



Załącznik nr 1 do SIWZ

„Dostawa wyposażenia pracowni przedmiotowych do kształcenia ogólnego dla Zespołu Szkół Technicznych im. gen. prof. Sylwestra Kaliskiego w Turku”

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przetarg nieograniczony

„Dostawa wyposażenia pracowni przedmiotowych do kształcenia ogólnego dla Zespołu Szkół Technicznych im. gen. prof. Sylwestra Kaliskiego w Turku”

Część nr 1

Dostawa wyposażenia pracowni przedmiotowych do kształcenia ogólnego - wyposażenie pracowni fizycznej w Zespole Szkół Technicznych w Turku

Zadanie jest realizowane w ramach projektu: "Innowacyjne i kreatywne kształcenie młodzieży w powiecie tureckim", Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny na lata 2014-2020, Oś Priorytetowa 9 „Infrastruktura dla kapitału ludzkiego”, Działanie 9.3 „Inwestowanie w rozwój infrastruktury edukacyjnej i szkoleniowej”, Poddziałanie 9.3.3 „Inwestowanie w rozwój infrastruktury edukacji ogólnokształcącej”.



SAMORZĄD WOJEWÓDZTWA
WIELKOPOLSKIEGO

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego





Fundusze Europejskie
Program Regionalny



SAMORZĄD WOJEWÓDZTWA
WIELKOPÓLSKIEGO

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Starostwo Powiatowe w Turku, ul. Kaliska 59, 62-700 Turek, tel. 63 222 32 00, fax 63 278 83 19

Powiat Turecki, NIP: 668-194-01-89, REGON: 311018982

www.powiat.turek.pl, www.bip.powiat.turek.pl, e-mail: starostwo@powiat.turek.pl
rachunek podstawowy Powiatu Tureckiego: 58 1560 0013 2781 4918 3000 0001

Nazwa	Ilość	Opis, wymagania minimalne
Demonstrator przewodności cieplnej metali	5	Przyrząd demonstrowania przewodności cieplnej różnych metali. Zestaw powinien zawierać pręty z aluminium, stali, miedzi, mosiądzu i niklu połączone w kształt krzyża. Po ogrzaniu krzyża parafina nałożona na końcówki prętów topi się w różnym czasie. Uchwyt powinien być wykonany z termoizolacyjnego tworzywa sztucznego. Wymiary: długość ramion: min 100 mm, całkowita długość: min 390 mm
Spinacz biurowy z inteligentnego metalu	5	Drut z nitinolu uformowany w kształt spinacza biurowego z pamięcią kształtu.
Waga szkolna elektroniczna 2kg/1g	2	Wyświetlacz cyfrowy. Zasilanie: bateryjne Maksymalne obciążenie 500g Dokładność 0.1g,
Waga szkolna elektroniczna 2kg/1g	2	Wyświetlacz cyfrowy, zasilanie: bateryjne. Maksymalne obciążenie 2 000g Dokładność 1g,
Przyrząd do prezentacji prawa Hooke'a	3	Demonstruje prawo Hooke'a. Posiada podstawę wysokości: 30 – 33 cm, na której zamocowane są elementy przyrządu, w tym skala i sprężyna.
Podwójny stożek	3	Zestaw składa się z drewnianej równi o długości ok. 46 cm i maksymalnych: szerokości 18 cm i wysokości 5 cm, plastikowej bryły podwójnego stożka (największa średnica 8 cm, długość 16 cm, [walca i wskaźnika położenia środka masy]).
Licznik Geigera-Mullera z wbudowanym czujnikiem	1	Licznik Geigera-Müllera z wbudowanym rejestratorem danych do zapisu wartości pomiarowych. Powinien umożliwiać pomiar promieniowania gamma, promieniowania alfa i beta. Powinien mieć regulowany czas pomiaru .Urządzenie powinno mieć możliwość wyświetlania ostatniej wartości pomiarowej. Wyświetlacz można nastawić na $\mu\text{Sv/h}$ odnoszące się do Cs-137. Można wyświetlać wartość maksymalną, minimalną i średnią arytmetyczną w $\mu\text{Sv/h}$ lub impulsach na minutę. Urządzenie powinno być zasilane przy pomocy baterii 9V.
Akumulator 9V	5	Napięcie - 9 V Wymiary: 48,5 x 26,2 x 17 mm
Duża lampa plazmowa	2	Lampa plazmowa (kula plazmowa) pozwala na efektowny sposób demonstracji wyładowań elektrycznych w rozrzedzonych gazach i istnienia pola elektrycznego wokół jego źródeł takich jak ta kula. Zestawu powinien składać się z kula plazmowa o średnicy min 20 cm, umieszczona na cokole o wysokości min 9 cm i średnicy dolnej min 12 cm oraz zasilacz 12V podłączany do sieci 230 V.

Nazwa	Ilość	Opis, wymagania minimalne
Tor powietrzny	1	Długość toru powietrznego 1,9 m, dmuchawa śred.=200 x 350 mm. 1 tor powietrzny, 2 ślizgacze, 2 chorągiewki do czujników fotoelektrycznych, 1 dmuchawa, 1 akcesoria do badania zderzeń niesprężystych, 2 widelki z gumową taśmą, 1 zestaw 9 odważników szczelinowych (100 g), 1 elektromagnes (starter), 2 uchwyty na czujniki fotoelektryczne, instrukcja.
Swobodny spadek akcesoria	1	1 zacisk stolikowy, 1 całówka, 3 podwójne nakrętki, 1 pręt statywu, 1 pion, 2 stalowe kulki o różnej średnicy.
Zestaw do doświadczeń z dynamiki	1	Możliwość przeprowadzenia następujących doświadczeń tematycznych: Ruch jednostajny prostoliniowy i jednostajnie przyspieszony Swobodny spadek Pomiar prędkości Przyczyny ruchu Co się dzieje, gdy siły oddziałują na ciało? Wymiary: 430 x 250 x 270 mm (szer. x głęb. x wys.) Zawartość: 1 całówka, 1 tor jezdny, 1 wózek do toru jezdnego, 2 czujniki fotoelektryczne z uchwytem, 1 stoper, 1 rolka prowadząca, 2 odważniki z haczykami (10 g), 1 zestaw odważników szczelinowych, 1 śrubokręt, zestaw dostarczany w walizce z tworzywa sztucznego z opisem doświadczeń.
Zestaw do doświadczeń z mechaniki 1	2	Opis dotyczy następujących doświadczeń: Mechanika ciał stałych: Objętość ciał Gęstość ciał Działanie sił –rozciąganie sprężyny – prawo Hooke'a Siłomierz sprężynowy Działanie sił – zginanie Zginanie sprężyny płytkowej Kierunki działania sił - zależności Składowe sił Punkt ciężkości ciała Równowaga Stabilność Bezwładność ciał Tarcie Dźwignia dwustronna Dźwignia jednostronna Waga dwuramienna Waga rzymska Krążek stały Krążek przesuwny Wielokrążek Sprawność Równia pochyła Mechanika cieczy: Powierzchnia swobodna cieczy

		<p>Naczynia połączone Wyrównywanie poziomów w cieczach Rozkład ciśnienia w cieczach Nurek Kartezjusza Zasada działania manometru u-rurkowego Ciśnienie hydrostatyczne Pompa ssąca i tłocząca Zjawiska kapilarne Napięcie powierzchniowe Siła wyporu w cieczach Model areometru Pływanie - tonięcie Wykorzystanie energii wody</p> <p>Mechanika gazów: Powietrze jako ciało Sprężanie i rozprężanie Oddziaływanie ciśnienia atmosferycznego Podciśnienie i nadciśnienie Tworzenie przestrzeni z rozrzedzonym powietrzem Zasada działania manometru tłokowego Model tryskawki Zasada działania dzwonu nurkowego Siły działające w gazach (3 doświadczenia) Zasada działania silnika cieplnego Wymiary: 312 x 427 x 75 mm Zawartość: Szyny statywu z konikami i elementami montażowymi Siłomierze Obciążniki Sprężyny spiralne, rolki, dźwignie Szalki wagi, wózek Wanna Nurki Kartezjusza Kołba Büchnera, strzykawki Wężę Koło łopatkowe Płytkę z poduszką powietrzną Lejek, rurki filtracyjne Opis doświadczeń Informacje dodatkowe dla nauczyciela Wanienka do przechowywania materiału z pokrywą</p>
Pierścień rezonansowy	1	<p>Przystosowany do montażu na wibratorze elektromechanicznym (opisany niżej). Służy do prezentacji związku pomiędzy częstotliwością a ilością węzłów drgań. Średnica pierścienia: 290 mm (max)</p>
Wibrator elektromechaniczny	2	<p>Urządzenie do przekształcania impulsów elektrycznych z generatora sygnałowego na drgania mechaniczne. Wibrator powinien być zabezpieczony bezpiecznikiem. Posiadać blokadę części ruchomych. Powinien zawierać osprzęt do mocowania i dodatkowymi bezpiecznikami. Dane techniczne: Max sygnał wejściowy: 6V/1A</p>

		Wymiary: śr.100±2 mm; wys. 120±2 mm Waga: około 1.26 kg
Układ do badania tarcia	10	W skład układu wchodzi: równia, kostka drewniana z haczykiem o wym. 25x50x120mm(±2mm) kostka drewniana z haczykiem o wym. 50x50x120mm(±2mm) oklejona z 3 stron: gumą, skórą oraz tworzywem sztucznym dynamometr. Wymiary: 18x100x500mm(±2mm)
Obciążniki na pręcie komplet	3	Zestaw 15-tu obciążników o ciężarze: 10g - 5 szt., 20g - 5 szt., 50g - 5 szt. wymiary: 180x30x30 mm ciężar: 0,42 kg
Kuweta Drgań	1	Specyfikacja techniczna: 1. Zasilanie: 230 V, 50~60 Hz 2. Napięcie robocze : DC12V ± 5% . 3. Napięcie robocze lampy halogenowej: 12V/100W 4. Wymiary : 35x30x45 cm(±1 cm) 5. Waga: 10,5 kg
Komplet siłomierzy	5	Komplet zawiera 6 siłomierzy o zakresach: 0-1N, 0-2,5N, 0-5N, 0-10N, 0-20N, 0-50N
Wahadło matematyczne	10	Statyw o średnicy ok.30cm i wysokości ok.120cm dwa pręty stalowe o śr. ok 1,5 cm i długości 60 cm. Akcesoria: półka z miarką i 3 wgłębieniami na ławeczkę pod zawieszenie wahadła oraz skala wychylenia. Ławeczka ze szczeliną, 3kule stalowe o śr. 22mm, 30mm i 32mm i masach 42g, 109g i 133g

3

MAGNETYZM

Nazwa	Ilość	Opis, wymagania minimalne
Regulowany magnes podkowiasty	3	6 płaskich magnesów przyklejonych do regulowanego pałąka o wymiarach 140 x 30 mm. Odległość między magnesami może wynosić od 50 do 75 mm. Można zmienić kierunek biegunów, obracając magnesami. Zestaw powinien zawierać 6 magnesów.
Doświadczenie z igłą Oresteda i okrągłą cewką	1	Zestaw do demonstrowania wychylenia igły magnetycznej w polu wytworzonym przez prąd elektryczny. Zestaw z igłą magnetyczną na stabilnej podstawie z tworzywa sztucznego. Maksymalne natężenie prądu 5A. Wymiary: Płytką: 300 x 150 mm(±5mm)
Zestaw do demonstracji pola magnetycznego wokół przewodnika	1	Zestaw służy do demonstracji pola magnetycznego wokół magnesów trwałych i przewodników z prądem elektrycznym za pomocą igieł magnetycznych lub opiłków żelaza. Skład zestawu: przewodnik kołowy, przewodnik prosty, zwojnica, płytką z nóżkami, nakładka, magnes izotopowy, pierścień stalowy, pudełko na opiłki, krawężki z kolcami, igła magnetyczna. Wymiary – (90 x 310 x 310 mm)±5mm Ciężar - 1,05 kg±0,10 kg
Zestaw do demonstrowania linii pola magnetycznego	10	Zestaw do demonstrowania przestrzennego przebiegu pól magnetycznych w dwóch i trzech wymiarach. Zestaw powinien zawierać prostokąty z otworem do wkładania magnesu sztabkowego i płytkę do demonstrowania dwuwymiarowego pola magnetycznego magnesu podkowiastego lub sztabkowego. Obie bryły są wypełnione cięcią, w której unoszą się opiłki żelaza. Zawartość:

		<p>prostokątaścian z otworem: 76 x 76 x 76 mm(± 2mm) 1 płytką: 91 x 157 x 9 mm(± 2mm) 2 magnesy sztabkowe (duży / mały) 1 magnes podkowiasty</p>
Oddziaływanie magnetyczne przewodników z prądem	1	<p>Zestaw składa się z ;masywnej podstawy w kształcie walca o wymiarach 8,5 cm (± 2mm)wysokości i 19 cm średnicy, na nóżkach o wysokości 30cm(± 2mm), wystających z podstawy pod kątem ostrym ramion do umocowania przewodników (wysokość całkowita urządzenia to 56 cm(± 2mm)), dwóch przewodników o długości ok. 42 cm (± 2mm) widełkowych przewodów połączeniowych: dwóch krótkich (ok. 10 cm) i jednego długiego (ok. 80 cm). Przycisk włączający monostabilny zabezpiecza urządzenie przed zbyt długim użytkowaniem.</p>
Magnes sztabkowy, płaski -	5	Komplet 2 magnesów sztabkowych o minimalnych wymiarach 100x20x7mm
Magnes podkowa	10	Magnes podkowa o wymiarach min. 80x62x20mm
Zestaw do demonstracji linii pola magnetycznego przewodników z prądem	1	<p>Zestaw trzech przyrządów, demonstrujących kształt linii pola magnetycznego wokół przewodników z prądem. Przewodnik miedziany nawinięty na ramkę z tworzywa sztucznego wbudowany jest w przezroczystą płytę z pleksiglasu wypełnioną opiłkami żelaznymi w roztworze gliceryny. W skład zestawu wchodzi: przewodnik prostoliniowy, przewodnik kołowy, zwojnica. Napięcie zasilania: 3 - 6V Prąd obciążenia: ok. 10A. Wymiary: 135 x 225 x 130 mm</p>
Szeregowe i równoległe połączenie żarówek	4	<p>W skład zestawu wchodzi dwie podstawki. Na jednej jest przedstawione szeregowe, na drugiej równoległe połączenie trzech żarówek. Zestaw pozwala sprawdzić jak zachowują się żaróweczki po wykręceniu jednej z nich oraz czy zmienia się jasność świecenia żaróweczek przy zmianie sposobu ich połączenia.</p> <p>Wymiary - 2 podstawki 45 x 70 x 135 mm żarówki 3,5V, 0,2A Ciężar - 2 x 70 G</p>
Przyrząd do badania prawa Ohma	4	<p>Na izolowanej podstawie rozpięte są między zaciskami bakelitowymi przewodniki z różnych materiałów i o różnych średnicach oraz długościach. Przyrząd pozwala na pomiar oporności przewodników z zastosowaniem prawa Ohma. Wymiary - 1050x225mm Ciężar - 2,8 kg</p>
Zasilacz laboratoryjny 0-30V 3A	5	<p>Podstawowe parametry: - napięcie wyjściowe 0÷30 V - prąd wyjściowy 0÷5 A - stabilizacja napięcia i prądu - tętnienia 0,5mV rms (wart. skut.) - jednoczesny odczyt napięcia i prądu każdego z wyjść - wskaźniki cyfrowe 2 x LCD</p>
Przewody zakończone bananami czarne i czerwone	4	<p>Długość przewodu min 50 cm 2 komplety czerwonych i 2 czarnych ;przewody zakończone wtyczkami bananowymi o średnicy 4mm</p>

Przewody zakończone krokodylkami czarne i czerwone	2	Długość przewodu min 50 cm kolor 2 czerwone i 2 czarne
Magnetyzm kuli ziemskiej		Dwa magnesy ;jeden umieszczony wewnątrz piłki symbolizującej Ziemię i drugi w ruchomym uchwycie tworzący 3-wymiarowy kompas.
Lewitujące magnesy	1	4 magnesy o średnicy: z zakresu 32mm- 40 mm i podstawa z prętem o średnicy z zakresu 95mm-100mm Średnica podstawy: Wysokość pręta: 200mm(±5mm)
Zestaw do modelowania pól magnetycznych i efektów magnetodynamicznych	2	Miedziana prostokątna ramka o wym.ok. 20cmx7cm, skala odchylenia, dostosowane do napięcia 6-12V
Przyrząd do badania prądów indukcyjnych	5	Na podstawce znajduje się cewka z uzwojeniem. W osi cewki znajduje się stolik obrotowy, na którym jest magnes sztabkowy. Do cewki można wkładać rdzeń z blach prądnicowych. Wymiary - 134 x 70 x 70 mm Ciężar - 0,03 kg

4

TERMODYNAMIKA

Nazwa	Ilość	Opis, wymagania minimalne
Rozszerzalność cieplna metali	1	Zestaw składa się z metalowej podstawy (ok. 23 cm x 9 cm x 7 cm) z dwoma wspornikami, trzema wskazówkami o różnych kolorach (19 cm długości) i łapkami na talerzyk, skali na wspornikach, trzech prętów do doświadczeń (stal, aluminium, mosiądz; długość 18 cm, średnica 6 mm), ogranicznika konwekcji oraz talerzyka na alkohol (średnicy około 7 cm(±0,1cm) i wysokości 1 cm(±0,1 cm)).
Komplet do wyznaczenia ciepła właściwego ciał stałych	1	4 walce z miedzi śr.40 mm(±1 mm) i wys.97mm(±1 mm) ,aluminium 74mm(±1 mm) i 86mm(±1 mm) ,mosiężny 40mm(±1 mm) i 102mm(±1 mm) , stalowy 44mm(±1 mm) i 91mm(±1 mm) . Każdy walec posiada masę 1kgi dwa otwory :na grzałkę (moc 50W i napięciu 12V)o śr.12mm(±1 mm) i drugi z boku na termometr ośr.7mm(±1 mm)
Termometr alkoholowy o zakresie pomiarowym -10 ÷ 100°C	2	Długość 30-40 cm , średnica 6-7mm, działka co 100 °C. Nie zawiera rtęci.
Termometr z sondą	2	Termometr z sondą, zakres -50°C - 200°C, z funkcją pamięci.
Termometry	10	Termometry mają być wytrzymałe i nietoksyczne, mają nie zawierać rtęci. Skala -30 do +120 C.
Komplet do doświadczeń z ciepła	1	Zestaw powinien składać się z: dylatoskop – przyrząd wyposażony w skalę, kalorymetr - złożony z dwóch naczyń aluminiowych o wym. wew. Ø100 x 100 mm oraz Ø60 x 70 mm, odseparowanych od siebie kołnierzem z tworzywa sztucznego oraz izolatorem styropianowym; wyposażony w pokrywę z przezroczystego tworzywa wyposażoną w dwa gniazda elektryczne połączone spiralą grzejącą, z otworem na korek do osadzenia termometru (termometr wchodzi w skład przyrządu) oraz otworem pod mieszadło, przyrząd do liniowego przewodzenia ciepła,

		<p>przewodniki ciepła – przyrząd, w którego skład wchodzi m.in. pręt mosiężny, stalowy, aluminiowy i miedziany, zamontowane w centralnie położonej kostce zapewniającej ciepłe połączenie wszystkich materiałów,</p> <p>termoskop, odwadniacz, pierścień Gravesanda,</p> <p>przyrząd do konwekcji ciepła - rurka szklana wygięta w kształcie prostokątnej o wymiarach 150 x 200 mm (± 10 mm), aktynometr,</p> <p>baterię słoneczną – fotoogniwo 1,75V do 2V/300 mA na podstawie z parą gniazd 4 mm</p> <p>radiometr Croocke'a, czujnik bimetaliczny, w skład którego wchodzi: paski termobimetalu o różnych długościach – 3 szt.</p> <p> pasek termobimetalu zwinięty w kształcie spirali</p> <p>wyłącznik termobimetaliczny</p> <p>płyta do montowania grzejnika</p> <p>grzejnik, wtyk z uchwytem, wskazówka z wtykiem, skala, pręt statywowy, podstawka, żarówka 6,3V – 2 szt.</p> <p>szkło i sprzęt laboratoryjny</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5

FALE

Nazwa	Ilość	Opis, wymagania minimalne
Cyfrowy miernik poziomu dźwięku	1	<p>Prosty w obsłudze miernik poziomu dźwięku. Powinien posiadać 4-cyfrowy wyświetlacz LCD z funkcją odświeżania wskazania w przedziałach co 0,5 s (w trybie szybkim "fast"). Zakres pomiarowy mieści się w przedziale od 30 dB do 130 dB o rozdzielczości 0,1 dB i posiada 3 podzakresy Lo, Med i Hi. Ponadto można wybierać pomiędzy dwoma trybami dBA i dBC.</p> <p>Dane techniczne:</p> <p>Zakresy pomiarowe: Lo 30-80 dB; Med 50-100 dB; Hi 80-130 dB</p> <p>Dokładność: $\pm 1,5$ dB</p> <p>Rozdzielczość: 0,1 dB</p> <p>Zakres częstotliwości: 31,5 Hz - 8 kHz</p> <p>Napięcie wyjścia (DC): 10mV/dB</p> <p>Impedancja: 50 Ohm</p> <p>Napięcie wyjścia (AC): 1V RMS (dla pełnej skali), impedancja: 600 ohm</p> <p>Napięcie zasilania: 9V (bateria lub zasilacz sieciowy).</p> <p>Wymiary: 275 x 64 x 30 mm, waga: 280 g</p>
Kamertony	2	<p>Zestaw zawiera osiem kamertonów w walizce w skali C od 256 Hz do 512Hz. Wykonane z niklowanej stali, posiadają wygrawerowaną wartość częstotliwości. Wymiary walizki: (250 x 210 mm)± 5mm</p> <p>Długość kamertonów: od 135 do 180 mm</p>
Przyrząd do demonstracji mechanizmu powstawania fali stojącej	2	<p>Przyrząd pozwala zrozumieć mechanizm powstawania fali stojącej. Jego zasadniczą częścią jest pętla z szerokiej folii, na której w dwóch kolorach narysowano ciągłą sinusoidę. Za pomocą przyrządu można określić: punkty nie biorące udziału w ruchu, węzły; punkty, w których ruch będzie najbardziej intensywny - strzałki.</p> <p>Wymiary: (65 x 170 x 340 mm)± 3mm</p>
Komplet do doświadczeń z próżnią	1	<p>Komplet umożliwia przeprowadzenie szeregu interesujących doświadczeń z zakresu nauki o próżni (w rzeczywistości jest to stan jedynie zbliżony do próżni) i jej wpływie na obiekty organiczne i nieorganiczne.</p>

		Zestaw powinien zawierać klosz próżniowy szklany, podstawę klosza, wakuometr na podstawie, ręczną pompkę próżniową, wąż połączeniowy i trójnik.
Wibrator elektromechaniczny	1	Urządzenie do przekształcania impulsów elektrycznych z generatora sygnałowego na drgania mechaniczne. Wibrator powinien być zabezpieczony bezpiecznikiem. Posiadać blokadę części ruchomych. Powinien zawierać osprzęt do mocowania i dodatkowymi bezpiecznikami. Dane techniczne: Max sygnał wejściowy: 6V/1A Wymiary: śr.100 mm(± 4 mm); wys. 120 mm(± 4 mm); Waga 1,0 kg -2 kg
Lina gumowa 2m	1	Do montażu na wibratorze. Służy do demonstracji fal stojących. Długość 2 m $\pm 0,2$ m

6

PRĄD ELEKTRYCZNY, INDUKCJA ELEKTROMAGNETYCZNA

Nazwa	Ilość	Opis, wymagania minimalne
Zestaw do doświadczeń z elektromagnetyzmu	5	Zestaw umożliwi przeprowadzenia następujących doświadczeń tematycznych: Jak powstają oddziaływania magnetyczne? Jakie materiały są materiałami magnetycznymi? Siły magnetyczne. Przewodniki i cewki, przez które płynie prąd. Linie pola magnetycznego. Pole magnetyczne jako wielkość wektorowa. Pole magnetyczne Ziemi. Co rozumiemy pod pojęciem siły Lorentza Magnetyczne oddziaływanie prądu elektrycznego. Elektromagnesy. Dzwonek elektryczny. Prawo Ampère'a. Indukcja elektromagnetyczna. Co rozumiemy pod pojęciem strumienia indukcji magnetycznej? Prawo Lenza Wymiary: 430 x 250 x 270 mm(± 10 mm) (szer. x głęb. x wys.)
Zestaw doświadczalny silnik elektryczny	1	Magnetyczny model silnika/generatora w pudełku z tworzywa sztucznego Konstrukcja powinna być otwarta. Dwa moduły z trwałymi magnesami po podłączeniu napięciu zasilania 4,5 V wytwarzają ruch obrotowy. Moduł ze śrubą i diodami służy do demonstracji wytwarzania napięcia. W obrazowy sposób można zaprezentować zasadę działania turbiny wiatrowej. Mocny strumień powietrza skierowany na śmigło wystarcza, aby zaświciła się dioda LED. Wymiary: 240 x 160 x 30 mm (± 5 mm) Zawartość: 1 moduł silnika ze śrubą, 1 moduł generatora ze śrubą i LED, 2 magnesy, instrukcja. Dostarczane w pudełku z tworzywa sztucznego.
Induktor Ruhmkorffa	1	Induktor służy do otrzymywania bardzo wysokich jednokierunkowych napięć elektrycznych.

		<p>Stosuje się ją do: demonstrowania iskry elektrycznej, wyładowań w rurkach próżniowych, prądów Tesli, fal elektromagnetycznych, zasilania rur Roentgena, rezonansu elektrycznego itp. doświadczeń. Napięcie zasilania (stałe) - 6-8 V Pobór prądu - 0,15-1,5 A Wymiary - 400 x 210 x 200 mm Ciężar - 3 kg</p>
Zasilacz regulowany 24 V (AC/DC) 3640.00	1	<p>Podstawowe parametry techniczne: DC (Napięcie stałe)Napięcie: 0-24V stabilizowane, płynna regulacja natężenie prądu do 10A AC (Napięcie zmienne)Napięcie: 0-24V, płynna regulacja, Max natężenie prądu 6A, częstotliwość: 50-60Hz Elektroniczne zabezpieczenie przeciążeniowe obu modułów zasilających. Napięcie zasilające jednostki: 230V prądu zmiennego Wymiary: 297 x 225 x 118mm</p>

7

OPTYKA

Nazwa	Ilość	Opis, wymagania minimalne
Zestaw do doświadczeń z optyki geometrycznej z laserem diodowym i metalową tablicą	2	<p>Zestaw do demonstrowania podstaw optyki geometrycznej. Wyposażony w laser diodowy z 5 niezależnymi diodami, które emitują bardzo ostre, jasne światło. Możliwe jest przeprowadzenie doświadczeń dotyczących następujących zagadnień: Ugięcie fal na soczewkach skupiających lub rozpraszających, ugięcie fal na pryzmatach, odbicie od zwierciadeł płaskich, wypukłych i wklęsłych, całkowite wewnętrzne odbicie, całkowite wewnętrzne odbicie w światłowodzie, wyliczanie współczynnika załamania, wady wzroku (krótko- i dalekowzroczność) i ich korekcja, sposób działania różnych sprzętów optycznych, na przykład teleskopu, aparatu fotograficznego, mikroskopu itp. Dane techniczne: Laser diodowy (5 diod), 635 nm, 1 mW, z zasilaczem z wtykiem, elementy optyczne magnetyczne, folie prezentujące modele, magnetyczne. Tablica metalowa ze stojakiem (tablicę można również zamontować na ścianie). Wymiary: laser: 60 x 125 x 25 mm. Tablica: 600 x 450 mm Zawartość: Laser diodowy z 5 wiązkami, zasilacz z wtykiem, tablica metalowa, 14 brył optycznych, folie z sitodrukiem: * model ludzkiego oka, * aparat fotograficzny, * teleskop Galileusza,</p>

		<p>* teleskop Keplera, * konsekwencje aberracji sferycznej i korekcji, * prezentacja odbicia i ugięcia fali Zestaw dostarczany w praktycznym kartonie</p>
Szkolny zestaw optyczny z laserem led - duży	5	<p>Szkolny zestaw do badania właściwości światła i optyki. Za pomocą lasera o trzech wiązkach światła (biały i czerwony) uczniowie badają zachowanie wiązki światła w zależności od dobranych pryzmatów i soczewek. Dzięki temu eksperymentalnie poznają pojęcia: załamanie i odbicie światła w zależności od kształtu pryzmatu, działanie soczewki wklęsłej i wypukłej, rozszczepianie światła w kolorach tęczy, tworzenie się wewnętrznego całkowitego odbicia, budowa i działanie światłowodów, funkcjonowanie ludzkiego oka i korygowanie długo- i krótkowzroczności za pomocą odpowiednich soczewek.</p> <p>Zawartość:</p> <ul style="list-style-type: none"> • laser 3-wiązkowy LED (wbudowane magnesy umożliwiają mocowanie do tablicy, działa na 3 baterie AAA), • 12 akrylowych pryzmatów i soczewek o różnych kształtach
Spektrometr	2	<p>Spektrometr o wysokiej rozdzielczości, do celów dydaktycznych. Urządzenie powinno obsługiwać widmo światła widzialnego w zakresie 360 do 940 nm.. Wyposażony w zdejmowane osłony umożliwiające wgląd do środka urządzenia i obserwację sposobu jego działania. Zestaw powinien zawierać wszelkie niezbędne akcesoria do pracy z komputerem stacjonarnym lub laptopem. Urządzenie powinno być kalibrowane fabrycznie. Podłączenie do komputera przez port USB min w wersji 2.0. Zestaw powinien zawierać oprogramowanie. Widmo powinno się eksportować jako wykres lub w formie tabelarycznej..</p> <p>Dane techniczne: Czujnik 2D CCD; zakres widma 360-940 nm; rozdzielczość <2 nm; stosunek sygnału do szumu 45 dB; rozdzielczość A/D: 8 bitów; częstotliwość próbkowania maks. 15 widm na s</p> <p>Wymiary: 120 x 80 x 80 mm</p> <p>Masa: 0,2 kg</p> <p>Zawartość: Spektrometr, przewód USB, przewód światłowodowy (światłowód), CD z podręcznikiem w języku angielskim i oprogramowaniem pod Windows (XP/Vista/7/8/8.1/10).</p>
Lampa spektralna rurkowa H2	1	<p>Lampa spektralna w kształcie "hantli" (znana dawniej pod nazwą rurki Pluckera) służy w optyce do obserwacji linii spektralnych gazu. Długość każdej kapilary – 70 mm. Przeciwnie końce tuby wyposażone w styki do montowania w gniazdach elektrod zasilających uchwyt.</p>
Lampa spektralna rurkowa Hg	1	<p>Lampa spektralna w kształcie "hantli" (znana dawniej pod nazwą rurki Pluckera) służy w optyce do obserwacji linii spektralnych gazu. Długość każdej kapilary – 70 mm. Przeciwnie końce tuby wyposażone w styki do montowania w gniazdach elektrod zasilających uchwyt.</p>
Lampa spektralna rurkowa Ar	1	<p>Lampa spektralna w kształcie "hantli" (znana dawniej pod nazwą rurki Pluckera) służy w optyce do obserwacji linii spektralnych gazu. Długość każdej kapilary – 70 mm. Przeciwnie końce tuby wyposażone w styki do montowania w gniazdach elektrod zasilających uchwyt.</p>

Lampa spektralna rurkowa He	1	Lampa spektralna w kształcie "hantli" (znana dawniej pod nazwą rurki Pluckera) służy w optyce do obserwacji linii spektralnych gazu. Długość każdej kapilary – 70 mm. Przeciwnie końce tuby wyposażone w styki do montowania w gniazdach elektrod zasilających uchwyt.
Obudowy do lamp spektralnych	1	Uniwersalny uchwyt do wszystkich lamp spektralnych. Dane techniczne: Do lamp o długości od 195 do 280 mm, zasilanie: wtyki zabezpieczające o średnicy 4 mm, trwale umocowany pręt statywu. Wymiary: łączna długość: 450 mm, pręt statywu: 120 x 10 mm (dł. x średnica)
Spektroskop przyrządkowy metalowy	1	Następuje w nim rozszczepienie wiązki światła w taki sposób, że część odpowiadająca środkowej części widma (światło żółte) nie ulega odchyleniu. Powstałe widmo można obserwować, zbliżając oko do wyjściowego okienka spektroskopu. Spektroskop posiada możliwość regulacji ostrości powstałego obrazu. Służy do tego przesuwany pierścień na obudowie spektroskopu, który w jego wnętrzu połączony jest z soczewką skupiającą. Ostrość obrazu najłatwiej ustawić, obserwując widmo liniowe.
Ława optyczna 150 cm z akcesoriami	1	Aluminiowa ława o wymiarach ok. 150cmx5cmx3cm, od 4 do 6 ślizgaczy, źródło światła LED z niezależnym zasilaniem na baterie, przedmioty optyczne np. strzałki, ekran o wymiarach ok. 8cmx11cm, soczewki o średnicy ok. 50mm i ogniskowych z zakresu 50mm do 150mm
Źródło światła białego i RGB do doświadczeń z optyki	1	Przyrząd od wytwarzania światła (wbudowane ruchome lustro boczne, źródło światła) Płytki maskujące (diafragma) dwustronna z wąskim widmem (1 i 2) Płytki maskujące (diafragma) dwustronna z szerokim widmem (1 i 3) Zestaw 8 kolorowych kart Zestaw 6 kolorowych filtrów Prostokątny, blokowy, pryzmat półokrągły Pryzmat o kątach 45°-45°-90° Pryzmat o kątach 60°-30°-90° Pryzmat o kątach 60°-60°-60° Soczewka wklęsła Soczewka dwuwypukła Soczewka dwuwypukła z ogniskową 3,5 cm Dwa przewody Lustro na podstawie Dwustronne lustro półokrągłe Dwustronne lustro paraboliczne Zapasowa żarówka.
Generator funkcyjny	1	Generator kompatybilny z wobulatorem Powinien oferować zakres częstotliwości od 0,001 Hz do 10 MHz, z odchyleniem do 0,005% wartości. Posiadać wbudowany wzmacniacz 10W do zasilania urządzeń zewnętrznych (np. wibratora elektromechanicznego) o poborze prądu do 1A w zakresie częstotliwości od 0,001 Hz do 100 kHz. Generator powinien posiadać możliwość podłączenia do komputera poprzez port USB. Powinien mieć możliwość generowania fal o zadanych przez użytkownika parametrach Zasilanie: 230V/50 Hz

		Pobór mocy: max. 85W Impedancja wyjściowa: 50 Ohm Wymiary: (szer. x głęb. x wys.) 312 x 205 x 117 mm
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8

ELEKTROSTATYKA

Nazwa	Ilość	Opis, wymagania minimalne
Generator Van der Graffa z napędem silnikowym	1	<p>Generator do wytwarzania bardzo wysokiego napięcia stałego o małej mocy. Urządzenie przeznaczone do eksperymentów z elektrostatyką. Długość iskry: ok. 100 mm.</p> <p>Na masywnej podstawie z silnikiem elektrycznym (regulacja elektroniczna), wyposażony w przewód uziemiający. Po przełożeniu paska napędowego można wykorzystać również napęd ręczny.</p> <p>Prowadnice taśmy w postaci pleksiglasowych słupków o znakomitych właściwościach izolacyjnych, zdejmowany, niklowany konduktor kulisty o średnicy 220 mm z gniazdem 4mm.</p> <p>Napięcie wyjściowe: ok. 150 kV, prąd zwarcia: ok. 7 μA, zasilanie: 230 V, masa: ok. 4 kg. Wymiary około 195 x 195 x 560 mm (szer. x dł. x wys.)</p>
Maszyna elektrostatyczna dużych rozmiarów	1	<p>Średnica tarcz: 400 mm\pm10 mm</p> <p>Maszyna skonstruowana przez Wimshursta do wytwarzania napięcia stałego. Urządzenie w całości wykonane z akrylu. Z ręczną korbą i napędem paskowym, izolowane, szare tarcze z pleksiglasu, 2 butelki lejdejskie. Ładunek: ok. 120 kV, długość iskry: maks. 100 mm.</p> <p>Wymiary: 450x520x240 mm(\pm10 mm) (szer. x wys. x głęb.)</p>
Elektroskopy	3	<p>Urządzenie do demonstrowania eksperymentów dotyczących zagadnień związanych z tematem "ładunków elektrycznych". Po naelektryzowaniu elektroskopu wskaźnik w obudowie porusza się, wskazując wielkość ładunku elektrycznego.</p> <p>Średnica obudowy: 150 mm\pm5 mm</p> <p>W zestawie znajduje się wtyk zabezpieczający o średnicy 4 mm do uziemienia obudowy.</p> <p>Średnica okładek kondensatora: 56 mm \pm1 mm</p> <p>Zawartość: Elektroskop, 2 okładki kondensatora, 1 pręt izolacyjny.</p>
Zestaw do doświadczeń z elektrostatyki	1	<p>Zestaw do elektrostatyki powinien zawierać wszystkie elementy niezbędne do ilościowego badania podstaw elektrostatyki. Zestaw powinien umożliwić przeprowadzenie następujących doświadczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - powstawanie ładunków jednomianowych i ładunków odwrotnych znaków - ładowanie indukcyjne - zasada działania klatki Faradaya - przenoszenie ładunku - rozkład ładunków w polach elektrycznych - równanie wyznaczające ładunek kondensatora: $Q=C*U$ - ruchome ładunki a prąd

		<p>Zestaw idealnie nadaje się zarówno do ćwiczeń praktycznych jak również celów demonstracyjnych. Model klatki Faradaya ze splotu drucianego umożliwi uczniom zobaczenie tego, co dzieje się „w środku“.</p> <p>Zawartość:</p> <p>Elektrometr ,element do ładowania elektrostatycznego i element do generowania ładunku elektrostatycznego ,klatka Faradaya ,para kul, kondensator płaski ,źródło napięcia; instrukcja w języku angielskim.</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

9

MECHANIKA PŁYNÓW

Nazwa	Ilość	Opis, wymagania minimalne
Zestaw do doświadczeń uczniowskich z mechaniki	1	<p>Podstawa- 1 szt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uchwyt do podstawy - 1 szt. - Sprężyna - 2 szt. - Uchwyt z haczykiem - 4 szt. - Pręt - 6 szt. - Łącznik krzyżowy - 3 szt. - Przymiar - 2 szt. - Belka z otworami i uchwytem blokującym - 1 szt. - Wskazówka - 1szt. - Pręt krótki o zmiennej średnicy - 2 szt. - Klocek - 1 szt. - Obciążniki do klocka - 2 szt. - Figury płaskie - 2 szt. - Bryła drewniana z drutem - 1 szt. - Obciążniki na pręcie - 1 szt. - Obciążniki z podstawą - 1 szt. - Wózek - 1 szt. - Rynienka - 1 szt. - Blok z haczykiem - 2 szt. - Naczynie do prawa Archimedesesa 1 szt. - Cylinder do naczynia Archimedesesa – 1 szt. - Naczynie z odpływem - 1 szt. - Klocek - 3 szt. - Bryła niekształtna - 1 szt. - Kulka z haczykiem - 3 szt. - Siłomierz - 2 szt. - Pion - 1 szt. - Haczyk - 6 szt. - Szalka - 2 szt. - Ruchomierz (przyrząd do badania ruchu) – 1 szt. - Kółko do rynienki - 1 szt. - Szpulka - 1 szt - Instrukcja.
Płyny i gazy - zestaw demonstracyjny	1	<p>W jego skład wchodzi m.in.</p> <ul style="list-style-type: none"> - manometr wodny otwarty - model baroskopu cieczowego - paradoks hydrostatyczny - przyrząd do demonstracji prawa Clapeyrona - przyrząd do prawa Pascala

		- naczynia połączone różnych kształtów - cylinder do doświadczeń z prawem Pascala - model prasy hydraulicznej - nurek Kartezjusza - przyrząd do demonstracji prawa Archimedesesa - zestaw ciężarków o jednakowej masie - naczynie przelewowe
Model żyroskopu - żyroskop szkolny	1	Wymiary żyroskopu: Wysokość: 19cm Średnica podstawy: 11cm

Gwarancja na wszystkie pomoce dydaktyczne min 1 rok

Wymagania dotyczące przedmiotu zamówienia

1. Okres gwarancji udzielony przez Wykonawcę minimum zgodnie ze specyfikacją liczony od dnia odbioru,
 2. Naprawy w okresie gwarancji odbywają się w Zespole Szkół Technicznych w Turku ul. Milewskiego 8, a w przypadku braku takiej możliwości w autoryzowanym serwisie. Wszelkie dodatkowe koszty, w tym również koszty transportu ponosi wykonawca. Naprawa do 14 dni.
 3. Czas reakcji Wykonawcy na zgłoszenie naprawy w ramach gwarancji nie dłużej jak 2 dni robocze. Przez czas reakcji rozumie się przybycie wyznaczonej przez wykonawcę osoby do miejsca dostawy sprzętu i ustalenie występujących w sprzęcie wad.
 4. Koszt dostawy pokrywa Wykonawca,
 5. Miejsce dostawy - Zespół Szkół Technicznych w Turku ul. Milewskiego 8 sala E34
7. Dostarczony towar musi być wyposażony w następujące dokumenty:
- Deklarację zgodności producenta CE
 - Dokumenty gwarancyjne zgodne ze złożoną ofertą Wykonawcy,
 - Instrukcje w języku polskim,

Dostawa sprzętu

W cenie wykonawca uwzględni dostawę przedmiotu zamówienia do sali lekcyjnej E34 w Zespole Szkół Technicznych w Turku ul Milewskiego 8.

Wykonawca jest zobowiązany poinformować pisemnie o dostawie z wyprzedzeniem min. 14 dni roboczych.

Adres dostawy w/w przedmiotu zamówienia

ZESPÓŁ SZKÓŁ TECHNICZNYCH
IM. GEN. PROF. S. KALISKIEGO
UL. MILEWSKIEGO 8
62-700 TUREK

DYREKTOR
WYDZIAŁU ROZWOJU I EDUKACJI


Jacek Suszek

Dyrektor Wydziału EDU: