**Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia – specyfikacja techniczna – formularz rzeczowo-cenowy**

1. Opis zamówienia wynika z założeń realizowanego projektu „Opolskie szkolnictwo zawodowe bliżej rynku pracy”. Celem zamówienia jest dostarczenie pracowni przedmiotowych umożliwiających praktyczną realizację - z wykorzystaniem środków technologii informatycznej - szeregu sztandarowych eksperymentów z podstaw programowych, z zakresu nauczania fizyki i chemii oraz programu przeznaczonego do nauczania matematyki.
2. Zamawianych jest 50 (pięćdziesiąt) identycznych zestawów wyposażenia dydaktycznego do realizacji zadań wynikłych z podstawy programowej nauczania fizyki i chemii na IV etapie nauczania.
3. Oprogramowanie występujące w zestawach jest zamawiane jako licencja wielostanowiskowa na ilość stanowisk jaka jest zamawiana w niniejszym postępowaniu.
4. Zamawiane wyposażenie musi być trwałe, kompletne, wzajemnie dopasowane, łatwe w obsłudze i powinno zapewniać praktyczną realizację – a nie symulację - doświadczeń tradycyjnych i wspieranych komputerowo, wynikających z podstawy programowej fizyki, wyszczególnionych w dalszej części specyfikacji.
5. Wyposażenie winno umożliwiać wykonywanie eksperymentów za pomocą poszczególnych ze-stawów na standardowym stole uczniowskim, spełniać wymagania bezpieczeństwa wymagane od sprzętu przeznaczonego do użytku szkolnego i posiadać certyfikat bezpieczeństwa CE.
6. Wszystkie przyrządy winny być zasilane standardowym napięciem z sieci elektrycznej (230V, 50-60Hz) a elementy zestawów, z którymi uczeń będzie miał bezpośrednią styczność, winny być zasilane bezpiecznym napięciem 12V.
7. Wraz ze sprzętem należy dostarczyć przewodniki metodyczne – w języku polskim – dopasowane treściowo do zestawów sprzętowych wchodzących w skład zamawianej pracowni.
8. Oferowany komplet wyposażenia musi składać się ze wskazanych poniżej przyrządów i spełniać parametry i wymagania nie niższe niż określone w niniejszej specyfikacji.
9. Wykonawca wybrany w ramach postępowania zobowiązany będzie do przeszkolenia 50 nauczycieli fizyki/chemii ze szkół, które otrzymają zamawiane pracownie. Szkolenie winno być realizowane w siedzibie RCRE przy ul. Głogowskiej 27, w wymiarze 6 godzin (2 godz. prezentacja ogólna + 4 godz. warsztatów w 3 grupach).

**Pakiet wyposażenia na jedno stanowisko uczniowskie zawiera następujące wyposażenie dydaktyczne**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Nazwa** | **Opis** | **Ilość** | **Jedn.** | **Oferowany typ, model, producent** |
|  |  |  |  |  |
| **I.** | **FIZYKA** |  |  |  |
| **1** | **Zestaw eksperymentalny Siła ciążenia** | | **1** | **szt.** |
| 1.1 | Interfejs radiowy do PC | Przyrząd ze złączem USB do radiowej komunikacji z elementami systemu interfejsu  • Niezbędny tylko 1 interfejs (do PC nauczyciela) • Możliwe eksperymenty z ruchomymi obiektami (np. ruch obrotowy, liniowy, przyśpieszenie, itp.) • Budowania złożonych układów doświadczalnych, w których eliminuje przeszkadzające kable, kompaktowe zestawy mogą być przenoszone w stanie złożonym) • Łatwo, prosto i pewnie dołączany do każdego PC, stabilne i pewne połączenie z własnym protokołem radiowym zabezpieczony przed zakłócaniem przez inne przyrządy • Jednocześnie można dołączyć ponad 90 modułów interfejsu  • Oprogramowanie użytkowe zarządzające systemem i wszystkimi danymi z czujników Dane techniczne: • Pobór prądu <100mA • Napięcie zasilające z USB 5V • Moc wyjściowa (radio) 1 mW • Prędkość przesyłu online nie mniej niż 2.000 wartości/s • Prędkość przesyłu burst nie mniej niż 40.000 wartości/s • Maksymalny zasięg – nie mniej niż 18 m (20 m) • Ilość dołączanych interfejsów pomiarowych w sieci nie mniej niż 90 W dostawie instrukcja obsługi w języku polskim | 1 | szt. |  |
| 1.2 | Interfejs pomiarowy | Moduł interfejsu do radiowej transmisji danych pomiarowych z czujników do PC • Automatycznie rozpoznawany i przyporządkowany przez interfejs radiowy  • Zapewnia dołączanie wszystkich modułów interfejsu  • Automatycznie rozpoznaje wszystkie czujniki z wszystkich modułów Dane techniczne: • Zasilanie 2 baterie/akumulatorki (w dostawie) • Pobór prądu <300 mA • Moc wyjściowa (radio) 1 mW • Prędkość przesyłu online nie mniej niż 2000 wartości/s • Prędkość przesyłu burst nie mniej niż40.000 wartości/s • Maksymalny zasięg – nie mniej niż 18 m (20 m) • Ilość interfejsów możliwych do łączenia w sieci nie mniej niż 90  W dostawie instrukcja obsługi w języku polskim | 1 | szt. |  |
| 1.3 | Moduł pomiarowy Siła interfejsu, +/- 4 N | Wszechstronny miernik siły do zastosowań w eksperymentach fizycznych współpracujący z modułami głównymi interfejsu. Zatrzaskowe połączenie z innymi elementami interfejsu. Tensometryczny układ pomiaru siły przetwarzający obciążenie mechaniczne na sygnał elektryczny. Na płycie górnej urządzenie do pomiaru nałożonego obciążenia u dołu obudowy gniazdo do mocowania haka do zawieszania obciążenia. Mocowanie sensora w układzie eksperymentalnym z pomocą wspornika wkręcanego w gniazdo z gwintem M6 w obudowie. W dostawie wspornik 100 mm z gwintem, zaczep do odważników, hak do zawieszania obciążenia.  Dane techniczne: Zakres pomiaru: - 4 N ...+4 N. Częstotliwość próbkowania: minimum 16 Hz. Dokładność pomiaru: 0,2 mN. W dostawie instrukcja obsługi w języku polskim | 1 | szt. |  |
| 1.4 | Stopka statywu, wielofunkcyjna | Stopka statywowa o wysokiej stabilności. Mocowanie akcesoriów statywowych w gniazdach z dociskiem śrubowym. Złożona z 2 połówek, z możliwością regulacji dowolnego odstępu między nimi i 10 mm gniazdami na pręty statywowe. Bolce łączące szybkozłącza obu połówek stopki statywu. Gumowe podkładki przeciwpoślizgowe. Wykonana z żaroodpornego plastiku z metalowymi elementami stabilizującymi. Klemy śrubowe stalowo-plastikowe.  Gniazda do mocowania drążków: okrągłe do średnicy 14 mm; profile wielokątne do długości boku 12 x 12 mm. | 1 | szt. |  |
| 1.5 | Drążek statywu, st.szlachetna,250mm | • Nierdzewny, szlifowany, masywny • Średnica: 10 mm • Długość: nie mniej niż 250 mm. | 1 | szt. |  |
| 1.6 | Zacisk podwójny | Do krzyżowego i T-kształtnego sprężystego mocowania zaciskami śrubowymi: okrągłych prętów statywowych (do 14 mm średnicy); 4-kątnych prętów statywowych; płyt, sprężyn itp. akcesoriów.  Wykonana z metalowego odlewu ciśnieniowego.  Zacisk śrubowy stalowy z elementami plastikowymi.  Gniazda na pręty statywowe:  okrągłe do średnicy 4...12 mm;  profile wielokątne do długości boku 4 x 4 ...12 x 12 mm;  płytki o grubości 2...14 mm | 1 | szt. |  |
| 1.7 | Zaczep do odważników ze szczeliną | Okrągła tarcza z drążkiem i zaczepem do nakładania ciężarków ze szczeliną. Tolerancja masy +/-1%. Średnica drążka 3 mm Średnica talerzyka i ciężarków nie mniej niż 28 mm | 1 | szt. |  |
| 1.8 | Odważnik ze szczeliną 10g,czarny | Odważnik z otworem centralnym i szczeliną do mocowania na zaczepie do odważników • Tolerancja masy: +/- 1% • Średnica: nie mniej niż 28 mm | 4 | szt. |  |
| 1.9 | Odważnik ze szczeliną 50g,czarny | Odważnik z otworem centralnym i szczeliną do mocowania na zaczepie do odważników • Tolerancja masy: +/- 1% • Średnica: nie mniej niż 28 mm | 3 | szt. |  |
| 1.10 | Żyłka, d=0,7 mm, I=20 m | Żyła wędkarska na rolce. Długość nie mniej niż 20 m, średnica żyłki 0,7-0,8 mm | 1 | szt. |  |
| 1.11 | Program do interfejsu licencja szkolna | Oprogramowanie sterująco - pomiarowe do interfejsu, licencja szkolna Nowoczesne, intuicyjne i łatwe w obsłudze oprogramowanie do obsługi interfejsu, sterowania eksperymentami, rejestrowania, zachowywania i dalszej analizy wyników pomiarowych. Wysoce zautomatyzowane działanie powodujące – po dołączeniu któregoś z modułów podstawowych interfejsu - automatyczne uruchomienie programu, wskazywanie dołączonych elementów zestawu, niezbędnych okien pomiarowych i aktualnych danych z czujników. Uruchomienie pomiaru natychmiast po kliknięciu myszką.  Zasadnicze elementy oprogramowania Nawigator Zawsze otwarty po uruchomieniu programu, zawsze informuje o stanie systemu: 1. Automatycznie pokazuje wszystkie dołączone sensory 2. Pokazuje stan sensorów (aktywny, nieaktywny) i pozwala ten stan zmienić 4. Umożliwia dodawanie kanałów kalkulowanych w których można wykonywać dodatkowe przeliczenia wartości pomiarowych z innych kanałów 5. Umożliwia szybkie załadowanie przykładowych wyników i eksperymentów , nastaw parametrów oraz sposobu prezentacji wyników  6. Umożliwia łatwe załadowanie standardowych konfiguracji eksperymentów co ułatwia realizację eksperymentu  Okna pomiarowe Wszystkie dane pomiarowe są przedstawiane na bieżąco i samoczynnie dopasowują się do realizowanych zadań i potrzeb prezentacyjnych Możliwe dodatkowe ustawienia indywidualnego wyświetlania kanałów:  1. Cyfrowe 2. Analogowe 3. Wykresy 4. Sterownik wirtualnego urządzenia pomiarowego umożliwiający dodatkowe dowolnie kształtowane prezentacje graficzne 5.Jak w wyrobach MICROSOFT ® otwarcie okna nastaw podwójnym kliknięciem prawego klawisza myszki. 6. Możliwość wprowadzania zmian w trakcie pomiaru Przy otwieraniu opisów doświadczeń program zapewnia ładowanie najważniejszych parametrów do doświadczeń jak: 1. Nastawy sensorów 2. Prezentacje 3. Multigraf / Virtual Device  Słowa kluczowe w doświadczeniach przykładowych Wszystkie słowa kluczowe związane z danym doświadczeniem są pokazywane automatycznie. Kliknięcie na wybrane słowo uruchamia menu z opisem i objaśnieniami do tego słowa co ułatwia objaśnienie i przeprowadzenie doświadczenia. Wymagania sprzętowe:  PC minimum Pentium 3, 512 MB RAM 1 GB wolnej pamięci na dysku Napęd CD-ROM, USB 2.0, Microsoft ® Windows 2000 lub nowszy | 1 | szt. |  |
| **Cena brutto za 1 zestaw:** | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **2** | **Zestaw eksperymentalny Tarcie** | | **1** | **szt.** |  |
| 2.1 | Klocek do pomiaru sił tarcia | Blok z drewna, lakierowany, z otworem na drążek do zakładania dodatkowych obciążeń. Na stronie czołowej zaczep do dynamometru. Powierzchnia tarcia w mm, około:  Drewno 72 x 51 i 72 x 30  Guma 67 x 50  Waga około 80 g | 1 | szt. |  |
| 2.2 | Pręt przytrzymujący | Wstawiany w otwór wózka pomiarowego do mocowania ciężarków ze szczeliną. Ponadto wielorakie zastosowania jako element mocujący w statywach uczniowskich. Średnica sztyftu mocującego 3 mm, całkowita długość około 70 mm, średnica pręta 13 mm, końcówka 10 mm. | 1 | szt. |  |
| **Cena brutto za 1 zestaw:** | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3** | **Zestaw eksperymentalny „Prawo Archimedesa”** | | **1** | **szt.** |  |
| 3.1 | Cylinder pełny i wydrążony | Zestaw dwóch cylindrów z których czerwony (pełny)cylinder pasuje dokładnie do przezroczystego cylindra szklanego. Cylindry są połączone i zawieszone na dynamometrze (1 N). Najpierw odczytywana jest łączna waga cylindrów w powietrzu. Następnie zanurzamy czerwony cylinder w wodzie i odczytujemy wskazanie dynamometru. Jeśli teraz przezroczysty cylinder napełnimy wodą, wskazanie dynamometru wróci do odczytu wyjściowego. Ciało czerwone po zanurzeniu w wodzie traci na wadze. Strata wagi jest wyrównywana przez napełnienie identycznego cylindra wodą. | 1 | szt. |  |
| 3.2 | Zlewka 150 ml, wysoka | Zlewka wysoka. Z wylewką i skalą | 1 | szt. |  |
| 3.3 | Tryskawka, 500ml, z tw. sztucznego | Tryskawka z polietylenu (LDPE) z zakrętką i wężykiem, pojemność 500ml | 1 | szt. |  |
| **Cena brutto za 1 zestaw:** | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **4** | **Zestaw eksperymentalny „Właściwości ciśnienia atmosferycznego”** | | **1** | **szt.** |  |
| 4.1 | Moduł pomiarowy interfejsu do pomiaru temperatury, wilgotności, ciśnienia powietrza, jasności i wysokości | Wielofunkcyjny moduł pomiarowy dołączany do modułów głównych interfejsu.  Zatrzaskowe połączenie z modułem bazowym ułatwia błyskawiczne łączenie i rozłączanie elementów interfejsu.  Możliwe jednoczesne pomiary – bez dodatkowych czujników - 5 różnych wielkości: • ciśnienie powietrza • wilgotność powietrza • temperatura powietrza • natężenie światła • wysokość ( z różnicy ciśnienia powietrza) Dzięki posiadanym możliwościom pomiarowym może być wykorzystywany jako: -stacja meteorologiczna mierząca podstawowe parametry atmosfery oraz  -przyrząd umożliwiający opracowywanie szkiców, map w terenie oraz pomiary wysokości obiektów.  Dane techniczne: zakres pomiarowy: ciśnienie nie mniej niż 10...1100hPa; dokładność 1,5hPa  temperatura: - 40...+125 st. C; dokładność ±0,5°C wilgotność wzgl. 0...100%; dokładność +/.5% jasność 0...10000 lx; dokładność +/.5% zakres długości fali: 320...1050nm maks. częstotliwość próbkowania: przynajmniej 5Hz | 1 | szt. |  |
| 4.2 | Torba płaska LDPE, DIN A4, 100 szt. | Torebka z folii LDPE, formatu A4 ze szczelnym zamknięciem zatrzaskowym. Do wkładania interfejsu z odpowiednim modułem pomiarowym do wnętrza i wykonywania pomiarów w zamkniętym obiekcie | 1 | kpl. |  |
| 4.3 | Odważnik 1 kg | Odważnik handlowy do obciążania wypełnionej torebki z interfejsem | 1 | szt. |  |
| **Cena brutto za 1 zestaw:** | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **5** | **Zestaw eksperymentalny „Częstotliwość wahadła”** | | **1** | **szt.** |  |
| 5.1 | Sprężyna spiralna 3N/m | Sprężyna spiralna ze stali sprężystej, nierdzewnej z 2 hakami do zawieszania. Odpowiednia do doświadczeń z rozciąganiem (np. prawo Hooka) lub drgań mechanicznych. Stała sprężyny N/m: 3 Obciążalność w N: 2 Długość w mm: około 150 Średnica drutu w mm: 0,8 Średnica zwoju w mm: około 31 | 1 | szt. |  |
| **Cena brutto za 1 zestaw:** | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **6** | **Zestaw eksperymentalny „Ruch jednostajnie przyspieszony”** | | **1** | **szt.** |  |
| 6.1 | Moduł Ultradźwiękowy czujnik ruchu | Moduł pomiarowy interfejsu do pomiaru drogi, prędkości i przyspieszenia obiektu poruszającego się w jednej płaszczyźnie, np. ruch wózka na torze jezdnym. Pomiar odbywa się bezdotykowo z pomocą ultradźwięków.  **Właściwości**   * Bezstykowy pomiar drogi, prędkości i przyśpieszenia . * Bezpośrednie przedstawianie pomiaru drogi, prędkości i przyśpieszenia. * Możliwość pomiaru ruchu różnych obiektów * Dzięki pomiarowi drogi może służyć także jako bezstykowy miernik odległości.   **Wyposażenie i dane techniczne**   * Czujnik posiada dwa zakresy pomiarowe: Droga 0,25 ... 10 m Prędkość ± 10 m/s Przyspieszenie ± 100 m/s² Maksymalna szybkość próbkowania przynajmniej 10 Hz Rozdzielczość (droga) 5 mm  Droga 0,15 ... 2 m Prędkość ± 10 m/s Przyspieszenie ± 100 m/s² Maksymalna szybkość próbkowania przynajmniej 50 Hz Rozdzielczość (Droga) 1 mm      * Ogólne: Złącze  Sub-D-15-stykowe | 1 | szt. |  |
| 6.2 | Tor jezdny, aluminiowy, l=1,5 m | Złącze do szybkiego montażu widełkowych fotobramek ( które można wykorzystać do innych doświadczeń);  Przestawne stopki umożliwiają ustawienie toru mimo jego długości nawet na małym stoliku;  Proste poziomowanie;  Taśma pomiarowa wbudowana w tor;  Dostępne różnorodne akcesoria jak wózki pomiarowe, podstawki, łączniki Dane techniczne:  Miara z podziałką milimetrową wbudowana w tor;  3 regulowane stopki poziomujące | 1 | szt. |  |
| 6.3 | Wózek pomiarowy | Wózek doświadczalny, optymalnie dostosowany do systemu demonstracyjnego.  Osie w szafirowych łożyskach o minimalnych siłach tarcia;  Kółka zabezpieczone przed uderzeniem i przeciążeniem przez amortyzowane dno wózka;  Koła zagłębione w obudowie, dzięki czemu stykają się z podłożem tylko we wgłębieniu profilu toru;  Kółka pasują również do wybranych innych torów  Zaczepy i uchwyty pozwalają mocować na wózku dod. akcesoria: obciążenia, płytki, przesłony, zaczepy itp.  Długość wózka około 130 mm, szerokość około 104 mm | 1 | szt. |  |
| 6.4 | Odważnik ze szczeliną 50g,chromowany | Odważnik z otworem centralnym i szczeliną do mocowania na zaczepie do odważników  • Tolerancja masy: +/- 1% • Średnica: około 28 mm | 1 | szt. |  |
| 6.5 | Nić bawełniana, l=200 m | Długość nie mniejsza niż 200 m. Nawinięta na rolce. | 1 | szt. |  |
| 6.6 | Igła z wtykiem | Pasuje do rurki z wtykiem przeznaczonej do mocowania elementów na torze jezdnym. Waga ok.10 g | 1 | szt. |  |
| 6.7 | Rurka z wtykiem | W połączeniu z igłą z wtykiem przydatna do zderzeń nieelastycznych na torze powietrznym.. Dane techniczne • Rurka z wtykiem 4 mm • Wypełniona plasteliną • Wymiary (mm): około 11 x 50 x 11 • Masa: 10 ± 1 g | 1 | szt. |  |
| 6.8 | Plastelina, 10 prętów | Zestaw 10 prętów plasteliny jednokolorowej. | 1 | szt. |  |
| 6.9 | Rolka zmiany kierunku | Rolka kierunkowa do toruj jezdnego o niskim współczynniku tarcia, do przyśpieszania wózków z pomocą ciężarków zawieszonych na nitce.   * Składa się obudowy kompaktowej fotobramki i koła inkrementalnego fotobramki. Wymiary (wys. × szer. × gł.) w mm: około 90 × 90 × 27. Waga około 50g. Koło inkrementalne o średnicy 20 mm. | 1 | szt. |  |
| 6.10 | Uchwyt do rolki zmiany kierunku | Uchwyt do rolki kierunkowej składający się z obudowy fotobramki z kołem inkrementalnym do mocowania na końcu toru jezdnego.   * Łuk mocujący do obudowy fotobramki * Prowadnica do nitki * Śruby mocujące 2 szt. * Wymiary (wys. × szer. × gł.) w mm : około 112 × 127 × 32.   Waga około 80 g | 1 | szt. |  |
| 6.11 | Uchwyt końcowy toru jezdnego | Uchwyt z gniazdem wtykowym 4 mm do mocowania różnych elementów z wtykiem na końcu toru jezdnego.  Wymiary (wys. × szer. × gł.) w mm około 40 × 50 × 20. Waga około 70 g. | 1 | szt. |  |
| 6.12 | Taśma samoprzylepna | Samoprzylepna, elastyczna taśma do łączenia lub mocowania, przyrządów, małych części, itp.   * To ciśnieniowe zamknięcie z sięgającymi do wnętrza szyjkami z polipropylenu w kształcie grzyba umożliwia kontrolowane, niewidoczne z zewnątrz połączenie do powtarzalnego mocowania części które przy montażu, przeglądach lub naprawach winny być szybko mocowane i zwalniane. Połączenie wykazuje doskonałą trwałość i jest zapewnione także podczas ruchów wibracyjnych   Przeźroczysta taśma samoprzylepna. Długość przynajmniej 100 cm, szerokość nie mniej niż 26 mm | 1 | szt. |  |
| 6.13 | Ekran metalowy,300x300 mm | Ekran o wymiarach 300 x 300 mm. Płaszczyzny pomalowane na biało lub szaro. Na wsporniku długości około 30 mm, średnicy 10 mm. | 1 | szt. |  |
| 6.14 | Stopka trójnożna statywu | Uniwersalna, ustawiana w poziomie stopka statywowa o wysokiej stabilności do pewnego mocowania akcesoriów statywowych. Śruby niwelacyjne do poziomowania  Mocowanie prętów w pryzmatycznych gniazdach z zaciskami śrubowymi.  Na każdym ramieniu śruba niwelacyjna. Materiał - odlew ciśnieniowy cynku. Zaciski śrubowe stalowe z plastikowymi motylkami. Śruby niwelacyjne tworzywo sztuczne. Średnica mocowanego pręta 4...14 mm; długość ramienia około 110 mm; waga ok. 1,8 kg | 1 | szt. |  |
| **Cena brutto za 1 zestaw:** | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **7** | **Zestaw eksperymentalny Przyspieszenie podczas spadku swobodnego** | | **1** | **szt.** |  |
| 7.1 | Moduł pomiarowy Przyśpieszenie 3D interfejsu, +/- 2 g, +/- 6 g | Zatrzaskowe złącze do połączenia z innymi elementami interfejsu.  Dane techniczne:  Zakres pomiaru: -2 g ...+2 g lub -6 g ...+6 g.  Rozdzielczość: 1 mg lub 5 mg. Rejestrowane kanały: x, y, z. Maksymalna szybkość przesyłu na kanał: przynajmniej 150 Hz.  W dostawie instrukcja obsługi w języku polskim. | 1 | szt. |  |
| 7.2 | Taśma pomiarowa, l=2000 mm | Przymiar taśmowy, metalowy. Długość l=2 m, szerokość taśmy 12,5 mm. Skala centymetrowa i milimetrowa. Z urządzeniem blokującym wysuw. | 1 | szt. |  |
| 7.3 | Pierścienie gumowe, 5 szt. | Dopasowane wymiarem do potrzeb zestawu eksperymentalnego. | 1 | szt. |  |
| **Cena brutto za 1 zestaw:** | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **8** | **Zestaw eksperymentalny Przemiana energii mechanicznej w wewnętrzną** | | **1** | **szt.** |  |
| 8.1 | Uchwyt rurek szklanych | Do jednoczesnego, pionowego i poziomego mocowania do 4 probówek d=8 mm / termometrów d=8 mm / rurek kapilarnych d=5 mm / taśmy mierniczej l=2 m. Zacisk do mocowania na drążkach statywowych d=10 mm. | 1 | szt. |  |
| 8.2 | Rurka | Z tworzywa sztucznego, d 30mm, l 500mm | 1 | szt. |  |
| 8.3 | Korek gumowy 26/32 bez otworu | Zgodny z normą DIN 12871, czerwony, z elastycznej gumy; odporny na działanie zasad i kwasów. Średnica u dołu 26, u góry 32 mm. | 1 | szt. |  |
| 8.4 | Korek gumowy 26/32, otwór 7 mm | Zgodny z normą DIN 12871, czerwony, z elastycznej gumy; odporny na działanie zasad i kwasów. Średnica u dołu 26, u góry 32 mm. Z jednym otworem d=7 mm | 1 | szt. |  |
| 8.5 | Śrut, d=3mm, 120 g | Śrut kulkowy wagi około 120g. Średnica kulki 3 mm | 1 | szt. |  |
| **Cena brutto za 1 zestaw:** | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | **Elektryczność** |  |  |  |  |
|  |  | Eksperymenty z zakresu elektryczności są realizowane z pomocą zestawu Elektryczność, wykonanego w formie paneli do wzajemnego łączenia i budowania obwodów elektrycznych, ich badania i przekazu praktycznej wiedzy z tego zakresu poprzez możliwość wykonywania doświadczeń wymienionych we wstępnej części opisu wyposażenia sprzętowego do fizyki.  W ofercie zestawione są panele - wybrane z kompletnego zbioru paneli i niezbędnych elementów dodatkowych - zapewniające bezproblemową realizację wyszczególnionych doświadczeń z zakresu obwodów elektrycznych, rezystancji, pracy i mocy elektrycznej, kondensatorów, diod i tranzystorów.  Panele będące elementami zestawu są wykonane z trwałego tworzywa sztucznego. Obudowa dwuczęściowa, dolna część przeźroczysta umożliwiająca ogląd wnętrza panelu, górna z nieprzeźroczystego tworzywa z wyprowadzonymi gniazdami wtykowymi, przełącznikami, potencjometrami, itp., z naniesionym w technice sitodruku schematem elektrycznym danego podzespołu.  Obwód z paneli jest budowany bezpośrednio na stole i nie wymaga on żadnego dodatkowego połączenia elektrycznego. Panele wyposażone są w złocone styki, zapewniające bardzo dobry i trwały styk elementów obwodu oraz zaczepy umożliwiające pewne i trwałe złączenie paneli .  Wymiar panelu około 55 x 55 x 20 mm (dł. x szer. x wys.)  Średnica powierzchni stycznej styków elektrycznych 2 mm  Szerokość ścieżki schematów 2,5 mm  Rezystancja styku 0,02 om  Maksymalne natężenie prądu 2 A  Maksymalne napięcie 24 V. |  |  |  |
|  |  | |  |  |  |
| **9** | **Zestaw eksperymentalny Prawo Ohma** | | **1** | **szt.** |  |
| 9.1 | Moduł pomiarowy Elektryczność interfejsu; +/- 6 A / +/- 30 V | Wielofunkcyjny moduł pomiarowy do pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych dołączany do modułów głównych interfejsu. Zatrzaskowe połączenie z modułem bazowym ułatwia błyskawiczne łączenie i rozłączanie elementów interfejsu Zabezpieczony elektrycznie sensor może wykonywać pomiary napięcia w zakresie ± 30 V oraz natężenia prądu w zakresie ± 6 A. Różnicowe wejścia napięciowe, zapewniają jednoczesny pomiar napięcia i natężenia prądu.  Dane techniczne: Zakres pomiaru napięcia: - 30 V... +30 V. Zakres pomiaru natężenia prądu .-6 A ... +6 A. Rozdzielczość: Napięcie: 15 mV. Natężenie prądu: 3 mA. Rezystancje wewnętrzne: napięcie: 1 MΩ. natężenie prądu: 33 miliom. W dostawie instrukcja obsługi w języku polskim. | 1 | szt. |  |
| 9.2 | Rezystor 50 Ohm | Element opisanego wyżej zestawu Elektryczność | 1 | szt. |  |
| 9.3 | Rezystor 100 Ohm | Element opisanego wyżej zestawu Elektryczność | 1 | szt. |  |
| 9.4 | Rezystor 500 Ohm | Element opisanego wyżej zestawu Elektryczność | 1 | szt. |  |
| 9.5 | Przewód, kątowy z gniazdem | Element opisanego wyżej zestawu Elektryczność | 2 | szt. |  |
| 9.6 | Przewód, z przerwą | Element opisanego wyżej zestawu Elektryczność | 2 | szt. |  |
| 9.7 | Przewód, kątowy | Element opisanego wyżej zestawu Elektryczność | 2 | szt. |  |
| 9.8 | Wyłącznik | Element opisanego wyżej zestawu Elektryczność | 1 | szt. |  |
| 9.9 | Przewód łączeniowy 32a,750mm, czerwony | Pleciony przewód miedziany w wysoce elastycznej izolacji plastikowej koloru czerwonego.  Wtyki bananowe 4 mm - płytki stykowe z niklowanej miedzi i berylu. Główka wtyku z gniazdem osiowym do podłączenia kolejnych przewodów. Długość przewodu 75 cm Przekrój przewodu 2,5 mm Obciążalność długotrwała 32 A. | 1 | szt. |  |
| 9.10 | Przewód łączeniowy 32a,750mm,niebieski | Pleciony przewód miedziany w wysoce elastycznej izolacji plastikowej koloru niebieskiego.  Wtyki bananowe 4 mm - płytki stykowe z niklowanej miedzi i berylu. Główka wtyku z gniazdem osiowym do podłączenia kolejnych przewodów. Długość przewodu 75 cm Przekrój przewodu 2,5 mm Obciążalność długotrwała 32 A. | 1 | szt. |  |
| **Cena brutto za 1 zestaw:** | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **10** | **Zestaw eksperymentalny Natężenie i rezystancja prądu w obwodzie szeregowym** | | **1** | **szt.** |  |
| 10.1 | Przewód, prosty | Element opisanego wyżej zestawu Elektryczność | 2 | szt. |  |
| 10.2 | Przewód, kształt T | Element opisanego wyżej zestawu Elektryczność | 2 | szt. |  |
| 10.3 | Przewód, z przyłączem | Element opisanego wyżej zestawu Elektryczność | 2 | szt. |  |
| 10.4 | Oprawa żarówki E10 | Element opisanego wyżej zestawu Elektryczność | 2 | szt. |  |
| 10.5 | Rezystor 100 Ohm | Element opisanego wyżej zestawu Elektryczność | 1 | szt. |  |
| 10.6 | żarówka 12V/0,1A | Żarówka niskonapięciowa. Bańka przeźroczysta. Oprawka E10, w zestawie 10 szt. | 1 | zest. |  |
| **Cena brutto za 1 zestaw:** | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **11** | **Zestaw eksperymentalny Natężenie i rezystancja prądu w obwodzie równoległym** | | **1** | **szt.** |  |
| 11.1 | Przewód kątowy | Element opisanego wyżej zestawu Elektryczność | 2 | szt. |  |
| 11.2 | Przewód prosty, z gniazdem | Element opisanego wyżej zestawu Elektryczność | 1 | szt. |  |
| 11.3 | Żarówka 6V/0,5A,E10 | Żarówka niskonapięciowa. Bańka przeźroczysta. Oprawka E10. W zestawie 10 szt. | 1 | szt. |  |
| **Cena brutto za 1 zestaw:** | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **12** | **Zestaw eksperymentalny Dioda jako zawór elektryczny** | | **1** | **szt.** |  |
| 12.1 | Kondensator | Element opisanego wyżej zestawu Elektryczność .Kondensator (ELKO) 0,470 mF | 1 | szt. |  |
| 12.2 | Dioda krzemowa 1N4007 | Element opisanego wyżej zestawu Elektryczność | 1 | szt. |  |
| **Cena brutto za 1 zestaw:** | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **13** | **Zestaw eksperymentalny Elektroliza** | | **1** | **szt.** |  |
| 13.1 | Wanienka do elektrolizy | Szklana, bez pokrywki. Na dłuższym boku z pionowymi kryzami-rowkami do separacji wstawianych elektrod, które nie mogą się ze sobą stykać. Pionowe umieszczenie kryz, oraz odpowiednia wysokość wanienki względem płytek pozwalają łatwo przymocować krokodylki z przewodami do górnych części elektrod. Wymiary około: szer. 90 mm; dł. 71 mm; wys. 41 mm | 1 | szt. |  |
| 13.2 | Elektroda. miedziana | Elektroda miedziana. Pasuje do wanienek szklanych oraz uchwytu do elektrod węglowych. Wymiary 76 x 40 x 1 mm. Trawione chemicznie oznakowanie elektrody. | 2 | szt. |  |
| 13.4 | Pręt mieszadła ,Boro 3.3,l=200mm,d=5mm | Ze szkła boro-krzemianowego, prosty masywny pręt szklany ze stopionymi końcami. Długość około 200 mm, średnica 5-6 mm. | 1 | szt. |  |
| 13.5 | Krokodylek, | Do mocowania m.in. elektrod. Chromowany. Zestaw 10 szt. | 1 | szt. |  |
| **Cena brutto za 1 zestaw:** | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **14** | **Zestaw eksperymentalny Silnik z magnesem stałym** | | **1** | **szt.** |  |
| 14.1 | Przełącznik | Element opisanego wyżej zestawu Elektryczność | 1 | szt. |  |
| 14.2 | Model silnika do doświadczeń uczniowskich | Prosty model silnika elektrycznego z podwójnym twornikiem T, nabiegunnikami stojana i powierzchnią stykową pod magnes stojana. Pole stojana może być dowolnie wzbudzane przez magnesy trwałe lub przez elektromagnes zbudowany z rdzenia U i dwóch cewek. Dane techniczne:  trwałe natężenie prądu: 0,6 A; krótkotrwałe natężenie prądu: do 1 A; max. napięcie robocze: 0...9 V; | 1 | szt. |  |
| 14.3 | Żarówka 1,5V/0,15A, | Żarówka niskonapięciowa, cokół E10. Zestaw 10 szt. | 1 | szt. |  |
| **Cena brutto za 1 zestaw:** | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **II.** | **CHEMIA** |  |  |  |  |
| **15** | **Zestaw eksperymentalny Pomiar pH i kalibrowanie elektrody pH** | | **1** | **szt.** |  |
| 15.1 | Moduł pomiarowy Chemia interfejsu (pH i 2 x temperatura) | Sterowany mikrokontrolerem moduł do pomiaru pH, potencjału i temperatury. Można go wyposażyć w 2 termoelementy NiCr-Ni (typ K) oraz 1 potencjometryczny układ pomiarowy pH lub redoks, co pozwoli mierzyć jednocześnie do 2 temperatur lub różnicę temperatur oraz wartość pH względem potencjału redoks. Dołączany do modułów głównych interfejsu z pomocą zatrzaskowego szybkozłącza.  Dane techniczne: zakres pomiaru temperatur -200...+1200 0C rozdzielczość pomiaru temp. 0,1 K zakres pomiaru pH 0...14 pH rozdzielczość pomiaru pH 0,01 pH zakres pomiaru potencjału -2000..+2000 mV rozdzielczość pomiaru potencjału 0,1 mV dokładność (temp.) taka jak użytego czujnika dokładność (pH/potencjał) 0,5% maks. częstotliwość próbkowania minimum 5 Hz |  |  |  |
| 15.2 | Uchwyt interfejsu ze wspornikiem | Do mocowania modułów bazowych interfejsu w statywach za pomocą taśmy samoprzylepnej.   * Podstawka płytowa, anodowane aluminium, drążek statywu 10 mm. Wraz z taśmą samoprzylepną. | 1 | szt. |  |
| 15.3 | Pojemnik na elektrody pH | Butelka 250 ml z przygotowaną nakrętką do przechowywania elektrody pH. Napełniona roztworem KCl 250 ml | 1 | szt. |  |
| 15.4 | Elektroda pH, szklana, napełniana, złącze BNC | Przeznaczona do modułu interfejsu . Ze szkła, napełniana żelem. Zakres temperatury 5…+100⁰C, 1,5 bar. Kabel 1 m ze złączem BNC. | 1 | szt. |  |
| 15.5 | Zacisk podwójny, krzyżowy | Cynk odlewany, średnica trzymania do 16 mm, do prawokątnego mocowania na statywie, zacisk pryzmatyczny z klemą śrubową | 2 | szt. |  |
| 15.6 | Uchwyt elektrod, wychylny | Do mocowania elektrod o średnicy 12 ... 15 mm. Łatwa wymiana naczyń pomiarowych ponieważ uchwyt jest łatwo przechylany w obie strony. Mocowany do typowych statywów laboratoryjnych. Składa się z drążka statywu z otworem i uchwytu. | 1 | szt. |  |
| 15.7 | Zlewka 50 ml, wysoka | Kształt niski, z naniesioną podziałka i wylewką. Ze szkła Duran | 3 | szt. |  |
| **Cena brutto za 1 zestaw:** | | | | |  |
|  | | | | |  |
|  | | | | |  |
|  | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **16** | **Zestaw eksperymentalny Krzywe charakterystyczne topnienia i krzepnięcia czystej substancji** | | **1** | **szt.** |  |
| 16.1 | Czujnik zanurzany NiCr-Ni,-50/1000 st. C | Termoelement NiCr-Ni (typ K) jako wyposażenie do układów pomiarowych temperatury Z termonapięciową 2-biegunową płaską wtyczką typu K.  Czujnik zanurzany do cieczy i gazów, termoelement , teflonowy, w rurce ochronnej  Dane techniczne: zakresy temperatury ˚C -50..+1000  czas reakcji [s] ca. 5  wymiary czujnika  średnica [mm] 3,0  długość [mm] - około 120  długość przewodu dołączającego [m] 1,5 | 1 | szt. |  |
| 16.2 | Zacisk uniwersalny, śruba nastawna na ruchomym pręcie | Szczególnie pomocna do mocowania cienkich rurek i prętów, okrągłe łapki z wykładziną korkową. Szerokość mocowania 0...80 mm, długość całkowita około 230 mm, średnica trzpienia 10 mm. Nie lakierowana | 1 | szt. |  |
| 16.3 | Płyta ochronna CERAN, | Do układania na podstawkach lub w uchwycie d płyt. Temperaturo odporna płyta ze szkła ceramicznego. Odporna na zmiany temperatury w zakresie od:  -200 °C do +700 °C. Wymiary około 155 x 155 mm | 1 | szt. |  |
| 16.4 | Uchwyt płyt do płyty CERAN | Podstawka z uchwytem do wkładania płyt ochronnych CERAN. Ze stali chromo-niklowanej do płyt o wymiarach 155 x 155 mm.  Niezbędne dodatki:  Statyw, np. Bunsena około 210 x 130 mm*,* h = 500 mm  1 Klema krzyżowa | 1 | szt. |  |
| 16.5 | Zlewka 600 ml, niska | Zlewka szklana, niska. Pojemność 600 ml. Z wylewką i skalą. | 1 | szt. |  |
| 16.6 | Łopatka do proszku, stalowa, l=185 mm | Łopatka do proszków, zgięta, ze stali szlachetnej, dł. 185 mm | 1 | szt. |  |
| 16.7 | Probówka, 180x18 mm,100szt. | Probówka ze szkła laboratoryjnego. Wymiary 180 x 18 mm. Komplet 100 sztuk. | 1 | SAT |  |
| 16.8 | Naftalina, 250g | Czysta do analiz | 1 | szt. |  |
| 16.9 | Palnik spirytusowy, szklany | Ze szkła sodowego. Kształt stożkowy. Metalowy uchwyt knota. Szlifowany kołpak do gaszenia. Zawartość 100 ml. Wysokość około 100, średnica około 75 mm. | 1 | szt. |  |
| **Cena brutto za 1 zestaw:** | | | | |  |
|  | | | | |  |
|  | | | | |  |
|  | | | | |  |
|  | | | | |  |
| **Liczba zestawów:** | | | | | **50** |
| **Ogółem cena brutto za 50 zestawów:** | | | | |  |

*……………...........................................................*

*(podpis osoby uprawnionej do*

*występowania w imieniu Wykonawcy)*