**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 czujnikówDane 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 90W 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 modułówDane 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 mmŚrednica 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 szkolnaNowoczesne, 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 oprogramowaniaNawigatorZawsze otwarty po uruchomieniu programu, zawsze informuje o stanie systemu:1. Automatycznie pokazuje wszystkie dołączone sensory2. Pokazuje stan sensorów (aktywny, nieaktywny) i pozwala ten stan zmienić4. Umożliwia dodawanie kanałów kalkulowanych w których można wykonywać dodatkowe przeliczenia wartości pomiarowych z innych kanałów5. 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 pomiaroweWszystkie dane pomiarowe są przedstawiane na bieżąco i samoczynnie dopasowują się do realizowanych zadań i potrzeb prezentacyjnychMożliwe dodatkowe ustawienia indywidualnego wyświetlania kanałów: 1. Cyfrowe2. Analogowe3. Wykresy4. Sterownik wirtualnego urządzenia pomiarowego umożliwiający dodatkowe dowolnie kształtowane prezentacje graficzne5.Jak w wyrobach MICROSOFT ® otwarcie okna nastaw podwójnym kliknięciem prawego klawisza myszki.6. Możliwość wprowadzania zmian w trakcie pomiaruPrzy otwieraniu opisów doświadczeń program zapewnia ładowanie najważniejszych parametrów do doświadczeń jak:1. Nastawy sensorów2. Prezentacje3. Multigraf / Virtual Device Słowa kluczowe w doświadczeniach przykładowychWszystkie 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 RAM1 GB wolnej pamięci na dyskuNapęd 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°Cwilgotność wzgl. 0...100%; dokładność +/.5%jasność 0...10000 lx; dokładność +/.5%zakres długości fali: 320...1050nmmaks. 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: 3Obciążalność w N: 2Długość w mm: około 150Średnica drutu w mm: 0,8Średnica 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 mPrędkość ± 10 m/sPrzyspieszenie ± 100 m/s²Maksymalna szybkość próbkowania przynajmniej 10 HzRozdzielczość (droga) 5 mmDroga 0,15 ... 2 mPrędkość ± 10 m/sPrzyspieszenie ± 100 m/s²Maksymalna szybkość próbkowania przynajmniej 50 HzRozdzielczość (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, łącznikiDane 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 mmSzerokość ścieżki schematów 2,5 mmRezystancja styku 0,02 omMaksymalne natężenie prądu 2 AMaksymalne 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 interfejsuZabezpieczony 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 cmPrzekrój przewodu 2,5 mmObciążalność 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 cmPrzekrój przewodu 2,5 mmObciążalność 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 0Crozdzielczość pomiaru temp. 0,1 Kzakres pomiaru pH 0...14 pHrozdzielczość pomiaru pH 0,01 pHzakres pomiaru potencjału -2000..+2000 mVrozdzielczość pomiaru potencjału 0,1 mVdokładność (temp.) taka jak użytego czujnikadokładność (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 temperaturyZ 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)*