

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

I. Stanowisko doświadczalne: Ruch jednostajny i jednostajnie przyspieszony/opóźniony - 1

kpl:

Elementy zestawu:

- Tor jezdny aluminiowy o długości co najmniej 2 m z regulowanymi nóżkami
- Magnetyczne ograniczniki końcowe toru (2 szt.)
- Bezprzewodowy wózek pomiarowy – specyfikacja poniżej
- Statyw z podstawą w kształcie litery A o masie około 1,7 kg, z jednym gwintowanym otworem na pręt i jednym otworem z mocowaniem prętów śrubą
- Pręt gwintowany do statywu ze stali nierdzewnej o długości 60 cm

Bezprzewodowy wózek pomiarowy:

Rodzaje dokonywanych pomiarów:

- siła
- położenie, prędkość, przyspieszenie liniowe
- przyspieszenie wzdłuż 3 osi i wypadkowe (akcelerometr),
- prędkość kątowna wokół 3 osi (żyroskop)

Specyfikacje poszczególnych czujników wózka:

Siła

- Zakres: ± 100 N
- Rozdzielczość: 0,1 N
- Dokładność: $\pm 1\%$
- Max częstotliwość próbkowania: 2 kHz
- Wymienne akcesoria: hak, gumowy zderzak, magnetyczny zderzak

Położenie

- Rozdzielczość: $\pm 0,2$ mm

Prędkość

- Zakres: ± 3 m/s
- Max częstotliwość próbkowania: 500 Hz

Przyspieszenie (akcelerometr)

- Zakres: $\pm 16g$ ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)
- Max częstotliwość próbkowania: 500 Hz

Prędkość kątowna:

- Zakres: $\pm 245^\circ/\text{s}$
- Max częstotliwość próbkowania: 500 Hz

3-stopniowa wyrzutnia mechaniczna

II. Stanowisko doświadczalne: Badanie zderzeń - 1 kpl

Elementy zestawu:

- Tor jezdny aluminiowy o długości co najmniej 2 m z regulowanymi nóżkami
- Zacisk do połączenia toru ze statywem
- Magnetyczne ograniczniki końcowe toru (2 szt.)
- Bezprzewodowe wózki pomiarowe (2 szt., w różnych kolorach) – specyfikacja poniżej
- Ciężarki 250 g do wózka (2 szt.)
- Adapter wózka pomiarowego umożliwiający zamontowanie go na statywie

Bezprzewodowy wózek pomiarowy:

Rodzaje dokonywanych pomiarów:

- siła
- położenie, prędkość, przyspieszenie liniowe
- przyspieszenie wzdłuż 3 osi i wypadkowe (akcelerometr),
- prędkość kątowna wokół 3 osi (żyroskop)

Specyfikacje poszczególnych czujników wózka:

Siła

- Zakres: ± 100 N
- Rozdzielczość: 0,1 N
- Dokładność: $\pm 1\%$
- Max częstotliwość próbkowania: 2 kHz
- Wymienne akcesoria: hak, gumowy zderzak, magnetyczny zderzak

Położenie

- Rozdzielczość: $\pm 0,2$ mm

Prędkość

- Zakres: ± 3 m/s
- Max częstotliwość próbkowania: 500 Hz

Przyspieszenie (akcelerometr)

- Zakres: $\pm 16g$ ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)
- Max częstotliwość próbkowania: 500 Hz

Prędkość kątowna:

- Zakres: $\pm 245^\circ/\text{s}$
- Max częstotliwość próbkowania: 500 Hz

3-stopniowa wyrzutnia mechaniczna

III. Stanowisko doświadczalne: Widma emisyjne atomowe i cząsteczkowe - 1 kpl:

Spektrometr w zakresie widzialnym, umożliwiający badanie zarówno widm emisyjnych, jak i absorpcyjnych oraz fluorescencji, o parametrach co najmniej takich, jak wymienione poniżej.

Zakres: 390-950 nm

Rozdzielczość: 2-3 nm FWHM (szerokość połówkowa)

Dwa wbudowane źródła światła do badania fluorescencji, o długościach fali 405 nm i 500 nm

Kuwety pomiarowe z polistyrenu (10 szt. dołączone w zestawie): wymiary 12 x 12 x 45 mm, długości drogi światła 10 mm

Program do bezprzewodowej obsługi spektrometru umożliwiający:

- badanie widm emisyjnych, absorpcyjnych, transmisyjnych i fluorescencyjnych,
- redukcję zakłóceń i wygładzanie wykresów widmowych
- cyfrowe odczytywanie danych na wykresie widmowym
- porównywanie różnych wykresów widmowych
- tworzenie adnotacji na wykresie
- wykonywanie i przesyłanie zrzutów ekranów pomiarowych
- eksport danych pomiarowych
- kalibrację spektrometru

Światłowod do współpracy ze spektrometrem:

- Długość – 1 m,
- Zakończenie pasujące do znajdującego się w spektrometrze gniazda na kuwety,
- Średnica rdzenia: 0,98 mm,
- Pasma przenoszenia: co najmniej od 380 nm do 950 nm,
- Maksymalne straty transmisji: 0,170 dB/m (dla skupionej wiązki o długości fali 650 nm),
- Współczynnik załamania światła: 1,49

Temperatura pracy: od -40°C do $+85^\circ\text{C}$.

IV. Stanowisko doświadczalne: Wibracje wieży - 1 kpl:

Elementy zestawu:

Zbiór plastikowych belek, łączników i innych elementów, pozwalający na zbudowanie modelu pięciokondygnacyjnej wieży z wahadłem tłumiącym drgania na górze, składający się co najmniej z następujących elementów:

- 42 różnych belek dwuteowych
- 20 belek płaskich
- 30 łączników półokrągłych, okrągłych i płaskich
- 5 plastikowych stropów konstrukcji
- Śruby, podkładki dystansowe
- Oś wahadła,
- 4 obciążniki wahadła
- Koło łączy ślizgowego z oponą do tłumienia wahadła

Mechaniczny generator drgań o zakresie częstotliwości od 0,1 Hz do 5000 Hz z zasilaczem i przewodami połączeniowymi

Statyw do zamocowania generatora

Odważniki szczerinowe z wieszakiem pozwalające na zastosowanie obciążenia od 0,5 kg do 5 kg, co 0,5 kg

4 bezprzewodowe tensometry w parametrach:

- Zakres: ± 50 N
- Rozdzielczość: 0,03 N
- Dokładność: 0,1 N
- Maks. częstotliwość próbkowania: 2 kHz
- Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).

V. Czujnik napięcia elektrycznego - 1 kpl:

Zakres: ± 5 V oraz ± 15 V

Rozdzielczość: 2 mV (zakres ± 5 V), 7 mV (zakres ± 15 V)

Dokładność: $\pm 1\%$

Maksymalna częstotliwość próbkowania: do 100 kHz

Rezystancja wejściowa: 1 M Ω

Wyposażenie w przewody do połączenia z obwodem: z zakończeniem typu krokodylek w osłonie (czerwony i czarny)

Możliwość gromadzenia danych bezpośrednio w czujniku (bez podłączenia do urządzenia rejestrującego).

UWAGA:

Wszystkie oferowane czujniki muszą być kompatybilne z oprogramowaniem do zbierania i analizowania danych z czujników pomiarowych, o nazwie PASCO Capstone™, które posiada oraz wykorzystuje Zamawiający.

Kompatybilność:

- 1) posiadane przez Zamawiającego oprogramowanie jest zaprojektowane do obsługi dużych zbiorów danych, szybkiego próbkowania i dostosowywania preferencji w celu dopasowania do potrzeb w laboratorium.
- 2) Czujniki Auto-ID są rozpoznawane po ich podłączeniu lub połączeniu poprzez Bluetooth®.
- 3) Łatwe podłączanie czujników bezprzewodowych dzięki sortowaniu zbliżeniowemu i prostemu parowaniu w aplikacji.
- 4) Wstępnie skonfigurowany timer fotokomórki upraszcza konfigurację.
- 5) Szybkie eksperymenty z wykorzystaniem czujników pozwalają uczniom gromadzić dane.
- 6) Funkcje wyświetlania danych:
 - Wykres
 - Tabela
 - Cyfry

- Metry
 - Oscyloskop
 - FFT
 - Histogram
 - Analiza wideo
 - Analiza obrazu
 - Emulator obwodów
- 7) Funkcje funkcji danych:
- Wygładzanie danych
 - Modelowanie danych
 - Warunki nagrywania
 - Powtórz dane
 - Programowanie blokowe

Komputer przenośny z akcesoriami - 5 szt., do każdego zestawu po 1 szt.:

Typ:	Komputer typu notebook z ekranem o przekątnej 15-16" i rozdzielczości nie mniejszej niż 1920 x 1080 pikseli (FullHD). Podświetlenie LED, matryca wykonana w technologii IPS lub E-VA. Jasność matrycy nie mniejsza niż 250 nitów. Kontrast nie mniejszy niż 1000:1. Matryca z fabryczną powłoką przeciwoodblaskową. Pokrywa matrycy wykonana z aluminium lub innego metalu w celu dodatkowego zabezpieczenia panelu LCD.
Procesor:	Procesor klasy x86, o min. 2 rdzeniach fizycznych/ 4 wątkach logicznych, zaprojektowany do pracy w komputerach przenośnych, taktowany zegarem, co najmniej 1,7 GHz, z pamięcią cache co najmniej 6 MB, osiągający jednocześnie w teście PassMark Performance Test, co najmniej 6150 punktów w kategorii Average CPU Mark.
Pamięć RAM:	DDR4 8 GB z możliwością rozbudowy do min. 32 GB z pełnym wsparciem dla pamięci działających z taktowaniem 3200MHz. 1 wolny bank pamięci pozwalający na dalszą rozbudowę.
Pamięć operacyjna/magazyn danych	M.2 PCIe 256GB o parametrach odczyt/zapis 1200/1200MB/s. Możliwość dołożenia drugiego dysku pracującego w standardzie SATA lub NVMe bez utraty gwarancji.
Karta graficzna:	Grafika zintegrowana z procesorem ze sprzętowym wsparciem dla kodowania H.264 oraz MPEG2, DirectX 12, OpenGL 4.6, posiadająca minimum 48 jednostki wykonawcze.
Multimedia:	Karta dźwiękowa zgodna z HD Audio. Wbudowane głośniki. Kamera HD.
Łączność	Karta WLAN 802.11ax (Wifi6) + BlueTooth 5.2. Zintegrowana gigabitowa karta LAN – zamawiający nie dopuszcza możliwości zastosowania karty USB-LAN.
Bateria i zasilacz:	Minimum 3 komorowa o pojemności 42Wh. Zasilacz dedykowany do notebooka - brandowany logo Producenta komputera.
Funkcje BIOS:	BIOS zgodny ze specyfikacją UEFI. Możliwość, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych odczytania z BIOS bieżących informacji o: - numerze seryjnym komputera. - wersji BIOS. - ilości zainstalowanej pamięci RAM. - zastosowanym procesorze wraz z taktowaniem. - zamontowanym dysku twardym wraz z jego pojemnością i modelem.. Możliwość włączenia/wyłączenia zintegrowanego z komputerem touchpada. Możliwość włączenia/wyłączenia technologii Hyper-Threading. Możliwość włączenia/wyłączenia wirtualizacji. Możliwość włączenia/wyłączenia instrukcji AES-NI (Advanced Encryption Standard New Instructions). Możliwość włączenia/wyłączenia VT-d (Virtualization Technology for Directed I/O). Możliwość włączenia/wyłączenia testu SMART zamontowanego dysku. Możliwość włączenia/wyłączenia bezprzewodowej karty sieciowej i modułu BlueTooth. Możliwość włączenia/wyłączenia zintegrowanej karty LAN. Możliwość włączenia/wyłączenia karty dźwiękowej. Możliwość włączenia/wyłączenia zintegrowanej kamery.

	<p>Możliwość włączenia/wyłączenia portów USB.</p> <p>Możliwość włączenia/wyłączenia modułu TPM.</p> <p>Możliwość ustawienia niezależnych haseł dla konta administratora, użytkownika i dysku twardego. Brak możliwości uruchomienia systemu operacyjnego bez podania hasła.</p> <p>Funkcja ustawień zależności między hasłem administratora a użytkownika tak, aby nie było możliwe wprowadzenie zmian z poziomu użytkownika bez podania hasła do konta administratora.</p> <p>Główne hasło zabezpieczające rozruch musi być zachowane nawet w przypadku odcięcia wszystkich źródeł zasilania (wliczając baterię RTC/CMOS).</p>
Certyfikaty i standardy:	<p>CE dla oferowanego komputera.</p> <p>Oferowany laptop musi spełniać wymagania normy MIL-STD-810G lub normy równoważnej.</p> <p>ISO 9001:2015 dla autoryzowanego serwisu Producenta notebooka.</p>
Waga i wymiary:	Waga nieprzekraczająca 1,75kg, wymiary maksymalne 36x24x1,95cm
Bezpieczeństwo:	<p>Dedykowana dioda LED zintegrowanej kamery sygnalizująca pracę komponentu.</p> <p>Fizyczna przesłona na kamerze zintegrowana z obudową komputera.</p> <p>Zintegrowany z płytą główną moduł TPM</p> <p>Zintegrowane z obudową gniazdo Kensington</p> <p>Wbudowany w obudowę czytnik linii papilarnych</p>
Warunki gwarancji:	<p>Minimum 36 miesięcy.</p> <p>Gwarancja realizowana na miejscu u klienta.</p> <p>Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2015 na świadczenie usług serwisowych.</p>
Wymagana gwarancja na baterię	Gwarancja na baterię nie może być krótsza niż gwarancja na całe urządzenie. W przypadku oferty, w której notebook posiada gwarancję 36 miesięcy, również bateria powinna być objęta takim samym czasem ochrony tj. 36 miesięcy.
Wsparcie techniczne producenta:	<p>Możliwość sprawdzenia telefonicznego bezpośrednio u producenta oraz na stronie internetowej producenta oferowanego notebooka, po podaniu numeru seryjnego - konfiguracji sprzętowej notebooka oraz warunków gwarancji.</p> <p>Dostęp do najnowszych sterowników i uaktualnień na stronie producenta notebooka, realizowany poprzez podanie na stronie internetowej producenta numeru seryjnego lub modelu notebooka</p>
Porty	<ul style="list-style-type: none"> - 2 porty USB typ A (3.2 Gen 2) - 1 port USB typ A (2.0) - 1 port Thunderbolt 4 (Typ-C) - 1 port HDMI - 1 port VGA - 1 port LAN RJ45 - 1 port audio 3.5mm jack (combo lub osobne łącza) - Czytnik kart MicroSD
Klawiatura	Z dedykowanym blokiem numerycznym po prawej stronie, podświetlona.
System operacyjny	<ul style="list-style-type: none"> - obsługa protokołu RDP w trybie klienta i hosta - funkcja szyfrowania dysku - usługa dołączenia do domeny systemu Windows Server - obsługa pakietów językowych - obsługa dotykowego interfejsu i klawiatury
Inne	<p>Wraz z myszką bezprzewodową.</p> <p>Mysz minimum 3 przyciskowa z rolką.</p> <p>Torba z dodatkową kieszenią na zasilacz oraz z paskiem na ramię.</p>