

Doświadczenie 1.**Niewidzialny posłaniec**

Doświadczenie należy wykonać w zaciemnionym pomieszczeniu

Przygotuj:

- pilot zdalnego sterowania na podczerwień (np. od telewizora)
- smartfon lub laptop z włączoną kamerą (aparatem)
- pustą szklankę
- szklankę z wodą
- szklankę z olejem roślinnym
- białą kartkę
- ciemny worek na śmieci
- plastikowe pudełko
- folię aluminiową
- cienki plasterek wosku o grubości około 5 mm (np. odcięty ze świecy lub wkładu do świecznika)
- podpórka, na której można oprzeć smartfon

**Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!**

Zadanie 1.

Doświadczenie wykonaj w innym pomieszczeniu niż to, w którym znajduje się urządzenie obsługiwane przez pilota. Przygotuj wszystkie wymienione wyżej substancje i przedmioty. Ułóż je na stole tak, aby móc po nie łatwo sięgać podczas eksperymentu.

Zadanie 2.

1. Włącz aparat w telefonie lub kamerę w laptopie.
2. Skieruj diodę pilota prosto w obiektyw i naciskaj przyciski.
3. Jeśli na ekranie widzisz mrugającą jasną plamkę, Twój detektor jest gotowy.

Uwaga. Obserwacje możesz wykonać kładąc smartfon pionowo na stole i opierając go o podpórkę.

Uwaga. Jeśli nic nie widzisz, spróbuj użyć przedniej kamery (do autoportretów) – często ma ona słabszy filtr podczerwieni niż kamera główna. Jeśli żadna kamera nie reaguje, musisz użyć innego urządzenia.

Uwaga. Twoje obserwacje będą najlepiej widoczne w zaciemnionym pomieszczeniu lub wieczorem, przy zgaszonym świetle – dzięki temu blask diody na ekranie będzie wyraźniejszy. Warto jednak zadbać o wygodę: zostaw zapaloną małą lampkę nocną lub uchylone drzwi do oświetlonego sąsiedniego pokoju, aby móc swobodnie i bezpiecznie sięgać po przygotowane materiały.

Eksperyment 1.

1. Ustaw telefon lub laptop tak, aby widzieć obraz z kamery na ekranie.
2. Pomiędzy pilotem a obiektywem umieszczaj kolejno przygotowane materiały.
3. Za każdym razem naciskaj przycisk na pilocie i obserwuj ekran smartfonu, rejestrujący sygnał.
4. Zwróć uwagę na to, czy widać mrugającą białą-różową plamkę.
5. W tabeli znajdującej się poniżej zapisz swoje obserwacje. Oceń intensywność sygnału, używając skali (np. wyraźny, słaby, brak).

Substancja	Intensywność sygnału
pusta szklanka	
szklanka z wodą	
szklanka z olejem	
kartka	
worek na śmieci	
plastikowe pudełko	
folia aluminiowa	
wosk	

Obserwacje:

1. Przy których materiałach na ekranie widać mrugającą biało-różową plamkę? Które materiały (mimo, że są przezroczyste dla Twoich oczu) zatrzymały sygnał, a które (mimo, że są nieprzezroczyste) przepuściły sygnał?

Eksperyment 2.

2. Powtórz eksperyment 1 z papierem oraz osobno z czarnym workiem na śmieci.
3. Zmieniaj liczbę warstw materiału – składaj kartkę na pół, używaj więcej warstw folii.
4. Zwróć uwagę na to, jak intensywna jest biało-różowa plamka. Czy są zauważalne zmiany intensywności?

Obserwacje:

1. Czy intensywność plamki na ekranie zależy od liczby kartek lub liczby warstw folii?

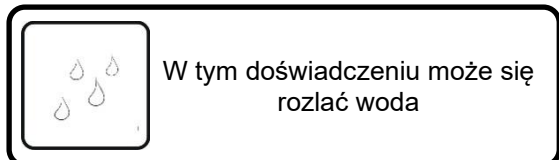
Komentarz:

Pilot zdalnego sterowania komunikuje się z urządzeniami za pomocą **promieniowania podczerwonego**. Promieniowanie to jest niewidoczną dla oczu falą elektromagnetyczną o częstotliwości nieco mniejszej niż częstotliwość światła czerwonego (czyli o długości fali nieco większej niż długość fali światła czerwonego). To, co obserwujemy na ekranie smartfonu lub laptopa w formie mrugającej biało-różowej plamki, nie jest rzeczywistą plamką promieniowania podczerwonego, lecz efektem interpretacji sygnału przez układ elektroniczny kamery. Podczerwień w rzeczywistości nie posiada barwy, jednak jej promieniowanie pobudza jednocześnie czujniki koloru czerwonego i niebieskiego, które łącznie dają efekt obserwowany na ekranie. Procesor obrazu miesza te sygnały, wyświetlając nam widoczny na ekranie blask. Dzięki temu możemy „podglądać” zjawiska związane z promieniowaniem niewidzialnym dla ludzkiego oka.

Przeprowadzone doświadczenie dowiodło, że to, czy promieniowanie przedostanie się przez przeszkodę, zależy od rodzaju materiału znajdującego się na drodze od nadajnika do detektora i od jego grubości – każda kolejna warstwa materiału dodatkowo osłabia sygnał, aż do jego całkowitego zaniku. Na przykład, czarny worek na śmieci, mimo że jest całkowicie nieprzezroczysty dla światła widzialnego, okazuje się przezroczysty dla podczerwieni. Dzieje się tak, ponieważ zawarte w tworzywie sztucznym pigmenty blokują fale światła widzialnego. Podobnie zachowują się cienka biała kartka oraz niezbyt gruba warstwa wosku, przez które promieniowanie podczerwone przenika. Z kolei woda wykazuje zdolność do pochłaniania fal podczerwieni i zamieniania jej energii w ciepło, dlatego sygnał przechodzi przez nią słabiej niż, na przykład, przez olej roślinny. Jediną niepokonaną barierą w naszym zestawie badawczym okazała się folia aluminiowa, która jako metal całkowicie odbija fale podczerwone, działając dla niej jak lustro.

Doświadczenie 2.

Transport krwi



Przygotuj:

- wodę z kranu
- kubek jednorazowy o pojemności 0,25 l lub 0,5 l
- słomkę do napojów o jak największej średnicy
- niewielki kawałek plasteliny
- małą linijkę
- nożyczki do paznokci
- kawałek chusteczki higienicznej
- pisak lub ołówek
- wykałaczkę lub patyczek do szaszłyków
- stoper lub zegarek z sekundnikiem
- płaską blachę z piekarnika lub inne płaskie naczynie (może być mniejsze od blachy)

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!

Eksperyment 1:

1. Przetnij słomkę w poprzek na pół. Jedną połówkę użyj w eksperymencie 1, a drugą w eksperymencie 2.
2. Wytnij niewielki otwór nożyczkami na ściance kubka na wysokości 2 cm od jego dna. Przebij otwór tak, aby koniec słomki wsunął się do środka kubka na ok. 1 cm.
3. Przyklej słomkę do kubka (plasteliną lub taśmą klejącą). Zaklej wylot słomki plasteliną, ale postaraj się nie wepchnąć plasteliny do jej środka.
4. Postaw kubek na blaszce.
5. Narysuj na kubku poziomą kreskę w odległości 1 cm od brzegu kubka.
6. Napełnij kubek wodą do poziomu zaznaczonego na kubku.

Uwaga. Jeśli plastelina zatykająca słomkę samoczynnie wypada pod wpływem strumienia wody, to zatkaj wylot słomki palcem. Dolej wody do kubka.

7. Włącz stoper w chwili odetkania wylotu słomki i zmierz czas wypływu wody z kubka przez słomkę do blaszki. Zapisz wynik w tabeli poniżej.
8. Wylej wodę z blaszki i powtórz ten sam eksperyment jeszcze dwa razy, za każdym razem dolewając wody do zaznaczonego na kubku poziomu i mierząc czas jej wypływu z kubka. Wyniki zapisuj w tabelce poniżej.
9. Oblicz średni czas wypływu wody z kubka przez pustą słomkę.

Pusta słomka	pomiar 1	pomiar 2	pomiar 3	średni czas
czas [s]				

Eksperyment 2:

1. Wylej pozostałą wodę z kubka. Wytrzyj wnętrze kubka do sucha.
2. Przy pomocy wykałaczki wprowadź plastelinę do drugiej połówki słomki, starając się przykleić plastelinę w różnych miejscach wnętrza słomki. Plastelina powinna wypełnić większość wnętrza, ale zostaw prześwit tak, aby woda nadal mogła wypłynąć przez słomkę. Mocno przyklej plastelinę przy obu końcach słomki.

3. Przyklej słomkę do kubka (plasteliną lub taśmą klejącą). Zaklej wylot słomki plasteliną, ale postaraj się nie wepchnąć plasteliny do jej środka.
4. Postaw kubek na blaszce.
5. Napełnij kubek wodą do poziomu zaznaczonego na kubku.
6. Włącz stoper w chwili odetkania wylotu rurki i zmierz czas wypływu wody z kubka przez słomkę do blaszki. Zapisz wynik w tabeli poniżej.
7. Wylej wodę z blaszki i powtórz ten sam eksperyment jeszcze dwa razy, za każdym razem dolewając wody do zaznaczonego na kubku poziomu i mierząc czas jej wypływu z kubka. Wyniki zapisuj w tabelce poniżej.
8. Oblicz średni czas wypływu wody z kubka przez słomkę z plasteliną w środku

Słomka z plasteliną	pomiar 1	pomiar 2	pomiar 3	średni czas
czas [s]				

Obserwacje:

1. Czy czasy wypływu wody z kubka przez pustą słomkę w trzech próbach są do siebie zbliżone?
2. Czy czasy wypływu wody z kubka przez słomkę z plasteliną w trzech próbach są do siebie zbliżone?
3. W którym eksperymencie średni czas wypływu wody jest dłuższy?

Komentarz:

Układ krwionośny składa się z naczyń krwionośnych (tętnic i żył) i serca. Jego zadaniem jest nieustanny przepływ krwi w organizmie. Krew transportuje wszystkie niezbędne składniki odżywcze oraz tlen. Jeśli przepływ krwi przez naczynia krwionośne jest utrudniony, może doprowadzić do różnych chorób układu krążenia (np. do choroby niedokrwiennej serca), a nawet do śmierci.

Jeśli **naczynia krwionośne**, a w szczególności - **tętnice** są czyste, krew łatwo krąży w organizmie. Jeśli we wnętrzu tętnic osadzają się substancje (głównie cholesterol i tłuszcze), to zmniejszają one średnicę tętnic dostępną dla przepływu krwi. W najgorszym wypadku cała tętnica może zostać zatkana i krew nie będzie mogła dopływać do serca i innych narządów. W szczególności może dojść do niedotlenienia mięśnia sercowego, co w konsekwencji może doprowadzić do **zawału serca**. Aby temu zapobiegać, należy prowadzić zdrowy tryb życia – stosować dietę, wykonywać ćwiczenia i często spacerować, by utrzymać prawidłowy przepływ krwi.

Słomka do napoju pełni w tym doświadczeniu rolę naczynia krwionośnego (tętnicy), a woda – rolę krwi. Jeśli słomka jest pusta, woda szybciej przez nią wypływa. Jeśli słomka jest wypełniona plasteliną – woda płynie wolniej, a czas wypływu z kubka jest dłuższy, niż czas wypływu przez pustą słomkę.

Doświadczenie 3.

Morze zabrało



W doświadczeniu należy uważać, by nie rozlać wody

Przygotuj:

- 2 szklanki piasku
- prostokątne naczynie: brytfankę, miskę
- szklankę
- wodę z kranu

**Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!**

Eksperyment:

1. Przy jednym z krótszych boków naczynia wysyp piasek i dodaj do niego 3 łyżki wody. Wszystko dokładnie wymieszaj.
2. Mocno ubij piasek i uformuj z niego lekko opadającą plażę.
3. Napełnij szklankę wodą.
4. Powoli wylewaj wodę ze szklanki do naczynia – wlewając ją po tej stronie naczynia, gdzie nie ma piasku. Wodę wlewaj aż do chwili, gdy woda dotrze do plaży, ale jej nie zaleje.
5. Zaczynij poruszać blachą, przesuwając ją na płasko, tam i z powrotem, czyli w stronę piasku i w stronę przeciwną - najpierw delikatnie, a następnie coraz szybciej, tak aby stworzyć fale, które zalewają plażę.
6. Obserwuj, jak warstwy piasku zmieniają grubość i się przemieszczają.

Obserwacje:

1. Czy woda łatwo przesuwaa piasek?
2. Czy szybkość przesuwania naczynia wpływa na przemieszczanie piasku?
3. Czy kształt plaży zmienił się po eksperymencie?

Komentarz:

Wierzchnia warstwa wody morskiej jest wprawiana w ruch najczęściej przez **wiatr**, dzięki czemu tworzą się fale. Fale mogą być wywołane również podmorskimi trzęsieniami ziemi, przyciąganiem Księżyca czy ruchem statków morskich.

W warunkach eksperymentu ruch naczynia wywołał ruch wody, który przypominał **fale morskie**. Gdy woda zalewa **plażę**, zabiera z sobą **drobinki piasku**. Im silniej poruszamy naczyniem, tym silniejsze są fale i więcej piasku jest przez nie zabierane z „plaży”. Dzięki temu eksperymentowi mogliśmy zwiualizować **erozję wybrzeża**, która zachodzi każdego dnia nad brzegiem morza.

Sztormy docierające do wybrzeży mórz (także te nad Morzem Bałtyckim), potrafią zmienić krajobraz nie do poznania, szczególnie zimą. Silne fale wspomagane wiatrem podcinają wydmy, tworząc klify. Jednocześnie zabierają ogromne masy piasku do morza. Z czasem plaże mogą zaniknąć, a łagodne zejścia na plaże mogą stać się wysokimi pionowymi skarpami. Przyroda przebudowuje linię brzegową.



południowej ściany tego budynku.

Piasek zabrany przez fale jest przemieszczany **prądami morskimi**. Morze w jednym miejscu zabiera ląd, a w innym tworzy naturalne wały ochronne. W taki sposób został utworzony np. Półwysep Helski.

Doświadczenie 4.**Korek uliczny**

**Po wykonaniu doświadczenia spróbuj
odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!**

Przygotuj:

- sztywną, przezroczystą ofertówkę A4
- dwa spinacze biurowe
- nożyczki
- taśmę przezroczystą
- garść granulek styropianowych lub kawałek styropianu o wymiarach ok. 3 cm × 3 cm × 5 cm
- linijkę
- widelec
- maseczkę higieniczną

Zadanie 1. Przygotuj tubę.

1. Z ofertówki wytnij pasek o długości 30 cm i szerokości 9 cm.
2. Z innego kawałka ofertówki wytnij koło o średnicy 4-5 cm.
3. Zwiń pasek w rurkę o długości 30 cm i średnicy ok. 3 cm. Zepnij oba końce rurki spinaczami biurowymi.
4. Utnij 3 krótkie kawałki taśmy przezroczystej i sklej nimi rurkę w poprzek w równych odstępach.
5. Utnij jeden kawałek taśmy przezroczystej, ściągnij górny spinacz biurowy z rurki i w jego miejscu sklej rurkę przy samym brzegu kawałkiem taśmy.
6. Utnij jeden kawałek taśmy przezroczystej, ściągnij dolny spinacz biurowy z rurki i w jego miejscu sklej rurkę przy samym brzegu kawałkiem taśmy tak, aby połowa szerokości taśmy zwisała poniżej klejenia. Przetnij tę połowę taśmy w dwóch miejscach. Przyklej powstałe w ten sposób dwa kawałki taśmy do wyciętego wcześniej koła z ofertówki, przyklejając w ten sposób koło z rurką i tworząc denko dla rurki.

Zadanie 2. Przygotuj styropianowe granulki.

Uwaga. Zadanie to wykonujesz tylko wtedy, gdy masz kawałek styropianu zamiast gotowych granulek.

1. Włóż maseczkę higieniczną i zakryj nią usta i nos, aby styropian nie dostał się do twoich dróg oddechowych.
2. Włóż kawałek styropianu do miski. Przy pomocy widelca rozdrobnij styropian na małe granulki różnej wielkości o wymiarach 2-8 mm.

Eksperyment 1:

1. Postaw rurkę pionowo na stole.
2. Wsyp kawałki styropianu do rurki na wysokość 1 cm.
3. Weź rurkę do rąk. Jedną dłoń przytrzymuj koniec rurki z denkiem, a drugą - zakryj na płasko otwór rurki. Obracaj rurkę do pozycji pionowej z denkiem na górze i z powrotem, obserwując zachowanie granulek styropianu.

**Obserwacje:**

1. Czy granulki gładko przemieszczają się w rurce?
2. Czy niektóre granulki zatrzymują się, mimo obracania rurką, a jeśli tak, to czy tworzą duże grupy, czy raczej małe skupiska oraz w którym miejscu się gromadzą?

Eksperyment 2:

1. Postaw rurkę na stole.
2. Wsyp kawałki styropianu do rurki na wysokość 8 cm.

3. Weź rurkę do rąk. Jedną dłonią przytrzymuj koniec rurki z denkiem, a drugą - zakryj na płasko otwór rurki. Obracaj rurkę do pozycji pionowej z denkiem na górze i z powrotem, obserwując zachowanie granulek styropianu.

Obserwacje:

1. Czy granulki gładko przemieszczają się w rurce?
2. Czy gdy granulki zatrzymują się, mimo obracania rurką, to tworzą czasami coś na kształt korka blokującego przemieszczanie się innych granulek? Czy da się taki korek usunąć, kontynuując obracanie rurki?

Komentarz:

Korek uliczny, to zator pojazdów, przy którego powstaniu samochody zwalniają lub wręcz zostają całkowicie zatrzymane na pewien czas w jednym miejscu na jezdni. Korki uliczne tworzą się z różnych przyczyn. Może je powodować wypadek na jezdni, roboty drogowe, pojazd tarasujący drogę, sygnalizacja świetlna, niedostosowana do natężenia ruchu, a nawet przechodnie przechodzący przez przejścia dla pieszych w sposób niezorganizowany. Korki uliczne mogą być krótsze lub dłuższe. Gdy droga jest zasadniczo przejezdna (to znaczy nie ma na niej żadnych stałych blokad), korki nadal mogą się pojawiać w zależności od natężenia ruchu. Zwykle najdłuższe są rano, gdy ludzie jadą do pracy i do szkoły oraz po południu – gdy wracają do domów. Gdy natężenie ruchu spada, nawet blokady na jezdni nie spowalniają zasadniczo ruchu.

Rurka wykorzystana w doświadczeniu pełni rolę jezdni, natomiast granulki styropianowe są modelami pojazdów. Gdy granulek jest niewiele, poruszają się one w miarę gładko wzdłuż rurki i nawet jeśli pojedyncze zatrzymują się na ściankach, nie stopuje to większości pozostałych granulek. Inaczej jest, gdy ilość granulek w rurce wzrasta. Wówczas od czasu do czasu granulki grupują się w rodzaj zapory, przesłaniając cały przekrój rurki i uniemożliwiając innym granulkom przemieszczanie się w rurce z jednej strony zapory na drugą. Gdy chwilę zaczekamy, taka blokująca grupa granulek, zaczyna się rozdzielać i rusza, odblokowując częściowo lub całkowicie rurkę dla pozostałych granulek.