MATERIAŁ UCZNIA · 4 × 45 MINUT

Postaci normalne baz danych

Od nieuporządkowanej tabeli do poprawnego modelu relacyjnego. Praktyczne ćwiczenia w XAMPP, phpMyAdmin i SQL.

Po czterech lekcjach potrafisz:

wyjaśnić, po co normalizujemy dane i jakie błędy ogranicza normalizacja;

odróżnić pierwszą, drugą i trzecią postać normalną (1NF, 2NF, 3NF);

rozpoznać klucze główne (PK), klucze obce (FK) i relacje między tabelami;

utworzyć w phpMyAdmin cztery połączone tabele i wykonać zapytanie JOIN.

Plan pracy

Lekcja	Co robimy	Efekt
1 · 45 min	Po co normalizacja? Pierwsza postać normalna (1NF).	Jedna wartość w komórce; klucz rekordu.
2 · 45 min	Druga i trzecia postać normalna (2NF i 3NF).	Schemat 4 tabel z PK i FK.
3 · 45 min	XAMPP + phpMyAdmin: tabele, klucze i dane.	Gotowa baza ćwiczeniowa.
4 · 45 min	Zapytania JOIN, samodzielne zadania, kontrola wiedzy.	Wyniki zapytań i mini projekt.

Jak pracować z materiałem

Zaczynaj od przykładów, następnie wykonuj zadania. Zadania oznaczone „WYZWANIE” są przeznaczone dla osób pracujących szybciej. Do zadań SQL potrzebujesz XAMPP z uruchomionym modułem MySQL/MariaDB oraz przeglądarki.

LEKCJA 1 / PODSTAWY

Dlaczego jedna ogromna tabela to problem?

Wyobraź sobie szkolną wypożyczalnię laptopów, routerów i monitorów. Na początku ktoś zapisuje wszystko w jednej tabeli.

Przykład: zapis nieuporządkowany (przed 1NF)

Nr	Uczeń	Klasa	Data	Wypożyczony sprzęt
101	Ala Nowak	3TI	03.11.2026	S001 Laptop ASUS, S002 Mysz USB
102	Jan Kowalski	3TI	04.11.2026	S003 Router TP-Link
103	Ala Nowak	3TI	05.11.2026	S002 Mysz USB, S004 Switch

Co tu jest nie tak?

Problem 1: w jednej komórce są dwie różne sztuki sprzętu. Trudno zapytać bazę: „Ile razy wypożyczono mysz?”

Problem 2: imię i klasa ucznia powtarzają się. Gdy zmieni się klasa ucznia, trzeba poprawiać wiele wierszy.

Problem 3: przy nieostrożnym usuwaniu wypożyczenia można stracić jedyną informację o sprzęcie.

Trzy typowe anomalie

Aktualizacji: to samo dane trzeba poprawić w wielu miejscach.

Wstawiania: nie można zapisać nowego sprzętu, zanim ktoś go nie wypożyczy.

Usuwania: usuwając wypożyczenie, można przypadkowo usunąć opis sprzętu.

Co oznacza normalizacja?

To proces organizowania tabel tak, aby ograniczyć niepotrzebne powtórzenia oraz nieprawidłowe zależności między danymi. Najczęściej w szkolnych zadaniach przechodzimy kolejno przez 1NF → 2NF → 3NF.

Ważne: normalizacja nie oznacza „tworzenia jak największej liczby tabel”. Każda nowa tabela powinna wynikać z sensu przechowywanych danych.

LEKCJA 1 / 1NF

Pierwsza postać normalna (1NF)

W praktyce szkolnej 1NF rozpoznasz po tym, że w każdej komórce tabeli przechowujemy jedną wartość, a wiersze można jednoznacznie identyfikować.

Krok 1. Jedna wypożyczona rzecz = jeden wiersz

Nr	Kod sprzętu	Uczeń	Data
101	S001	Ala Nowak	03.11.2026
101	S002	Ala Nowak	03.11.2026
102	S003	Jan Kowalski	04.11.2026
103	S002	Ala Nowak	05.11.2026
103	S004	Ala Nowak	05.11.2026

Pojedyncza komórka z listą sprzętów została zastąpiona osobnymi wierszami. Dany numer wypożyczenia może się powtórzyć, bo jedno wypożyczenie obejmuje wiele rzeczy.

Krok 2. Wybieramy klucz

Sama kolumna Nr nie jest unikatowa, a sam Kod sprzętu też może powtarzać się w historii. Para (Nr, Kod sprzętu) identyfikuje pozycję wypożyczenia - to przykład klucza złożonego.

PK i FK - słownik początkującego

PK (PRIMARY KEY) - klucz główny: jednoznacznie wskazuje rekord w tabeli.

FK (FOREIGN KEY) - klucz obcy: odwołuje się do rekordu w innej tabeli.

Klucz złożony - klucz główny składający się z kilku kolumn.

Uważaj: 1NF to dopiero początek

Nadal pięć razy może pojawić się „Ala Nowak”, a przy każdym wypożyczeniu sprzętu powtórzy się jego nazwa. Pozostaje problem nadmiarowych danych - tym zajmiemy się w 2NF i 3NF.

ZADANIE 1A Wskaż błędy · PODSTAWA

Który zapis jest niezgodny z zasadą pojedynczej wartości w komórce? A: klasa = 3TI; B: telefony = 500123456, 501222333; C: data = 2026-11-05. Uzasadnij.

LEKCJA 1 / ĆWICZENIA

Ćwiczymy 1NF na prostych przykładach

ZADANIE 1B Zamień listę na wiersze · PODSTAWA

Poniżej są zapisy z pracowni. Przepisz je do nowej tabeli, w której każde urządzenie ma osobny wiersz.

Nr zgłoszenia	Uczeń	Urządzenia
Z01	Ania	drukarka, mysz
Z02	Bartek	klawiatura
Z03	Ania	router, monitor

Nr zgłoszenia	Uczeń	Jedno urządzenie

ZADANIE 1C Znajdź klucz · PODSTAWA

Po przepisaniu zadania 1B podaj przykład klucza złożonego, który jednoznacznie wskazuje wiersz. Wyjaśnij, dlaczego sama nazwa ucznia nie wystarcza.

ZADANIE 1D Trzy anomalie · PODSTAWA

Podaj własny przykład problemu z aktualizacją, dodawaniem oraz usuwaniem danych w dużej tabeli.

Sprawdź przed końcem lekcji

Czy potrafisz odpowiedzieć bez patrzenia? 1) Co oznacza 1NF? 2) Czym różni się PK od FK? 3) Dlaczego numer wypożyczenia nie może być samodzielnym PK tabeli pozycji?

LEKCJA 2 / 2NF

Druga postać normalna (2NF)

2NF oznacza, że tabela spełnia 1NF oraz że każda jej niekluczowa kolumna zależy od całego klucza kandydującego, a nie tylko jego części.

Spójrz na tabelę z kluczem złożonym (Nr, Kod sprzętu)

Nr	Kod	Data	Uczeń	Nazwa sprzętu
101	S001	03.11	Ala Nowak	Laptop ASUS
101	S002	03.11	Ala Nowak	Mysz USB
102	S003	04.11	Jan Kowalski	Router

Dla uproszczenia przyjmujemy, że Nr identyfikuje jedno wypożyczenie, a Kod - jeden konkretny sprzęt.

Kolumna	Od czego naprawdę zależy?
Data, uczeń	Tylko od Nr (np. 101).
Nazwa sprzętu	Tylko od Kodu (np. S001).
Sam fakt wydania sprzętu	Od pary (Nr, Kod).

Rozwiązanie: rozdzielamy dane według zależności

Tabela	Przykładowe kolumny
wypozyczenia_wstepne	Nr (PK), data, id_ucznia, imie, nazwisko, klasa
sprzet	Kod (PK), nazwa, kategoria
pozycje_wypozyczenia	Nr (PK/FK), Kod (PK/FK)

> Zapamiętaj
>
> Problem 2NF występuje wtedy, gdy niekluczowa informacja zależy tylko od fragmentu klucza złożonego. Tabela z jednokolumnowym kluczem kandydującym nie może mieć zależności częściowej od tego klucza.

ZADANIE 2A Co od czego zależy? · PODSTAWA

Dla klucza złożonego (numer_zamowienia, id_produktu) zdecyduj: czy data_zamowienia zależy od numeru, produktu czy obu? A nazwa_produktu?

LEKCJA 2 / 3NF

Trzecia postać normalna (3NF)

3NF usuwa typowy problem pośredniej zależności: dane opisujące jedną rzecz nie powinny być trzymane w tabeli opisującej inną rzecz.

Dlaczego 2NF może nie wystarczyć?

Nr wyp. (PK)	ID ucznia	Imię i nazwisko	Klasa	Data
101	1	Ala Nowak	3TI	03.11
102	2	Jan Kowalski	3TI	04.11
103	1	Ala Nowak	3TI	05.11

W tym przykładzie Nr wypożyczenia → ID ucznia → imię, nazwisko, klasa. Dane osobowe ucznia zależą bezpośrednio od identyfikatora ucznia, a nie od samego wypożyczenia. Nazywamy to zależnością przechodnią.

Rozdzielamy uczniów i wypożyczenia

UCZNIOWIE	WYPOŻYCZENIA
id_ucznia (PK), imie, nazwisko, klasa	id_wypozyczenia (PK), id_ucznia (FK), data_wypozyczenia

3NF - intuicja + reguła

W praktycznych ćwiczeniach: najpierw 2NF, a następnie oddziel dane zależne pośrednio od klucza (np. szczegóły ucznia od wypożyczenia). Formalnie 3NF dotyczy zależności funkcyjnych i kluczy kandydujących; nie każdy związek między kolumnami jest błędem.

Końcowy zestaw tabel

Tabela	Co przechowuje?	PK
uczniowie	dane ucznia	id_ucznia
sprzet	opis konkretnego urządzenia	kod_sprzetu
wypozyczenia	kto i kiedy wypożyczył	id_wypozyczenia
pozycje_wypozyczenia	jakie urządzenia w wypożyczeniu	(id_wypozyczenia, kod_sprzetu)

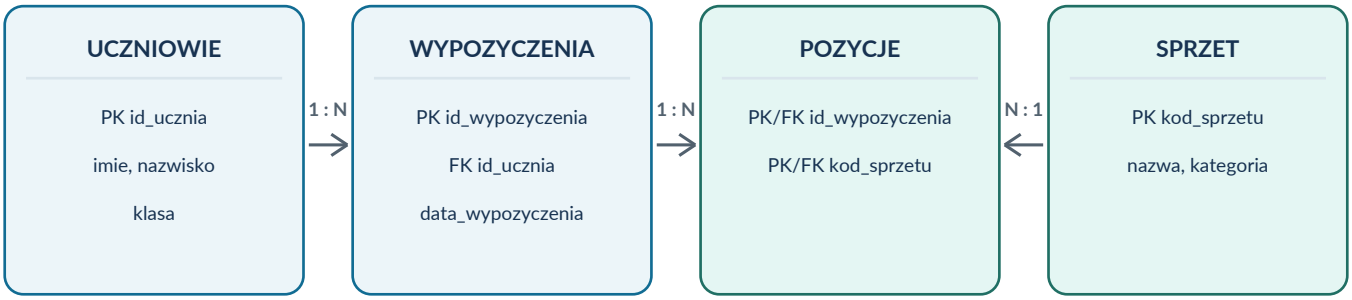
ZADANIE 2B Prawda czy fałsz? · PODSTAWA

„Jeśli zmieni się nazwisko ucznia, trzeba je poprawić w każdym jego wypożyczeniu". Czy to prawda w projekcie 3NF? Dlaczego?

LEKCJA 2 / RELACJE

Cztery tabele - jedna spójna baza

Każda tabela ma własne zadanie. Tabele łączą się za pomocą kluczy obcych.



PK = klucz glowny | FK = klucz obcy | 1:N = jeden do wielu

Jak czytać relacje?

Jeden uczeń może mieć wiele wypożyczeń (1:N). Jedno wypożyczenie może mieć wiele pozycji (1:N). Jeden sprzęt może występować w wielu historycznych pozycjach (1:N).

Łącznik pozycje_wypozyczenia realizuje związek wiele-do-wielu między wypożyczeniami a urządzeniami. W bazie nie przechowujemy listy urządzeń jako tekstu „S001,S002”.

ZADANIE 2C Dopasuj klucze obce · PODSTAWA

W której tabeli powinna się znajdować kolumna id_ucznia jako FK? A gdzie powinien znajdować się kod_sprzetu jako FK?

ZADANIE 2D Narysuj własny model · PODSTAWA

Zaprojektuj 3 tabele dla biblioteki: czytelnicy, ksiazki, wypozyczenia. Załóż, że jeden wpis wypożyczenia dotyczy jednej książki. Podkreśl PK, zaznacz FK oraz wpisz relacje 1:N.

Uproszczenie dydaktyczne

Dla biblioteki rozróżnienie tytułu książki i fizycznego egzemplarza bywa konieczne. W tym ćwiczeniu traktujemy jedną pozycję tabeli „ksiazki” jako jeden egzemplarz.

LEKCJA 2 / PODSUMOWANIE

Jak rozpoznać 1NF, 2NF i 3NF?

Postać	Co sprawdzasz?	Sygnał ostrzegawczy
1NF	Jedna wartość w polu; brak powtarzanych grup; identyfikowalne rekordy.	„Router, mysz, monitor” w jednej komórce.
2NF	1NF + brak zależności niekluczowych kolumn od części klucza złożonego.	Nazwa sprzętu zależy tylko od kodu, nie od całego (Nr, Kod).
3NF	2NF + brak niedozwolonych zależności przechodnich opisowych atrybutów.	Nr wyp. → ID ucznia → nazwisko ucznia.

Zadania utrwalające

ZADANIE 2E Dobierz postać normalną · PODSTAWA

Dla każdego opisu wpisz 1NF, 2NF albo 3NF: a) w polu zapisano trzy telefony; b) przy kluczu (zamówienie, produkt) cena katalogowa zależy od produktu; c) przy numerze wypożyczenia przechowujemy nazwę klasy określoną przez ID ucznia.

ZADANIE 2F Zadanie z błędem · PODSTAWA

Kolega powiedział: „W 3NF nie wolno używać JOIN, ponieważ dane muszą być w jednej tabeli”. Napisz krótką odpowiedź wyjaśniającą jego pomyłkę.

ZADANIE 2G WYZWANIE: zależności · WYZWANIE

W tabeli pozycje_zamowienia(nr, id_towaru, liczba_sztuk, nazwa_towaru) kluczem jest (nr, id_towaru). Czy liczba_sztuk zależy od obu części klucza? Czy nazwa_towaru? Zaproponuj podział tabel.

Gotowość do ćwiczeń komputerowych

Potrafię wskazać: 4 tabele, ich klucze główne, klucze obce, a także uzasadnić, dlaczego dane ucznia nie są zapisane osobno przy każdym wypożyczeniu.

LEKCJA 3 / XAMPP

Uruchom środowisko i utwórz bazę

W tej lekcji pracujemy lokalnie - nie potrzebujemy publicznego serwera ani konta w Internecie.

Instrukcja krok po kroku

1. Otwórz XAMPP Control Panel i włącz MySQL (w niektórych zestawach jest to MariaDB). Apache uruchom również, aby wygodnie korzystać z phpMyAdmin.

2. W przeglądarce wpisz adres: http://localhost/phpmyadmin.

3. Otwórz zakładkę SQL i wykonaj polecenie:

```
CREATE DATABASE IF NOT EXISTS normalizacja_lab
  CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4_unicode_ci;
```

4. Po utworzeniu bazy wybierz ją z lewego panelu albo wykonaj:

```
USE normalizacja_lab;
```

5. Przejdź do zakładki SQL i twórz tabele w kolejności przedstawionej w materiale.

> Ważne - pracujemy bezpiecznie
>
> Wykonuj polecenia tylko w normalizacja_lab. Nie uruchamiaj poleceń DROP na istniejących bazach szkolnych. Przed wykonaniem SQL sprawdź, która baza jest wybrana.

Wzorzec: tabela i klucz główny

```
CREATE TABLE uczniowie (
  id_ucznia INT PRIMARY KEY,
  imie VARCHAR(40) NOT NULL,
  nazwisko VARCHAR(60) NOT NULL,
  klasa VARCHAR(10) NOT NULL
) ENGINE=InnoDB;
```

CREATE TABLE tworzy tabelę; INT to liczba całkowita; VARCHAR(40) to tekst do 40 znaków; NOT NULL wymaga wartości; PRIMARY KEY identyfikuje wiersz.

ZADANIE 3A Pierwsza kontrola · PODSTAWA

Po wykonaniu SQL sprawdź, czy tabela uczniowie zawiera kolumny id_ucznia, imie, nazwisko, klasa. Pokaż strukturę nauczycielowi.

LEKCJA 3 / KLUCZE

Tworzymy kolejne tabele i relacje

Wszystkie tabele tworzymy z silnikiem InnoDB, który obsługuje klucze obce.

Tabela sprzętu (oddzielna encja)

```
CREATE TABLE sprzet (
  kod_sprzetu CHAR(4) PRIMARY KEY,
  nazwa VARCHAR(80) NOT NULL,
  kategoria VARCHAR(30) NOT NULL
) ENGINE=InnoDB;
```

Wypożyczenia - klucz obcy do ucznia

```
CREATE TABLE wypozyczenia (
  id_wypozyczenia INT PRIMARY KEY,
  id_ucznia INT NOT NULL,
  data_wypozyczenia DATE NOT NULL,
  CONSTRAINT fk_wyp_ucz FOREIGN KEY (id_ucznia)
    REFERENCES uczniowie(id_ucznia)
) ENGINE=InnoDB;
```

Pozycje - klucz główny złożony i dwa klucze obce

```
CREATE TABLE pozycje_wypozyczenia (
  id_wypozyczenia INT NOT NULL,
  kod_sprzetu CHAR(4) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (id_wypozyczenia, kod_sprzetu),
  CONSTRAINT fk_poz_wyp FOREIGN KEY (id_wypozyczenia)
    REFERENCES wypozyczenia(id_wypozyczenia),
  CONSTRAINT fk_poz_spr FOREIGN KEY (kod_sprzetu)
    REFERENCES sprzet(kod_sprzetu)
) ENGINE=InnoDB;
```

Dlaczego kolejność ma znaczenie?

Najpierw powstają tabele, do których odwołują się inne tabele (uczniowie i sprzet). Dopiero później tworzymy tabele z kluczami obcymi.

ZADANIE 3B Sprawdź strukturę · PODSTAWA

Czy w bazie są dokładnie cztery tabele? Odszukaj w phpMyAdmin informację o kluczach PRIMARY oraz FOREIGN KEY.

LEKCJA 3 / REKORDY

Wprowadzamy dane testowe

Uruchamiaj polecenia osobno, po kolei. Wstawiamy najpierw uczniów i sprzęt, potem wypożyczenia i ich pozycje.

```
INSERT INTO uczniowie VALUES
(1, 'Ala', 'Nowak', '3TI'),
(2, 'Jan', 'Kowalski', '3TI'),
(3, 'Ola', 'Zielinska', '4TI'),
(4, 'Marek', 'Lis', '4TI');
```

```
INSERT INTO sprzet VALUES
('S001', 'Laptop ASUS', 'laptop'),
('S002', 'Mysz USB', 'akcesoria'),
('S003', 'Router TP-Link', 'sieciowe'),
('S004', 'Switch 8-portowy', 'sieciowe'),
('S005', 'Monitor 24 cali', 'monitor');
```

```
INSERT INTO wypozyczenia VALUES
(101, 1, '2026-11-03'),
(102, 2, '2026-11-04'),
(103, 1, '2026-11-05'),
(104, 3, '2026-11-05');
```

```
INSERT INTO pozycje_wypozyczenia VALUES
(101, 'S001'), (101, 'S002'),
(102, 'S003'),
(103, 'S002'), (103, 'S004'),
(104, 'S005');
```

Sprawdzenie liczby rekordów

```
SELECT COUNT(*) AS ile_uczniow FROM uczniowie;
SELECT COUNT(*) AS ile_pozycji FROM pozycje_wypozyczenia;
```

Prawidłowy wynik

Powinno być 4 uczniów i 6 pozycji wypożyczeń. Ten prosty model przechowuje historię; nie realizuje jeszcze kontroli dostępności ani zwrotów sprzętu.

LEKCJA 3 / ODCZYT

Łączymy tabele za pomocą JOIN

Normalizacja rozdzieliła informacje na tabele. JOIN pozwala je złożyć z powrotem do czytelnego wyniku - bez przechowywania tych samych danych w kilku miejscach.

Przykład 1. Wypożyczenie i uczeń

```
SELECT w.id_wypozyczenia, u.imie, u.nazwisko
FROM wypozyczenia AS w
JOIN uczniowie AS u ON w.id_ucznia = u.id_ucznia;
```

Wynik zawiera 4 wiersze. Skróty w i u to aliasy tabel. ON wskazuje kolumny, których wartości muszą się zgadzać.

Przykład 2. Sprzęt wypożyczony przez ucznia

```
SELECT w.id_wypozyczenia, u.imie, u.nazwisko,
       s.nazwa AS sprzet
FROM wypozyczenia AS w
JOIN uczniowie AS u ON w.id_ucznia = u.id_ucznia
JOIN pozycje_wypozyczenia AS p
  ON w.id_wypozyczenia = p.id_wypozyczenia
JOIN sprzet AS s ON p.kod_sprzetu = s.kod_sprzetu
ORDER BY w.id_wypozyczenia, s.nazwa;
```

Wynik zawiera 6 wierszy, bo wyświetlamy sześć pozycji z tabeli pośredniej, a nie tylko cztery wypożyczenia.

ZADANIE 3C Filtrujemy po uczniu · PODSTAWA

Dodaj do przykładu 2 warunek, aby wyświetlić wyłącznie wypożyczenia ucznia o id_ucznia = 1. Podpowiedź: WHERE w.id_ucznia = 1 wpisz przed ORDER BY.

ZADANIE 3D Policz rekordy · PODSTAWA

Ile wierszy pokazuje zapytanie 3C? Dlaczego nie są to tylko dwa wypożyczenia?

Gdy JOIN „nie działa”

Sprawdź alias tabeli, nazwę kolumny i warunek ON. Jeśli nie ma wyniku, sprawdź, czy w pozycjach faktycznie wpisano powiązane identyfikatory.

LEKCJA 4 / ZADANIE PRAKTYCZNE

Mini projekt - szkolna wypożyczalnia

Pracuj samodzielnie. Na początku wykonaj podstawowe zadania, a następnie przejdź do wyzwań.

Etap A. Nowy uczeń i nowe wypożyczenie

ZADANIE 4A Dodaj ucznia · PODSTAWA

Dopisz do tabeli uczniowie rekord: (5, „Ewa”, „Mazur”, „3TI”). Skorzystaj z polecenia INSERT INTO.

ZADANIE 4B Dodaj wypożyczenie · PODSTAWA

Dodaj wpis o numerze 105, uczniu 5, dacie 2026-11-06.

ZADANIE 4C Dodaj wypożyczony sprzęt · PODSTAWA

Do wypożyczenia 105 dodaj pozycję ze sprzętem S003. Zwróć uwagę, że ten kod istnieje już w tabeli sprzętu.

Etap B. Czy baza nadal jest spójna?

ZADANIE 4D Sprawdź liczniki · PODSTAWA

Napisz SELECT COUNT(*), aby policzyć uczniów, wypożyczenia i pozycje_wypozyczenia. Zanotuj trzy liczby.

Uczniowie	Wypożyczenia	Pozycje

ZADANIE 4E Test klucza obcego · PODSTAWA

Spróbuj dodać wypożyczenie (999, 99, „2026-11-06”). Uczeń 99 nie istnieje. Czy baza zezwala na taki wpis? Zapisz wynik i uzasadnienie.

Na czym polega sukces?

Nie chodzi wyłącznie o poprawne wykonanie SQL. Musisz umieć wyjaśnić, dlaczego dane ucznia są w jednej tabeli, a sprzęt i pozycje w innych.

LEKCJA 4 / ZAPYTANIA

Praca samodzielna z SQL

ZADANIE 4F Pokaż uczniów z klasy 3TI · PODSTAWA

Napisz zapytanie SELECT z warunkiem WHERE. W wyniku powinny być rekordy tej klasy (po wykonaniu 4A: trzech uczniów).

```
SELECT imie, nazwisko, klasa
FROM uczniowie
WHERE klasa = '3TI';
```

ZADANIE 4G Wyświetl wypożyczenia po dacie · PODSTAWA

Pokaż numer wypożyczenia, datę i imię ucznia. Posortuj po dacie rosnąco, a potem po numerze wypożyczenia.

ZADANIE 4H WYZWANIE: ile pozycji ma każde wypożyczenie? · WYZWANIE

Użyj COUNT(*), GROUP BY oraz tabeli pozycje_wypozyczenia. Pokaż numer wypożyczenia i liczbę pozycji.

```
SELECT id_wypozyczenia, COUNT(*) AS ile_pozycji
FROM pozycje_wypozyczenia
GROUP BY id_wypozyczenia;
```

ZADANIE 4I WYZWANIE: czyj to sprzęt? · WYZWANIE

Zbuduj zapytanie łączące wszystkie cztery tabele. Pokaż: numer wypożyczenia, imię, nazwisko, klasę, nazwę sprzętu. Posortuj po nazwisku.

> Praktyczna wskazówka
>
> Jeśli zapytanie się nie uruchamia, wróć do krótszej wersji z 2 tabelami. Następnie dołącz trzecią i czwartą. Każdą nową relację sprawdzaj osobno.

LEKCJA 4 / DIAGNOSTYKA

Najczęstsze błędy w phpMyAdmin i SQL

Komunikat / objaw	Możliwa przyczyna	Co sprawdzić?
Table already exists	Tabela utworzona wcześniej.	Nie powtarzaj CREATE; użyj istniejącej tabeli.
Duplicate entry for PRIMARY	Wstawiono ponownie ten sam PK.	Zmień ID albo usuń pomyłkowy rekord w bazie ćwiczeniowej.
Cannot add foreign key constraint	Błędne kolumny, typy, silnik lub kolejność tworzenia.	Zgodne typy FK/PK, InnoDB, istnienie tabeli nadrzędnej.
Cannot add or update a child row	Wartość FK nie istnieje w tabeli nadrzędnej.	Czy wskazany uczeń, sprzęt lub wypożyczenie istnieje?
Unknown column	Literówka lub zły alias.	Porównaj nazwy kolumn w zakładce Struktura.
JOIN zwraca 0 wierszy	Brak zgodnych wartości dla użytego INNER JOIN.	Sprawdź rekordy i kolumny po obu stronach ON.

Pytania do dyskusji

ZADANIE 4J Co się stanie, gdy usuniemy ucznia? · PODSTAWA

Uczeń o ID 1 ma wypożyczenia. Czy usunięcie go instrukcją DELETE jest proste, jeśli istnieje FK? Zastanów się, dlaczego baza może zablokować taką operację. Nie wykonuj DELETE na tych danych.

ZADANIE 4K Po co tyle tabel? · PODSTAWA

Czy szybciej byłoby zapisać imię, nazwisko i nazwę sprzętu bezpośrednio w każdym wierszu wypożyczeń? Wskaż jedną korzyść i jeden koszt normalizacji.

Nie myl normalizacji z indeksowaniem

Normalizacja porządkuje logiczną strukturę danych. Indeksy mają inny cel: zwykle przyspieszają wyszukiwanie. Klucze główne i obce dotyczą spójności i identyfikacji rekordów.

PODSUMOWANIE / TEST KONTROLNY

Sprawdź, czy rozumiesz temat

Zakreśl jedną poprawną odpowiedź w każdym pytaniu.

Nr	Pytanie	Odpowiedzi
1	Co jest głównym celem normalizacji?	A · więcej kolorów w bazie B · mniej niepotrzebnych powtórzeń C · szybszy Internet
2	Który zapis narusza praktyczną zasadę 1NF?	A · 3TI B · 2026-11-05 C · „mysz, router” w jednym polu
3	Z czym wiąże się 2NF?	A · zależność od części klucza B · typ czcionki C · tylko z JOIN
4	Co usuwamy w typowym ćwiczeniu 3NF?	A · wszystkie relacje B · niedozwoloną zależność przechodnią C · wszystkie identyfikatory
5	Co oznacza PK?	A · klucz główny B · klucz obcy C · kopię tabeli
6	Co oznacza FK?	A · funkcję w PHP B · klucz obcy C · typ danych
7	Jaki jest cel tabeli pozycje_wypozyczenia?	A · łączy wypożyczenia i sprzęt B · przechowuje hasła C · zastępuje uczniów
8	Do czego służy JOIN?	A · do zmiany koloru tekstu B · do łączenia wyników z tabel C · do instalacji XAMPP

Moja lista kontrolna

□ Potrafię wskazać przykład błędu 1NF.
□ Wyjaśniam zależność częściową i przechodnią prostymi słowami.
□ Rozróżniam PK, FK i klucz złożony.
□ Mam w phpMyAdmin 4 połączone tabele.
□ Umiałem/umiałam wykonać JOIN i dodać powiązany rekord.

Pytanie na zakończenie

Dokończ zdanie: „Bazy danych normalizujemy, ponieważ…”