**Załącznik nr 1 do Ogłoszenia**

**Sygnatura:SP-1/1/2021**

**Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia**

„Zakup i dostawa sprzętu komputerowego oraz przedmiotów i oprogramowania do nauki podstaw programowania, elektroniki, mechatroniki, elementów robotyki i projektowania przestrzennego w ramach rządowego programu edukacyjnego „Laboratoria przyszłości” na potrzeby Szkoły Podstawowej nr 1 w Koninie im. Zofii Urbanowskiej”.

| **lp.** | **nazwa** | **opis/minimalne wymagania techniczne** | **opis/ zastosowanie w szkole** | **rodzaj wyposażenia/** | **ilość** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Część I** | | | | | | |
| 1 | Drukarka | Zabudowane lub wymienne boki drukarki, łączność WiFi, zdalny podgląd wydruku, pole robocze min. 15cm x 15cm x 15cm, kompatybilny slicer, gwarancja 24miesiące, autoryzowany serwis na terenie Polski, SLA do 3 tygodni, serwis i wsparcie techniczne - serwis obowiązkowo na terenie RP, wsparcie techniczne w języku polskim, instrukcja obsługi w języku polskim (niekoniecznie papierowa). Interfejs w języku polskim lub angielskim.  **Parametry drukarki:**  - Obszar roboczy nie mniejszy niż 200 x 200 x 180 mm  - Dostępne średnice dyszy conajmniej 3  o rozmiarach: 0,4 mm / 0,3 mm / 0,6 mm  - Ekstruder: Pojedynczy (kompatybilny z bardziej wymagający-mi filamentami, jak TPU czy nylon)  - System chłodzenia ekstrudera: Wentylator promieniowy chłodzący blok ekstrudera; dwa wentylatory chłodzące wydruk  - Głowica: Pojedyncza, V3  - Platforma robocza: Podgrzewana; dostępna płyta perforowana i szklana  - Zabudowane lub wymienne boki drukarki  - Czujnik materiału: Mechaniczny  - Łączność minimum: Wi-Fi, Ethernet, USB  - System operacyjny: Android  - Procesor nie mniej niż Quad Core  -Wyświetlacz: Dotykowy nie mniejszy niż 4" IPS 800 x 480 Kamera: Tak  **Parametry procesu druku nie mniejsze niż:**  - Technologia druku: IPD (ang. Layer Plastic Deposition) technologia warstwowego nakładania stopionego materiału  - Rozdzielczość warstwy: 90-390 mikronów (dla dyszy 0,4 mm)  Minimalna grubość ściany: 450 mikronów (dla dyszy 0,4 mm)  - Poziomowanie platformy: Automatyczny pomiar wysokości punktów platformy  **Parametry temperaturowe nie mniejsze niż:**  - Maksymalna temperatura druku (ekstrudera): 290\* C  - Maksymalna temperatura platformy: 105\*C  - Temperatura pomieszczenia dla pracującego urządzenia: 20-30\* C  - Temperatura przechowywania: 0-35\* C  - Obsługiwane typy plików: .stl, obj, -dxf, ,3mf  - Obsługiwane systemy operacyjne: Mac OS/ Windows 7 i nowsze  **Zawartość akcesoriów nie mniejsza niż:**  - Drukarka 3d, Głowica v3, panele boczne, szpula materiału, uchwyt na szpule, pamięć usb  - Dostęp do gotowych do druku modeli 3D, dzięki którym integracja z drukarką 3D pozwoli drukować modele edukacyjne 3D.  - Dostęp do materiałów zawierających wsparcie merytoryczne, kursy, karty pracy, scenariusze zajęć - zgodne z podstawą programową. Integracje z systemem Microsoft Teams. Programy umożliwiające cyfrową naukę projektowania modeli 3d.  **Dodatkowe świadczenia:**  - Zapewnienie Gwarancji nie mniejszej niż 24 miesiące  - Serwis i infolinia techniczna  - Instrukcje obsługi w języku polskim dostępne w formie cyfrowej i drukowanej  - Warsztat wdrożeniowy, Możliwość uczestnictwa w szkoleniu on-line  - Usługi serwisowe na terenie całej Polski oraz bezpłatna infolinia ze wsparciem od wykwalifikowanych specjalistów  - SLA minimum do 3 tygodni | Nauka umiejętności drukowania 3D pozwoli nie tylko na drukowanie prostych obiektów. To też możliwość wykorzystania tej technologii  w ramach pracy metodą projektu  i tworzenia ciekawych konstrukcji odpowiadających na aktualne problemy lokalne czy też globalne  Już samo modelowanie przestrzenne rozwija wiele umiejętności i kompetencji. Oprócz pracy zespołowej (ćwiczenie umiejętności negocjacji, wymiana uwag, współpraca przy projekcie) i rozwijania kreatywności druk 3D uczy technicznego podejścia do wielu dziedzin życia.  W końcu druk 3D wiąże się  z tworzeniem całej społeczności w idei MAKERS – twórców.  Nie chcemy by uczniowie biernie przyjmowali technologię i rozwiązania techniczne. Chcemy by również byli twórcami, potrafili tworzyć – już nie tylko programy ale też, właśnie z wykorzystaniem nowych technologii, proste przedmioty użytkowe. I to wszystko w idei STEAM, czyli uczenia się przez odkrywanie,  z wykorzystaniem i jednoczesnym rozwijaniem umiejętności związanych  z nauką, technologią, inżynierią  i matematyką. Oczywiście, wydrukowany projekt ma również walor estetyczno-artystyczny, który w tym przypadku również ma istotne znaczenie. | Podstawowe | 1 |
| 2 | Filament do drukarki | Biodegradowalne filamenty kompatybilne  z zakupionymi drukarkami. Forma materiału: Szpula minimum 1 kg Materiał: PLA  -średnica materiału nie mniej niz 1,75 mm  -Struktury podporowe: Usuwalne mechanicznie — drukowane z materiału modelowego  - różne kolory | To tworzywo używane w procesie drukowania przestrzennego metodą osadzania topionego materiału.  Mają postać cienkich żyłek,  o grubości nie mniej niż 1.77 Zostają odpowiednio rozgrzane w urządzeniu i następnie, za pomocą dedykowanej dyszy, układane warstwowo  w pożądany przez użytkownika kształt. Po ostygnięciu uformowane filamenty zamieniają się  w twardą bryłę będącą już gotowym drukiem 3D. | Podstawowe | 17 |
| 3 | Komputer przenośny | **Laptop przeznaczony do obsługi drukarki 3D**  Laptop o parametrach minimalnych: • Ekran o przekątnej 15,6 cali • Procesor: Intel Core i5 • Pamięć RAM: 8 GB • Dysk: 256 SSD • Brak wbudowanego napędu optycznego • Złącza: D-SUB, HDMI, USB, Czytnik kart SD • Komunikacja: Wi-Fi, Bluetooth 4.0 • System operacyjny: Windows 10 Pro • Kolor: czarny | Laptop z oprogramowaniem Microsoft WINDOWS 10 + OFFICE oraz oprogramowaniem do obsługi drukarki 3d. | Podstawowe | 1 |
| 4 | Pen 3D | **Pen w zestawie.**  Zawartość zestawu nie mniejsza niż:  - pakiet zawierający szablony,  - filamenty,  - długopis i inne ciekawe dodatki, nie gorsze niż: 3Doodler Start – zestaw HEXBUG Creature lub 3Doodler.  Wkłady - gilament/filament :  - wykonywane z ABS lub PLA. ABS charakteryzuje się wyższą temperaturą topnienia, ale za to większą wytrzymałością.  - wykonane z bezpiecznych, nietoksycznych, wolnych od BPA i całkowicie biodegradowalnych materiałów  Parametry techniczne i funkcje długopisu 3D  - samoczynne wyłączanie się po kilku minutach  - bezczynności i regulacja szybkości pracy  - bezprzewodowy,  - ładowanie za pomocą kabla USB.  - jedno pełne naładowanie pozwala na używanie urządzenia od 45 do 60 minut. | Dzieci używając tego typu urządzeń mogą rozwijać kreatywność. Za pomocą specjalnych szablonów lub własnej wyobraźni będą tworzyły przestrzenne dzieła. Długopis 3D to urządzenie o kształcie długopisu, z którego końcówki wydobywa się nie tusz, a rozpuszczony gilament/filament w różnych kolorach. Za jego pomocą można tworzyć rysunki i przedmioty w trzech wymiarach. Samo w sobie tworzenie przy pomocy długopisu 3D jest bardzo proste – wystarczy „rysować” nim w powietrzu i może dać obraz tego, jak wygląda praca z tą technologią. | dodatkowe  z zakresu robotyki i mikroelektroniki | 2 |
| 5 | Oprogramowanie (biblioteka modeli 3D) | **Corinth 3D Offline - licencja dla szkoły, bezterminowa,** na dowolną ilość szkolnych komputerów/laptopów/tablic i ekranów dotykowych. Integracja z **MS Office**. **Wymaga Windows 10.**  **Specyfikacja biblioteki:**  Ponad 1500 interaktywnych modeli 3D (galerie-zdjęcia-video) z Chemii, Fizyki, Geografii/geologii, Matematyki/geometrii, połączenie z pakietem MS Office (PowerPoint i Word), możliwość nagrywania filmów i robienia zdjęć, **nielimitowana czasowo licencja,**kompatybilność oprogramowania z Windows 10 lub nowszym, możliwość personalizacji materiałów edukacyjnych, wersje językowe- **polska**, angielska, ukraińska, łacińska i inne. | Corinth to alternatywa dla tradycyjnych pomocy dydaktycznych, umożliwia tworzenie własnych materiałów edukacyjnych. Aplikacja jest świetnym wsparciem dla nauczyciela przy przygotowywaniu zajęć, prowadzeniu atrakcyjnej dla ucznia lekcji oraz przygotowywaniu sprawdzianów, kartkówek. Jednocześnie dla ucznia jest to aplikacja pozwalająca uczyć się w sposób dostosowany do współczesnego świata. Dodatkowo aplikacja ma funkcjonalność AR - Rozszerzonej rzeczywistości. Co pozwala nauczycielowi wyświetlać modele 3D w dowolnym miejscu (na biurku, na ławce ucznia lub nawet na jego głowie). | dodatkowe | 1 |
| **Część II** | | | | | | |
| 1 | Mikrokontrolery | **1. Zawartość akcesoriów nie mniejsza niż:**  - Oryginalny mikrokontroler nie gorszej jakości niż Arduino Uno  - Nakładka rozszerzająca - Shiełd z wyświetlaczem OLED - Złącza analogowe  - Złącza cyfrowe  -10-pinowe złącze do serwomechanizmu  - Złącze czujnika odległości  - Wbudowana dioda zasilania.  - Diody LED: czerwona, zielona, żółta,  - Buzzer (głośniczek),  - Czujnik światła,  - Czujnik odległości SHARP o wyjściu analogowym i zakresie pomiaru 5-25 cm,  - Czujnik temperatury.  - Przycisku/tactswitch,  - Joystick,  - Czujnika obrotu z pokrętłem/potencjometr,  -Serwomechanizm typu micro z modułem posiadającym własny stabilizator napięcia oraz zintegrowanym złączem minimum 10-pinowym  - Podstawa konstrukcyjna (obszar roboczy)  -12 plastikowych uchwytów do mocowania czujników i modułów na planszy oraz z klockami o nie gorszej jakości niż LEGO\*  - Kabel USB do połączenia płytki z komputerem,  - Zestaw 10 kabelków, w dwóch zestawach kolorystycznych do łączenia modułów elektronicznych z programowalną płytką i rozszerzeniem,  A- dapter baterii AA,  - Kartonowe pudełko z plastikowym organizerem do porządkowania i przechowywania elementów zestawu,  - Zestaw 10 plansz dydaktycznych kart pracy, tematycznych projektów dla uczniów do zrealizowania w formie nakładek na plastikową podstawę konstrukcyjną (obszar roboczy)  2. Dostęp do plansz dydaktycznych, schematów poglądowych do realizacji projektów uczniowskich.  3. Dostęp do oprogramowania edukacyjnego w formie kursu wraz z pełną obudową metodyczną dla uczniów  i nauczyciela.  4. Dostęp do materiałów zawierających wsparcie merytoryczne: kursy, karty pracy, scenariusze zajęć - zgodne z podstawą programową.  **5. Cechy nie mniejsze niż:**  - Łączy się z innymi zestawami konstrukcyjnymi  - Umożliwia współpracę z drukarkami 3D  - Współpracuje z różnymi robotami edukacyjnymi Otwarty ekosystem nie gorszej jakości niż Arduino | Mikrokontrolery - dzięki nim można ćwiczyć kreatywne myślenie, majsterkowanie  i programowanie (nauka STEM  w praktyce).  Mikrokontroler to jedno  z najistotniejszych urządzeń  w robotyce.  Sprzęt technologiczny, którego zadaniem jest rozwijanie pasji oraz szerzenie umiejętności cyfrowych wśród uczniów  Takie zajęcia z pewnością pozytywnie wpływają na umiejętności ważne dla przyszłego inżyniera: logiczne myślenie, tworzenie konkretnych schematów i umiejętność wykonywania pracy precyzyjnej  uczą się oni poprawnego konstruowania maszyn oraz rozwijają w sobie pasje, które  w przyszłości mogą zaowocować chęcią kształcenia się w tym zakresie. Umiejętności samodzielnego tworzenia układów scalonych są wysoce pożądane przez firmy i korporacje związane z branżą elektroniczną. | podstawowe | 1 |
| 2. | Zestawy 4 roboty | Interdyscyplinarny zestaw robotów umożliwiający programowanie na różnych poziomach poprzez obsługę więcej niż jednego języka programowania (m.tn. bloczkowy - Scratch, tekstowy - JavaScript i Python) Zestaw robotów edukacyjnych z ilością elementów, lekcjami oraz jakością nie gorszy niż przykładowy zestaw Photon EDU PRO.  **Zawartość zestawu nie mniejsza niż:**  - Robot edukacyjny wraz z akcesoriami  - Robot wraz z ładowarką oraz przewodami - 4 – 6 sztuk w zestawie  - Komplet 5 podręczników do nauki podstaw programowania oraz nauki podstaw Sztucznej Inteligencji - 2 komplety w zestawie  - Dostęp do internetowej bazy scenariuszy zajęć (interdyscyplinarnych, do nauki kodowania oraz zajęć z mikrokontrolerami)  - Urządzenie do łączności robota z komputerem – 4 - 6 szt w zestawie  - Zestaw 3 mat edukacyjnych - 2 komplety w zestawie  - Zestaw akcesoriów do nauki sztucznej inteligencji - 2 komplety w zestawie  - Zestaw uchwytów do tabletów - 4 szt w zestawie  - Zestaw Fiszek z symbolami z aplikacji (do nauki kodowania) - 2 szt w zestawie  - Gwarancja na każdego robota nie krótsza niż 24 miesiące  - Autoryzowany serwis na terenie Polski  - Serwis i wsparcie techniczne obowiązkowo na terenie Polski  - Wsparcie techniczne w języku polskim  - Instrukcja obsługi w języku polskim Projektu oraz efektów edukacyjnych.  Wskazane pochodzenie produktu, nazwy produktu oraz ich producenta ma na celu jedynie przybliżenie wymagań, których zamawiający nie mógł opisać przy pomocy dostatecznie dokładnych i zrozumiałych określeń  Parametry robota:  - Waga nie więcej niż 690g  - Wymiary nie większe niż 170 x 172 x 190 mm  - Zasilanie: wbudowany akumulator Li-iON (czas pracy do 8 godzin, czas ładowania nie dłużej niz 2 godzin 45 minut)  - Łączność: Bluetooth Smart 4.0/ Low Energy  - Język aplikacji wymagany polski i angielski  - Platforma: Android, iOS  - Konstrukcja: zwarta, zamknięta  - Materiały obudowy: PC/TPE/EARSTAR  - Certyfikaty: CE (RoHS. EN 71)  - Zastosowane czujniki: czujnik odległości, czujnik dźwięku, czujnik dotyku, czujnik koloru podłoża, czujnik przemieszczenia  Wskazane pochodzenie (marka, znak towarowy, producent oraz kod producenta), użyte zostało w celu określenia parametrów równoważności.  Pod pojęciem równoważności rozumieć należy, iż produkt równoważny zagwarantuje realizacje zamówienia zgodnie z opisem przedmiotu zamówienia oraz zapewni uzyskanie parametrów technicznych co najmniej takich jak w charakterystyce producenta podanego produktu. Zamawiający wymaga, aby produkt równoważny był podobny pod względem gabarytów, konstrukcji (wielkość, rodzaj, właściwości), charakteru użytkowego (tożsamość funkcji) charakterystyki materiałowej (rodzaj i wielkość materiałów), parametrów technicznych (wytrzymałość, trwałość, wydajność) oraz parametrów bezpieczeństwa użytkowania. Charakterystyka oferowanych pomocy dydaktycznych musi pozwolić na osiągnięcie zakładanych celów | Do nauki podstaw programowania  i elementów robotyki  **Photon Robot** for Education ma zastosowanie na każdym etapie edukacji. Nauczyciele mogą korzystać ze specjalnie przygotowanych scenariuszy zajęć, aby wprowadzać uczniów w podstawy programowania lub wykorzystać bardziej zaawansowane możliwości, dzięki dostępnym aplikacjom.  Robot PhotonEdu + Magic Dongle  Zestaw zawiera:  • Magic Dongle do robota Photon (821207)  • Robot Photon EDU (821200)  Magic Dongle do robota Photon (821207)  Niewielkie urządzenie, które umożliwia:  • Integrację robota z komputerem,  • Wykorzystanie tablicy interaktywnej podczas zajęć z robotem,  • Programowanie z użyciem narzędzi Scratch, Blockly, MakeCode i innych,  • Programowanie aż do 8 Photonów jednocześnie z jednego komputera.  Photon jest najbardziej zaawansowanym technologicznie robotem edukacyjnym dostępnym na rynku. Wyposażonego w 10 czujników robota można zaprogramować na tysiące sposobów – wykryje przeszkody, zareaguje na dźwięk, zmiany oświetlenia czy dotyk.  Dostosowany do podstawy programowej MEN  W zestawie z robotem edukacyjnym Photon i aplikacją EDU nauczyciel otrzymuje pakiet scenariuszy i przykładów zajęć pozwalających realizować program podstawy programowej dla przedmiotów „zajęcia komputerowe” oraz „informatyka” zgodnie z wymaganiami określonymi przez Ministerstwo Edukacji Narodowej. | dodatkowe | z zakresu robotyki i mikroelektroniki | 4 |
| 3. | mRoboty | Zestaw zawiera ponad 60 elementów, łatwo go zmontować na jednej lekcji, by na kolejnych skupić się na programowaniu. Robot może być modyfikowany poprzez zmianę położenia czujników, dodanie dodatkowych modułów i elementów, w tym klocków LEGO.  Specyfikacja techniczna mBot  • Programowanie graficzne: mBlock(zgodny ze scratch 2.0) dla Windows, Mac OS, Linux | mBlockApp/MakeblockApp dla Android, iOS  • Programowanie tekstowe: Arduino IDE dla Windows, Mac OS, Linux. Sterownik: mCore kompatybilny z Arduino Uno(mikrokontroler ATmega 328)  Czujniki i moduły:  • 1x czujnik odległości  • 1x podwójny czujnik linii  • 1x czujnik światła  • 1x odbiornik podczerwieni  • opcjonalnie 1x moduł bluetooth (tylko dla modelu nr 950-1011)  Urządzenia wyjścia:  • 2x silnik Micro TT,  • 1x czujnik ultradźwiękowy,  • 1x mCore (mikrokontroler ATmega 328),  • 1x czujnik linii,  • 1x pilot na podczerwień,  • 1x moduł bluetooth(opcjonalnie dla nr 950-1011),  • 1x trasa dla linefollower'a,  • 1x podwozie,  • 1x opona 90B,  • 1x kółko swobodne,  • 1x koło 90T,  • 6x śruba M3x25,  • 15x śruba M4x8,  • 8x nakrętka M3,  • 2x rzepy,  • 4x wkręt M2.2 x 9.5,  • 4x dystanse M4x25,  • 2x kabel 6P6C RJ25 20 cm,  • 1x kabel USB AB 1 m,  • 1x osłona z tworzywa sztucznego,  • 2x pojemniki na baterie(4 AA oraz LiPo),  • 1x śrubokręt,  • 1x instrukcja. | Do nauki programowania uczniowie będą pod kierunkiem nauczyciela wykorzystywać mBota. Prosta konstrukcja, możliwość rozbudowy o dodatkowe elementy oraz szeroka gama bezpłatnych środowisk programistycznych dają możliwość wykorzystania mBota na każdym etapie edukacji. Uczniowie mogą programować mBota w graficznym środowisku mBlock/Scratch w aplikacjach na smartfony i tablety oraz w tekstowym środowisku Arduino IDE. | dodatkowe  z zakresu robotyki i mikroelektroniki | 9 |
| 4. | Fisher technik | ZESTAW: Proste maszyny umożliwiają łączenie zagadnień fizyki, technologii i nauk przyrodnicznych. Poprzez proste doświadczenia uczniowie zyskują praktyczną wiedzę o zasadach mechaniki i techniki. Wszystkie modele zawierają rozwiązania technologiczne spotykane w urządzeniach używanych w realnym świecie, co dodatkowo pobudza ciekawość poznawczą i zachęca do własnych poszukiwań. **40 modeli o różnym poziomie trudności - omawiane zagadnienia:**   * przenoszenie, * blokowanie i chwytanie, * sterowanie, * siła odśrodkowa, * wciąganie, * inżynieria budowlana.   **Zawartość:** 500 klocków i złączek konstrukcyjnych, instrukcja z komentarzem metodycznym. | **Uczniowie na zajęciach będą nabywali umiejętności:**   * poznanie i nazywanie technologii życia codziennego * doświadczalne zrozumienie zasad działania świata technologii i inżynierii * eksperymentalne poznanie funkcjonowania pojazdów, kół zębatych,kół pasowych, wciągników, wciągarek, układów kierowniczych,wiatraków itd. | dodatkowe | 3 |
| 5. | Mosty Polidrom | Seria składająca się z dwóch zestawach. Komplet startowy pozwala na złożenie jednego z ośmiu mostów w danym czasie. Komplet klasowy pozwala budować wszystkie osiem mostów jednocześnie.  **Zawartość:**   * 322 elementy (figury POLYDRON w 7 kształtach, słomki, podstawy, linki, wsporniki) * 12 dwustronnych kart (opis mostów i ich konstrukcji) * broszura metodyczna dla nauczyciela * zamykany pojemnik z tworzywa | Uczniowie mogą budować różnego rodzaju budowle łącząc elementy. Budowanie rozwija kreatywność, pobudza do rozwiązywania problemów poprzez zabawę konstrukcyjną. Karty pracy prezenetują zrówno informacje, jak i instrukcje złożenia modelu krok po kroku. Załączona broszura metodyczna zawiera scenariusze zajęć, dzięki którym nauczyciel połączy w pracy z uczniami naukę i historię, matematykę i technikę. Uczniowie poznają 7 typów mostów: kratowy (2 modele), wiszący, wspornikowy, zwodzony, linowy, obrotowy, podnoszony. Takie ćwiczenia rozwija myślenie przestrzenne, uczy planowania pracy, postępowania według słownej instrukcji, pobudza ciekawość światem techniki i inżynierii budownictwa wodnego. Dzięki doświadczeniom zdobytym w trakcie pracy z gotowymi kartami uczniowie są gotowi rozpocząć tworzenie własnych modeli w drodze eksperymentów, testów i usprawnień. | dodatkowe | 1 |
| 6. | Bryły geometryczne składane | Zestaw siatek brył do składania w zestawie 8 sztuk | Uczniowie składają bryły z siatek | dodatkowe | 4 |
| 7. | Wielkie matematyczne bryły szkieletowe | Zestaw brył do prezentacji. Wyjątkowy zestaw brył szkieletowych, który powinien zmieścić się w każdej pracowni matematycznej. Z powodzeniem zastąpi te pracowicie wykonywane modele z wykorzystaniem patyczków i plasteliny, które są częstokroć bardzo pomysłowe, lecz niestety niestabilne. Wychodząc naprzeciw tej potrzebie nauczycieli matematyki zaprojektowaliśmy i wyprodukowaliśmy zestaw, który jest solidny, wytrwa lata a jednocześnie jest przystępny cenowo. Modele wykonane są z metalowych prętów, lakierowanych proszkowo. Długości boków i wysokość brył jest proporcjonalna względem siebie, co pozwala porównywać je ze sobą. W zestawie 7 sztuk. | Uczniowie będą wykorzystać bryły w czasie lekcji oraz na zajęciach pozalekcyjnych poprzez:   * Opisywanie brył, np. ile mają krawędzi, boków, kątów? * Porównywanie brył ze sobą, np. czym różni się prostopadłościan od graniastosłupa o podstawie kwadratu? * Mierzenie i porównywanie długości krawędzi * Oklejanie brył papierem w celu mierzenia powierzchni ścian bocznych i podstaw * Odrysowywanie ścian bocznych na dużym arkuszu papieru w celu uzyskania siatki bryły * Wyznaczanie wysokości brył, przekątnej ścian lub przekątnej bryły (dla ułatwienia dołączono kłębek wełny i ciężarek) | dodatkowe | 4 |