

MOC na edukację

Program Popularyzacji nauki i Techniki MOC Odkrywców

Scenariusz zajęć warsztatowej edukacji naukowo-technicznej

Nr 9. Syrena Seebecka

PROLOG

Głównym założeniem projektu jest nawiązanie do dobrych tradycji edukacyjnych realizowanych programowo w XX wieku (m.in. w ramach szkolnych kół zainteresowań, pracowni ZPT, lekcji eksperymentalnych, etc.) i połączenie ich z nowoczesnymi środkami stosowanymi we współczesnych centrach nauki, muzeach techniki i innych tego typu placówkach. Istotą formuły według, której realizowane będą działania opisane w niniejszym scenariuszu, jest połączenie tradycyjnych form eksperymentowania z praktycznym rozwijaniem i wykorzystaniem umiejętności politechnicznych, nacisk na organizację pracy w grupie, współpracę przy rozwiązywaniu problemów technicznych, umiejętność tworzenia dokumentacji technicznej przedmiotów wykonywanych samodzielnie, sprawność językową w omawianiu zjawisk oraz nabycie umiejętności technicznych na wielu poziomach zaawansowania. Podczas warsztatów uczestnicy wraz z instruktorami i koordynatorami – popularyzatorami nauki - projektują i budują małe eksponaty i modele, analogiczne do tych, jakie znajdują się w centrach nauki i innych placówkach edukacji nieformalnej.

OPIS MERYTORYCZNY

Syrena Seebecka służy do demonstracji zjawiska powstawania dźwięków podczas obrotów perforowanej tarczy i wykazania zależności pomiędzy częstotliwością generowanego dźwięku, a liczbą otworów umieszczonych na tarczy. Ten prosty, ale efektowny w użyciu przyrząd, łączy akustykę z mechaniką i pneumatyką.

BUDUJEMY WIEDZĘ PRAKTYCZNA

Zaleca się, aby cały proces twórczy oraz zajęcia warsztatowe przeprowadzone były w specjalistycznej pracowni edukacji naukowo-technicznej, odpowiednio wyposażonej w niezbędne narzędzia oraz park maszynowy, pozwalający na wykonywanie wszelkich prac politechnicznych w oparciu o tradycyjne oraz nowoczesne technologie (CAD/CAM, CNC, druk 3D itp.). Pracownia powinna dysponować również własnym zapleczem wyposażonym w demonstratory oraz pomoce naukowe, pozwalające na przeprowadzenie naukowych pokazów i spektakli z zakresu nauk przyrodniczych.

Do podstawy przymocowany jest pionowy wspornik, na którym znajduje się silnik elektryczny. Na osi silnika umieszczona jest kartonowa tarcza o średnicy 160 mm, w której wycięto otwory rozmieszczone w trzech współśrodkowych okręgach o różnych średnicach. W każdym okręgu znajduje się inna liczba otworów. W okręgu o największej średnicy mamy 18 otworów, w okręgu środkowym - 15 otworów, w okręgu o średnicy najmniejszej, umieszczonym najbliżej środka tarczy - 12 otworów. Po włączeniu zasilania, silnik zaczyna obracać tarczę, która wiruje z pewną prędkością. Jeśli podczas ruchu obrotowego tarczy wprowadzimy strumień powietrza do otworów (dmuchając np. przez rurkę do napojów), usłyszymy wyraźny dźwięk.

Przybory, narzędzia, obrabiarki

frezarka trzyosiowa CNC 3D, drukarka filamentowa 3D, piła do drewna, wkrętak, wiertarka stołowa, wiertarka ręczna, wiertło śr. 1.4, 2.0, 3.0, 4.0 i 6.5 mm oraz wiertło stożkowe do fazowania otworów, nożyczki, nóż introligatorski, ołówek, linijka, pistolet do kleju na gorąco (z zapasem kleju), pilnik płaski, kostka do szlifowania nr 100, wybijak do otworów o średnicy 6 mm.

Materiały (komplet na jeden zestaw)

- listwa drewniana 10 x 50 mm, długość 150 mm,
- listwa drewniana 15 x 15 mm, długość 70 mm,
- zasobnik na baterie 4 x R6,
- tektura introligatorska o grubości 1.5 mm,
- uchwyt PCV do rurek instalacyjnych, średnica 22 mm,
- silnik modelarski 4.5 V,
- wkręt do drewna 4.0 x 20 - 2 sztuki,

- wkręt do drewna 2.5 x 12 - 2 sztuki,
 - krążek drewniany, średnica 20 mm, wysokość 10 mm,
 - rurki do napojów z przegubem - 4 sztuki.
-

Prace przygotowawcze

- projekt graficzny szablonu tarczy,
 - wydruk cyfrowych elementów graficznych (szablony tarczy z otworami).
-

Zajęcia warsztatowe, montaż

- przycinanie listwy drewnianej podstawy 10 x 50 mm do długości 150 mm;
 - zaznaczanie na podstawie miejsca wiercenia otworu;
 - wiercenie otworów w zaznaczonych miejscach;
 - przycinanie listwy drewnianej 15 x 15 mm do długości 70 mm (wspornik pionowy);
 - montowanie wspornika do podstawy;
 - montowanie uchwytu PCV o średnicy 22 mm na wsporniku;
 - montowanie silnika w uchwycie;
 - montowanie zasobnika na baterie na podstawie;
 - połączenie zasobnika na baterie z silnikiem;
 - wycinanie tarczy syreny z tektury introligatorskiej - średnica tarczy 160 mm;
 - wybijanie otworów na powierzchni tarczy wg wydrukowanego szablonu;
 - przygotowanie i montaż piasty tarczy (krążek drewniany 20 mm);
 - mocowanie tarczy na osi silnika;
 - testowanie i uruchamianie zmontowanego modelu;
 - komentarze i dyskusja w grupie zajęciowej, omawianie realizowanego modelu i problemów technicznych napotkanych podczas pracy.
-

EKSPRYMENTUJEMY

Po uruchomieniu silnika, który rozpędza tarczę z otworami, dmuchamy przy pomocy rurki do napojów w wirujące otwory rozmieszczone w okręgach na tarczy. Częstotliwość dźwięku zależy od prędkości, z jaką obraca się tarcza oraz od liczby otworów w okręgu. Przekonamy się o tym, gdy na przemian wdmuchiwać będziemy powietrze do otworów. Liczba otworów w okręgach jest tak dobrana, aby generowane przez syrenę dźwięki układały się w harmoniczną triadę. Jeśli zamiast pojedynczej rurki użyjemy jednocześnie trzech (ustawionych tak, żeby powietrze trafiało do wszystkich wirujących otworów tarczy w tym samym czasie), usłyszymy dźwięki brzmiące razem w akordzie. Warto też spróbować poeksperymentować z obrotami tarczy i ich wpływem na wysokość dźwięku. Można to zrobić, podłączając regulator obrotów do silnika albo wyłączając zasilanie podczas dmuchania.

*Do wygenerowania dokumentu użyto ustawienia 100% wielkości czcionki podstawowej: 12pt
Można to zmienić w opcji Ustawienia.*

(C) 2025 ArsScientia