

MOC na edukację

Program Popularyzacji nauki i Techniki MOC Odkrywców

Scenariusz zajęć warsztatowej edukacji naukowo-technicznej

Nr 20. Bryły obrotowe

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

Bryły obrotowe to trójwymiarowe bryły geometryczne powstające w wyniku obrotu figury płaskiej dookoła prostej, którą nazywamy osią obrotu. Bryłami obrotowymi są: walec, stożek, kula, torus, elipsoida, hiperboloida. Bryły te powstają z płaskich figur geometrycznych i są to odpowiednio: kwadrat lub prostokąt, trójkąt, okrąg, okrąg o osi obrotu przesuniętej poza figurę, elipsa, hiperbola. Oś obrotu w klasycznych przypadkach przechodzi przez oś symetrii obracanej figury, choć są wyjątki od tej reguły, takim przypadkiem jest, np. torus.

BUDUJEMY WIEDZĘ PRAKTYCZNĄ

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.

Przyrząd służący do wizualizacji mechanizmu powstawania brył obrotowych jest atrakcyjnym urządzeniem dydaktycznym wzorowanym na oryginalnej konstrukcji produkowanej w ubiegłym wieku jako pomoc naukowa dla szkół. Całkowicie mechaniczne urządzenie w piękny sposób zamienia 2D w 3D, czyli płaskie figury geometryczne w trójwymiarowe bryły. Efekt jest znakomity - w wyniku obracania w elektrycznej wirownicy płaskich wykrojów figur geometrycznych - powstaje fantom do złudzenia przypominający trójwymiarowe bryły lub kompozycje z brył. Do kompletu przygotowano kilka ażurowych figur geometrycznych wykonanych z białego tworzywa sztucznego (druk 3D). Wykroje montowane są w piaście umieszczonej na osi silnika, którego uruchomienie powoduje obrót zainstalowanej figury a w efekcie - powstanie obrazu trójwymiarowego.

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.

Materiały (komplet na jeden zestaw)

- płyta MDF o wymiarach 150 x 150 mm,
- elementy wykonane w technologii druku 3D - ramię poziome wspornika, piasta górna i dolna wrzeciona modelu, wykroje figur (trójkąt równoramienny, prostokąt, trójkąt równoramienny z wpisanym okręgiem),
- listwa drewniana o przekroju 10 x 20 mm i długości 230 mm,
- listwa drewniana o przekroju 20 x 40 mm i długości 40 mm,

- wkręt do drewna 3.0/25 - 4 sztuki,
 - wkręt do drewna 2.5/16 - 2 sztuki,
 - karton czarny w formacie 230 x 220 mm,
 - silnik elektryczny z regulatorem obrotów,
 - śruba M3/30,
 - uchwyt PCV o średnicy 22 mm,
 - zasobnik na baterie z wyłącznikiem (3 x R6).
-

Prace przygotowawcze

- projekty elementów w środowisku CAD (ramię poziome wspornika, piasta górna i dolna wrzeciona modelu, wykroje figur 2D),
 - druk próbny elementów,
 - testowanie na modelu prototypowym i ewentualne korekty,
 - druk skorygowanych elementów modelu.
-

Zajęcia warsztatowe, montaż

- przycinanie listwy drewnianej 10 x 20 mm do długości 230 mm (kolumna pionowa wspornika);
- przycinanie listwy drewnianej 20 x 40 mm do długości 40 mm (mocowanie silnika);
- montaż ramienia poziomego wspornika (druk 3D) do jednego końca kolumny pionowej (listwa 10 x 20 o długości 230 mm) przy pomocy dwóch wkrętów 2.5/16;
- zaznaczanie otworów przy jednej z krawędzi podstawy (płyta MDF 150 x 150 mm) służących do zamontowania kolumny z ramieniem poziomym;
- wiercenie otworów;
- montaż kolumny do podstawy przy pomocy dwóch wkrętów 3.0/25;
- montaż uchwyty PCV do elementu mocowania silnika (prostokąt wykonany z listwy 20 x 40 mm i wysokości 40 mm);
- wstępny montaż silnika w uchwycie;
- dopasowanie osi (śruba M3/30) w piaście górnej wrzeciona;

- montaż piasty górnej w otworze ramienia poziomego wspornika;
 - montaż piasty dolnej na osi silnika;
 - montaż wybranego wykroju w szczelinie piasty górnej i dolnej w celu wyznaczenia miejsca ustawienia zespołu silnika na podstawie;
 - montaż zespołu napędowego na podstawie;
 - podłączenie regulatora z zasobnikiem na baterie;
 - podłączenie zasilania do silnika modelu;
 - wykonanie z kartonu ścianki tylnej/ekranu modelu (prostokąt o formacie 230 x 220 mm);
 - formowanie i montaż ścianki do kolumny pionowej wspornika;
 - testowanie i uruchamianie zmontowanego modelu;
 - komentarze i dyskusja w grupie zajęciowej, omawianie realizowanego modelu i problemów technicznych napotkanych podczas pracy.
-

EKSPRYMENTUJEMY

Proste i estetyczne urządzenie zaprojektowano w oparciu o oryginalną pomoc dydaktyczną produkowaną przez FPN w Częstochowie. Na podstawie zamontowano silnik elektryczny, który obraca pionowe wrzeciono, wprawiające w ruch obrotowy profile geometryczne o kształtach różnych figur płaskich. Silnik posiada płynny regulator pozwalający na dobranie właściwych obrotów do zastosowanego wykroju. W górnej części wspornika zamontowany jest uchwyt, dzięki któremu modelowe figury mogą obracać się ze sporą rotacją. Bardzo ważne jest idealne ustawienie osi przyrządu (piasta dolna - piasta górna wrzeciona) podczas montażu. Model wraz z kompletem ażurowych wykrojów figur płaskich służy do demonstrowania powstawania brył obrotowych, fragmentów ich powierzchni oraz przekrojów. Skonstruowany na potrzeby lekcji matematyki i geometrii w szkołach podstawowych i ponadpodstawowych, może być wykorzystywany do interesujących pokazów naukowych w ramach zajęć kół przedmiotowych oraz lekcji ZPT podczas omawiania zagadnień dotyczących rysunku technicznego.

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

(C) 2025 ArsScientia