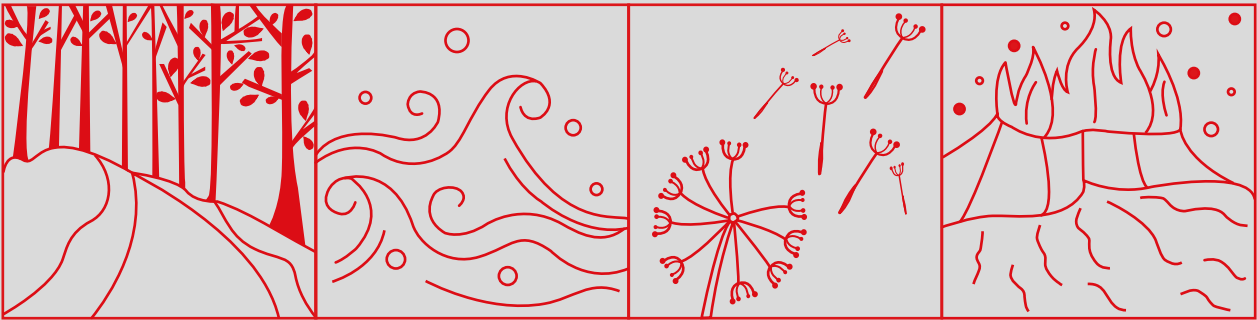




Cztery żywioły

Serie przyrodnicze GWO





Spis treści

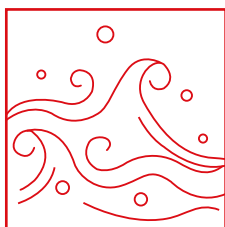
Jak w GWO uczymy przedmiotów przyrodniczych?	2-3
Seria <i>To nasz świat. Przyroda</i>	4-15
• Atuty, autorzy, obudowa dydaktyczna	4-5
• Fragment podręcznika dla klasy 4	6-11
• Fragment zeszytu ćwiczeń dla klasy 4	12-13
• Karta pracy dla klasy 4	14-15
Seria <i>To nasz świat. Biologia</i>	16-27
• Atuty, autorzy, obudowa dydaktyczna	16-17
• Spis treści podręcznika dla klasy 7	18-19
• Fragment podręcznika dla klasy 7	20-25
• Fragment zeszytu ćwiczeń dla klasy 7	26-27
Seria <i>To nasz świat. Geografia</i>	28-39
• Atuty, autorzy, obudowa dydaktyczna	28-29
• Spis treści podręcznika dla klasy 7	30-31
• Fragment podręcznika dla klasy 7	32-37
• Fragment zeszytu ćwiczeń dla klasy 7	38-39
Seria <i>To nasz świat. Fizyka</i>	40-51
• Atuty, autorzy, obudowa dydaktyczna	40-41
• Spis treści podręcznika dla klasy 7	42-43
• Fragment podręcznika dla klasy 7	44-49
• Fragment zeszytu ćwiczeń dla klasy 7	50-51
Czas na SPE!	52-53
Zrozum, doświadcz, odkryj!	54-55
Platforma „Moje GWO” (i darmowy e-book!)	56

Oddajemy w Państwa ręce przewodnik, w którym z przyjemnością przedstawiamy nasz pomysł na nauczanie przedmiotów przyrodniczych. Postrzegamy je jak cztery żywioły – ziemię, wodę, powietrze i ogień, które są ze sobą powiązane i wzajemnie na siebie oddziałują. Podobnie nasze serie przyrodnicze – doskonale się uzupełniają, ale każda z nich zachowuje swoją specyfikę związaną z danym przedmiotem.



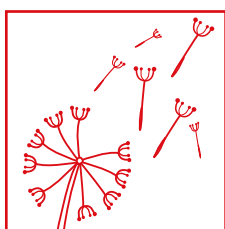
To nasz świat. Przyroda – ziemia

Od ziemi wszystko się zaczyna, w niej zachodzą podstawowe zjawiska przyrodnicze. To fundament, podobnie jak przedmiot „przyroda” nauczany w 4 klasie jest wstępem do późniejszego poznawania biologii, geografii i fizyki.



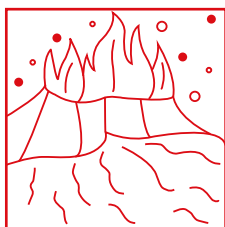
To nasz świat. Biologia – woda

Bez wody ziemia byłaby sucha i jałowa, a bez ziemi woda nie mogłaby się zatrzymać i zasilić ekosystemu. Analogicznie powiązane są nasze serie do przyrody i biologii, bazujące na nauce poprzez poznanie, doświadczenie i zrozumienie.



To nasz świat. Geografia – powietrze

Powietrze warunkuje zjawiska atmosferyczne, ciśnienie oraz cechy i zmiany klimatu, kształtuje też krajobraz. Nasza seria skutecznie kształtuje wiedzę uczniów o bliższym i dalszym świecie oraz zmianach w nim zachodzących.



To nasz świat. Fizyka – ogień

Ogień potrzebuje powietrza do spalania, ciepło powoduje też parowanie wody, a w konsekwencji tworzenie chmur i deszczu. Ogień to energia, praca, ruch – jest dynamiczny jak nasza seria do fizyki, która aktywnie angażuje uczniów w projekty, eksperymenty i doświadczenia.

Jak w GWO uczymy przedmiotów przyrodniczych?

Nasze trzy najważniejsze założenia:

- Prosty i nowoczesny przekaz – przystępny język, wiele zdjęć, infografik i pomocy multimedialnych.
- Nauka poprzez poznanie i zrozumienie, rozwijanie myślenia przyczynowo-skutkowego.
- Podążanie za zmianami i trendami w edukacji.

Uczymy, opierając się na ścisłej korelacji między przedmiotami przyrodniczymi i stawiając na zaciekawianie ucznia poprzez doświadczenia i projekty. Realizujemy te założenia w praktyce, podczas gdy inni dopiero nad nimi debatują. Uważnie to obserwujemy i trzymamy rękę na pulsie zmian, które wyprzedziliśmy.

Doświadczeni debiutanci

Kilka lat temu zadebiutowaliśmy w przedmiotach przyrodniczych, co jest naszym mocnym atutem. Wnikliwie przyglądaliśmy się konkurencji i nie popełniliśmy jej błędów. W podręcznikach zamieściliśmy dokładnie **tyle wiedzy, ile jest potrzebne**, i nie przytłaczamy nią uczniów. Co bardzo ważne, podajemy **aktualne dane** i prezentujemy wiadomości **w atrakcyjny sposób**, sięgając po nowoczesne multimedialne formy. Wykorzystujemy doświadczenia dotychczasowych serii GWO, szczególnie *Matematyki z plusem*, czyli najczęściej wybieranej do nauczania tego przedmiotu serii w Polsce.

Wyruszcie z nami w tę fascynującą podróż!



Seria *To nasz świat. Przyroda*



- Praktyczna, przejrzysta i zrozumiała.
- Pełna doświadczeń, obserwacji i ćwiczeń.
- Dostosowana percepcyjnie do możliwości uczniów 4 klasy.



Podręcznik



Zeszyt ćwiczeń



Multipodręcznik

Autorzy serii

Hanna Będkowska – nauczycielka przyrody i biologii w szkole podstawowej

Anna Karaś – nauczycielka geografii w liceum ogólnokształcącym

Piotr Kossobudzki-Kanar – nauczyciel biologii i chemii w szkole podstawowej

dr Piotr Malecha – nauczyciel chemii i doradca metodyczny

Obudowa serii *To nasz świat. Przyroda*



Multipodręcznik dla nauczyciela – cyfrowa wersja papierowego podręcznika wzbogacona o dodatkowe materiały (np. filmy, karty pracy, prezentacje, ćwiczenia interaktywne). Umożliwia wyświetlanie na ekranie pojedynczych zadań, powiększanie fragmentów tekstu, zdjęć i ilustracji oraz daje dostęp do wielu innych przydatnych funkcjonalności. Zawiera komentarze metodyczne, odpowiedzi na pytania z podręcznika oraz materiały pomagające w prowadzeniu ciekawych lekcji.

Uczniom także przekazujemy **multipodręcznik**, który jest wygodny w użyciu i nie obciąża plecaka.



Zeszyt ćwiczeń – dla uczniów w wersji papierowej, a dla nauczyciela również w wersji multimedialnej zawierającej odpowiedzi. Znajdują się w nim zarówno krótkie, proste zadania utrwalające zdobytą wiedzę (możliwe do wykonania na lekcji lub w domu), jak i zadania wymagające od ucznia aktywności, bardziej kreatywne i ćwiczące umiejętności (np. wykonanie opatrunku, przeprowadzenie obserwacji pogody, przygotowanie sałatki itp.).



Cykl Czas na...

Sprawdziany, karty pracy i zestawy praktycznych zadań aktywizujących.

- *Czas na działanie!*
- *Czas na sprawdzian!*
- *Czas na zabawę!*



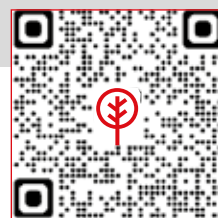
Czas na SPE! – karty pracy i sprawdziany przygotowane do każdego tematu w podręczniku, przeznaczone dla uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (SPE):

- autyzmem,
- niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim.

- Sketchnotki – mapy myśli
- Sprawdziany z kluczami odpowiedzi
- Nowoczesne filmy – 4K, HD, SD
- *Uwaga! Zwierz!* – plansze, filmy i karty pracy
- Filmy i karty pracy z Akwarium Gdyńskiego
- *Przypasowanki* – gra online
- Filmy – cykle *Kino pod liściem* i *W kropli wody*

- *Czy wiem?* Gra edukacyjna
- Animacje
- Przyroda w rebusach
- Biblioteka Przyrodnika
- Lekcje sensoryczne
- Prezentacje PowerPoint
- Dokumentacja nauczyciela
- Szkolenia, wykłady, konsultacje
- Materiały edukacyjne naszych partnerów

Jednym kliknięciem – wszystkie materiały obudowy do każdej lekcji zebrane i skatalogowane online w jednym miejscu!



przyroda.gwo.pl

7

Dlaczego płynie w tobie krew?

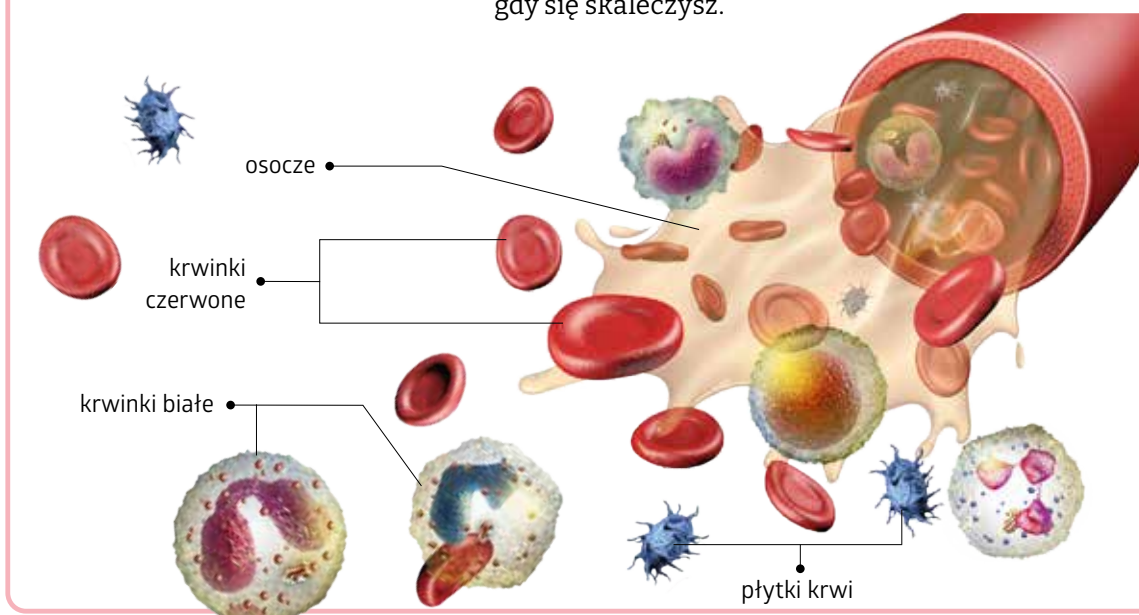
W niektórych miejscach ciała możesz zobaczyć pod skórą niebieskie przewody, którymi płynie krew. A przecież krew jest czerwona! Czy wiesz, dlaczego ma taki kolor? I co sprawia, że krew ciągle krąży w twoim ciele? Do czego służą naczynia krwionośne i czy można przeżyć bez... serca?

krew – mieszanina składników: płynnego osocza, krwinek i płytek krwi

Po co nam krew?

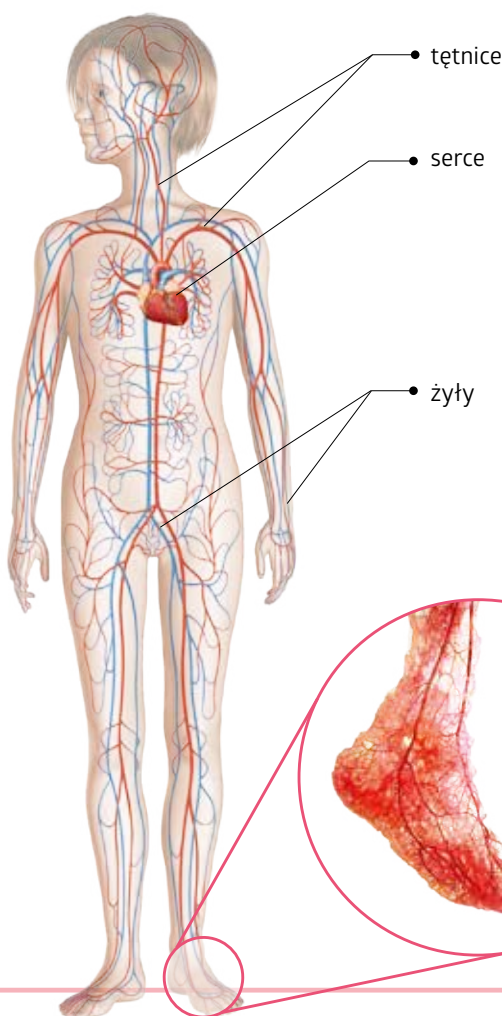
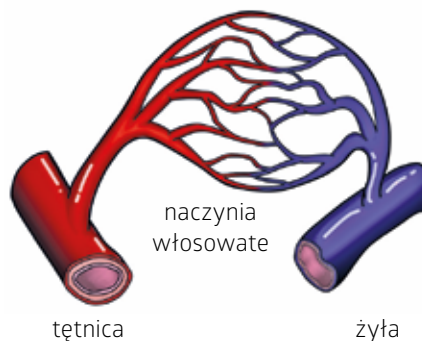
Każda komórka twojego ciała przez cały czas potrzebuje składników pokarmowych i tlenu. Trzeba je bez przerwy dostarczać i odbierać szkodliwe substancje. Jak to zrobić, skoro komórek jest tak dużo i są tak daleko od siebie? Umożliwia to **krew** – czerwony płyn, który krąży w całym twoim ciele i dociera do każdej komórki. Twoja krew jest mieszaniną różnych składników: osocza i pływających w nim krwinek oraz płytek krwi. Niektóre z tych składników bronią cię przed bakteriami i wirusami, a inne – zalepiają ranę gdy się skaleczysz.

Z czego składa się krew?



Czy masz w sobie rury i pompę?

Krew dociera do najdalszych części twojego ciała rurkami, które nazywamy **naczyniami krwionośnymi**. Te grubsze i bardziej wytrzymałe to **tętnice**. Inne, zwykle cieńsze i delikatniejsze, nazywamy **żyłami**. Pomiedzy nimi są cieniutkie **naczynia włosowate**. Krew nie stoi w miejscu, lecz płynie w naczyniach. Pompuje ją do nich bez przerwy twoje **serce**. Jest ono zaledwie wielkości twojej pięści, a pracuje przez całe życie, dzień i noc. Co roku przepompowuje tyle krwi, że można by nią napełnić olimpijski basen! Naczynia krwionośne i serce tworzą razem zamkniętą sieć, czyli **układ krwionośny**.



Układ krwionośny

✿ Czy wiesz, że...

Gdy światło pada na skórę, to jego część jest pochłaniana, część rozchodzi się wewnątrz skóry, a część jest odbijana. I to światło odbite od żył twoje oczy widzą jako niebieskie lub zielonkawe. Dlatego mamy wrażenie, że żyły są niebieskie. Jednak to tylko złudzenie!

« W rzeczywistości sieć naczyń krwionośnych jest bardziej skomplikowana niż na rysunkach. Tak wyglądają żyły i tętnice w stopie.

✿ Czy wiesz, że...

Jak uratować człowieka, którego serce nie działa? Można mu wstawić sztuczne serce – pompę, która będzie tłoczyć krew. Takie pompy już istnieją, choć nie są jeszcze doskonałe. Mogą pracować kilka lub kilkanaście miesięcy i potrzebują dużej baterii, którą trzeba cały czas nosić w plecaku. Ale to i tak ogromne osiągnięcie naukowców i lekarzy!



sztuczne serce

Jak dbać o układ krwionośny?

Żeby krew mogła bez przeszkód płynąć przez ciało człowieka, serce, żyły i tętnice muszą być w dobrej formie. Jak o nie dbać?

- ▶ Uprawiaj sport.
- ▶ Spaceruj lub biegaj, najlepiej na świeżym powietrzu. Regularny ruch wzmacnia serce i sprawia, że pracuje mocno i równo.
- ▶ Dbaj o odpowiednią dietę, czyli o to, co jesz: nadmiar tłustych potraw i soli źle wpływa na naczynia krwionośne i serce. Za to świeże warzywa i owoce dostarczą ci witaminy C, która wzmacnia żyły. Potrzebujesz też składników zawierających żelazo, by twoje ciało wytwarzało prawidłowe czerwone krwinki.
- ▶ Unikaj dymu papierosowego – sprawia, że naczynia krwionośne stają się kruche i łatwo pękają.

Uwaga! Najbardziej niebezpieczne są rany, z których krew wypływa falami i jest jej dużo. Może to oznaczać, że została uszkodzona tętnica. Wtedy jak najszybciej trzeba wezwać na pomoc lekarza, bo ranny może szybko stracić dużo krwi!

Co robić, gdy leci krew z nosa?

1. Głowę wysuń do przodu i lekko pochyl (krew nie spłynie do gardła i nie dojdzie do zakrzuszenia).
2. Dwoma palcami (kciukiem i palcem wskazującym) ściśnij lekko skrzydełka nosa – i ściśkaj je tak 5–10 minut.
3. Przyłóż mokry i zimny okład do nasady nosa oraz czoła. Jeżeli krwawienie nie ustanie lub czujesz zawroty głowy, udaj się do lekarza.



Zapamiętaj – to ważne!

Twoja krew składa się z płynnego osocza, krwinek czerwonych i białych oraz płytek krwi.

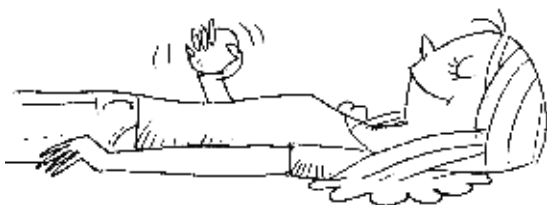
Krew transportuje tlen i dwutlenek węgla, rozprowadza różne składniki po całym ciele oraz odbiera to, co szkodliwe lub niepotrzebne. Broni cię też przed wirusami i bakteriami oraz bierze udział w gojeniu się ran.

Krew płynie w naczyniach krwionośnych. Są wśród nich tętnice, żyły i naczynia włosowate.

Krew jest pompowana przez serce – narząd wielkości twojej pięści, który znajduje się w środku klatki piersiowej.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Opowiedz o tym, jakie funkcje pełni krew w twoim organizmie.
2. Przygotuj zegarek z sekundnikiem i miękką piłeczkę, która mieści się w twojej dłoni (piłeczkę mogą zastąpić zwinięte w kulkę skarpetki).
 - a) Spróbuj ścisnąć piłeczkę w dłoni co sekundę. W takim tempie bije twoje serce, gdy odpoczywasz.

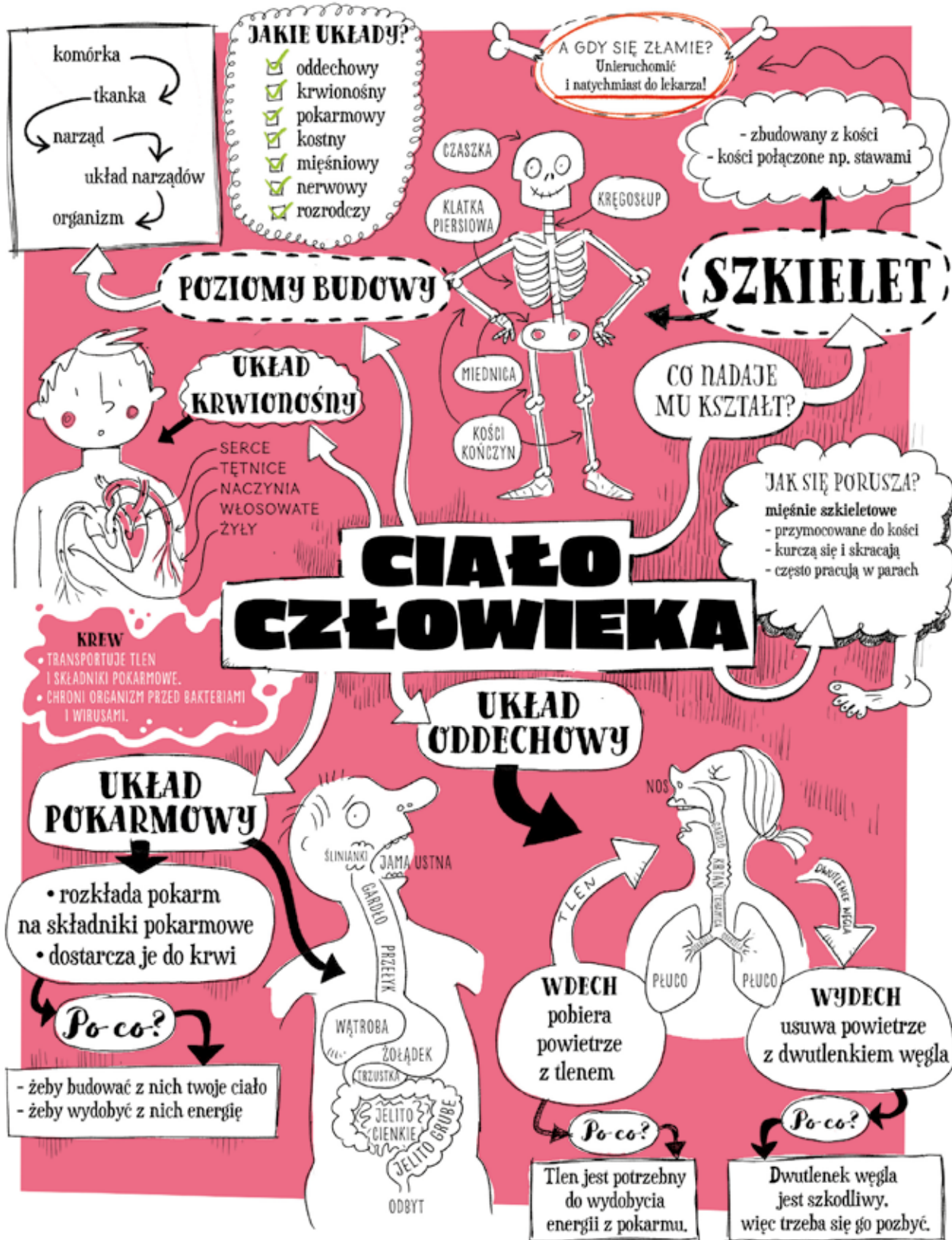


- b) A teraz spróbuj ścisnąć piłeczkę dwa razy na sekundę – tak pracuje serce, gdy biegasz lub uprawiasz inny sport. Czy udało ci się ścisnąć piłeczkę tak szybko?

3. Wyjaśnij, dlaczego serce bije szybciej podczas dużego wysiłku.



Podsumowanie działu III



Sprawdź się

Zadania możesz wykonać ustnie lub pisemnie w zeszyście.

POSŁUGIWANIE SIĘ NAJWAŻNIEJSZYMI POJĘCIAMI

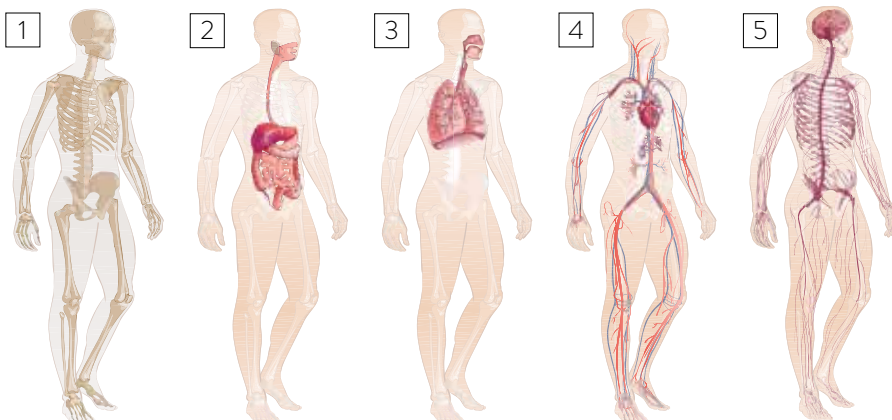
1. Oceń prawdziwość informacji w podanych zdaniach. Jeśli są fałszywe, popraw je.

- a) Kości nadają kształt ciału i ochraniają różne narządy.
- b) Najdłuższą częścią układu pokarmowego jest przełyk.
- c) Płuca są zbudowane z małych baloników zwanych pęcherzykami płucnymi.
- d) Po wysiłku należy rozciągnąć mięśnie.
- e) Trawienie pokarmów odbywa się w jelicie grubym.
- f) Ruchome połączenia między kośćmi to zawiasy.

KLASYFIKOWANIE ELEMENTÓW DO PODANEJ GRUPY

2. Wskaż, który z rysunków przedstawia układ:

- a) krwionośny, b) kostny, c) oddechowy, d) pokarmowy.



3. Do podanych układów narządów dopasuj narządy, które je tworzą.

- A. układ oddechowy B. układ pokarmowy C. układ kostny D. układ krwionośny

żołądek • serce • żebra • przełyk • płuca
staw kolanowy • oskrzela • jelito grube • tętnice

4. Do czego służą mięśnie szkieletowe i w jaki sposób wykonują swoją pracę? Wyjaśnij to na przykładzie mięśni kończyny górnej.



DZIAŁ III

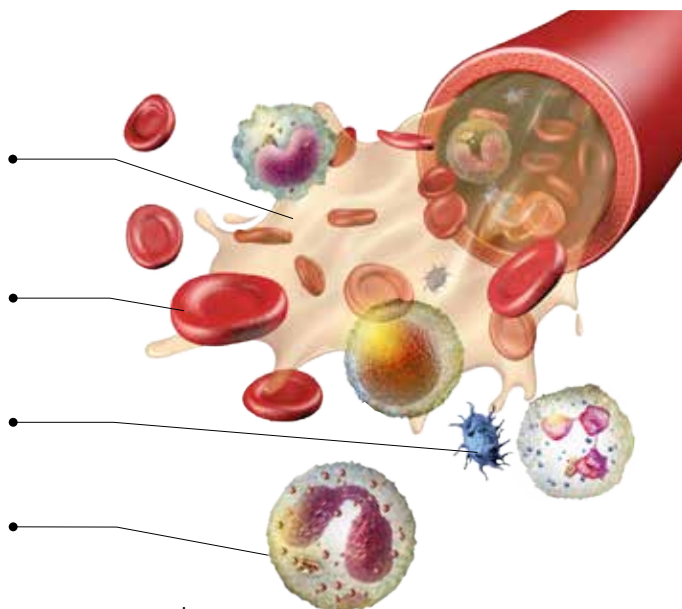
TWOJE CIAŁO – BUDOWA I DZIAŁANIE

7

Dlaczego płynie w tobie krew?

1

Płyn, który krąży w całym twoim ciele i dociera do każdej komórki, to krew. Jest ona mieszaniną kilku składników, które wskazano na rysunku. Dopisz ich nazwy.



2

Połącz początki zdań z ich poprawnymi dokończeniami.

Serce pompuje...

tętnicami, żyłami i naczyniami włosowatymi.

Krew płynie w ciele...

tlen do wszystkich komórek ciała.

Krew dostarcza składniki odżywcze i...

krew do naczyń krwionośnych, które ją rozprawadzają po całym ciele.

3

Napisz, jak należy pomóc osobie, której leci krew z nosa.

.....

.....

.....

Pomiar tętna

4

Zmierz swoje tętno w czasie odpoczynku i po wysiłku.

Przyrządy: sekundnik (np. w zegarku lub smartfonie)

1. Posiedź chwilę, spokojnie oddychając, nie denerwując się i nie będąc bezpośrednio po wysiłku.
2. Przyłóż dwa palce do tętnicy na szyi albo przy nadgarstku (zob. rysunek). Czy czujesz, jak tętnica „podskakuje”? Te impulsy to kolejne fale krwi pompowanej przez serce do tętnicy.



3. Policz, ile takich impulsów czujesz w ciągu 30 s, pomnóż tę liczbę przez dwa, a otrzymasz swoje tętno, czyli liczbę uderzeń serca w ciągu minuty. Zapisz wynik.

Moje tętno w czasie odpoczynku:

4. Wstań i przez 20 s biegnij w miejscu najszybciej, jak potrafisz. Gdy tylko skończysz, zmierz ponownie swoje tętno i zapisz wynik.

Moje tętno po wysiłku:

5. Czy jest różnica w tempie bicia twojego serca, gdy odpoczywasz i tuż po wysiłku? Jak duża? Dlaczego twoje serce nie bije cały czas tak samo?

.....

.....

.....

6. Zmierz tętno kogoś z rodziny albo znajomych. Jakie mają tętno podczas odpoczynku i po wysiłku – takie jak twoje czy inne? Napisz, z czego mogą wynikać różnice.

.....

.....

.....



.....
imię i nazwisko

.....
klasa



Czas na działanie!

Dlaczego płynie w tobie krew?

Zadanie 1. Przeczytaj tekst i odpowiedz na pytania.

Składniki krwi:

krwinki czerwone – jest ich najwięcej, dlatego decydują o kolorze krwi; ich zadaniem jest przenoszenie tlenu z płuc do każdej komórki ciała i odbieranie z komórek dwutlenku węgla;

krwinki białe – nie mają wyraźnego koloru i jest ich dużo mniej; to twoi obrońcy – walczą z wirusami i bakteriami; mogą zmieniać kształt, pełzać i przeciskać się między innymi komórkami;

osocze – żółtawy płyn, który przenosi do komórek składniki pokarmowe i odbiera z nich to, co niepotrzebne lub szkodliwe; stanowi ponad połowę krwi;

płytki krwi – zalepią ranę i hamują krwawienie, gdy się skaleczysz.

Krew ma kolor jasnoczerwony tylko wtedy, gdy transportuje tlen tętnicami. Gdy odda tlen komórkom, wraca do serca żyłami, a jej kolor jest ciemniejszy, lekko fioletowy.

a) Jak się nazywa płyn, który stanowi prawie połowę krwi?

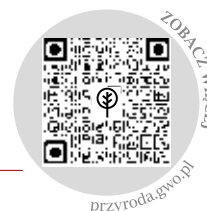
b) Które krwinki są obrońcami organizmu?

c) Która z komórek potrafi pełzać i zmieniać kształt? Wskaż ją i podpisz.



d) Od czego zależy kolor krwi?

.....
.....



Zadanie 2. Uzupełnij zdania pojęciami wybranymi z ramki.

tętnice	żyły	naczynia włosowate	krwionośny	serce
---------	------	--------------------	------------	-------

Krew dociera do każdej części twojego ciała – płynie rurkami, które nazywamy naczyniami krwionośnymi. Są ich trzy rodzaje: te grubsze i bardziej wytrzymałe to, cieńsze i delikatniejsze to, a najcieńsze to Naczynia krwionośne i tworzą razem zamkniętą sieć, czyli twój układ

Zadanie 3. Zaznacz element, który nie należy do układu krwionośnego.

A. serce	B. płuca	C. żyły	D. naczynia włosowate
----------	----------	---------	-----------------------

Zadanie 4. Połącz strzałkami początek zdania z poprawnym jego zakończeniem.

Serce pompuje krew • • tętnicami, żyłami i naczyniami włosowatymi.

Krew płynie w ciele • • i tlen do wszystkich komórek ciała.

Krew dostarcza składniki odżywcze • • do naczyń krwionośnych.

Zadanie 5. Zaznacz P, jeśli zdanie zawiera prawdziwe informacje, lub F – gdy są one fałszywe.

Z lekkim skaleczeniem należy koniecznie udać się do lekarza.	P	F
Z lekkim skaleczeniem należy koniecznie udać się do lekarza.	P	F
Gdy z nosa leci krew, warto przyłożyć zimny i mokry okład do nasady nosa i czoła.	P	F

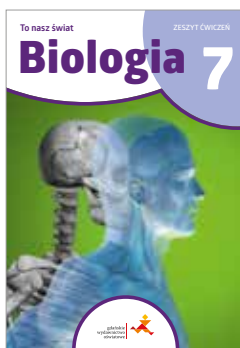
Seria *To nasz świat. Biologia*



- Kompleksowa i przystępna.
- Rozwija myślenie przyczynowo-skutkowe.
- Proponuje wiele doświadczeń i projektów.



Podręcznik



Zeszyt ćwiczeń



Multipodręcznik

Autorzy serii

Hanna Będkowska – nauczycielka przyrody i biologii w szkole podstawowej

dr hab. Karolina Pierzynowska – neurobiolog molekularna i biolog medyczna

dr Beata Sągin – biolog o specjalnościach: botanika, ekologia roślin, lichenologia

Kamila Skalska – nauczycielka biologii w szkole podstawowej oraz liceum ogólnokształcącym

Adam Zbyryt – biolog, ornitolog, popularyzator nauki oraz autor książek przyrodniczych

Obudowa serii *To nasz świat. Biologia*



Multipodręcznik dla nauczyciela – cyfrowa wersja papierowego podręcznika wzbogacona o dodatkowe materiały (np. filmy, karty pracy, prezentacje, ćwiczenia interaktywne). Umożliwia wyświetlanie na ekranie pojedynczych zadań, powiększanie fragmentów tekstu, zdjęć i ilustracji oraz daje dostęp do wielu innych przydatnych funkcjonalności. Zawiera komentarze metodyczne, odpowiedzi na pytania z podręcznika oraz materiały pomagające w prowadzeniu ciekawych lekcji.

Uczniom także przekazujemy **multipodręcznik**, który jest wygodny w użyciu i nie obciąża plecaka.



Zeszyt ćwiczeń – dla uczniów w wersji papierowej, a dla nauczyciela również w wersji multimedialnej zawierającej odpowiedzi. Znajdują się w nim ćwiczenia o różnorodnej konstrukcji – zarówno krótkie, proste zadania utrwalające zdobytą wiedzę, zadania zamknięte różnych typów, jak i zadania otwarte wymagające od uczniów większej aktywności i kreatywności. Zeszyt zawiera także dodatkowe zadania powtórzeniowe, które wspierają przygotowanie do sprawdzianów.



Cykl Czas na...

Sprawdziany, karty pracy, opisy prostych eksperymentów.

- *Czas na działanie!*
- *Czas na doświadczenie!*
- *Czas na sprawdzian!*



Czas na SPE! – karty pracy i sprawdziany przygotowane do każdego tematu w podręczniku, przeznaczone dla uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (SPE):

- autyzmem,
- niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim.

- Generator sprawdzianów
- Sketchnotki – mapy myśli
- Odpowiedzi do kart pracy
- Nowoczesne filmy – 4K, HD, SD
- Sprawdziany z kluczami odpowiedzi
- *Eksperymentarium biologiczne*
- Prezentacje PowerPoint
- Filmy i karty pracy z Akwariem Gdyńskiego
- Filmy – cykle *Kino pod liściem* i *W kropli wody*
- Lekcje sensoryczne
- Gry edukacyjne – *Biologiczne tabu*, *Czy wiem?* i *Przypasowanki*
- Podglądanie przyrody z Adamem Zbyrytem – współautorem podręcznika
- Materiały edukacyjne naszych partnerów
- Dokumentacja nauczyciela
- Diagnostyka przedmiotowa
- Scenariusze lekcji
- Szkolenia, wykłady, konsultacje

Jednym kliknięciem – wszystkie materiały obudowy do każdej lekcji zebrane i skatalogowane online w jednym miejscu!



biologia.gwo.pl

Spis treści

Dla przypomnienia!	6
--------------------	---

I. Skóra i układ ruchu

1. Niezwykła skóra człowieka	8
2. Jak dbać o skórę?	13
↳ INFOGRAFIKA – Skóra nastolatka	60
3. Układ kostny – twój szkielet	18
4. Aparat ruchu. Jak porusza się twoje ciało?	18
Podsumowanie działu I	22
Sprawdź się	24

II. Układ pokarmowy i moczowy

1. Składniki pokarmowe i ich rola	26
2. Budowa i funkcje układu pokarmowego	30
3. Gdy układ pokarmowy choruje...	34
↳ INFOGRAFIKA – Rola flory bakteryjnej	60
4. Układ moczowy. Na czym polega wydalanie?	34
5. Jak dbać o układ moczowy?	34
Podsumowanie działu II	38
Sprawdź się	40

III. Układ oddechowy

1. Budowa i funkcje układu oddechowego	42
2. Wymiana gazowa w płucach i tkankach	46
3. Jak dbać o układ oddechowy?	50
↳ INFOGRAFIKA – Wpływ tytoniu i zanieczyszczeń powietrza na układ oddechowy	60
Podsumowanie działu III	69
Sprawdź się	72

IV. Układ krwionośny i odpornościowy

1. Budowa i funkcje układu krwionośnego	74
2. Rola składników krwi	78
3. Jak dbać o układ krwionośny	86
4. Które układy odpowiadają za odporność?	93
5. Jak działa system odporności?	93
↳ INFOGRAFIKA – Jak działają szczepionki?	85

6. Problemy z odpornością	93
Podsumowanie działu IV	99
Sprawdź się	102

V. Układ nerwowy i narządy zmysłów

1. Budowa i funkcje układu nerwowego	104
2. Choroby układu nerwowego	109
↳ INFOGRAFIKA – Wpływ substancji psychoaktywnych na układ nerwowy	116
3. Oko – narząd wzroku	118
4. Ucho – narząd słuchu	123
5. Inne zmysły człowieka	123
Podsumowanie działu V	131
Sprawdź się	132

VI. Układ dokrewny i rozrodczy

1. Budowa i funkcje układu dokrewnego	133
2. Hormony i ich rola w organizmie	136
↳ INFOGRAFIKA – Antagonistyczne działanie insuliny i glukagonu	139
3. Budowa i funkcje układu rozrodczego	142
4. Na czym polega dojrzewanie człowieka?	146
↳ INFOGRAFIKA – Fazy cyklu miesięczkowego	150
5. Układ rozrodczy w działaniu: od zapłodnienia do narodzin	153
6. Profilaktyka chorób układu rozrodczego	157
Podsumowanie działu VI	160
Sprawdź się	161

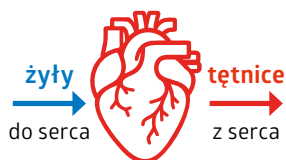
VII. Jak zachować zdrowie

1. Homeostaza, czyli stan równowagi	162
2. Jak bezpiecznie stosować leki i suplementy?	164
↳ INFOGRAFIKA – Dlaczego należy przestrzegać zaleceń lekarza?	171
3. Jak poznasz swój organizm? Obserwacje	172
Lektury dla zainteresowanych	173
Lista pojęć	174
Słowniczek	176
Sprawdź się – odpowiedzi i punktacja	178

1. Budowa i funkcje układu krwionośnego

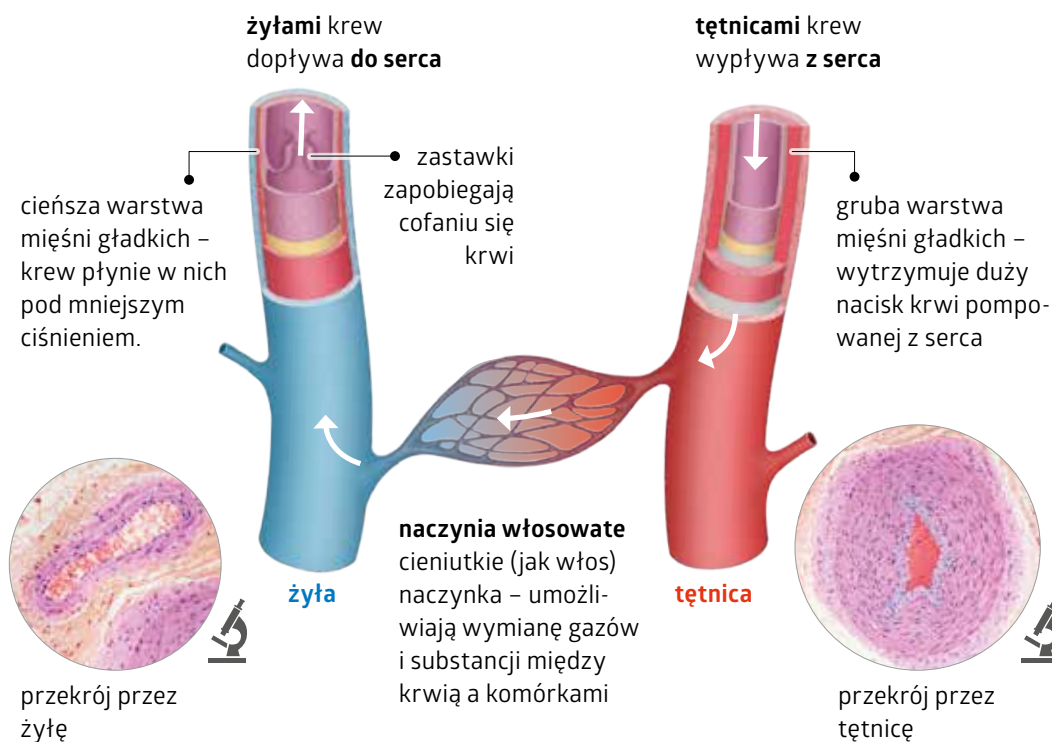
elementy układu krwionośnego • krążenie krwi w dwóch obiegach
• funkcje układu krwionośnego

Jak jest zbudowany układ krwionośny?

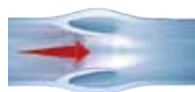


W ciele człowieka krew płynie w sieci **naczyń krwionośnych**. Tworzą ją żyły, tętnice i naczynia włosowate. Krążenie krwi jest możliwe dzięki rytmicznym skurczom **serca**. Krew wypływa z niego tętnicami, a wpływa do niego żyłami.

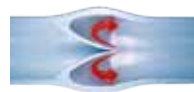
Naczynia krwionośne



Działanie zastawek



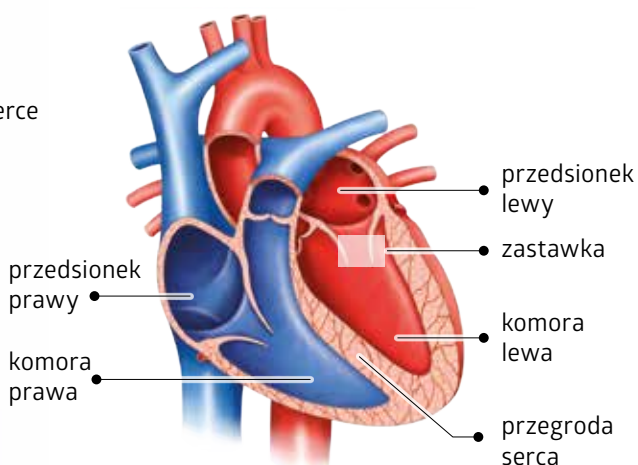
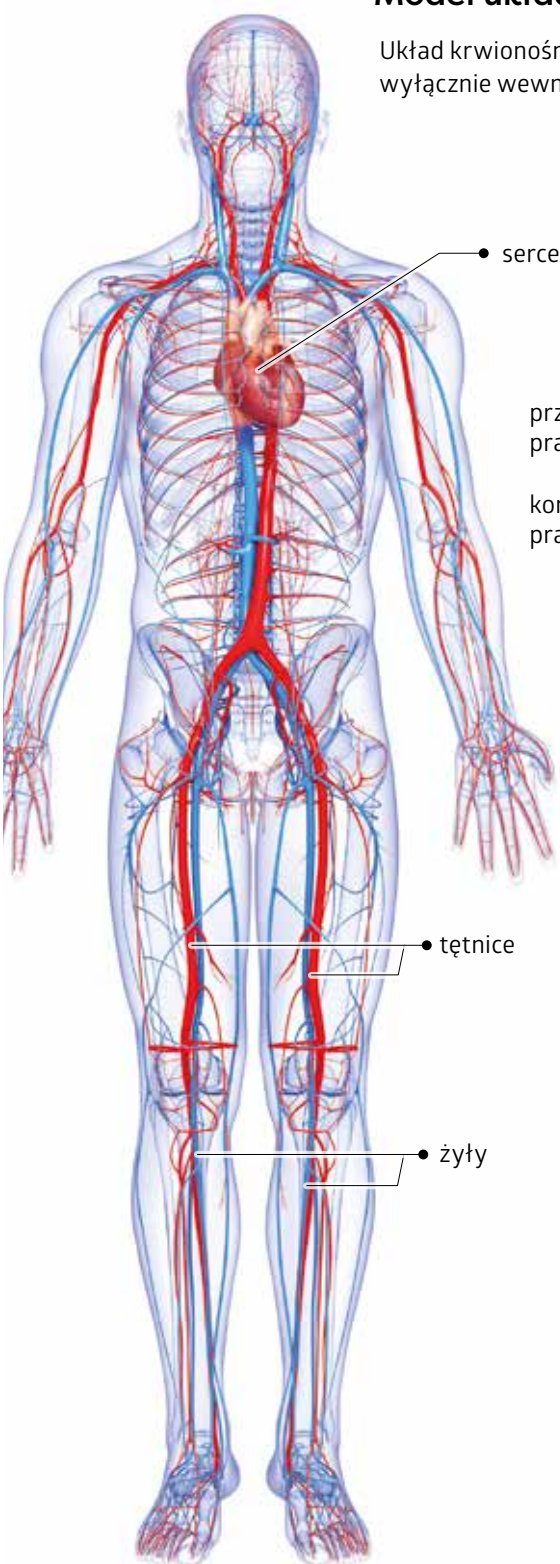
Gdy krew naciska z dużą siłą, zastawki się otwierają.



Gdy krew się cofa, domyka zastawki.

Model układu krwionośnego

Układ krwionośny człowieka jest **zamknięty**. Oznacza to, że krew krąży wyłącznie wewnątrz naczyń (nie obmywa swobodnie narządów).



Widoczna sieć naczyń krwionośnych na wierzchniej stronie dłoni.

- Wskaż na zdjęciach mikroskopowych żyły i tętnice różnicę w ich budowie.
- Dlaczego w żyłach są zastawki?
- W których naczyniach następuje wymiana substancji między krwią a komórkami?
- Z jakich części jest zbudowane serce?
- Gdzie w sercu są zastawki?

Rola krwiodawstwa

krwiodawstwo – dobrowolne, bezpłatne oddawanie krwi lub jej składników przez ludzi zdrowych

transfuzja – przetaczanie krwi u pacjentów, którzy stracili jej zbyt dużo

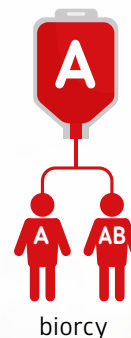
- Którą grupę krwi ma osoba uznawana za uniwersalnego dawcę? Co to znaczy?
- Przeanalizuj przykład 1. i według tego wzoru uzasadnij, kto może otrzymać krew grupy B.
- Kogo można nazwać uniwersalnym biorcą?

Dorosły człowiek ma ok. 5 litrów krwi, a utrata 2 litrów oznacza śmiertelne zagrożenie. Jest wiele sytuacji, gdy to się może zdarzyć (np. wypadek, krwotok lub operacja). Jak dotąd nie wynaleziono sztucznych zamienników krwi, więc **krwiodawstwo**, czyli oddawanie krwi, to jedyny sposób na jej pozyskanie. Tak ludzie zdrowi mogą pomóc osobom, których życie jest zagrożone z powodu utraty dużej ilości krwi.

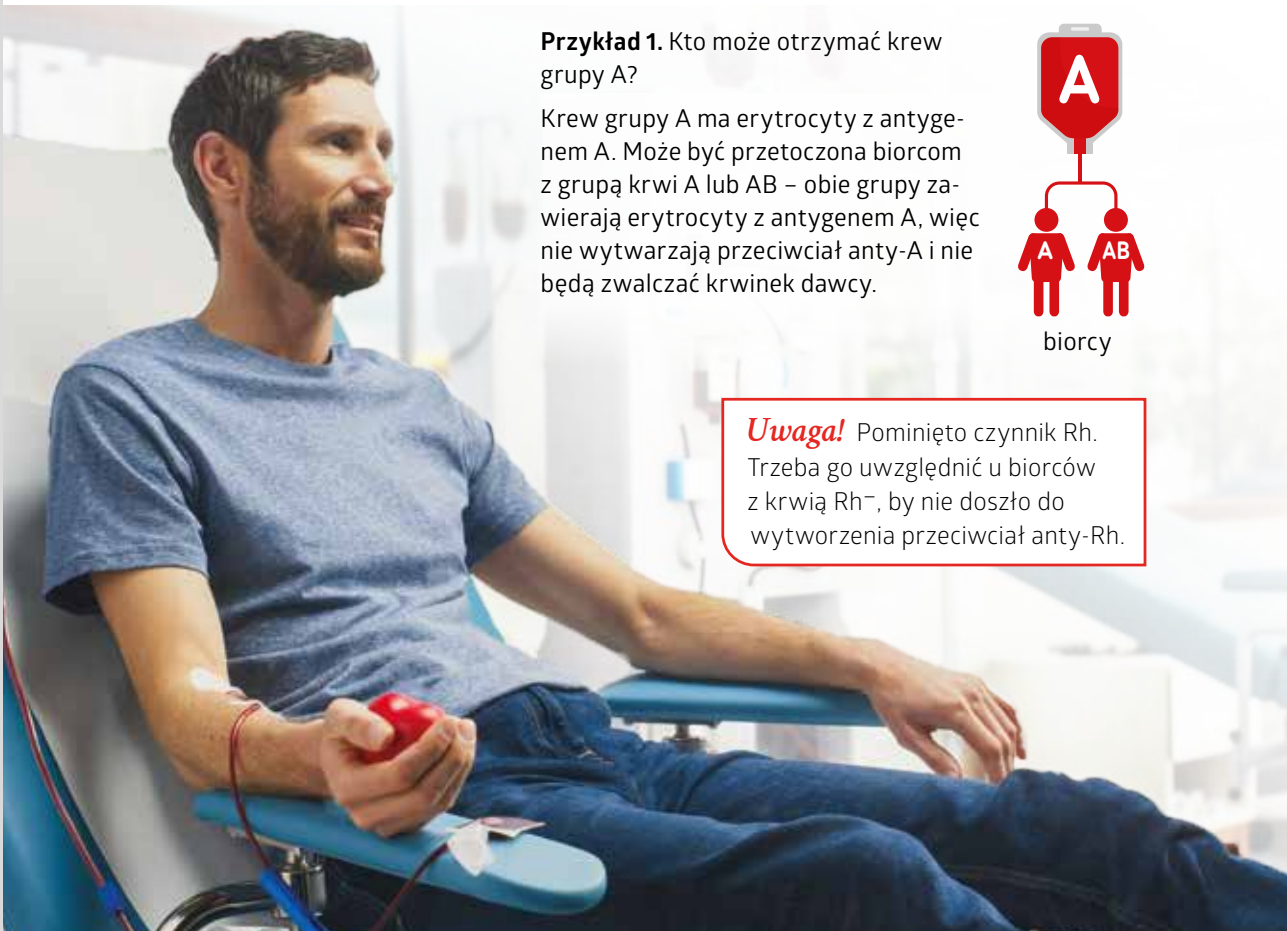
Pobierana krew jest używana np. w czasie **transfuzji**, czyli przetaczania krwi u pacjentów po operacjach lub ofiar wypadków. Obecnie przetacza się krew tej samej grupy. Jednak w sytuacjach kryzysowych można użyć krwi innej grupy, jeśli jej erytrocyty mają takie same antygeny jak krew biorcy lub nie mają ich wcale. Chodzi o to, by układ odpornościowy biorcy nie uznał otrzymanych krwinek za obce i nie zaczął ich zwalczać, wytwarzając przeciwciała.

Przykład 1. Kto może otrzymać krew grupy A?

Krew grupy A ma erytrocyty z antygenem A. Może być przetoczona biorcom z grupą krwi A lub AB – obie grupy zawierają erytrocyty z antygenem A, więc nie wytwarzają przeciwciał anty-A i nie będą zwalczać krwinek dawcy.



Uwaga! Pominęto czynnik Rh. Trzeba go uwzględnić u biorców z krwią Rh⁻, by nie doszło do wytworzenia przeciwciał anty-Rh.



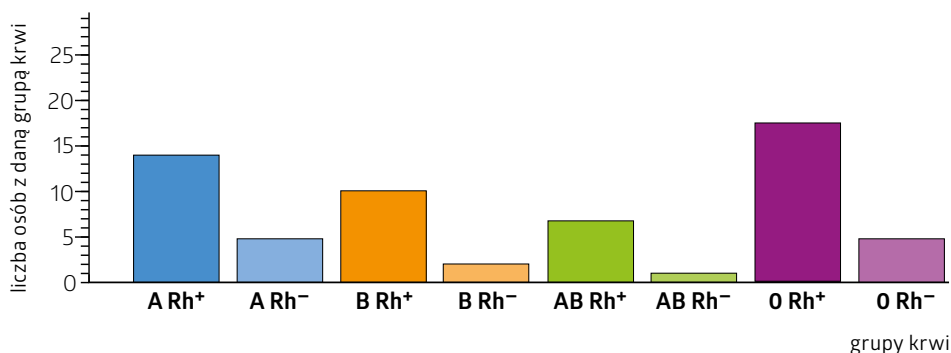
Kto komu mógłby oddać krew?

1. Zbierzcie informacje na temat grup krwi osób w klasie i przedstawcie je w zeszycie:

a) w formie tabeli

Grupa krwi	A		B		AB		0	
	Rh ⁺	Rh ⁻	Rh ⁻	Rh ⁻	Rh ⁺	Rh ⁻	Rh ⁺	Rh ⁻
Liczba osób								

b) w formie diagramu słupkowego



c) w formie danych procentowych – przelicz liczby na procenty według wzoru:

$$\frac{\text{liczba osób z daną grupą krwi}}{\text{liczba wszystkich osób}} \cdot 100\% = \text{udział procentowy danej grupy krwi wśród uczniów danej klasy}$$

Przykład 2. W klasie jest 25 osób, w tym 5 z krwią grupy A Rh⁺, co znaczy, że:

$$\frac{5}{25} \cdot 100\% = 20\% \text{ osób ma krew grupy A Rh}^+$$

2. Przeanalizujcie zebrane informacje, by odpowiedzieć na pytania:

- Która grupa krwi jest w waszej klasie najrzadsza, a którą ma najwięcej osób?
- Osoby z którą grupą miałyby najwięcej potencjalnych dawców? Dlaczego?
- Niech każdy policzy, ilu znalazłby potencjalnych dawców i dla ilu osób sam mógłby być dawcą. Odpowiedź należy uzasadnić.

Układ krwionośny w liczbach

Dorosły człowiek ma ok.
5–6 litrów krwi.

Krew pokonuje drogę z serca
do palca stopy i z powrotem
w **20–30 sekund**.



U zdrowej osoby każda
z komór serca pompuje:

ok. **5 litrów** krwi na
minutę – w spoczynku,
do **25 litrów** krwi na
minutę – w czasie wysiłku,
do **40 litrów** krwi na
minutę – u sportowców.

Twoje serce to prawdziwy
twardziel! Jest wielkości
pięści i waży ok.
300 gramów,
a pompuje krew bez prze-
rwy przez całe twoje życie.
To tak, jakby pompowało
wodę na drugie piętro
przez 24 godziny na dobę!

Krew stanowi ok. **10%**
masy ludzkiego ciała.



Naczynia krwionośne
w twoim ciele mają
łączną długość ok.

100 000
kilometrów
– wystarczy, by
ponad dwa razy
owinąć nimi Ziemię!

W ciągu jednego dnia
serce kurczy się ok.
100 000 razy.

- Serce w ciągu minuty przepompowuje całą krew organizmu. Oblicz, ile krwi przepompowuje w czasie: godziny, a ile w czasie – doby.
- Oszacuj, ile krwi serce przepompowuje w ciągu 10 lat, a ile – w czasie 50 lat.
- Uzasadnij tezę, że serce to najcięższej pracujący narząd. Sformułuj argumenty, korzystając z podanych informacji.

Zapamiętaj – to ważne!

Aktywność fizyczna i zdrowa dieta wspierają serce i naczynia krwionośne, utrzymując je w dobrej kondycji.

Regularne badania krwi, pomiar tętna i ciśnienia tętniczego pomagają wcześniej wykryć problemy zdrowotne i zapobiegać poważnym chorobom, np. miażdżycy, nadciśnieniu czy zawałom serca.

Miażdżycy jest jedną z przyczyn nadciśnienia tętniczego, które z kolei prowadzi do poważnych chorób, takich jak zawał serca i udar mózgu.

Sprawdź, co wiesz i umiesz!

1. Wymień trzy najważniejsze zasady, które pomagają utrzymać układ krwionośny w dobrej kondycji.
2. Połącz w pary „przyczyna → skutek” wymienione objawy.

PRZYCZYNA	SKUTEK
A. odkładanie się cholesterolu w tętnicach (miażdżycy)	1. wzrost ciśnienia tętniczego krwi (nadciśnienie)
B. zwężenie tętnic	2. zwężenie tętnic
C. długotrwałe nadciśnienie tętnicze	3. zawał serca
	4. niedotlenienie serca
3. Wyjaśnij, co to jest miażdżycy, i podaj dwa objawy, które mogą na nią wskazywać.
4. Wybierz, która kolejność przyczynowo-skutkowa wydarzeń jest poprawna, a następnie uzasadnij swój wybór.
 - a) nadciśnienie tętnicze → miażdżycy → zawał serca
 - b) miażdżycy → nadciśnienie tętnicze → zawał serca
 - c) zawał serca → nadciśnienie → miażdżycy

1

Budowa i funkcje układu krwionośnego

Dziś się nauczysz:

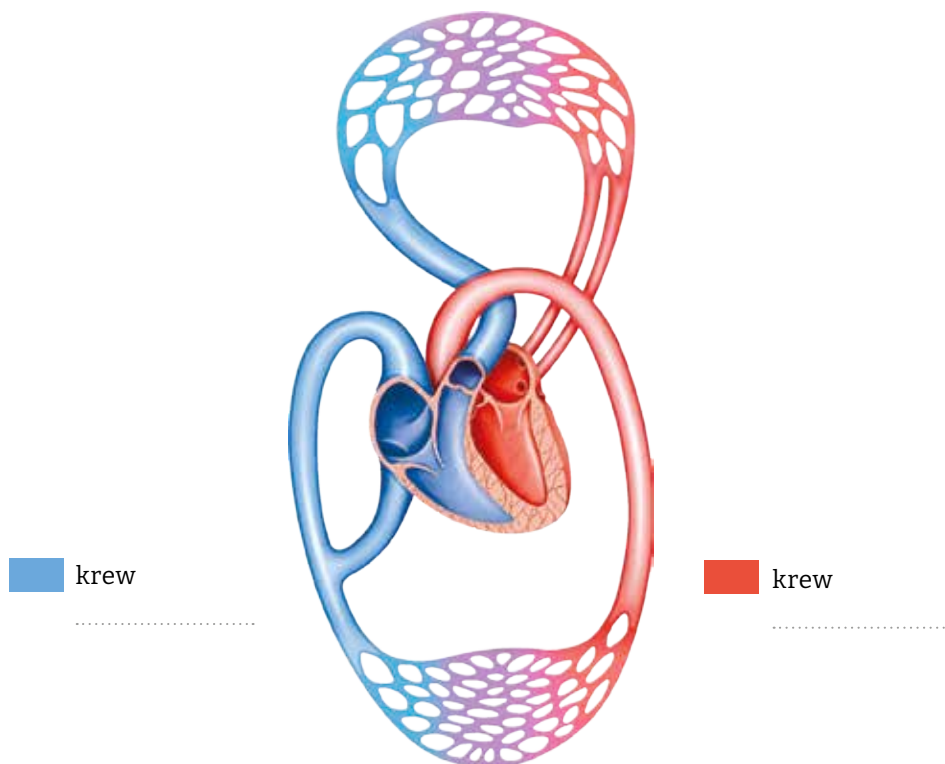
- z jakich elementów składa się układ krwionośny
- jak odróżniać tętnice, żyły i naczynia włosowate
- jaka jest rola serca w układzie krwionośnym
- jaka jest funkcja krążenia krwi w obiegu małym i dużym



1

a) Podpisz elementy, z których jest zbudowany układ krwionośny. Użyj podanych nazw.

żyła • tętnica • naczynia włosowate płuc • serce • aorta
żyła płucna • naczynia włosowate ciała • tętnica płucna



b) Zaznacz strzałkami na ilustracji kierunek płynącej krwi w obu obiegach.

c) Uzupełnij na ilustracji opis znaczenia użytych kolorów.

2 Uzupełnij tabelę porównującą cechy naczyń krwionośnych.

Cecha	tętnica	żyła
kierunek przepływu krwi (z serca / do serca)		
grubość ścianek z mięśni gładkich		
ciśnienie płynącej krwi		
obecność zastawek		

3 Wyjaśnij, co się dzieje w naczyniach włosowatych.

.....

.....

4 Odpowiedz na pytania dotyczące serca.

- Z jakiej tkanki mięśniowej jest zbudowane?
- Z jakich głównych części się składa?
- Jaką funkcję pełni w krwioobiegu?

.....

5 Uzupełnij luki w zdaniach na temat małego i dużego krwioobiegu. Użyj podanych pojęć w odpowiednich formach (niektórych więcej niż raz).

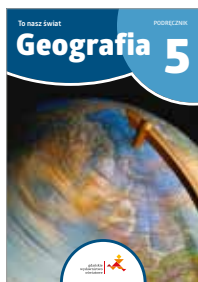
O_2 • lewa komora • CO_2 • płuca • ciało • prawa komora

- Głównym zadaniem obiegu małego krwi jest dostarczenie krwi odtlenowanej do, by w pęcherzykach płucnych nastąpiła wymiana gazowa: jest oddawany, a pobierany jest
- Obieg duży rozpoczyna się w serca, skąd utlenowana krew jest wtłaczana do tętnic, tętniczek i naczyń włosowatych W obiegu dużym zachodzi wymiana gazowa: jest oddawany komórkom, a jest z nich odbierany.

Seria *To nasz świat. Geografia*



- Nowatorski układ treści.
- Prosty i nowoczesny przekaz.
- Akcent na pracę z mapą i planem – dużo czytelnych map w podręcznikach, poświęcona im osobna sekcja w zeszytach ćwiczeń oraz (jedyne na rynku) karty pracy *Czas na mapę!*.



Podręcznik



Zeszyt ćwiczeń



Multipodręcznik

Autorzy serii

Mateusz Gański – nauczyciel geografii w liceum ogólnokształcącym

Julia Podlewska – nauczycielka geografii w szkole podstawowej i liceum ogólnokształcącym

Joanna Jasińska – nauczycielka geografii w szkole podstawowej i liceum oraz przyrody w szkole podstawowej

Obudowa serii *To nasz świat. Geografia*



Multipodręcznik dla nauczyciela – cyfrowa wersja papierowego podręcznika wzbogacona o dodatkowe materiały (np. filmy, karty pracy, prezentacje, ćwiczenia interaktywne). Umożliwia wyświetlanie na ekranie pojedynczych zadań, powiększanie fragmentów tekstu, zdjęć i ilustracji oraz daje dostęp do wielu innych przydatnych funkcjonalności. Zawiera komentarze metodyczne, odpowiedzi do zadań z podręcznika oraz materiały pomagające w prowadzeniu ciekawych lekcji.

Uczniom także przekazujemy **multipodręcznik**, który jest wygodny w użyciu i nie obciąża plecaka.



Zeszyt ćwiczeń – dla uczniów w wersji papierowej, a dla nauczyciela również w wersji multimedialnej z dołączonymi odpowiedziami. Zawiera różnorodne zadania kształtujące ważne umiejętności (pisanie krótkich tekstów, ocenianie prawdziwości zdań, odczytywanie schematów i wykresów, logiczne myślenie i wnioskowanie). Znajdują się w nim także dodatkowe zestawy ćwiczeń do map.

● **Cykl *Czas na...***

Kreatywne karty pracy:



Czas na działanie!



Czas na mapę!



Czas na odkrywanie!

● ***Czas na SPE!*** – karty pracy *Czas na działanie!* oraz sprawdziany dostosowane do możliwości uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (SPE):



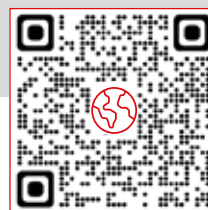
autyzmem



niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim.

- Generator sprawdzianów
- Filmy edukacyjne
- Prezentacje PowerPoint
- Odpowiedzi do ćwiczeń i kart pracy
- Sketchnotki – mapy myśli
- Sprawdziany z kluczami odpowiedzi
- Dokumentacja nauczyciela
- Szkolenia, wykłady, konsultacje

Materiały dydaktyczne do każdej lekcji – zebrane i skatalogowane online w jednym miejscu!



geografia.gwo.pl



Spis treści

Dla przypomnienia!	8
--------------------------	---

1 Położenie i terytorium Polski

1. Położenie geograficzne	12
2. Konsekwencje położenia geograficznego	17
3. Podział administracyjny	23
Powtórzenie działu 1	28
Sprawdź się!	32
Praca metodą projektu	34

2 Środowisko przyrodnicze Polski

1. Ukształtowanie terenu	36
2. Dzieje obszaru dzisiejszej Polski	39
3. Powstawanie i cechy gór	43
4. Wpływ lądolodu na rzeźbę terenu	49
5. Surowce mineralne	55
Powtórzenie działu 2 (tematy 1–5)	61
Sprawdź się!	67
Praca metodą projektu	69
6. Zmienność pogody i czynniki klimatotwórcze	70
7. Klimat	75
8. Morze Bałtyckie	82
9. Rzeki	89
10. Gleby	98
11. Lasy	104
12. Ochrona środowiska	109
Powtórzenie działu 2 (tematy 6–12)	116
Sprawdź się!	121
Praca metodą projektu	124

3 Ludność Polski

1. Liczba i rozmieszczenie ludności	126
2. Migracje	131
3. Przyrost naturalny	137
4. Przyrost rzeczywisty	143

5. Zróżnicowanie płci i wieku	147
6. Zróżnicowanie narodowościowe, etniczne i religijne	152
Powtórzenie działu 3 (tematy 1–6)	159
Sprawdź się!	165
Praca metodą projektu	167
7. Urbanizacja	168
8. Miasta	172
9. Rozwój największych miast	177
Powtórzenie działu 3 (tematy 7–9)	184
Sprawdź się!	186
Praca metodą projektu	188

4 Gospodarka Polski

1. Warunki rozwoju rolnictwa	190
2. Produkcja rolnicza	195
3. Rozwój przemysłu	201
4. Energetyka	207
5. Usługi	215
6. Zróżnicowanie zatrudnienia ludności	223
Powtórzenie działu 4 (tematy 1–6)	227
Sprawdź się!	232
Praca metodą projektu	235
7. Walory turystyczne	236
8. Obiekty na liście światowego dziedzictwa UNESCO	243
9. Sukcesy Polski w świecie	247
Powtórzenie działu 4 (tematy 7–9)	253
Sprawdź się!	255

5 Mała ojczyzna

1. Własny region	258
2. Środowisko przyrodnicze	263
3. Ludność i gospodarka	268
4. Wycieczka po własnym regionie	274
Praca metodą projektu	280
Mapa ogólnogeograficzna Polski	282
Mapa krajobrazowa Polski	284
Lista pojęć	286

1

Liczba i rozmieszczenie ludności

Dziś się nauczysz:

- ▶ informacji o populacji Polski na tle Europy i świata
- ▶ jak zmieniła się populacja Polski od II wojny światowej do dziś
- ▶ z czego wynikają różnice w gęstości zaludnienia na terenie naszego kraju

populacja – ogół ludzi żyjących w tym samym czasie na tym samym obszarze

- ▶ Powiedz, który z sąsiadów Polski ma najmniejszą liczbę ludności, a który – największą.

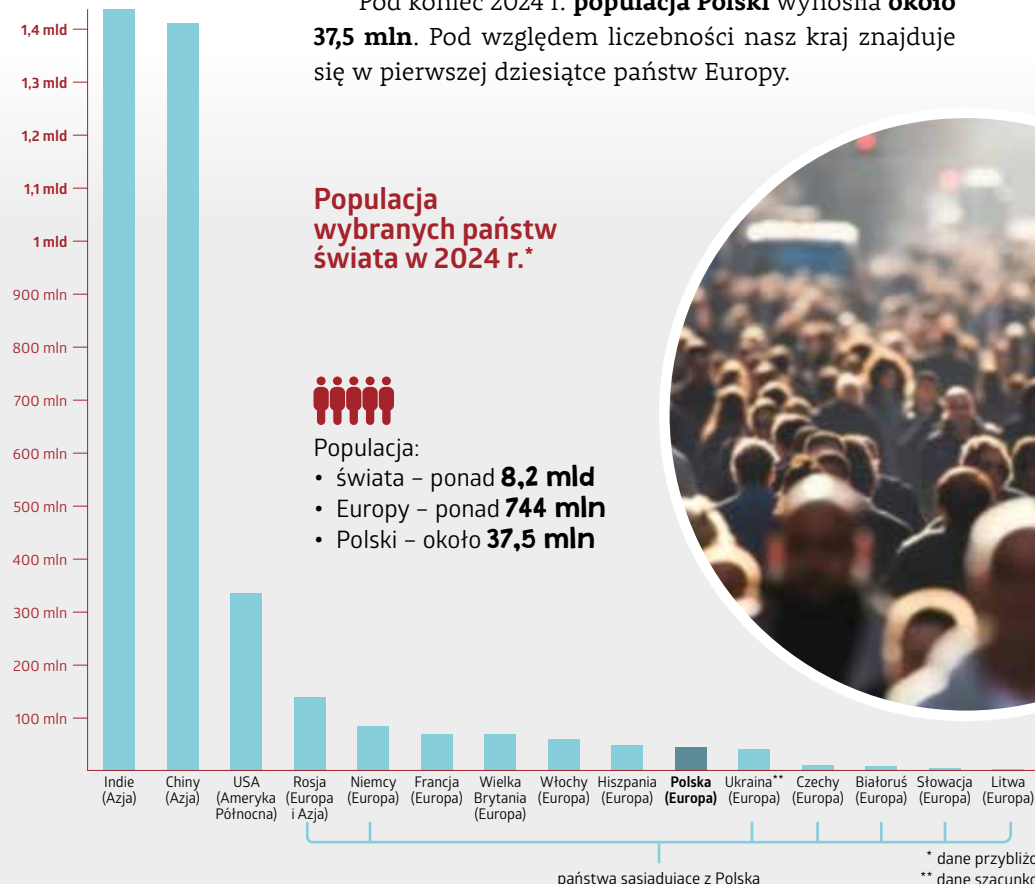
Populacja świata, Europy i Polski

Od drugiej połowy XX w. **liczba ludności na świecie szybko rośnie**. Dzieje się tak głównie za sprawą wzrostu jakości życia i rozwoju medycyny. **Globalna populacja** wynosi **ponad 8,2 mld** osób (stan na 2024 r.).

Liczba ludności Europy w przeszłości szybko wzrastała, lecz od lat 90. XX w. to tempo spowolniło, a w niektórych latach odnotowywano nawet spadek liczebności europejskiej populacji. W 2024 r. na naszym kontynencie żyło **ponad 744 mln** osób.

Pod koniec 2024 r. **populacja Polski** wynosiła **około 37,5 mln**. Pod względem liczebności nasz kraj znajduje się w pierwszej dziesiątce państw Europy.

liczba ludności



Populacja wybranych państw świata w 2024 r.*



Populacja:

- świata – ponad **8,2 mld**
- Europy – ponad **744 mln**
- Polski – około **37,5 mln**



Zmiany liczby ludności Polski

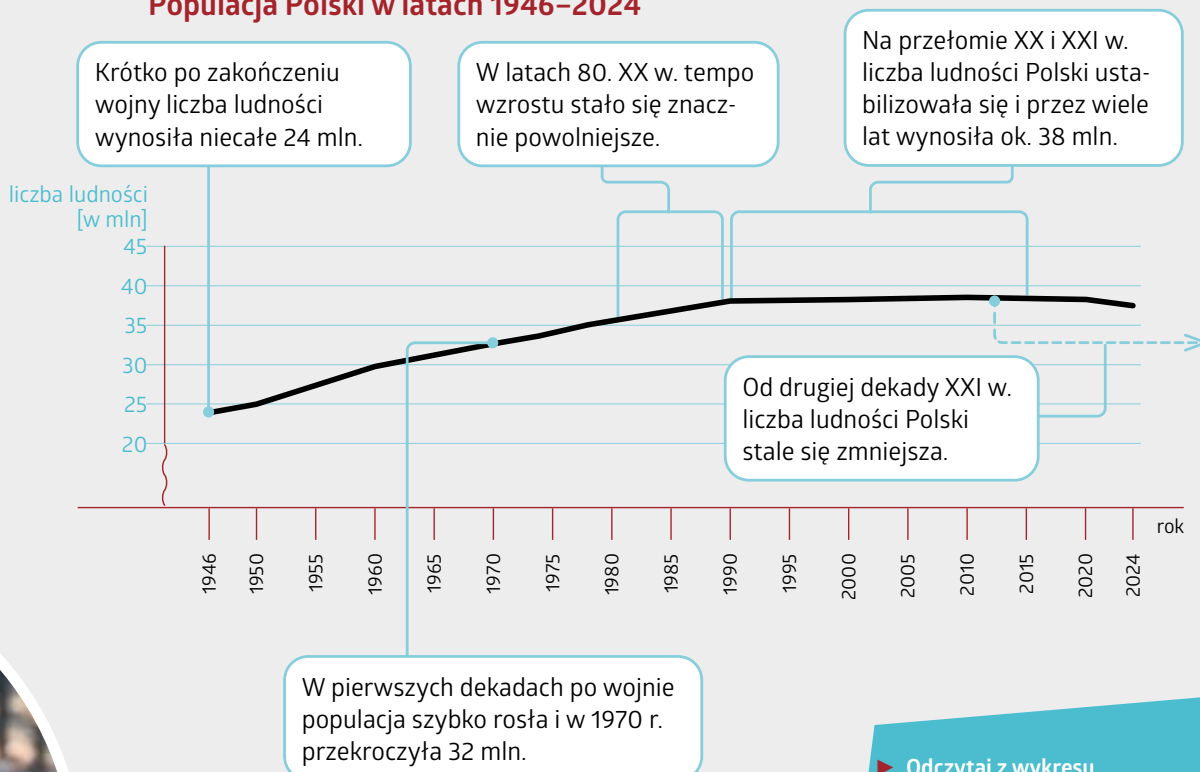
Przed II wojną światową populacja naszego kraju wynosiła prawie 35 mln osób. Na skutek działań wojennych (śmierć, zesłania, emigracja itp.) liczba ludności Polski spadła do 24 mln. Po zakończeniu wojny zaczęła dynamicznie rosnąć.

II wojna światowa –

konflikt zbrojny, w który zaangażowane były państwa całego świata, trwający w latach 1939–1945

dekada – dziesięciolecie, np. 1980–1989

Populacja Polski w latach 1946–2024



Prognozy na kolejne dziesięciolecia przewidują dalszy spadek liczby ludności naszego kraju:

- ▶ w 2040 r. populacja Polski wyniesie nieco ponad 35 mln;
- ▶ w 2060 r. spadnie do prawie 31 mln.

▶ Odczytaj z wykresu, w której dekadzie liczba ludności Polski rosła najszybciej.

▶ Podaj liczbę ludności Polski w latach 1946, 1970 i 2024.

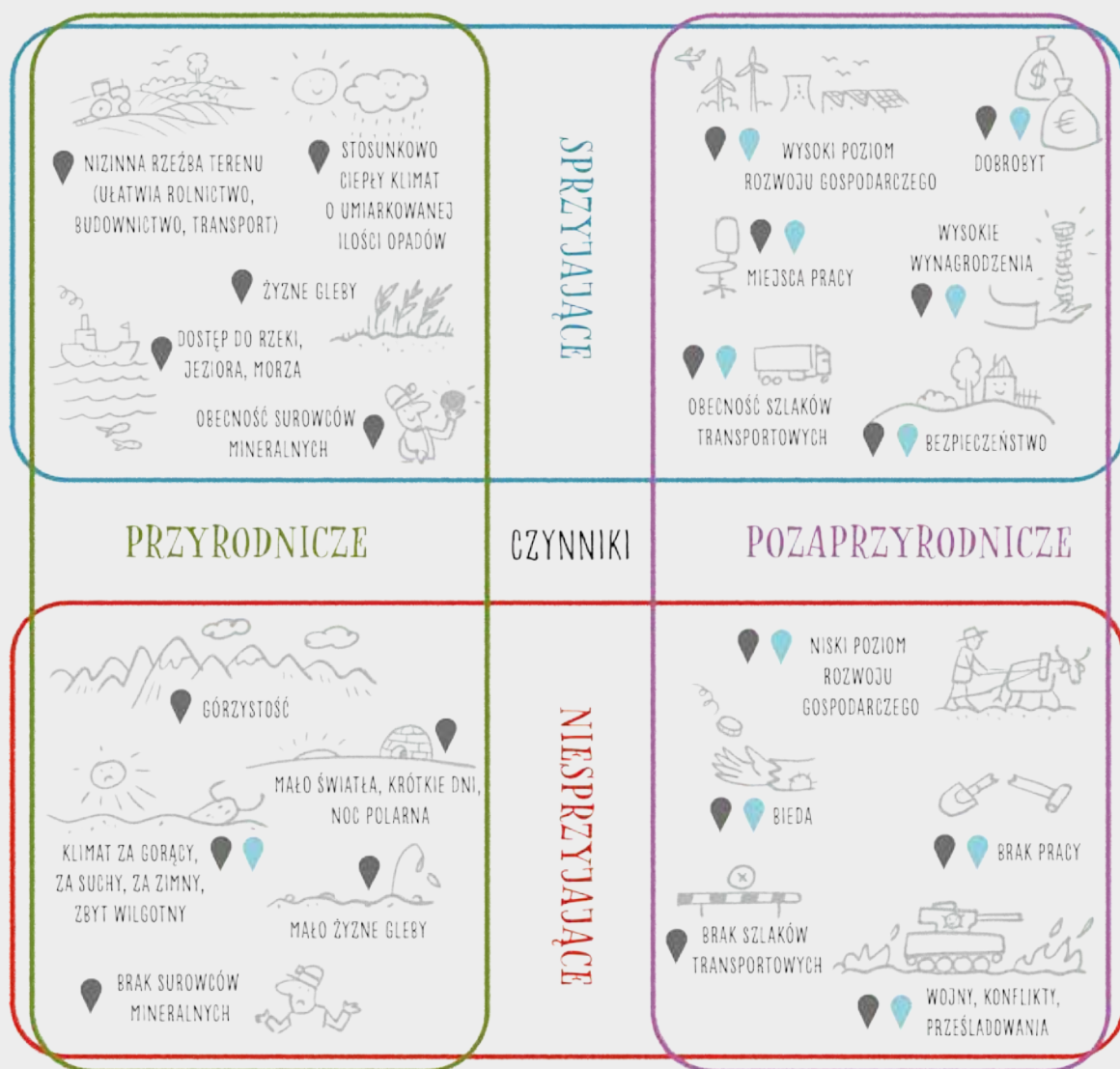


Osiedlanie się ludności – dawniej i dziś

W większości przypadków o osiedlaniu się ludności w danym miejscu decydowały w przeszłości i decydują obecnie podobne czynniki. Niemniej, w dawnych wiekach najbardziej decydujące były czynniki przyrodnicze, ponieważ warunki środowiska decydowały o możliwości produkcji żywności. Współcześnie większe znaczenie można przypisać czynnikom pozaprzyrodniczym.

📍 – dawniej 📍 – dziś

Czynniki wpływające na osiedlanie się ludności



Gęstość zaludnienia Polski

Aby łatwiej przedstawić, ile średnio osób mieszka na danym terenie, określa się **gęstość zaludnienia**. Jest to liczba mieszkańców przypadająca na 1 km²:

$$\text{gęstość zaludnienia} = \frac{\text{liczba ludności danego terenu}}{\text{powierzchnia danego terenu}}$$

Gęstość zaludnienia całej Polski wynosi ok. 120 os./km²:

$$\text{gęstość zaludnienia} = \frac{37,5 \text{ mln}}{312 \text{ tys. km}^2} = \text{ok. } 120 \text{ os./km}^2$$

► Wskaż na mapie Warszawę, Kraków, Łódź i Gdańsk (w razie potrzeby patrz s. 24).

► Wytlumacz, dlaczego w dużych miastach jest duża gęstość zaludnienia.

► Wskaż na mapie pas pojezierzy.

► Wyjaśnij, dlaczego tereny pojezierne cechuje niska gęstość zaludnienia.

Zróznicowanie gęstości zaludnienia w Polsce

mała gęstość zaludnienia

pojezierza, np. Pojezierze Mazurskie, Pojezierze Pomorskie

przyczyny:

- mało żyznych gleb
- pagórkowaty teren
- lasy i jeziora

największa w kraju gęstość zaludnienia

duże miasta, np. Warszawa, Kraków, Gdańsk, Łódź

przyczyny:

- liczne miejsca pracy
- wysokie wynagrodzenia
- możliwości rozwoju zawodowego
- różnorodne usługi
- uczelnie wyższe
- rozwinięty przemysł

średnia gęstość zaludnienia

obszary nizinne, np. Nizina Mazowiecka, Nizina Śląska

przyczyny:

- równinne ukształtowanie terenu
- sprzyjające warunki do rozwoju miast i rolnictwa
- żyzne gleby

bardzo duża gęstość zaludnienia

Wyżyna Śląska

przyczyna:

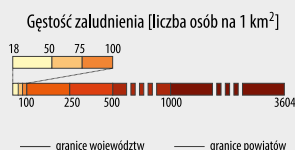
w przeszłości napływ ludności do pracy w przemyśle

mała gęstość zaludnienia

góry, np. Tatry, Bieszczady

przyczyny:

- strome stoki
- mało żyznych gleb
- chłodny klimat
- duże zalesienie



To, co najważniejsze

LICZBA LUDNOŚCI POLSKI:

- ▶ po zakończeniu II wojny światowej (1946 r.) wynosiła niecałe 24 mln;
- ▶ po wojnie rosła i w 1990 r. osiągnęła 38 mln;
- ▶ w drugiej dekadzie XXI w. zaczęła się zmniejszać;
- ▶ pod koniec 2024 r. wyniosła ok. 37,5 mln;
- ▶ według prognoz w kolejnych dziesięcioleciach będzie maleć.



CZYNNIKI SPRZYJAJĄCE OSIEDLANIU SIĘ LUDNOŚCI:

- ▶ przyrodnicze – m.in. nizinna rzeźba terenu, żyzne gleby, dostęp do wody, obecność surowców mineralnych;
- ▶ pozaprzyrodnicze – np. wysoki poziom rozwoju gospodarczego, miejsca pracy, wysokie wynagrodzenia, bezpieczeństwo.



GĘSTOŚĆ ZALUDNIENIA:

- ▶ liczba mieszkańców przypadająca na jeden kilometr kwadratowy;
- ▶ w Polsce wynosi ok. 120 os./km²;
- ▶ w różnych częściach kraju jest zróżnicowana;
- ▶ największa występuje w dużych miastach;
- ▶ najmniejsza jest na pojezierzach i w górach.



ZADANIA

1. Podaj liczebność populacji w Polsce pod koniec 2024 r.
2. Omów, jak zmieniała się liczba ludności Polski w latach 1946–1980, a jak – w drugiej dekadzie XXI w.
3. Wyjaśnij, jakie są przyczyny:
 - a) dużej gęstości zaludnienia na Wyżynie Śląskiej;
 - b) małej gęstości zaludnienia na obszarach górskich.

Geograficzne śledztwo – propozycja pracy w grupach

Instrukcja dla grup

Wyobraźcie sobie, że jesteście zespołem detektywów geograficznych. Prowadzicie śledztwo dotyczące dwóch regionów w Polsce. Waszym zadaniem jest odkryć, dlaczego w jednym miejscu mieszka wiele osób, a w innym – zdecydowanie mniej. Przeanalizujcie dowody i wyciągnijcie wnioski.

- 1 Zaznaczcie na mapce wylosowane regiony i je podpiszcie.
- 2 Na podstawie mapy „Różnicowanie gęstości zaludnienia w Polsce” oceńcie gęstość zaludnienia tych regionów na tle kraju: mała, średnia lub duża.
- 3 Sprawdźcie na mapie ogólnogeograficznej Polski, jakie ukształtowanie terenu dominuje w tych regionach.
- 4 Być może Wasze śledztwo będzie wymagało zdobycia informacji o glebach lub surowcach naturalnych obecnych w tych regionach. Materiałem dowodowym staną się odpowiednie mapy tematyczne.
- 5 Przerysujcie tabelę do swoich zeszytów i ją uzupełnijcie.

Region	Gęstość zaludnienia	Czynniki wpływające na gęstość zaludnienia

- 6 Przygotujcie się do przedstawienia wyników swojego śledztwa na forum klasy.



Materiały do
wylosowania

Grupa 1 Tatry Nizina Północnopodlaska	Grupa 2 Pojezierze Mazurskie Kotlina Sandomierska	Grupa 3 Pojezierze Pomorskie aglomeracja warszawska
Grupa 4 Pojezierze Lubuskie Wyżyna Śląska	Grupa 5 Pojezierze Wielkopolskie Nizina Śląska	Grupa 6 Beskidy Wschodnie Nizina Mazowiecka

DZIAŁ 3. LUDNOŚĆ POLSKI

1

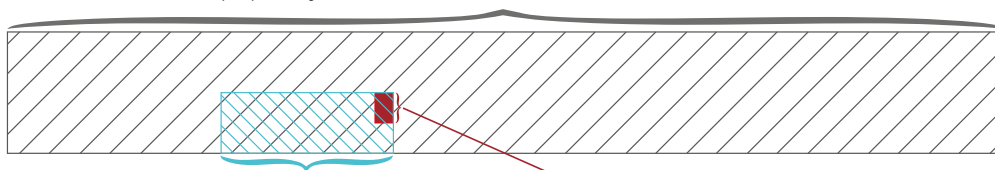
Liczba i rozmieszczenie ludności w Polsce

Dziś się nauczysz:

- ▶ ile wynosi populacja świata, Europy i Polski
- ▶ jak zmieniała się liczba ludności Polski w kolejnych dekadach po II wojnie światowej
- ▶ jak się oblicza gęstość zaludnienia

1. Zapisz na schemacie w wyznaczonych miejscach liczby ludności świata, Europy i Polski.

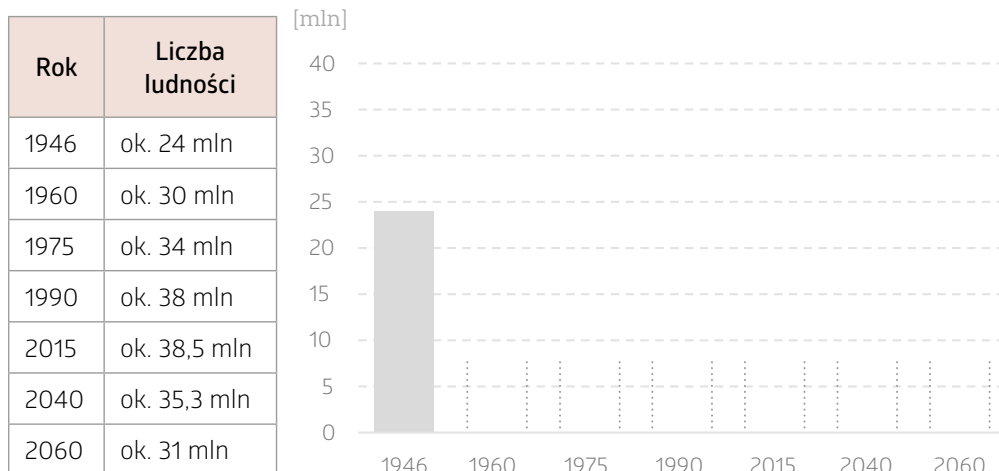
populacja świata:



populacja Europy:

populacja Polski:

2. Uzupełnij wykres na podstawie danych z tabeli. Dorysuj słupki i zaznacz wyraźnie (np. innym kolorem), które dane są prognozą.



3. Zaznacz stwierdzenie, które zawiera poprawne informacje.

- A. Od II wojny światowej liczba ludności Polski cały czas szybko rośnie.
- B. W okresie od 1946 do 2000 populacja Polski malała.
- C. Liczba ludności Polski bardzo wzrosła po 1946 r., a w ostatnich latach spada.
- D. Polska ma dziś o połowę mniej mieszkańców niż w 1946 r.

4. Podaj po dwa przykłady czynników wpływających na osiedlanie się ludności.

- pozaprzyrodnicze sprzyjające –
- pozaprzyrodnicze niesprzyjające –

5. Połącz początki zdań z zakończeniami, tak aby uzyskać poprawne informacje.

Największa gęstość zaludnienia w Polsce występuje w miejscach, gdzie

teren jest pagórkowaty, występuje tam wiele jezior i brakuje żyznych gleb.

Gęstość zaludnienia w górach jest niska, dlatego że

w przeszłości rozwinął się tam przemysł, co stworzyło liczne miejsca pracy.

Na pojezierzach gęstość zaludnienia nie jest duża, ponieważ

znajdują się duże miasta, takie jak Warszawa, Kraków czy Gdańsk.

Duża liczba mieszkańców na Wyżynie Śląskiej wynika z tego, że

warunki naturalne nie sprzyjają tam rolnictwu ani budownictwu, klimat jest chłodny, a gleby mało urodzajne.

6. Oblicz gęstość zaludnienia najbardziej i najmniej zamieszkanego województwa w Polsce. Zapisz obliczenia.

gęstość zaludnienia = liczba ludności : powierzchnia

Przykład:

liczba ludności Polski – ok. 37,5 mln (2024 r.), powierzchnia lądowa – ok. 312 tys. km²

$$37\,500\,000 : 312\,000 = 120,19230769... = \text{ok. } 120 \text{ (osób/km}^2\text{)}$$

wynik podany przez kalkulator

zaokrąglenie

a) woj. śląskie: ludność – ok. 4,3 mln (2024 r.), powierzchnia – ok. 12,3 tys. km²

b) woj. warmińsko-mazurskie: ludność – ok. 1,36 mln (2024 r.), powierzchnia – ok. 24,2 tys. km²



Seria *To nasz świat. Fizyka*



- Najlepiej powiązana z matematyką seria do fizyki; przygotowana przez redakcję *Matematyki z plusem*.
- Każdy temat w podręczniku jest gotowym scenariuszem lekcji i stanowi odrębną całość.
- Festiwale Fizyki – unikalny projekt doświadczalny wpisany w strukturę podręcznika.



Podręcznik



Zeszyt ćwiczeń



Podręcznik



Zeszyt ćwiczeń



Multipodręcznik

Autorzy serii

dr Piotr Nieżurawski – pracownik i wykładowca Wydziału Fizyki na Uniwersytecie Warszawskim
Iwona Szczepańska – nauczycielka fizyki z ponad 30-letnim stażem w szkole podstawowej i średniej

Obudowa serii *To nasz świat. Fizyka*



Multipodręcznik dla nauczyciela – cyfrowa wersja papierowego podręcznika wzbogacona o dodatkowe materiały (np. filmy, karty pracy, prezentacje, ćwiczenia interaktywne). Umożliwia wyświetlanie na ekranie pojedynczych zadań, powiększanie fragmentów tekstu, zdjęć i ilustracji oraz daje dostęp do wielu innych przydatnych funkcjonalności. Zawiera komentarze metodyczne, odpowiedzi na pytania z podręcznika oraz materiały pomagające w prowadzeniu ciekawych lekcji.

Uczniom także przekazujemy **multipodręcznik**, który jest wygodny w użyciu i nie obciąża plecaka.



Zeszyt ćwiczeń – dla uczniów w wersji papierowej, a dla nauczyciela również w wersji multimedialnej z dołączonymi odpowiedziami. Pomaga dobrze zrozumieć i utrwalić materiał omówiony w podręczniku. Zawiera proste zadania, które można wykorzystywać na lekcji lub jako propozycje prac dodatkowych.



Karty pracy:

- *Czas na zadania!*
- *Czas na doświadczenie!*



Sprawdziany (z odpowiedziami)



Czas na SPE! – karty pracy *Czas na zadania!* oraz sprawdziany dostosowane do możliwości uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (SPE):

- autyzmem,
- niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim.

- Filmy z doświadczeniami
- Interaktywne powtórzenia
- Sketchnotki – mapy myśli
- Festiwale Fizyki – zestawy doświadczeń
- *Fizyka, akcja!* – filmy edukacyjne
- *Eksperymentarium* – interaktywne symulacje
- *Kompozytor klasówek i kart pracy*
- Odpowiedzi do ćwiczeń i kart pracy
- Dokumentacja nauczyciela
- Szkolenia, wykłady, konsultacje

Jednym kliknięciem – wszystkie materiały obudowy do każdej lekcji zebrane i skatalogowane online w jednym miejscu!



fizyka.gwo.pl



Numer dopuszczenia: 1161/1/2023

Spis treści

Oddziaływania i materia

1. Fizyka — poszukiwanie zrozumienia	10
2. Rodzaje oddziaływań	16
Lekcja dodatkowa. Atomy	21
3. Siła i jej cechy	25
4. Rodzaje sił	30
5. Równoważenie się sił	36
6. Zasada akcji i reakcji	41
7. Masa a siła ciężkości	46
8. Stany skupienia	53
9. Budowa ciał stałych, cieczy i gazów	59
10. Siły międzycząsteczkowe	65
11. Gęstość. Jednostki gęstości	70
12. Wyznaczanie gęstości	75
Powtórzenie	80

Ciśnienie i siła wyporu

13. Ciśnienie	88
14. Prawo Pascala	94
15. Ciśnienie hydrostatyczne	100
Lekcja dodatkowa. Naczynia połączone	107
16. Prawo Archimedesesa	113
17. Pływanie a siła wyporu	119
18. Pływanie a gęstość	123
Powtórzenie	128

Pierwszy Festiwal Fizyki	135
--------------------------------	-----

Ruch i siły

19. Ruch i jego opis	144
20. Prędkość. Jednostki prędkości	148
21. Ruch jednostajny prostoliniowy	152
22. Wykresy prędkości	158
23. Ruch odcinkami jednostajny	163
Lekcja dodatkowa. Prędkość średnia	170

24. Ruch jednostajnie przyspieszony	173
25. Ruch jednostajnie zmienny	178
Lekcja dodatkowa. Ruch i wykresy.....	183
26. Pierwsza zasada dynamiki Newtona	186
27. Druga zasada dynamiki Newtona	192
28. Trzy zasady dynamiki Newtona	198
Powtórzenie	204

Praca, energia, moc

29. Praca	212
30. Energia i zasada jej zachowania	217
31. Energia potencjalna grawitacji	223
32. Energia kinetyczna	228
33. Energia mechaniczna	233
34. Straty energii mechanicznej	237
Lekcja dodatkowa. Maszyny proste.....	242
35. Moc	246
36. Moc, czas i prędkość	251
Powtórzenie	254

Drugi Festiwal Fizyki	261
-----------------------------	-----

Tabele fizyczne	271
-----------------------	-----

Skorowidz	275
-----------------	-----

Odpowiedzi	277
------------------	-----

W podręczniku przyjęto następujące oznaczenia:

Znak  oznacza zadanie nietypowe (niekoniecznie trudne).

Znak  oznacza zadanie o charakterze doświadczalnym.

26 Pierwsza zasada dynamiki Newtona



Na zdjęciu pokazano pozycje trzech manekinów po wjechaniu samochodem w ścianę z prędkością $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Który z manekinów najbardziej oddalił się od swojego oparcia i dlaczego?

Cel lekcji

Dowiesz się, co to znaczy, że ciało jest bezwładne i jakie to ma znaczenie. Nauczysz się stosować pierwszą zasadę dynamiki do wyjaśniania zachowania ciał.



Co zatrzymuje trwający ruch?

Potrafisz już opisać ruch ciała, posługując się pojęciami: tor, droga, czas, prędkość i przyspieszenie. A co zatrzymuje trwający ruch? Jeśli pchniesz krążek hokejowy po podłodze, to on za chwilę się zatrzyma. Jednak jeśli pchniesz go po lodowisku, będzie poruszać się dłużej. Opory ruchu na lodowisku są mniejsze niż na podłodze. **Ruch zanika właśnie przez opory ruchu.** Gdyby nie te opory, krążek przebyłby całe lodowisko ze stałą prędkością. Przez ponad 2000 lat sądzono, że ruch zanika, gdy nie jest podtrzymywany. Ten pogląd okazał się jednak błędny.

Dowiedz się więcej o zasadach dynamiki

W XVII wieku Isaac Newton (czyt. ajzaak niuton) sformułował trzy zasady, które jego zdaniem rządziły wszelkim ruchem. Często nazywa się je zasadami dynamiki Newtona, choć na ich trop natrafiali też inni badacze. **Dynamika** (z greckiego *dynamis* — siła, władza) to dział fizyki zajmujący się ruchem ciał, na które działają siły. Podczas najbliższych lekcji lepiej poznasz te zasady.

Wyobraź sobie przestrzeń kosmiczną, a w niej kulę umieszczoną tak daleko od innych ciał, że nie działają na nią żadne siły. Co będzie się z nią dziać? Jeśli kula spoczywa nieruchomo, to czemu miałaby ruszyć z miejsca bez żadnej przyczyny? Jaką miałaby uzyskać prędkość? Poprawna jest najprostsza odpowiedź: jeśli kula spoczywa, to nadal będzie spoczywać. A jeśli kula porusza się z prędkością $10 \frac{m}{s}$? Czy zatrzyma się lub przynajmniej zwolni, na przykład po godzinie? Nie, bo nie ma żadnej przyczyny, by zmieniła się prędkość kuli. Przyczyną mogłoby być oddziaływanie, na przykład przyciąganie grawitacyjne jakiejś planety lub opory ruchu w spotkaniu z kosmicznym pyłem. Brak zmiany dotyczy także kierunku i zwrotu prędkości: kula będzie się poruszać po prostej. Gdyby miała skrócić, musiałaby zadziałać jakaś siła.



Siła ciężkości doniczki jest równoważona przez siłę nacisku parapetu. Doniczka pozostaje w spoczynku.



Gdy siła ciężkości zostaje zrównoważona przez opory ruchu, spadochroniarz porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym.

Pierwsza zasada dynamiki

Gdy na ciało nie działa żadna siła lub działające siły równoważą się, wtedy spoczywające ciało nadal spoczywa, a poruszające się ciało nadal się porusza ruchem jednostajnym prostoliniowym.

Na rysunkach siły działające na każde z ciał równoważą się, czyli ich siła wypadkowa jest równa 0 N. Te ciała zachowują się tak, jakby nie działały na nie żadne siły (wpływ sił „kasuje się”). Ich ruch wynika z pierwszej zasady dynamiki.

Doświadczenie

Wskazania siłomierza a równowaga sił

- ① Przygotuj siłomierz o zakresie 10 N oraz odważnik o masie 0,5 kg (np. półlitrową butelkę wody).
- ② Zawieś odważnik na siłomierzu i trzymaj nieruchomo.
- ③ Powoli, ruchem jednostajnym podnoś w górę siłomierz z odważnikiem. Obserwuj wskazania siłomierza.
- ④ Następnie ruchem jednostajnym opuszczaj siłomierz z odważnikiem w dół i obserwuj wskazania siłomierza.
- ⑤ Teraz trzymaj siłomierz nieruchomo. Następnie gwałtownie podnieś go w górę lub opuść w dół. Obserwuj wskazania siłomierza.
- ⑥ W których przypadkach wskazanie siłomierza nie zmieniało się?
- ⑦ Czy potrafisz tak opuszczać siłomierz, by wskazał mniej niż 3 N?



Gdy zawieszony na siłomierzu odważnik spoczywa, to siła ciężkości odważnika jest równoważona przez siłę, którą hak siłomierza działa na odważnik. Okazuje się, że dokładnie tak samo będzie, gdy odważnik porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym. Siły w spoczynku i w ruchu jednostajnym prostoliniowym są takie same i nie zależy to od wartości prędkości. Wskazanie siłomierza zmienia się tylko wtedy, gdy odważnik porusza się z przyspieszeniem, czyli zmienia swoją prędkość.

PRZYKŁAD 1.

Wskaż stwierdzenia zgodne z pierwszą zasadą dynamiki.

- ① Aby ciało się poruszało, musi na nie działać siła.
- ② Ciało może poruszać się nawet wtedy, gdy nie działa na nie żadna siła.
- ③ Spoczywające ciało nadal spoczywa, dopóki na to ciało nie zadziała niezerównoważona siła.

Odp. ② i ③.

ĆWICZENIE 1. Wskaż stwierdzenia zgodne z pierwszą zasadą dynamiki.

- ① Ciało, na które działa siła, zawsze spoczywa.
- ② Ciało może spoczywać, gdy działające na nie siły równoważą się.
- ③ Poruszające się ciało nadal się porusza ruchem jednostajnym prostoliniowym, dopóki na to ciało nie zadziała niezerównoważona siła.

Bezwładność



Rower gwałtownie zahamował, a ciało rowerzysty kontynuuje ruch do przodu.

Gdy pędzisz rowerem i nagle zahamujesz, czujesz jak twoje ciało dalej chce jechać do przodu. A może nawet udało ci się kiedyś doświadczyć lotu przez kierownicę. To dlatego, że ciało jest niechętnie hamowaniu, niechętnie zmianie prędkości, jest **bezwładne**. Dotyczy to zarówno kierunku, jak i wartości prędkości. Pierwsza zasada dynamiki nazywana jest **zasadą bezwładności**, bo ciało samo z siebie nie może zmienić swojej prędkości (ciało jest „bez władzy” nad swoim ruchem). Bez ingerencji z zewnątrz ciało porusza się „bezwładnie”.

Bezwładność to cecha ciał, która oznacza niechęć do zmiany ruchu. Spoczywające ciało „chce” nadal spoczywać, a ciało poruszające się ruchem jednostajnym prostoliniowym „chce” go kontynuować.



Tramwaj gwałtownie rusza, a pasażerom wydaje się, że są ciągnięci w przeciwną stronę. Ich ciała „chcą” pozostać w miejscu.



Gdy kartonik przesunie się z dużym przyspieszeniem, moneta wpadnie do szklanki. Moneta „chce” pozostać w spoczynku.

Dość łatwo można zatrzymać lecącego komara, a bardzo trudno zatrzymać poruszający się z taką samą prędkością wagon kolejowy. Wynika to z faktu, że im ciało ma większą masę, tym trudniej zmienić jego prędkość.

Masa jest miarą bezwładności ciała.

PRZYKŁAD 2.

Żaglówka płynie po jeziorze prosto ze stałą prędkością $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, ponieważ wiatr pcha ją siłą o wartości 400 N zwróconą na północ. Wyznacz wartość oraz zwrot siły oporu działającej na żaglówkę. Przyjmij, że poza siłą wiatru i siłą oporu na żaglówkę nie działają żadne inne siły.

Dane:

$F_p = 400 \text{ N}$ — wartość siły, z jaką wiatr pcha żaglówkę

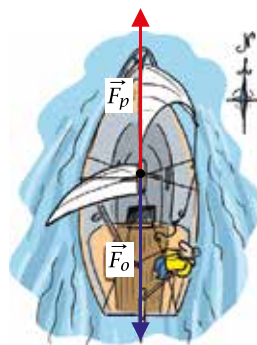
Szukane:

$F_o = ?$ — wartość siły oporu działającej na żaglówkę

Rozwiązanie: Żaglówka porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym, więc zgodnie z pierwszą zasadą dynamiki działające na nią siły **równoważą się**. Siłę, którą wiatr działa na żaglówkę, równoważy przeciwnie do niej zwrócona siła oporu.

Wartość prędkości nie jest potrzebna w rozwiązaniu — istotne jest tylko to, że prędkość się nie zmienia.

Odp. Siła oporu jest zwrócona na południe i ma wartość 400 N.



ĆWICZENIE 2. Lokomotywa ciągnie wagon siłą o wartości 10 kN zwróconą na zachód. Wagon porusza się po prostych, poziomych szynach ze stałą prędkością $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Wyznacz wartość oraz zwrot siły oporu działającej na wagon. Przyjmij, że poza wymienionymi siłami na wagon nie działają żadne inne siły.



Czas na zadania!

Zadanie 1. Sonda

W przestrzeni kosmicznej wystrzelono sondę z prędkością $10 \frac{m}{s}$. Sonda nie ma własnego napędu, a jej oddziaływanie z innymi ciałami możemy pominąć. Sonda ta będzie poruszać się ruchem:

- A. jednostajnie opóźnionym,
- B. jednostajnym prostoliniowym,
- C. jednostajnie przyspieszonym.

Zadanie 2. Ładunek

Na zdjęciu przedstawiono ciężarówkę, której szoferkę zniszczył przewożony ładunek. Do wypadku doszło na poziomej szosie i tylko na skutek niewłaściwego ruchu pojazdu.



- a) Wyjaśnij, jak poruszał się pojazd.
- b) Jak można uniknąć takich wypadków?

Zadanie 3. Pasy bezpieczeństwa

Przy gwałtownym hamowaniu samochodu pasażerowie pochylają się do przodu, a pasy bezpieczeństwa napinają się. A co by się stało, gdyby pasy nie były zapięte?



👁 Zadanie 4. Spadająca maskotka

Maskotka spadająca pionowo w powietrzu po pewnym czasie przestaje przyspieszać. Co równoważy wtedy siłę ciężkości?

Zadanie 5. Asteroidy

Trzy asteroidy zmierzają w stronę Ziemi, każda z prędkością $300 \frac{m}{s}$. Asteroidy mają masy:

- ① 100 kg ② 80 000 kg ③ 1000 ton
- i nie działają na nie na razie żadne siły. Na którą z nich trzeba zadziałać siłą o największej wartości, aby ją zatrzymać?

Zadanie 6. Młotek

Gdy z trzonka młota zsuwa się obuch, to można go osadzić głębiej na trzonku, uderzając młotkiem w podłogę (zob. rysunek). Uzupełnij tekst słowami wybranymi z ramki.



grawitacją • bezwładnością
zerową • pierwszą • trzecią

Obuch osadza się głębiej na trzonku, ponieważ wykazuje cechę zwaną ... Zgodnie z ... zasadą dynamiki obuch porusza się z nadaną prędkością w dół, dopóki nie zatrzymają go siły, którymi działa na niego trzonek.

Zadanie 7. Samochód

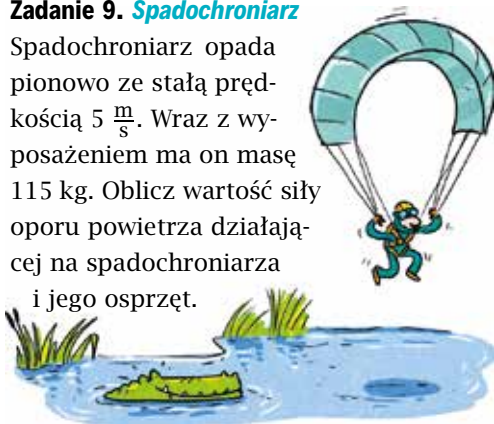
Samochód jedzie prosto z przyspieszeniem $0 \frac{m}{s^2}$. Ile wynosi wartość działającej na niego siły wypadkowej?

Zadanie 8. Latająca wiewiórka

Na spadającą pionowo latającą wiewiórkę działa siła ciężkości o wartości 3 N. Wiewiórka porusza się ze stałą prędkością. Wyznacz wartość oraz zwrot siły oporu powietrza działającej na wiewiórkę.

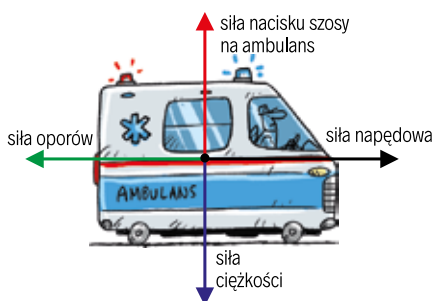
Zadanie 9. Spadochroniarz

Spadochroniarz opada pionowo ze stałą prędkością $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Wraz z wyposażeniem ma on masę 115 kg. Oblicz wartość siły oporu powietrza działającej na spadochroniarza i jego osprzęt.



Zadanie 10. Ambulans

Ambulans o masie 3500 kg jedzie prostą poziomą szosą ze stałą prędkością $95 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ (zob. rysunek). Zwrócona na wschód siła napędowa ma wartość 1000 N.



- Podaj wartość zwróconej na zachód siły oporu powietrza działającej na ambulans.
- Oblicz wartość zwróconej w górę siły nacisku, którą szosa działa na ambulans, równoważąc siłę ciężkości.

Zadanie 11. Zupa mleczna

Wyobraź sobie, że talerz z zupą mleczną stoi na poziomym blacie stołu kuchennego. Wyjaśnij, co stanie się z zupą w opisanych poniżej sytuacjach.

- Gwałtownie przesuwasz talerz w lewo.
- Najpierw powoli przesuwasz talerz w lewo, równomiernie przyspieszając, a następnie gwałtownie go zatrzymujesz.

Zadanie 12. Kaskader z przypadku

— Miałem kaskaderską przygodę. Jechałem dosyć szybko na rowerze i jadłem jabłko... — opowiada Hasto.

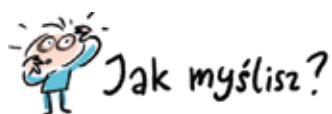
— No, rzeczywiście, niesamowita przygoda... — kpiarsko wtrąca Weritka.

— Nie przerywaj. Nagle kierownica obróciła się o 90 stopni, bo przednie koło wjechało w piasek. A ja poleciałem do przodu. Na szczęście w locie przeokoziółkowałem, spadłem w ten piasek na plecy i nic mi się nie stało.

— Gdybyś dwiema rękami trzymał kierownicę, to pewnie nie doszłoby do wywrotki.

— Może... Ciekawi mnie jednak, dlaczego poleciałem dalej, skoro przednie koło się zatrzymało. Jaka siła pchała mnie do przodu?

- Wyjaśnij, dlaczego Hasto poruszał się do przodu, mimo że przednie koło roweru się zatrzymało.
- Czy rzeczywiście chłopca popchnęła do przodu jakaś siła?

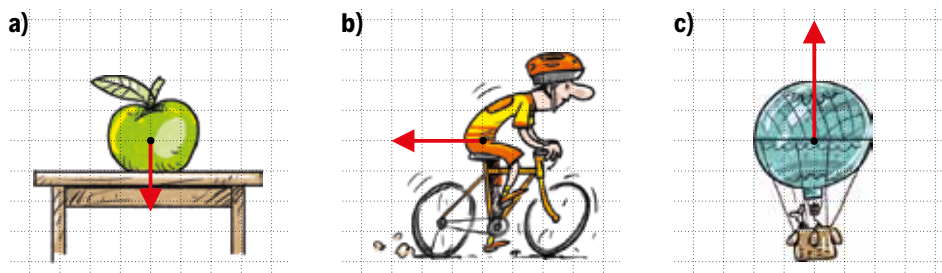


- Jak tłumaczono ruch przed sformulowaniem pierwszej zasady dynamiki?
- Jeśli rakietę w kosmosie, z dala od innych ciał, wyrzuca za siebie spaliny, to przyspiesza. Do czego w tym wypadku stosuje się pierwsza zasada dynamiki?
- Po jakim torze poruszałaby się planeta, gdyby przestała na nią działać siła grawitacji?

26 Pierwsza zasada dynamiki Newtona

Zadanie 1. Siły równoważące się

Przedstawione na ilustracji ciało pozostaje w spoczynku lub porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym. Dorysuj siłę równoważącą.



Zadanie 2. Ruch i siły

Skreśl niepoprawne uzupełnienie zdania.

- Obraz wisi nieruchomo na ścianie. Siły działające na obraz *równoważą się* / *nie równoważą się*.
- Autobus rusza z przystanku, równomiernie zwiększając swoją prędkość. Siły działające na autobus *równoważą się* / *nie równoważą się*.
- Winda równomiernie zwalnia przed zatrzymaniem się na odpowiednim piętrze. Siły działające na windę *równoważą się* / *nie równoważą się*.
- Przez pewien czas siły działające na jadący pociąg równoważyły się. W tym czasie pociąg *zmniejszał swoją prędkość* / *nie zmieniał swojej prędkości*.
- Rowerzysta jedzie krętą ścieżką. Na rowerzystę działa siła wypadkowa o wartości *równej 0 N* / *różnej od 0 N*.

Zadanie 3. Pierwsza zasada dynamiki

Z podanych fragmentów ułóż treść pierwszej zasady dynamiki.

a poruszające się ciało

równoważą się,

nadal spoczywa,

wtedy spoczywające ciało

Gdy na ciało nie działa żadna siła

ruchem jednostajnym prostoliniowym.

nadal się porusza

lub działające siły

.....

Zadanie 4. *Bezwładność*

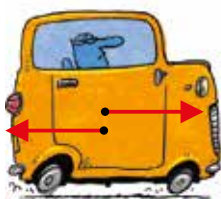
Skreśl niepoprawne uzupełnienia poniższych zdań.

*Samochód osobowy i ciężarowy jadą autostradą z taką samą prędkością. Łatwiej zatrzymać samochód **osobowy** / **ciężarowy**, ponieważ ma on **większą** / **mniejszą** masę. Ciało o większej masie ma **większą** / **mniejszą** bezwładność.*

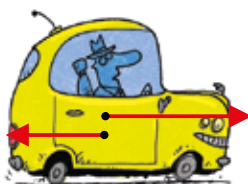
Zadanie 5. *Samochód*

Na rysunkach pokazano siły działające na trzy jadące samochody. Ustal i zapisz, jak zachowują się te samochody. Wykorzystaj określenia podane w ramce.

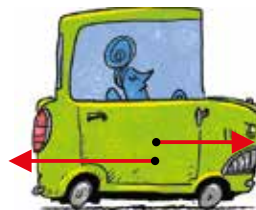
- zwiększa prędkość
- zmniejsza prędkość
- porusza się ze stałą prędkością



.....



.....



.....

Zadanie 6. *Cysterny z mlekiem*

Na rysunkach przedstawiono samochody cysterny przewożące mleko. Ustal i zapisz, jak zachowują się te samochody. Wykorzystaj określenia podane w ramce.

- hamuje
- przyspiesza
- porusza się ze stałą prędkością



.....

Czas na SPE!

Specjalne potrzeby edukacyjne są dla nas ważne.

Ponad **350 tysięcy uczniów** w Polsce ma trudności z realizacją obowiązującego programu nauczania z powodu specyficznych barier w uczeniu się. Brak wsparcia prowadzi do wykluczenia edukacyjnego oraz społecznego.

GWO dba, by każdy uczeń miał szansę rozwijać swój potencjał.

Jak wspieramy uczniów z trudnościami?

- **Dostosowujemy nasze materiały dydaktyczne** do ich potrzeb, żeby pracowało im się łatwiej z naszymi podręcznikami.

Do wszystkich wydawanych przez nas przedmiotów przyrodniczych (przyrody, biologii, geografii i fizyki) przygotowaliśmy materiały dla uczniów z SPE, ściśle powiązane z lekcjami z podręczników. Są to m.in. znormalizowane karty pracy i sprawdziany, opracowane tak, aby mogły być klasyfikowane według systemu oceniania dla uczniów neurotypowych.

- **Uwzględniamy specyfikę** różnych niepełnosprawności i trudności w uczeniu się – opracowaliśmy osobne pomoce dla dzieci:



z autyzmem,



z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim.



Jak wspieramy nauczycieli?

- **Zapewniamy materiały edukacyjne** przybliżające i wyjaśniające im trudności, które mogą występować u ich uczniów.
- **Organizujemy webinary i szkolenia**, w których specjaliści praktycy radzą, jak postępować z uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.
- **Przygotowaliśmy „Drogowskazy dla nauczyciela”**, które wskazują, kiedy warto zaproponować rodzicom ucznia, by udali się z dzieckiem do poradni psychologiczno-pedagogicznej.

Współpracujemy ze specjalistami – nauczycielami, pedagogami, terapeutami i instytucjami tworzącymi najlepsze rozwiązania dydaktyczne dla uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

Działamy wspólnie z Instytutem Wspomagania Rozwoju Dziecka w Gdańsku, m.in. aktywnie propagujemy ideę wspierających świadomość autyzmu Niebieskich Igrzysk, w których corocznie biorą udział setki tysięcy dzieci oraz tysiące placówek z Polski i zagranicy.

Razem tworzymy przyszłość bez barier.



Czas na działania! **Krajobraz nadmorski**

Zadanie 1. a) Wykreśl z diagramu 5 nazw zwierząt i roślin charakterystycznych nadmorskiego. W przypadku trudności skorzystaj z podręcznika (s. 57–58).

P	O	Ł	M	E	W	A	S	R	E	B	R	Z	Y	S	T
Y	B	R	Y	P	E	L	A	C	H	E	R	E	S	T	
U	R	Y	S												
P	I	A	S												
K	A	M	I												

b) Pozostałe litery utwórz hasło.
Hasło:

Zadanie 2. a) Rozwiąż rebus.

b) Napisz, w jaki sposób...

Zadanie 3. a) Podkreśl...

1. Mierzeja powstaje na...

2. Klif powstaje na skutek...

b) Ustal, gdzie występuje...
Skorzystaj z Internetu.

mierzeja	
klif	

Rozwiązanie: ...

Czas na zadania!

Fizyka 7. Dział 1. Oddziaływania i materia • Lekcja 1. Fizyka – poszukiwanie zrozumienia

Zadanie 1.
Uzupełnij zdania wyrażeniami wybranymi z ramki.

hipotezy • wnioski • doświadczenia • analizy • naukową • rachunkową

Fizycy, aby ocenić proponowane wyjaśnienie zjawiska, stawiają i przeprowadzają

Stosują w ten sposób metodę

Zadanie 2.
Na elektronicznej wadze sklepowej położono kawałek sera. Waga wskazała 380 gramów.
Poniżej zapisano wskazanie wagi wraz z niepewnością.
(380 ± 5) g

Uzupełnij zdanie.
Najprawdopodobniej masa kawałka sera jest większa niż gramów i mniejsza niż gramów.

Zadanie 3.
Pod każdą fotografią zapisz wynik pomiaru...

Czas na zadania!

Fizyka 7. Dział 1. Oddziaływania i materia • Lekcja 1. Fizyka – poszukiwanie zrozumienia

Zadanie 1.
Uzupełnij zdania wyrażeniami wybranymi z ramki.

hipotezy • wnioski • doświadczenia • analizy • naukową • rachunkową

Fizycy, aby ocenić proponowane wyjaśnienie zjawiska, stawiają i przeprowadzają

Stosują w ten sposób metodę

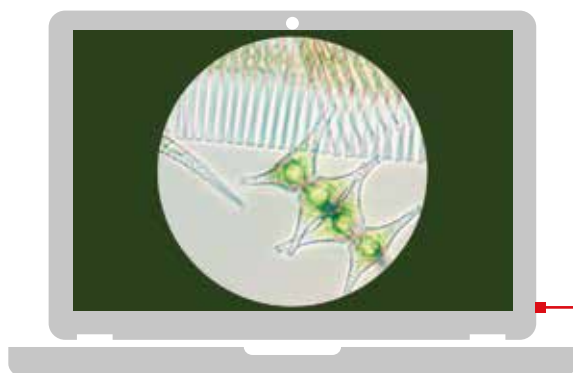
Zadanie 2.
Na elektronicznej wadze sklepowej położono kawałek sera. Waga wskazała 38,0 dag. Wiadomo, że niepewność pomiaru wykonanego na tej wadze to 0,5 dag. Zapisz wynik pomiaru masy sera wraz z niepewnością.
(..... ±) dag

Uzupełnij zdanie.
Najprawdopodobniej masa kawałka sera jest większa niż dag i mniejsza niż dag.

Zadanie 3.
Pod każdą fotografią zapisz wynik pomiaru wraz z niepewnością.

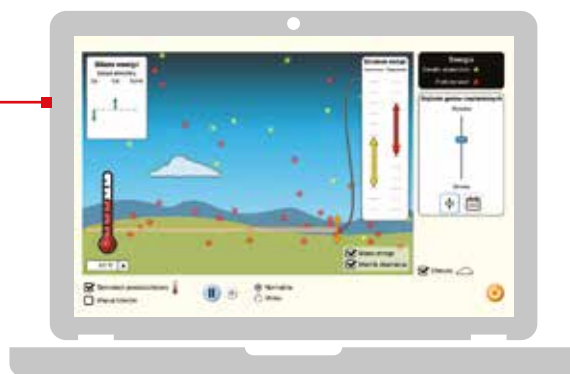
Zrozum, doświadcz, odkryj!

Nasze serie przyrodnicze łączy doświadczalne i praktyczne podejście do nauczania. Kładziemy nacisk na rozwijanie u uczniów umiejętności XXI wieku – stosowanie wiedzy w praktyce, kreatywność, krytyczne myślenie i wykorzystanie nowoczesnych technik.



Przygotowaliśmy różnorodne pomoce, które uczniom ułatwiają zrozumienie i utrwalenie materiału, a dla nauczycieli stanowią przydatne narzędzia. Są to na przykład filmy i karty pracy ***Czas na doświadczenie!*** czy cykl filmów spod mikroskopu ***W kropli wody.***

Dzięki interaktywnym symulacjom do biologii i fizyki z ***Eksperymentarium*** uczniowie mają możliwość eksperymentowania, obserwowania i rozwijania myślenia naukowego.



Ponieważ w nauczaniu geografii mocno stawiamy na pracę z mapą i planem, przygotowaliśmy poświęcone tej umiejętności osobne sekcje w zeszytach ćwiczeń oraz karty pracy ***Czas na mapę!***

Unikalnym pomysłem są ***Festiwale Fizyki*** – uczniowie w kilkusobowych grupach przeprowadzają niebanalne, ale proste w realizacji doświadczenia w formie projektu oraz opisują i wyjaśniają zachodzące podczas nich zjawiska.



Skuteczne przyswojenie wiedzy jest istotne, ale równie ważne jest dla nas zaciekawienie uczniów przedmiotem. Chcemy im pokazać, jak wykorzystać wiadomości z przedmiotów przyrodniczych w codziennym życiu oraz zrozumieć zachodzące wokół zjawiska.

Cele te świetnie realizuje na przykład seria filmów **Fizyka, akcja!**, które przedstawiają wciągające eksperymenty, dynamiczne wyjaśnienia i praktyczne przykłady pomagające poznać najważniejsze prawa rządzące światem.



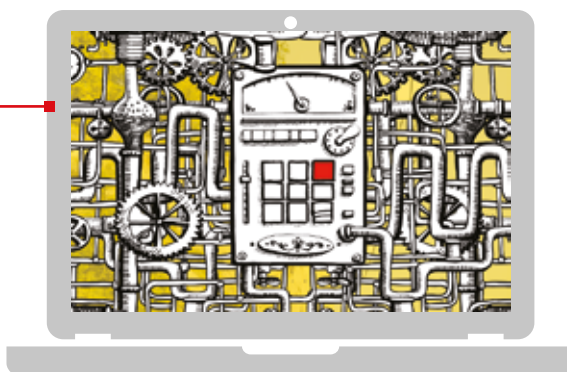
Chętnie sięgamy też po sposoby, które utrwalają i poszerzają wiedzę poprzez zabawę, a także zachęcają do kreatywności – tak jak **gra karciana Biologiczne tabu**.



Zachęcamy uczniów do realizacji projektów oraz angażujemy ich w eksperymenty, prezentacje i współpracę. Zaczynamy już od 4 klasy – **w konkursie Skarby Przyrody** inspirujemy dzieci do pokazania walorów przyrodniczych ich najbliższej okolicy.



Konkurs **Jak To Działa?** przybliży uczniom fizykę, zachęca do samodzielnego eksperymentowania oraz doskonalenia umiejętności przejrzystego przedstawiania zjawisk fizycznych.



Moje GWO – wszystko w jednym miejscu

Moje GWO



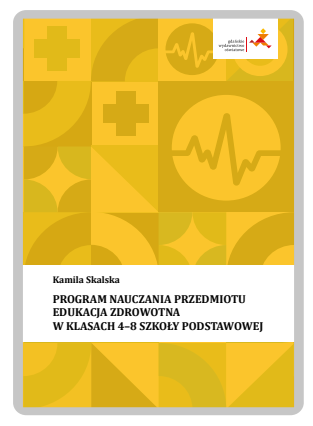
Moje GWO to platforma utworzona z myślą o nauczycielach pracujących z naszymi seriami. Zgromadziliśmy tu wszystkie potrzebne im materiały, dostępne i funkcjonalności, takie jak:

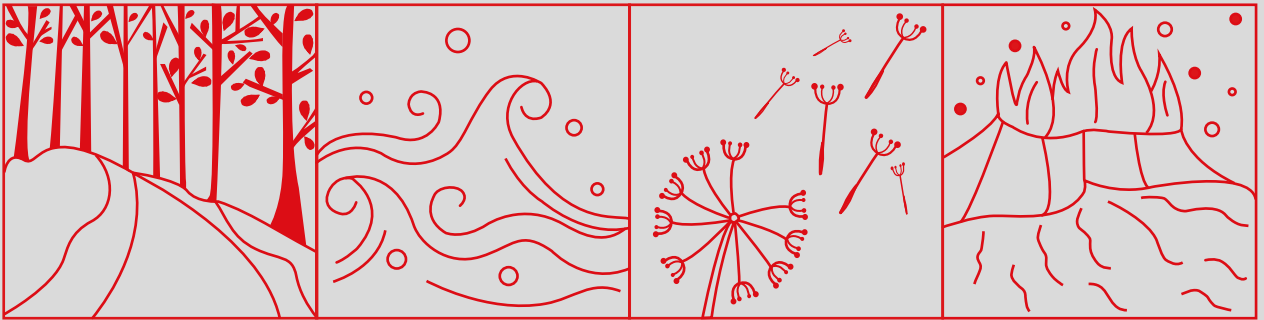
- obudowa dydaktyczna (w tym **multipodręczniki** i **multićwiczenia**),
- wykłady online,
- e-booki,
- projekt edukacyjny LEPSZA SZKOŁA,
- personalizowany kalendarz.

Zapraszamy do Mojego GWO także tych nauczycieli i dyrektorów szkół, którzy jeszcze nie korzystają z naszych serii. Udostępniamy tam wszystkim Państwu e-book poświęcony nowemu przedmiotowi „edukacja zdrowotna” w szkole podstawowej, w którym przedstawiamy:

- cele ogólne tego przedmiotu,
- szczegółowy program nauczania z podziałem na klasy 4–6 i 7–8,
- zalecane metody i formy pracy,
- zasady ewaluacji.

Aby pobrać e-booka, wystarczy zalogować się lub założyć konto na stronie **moje.gwo.pl**. E-book jest oczywiście dostępny również dla nauczycieli pracujących z naszymi seriami.





Przekonaj się o zaletach multipodręczników naszych serii przyrodniczych

Wykorzystaj kody ważne do 31.12.2025 r.:



PRZY-PODR-2025



BIOL-PODR-2025



GEOG-PODR-2025



FIZY-PODR-2025

Jak uruchomić multipodręcznik?

1. Wejdź na stronę wpiszkod.gwo.pl.
2. Zaloguj się (jeżeli nie masz jeszcze konta w serwisie GWO, załóż je).
3. Wpisz kod dostępu, kliknij „Dalej”, a następnie przejdź do swojego dostępu.

Kod dostępu wpisuje się tylko raz. Od tej pory, aby uruchomić **multipodręcznik**, wystarczy zalogować się na stronie moje.gwo.pl.

Partnerzy merytoryczni serii:



**Centrum Informacji
i Edukacji Ekologicznej
w Gdańsku** Pomorski Zespół
Parków Krajobrazowych



Instytucja Samorządu
Województwa Pomorskiego

Skontaktuj się z nami

Pełną listę przedstawicieli regionalnych
znajdziesz na: koordynatorzy.gwo.pl

Biuro Obsługi Klienta: 58 340 63 53
e-mail: bok@gwo.pl

www.gwo.pl

