Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny

SCENARIUSZ LEKCJI POKAZOWEJ

opracowany w ramach projektu pt. „Szkoła Ćwiczeń w gminie Barcin"

Nr i obszar przedmiotowy	Część IV - obszar nauczania PRZYRODA
Nazwa przedmiotu	chemia, fizyka
Poziom nauczania	Klasy IV – VIII szkoły podstawowej
Liczba godzin lekcyjnych	2 godziny
Klasa	7
Imię i nazwisko Autorki	Iwona Zbieranek, Jolanta Lubecka - Grobelna
Nazwy szkoły:	Szkoła Podstawowa im. Jana Brzechwy
Temat lekcji:	„Dlaczego oliwa na wierzch wypływa?" – obliczamy i porównujemy gęstość różnych substancji.

I. Wstęp do scenariusza (wprowadzenie merytoryczne):

Hasłem przewodnim tej lekcji jest gęstość. Pojęcie to można wprowadzać na wiele sposobów, uwzględniając różne aspekty, punkty widzenia, powiązania i odniesienia. Tutaj położono nacisk na **korelację międzyprzedmiotową i wykorzystanie wiedzy** zdobytej w szkole do opisywania i wyjaśniania sytuacji znanych z codziennego życia. Wskazuje się gęstość jako właściwość fizyczną substancji chemicznej, mówiąc prościej każdego materiału, z którego zbudowane są przedmioty. Wprowadza się wzór na gęstość, który następnie zostaje zastosowany w praktycznych zadaniach problemowych. W innej koncepcji tej lekcji uczniowie mogą samodzielnie na podstawie przeprowadzonych eksperymentów sformułować definicję i wzór. Widoczne powiązania chemii, fizyki i matematyki oraz użyteczności wiedzy pozwalają uczniom wyjść poza ramy, spojrzeć szerzej na konkretne zagadnienie, uruchomić procesy myślowe dla lepszego i głębszego ich zrozumienia.

Realizacja tych zajęć opiera się głównie na koncepcji konstruktywistycznej, gdzie to uczeń jest podmiotem w procesie nauczania – uczenia się, a nauczyciel odpowiada za przygotowanie i właściwą organizację lekcji, a w trakcie zajęć pełni przede wszystkim rolę mentora. Uczniowie włączając się aktywnie w proces samokształcenia, budowania własnej wiedzy, mają przyzwolenie na popełnianie błędów. Zgodnie z podstawowym założeniem konstruktywizmu, że to uczeń sprawuje kontrolę nad własnym uczeniem się wykorzystano w tej lekcji metody aktywizujące, w tym głównie metody badawcze.

W lekcji wykorzystano metody samodzielnego dochodzenia do wiedzy i metody praktyczne (według Wincentego Okonia i innych dydaktyków). Uczniowie podejmują różnorodne aktywności – wykonują proste eksperymenty, przeprowadzają doświadczenia, rozwiązują zadania, obserwują otoczenie, porównują, analizują, dyskutują, weryfikują swoje poglądy, wreszcie wnioskują. Nauczyciel czuwa nad poprawnością rozwiązań i sformułowanych wniosków oraz dba o bezpieczeństwem uczniów.

Tradycyjnie już w realizacji zajęć zastosowano wiele elementów oceniania kształtującego: cele sformułowane w języku ucznia, kryteria sukcesu, pytania kluczowe –
w temacie i fazie wstępnej lekcji, które zaciekawiają uczniów i zachęcają do aktywności. Uczniowie nie zgłaszają się do odpowiedzi, nauczyciel losowo wybiera ucznia z ciągle pełnej puli klasowych patyczków z imionami. Odwołanie się do celów lekcji na zakończenie zajęć i sprawdzenie stopnia ich osiągnięcia, daje uczniom informację zwrotną dotyczącą tego, co już potrafią, a nad czym muszą jeszcze popracować. Istotnym elementem jest ocena koleżeńska i samoocena pracy nad pozyskiwaniem w toku lekcji nowych wiadomości i umiejętności.

Praca w parach lub trójkach daje poczucie pewności, pozwala zaangażować do zadania wszystkich uczniów, również tych o specjalnych potrzebach edukacyjnych **(SPE).** Taka forma pracy rozwija i doskonali bardzo ważną umiejętność współpracy, dzielenie się wiedzą, uczenia się od siebie nawzajem. Koniecznie trzeba zwrócić uwagę na indywidualizację procesu dydaktycznego, biorąc pod uwagę nie tylko uczniów o mniejszych możliwościach, ale również tych uzdolnionych. Ważną rolę pełni nauczyciel wspierający proces kształcenia (jeśli taki jest przypisany do klasy lub ucznia).

Zajęcia są prowadzone w pracowni chemicznej, przy wykorzystaniu jej zaplecza

sprzętowego, natomiast ograniczamy do minimum stosowanie substancji niebezpiecznych na rzecz materiałów codziennego użytku.

II. Zagadnienie metodyczne stanowiące podstawę przygotowania lekcji / cele dla praktykanta/młodego nauczyciela w zakresie rozwijania kompetencji metodycznych

1. Korelacja międzyprzedmiotowa

   Chemia i fizyka to nauki przyrodnicze, dzięki którym uczeń ma poznawać otaczający go świat i prawa nim rządzące. Najczęściej odbywa się to na drodze doświadczeń i eksperymentów, które służą wyjaśnieniu zachodzących w przyrodzie przemian. Ważne jest również wykorzystanie zdobytej wiedzy do rozwiązywania problemów, zarówno w warunkach szkolnych i pozaszkolnych. Cele kształcenia ujęte w podstawie programowej z chemii i fizyki są zbieżne i odnoszą się często do tych samych treści, umiejętności i postaw.
2. Umiejętności ponadprzedmiotowe a kompetencje kluczowe.

   Nadrzędnym zadaniem szkoły jest wszechstronny rozwój ucznia, każdy nauczyciel w swojej codziennej pracy dydaktyczno – wychowawczej podejmuje się jego realizacji. W tym celu, niezależnie od tego, jakiego przedmiotu naucza, kształtuje i doskonali takie umiejętności ponadprzedmiotowe jak: pozyskiwanie i przetwarzanie informacji, wykorzystywanie w praktyce zdobytej wiedzy, rozwiązywanie problemów w twórczy sposób, skuteczne porozumiewanie się, efektywna współpraca w zespole, organizowanie procesu własnego uczenia się oraz jego samoocena. Umiejętności te wskazane w podstawie programowej wpisują się w kompetencje kluczowe zalecane przez Radę Unii Europejskiej. Należy podkreślić, że umiejętności ponadprzedmiotowe i kompetencje kluczowe wzajemnie się przenikają, komponują i tworzą spójną całość.
3. Metody naukowe, w tym metody badawcze: pomiar, obserwacja, porównywanie, wnioskowanie.

   Zapisy podstawy programowej dotyczące warunków i sposobów realizacji danego przedmiotu często wskazują konkretne metody nauczania do zastosowania na lekcjach. Chemia i fizyka to przedmioty eksperymentalne, dlatego zaleca się dla nich

metody badawcze, które angażują uczniów, pobudzają ich aktywność i kształtują samodzielność, uruchamiają krytyczne myślenie i kreatywność. Jedną z takich metod jest metoda IBSE w różnych swoich odsłonach, formach i strategiach.

4. Uczenie się we współpracy.

   Zastosowanie na lekcji określonych metod pracy wymaga odpowiedniego doboru form pracy – indywidualnej, grupowej lub w większych zespołach. Najbardziej wskazane są małe grupy 2-3 osobowe, w których jest duża szansa na zaangażowanie i aktywność wszystkich członków, lepszą komunikację i współpracę. W takich sytuacjach uczniowie dyskutują, negocjują, dzielą się wiedzą i doświadczeniem, uczą się od siebie nawzajem, co jest cenną i ważną umiejętnością.

5. Indywidualizacja, praca z uczniem o SPE

   Na etapie przygotowań do lekcji, planując zadania i aktywności uczniów, trzeba uwzględnić ich różne możliwości. Opracowuje się wtedy inny zestaw zadań, zapisanych w odpowiedniej formie, we właściwy sposób (np. bez tabelek, przy użyciu większej czcionki), może być tych zadań odpowiednio mniej lub więcej. Ważną rolę pełni nauczyciel wspierający, który czuwa nad koncentracją, realizacją zadań i dba o właściwe tempo pracy uczniów.

6. Kryteria oceniania i ich spójność z celami lekcji.

   Jedną ze strategii oceniania kształtującego bardzo ważną w aspekcie kompetencji uczenia się jest samoocena i ocena koleżeńska. Uczeń znając kryteria oceniania bez problemu oceni, co już wie, umie i potrafi, a nad czym jeszcze musi popracować. Dokonując oceny koleżeńskiej powinien ją uzasadnić ponownie odnosząc się do konkretnych kryteriów. Należy podkreślić spójność tych kryteriów z celami, które wyznaczamy uczniom na początku zajęć i które sukcesywnie realizujemy wraz z uczniami w toku lekcji.

7. Aranżacja sali lekcyjnej

   Przy organizacji lekcji należy pamiętać o sprawdzeniu bazy dydaktycznej i warunków niezbędnych do realizacji konkretnych zajęć. Należy sprawdzić, czy posiadamy odpowiedni sprzęt, odczynniki, urządzenia, czy wszystko jest sprawne i działa bez zarzutów. Warto samemu przeprowadzić planowane doświadczenia, aby jak najlepiej

dostosować warunki ich przebiegu. Istotna jest też aranżacja sali, ustawienie stolików, zabezpieczenie wszelkich materiałów, pomocy itp. Należy dobrze przemyśleć organizację zajęć, aby przebiegały one spokojnie i płynnie.

III. Dział programowy z podstawy programowej/zagadnienia programowe

CHEMIA: Dział I „Substancje i ich właściwości”

FIZYKA: Dział V „Właściwości materii”

IV. Treści nauczania/uczenia się

CHEMIA:

- uczeń opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów, np. wody, oleju, cynku, żelaza; projektuje i przeprowadza doświadczenia, w których bada wybrane właściwości substancji;
- uczeń przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość.

FIZYKA:

- uczeń posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami;
- uczeń stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością;
- uczeń doświadczalnie: wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i przymiaru lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego.

V. Cele ogólne lekcji (kierunki dążeń pedagogicznych w obszarze wiadomości, umiejętności, postaw)

Obszar wiadomości:

- poznanie definicji gęstości, wzoru na gęstość i jednostek gęstości;
- porównywanie gęstości różnych substancji;
- uzasadnienie/wyjaśnienie zachowania bezpieczeństwa podczas gaszenia płonącego oleju.

Obszar umiejętności:

-doskonalenie umiejętności wykonywania doświadczeń zgodnie z instrukcją, dokonywanie

obserwacji i pomiarów, dokumentowanie i prezentowanie wyników;

- przetwarzanie danych pozyskanych w wyniku doświadczenia, właściwe ich wykorzystanie w obliczeniach gęstości, masy lub objętości;

-doskonalenie umiejętności w zakresie komunikowania się, współpracy i uczenia się od siebie nawzajem.

Obszar postaw:

- kształtowanie postawy badawczej poprzez dokładne i skrupulatne przeprowadzenie doświadczeń, sporządzanie notatek i opracowywanie wyników;
- dbałość o bezpieczeństwo własne i innych w warunkach szkolnych i sytuacjach życiowych.

VI. Cele ucznia sformułowane jako czynności / wymagania

Uczeń (JA):

- wskazuję gęstość jako jedną z właściwości fizycznych substancji,
- wyjaśniam pojęcie gęstości,
- podaję wzór na gęstość,
- wymieniam jednostki gęstości,
- wykonuję doświadczenia, w których porównuję gęstość różnych substancji,
- wyznaczam praktycznie (w oparciu o samodzielnie wykonane pomiary) gęstość: wody, oleju, stali, żelaza, ołowiu, miedzi itp.
- wykonuję obliczenia z wykorzystaniem wzoru na gęstość
- korzystam z różnych źródeł informacji m.in. tablice fizyczne

VII. Metody/techniki pracy z uczniami oraz wskazanie, jakie kompetencje kluczowe uczniowie kształtują/doskonalą podczas lekcji:

Metody i techniki:

- praktyczna: samodzielne wykonywanie prostych doświadczeń, obserwowanie i wnioskowanie, dokonywanie pomiarów i wykonywanie na ich podstawie obliczeń
- problemowa: analizowanie i porównywanie wyników, wyjaśnianie ewentualnych różnic w sposobie rozwiązywania zadań i wynikach, zadania podsumowujące typu P/F

- interaktywne: zadania pod kodami OR, zadania na wordwall
- ewaluacyjne: metoda niedokończonych zdań np. „Dziś dowiedziałam/em się, że…", „Najbardziej zaskoczyło mnie…", „Na tej lekcji trudne dla mnie było…", „Chciał/abym się jeszcze dowiedzieć…" itp.

Formy pracy: zespołowa - uczniowie pracują w 2-3 osobowych grupach utworzonych dowolnie, z wyjątkiem grupy uczniów o SPE

Kompetencje kluczowe:

- matematyczne, w tym dokonywanie pomiarów, wykonywanie obliczeń, zamiana jednostek, myślenie logiczne i krytyczne, analizowanie, i w zakresie nauk przyrodniczych, w tym wykonywanie doświadczeń, obserwowanie, argumentowanie i formułowanie wniosków na podstawie dowodów ,
- w zakresie rozumienia i przetwarzania informacji, w tym skuteczne komunikowanie się: uczniowie analizują, wnioskują, argumentują, tworzą informacje,
- w zakresie uczenia się, w tym organizacja procesu, uczenie się od innych, dzielenie się wiedzą, ocena swoich mocnych i słabych stron,
- cyfrowe, w tym wykorzystanie aplikacji i czytników zainstalowanych na smartfonach do rozwiązywania zadań,
- a także kompetencje społeczne i osobiste takie jak współpraca w grupie, motywacja, odpowiedzialność, dbanie o bezpieczeństwo własne i innych oraz kreatywność.

VIII. **Środki dydaktyczne (wykorzystane przez uczniów oraz przez nauczyciela):**

Szkło i sprzęt laboratoryjny: zlewki, kolby stożkowe, cylindry miarowe, lejki, łopatki

Odczynniki do doświadczeń: woda, olej, benzyna, syrop, mleko, płyn do naczyń, tusz, ryż, miedź, ołów, aluminium, magnez, drewno

Pomoce dydaktyczne: karty pracy, podręczniki do fizyki kl. 7 z tablicami gęstości różnych substancji, kody QR z ukrytymi zadaniami, zadania interaktywne P/F na portalu wordwall, filmik na you tube „Dlaczego nie gasić wodą płonącego oleju?" https://www.youtube.com/watch?v=fW9KDQW-9ic, kartki z definicją, wzorem i jednostkami gęstości, fiszki ewaluacyjne z niedokończonymi zdaniami

Inne: wagi elektroniczne, miary rozwijane, śruby stalowe lub nakrętki, rurki miedziane,

kulki i prostopadłościany wykonane z różnych materiałów, kartony, pojemniki po lodach lub kosmetykach o regularnych kształtach, skrzynki + piłeczki+ kciuki.

IX. Przebieg lekcji z podziałem na część wstępną, właściwą i końcową[1]

ARANŻACJA SALI:

Lekcja odbywa się w szkolnej pracowni chemicznej. Uczniowie dowolnie zajmują miejsca w 3-osobowych ławkach, wyznaczone zostaje jedynie miejsce pracy dla uczniów o SPE.

CZĘŚĆ WSTĘPNA

1. Czynności organizacyjne: sprawdzenie obecność i uzupełnianie danych w dzienniku lekcyjnym.
   Informacje dotyczące organizacji lekcji, jej przebiegu, przypomnienie zasad bezpieczeństwa i regulaminu pracowni chemicznej.
2. Pytanie kluczowe: *„Dlaczego nie wolno gasić wodą płonącego oleju?”*
3. Doświadczenie wprowadzające (**zał. 1 – pkt. 1)**: poszczególne trójki (dwójki) uczniów sprawdzają, jak zachowują się w wodzie różne substancje stałe i ciecze; uczniowie pracują zgodnie ze wskazówkami, wykorzystując umiejętności badawcze zdobyte na wcześniejszych lekcjach chemii, biologii czy fizyki; samodzielnie dokonują obserwacji i zapisują je w tabelce, którą później wkleją na kartach pracy. Podejmują również próbę sformułowania wniosku – *substancje różnią się pewną właściwością*. Aby wskazać tę właściwość, wybrani za pomocą „patyczków” uczniowie, wykonują kolejne zadanie.
4. Zadanie interaktywne z kodami QR: pod kodami QR rozmieszczonymi w różnych miejscach sali ukryte są zadania, których rozwiązania doprowadzą uczniów do hasła **GĘSTOŚĆ**; uczniowie muszą się komunikować i współpracować, aby jak najszybciej znaleźć rozwiązanie, mogą też korzystać z podpowiedzi i wskazówek pozostałej części klasy. Odkodowane hasło zapisują na tablicy.

[1]Zalecane jest również uwzględnienie materiałów i zadań rozszerzających (dla uczniów zdolnych, zainteresowanych daną tematyką oraz uczniów ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się).

5. Nauczyciel wskazuje gęstość jako właściwość fizyczną substancji, wyjaśnia korelacje między chemią i fizyką oraz innymi przedmiotami, uzasadniając w ten sposób obecność na lekcji dwóch prowadzących.

CZĘŚĆ WŁAŚCIWA:

1. Podanie tematu i celu lekcji; rozdanie kart pracy (**załącznik nr 1 i załącznik nr 2 dla uczniów o SPE)**.

   TEMAT: ***„Dlaczego oliwa na wierzch wypływa?" – obliczamy i porównujemy gęstość różnych substancji.***

   CEL: ***wyznaczam doświadczalnie gęstość wody i oleju oraz innych substancji, wykonuję obliczenia z wykorzystaniem gęstości***

2. Zapoznanie uczniów z definicją gęstości, wzorem na gęstość oraz jednostkami gęstości – rozwieszenie na tablicach fiszek z w/w informacjami. **(zał. 1 – pkt.2)**

3. Doświadczenie 1 „Wyznaczanie gęstości wody i oleju". **(zał. 1 – pkt.3)**
   Uczniowie pracują w trójkach, zgodnie z instrukcją podaną w kartach pracy – ważą puste zlewki, potem napełnione wodą lub olejem – o ilości wlanej cieczy nie ma informacji w instrukcji, jest zatem dowolność, następnie wyznaczają gęstość cieczy; różnice w sposobie prowadzenia pomiarów i wykonywania obliczeń są jak najbardziej oczekiwane przez nauczycieli; w wykonaniu tego zadania uczniom o SPE pomaga nauczyciel wspierający.
   Po zakończonej pracy uczniowie dokumentują wyniki pomiarów i obliczeń, prezentują je całej klasie, a następnie porównują wartości gęstości wody i oleju; już w tym momencie można wrócić do tematu lekcji i doświadczenia wprowadzającego, aby uczniowie sformułowali odpowiedź na pytanie z tematu.

4. Doświadczenie problemowe **(zał. 1 – pkt. 4 lub pkt. 5):** uczniowie nadal pracują w trójkach, kilka z nich rozwiązuje jedno zadanie (pkt. 4), a pozostałe trójki inne zadanie (pkt. 5); dla uczniów o SPE przygotowano zadanie w prostszej wersji (**zał. nr 2)**, uczniowie ci w tej części lekcji pracują na miarę swoich możliwości skupiając się np. tylko na poprawnie i dokładnie dokonanych pomiarach, właściwym ich zapisaniu z jednostką, mają jednak możliwość wykonania zadania tak, jak pozostała

część klasy.

Jedno zadanie polega na obliczeniu gęstości materiału, z którego wykonano przedmiot o nieregularnym kształcie np. stalowa śruba, miedziana rurka, szklana ozdoba itp. i porównaniu wyniku z danymi z tablic fizycznych. Uczniowie próbują wyjaśnić, jakie są przyczyny ewentualnych rozbieżności (inne warunki prowadzenia pomiarów, dokładność użytych sprzętów i urządzeń, niedokładność odczytu, przybliżenia w obliczeniach itp.).

Drugie zadanie polega na wyznaczeniu masy powietrza wypełniającego np. mały pojemnik, duży karton, dygestorium lub salę lekcyjną – tutaj również muszą skorzystać z tablic fizycznych, aby odczytać gęstość powietrza.

5. Na koniec wybrane losowo osoby przedstawiają swoje rozwiązania – sposoby i wyniki – porównują je, oceniają.

CZĘŚĆ PODSUMOWUJĄCA

1. Wybrani za pomocą patyczków uczniowie oceniają prawdziwość zdań przygotowanych na wordwall.net/pl

2. Powrót do pytania kluczowego – uczniowie podają propozycje odpowiedzi i uzasadniają je; zamiast komentarza, nauczyciel prezentuje filmik https://www.youtube.com/watch?v=fW9KDQW-9ic

3. Ewaluacja zajęć – metoda niedokończonych zdań – chętni uczniowie odbierają od nauczyciela kartkę z zapisanym zdaniami kończą je np. „Na dzisiejszej lekcji zaskoczyło mnie…”

4. Ocena koleżeńska i samoocena pracy na lekcji – dwójka wybranych uczniów konsultuje się i przydziela najbardziej aktywnym uczniom „+” za aktywność, jednocześnie argumentują swoje wybory, decyzje; po zakończonych zajęciach uczniowie wrzucają kolorowe piłki do pojemników z odpowiednim emotikonem

X. Literatura(w tym źródła elektroniczne):

1. Braun Marcin i Śliwa Weronika *To jest fizyka. Podręcznik do fizyki dla klasy 7 szkoły podstawowej*

2. Okoń Wincenty, *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej, wydanie 5,* Warszawa, 2016

3. Sterna Danuta *Strategie dobrego nauczania*, SEO (dostęp 30.03.2022r.)

4. Zajączkowska Katarzyna *4K - Jak wspierać rozwój ucznia? Szkoła Ćwiczeń w Gminie Barcin - materiały konferencyjne,* Ciechocinek, 22-23 października 2021.

5. Żylińska Marzena *Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi* Toruń, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2013.

6. https://www.metis.pl/content/view/3397/105/ (dostęp 23.03.2022r.)

7. http://www.ack.fais.uj.edu.pl/documents/97137412/c08fb2f1-d5c9-4067-acce-f41c810673e3 - IBSE (dostęp 23.03.2022r.)

8. https://szkola-podstawowa.edu.pl/metody-pracy-nauczyciela-w-pigulce/ (21.03.2022r.)

XI. **Załączniki do scenariusza – jeśli dotyczy** (np. karty pracy, zestawy ćwiczeń dla uczniów, teksty źródłowe, ilustracje):

1. Załącznik nr 1: KARTA PRACY
2. Załącznik nr 2: KARTA PRACY dla uczniów o SPE

.....

podpis Autora/-ki / Autorów

KARTA PRACY

TEMAT: „Dlaczego oliwa na wierzch wypływa?" – wyznaczamy i porównujemy gęstość substancji.

CEL : poznajemy i stosujemy w zadaniach pojęcie gęstości, ustalamy doświadczalnie gęstość różnych substancji

1. DOŚWIADCZENIE WPROWADZAJĄCE. (do wklejenia)

Napełnij zlewkę do połowy wodą. Dodaj wybrany materiał – substancję stałą (gr.1) lub ciecz (gr. 2). Porównaj swoje wyniki z wynikami innych zespołów. Wszystkie obserwacje i wnioski zapisz w tabeli.

Wybrany materiał	Obserwacje	Wniosek

2. WAŻNE DEFINICJE i WZORY

Gęstość to stosunek masy do objętości	Wzór na gęstość: $d = \frac{m}{V}$	Jednostki gęstości: kg/m^3, g/cm^3, g/dm^3

3. DOŚWIADCZENIE PROBLEMOWE nr 1

Uwaga! Zanim przejdziesz do wykonania doświadczenia, zapoznaj się z jego instrukcją.

- Włącz wagę elektroniczną, umieść na niej cylinder miarowy, wyzeruj wagę.
- Wlej do cylindra sporą ilość wody (gr. 1) lub oleju (gr. 2). Zapisz wyniki pomiaru.
- Odczytaj objętość cieczy w cylindrze miarowym. Zapisz wynik odczytu.

WYNIKI POMIARÓW/ODCZYTÓW:

Masa …… **m =**

Objętość ……. **V =**

Stosując wzór, wyznacz/oblicz gęstość badanej cieczy.

OBLICZENIA:

4. DOŚWIADCZENIE PROBLEMOWE nr 2 (gr. 1)

- Zważ badany przedmiot przy użyciu wagi elektronicznej.

  WYNIK POMIARU: m = ……

- Do cylindra lub zlewki wlej wodę. Ostrożnie umieść w naczyniu z wodą badany przedmiot (słoiczek, śrubkę, rurkę, bryłkę itp.). Odczytaj teraz poziom wody w cylindrze lub zlewce.

  WYNIKI POMIARÓW POMOCNICZYCH: V_1 = ……. V_2 = ……

- Na podstawie dokonanych pomiarów, wyznacz objętość badanego przedmiotu

  WYNIK: V = ……

- **Oblicz gęstość materiału, z którego wykonany jest badany przedmiot. Porównaj swój wynik z danymi z tablic fizycznych (podręcznik do fizyki str. 239).**

5. DOŚWIADCZENIE PROBLEMOWE nr 3 (gr. 2)

- Za pomocą miary wyznacz długość = a, szerokość = b i wysokość = c kartonu (pojemnika, dygestorium, sali). Oblicz objętość korzystając ze wzoru $\boldsymbol{V = a \cdot b \cdot c}$

V =

- Odszukaj w tablicach fizycznych (podręcznik do fizyki str.239) **gęstość powietrza**, a następnie **wyznacz masę powietrza** wypełniającego karton, pojemnik lub dygestorium.

d =

stąd:

m =

KARTA PRACY *(SPE)*

TEMAT: **„Dlaczego oliwa na wierzch wypływa?" – wyznaczamy i porównujemy gęstość substancji.**

CEL : poznajemy i stosujemy w zadaniach pojęcie gęstości, ustalamy doświadczalnie gęstość różnych substancji

1. DOŚWIADCZENIE WPROWADZAJĄCE. (do wklejenia)

Instrukcja: Napełnij zlewkę do połowy wodą. Dodaj kawałek drewna i drucik miedziany. Swoje obserwacje zapisz w tabeli. Spróbuj sformułować wniosek.

Wybrany materiał	Obserwacje	Wniosek
DREWNO		
MIEDŹ		

2. NOTATKA z LEKCJI

Gęstość to stosunek masy do objętości	Wzór na gęstość: $d = \frac{m}{V}$	Jednostki gęstości: kg/m^3, g/cm^3, g/dm^3

3. DOŚWIADCZENIE PROBLEMOWE nr 1

Uwaga! Zanim przejdziesz do wykonania doświadczenia, zapoznaj się z jego instrukcją.

- Włącz wagę elektroniczną, umieść na niej cylinder miarowy, wyzeruj wagę.
- Wlej do cylindra sporą ilość wody. Zapisz wyniki pomiaru wyświetlony na wadze.
- Odczytaj objętość cieczy w cylindrze miarowym. Zapisz wynik odczytu.

WYNIKI POMIARÓW/ODCZYTÓW:

Masa …… **m =**

Objętość ……. **V =**

Stosując wzór na gęstość $d = \frac{m}{V}$, oblicz gęstość wody.

OBLICZENIA:

4. DOŚWIADCZENIE PROBLEMOWE nr 2

- Zważ badany przedmiot przy użyciu wagi elektronicznej.

WYNIK POMIARU: m = ……

- Do cylindra lub zlewki wlej 100 ml wody. Ostrożnie umieść w naczyniu z wodą kostkę z metalu. Odczytaj teraz poziom wody w cylindrze lub zlewce.

WYNIKI POMIARU: V_1 = 100cm^3 V_2 = ……

- Na podstawie dokonanych pomiarów, wyznacz objętość badanego przedmiotu

WYNIK: V = ……

Spróbuj wykonać ostanie zadanie ☺

Znając wzór $d = \frac{m}{V}$, oblicz gęstość materiału, z którego wykonany jest badany przedmiot.

Porównaj swój wynik z danymi z tablic (podręcznik do fizyki str. 239)

OBLICZENIA: