem skrywającym się pod prostokątem jest
A. pryzmat.
B. soczewka skupiająca.
C. soczewka rozpraszająca.
D. płaska płytka szklana.

6. Dlaczego niebezpieczne może być pozostawienie w lesie potłuczonych lub całych szklanych butelek?

7. Wykaż za pomocą odpowiedniego rysunku, że soczewka dwuwypukła o cienkich szklanych ściankach, wypełniona powietrzem, po zanurzeniu jej w wodzie jest soczewką rozpraszającą. Dla uproszczenia rysunku przyjmij, że soczewkę dwuwypukłą stanowią dwa pryzmaty złączone podstawami.

8. Wejdź na stronę http://scholaris.pl/resources/run/id/56183 i obejrzyj film pt. *Ogniskowe soczewek*. Jaki wpływ na ogniskową soczewki ma jej grubość?

9. Rozwiązaniem logogryfu jest nazwa jednostki pewnej wielkości fizycznej. Jakiej?



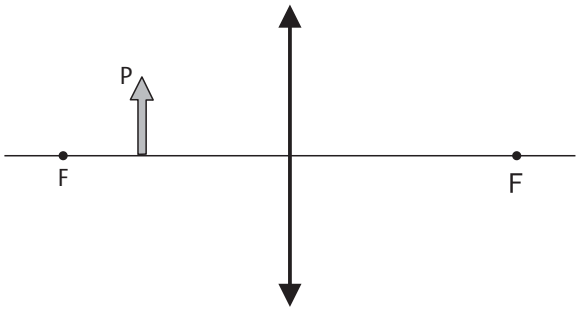
1. Krótkowzroczność lub dalekowzroczność.
2. Przyrząd optyczny służący do obserwacji małych obiektów, zwykle niewidocznych gołym okiem.
3. Może być skupiająca lub rozpraszająca.
4. Soczewka odpowiadająca dwom pryzmatom złączonym podstawami.
5. Szczególny rodzaj osi, z którą mamy do czynienia w optyce.
6. Na nim obserwujesz obraz (np. w kinie).
7. Punkt położony na głównej osi optycznej, w którym skupia się wiązka promieni równoległych do tej osi po przejściu przez soczewkę wypukłą.
8. Prosty przyrząd optyczny, który stosujemy, gdy chcemy zapoznać się ze szczegółami budowy różnych przedmiotów.

12.8 Obrazy otrzymywane za pomocą soczewek

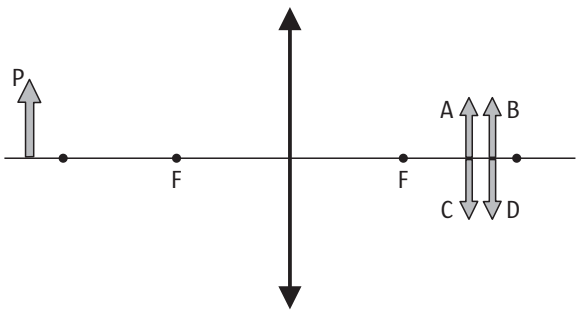
1. Zaznacz poprawne dokończenie zdania i dla potwierdzenia słuszności swego wyboru wykonaj odpowiednią konstrukcję obrazu przedmiotu.

Przed soczewką skupiającą umieszczono przedmiot P, jak na rysunku. Obraz tego przedmiotu jest

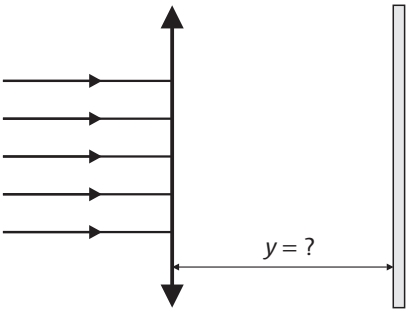
A. rzeczywisty i prosty.
B. pozorny i odwrócony.
C. rzeczywisty i odwrócony.
D. pozorny i prosty.



2. Rysunek przedstawia przedmiot P umieszczony w pobliżu soczewki skupiającej i jego obraz. Którą literą – A, B, C czy D – jest oznaczony ten obraz? Zaznacz go kolorowym pisakiem i dla potwierdzenia słuszności swego wyboru wykonaj odpowiednią konstrukcję powstawania obrazu przedmiotu.



3. Na soczewkę skupiającą o ogniskowej $f = 10$ cm pada wiązka światła równoległa do głównej osi optycznej. W jakiej odległości y od soczewki należy ustawić prostopadle do tej osi zwierciadło płaskie, aby wiązka ta po opuszczeniu układu soczewka–zwierciadło była również równoległa do tej osi? Dorysuj dalszy bieg promieni świetlnych w tym przypadku.



4. Odszukaj informacje o tym, jak zbudowany jest układ optyczny aparatu fotograficznego. Wykonaj schematyczny rysunek układu.

5. Wiadomo, że soczewka oka jest soczewką skupiającą, a oglądane przedmioty znajdują się w odległości x od soczewki spełniającej warunek $x > 2f$. Odpowiedz na pytania.

a) Jaki obraz powstaje na siatkówce oka?

b) Dlaczego oglądanych przedmiotów nie widzimy do góry nogami?

6. Wykonaj doświadczenie domowe. Jego celem jest wykorzystanie szklanki z wodą jako soczewki oraz obserwacja obrazów otrzymanych za pomocą takiej soczewki.

Potrzebne przedmioty: szklanka o grubym wklęsłym dnie, ołówek, kawałek gazety z tekstem.

Kolejne czynności:
1. Do szklanki nalej wody do połowy jej wysokości.
2. Postaw szklankę na stole, za nią umieść pionowo ołówek.
3. Obserwuj obraz ołówka przez wodę w szklance, patrząc w kierunku równoległym do powierzchni stołu.
4. Za szklanką z wodą umieść gazetę i obserwuj obraz tekstu.
5. Odsuwaj szklankę od oglądanego przedmiotu i obserwuj jego obraz.
6. Wylej wodę ze szklanki i obserwuj przedmioty jak wyżej przez dno szklanki.

Schematyczny rysunek doświadczenia:

Wynik doświadczenia: _____

_____

_____

Wyjaśnienie zaobserwowanego zjawiska: _____

_____

7. Ułóż trzy pytania, na które można znaleźć odpowiedzi w poniższym tekście. Zapisz je w zeszycie.

Pierwszą lunetę do obserwacji nieba skonstruował Galileusz. Składała się ona z dwóch rur umieszczonych jedna wewnątrz drugiej, poruszających się względem siebie i zakończonych soczewkami. Większa soczewka, wypukła, spełniała funkcję obiektywu skierowanego w stronę obiektu, a druga, wklęsła – okularu, przez który dokonywano obserwacji. Soczewka takiego obiektywu skupia promienie świetlne pochodzące od obserwowanego obiektu i odtwarza jego obraz wewnątrz tuby. Soczewka stanowiąca okular powiększa ten obraz i dzięki temu obserwowany obiekt zdaje się bliższy obserwatorowi. Dzięki tej lunecie, która dała powiększenie ok. 30-krotne, Galileusz mógł obserwować Księżyc, planety i gwiazdy oraz dokonać ważnych odkryć w całym Układzie Słonecznym. W 1758 roku Isaac Newton skonstruował teleskop zwierciadlany, w którym soczewki zastąpił lustrami. Umożliwiło mu to otrzymanie bardziej wyraźnych obrazów obserwowanych obiektów.

12.9 Porównujemy fale mechaniczne i elektromagnetyczne

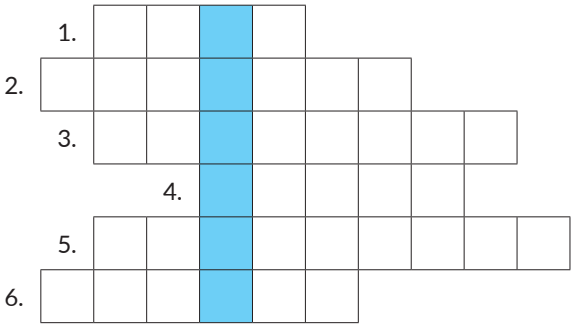
1. Podaj przykłady fal mechanicznych i elektromagnetycznych. W jaki sposób te fale są wytwarzane?

2. Wybierz poprawne dokończenie zdania.

Falą elektromagnetyczną **nie jest**

A. światło widzialne.
B. dźwięk.
C. promieniowanie gamma.
D. promieniowanie ultrafioletowe.

3. Rozwiązaniem logogryfu jest nazwa greckiej litery, za pomocą której oznaczamy wielkość opisującą fale. Jaka to wielkość?



1. Może być mechaniczna lub elektromagnetyczna.
2. Fala elektromagnetyczna o zakresie długości 0,4 μm–0,7 μm.
3. Jeżeli drga, to jest źródłem fali akustycznej w głośniku.
4. Światło o określonej długości ma swoją _____, np. czerwoną.
5. Promieniowanie elektromagnetyczne o długości fal 10 nm–0,4 μm.
6. Fale elektromagnetyczne się od nich odbijają.