

**CENTRUM
NAUKI
KOPERNIK**

Katalog eksponatów

PRECYZJA

Nasze eksponaty wyróżniają się precyzją. Do minimum ograniczamy multimedia. Mając do czynienia z coraz większą liczbą elektronicznych bodźców, zaczynamy cierpieć na brak rzeczywistych doznań. Dając użytkownikowi możliwość doświadczenia konkretnego zjawiska, pozwalamy mu na zachwyt nad pięknem przyrody i refleksję nad naturą otaczających zjawisk.

DESIGN

Stosujemy praktyczne i przyjemne w odbiorze materiały: drewno, stal, szkło i pleksi. Eksponaty mają obudowy z neutralnej kolorystycznie, jasnej sklejki. Dzięki takim minimalistycznym rozwiązaniom, uwaga użytkownika skupia się na treści, a nie na formie eksponatu.

W katalogu przedstawione zostały eksponaty, stanowiące autorski wybór zespołu Centrum Nauki Kopernik. Dotyczą one różnych dziedzin nauki, dzięki czemu zwiedzający będą mogli poznać rozmaite aspekty świata przyrody, takie jak ruch, światło czy ludzki organizm.

Lustrzane okno

Co się dzieje, gdy mózg dostaje sprzeczne informacje?



Poprzez zastosowanie odpowiednio ustawionego lustra sytuacja, jaką widzi użytkownik jest rozbieżna z tym, co czują mięśnie jego ciała. Mózg bardzo często mylnie interpretuje obrazy przesyłane przez zmysł wzroku. Dzieje się tak dlatego, że wzrok jest zazwyczaj zmysłem dominującym.

Doświadczenie użytkownika to iluzja związana ze zmysłem propriocepcji, tj. wewnętrznym czuciem położenia własnego ciała, mimo że na nie nie patrzy. Świadomość ta oparta jest na receptorach znajdujących się w mięśniach, ścięgnach i stawach. Kiedy użytkownik patrzy w lustro, wydaje mu się, że widzi swoją drugą dłoń trzymającą pierścień, a nie odbicie pierwszej. Kiedy porusza ręką, umysł

w naturalny sposób oczekuje, że zobaczy ruch, bo taką informację do mózgu przekazują receptory propriocepcji. Jednak wzrok mówi użytkownikowi, że ręka pozostaje nieruchoma. To wywołuje szczególne odczucie, iluzję, w której z dwóch zmysłów docierają do mózgu sprzeczne informacje.

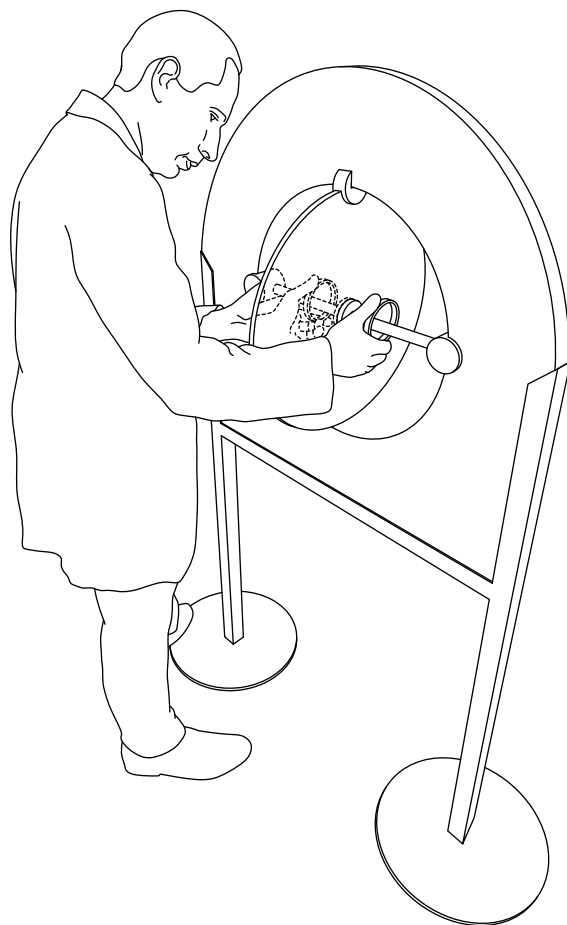
Słowa kluczowe: wzrok, zmysły, koordynacja

Lustrzane okno

Konstrukcja eksponatu

Eksponat jest pionowo umocowaną tablicą, w poprzek której ustawione jest okrągłe lustro oraz dwa, mosiężne pierścienie, którymi swobodnie można ruszać na boki. Całość połączona jest solidnymi okuciami zapewniającymi niezawodność i bezpieczeństwo eksponatu.

Z eksponatu jednorazowo korzystać może jedna osoba.



Informacje techniczne

Wymiary: 115 × 45 cm

Materiały zużywalne: –

Akcesoria: –

Zasilanie: –



Krocząca sprężyna

Zabierz na spacer... sprężynę, a przekonasz się, że nauka nie musi być śmiertelnie poważna!



Zadaniem użytkownika jest takie puszczenie sprężyny, aby zaczęła „maszerować” po ruchomej bieżni. Gdy pierwsza „stopa” sprężyny opada na bieżnię, zwoje rozciągają się. Następnie sprężystość materiału sprawia, że zwoje kurczą się i pociągają za sobą kolejne. W ten sposób sprężyna falowym ruchem „przelewa się” i nabiera pędu. W konsekwencji druga „stopa” ląduje dalej, robi kolejny krok na bieżni i proces się powtarza. Użytkownik, przy użyciu gałki może tak dostroić prędkość przesuwu bieżni, że sprężyna „idzie” w miejscu.

Słowa kluczowe: energia kinetyczna, energia potencjalna, sprężystość, siła przyciągania grawitacyjnego

Krocząca sprężyna

Konstrukcja eksponatu

Eksponat składa się z równi pochytej z ruchomą bieżnią. Za pomocą gałki użytkownik może regulować prędkość przesuwu bieżni. U góry i u dołu bieżni znajdują się półki odkładacze otoczone rantem. Bezpieczeństwo użytkowników zapewnia bariera optyczna zamocowana na końcu bieżni.

Z eksponatu jednorazowo korzystać może jedna osoba.



Informacje techniczne

Wymiary: 150 × 55 cm

Materiały zużywalne: –

Akcesoria: sprężyna typu Slinky

Zasilanie: sieć o napięciu 230 V



Rowerowe przekręty

Dodaj do żyroskopu obrotowy stołek, a zaczniesz się zabawa!



Ten prosty eksponat prezentuje zjawisko efektu żyroskopowego oraz działanie zasady zachowania momentu pędu. Użytkownik rozkręca jedno z kół na stojaku. Trzymając oburącz rozkręcone koło, siada na obrotowym stołku. Podczas próby ustawienia osi obracającego się koła do pionu użytkownik odczuwa, że koło oddziałuje na niego siłą, która powoduje obrót układu człowiek – stolik.

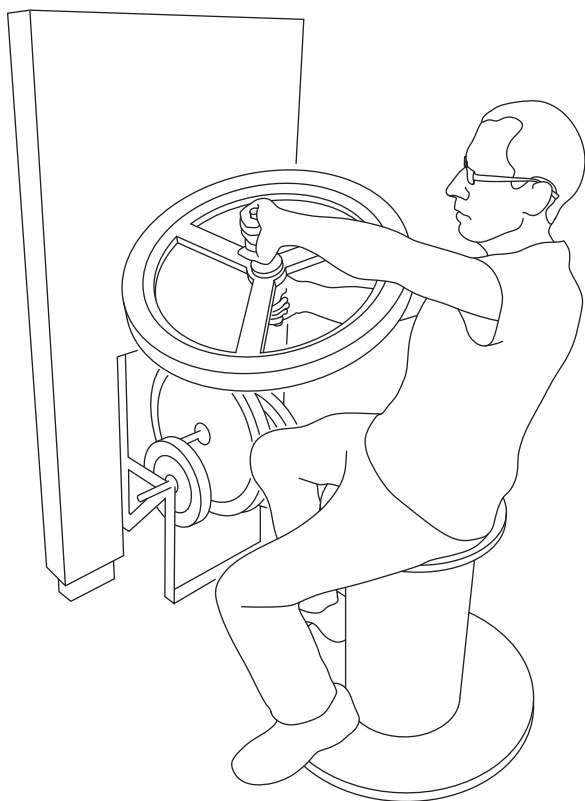
Z eksponatu jednorazowo korzystać może jedna osoba.

Słowa kluczowe: dynamika, ruch obrotowy, moment bezwładności, efekt żyroskopowy

Rowerowe przekręty

Konstrukcja eksponatu

Eksponat składa się z dwóch, głównych elementów: obrotowego stołka oraz tablicy pełniącej funkcję stojaka z uchwytami do kół. Eksponat pozwala wybrać jedno z trzech kół różnej wielkości (w zależności od wzrostu i długości ramion użytkownika). Koła są odpowiednio łóżyskowane i dociążone na obwodzie. Ramy nośne stołka i tablicy wykonane są z profili stalowych.



Informacje techniczne

Wymiary: tablica: 90 x 50 cm; stołek: $\varnothing$ 60 cm

Materiały zużywalne: –

Akcesoria: –

Zasilanie: –



Powietrzna armata

Wystrzel powietrzny pocisk!



Użytkownik ustawia „armatę” w kierunku tablicy z lustrzanych płytek. Puszczając uchwyt membrany sprawia, że duża porcja powietrza zostaje gwałtownie wypchnięta przez niewielki otwór. To powietrzny pocisk, niewidoczny, ale odczuwalny. Budowa bębna i wylot sprawiają, że wyrzucone powietrze ma kształt torusa, figury przypominającej obwarzanek czy kółko pływackie. Ten kształt można zauważyć na oddalonej o kilka metrów, podwieszanej pod sufitem tablicy.



Słowa kluczowe: aerodynamika, dynamika płynów, zaburzenie ośrodka, torus

Powietrzna armata

Konstrukcja eksponatu

Eksponat składa się z dwóch elementów. Pierwszy stanowi umocowany na stojaku drewniany cylinder z ruchomą membraną. Drugi to zawieszona u sufitu tablica złożona z setek wahlwych elementów, wrażliwych na powiew. Ich lustrzane wykończenie tworzy dodatkowo ciekawy wizualnie efekt.

Z eksponatu jednorazowo korzystać może jedna osoba.

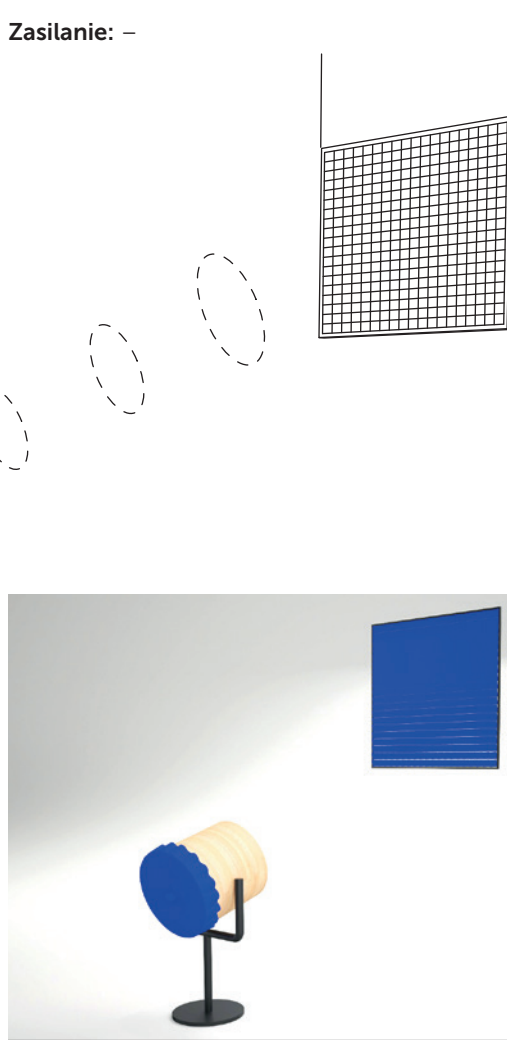
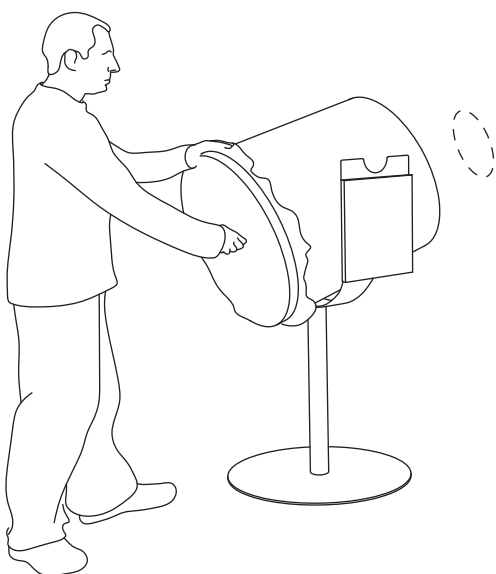
Informacje techniczne

Wymiary: 60 × 60 cm (cylinder); 150 × 150 cm (tablica); odległość pomiędzy cylindrem a tablicą: 5–6 m

Materiały zużywalne: –

Akcesoria: –

Zasilanie: –



Wiszące piłki

Gotowy na grę zręcznościową? Kieruj piłką bez dotykania jej!



Użytkownik uruchamia pokrętką nawiew i umieszcza jedną z piłek w strumieniu powietrza przy wylocie tuby. Piłka cały czas drga, oddalając się i przybliżając do środka strumienia, ale nie wypada z niego. Dzieje się tak nawet wtedy, gdy tuba jest mocno odchylona od pionu.

Słowa kluczowe: aerodynamika, efekt Coandy, dynamika płynów, strumień powietrza, ciśnienie powietrza, równowaga sił, III zasada dynamiki

Wiszące piłki

Konstrukcja eksponatu

Eksponat ma formę stołu z wysokim rantem, na którym znajdują się dwie dysze powietrza i dwa pokrętki regulacyjne. Całość zabudowana jest ramą na której zaciągnięto siatkę zabezpieczającą przed wypadnięciem elementów.

Z eksponatu jednorazowo korzystać mogą dwie osoby.

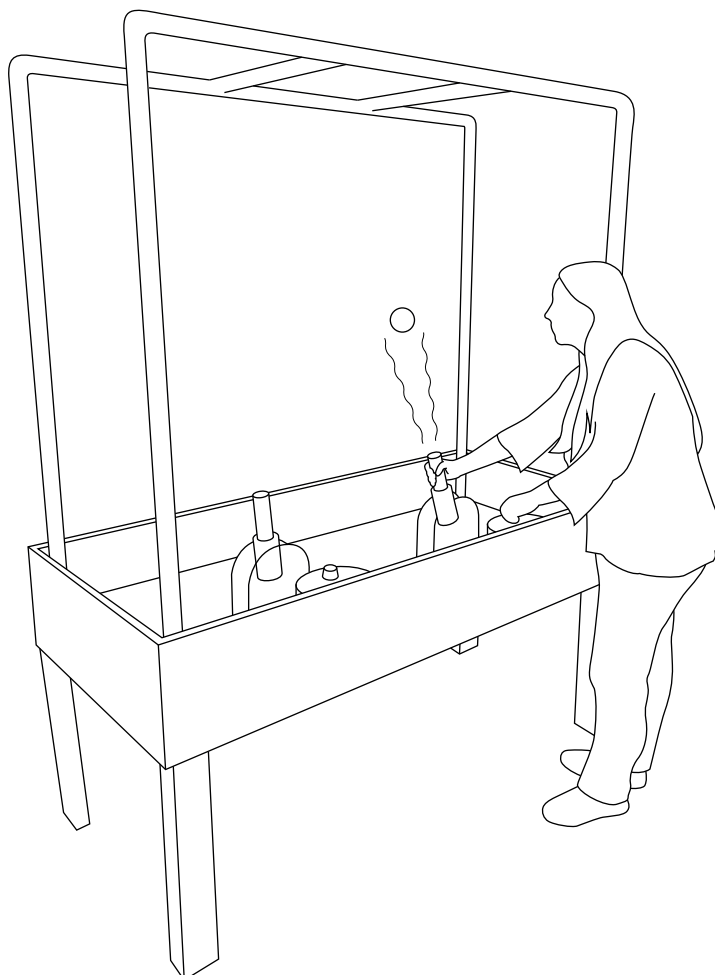
Informacje techniczne

Wymiary: 170 × 60 cm, wysokość 220 cm

Materiały zużywalne: –

Akcesoria: piłki i kulki z tworzywa sztucznego

Zasilanie: sieć o napięciu 230 V



Kolorowe cienie

Sądzisz, że cień musi być ciemny? Sprawdź to!



Ekspонат to duży biały ekran, na którym można obserwować różnokolorowe cienie. Źródłem światła są trzy diody dużej mocy w kolorach RGB. Ekspонат pozwala na obserwację mieszania tych barw. Nad stołem zamontowane są lampy dające czerwone, zielone i niebieskie światło. Dzięki rozsunięciu lamp i możliwości regulowania intensywności świecenia, użytkownik może na blacie ekspozycji obserwować kolorowe cienie. Cień jest obszarem, w który dociera mniej światła. Zastąpienie ręką jednego z kolorów powoduje, że mniej światła o tej barwie dotrze do blatu i inne kolory mogą mieszać się nawzajem. W ten sposób użytkownik wpływa na kolory, które powstaną.

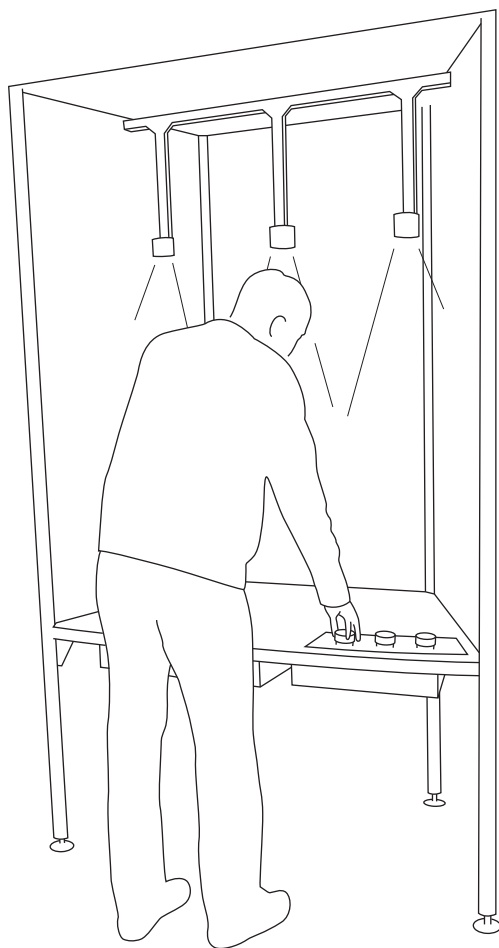
Słowa kluczowe: światło, mieszanie barw, RGB, CMY, kolor, barwa, światło, addytywny model barw, cień, budowa oka, komórki fotoczulące, fotoreceptory, siatkówka, obraz rzeczywisty, zmysł wzroku

Kolorowe cienie

Konstrukcja eksponatu

Obudowę eksponatu tworzy wyciemniająca kabina z jasnym blatem na którym można obserwować różne, kolorowe cienie. Źródłem światła są trzy diody dużej mocy w kolorach RGB. Zainstalowany na blacie pulpit umożliwia regulację natężenia światła osobno dla każdego koloru.

Z eksponatu jednorazowo korzystać może kilka osób.



Informacje techniczne

Wymiary: 140 × 180 cm; wysokość 235 cm

Materiały zużywalne: –

Akcesoria: kształtki do tworzenia cieni oraz różnokolorowe klocki

Zasilanie: sieć o napięciu 230 V



Rysowanie w lustrze

Odrysuj prosty wzór widziany w lustrze. Widząc go i swoje dłonie tylko w odbiciu, to proste zadanie okazuje się naprawdę trudną sztuką!



Ekspонат składa się ze stołu z dwoma pulpitemi, przyborów do rysowania i lustrzanej ścianki. Pulpit jest tak skonstruowany, że użytkownik widzi rysunki i swoje ręce tylko w lustrze. Jego zadaniem jest obrysowanie flamastrem konturu prostej figury geometrycznej, patrząc jedynie na jej odbicie w lustrze. Jest jednak istotne utrudnienie, gdyż swoje dłonie użytkownik też widzi tylko w lustrze. Gdy przesuwa rękę do przodu, jej lustrzane odbicie przesuwa się w tył. Gdy przesuwa rękę do tyłu – lustrzany obraz przesuwa się do przodu. To sprawia, że prawidłowe prowadzenie dłoni trzymającej flamaster staje się naprawdę skomplikowane.

Słowa kluczowe: koordynacja wzrokowo-ruchowa, odbicie lustrzane, lustro, odwrócenie kierunku, optyka geometryczna, obraz pozorny, zmysły, wzrok, dotyk, propriocepcja, sprzeczne bodźce, adaptacja mózgu

Rysowanie w lustrze

Konstrukcja eksponatu

Ekspонат składa się z podłużnego stołu, na którym zamocowana jest nadstawka osłaniająca ręce i strefę rysowania. Na blacie, pod szklaną płytą umieszczone są rysunki figur geometrycznych, które dzięki ledowemu oświetleniu są doskonale widoczne w zamocowanym powyżej lustrze. Użytkownik odrysowuje je bezpośrednio na szklanej płycie za pomocą sucho-ścieralnego flamastra. Zapas flamastrów oraz filcowe klocki do ścierania znajdują się w bezpośrednim zasięgu użytkownika. W skład stanowiska wchodzi także 3 taborety, które można łatwo przesunąć umożliwiając dostęp osobom poruszającym się na wózkach.

Ekspонат pozwala na równoczesne eksperymentowanie trzem osobom.

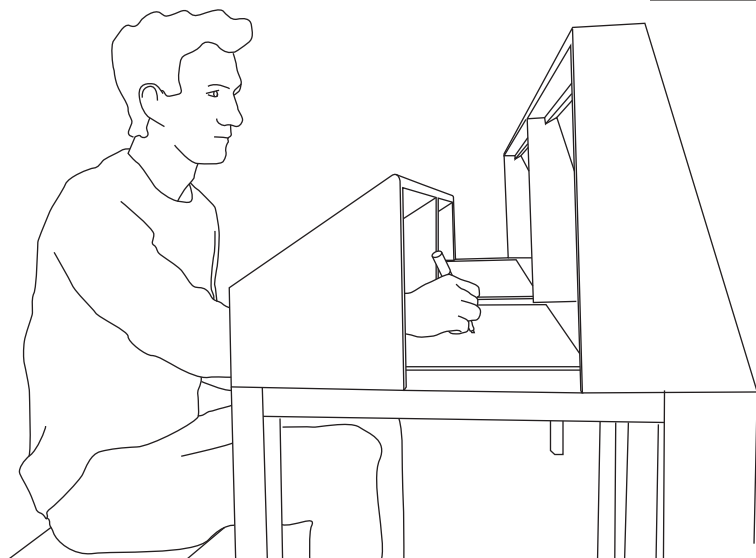
Informacje techniczne

Wymiary: szer. 224 cm, gł. 60 cm, wys. 117 cm

Materiały zużywalne: flamastry suchościeralne i gąbki to tablic suchościeralnych

Akcesoria: trzy stołki

Zasilanie: sieć o napięciu 230 V



Idealna asymetria

Sprawdź, jak wyglądałbyś z idealnie symetryczną twarzą



Ekspонат to stół z monitorem, na którym można obejrzeć swoją twarz widzianą przez umieszczoną nad monitorem kamerę. Użytkownik siada na krześle i do swojej dyspozycji ma pulpit, który pozwala na zrobienie fotograficznego portretu na wbudowanym ekranie. Następnie, w wyniku elektronicznej obróbki obrazu, może zobaczyć obraz złożony z dwóch lewych lub dwóch prawych połówek swojej twarzy. Okazuje się, że o ile harmonijne proporcje mają wpływ na uznanie człowieka za atrakcyjnego, o tyle idealnie symetryczne twarze zazwyczaj wyglądają niepokojąco i nienaturalnie.

Słowa kluczowe: symetria względem prostej, mapa bitowa, elektroniczna obróbka obrazów, symetria, człowiek, twarz, anatomia człowieka

Idealna asymetria

Konstrukcja eksponatu

Eksponat zbudowany jest na bazie stolika, na blacie którego umieszczony jest pulpit sterowania, a w głębi blatu pionowa tablica z monitorem wysokiej rozdzielczości oraz oświetleniem do robienia wyraźnych zdjęć twarzy użytkownika. Powyżej monitora, we wspólnej obudowie tablicowej zainstalowana jest także kamera cyfrowa z podglądem bezpośrednio na ekranie monitora.

Z eksponatu jednorazowo korzystać może jedna osoba.

Informacje techniczne

Wymiary: szer. 90 cm, gł. 80 cm, wys. 125 cm

Materiały zużywalne: brak

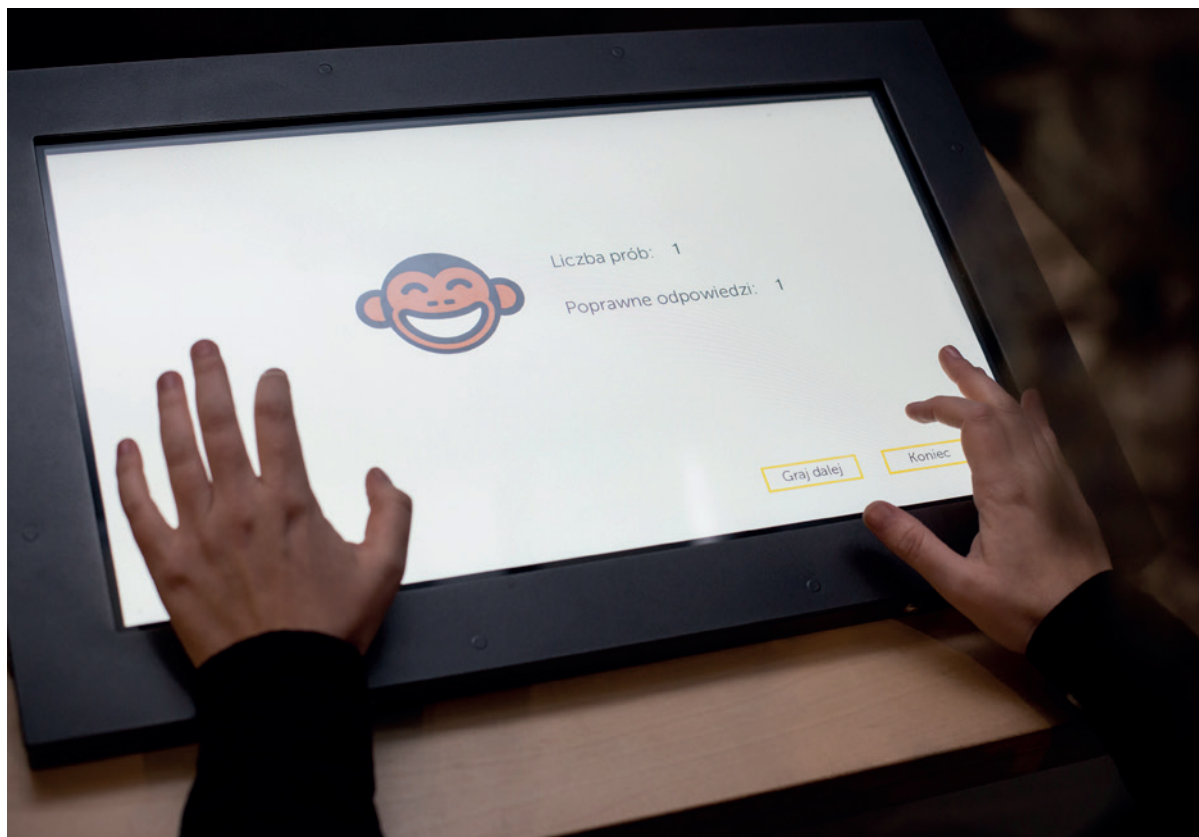
Akcesoria: stółek

Zasilanie: sieć o napięciu 230 V



Mistrzowie szybkiego zapamiętywania

Gdy trzeba coś błyskawicznie zapamiętać, szympansy radzą sobie lepiej niż ludzie!



Ekspонат składa się ze stolika i ekranu dotykowego. Odtwarza autentyczny eksperyment naukowy, który badał pamięć ultrakrótkotrwałą. Użytkownik przez krótką chwilę widzi na ekranie cyfry rozrzucone w przypadkowych miejscach. Po chwili cyfry zamieniają się w prostokąty. Zadanie polega na wskazaniu prostokątów, w kolejności, która odpowiada rosnącej kolejności cyfr. W eksperymencie okazało się, że gdy trzeba coś błyskawicznie zapamiętać, szympansy radzą sobie lepiej niż ludzie. Ten ekspонат pozwala doświadczyć tego samodzielnie.

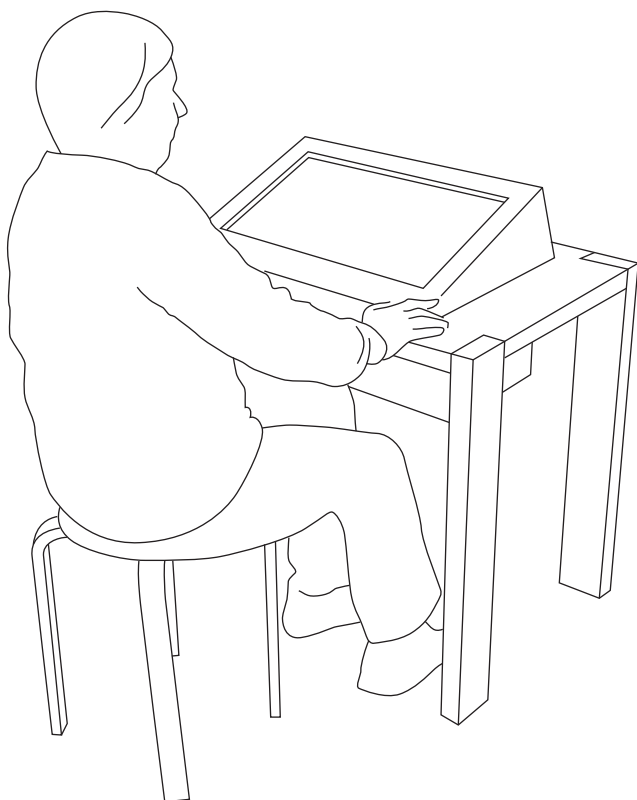
Słowa kluczowe: rodzaje pamięci, pamięć ultrakrótkotrwałą, eksperyment, psychologia poznawcza

Mistrzowie szybkiego zapamiętywania

Konstrukcja eksponatu

Stanowisko ma prostą konstrukcję stolika, na którym umieszczona jest pochylona kasetta pulpitowa z ekranem dotykowym o przekątnej 21 cali. Ekran dotykowy jest jednolitym interfejsem komunikacji z użytkownikiem.

Z eksponatu jednorazowo korzystać może jedna osoba.



Informacje techniczne

Wymiary: szer. 85 cm, gł. 56 cm, wys. 76 cm

Materiały zużywalne: brak

Akcesoria: stołek

Zasilanie: sieć o napięciu 230 V



Rysowanie z opóźnieniem

Ten eksponat potrafi nieźle wykiwać nasze zmysły!



Zadaniem użytkownika jest odrysowanie na szklanym blacie kształtu, który widzi przed sobą na ekranie. Specjalna nadstawka zastania mu bezpośredni widok na pole rysowania, co powoduje, że również swoje dłonie może zobaczyć wyjątknie na ekranie. Obraz i ruch, który widzi użytkownik, można ustawić tak, aby był opóźniony w stosunku do ruchu, jaki wykonuje w rzeczywistości. Rysowanie w takich warunkach wcale nie jest taką prostą czynnością. Mózg dostaje sprzeczne sygnały i zaczyna się gubić. Informacje płynące ze wzroku są różne od tego, co czują mięśnie ciała.

Słowa kluczowe: percepcja, wzrok, hierarchia zmysłów

Rysowanie z opóźnieniem

Konstrukcja eksponatu

Stanowisko składa się ze stolika ze specjalną nadstawką, która zastępuje rękę i jest jednocześnie prostym pulpitem sterowania. W głębi stolika umieszczona jest pionowa tablica z zabudowanym wewnątrz monitorem, a nad nią, na specjalnym wysięgniku, umocowana jest w pełni zabezpieczona kamera skierowana w dół w kierunku blatu.

Z eksponatu jednorazowo korzystać może jedna osoba.



Informacje techniczne

Wymiary: szer. 80 cm, gł. 60 cm, wys. 151 cm

Materiały zużywalne: flamastry suchościernalne, gąbka do tablic suchościernalnych

Akcesoria: stołek

Zasilanie: sieć o napięciu 230 V



Obrotowy stółik

A gdyby tak nieco podkręcić mechanikę klasyczną...?



Ekspонат ma formę dużego stołu, w którym umieszczono mechanizm napędzający talerz – okrągłą, płaską płytę. Zadaniem użytkownika jest takie ustawienie kul, pierścieni, krążków i dysków aby zachowały równowagę i toczyły się po stale obracającym się talerzu. Tor toczącego się przedmiotu zależy od jego położenia i kąta po uruchomieniu. Użytkownicy szukają niebanalnych konfiguracji przedmiotów i spędzają wiele czasu na zabawie przy tym ekspozycie.

Słowa kluczowe: mechanika klasyczna, siła tarcia, pęd, grawitacja, równowaga, siła Coriolisa, dodawanie prędkości, toczenie bez poślizgu, prędkość kątowa, prędkość liniowa, siła odśrodkowa, efekt żyroskopowy, stabilność ruchu obrotowego

Obrotowy stolik

Konstrukcja eksponatu

Ekspонат ma formę dużego stołu pod którym umieszczono mechanizm napędzający talerz (kolistą płaską płytę). Talerz obraca się stale i jednostajnie, z szybkością około 75 obrotów na minutę. Na blacie stołu umieszczonych jest kilkanaście przedmiotów służących wykonywaniu doświadczeń (pierścienie, krążki, kule, dyski). Dostęp serwisowy do napędu znajduje się pod blatem.

Ekspонат pozwala na równoczesne eksperymentowanie kilku/kilkunastu osobom.

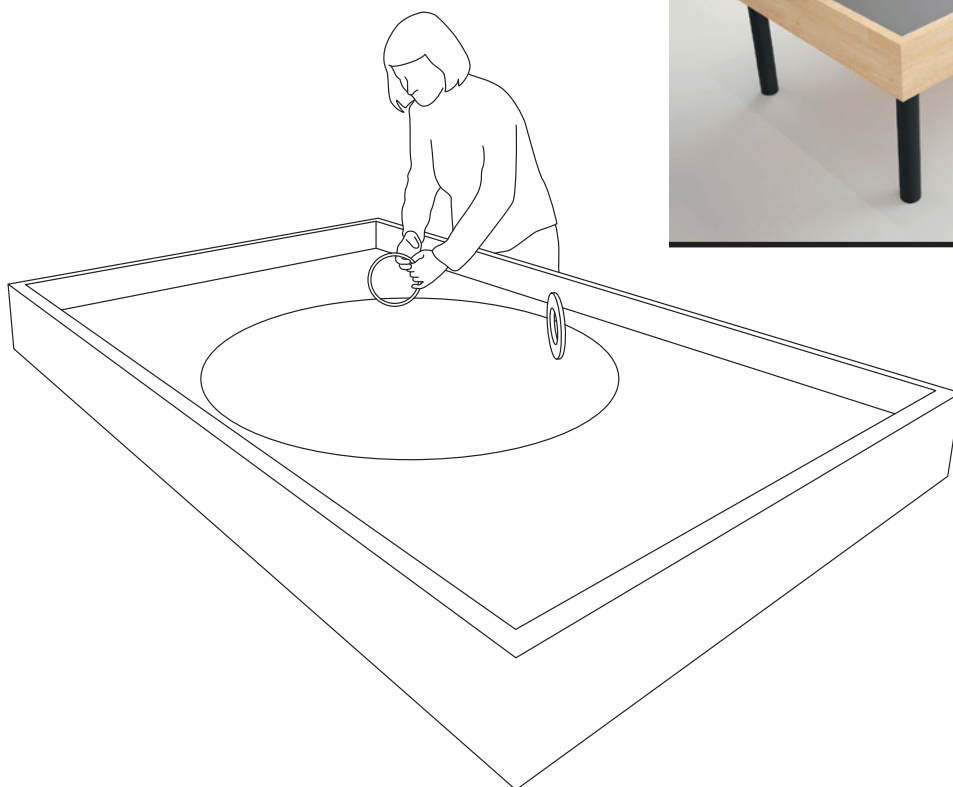
Informacje techniczne

Wymiary: stół: 205 × 130 cm; talerz: ø 100 cm

Materiały zużywalne: –

Akcesoria: pierścienie, krążki, kule; opcjonalnie: podest dla osób niższego wzrostu

Zasilanie: sieć o napięciu 230 V



Centrum Nauki Kopernik
ul. Wybrzeże Kościuszkowskie 20,
00-390 Warszawa

e-mail: exhibits@kopernik.org.pl
www.kopernik.org.pl

Organizatorzy CNK



Warszawa

Ministerstwo
Edukacji i Nauki
