

mgr Sylwia Rybarczyk
esryba@poczta.onet.pl
nauczyciel fizyki i matematyki
XLIV LO w Łodzi

Konspekt lekcji z fizyki w klasie I LO

TEMAT: Graficzna prezentacja danych pomiarowych – histogram i jego cechy.

Krótką charakterystyką lekcji:

Opisywana lekcja jest wstępem do analizy danych doświadczalnych. Proponowane uczniom zadania mają na celu przedstawienie rozkładu mierzonych wielkości i ich interpretacji.

Uczniowie nie wykonują samodzielnie eksperymentu w klasie. Na podstawie przygotowanych przez nauczyciela materiałów i przy pomocy informacji zawartych w podręczniku, sporządzają histogram rozkładu podanych wyników. Określają cechy rozkładu, obliczają niepewność pomiarową maksymalną, standardową, porównują wynik pomiaru ze wzorcem.

Problem niepewności pomiarowej, rozważany na tej lekcji, jest bardzo istotny w metodologii badań naukowych. Ważne jest podkreślenie, że jest to nieodłączny element każdego pomiaru, nie tylko w przedmiotach przyrodniczych, ale również w ekonomii i naukach humanistycznych.

Czas trwania zajęć: jedna godzina lekcyjna

Cele lekcji:

a) ogólne:

- Kształcić umiejętność sporządzania histogramu i analizowania rozkładu wyników.
- Rozwijanie umiejętności obliczania niepewności pomiarowych.
- Rozwijanie umiejętności pracy w zespole dwuosobowym.

b) szczegółowe:

uczeń potrafi:

- sporządzić histogram rozkładu wyników w danej dziedzinie,
- wyznaczyć średnią arytmetyczną wyników pomiaru,
- oszacować maksymalną i standardową niepewność pomiarową,
- określić cechy otrzymanego histogramu,
- ocenić zgodność otrzymanego wyniku ze wzorcem,

- współpracować w zespole dwuosobowym.

Metody nauczania:

- rozmowa sprawdzająca,
- ćwiczeniowa,
- aktywizująca pracę uczniów.

Formy pracy:

- praca w parach

Środki dydaktyczne:

- karta pracy,
- podręcznik (WSiP).

Przebieg lekcji:

Czas (min)	Forma pracy	Czynności nauczyciela	Czynności uczniów
3	-	Sprawy organizacyjne, sprawdzenie listy obecności.	
Przypomnienie wiadomości przygotowanych przez uczniów w domu i potrzebnych do realizacji tematu.			
5	rozmowa sprawdzająca	Nauczyciel zadaje następujące pytania uczniom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kiedy do analizy wyników posługujemy się histogramem? ▪ Co nazywamy dziedziną histogramu? ▪ Wymień cechy histogramu. ▪ Co nazywamy niepewnością pomiarową? 	Wskazani przez nauczyciela uczniowie odpowiadają na pytania.
Wprowadzenie do tematu.			
4	wprowadzająca	Nauczyciel zapoznaje uczniów z <i>Kartą pracy</i> (całość karty podana niżej).	
Rozwinięcie tematu.			
30	ćwiczeniowa, praca w parach	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nauczyciel monitoruje pracę uczniów. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uczniowie wykonują kolejno polecenia i wypełniają otrzymaną <i>Kartę pracy</i>. Podczas wykonywania zadań korzystają z podręczników.
Ocena pracy uczniów			
-	-	Nauczyciel ocenia pracę po sprawdzeniu <i>Karty pracy</i> . Informację o zdobytej ocenie podaje na następnej lekcji.	
Podanie pracy domowej.			
3		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nauczyciel krótko omawia pracę domową. Zadania z podręcznika o numerach 1.1 i 1.2 ze strony 16. • Nauczyciel zbiera do oceny wcześniej rozdane formularze z <i>Kartą pracy</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uczniowie zapisują pracę domową.

IMIONA I NAZWISKA UCZNIÓW: _____

KARTA PRACY UCZNIÓW

WERSJA I

PRACA W PARACH – czas pracy 30 minut

ZADANIE

Uczniowie pewnej klasy oceniali intuicyjnie temperaturę powietrza w pracowni fizycznej.

Wszystkie wyniki pomiaru zamieszczone są poniżej w tabeli:

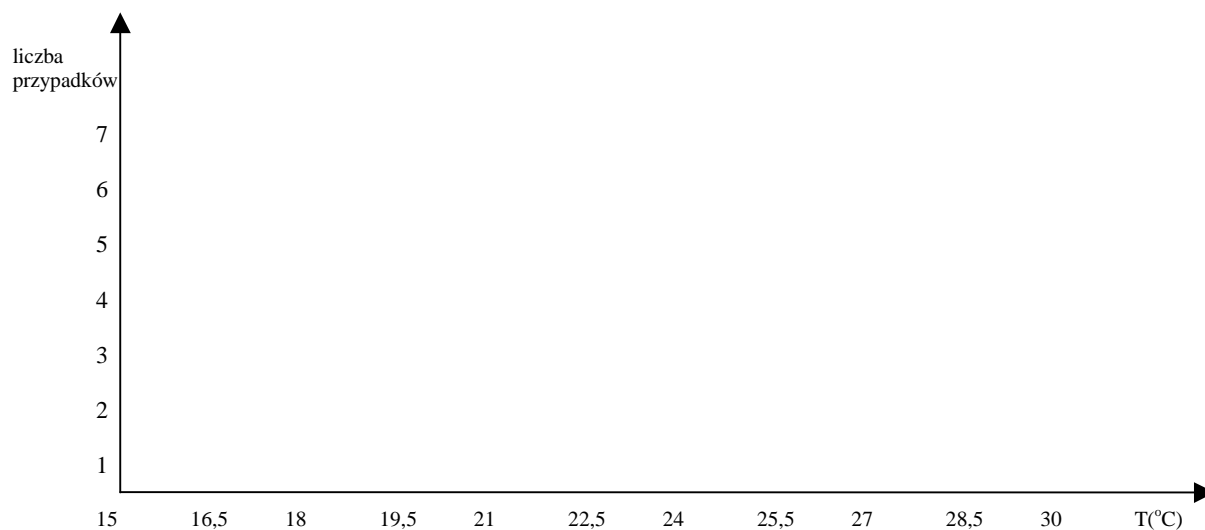
WYNIKI „POMIARU” TEMPERATURY (w °C)					
16	19	20	22	23,5	26
17	19	20,5	22	23,5	26
17	20	20,5	22	24,5	27,5
18,5	20	21,5	23	24,5	28
18,5	20	21,5	23	25	29

Na podstawie powyższych wyników wykonajcie następujące polecenia:

a) Sporządźcie histogram rozkładu wyników w dziedzinie temperatur od 15 °C do 30 °C.

Przyjmijcie szerokość przegródki 1.5 °C.

1pkt



b) Wyznaczcie średnią arytmetyczną wyników pomiaru.

1pkt

c) Oszacujcie maksymalną niepewność pomiarową. **1pkt**

d) Oszacujcie standardową niepewność pomiarową. **1pkt**

e) Ustalcie czy rozkład jest skoncentrowany? Uzasadnijcie odpowiedź. **1pkt**

f) Ustalcie czy rozkład jest symetryczny? Uzasadnijcie odpowiedź. **1pkt**

g) Termometr w pracowni wskazał $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ z dokładnością do $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Oceńcie zgodność wyniku (średniego) uzyskanego przez uczniów ze wskazaniem termometru. **1pkt**

PUNKTACJA: od 6,3 – bdb; od 4,9 – db; od 3,8 – dst; od 2,8 – dop.

LICZBA ZDOBYTYCH PUNKTÓW_____

OCENA PRACY_____

IMIĘ I NAZWISKA UCZNIÓW: _____

KARTA PRACY UCZNIÓW

WERSJA II

PRACA W PARACH – czas pracy 30 minut

ZADANIE

Uczniowie pewnej klasy oceniali intuicyjnie temperaturę powietrza za oknem. Wszystkie wyniki pomiaru zamieszczone są poniżej w tabeli:

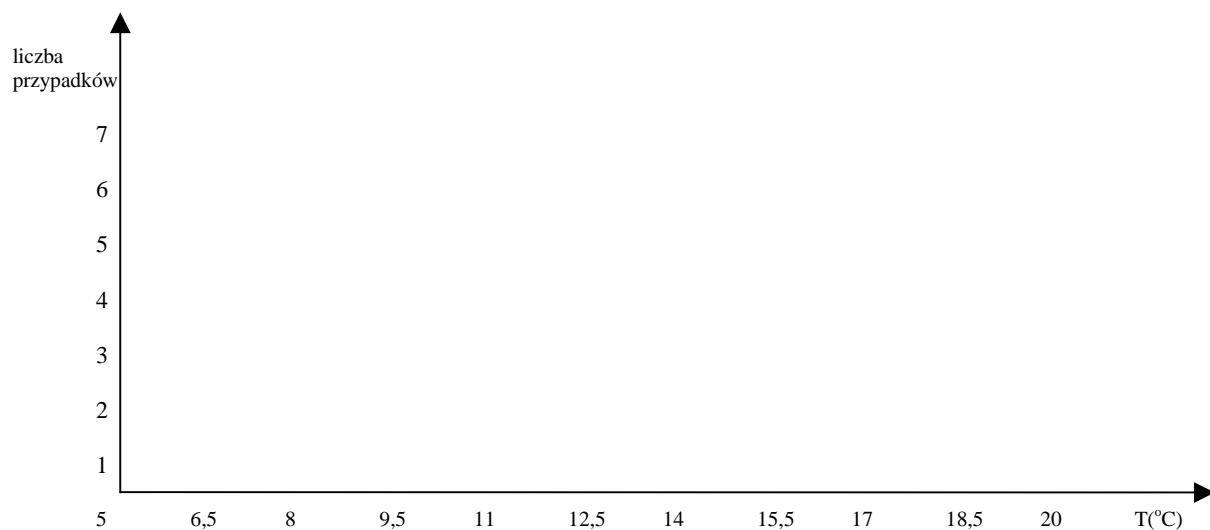
WYNIKI „POMIARU” TEMPERATURY (w °C)					
6	9	10	11,5	13	16
7	9	10,5	12	13	16
7	10	10,5	12	14,5	17,5
8,5	10	11,5	12,5	15	17,5
8,5	10	11,5	12,5	15	19

Na podstawie powyższych wyników:

- a) sporządź histogram rozkładu wyników w dziedzinie temperatur od 5 °C do 20 °C.

Przyjmij szerokość przegródki 1.5 °C,

1pkt



- b) Wyznaczcie średnią arytmetyczną wyników pomiaru.

1pkt

c) Oszacujcie maksymalną niepewność pomiarową. **1pkt**

d) Oszacujcie standardową niepewność pomiarową. **1pkt**

e) Ustalcie czy rozkład jest skoncentrowany? Uzasadnijcie odpowiedź. **1pkt**

f) Ustalcie czy rozkład jest symetryczny? Uzasadnijcie odpowiedź. **1pkt**

g) Termometr za oknem wskazał $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ z dokładnością do $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Oceńcie zgodność wyniku (średniego) uzyskanego przez uczniów ze wskazaniem termometru. **1pkt**

PUNKTACJA: od 6,3 – bdb; od 4,9 – db; od 3,8 – dst; od 2,8 – dop.

LICZBA ZDOBYTYCH PUNKTÓW_____

OCENA PRACY_____

IMIĘ I NAZWISKA UCZNIÓW: _____

KARTA PRACY UCZNIÓW

WERSJA III

PRACA W PARACH – czas pracy 30 minut

ZADANIE

Uczniowie pewnej klasy oceniali intuicyjnie temperaturę ciepłej wody w szklance. Wszystkie wyniki pomiaru zamieszczone są poniżej w tabeli:

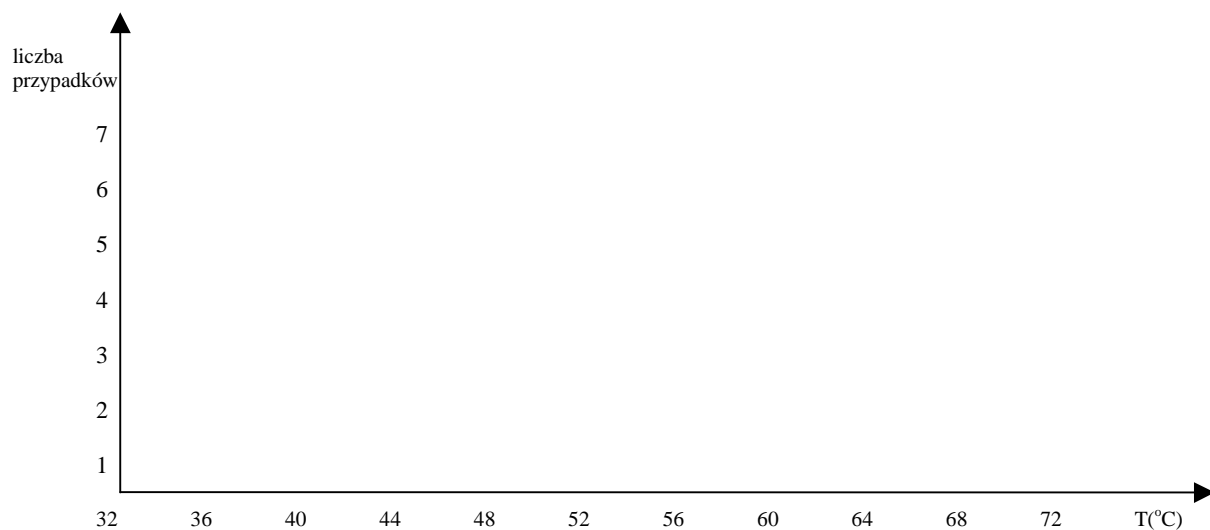
WYNIKI „POMIARU” TEMPERATURY (w °C)					
35	42	46	50	54	61
37	43	46	50	55	63
38	45	47	51	57	65
41	45	49	53	58	67
42	46	49	53	59	70

Na podstawie powyższych wyników wykonajcie następujące polecenia:

a) Sporządźcie histogram rozkładu wyników w dziedzinie temperatur od 32 °C do 72 °C.

Przyjmijcie szerokość przegródki 4 °C.

1pkt



b) Wyznaczcie średnią arytmetyczną wyników pomiaru.

1pkt

c) Oszacujcie maksymalną niepewność pomiarową. **1pkt**

d) Oszacujcie standardową niepewność pomiarową. **1pkt**

e) Ustalcie czy rozkład jest skoncentrowany? Uzasadnijcie odpowiedź. **1pkt**

f) Ustalcie czy rozkład jest symetryczny? Uzasadnijcie odpowiedź. **1pkt**

g) Temperatura wody wskazana przez termometr wynosiła $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ z dokładnością do $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.
Oceń zgodność wyniku (średniego) uzyskanego przez uczniów ze wskazaniem termometru. **1pkt**

PUNKTACJA: od 6,3 – bdb; od 4,9 – db; od 3,8 – dst; od 2,8 – dop.

LICZBA ZDOBYTYCH PUNKTÓW_____

OCENA PRACY_____

Wnioski z przeprowadzonej lekcji:

Temat ten został przeprowadzony we wszystkich klasach pierwszych w XLIV LO w Łodzi. Dzięki temu, że lekcja przeprowadzona była metodą aktywizującą, uczniowie byli zaangażowani w pracę. Założone przeze mnie cele zostały osiągnięte.

Jednym z nich było wdrażanie uczniów do współpracy w parach. Uczniowie uczą się dzielić pracą, brać odpowiedzialność za końcowy jej wynik.

Innym celem było kształcenie umiejętności sporządzania histogramu oraz analizowania rozkładu wyników. Podczas wykonywania poleceń i wypełniania *Karty pracy*, uczniowie sprawnie wykorzystywali potrzebne informacje z podręcznika.

Szczególnie ważne i dosyć trudne okazało się rozwijanie umiejętności obliczania niepewności pomiarowych. Tutaj moja pomoc okazała się niezbędna. Zmuszona byłam, dokładniej niż w podręczniku, wytłumaczyć sposób obliczania standardowej niepewności pomiarowej.

Podczas pracy metodami aktywnymi, nauczyciel pełni nieco inną rolę niż zwykle. Jest osobą, która monitoruje pracę uczniów i natychmiast reaguje na ich problemy. Służy pomocą, wyjaśnia niejasności, ale nie daje gotowych rozwiązań.