KLUB MŁODEGO ODKRYWCY

Koordynator programu
CENTRUM NAUKI KOPERNIK

Dźwięki muzyki

Cel doświadczenia:

Jak zagrać na rurkach pcw? Co sprawia, że dźwięki są wyższe lub niższe? W tym doświadczeniu zbudujecie własną, uproszczoną wersję organów.

Problem do rozwiązania

Jak zagrać na rurkach pcw? Co sprawia, że dźwięki są wyższe lub niższe? W tym doświadczeniu zbudujecie własną, uproszczoną wersję organów.

Spis materiałów

1. rurki pcw lub inne z twardego materiału, które można łatwo przeciąć (np. walce, na które zawijany jest papier dopakowania prezentów z twardej tektury)
2. kolanka do rurek pcw lub innych, których używasz (opcjonalnie)
3. łapka na muchy (z bardzo gęstą siatką albo całkowicie niedziurawa)/giętki klapek
4. kolorowe tasiemki do obwiązania rurek (opcjonalnie)
5. stroik (istnieją wersje online i aplikacje na telefon) lub kamertony (dla osób o dobrym słuchu muzycznym)
6. szeroka taśma klejąca/opaski zaciskowe (trytytki)

Etapy przeprowadzania doświadczenia

1. Uderz klapkiem w rurki o różnych długościach.
2. Sprawdź, czym różnią się dźwięki z rurek o różnej długości. Spróbuj zagrać na nich jakąś melodię.
3. Umieść je w odpowiednim stelażu, np. zbudowanym z innych rurek pcw albo desek za pomocą szerokiej taśmy klejącej lub opasek zaciskowych.
4. Nastrój je - przytnij rurki tak, żeby dawały określone dźwięki (skorzystaj z aplikacji na telefon lub, jeśli masz dobry słuch, możesz je nastroić używając zestawu kamertonów. Jeśli chcesz mieć dźwięk o innej wysokości, a nie starcza ci już miejsca na dłuższą rurkę, możesz użyć kolanka, do wydłużenia rury (poprowadzenia jej w innym kierunku).
5. Kiedy już otrzymasz dźwięki o określonych wysokościach przewiąż rurki wstążką, żebyś wiedział, która rurka odpowiada za który dźwięk.
6. Ponownie spróbuj zagrać jakąś melodię.

Pytania do doświadczenia

1. Jak zmieniała się wysokość dźwięku wraz z długością rury?
2. Udało Ci się zagrać jakąś melodię? Udało Ci się zagrać duet na tym instrumencie?

Interpretacje wyników

Uderzając w rurki bardzo szybko wyrzucamy z nich powietrze tworząc podciśnienie, co powoduje, że następnie powietrze jest szybko zasysane, proces ten się powtarza, aż do całkowitego wyrównania ciśnień na zewnątrz i w środku rurki. Różnica ciśnień powietrza przy wylocie powoduje drgania, co odbieramy jako dźwięk. Wysokość tego dźwięku jest zależna od tego, ile razy w ciągu sekundy zajdzie proces rozrzedzenia i zagęszczenia powietrza (czyli jego częstotliwości), a to z kolei zależy od długości rurki.

Ciekawostki

1. Dźwięki, które słyszy człowiek to te, których częstotliwość mieści się od około 20 do 20 000 Hertzów [Hz] (od 25-30 lat słuch zaczyna się pogarszać i ludzie coraz gorzej słyszą wysokie dźwięki). Istnieją zwierzęta, które do komunikacji używają dźwięków niższych (słonie komunikują się tzw. infradźwiękami o częstotliwości poniżej 16 Hz) lub wyższych (ultradźwięków, czyli dźwięków bardzo wysokich, o częstotliwościach przekraczających 20 000 Hz używają na przykład nietoperze i delfiny, ale słyszą je również psy).
2. Dźwięk jest drganiem cząsteczek. Żeby dźwięk się przemieścił, potrzebny jest ośrodek, czyli materia zbudowana z cząsteczek, w której rozejdą się drgania, np. powietrze (używasz tego zjawiska codziennie, kiedy rozmawiasz z drugą osobą, wasz dźwięk rozchodzi się właśnie przez powietrze), woda (możesz zanurkować na basenie lub w jeziorze i sprawdzić, czy da się tam porozmawiać z drugim człowiekiem) lub ciało stałe, np. rura (jeśli masz w domu wannę i mieszkasz w bloku, to jak zanurkujesz pod wodę, to czasem możesz usłyszeć sąsiadów, możesz też zbudować prosty model telefonu, jak jest to opisane poniżej). W przestrzeni kosmicznej nie ma cząsteczek gazu (a tak naprawę jest ich bardzo, bardzo mało), nie ma tam ośrodka, w którym mógłby się rozchodzić dźwięk, więc panuje tam absolutna cisza.