

		<p>Souprava by měla obsahovat příručku s návody na dané pokusy, seznam a uložení pomůcek, součástky budou uloženy v úložném boxu.</p>	
21	<p>Žákovská souprava pro realizaci pokusů z oblasti kmitů a vlnění: Pomocí této soupravy by měli jít realizovat následující pokusy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. KMITY <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1 Doba kmitu matematického kyvadla 1.1.2 Doba kmitu pružinového kyvadla 1.1.3 Doba kmitu listové pružiny 1.2 Dráha – čas, zápis harmonických kmitů 1.3 Měření tíhového zrychlení 1.4.1 Rezonance matematického kyvadla 1.4.2 Rezonance pružinového kyvadla 1.4.3 Rezonance listové pružiny 1.5 Princip rezonančního měření frekvence 1.6 Dynamické měření tuhosti pružin <ol style="list-style-type: none"> 2. VLNĚNÍ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Příčné stojaté vlnění 2.2 Podélné stojaté vlnění 2.3 Odraz vln na pevném a volném konci <p>Minimální přehled požadovaných součástek: 1x gumová šňůra, min. 3 m 1x Listová pružina ocelová, 0, 6 mm, délka min. 300 mm 1x Držák zapisovače 1x Závrtová tyč s křídlovými maticemi pro upevnění držáku zapisovače na ocelovou listovou pružinu 2x Kyvadlová koule s háčkem – dřevo, průměr 50 - 60 mm 1x Kyvadlová koule s háčkem – plast, průměr 50 - 60 mm 1x Experimentální motor pro pokusy s vlněním, slouží jako budič příčného a podélného vlnění, k napájení je vhodný frekvenční generátor</p>	<p>Souprava by měla obsahovat příručku s návody na dané pokusy, seznam a uložení pomůcek, součástky budou uloženy v úložném boxu.u.</p>	8
			soubor
			62400
			7800

	22	<p>Žalovská souprava umožňující realizovat pokusy z tepla: Pomocí této soupravy by měli jít realizovat následující pokusy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ŠÍŘENÍ TEPLA <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Model teploměru 1.2 Cejchování teploměru 1.3 Bimetal 1.4 Délková roztažnost pevných látek 1.5 Změna objemu kapalin 1.6 Změna objemu vzduchu při konstantním tlaku 1.7 Změna tlaku vzduchu při konstantním objemu 1.8 Vedení tepla 1.9 Proudění tepla 1.10 Sálání tepla 1.11 Tepelná izolace 2. ZMĚNY SKUPENSTVÍ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Michání teplot 2.3 Měrná tepelná kapacita pevných látek 2.3.1 Výpočet měrné tepelné kapacity pevných látek 2.4 Teplota tavení <ol style="list-style-type: none"> 2.4.1 Skupenské teplo tavení 2.5 Chladicí směs 2.6 Skupenské teplo tuhnutí 2.7 Teplota varu <ol style="list-style-type: none"> 2.7.1 Skupenské teplo vypařování 2.8 Destilace <p>Minimální přehled požadovaných součástí: 1x Odměrný válec 100 ml, plast 1x Těleso pro tepelné záření, pár, bílé a černé 1x Bimetalový pás 1x Vosková tužka 2x Hadice, min. 100 cm, ohybná 2x Trubička, průměr=8 mm, délka min. 200 mm, akryl pro manometr 1x Zahnutá jehla, pro průtokovou spirálu 1x Průtokové spirály, sada 5 ks 1x Držák pro siloměr a zkumavky 1x Voskové pásky 1x Trubička, průměr=8/5 mm, délka 80-90 mm, sklo 1x Stativové kruhy, sada 3 kusů, průměr = 102 mm ; položení rozptylové sítky průměr= 62 mm ; uchycení kádinky, průměr= 35 mm ; uchycení Erlenmeyerovy baňky tyto 3 stativové kruhy umožňují max. bezpečnost při práci s horkými kapalinami 1x Rozptylová síťka s keramickým středem 150 x 50 mm</p> 	5900	47200
	8	soubor		

	<p>1x Kádinka vysoká, 250 ml, borokřemičitanové sklo 1x Erlenmeyerova banka, 100 ml. 1x Trubička pro tepelnou roztažnost, hliník, 500 x 6/8 mm 1x Trubička pro tepelnou roztažnost, ocel, 500 x 6/8 mm 2x Ukazatel s kolíkem pro tepelnou roztažnost 1x Běžec s aretací pro tepelnou roztažnost 1x Běžec pro ukazatele pro tepelnou roztažnost 2x Zkumavka. 16 x 160 mm, borokřemičitanové sklo 1x Lampový olej, 50 ml, v láhvi s kapátkem 1x Thiosíran sodný 200 g, v láhvi s uzávěrem 1x Prášková barva červená, v dóze (potravinové barvivo) 2x Zátka, 12/18/27 mm, silikon, 1 otvor 7 mm 1x Zátka, 17/22/25 mm, silikon, 1 otvor 7 mm 1x Zátka, 17/22/25 mm, silikon, 2 otvory 7 mm 1x Hliníkový kvádr 50 x 20 x 20 mm, s háčkem 1x Malý ocelový kvádr 20 x 20 x 20 mm, s háčkem 1x Izolační nádoba s uzávěrem složená ze 2 hliníkových nádob, o objemu 150 - 200 a 700 - 800 ml vzájemně odizolovaných, průsvitný uzávěr, zátka pro teploměr a jednoduchý míchač 1x Tyč, válcová, délka = 500 mm, průměr = 10 mm, poniklovaná ocel 2x Laboratorní teploměr, minimální rozsah od -10 .. +110 °C, s dělením po 1°C, plněný alkoholem 1x Teploměr bez stupnice, -10 ... +110 °C, plněný alkoholem</p>	
	<p>Souprava by měla obsahovat příručku s návody na dané pokusy, seznam a uložení pomůcek, součástky budou uloženy v úložném boxu.</p>	
23	<p>Žákovská souprava umožňující realizovat pokusy s teplem, jeho šířením, práce a výkonu tepla: Pomoci této soupravy by měli jít realizovat následující pokusy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ZMĚNA SKUPENSTVÍ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Měrná tepelná kapacita vody 2. TEPLŮ „KVANTITATIVNĚ“ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Tepelná roztažnost plynů kvantitativně Gay – Lussacův zákon (absolutní nula) – 2.2 Vedení tepla v pevných látkách kvantitativně 2.3 Vyzařování tepla kvantitativně 2.4 Pohlcování tepla kvantitativně 3. PRÁCE A VÝKON <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Odezdávání tepla a intenzita proudu 3.2 Elektrický ekvivalent tepla 3.3 Ekvivalent tepla 4. PŘEMĚNA ENERGIE <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Přeměna tepla na elektrickou energii 4.2 Termoelektrické chlazení „Peltierův efekt“ <p>Minimální přehled požadovaných součástek:</p>	

8	soubor	<p>1x Joulův kalorimetr univerzální. 2x hliníkové nádoby o objemu 150 - 200 a 700 - 800 ml, oddělené izolací, průsvitný uzávěr se zabudovaným odstupňovaným ponorným vaříčem : 2/4/6 Ohm, napájecí napětí : 6V/2A, zátka pro teploměr a jednoduchý mičač 1x Přídavný uzávěr pro kalorimetr, akrylové sklo se 4 silikonovými zátkami, průměr 100 - 110 mm 1x Tyče pro vedení tepla, sada 4 ks, tyče s axiálními otvorem pro vložení teploměru, se silikonovou zátkou, pro vložení do otvoru v uzávěru - materiál Al, Fe, Cu, sklo, Rozměry : každý min 150 x 8 mm 1x Koule pro Gay – Lussacův zákon, ocelová dutá koule průměr min. 60 mm, se závitěm 1x Manometr pro Gay – Lussacův zákon, k našroubování do ocelové koule barometru s rozsahem 800 ... 1300 hPa, průměr min. 60 mm 1x Oktagon pro tepelné vyzářování pro vyzářování tepla jsou barevné plochy obrácené směrem ven, pro pohlcování dovnitř, duté těleso s osmi různobarevnými stěnami, druhá strana stěny je bez úpravy navrchu uvnitř tepelný zdroj : halogenová žárovka 12V/20W, G4 plochy : bílá, černá, modrá, žlutá, červená, bílá matná, stříbrná leštěná, stříbrná matná rozměry : cca. 150 x 150 x 105 mm 1x Tepelný přijímač, tepelná sonda se zesilovačem, na přeměnu optického výkonu na napětí tvoří s měřicím přístrojem o rozsahu minimálně 0 ... 10 V, radiální pyrometr vypínač ON / OFF, nastavení nuly, výstup chráněný proti zkratu LED- indikátor pro stav přístroje napájecí napětí : max. +/- 14 V na baterii 1x Termogenerátor s úpinkou, k přeměně tepla na elektrickou energii a naopak kryt z akrylového skla v středě stojícím Peltierovým článkem mezi dvěma kostkovými hliníkovými kádinkami, připojení pomocí dvou bezpečnostních zdřílek a dvě zátky pro upevnění teploměru, úpinka k přiláčení hliníkových kádínek na Peltierův článek PelTierův článek : max. 15 V/3,5 A, hliníkové kádinky : každá 50 - 60 ml 2x Laboratorní teploměr, -10 ... +110 °C dělení 1 °C, plněný alkoholem</p> <p>Souprava by měla obsahovat příručku s návody na dané pokusy, seznam a uložení pomůcek, součástky budou uloženy v úložném boxu.</p>	7900	63200
24		<p>Souprava pomocí bude možné realizovat pokusy z jaderné fyziky: Pomocí této soupravy by měli jít realizovat následující pokusy (S využitím dalších pomůcek v seznamu): 1.1 Měření na prázdko 1.2 Poznáváme radioaktivní látky (přírodní radioaktivní látky) 2.1 Alfa záření – zkoumání záření alfa 2.2 Dosah alfa záření ve vzduchu 2.3 Absorpce alfa záření 3.1 Beta záření 3.2 Chování se beta záření v magnetickém poli 3.3 Dosah beta záření ve vzduchu 3.4 Absorpce beta záření 3.5 Měření tloušťky vrstvy průhledného obalu 3.6 Radiční zatížení ze silného beta záření 3.7 Zůstatkové záření ze záření beta 4.0 Gama záření – všeobecné upozornění 4.1 Dosah gama záření ve vzduchu – zákon čtverce vzdálenosti 4.2 Gama záření se nevychyluje v magnetickém poli 4.3 Gamadozimetrie 4.4 Absorpce záření gama 4.5 Hladina nasycení</p>		

8	soubor	<p>Minimální přehled požadovaných součástek:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1x Upínač absorpčních desek, magnetický, upínací zařízení z kovu pro rychlé a bezpečné uchycení absorpčních desek a jiných předmětů 1x Vychylující nástavec pro preparáty 1x Malé kruhové magnety, pár, neodymiové magnety, 12 -15 x 4 - 6 mm, uložené v plastovém plášti 1x Absorpční desky, sada 25 kusů, skládá se z 5 x Al, 5 x Fe, 5 x akryl a 10 x Pb Rozměry : 80 x 50 x 2 mm 1x Zkumavka s dělením 1x Vyuvažovací tělíska 250 g, pro použití jako absorpční hmota 1x Modré zrno, 250 g 1x Chlorid draselný, 250 g 1x Plastová dóza, s víkem 1x Nožik 1x L držák pro preparáty, magnetický 1x Pracovní deska s lineárem a úhloměrem, kovová deska s natíštěnými stupnicemi, dělení v mm a cm Rozměry : 300 x 200 - 210 mm <p>Souprava by měla obsahovat příručku s návody na dané pokusy, seznam a uložení pomůcek, součástky budou uloženy v úložném boxu.</p>	5400	43200
<p>Všechny pokusy uvedené u výše specifikovaných sad musí být proveditelné s danou sadou nebo s využitím jiné výše uvedené sady. Soupravy musí být navzájem kompatibilní, to se zvláště týká sady se stativovým materiálem.</p>				
8	kus	<p>Butanový plynový hořák: Butanový hořák pro násuvné zásobníky s plynem, případně zásobníky s ventilem. Hořák s jehličkovým ventilem a regulací přiváděného vzduchu. Průměr 110 - 120 mm, výška 160 - 190 mm (bez plynového zásobníku)</p>	1050	8400
8	kus	<p>Generátor funkcí – frekvenční generátor Výkonný frekvenční generátor pro nasazení v elektronice, v mechanice pro pohon motorů nebo generování zvukových vln. Výstupní signály: sinus, trojúhelník, obdélník. Frekvenční rozsah: minimálně od 0,1 Hz. . . 100 kHz, nastavitelné pomocí tlustého a jemného regulátoru. Výstupní napětí: min. 0 ... 4 V eff, max. 4 Watt. Výstupní napětí odebíratelné na 4 mm bezpečnostních zdířkách, odolný proti indukční zátěži i zpětným nárazům. Vstupní napětí: 12 V AC</p>	4570	36560
Siloměr 1N		27		

8	kus	28	Siloměr (dynamometr), transparentní s rozsahem 1 N. Nejvhodnější pro měření tíhové síly, s dlouhou a dobře odečitatelná stupnicí. Možnost nastavit a kalibrovat nulovou hodnotu. Zabezpečení proti protažení válcové pružiny a současně v průhledném těle siloměru jasný princip závislosti síly od prodloužení pružiny. Jeden hák pevný, druhý závěsný a pohyblivý. Odchyłka měření: do ± 2%	3400	27200
8	kus	29	Siloměr 2N Siloměr (dynamometr), transparentní s rozsahem 2 N. Nejvhodnější pro měření tíhové síly, s dlouhou a dobře odečitatelná stupnicí. Možnost nastavit a kalibrovat nulovou hodnotu. Zabezpečení proti protažení válcové pružiny a současně v průhledném těle siloměru jasný princip závislosti síly od prodloužení pružiny. Jeden hák pevný, druhý závěsný a pohyblivý. Odchyłka měření: do ± 2%	3800	30400
8	kus	30	Siloměr 5N Siloměr (dynamometr), transparentní s rozsahem 5 N. Nejvhodnější pro měření tíhové síly, s dlouhou a dobře odečitatelná stupnicí. Možnost nastavit a kalibrovat nulovou hodnotu. Zabezpečení proti protažení válcové pružiny a současně v průhledném těle siloměru jasný princip závislosti síly od prodloužení pružiny. Jeden hák pevný, druhý závěsný a pohyblivý. Odchyłka měření: do ± 2%	3900	31200
8	kus	31	Siloměr 10N Siloměr (dynamometr), transparentní s rozsahem 10 N. Nejvhodnější pro měření tíhové síly, s dlouhou a dobře odečitatelná stupnicí. Možnost nastavit a kalibrovat nulovou hodnotu. Zabezpečení proti protažení válcové pružiny a současně v průhledném těle siloměru jasný princip závislosti síly od prodloužení pružiny. Jeden hák pevný, druhý závěsný a pohyblivý. Odchyłka měření: do ± 2%	4100	32800
8	kus	32	Siloměr 20N Siloměr (dynamometr), transparentní s rozsahem 20 N. Nejvhodnější pro měření tíhové síly, s dlouhou a dobře odečitatelná stupnicí. Možnost nastavit a kalibrovat nulovou hodnotu. Zabezpečení proti protažení válcové pružiny a současně v průhledném těle siloměru jasný princip závislosti síly od prodloužení pružiny. Jeden hák pevný, druhý závěsný a pohyblivý. Odchyłka měření: do ± 2%	4300	34400
8	kus	33	Kalorimetr Joulov Pro určení tepelné kapacity pevných a kapalných látek; sestávající z 2 hliníkových nádob oddělených izolací, průhledné víčko s ponorným kaskádovým ohřívacem 2/4/6 Ω s bezpečnostními zálčkami; zátky pro vložení teploměru a jednoduchý míchač. Napájecí napětí: 6 V průměr: 100 - 110 mm výška 100 - 110 mm. Plnicí objem: cca 150 - 200 a 700 - 800 ml	800	6400
8	kus		Izolační nádoba s víčkem (kalorimetr) Složená ze dvou hliníkových nádob, vzájemně odizolovaných; průhledné víčko se zátkou pro vložení teploměru, otvor (průměr 25 - 28 mm) s krytkou a jednoduchým míchačem, průměr 100 - 110 mm výška 100 - 110 mm. Plnicí objem: cca 150 a 700 ml	500	4000

8	kus	34	<p>Adaptér 12V/20 W Síťový adaptér pro žákovské halogenové lampy nebo frekvenční generátor. Výstupní napětí: 12 VAC / 20 W Spojovací vodič se dvěma 4 mm bezpečnostními kolíčky. Napájecí napětí: 230 V AC / 50 ... 60 Hz.</p>	700	5600
8	kus	35	<p>Žákovský zdroj, AC/DC Plynule nastavitelné a stabilizované stejnosměrné napětí, které lze odečíst na vysokém digitálním ukazateli, jakož i pevné volitelné střídavé napětí, elektronická ochrana proti přetížení. Výstupy: DC: min. 0 ... 12V plynule nastavitelné, stabilizované, max. 3A AC: min. 3/6/9 / 12V volitelné, max. 3A, galvanické oddělení od sítě, výstupní napětí odebratelné na 4 mm bezpečnostních vodičích, ON / OFF síťový vypínač; při přetížení a zkratu se rozsvítí LED dioda, primární tavná pojistka. Napájení: 230 V AC / 50 ... 60 Hz</p>	2400	19200
16	kus	36	<p>Přístroj měřící, digitální multimetr pro školní pokusy. Automatická volba rozsahu; funkce pamatovat si data; automatická eliminace; měření teploty, kmitočtu a kapacity; velký LC displej; stojánek; pouzdro.</p> <p>Měřicí rozsahy DC V: 400mV ... 600V AC V: 4 ... 600V DC A: 400 µA ... 10A AC A: 400 µA ... 10 A Přesnost: min d. ± 1,5 % Odpor: 400 Ω ... 20 MΩ Frekvence: 10 Hz ... 5 MHz Kapacita: 4 nF ... 100 µF Teplota: - 20 ... + 750°C Test průchodnosti Test diod V dodávce: 2x měřicí vodiče, teplotní čidlo, pouzdro, návod. Napájení: 2x 1,5 V baterie AAA v balení; pojistka: skleněná tavná pojistka</p>	900	14400
8	kus	37	<p>Víceúčelový měřicí přístroj analogový Magneoelektrický přístroj s automatickou ochranou proti přetížení na všech rozsazích. Přístroj pro měření napětí a proudu se může také použít jako galvanometr. Rozsahy napětí AC a DC: min. 1mV ... 30 V</p>	15-40	12320

8	kus	38	<p>Rozsah proudů AC a DC 100 µA ... 3 A jakož i 10 A Délka oblouku stupnice: 80 - 100 mm</p> <p>Žákovský digitální teploměr Přesný digitální teploměr, kontaktní jehla délky min. 70 mm, s ochrannou krytkou. LCD displej. Funkce: minimální a maximální teplota, přidržení na měřené hodnotě, chráněný proti stříkající vodě, s automatickým vypínáním. Měřicí rozsah: - 40 ... + 200 ° C (-10 ... + 392 ° F) Přesnost: ± 0,8 ° C, rozlišení: 0,1 ° C nebo lepší</p>	2100	16800
8	kus	39	<p>Váha dvouřamenná demonstrační Přesná váha s tvrzenými opěrnými hroty ramen, 2 odnímatelné kovové misky, průměr 120 - 130 mm, šroub pro korekci vah. Základní deska s nastavitelnými šrouby, olovnice pro exaktní nastavení svislé polohy. Měřicí rozsah: min. 500 g Přesnost: 0,5 g Rozměry: délka do 500 mm a výška do 450 mm</p>	2800	22400
8	soubor	40	<p>Závaží 10 mg-500 g, sada v krabíčce Sada precizních závaží v uzavíratelné a kompaktní plastové krabíčce. Součástí balení pinzeta na manipulaci se závažími. Obsah: - 1x500, 1x200, 2x100, 1x50, 2x20, 1x10, 1x5, 2x2, 1x1 g; - 1x10, 2x20, 1x50, 1x100, 2x200, 1x500 mg</p>	900	7200
1	kus	41	<p>Stolní lampa Lampa s vypínačem, nastavitelná stínítka, zdroj světla: žárovka halogenová 100 W</p>	1200	1200
1	kus	42	<p>Parabolické zrcadlo 300 mm s podstavcem Spojením tepelného záření vznikne v ohnisku dutého zrcadla vysoká teplota. Plastové parabolické zrcadlo s malou kovovou nádobou upevněnou v ohništi pro ohřev materiálů; velká základová deska se sloupem s nastavitelným kloubem pro optimální nastavení úhlu ozáření.</p>	2800	2800
1	kus	43	<p>Geiger-Mueller čítač pro kvantitativní zachycení ionizujícího záření Demonstrační měřicí přístroj pro kvantitativní zachycení ionizujícího záření; přístroj je magneticky upínatelný; velký LED-displej pro měřenou hodnotu. Technické údaje: Zobrazení: LED-displej, min. 4 místný, Vypínač ON / OFF Přepínač voleb: • poloha 1: manuální start, manuální stop • poloha 2: manuální start, jednotlivé měření pro nastavenou časovou dobu spínačem • poloha AUTO: opakující se měřicí cyklus pro nastavenou časovou dobu spínačem. Spínač času je volen podle platné čtecí doby, která je ve volbě 1 a "AUTO", mezi 1, 10 a 100 sekund • spínač SPEAKER: zapnutí a vypnutí reproduktoru • spínač START: startuje a zastavuje čtecí pochod v poloze 1, příp. startuje v poloze 2 • LED indikace stavu čtecí brány analogový výstup přes 3,5 mm zdíčku "jack" (10 mV/Hz) BNC - zdíčka pro připojení snímání sondy • Napájení: bateriemi 1,5 V AA (součástí dodávky) nebo externě přes 5,5 mm DC dutou zdíčku pro síťový adaptér 6V/500mA</p>	9700	9700

1	44	kus	<p>Geiger-Mueller snimací sonda, magnetická</p> <p>Pro registrování alfa, beta a gama záření; snimací sonda v plastovém plášti rozměry max 30 x 30 x 60 mm), montovaná na stativové tyči upevněné v základně osazené magnety a s natíštěnou osovou rýskou, pevně připojený kabel s konektorem BNC, uzávěr z plastické hmoty pro ochranu čela snímače.</p> <p>Plynové plnění: Ne + halogen</p> <p>Čelo snímače: materiál Mica; průměr: cca 9 mm</p> <p>Napětí na čelní desce: 450 - 550 V</p> <p>Osová výška: do 40 mm</p>	3200	3200
1	45	kus	<p>Preparát Po 210 (Alfa-zářič)</p> <p>Alfa zářič (Po-210) s aktivitou A cca 3,7kBq; poločas rozpadu: 138,40 dny, vysílá alfa částice s maximální energií 5,305 MeV</p>	2400	2400
1	46	kus	<p>Preparát Sr 90 (Beta-zářič)</p> <p>Beta zářič (Sr 90) s aktivitou A cca 3,7 kBq; mateřský nuklid vysílající přes svou dceru 90Y (yttrium-90) beta částice s maximální energií 2,27 MeV; poločas rozpadu 90 Sr je 28,9 let, systém 90Sr-90Y dozní v tomto poločase rozpadu</p>	2800	2800
1	47	kus	<p>Preparát Co 60 (Gama-zářič) se dvěma uložitelnými olověnými válci</p> <p>Gama, beta zářič (Co-60) s aktivitou A cca 3,7 kBq; poločas rozpadu: 5,258 let; vysílá vedle beta záření, které je absorbováno na zářícím výstupním okně, gama záření s energií od 1,17 do 1,33 MeV. Preparát s dodáním se dvěma uložitelnými olověnými válci jako ochrana proti záření.</p>	2700	2700
1	48	kus	<p>Úložná skříňka pro radioaktivní látky</p> <p>Ocelová skříňka pro bezpečné uložení radioaktivních preparátů. Žlutě lakovaná ocelová skříňka s cylindrickým zámkem a jednou pevnou policí, vytřídění varovný štítek. Rozměry max. 300 x 100 x 300 mm</p>	8900	8900
1	49	kus	<p>Elektronická digitální váha 2000/0,1 g</p> <p>Elektronická digitální váha váží do hmotnosti 2000g s přesností 0,1 g.</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednoduchá obsluha čtyřmi tlačítky - rychlá samokalibrace po zapnutí - funkce Tara a také funkce přivažování - funkce počítání kusů - přepínání mezi jednotkami gram, unce, grain, karát - dobře čitelný display s modrým podsvícením - napájení bateriemi (2x AAA baterie v balení) - automatické vypnutí pro prodloužení životnosti baterii - dva ochranné kryty, současně použitelné jako misky na vážení 	500	500
	50		<p>Elektronická digitální váha 200/0,01 g</p>		

1	kus	Elektronická digitální váha váží do hmotnosti 200g s přesností 0,01 g. - jednoduše obsluha čtyřmi tlačítky - rychlá samokalibrace po zapnutí - funkce Tara a také funkce přivažování - funkce počítání kusů - přepínání mezi jednotkami gram, unce, grain, karát - dobře čitelný display s modrým podsvícením - napájení bateriemi (2x AAA baterie v balení) - automatické vypnutí pro prodloužení životnosti baterii - dva ochranné kryty, současně použitelné jako misky na vážení	2400	2400
1	kus	Propojovací panel pro demonstrační pokusy Montážní panel pro držení a elektrické spojení zásuvných stavebních modulů (pro připojení minimálně 63 modulů (minimální zdílková pole pro připojení modulů 9 x 7) rastrová rozteč 40 - 50 mm; zadní strana je kovová deska, bile matně lakovaná pro použití v magnetické optice, mechanice nebo termice. Propojovací panel musí být kompatibilní pro připojení modulů z demonstračních souprav pro elektřinu, elektroniku a elektrické motory.	19800	19800
1	kus	Stativová základna, velká délky min. 500 mm Stativová základna délky min. 500 mm pro upevnění propojovacího panelu a jeho možnost umístí panel na katedru.	3400	3400
1	kus	Magnetický nosič tabule, pár Magnetický nosič tabule, který lze připojit ke stativové základně a umožňuje magneticky upevnit propojovací panel.	1500	1500
2	kus	Stolový svorník Stolový svorník pro uchycení stativové základny ke stolu.	490	980

Pomocí demonstračních souprav Elektřina (část 1,2,3) elektronika (části 1, 2) a elektrické motory musí jít uskutečnit pokusy:

6. ročník

Jednoduchý elektrický obvod

Vodiče a izolanty

Vodivost roztoků

Tepelné účinky elektrického proudu
Funkce pojistky
Působení cívký na stálý magnet
Elektromagnet
Elektromagnet a jeho působení na ocel
Přerušovač
Elektrický zvonek
Bimetalový termostat
Bimetalová pojistka
Nerovněměrný elektrický obvod
Rozvětvený elektrický obvod
Dvojvypínač u svítidla
SLJuvšišůvův vypínač
8. ročník
Sériové zapojení zdrojů
Paralelní zapojení zdrojů
Měření elektrického napětí
Ohmův zákon
Měření odporu pomocí voltmetru a ampérmetru
Závislost proudu a napětí pro žárovku
Závislost odporu vodiče na jeho délce
Závislost odporu vodiče na obsahu příčného řezu
Závislost odporu vodiče na materiálu
Závislost odporu vodiče na teplotě
Náběhový proud při zapojení žárovky
Sériové zapojení rezistorů
Dělič napětí
Dělič napětí s využitím potenciometru
Paralelní zapojení rezistorů
Kombinované zapojení rezistorů
Použití reostatu k regulaci proudu
Použití reostatu jako děliče napětí
Závislost výkonu na proudu (při stejném napětí)
Závislost výkonu na napětí
9. ročník
Magnetického pole elektromagnetu
Elektromagnetický jistič
Relé jako spínač
Relé jako přepínač
Měření proudu přístrojem s otočnou cívkou
Elektromagnetická indukce 1
Elektromagnetická indukce 2
Přenos energie elektromagnetickou indukcí
Vznik střídavého elektrického proudu

Další pokusy

1. Vodič - nevodí
- 1.1 Elektrický obvod
- 1.2 Vodič - nevodí (pevné látky)
- 1.3 Elektrický obvod - opakování
- 1.4 Přepínač
- 1.5 Je voda z vodovodního potrubí vodičem proudu ?
- 1.6 Cukr a sůl - vodič nebo nevodí ?
- 1.7 Kyselá a zásaditá roztoky jsou vodičem proudu
- 1.8 Je zemina vodičem nebo nevodí ?
- 1.9 Člověk - vodič nebo nevodí ?
- 1.10 Člověk je v kontaktu s vodou vodičem proudu
- 1.11 Člověk vede elektrický proud
- 1.12 Vedení proudu ve vodě z vodovodního potrubí
- 1.13 Vedení proudu v deionizované vodě
- 1.14 Elektrická vodivost roztoku soli a cukru
- 1.15 Vedení proudu v kyselém roztoku
- 1.16 Suchá zemina je špatným, vlhká zemina dobrým vodičem proudu
- 1.17 Elektrický obvod se uzavře uzemňovacím vedením
2. Měření napětí, zdroje napětí
 - 2.1 Měření napětí
 - 2.2 Svorkové napětí - napětí při běhu naprázdno
 - 2.3 Úbytek napětí na vypínači
 - 2.4 Úbytek napětí na žárovce
 - 2.5 Intenzita proudu je v nerozvětveném elektrickém obvodu všude stejně vysoká
 - 2.6 Intenzita proudu v rozvětveném elektrickém obvodu
 - 2.7 Zdroje napětí v sériovém a paralelním zapojení - měření napětí
 - 2.8 Sériové a paralelní zapojení zdrojů napětí - měření intenzity proudu
 - 2.9 Sériové a paralelní zapojení zdrojů napětí - zkratový proud
3. Ohmův zákon - zapojení odporů
 - 3.1 Čím vyšší napětí, tím vyšší intenzita elektrického proudu - Ohmův zákon
 - 3.2 Čím kratší drát, tím vyšší intenzita elektrického proudu
 - 3.3 Čím větší průřez odporového drátu, tím menší odpor
 - 3.4 Odpor závisí na materiálu odporového drátu
 - 3.5 Železný drát je PTC vodičem
 - 3.6 Žárovka je PTC vodičem
 - 3.7 Ohmův zákon je demonstrován pevnými odpory
 - 3.8 Odpory v sériovém zapojení
 - 3.9 Odpory v sériovém zapojení
 - 3.10 Odpory v paralelním zapojení
 - 3.11 Odpory v paralelním zapojení
 - 3.12 Odpory v paralelním zapojení
 - 3.13 Úbytek napětí
 - 3.14 Model potenciometru
 - 3.15 Úbytek napětí a žárovky

- 3.16 Potenciometr se žárovkou jako indikační přístroj
- 3.17 Model regulátoru osvětlení
- 4. Elektrické spotřebiče a jejich zabezpečení
 - 4.1 Práce a výkon elektrického proudu
 - 4.2 Spotřebiče jsou v elektrickém obvodu zapojeny paralelně a ne sériově
 - 4.3 Odporový drát přeměňuje elektrickou energii na energii tepelnou
 - 4.4 Model ponorného ohřivače
 - 4.5 Elektricky založené požáry
 - 4.6 Zkrat vyvolává nebezpečí požáru
 - 4.7 Tavná pojistka zabraňuje nebezpečí požáru
 - 4.8 Přemostění tavných pojistek je nebezpečné !
 - 4.9 Žhavicí působení spirály
 - 4.10 Přetížení vede k elektricky založeným požárům – tavná pojistka zabraňuje nebezpečí
 - 4.11 Model měřičho přístroje s topným drátkem
 - 4.12 Model termostatu
 - 4.13 Při zkratu přeruší bimetalový pás elektrický obvod
- 5. Termočláanky - elektrochemie
 - 5.1 Princip termočláanky
 - 5.2 Termočláanek
 - 5.3 Princip galvanických zdrojů napětí
 - 5.4 Měření napětí osciloskopem
 - 5.5 Napětí z roztoku salmiaku a roztoku kuchyňské soli
 - 5.6 LeClanché – článek (baterie do kapesní svítilny)
 - 5.7 Olověný akumulátor
 - 5.8 NiFe - akumulátor
 - 5.9 Elektrolyza roztoku jodidu zinečnatého
 - 5.10 Elektrolyza roztoku chloridu měďnatého
 - 5.11 Elektrolyza roztoku kuchyňské soli
 - 5.12 Poměďování zinkové destičky
 - 5.13 Elektrolytický usměrňovač
- 6. Elektromagnetismus
 - 6.1 Oerstedův pokus
 - 6.2 Silové působení na vodič pod proudem v magnetickém poli - I
 - 6.3 Silové působení na vodič pod proudem v magnetickém poli - II
 - 6.4 Magnetické pole cívky
 - 6.5 Intenzita magnetického pole cívky
 - 6.6 Železné jádro zesiluje magnetické pole cívky pod proudem
 - 6.7 Model zdvihacího magnetu
 - 6.8 Ferromagnetika mohou být magnetizována
 - 6.9 Model přístroje s otočnou cívkou
 - 6.10 Otevírání a uzavírání elektrického obvodu pomocí tyčového magnetu
 - 6.11 Model relé - rozpinací kontakt
 - 6.12 Model relé - spínací kontakt
 - 6.13 Model relé - spínací a rozpinací kontakt
 - 6.14 Relé - spínací kontakt

- 6.15 Relé - rozpinací kontakt
- 6.16 Relé jako přepínač
- 6.17 Wagnerovo kladívko
- 6.18 Bzučák
- 6.19 Elektrický zvonek
- 6.20 Model magnetické pojistky
- 7. Elektromagnetická indukce
 - 7.1 Mikrofon přeměňuje zvuk na střídavý proud
 - 7.2 Znáornění střídavého proudu zvukem
 - 7.3 Vznik indukčního napětí
 - 7.4 Závislost indukčního napětí na magnetickém poli
 - 7.5 Závislost indukčního proudu na počtu závitů cívky
 - 7.6 Indukční napětí se projevuje
 - 7.7 Vlastní indukční napětí v cívce
 - 7.8 Model stejnosměrného generátoru
 - 7.9 Je měřen zkratový proud
 - 7.10 Výkon indukčního proudu – odhad
- 8. Transformátory
 - 8.1 Transformátor stejnosměrného proudu - cívky na jedné ose
 - 8.2 Transformátor stejnosměrného proudu - cívky rovnose (paralelně)
 - 8.3 Transformátor stejnosměrného proudu s železným jádrem – varianta A
 - 8.4 Transformátor stejnosměrného proudu s železným jádrem - varianta B
 - 8.5 Transformátor - s použitím frekvenčního generátoru - I
 - 8.6 Transformátor – s použitím frekvenčního generátoru - II
 - 8.7 Transformátor - frekvenční generátor a osciloskop
 - 8.8 Transformátor v provozu střídavého proudu s frekvenčním generátorem a osciloskopem
 - 8.9 Transformátor v provozu střídavého napětí (50 Hz)
 - 8.10 Převod napětí na nezátženém transformátoru
 - 8.11 Sekundární napětí a poloha cívek
 - 8.12 Převod napětí na zatíženém transformátoru - I
 - 8.13 Převod napětí na zatíženém transformátoru - II
 - 8.14 Primární elektrický proud na nezátženém a zatíženém transformátoru
- 9. Generátory
 - 9.1 Elektromagnetická indukce - základní pokus
 - 9.2 Dynamo
 - 9.3 Rotující smyčka vodiče
 - 9.4 Generátor na střídavý proud (alternátor)
 - 9.5 Generátor stejnosměrného proudu
 - 9.6 Generátor střídavého proudu s elektromagnetickým státorem
 - 9.7 Generátor stejnosměrného proudu s elektromagnetickým státorem
 - 9.8 Samobuzený generátor stejnosměrného proudu
 - 9.9 Samobuzený generátor střídavého proudu
- 10. Elektromotory
 - 10.1 Magnetické pole rotujícího magnetu

- 10.2 Magnetické pole dvoupólového rotoru s připojením kroužkového sběrače
- 10.3 Magnetické pole dvoupólového rotoru s připojením komutátoru
- 10.4 Dvoupólový rotor v magnetickém poli
- 10.5 Stejnoseměrný motor s permanentním magnetickým polem statoru
- 10.6 Stejnoseměrný motor s elektromagnetickým polem statoru
- 10.7 Derivační motor
- 10.8 Derivační motor – příkon proudu při zatížení
- 10.9 Sériový motor
- 10.10 Synchronní motor
- 10.11 Stejnoseměrný motor bez komutátoru

1	soubor	<p>55</p> <p>Demonstrační souprava umožňuje demonstrovat pokusy z elektřiny – 1. část.</p> <p>Souprava obsahuje minimálně tyto stavební prvky připojitelné na propojovací panel s roztečí 40 – 50 mm popsaný výše:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2x přímý vodič se zdičkou 5x přímý vodič 5x rohový vodič 4x rohový vodič se zdičkou 2x T-vodič se zdičkou 5x T-vodič 1x přerušovaný vodič, rohový 2x přerušovaný vodič 4x napájecí vodič <p>Všechny součástky musí být uloženy v úložném boxu.</p>	2100	2100
	56	<p>Demonstrační souprava umožňuje demonstrovat pokusy z elektřiny – 2. část.</p> <p>Souprava obsahuje minimálně tyto stavební prvky připojitelné na propojovací panel s roztečí 40 – 50 mm popsaný výše:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2x odpor 100 Ω zatížitelnost 2 W, tolerance: ± 5% 2x odpor 500 Ω zatížitelnost 2 W, tolerance: ± 5% 1x odpor 1 kΩhm zatížitelnost 2 W, tolerance: ± 5% 1x odpor 10 kΩhm zatížitelnost 2 W, tolerance: ± 5% 1x potenciometr 470 Ω zatížitelnost 4 W, tolerance: ± 10% 		

1	soubor	<p>1x otočný odpor 10 kOhm zatížitelnost 4 W, tolerance: ± 10%</p> <p>1x motorek s převodovkou kotouč s drážkou se zářezem, převodový poměr mezi 25:1 až 30: 1</p> <p>3x baterie 1,5 V (velikost D, v dodávce)</p> <p>1x doutnavka</p> <p>1x modul pro cívkou s přívodem zleva</p> <p>1x modul pro cívkou s odbočkou uprostřed</p> <p>1x modul pro cívkou s přívodem zprava</p> <p>1x modul tlačítko</p> <p>3x modul vypínač ON/OFF</p> <p>2x modul přepínač</p> <p>2x modul objímka E10</p> <p>3x modul objímka E14</p> <p>2x modul upínací zdička pro upevnění držáku elektrod s čepem</p> <p>1x modul upínací pro tyče, průměr 10 mm 3 otvory s upevňovacími šroubky, fixace tyčového materiálu do průměru 10 mm</p> <p>Všechny součástky musí být uloženy v úložném boxu.</p>	3400
57		<p>Demonstrační souprava umožňuje demonstrovat pokusy z elektřiny – 3. část.</p> <p>Souprava obsahuje minimálně tyto stavební prvky připojitelné na propojovací panel s roztečí 40 – 50 mm popsaný výše:</p> <p>1x U+I jádro z plechů, ploché, nastříkané práškem, s upínacím šroubem</p> <p>1x I-jádro dlouhé z plechů, ploché,</p> <p>1x Cívka 800 závitů, s vidlicí použitelné s U a I jádrem</p> <p>1x Cívka 2x800 závitů, s vidlicí použitelné s U a I jádrem</p> <p>1x Cívka s ukazatelem, pro demonstraci vlivu magnetického pole na otočnou cívkou, kterou protéká proud, princip měřičiho přístroje s otočnou cívkou; průměr cívkou: 80 - 90 mm</p> <p>1x Ohebná smyčka, k prokázání působení síly magnetického pole na vodič, kterým protéká elektrický proud</p> <p>1x modul s kuličkovým ložiskem, ložisko pro otočnou cívkou nebo držák magnetu</p> <p>3x Kolík s rychloupínačem</p> <p>1x Wagnerovo kladívko, pro sestavení zvonku nebo relé, délka min. 285mm</p> <p>1x Zvonečková miska</p> <p>1x modul se stupnicí</p> <p>1x Kladka s ukazatelem, pokud chcete vytvořit model měřičiho přístroje s horkým drátem, kladka s ukazatelem na čepu, délka ukazatele: min. 160mm</p> <p>2x Držák baterie</p> <p>1x Ohřivací spirála s vidlicí, dvoudílná</p> <p>1x Elektrody, sada</p> <p>4x Krokosvorka s kolíkem</p> <p>2x Krokosvorka, holá</p> <p>1x Vodiče a nevodíče, sada</p> <p>1x Zásuvný stolek</p> <p>1x Nádoba pro elektrolyzu</p> <p>1x Kontakt s wolframovým hrotem, L = min. 100 mm</p> <p>1x Listová pružina ocelová, tloušťka 0,4 - 0,6 mm</p> <p>1x Bimetalový pás</p>	12500
1	soubor		12500

<p>2x Držák elektrod na čepu 2x Držák elektrod na kolíku</p> <p>Všechny součástky musí být uloženy v úložném boxu.</p>				
<p>58</p> <p>1 soubor</p>	<p>Demonstrační souprava umožňuje demonstrovat pokusy z elektroniky – 1. část.</p> <p>Souprava obsahuje minimálně tyto stavební prvky připojitelné na propojovací panel s roztečí 40 – 50 mm popsaný výše:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 odpor 10 kOhm zatížitelnost 2W, tolerance ± 5% 1 odpor 47 kOhm zatížitelnost 2W, tolerance: ± 5% 1 otočný odpor 10 kOhm zatížitelnost 4W, tolerance ± 10% 1 LDR, křemíkový PN fotorezistor 1 PTC silový odpor: 110 Ω ± 25% 1 NTC silový odpor: 4,7 kOhm ± 10% pracovní teplota: max. 125 ° C, 1 VDR pracovní napětí: max. 36V, reakční čas: max. 50ns 2 Si-dioda 1 dioda 1N4007 4 LED červená, 1 Zenerova dioda dioda LNS2 1 můstkový usměrňovač se 4 LED 1 tranzistor NPN, báze vlevo, 1 tranzistor NPN, báze vpravo, 1 bzučák, prac. napětí: 4-9V, hladina zvuku: 60 - 80 dB 1 tranzistor PNP, BD140 1 kondenzátor 0,1 μF 1 kondenzátor 1 μF 1 elektrolytický kondenzátor 10 μF 1 elektrolytický kondenzátor 100 μF 1 elektrolytický kondenzátor 1000 μF 1 Mikrofon v krabičce 1 reproduktor, impedance: 80 Ω; výkon: 1W 4 přímý vodič <p>Všechny součástky musí být uloženy v úložném boxu.</p>	<p>15400</p>	<p>15400</p>	<p>15400</p>
<p>59</p>	<p>Demonstrační souprava umožňuje demonstrovat pokusy z elektroniky – 2. část.</p> <p>Souprava obsahuje minimálně tyto stavební prvky připojitelné na propojovací panel s roztečí 40 – 50 mm popsaný výše:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1x modul přímý vodič 2x modul přímý vodič se zdílkou 1x modul T-vodič se zdílkou 1x modul křížový přepínač s indikací polarity 1x modul křížující se propojení 1x modul odpor 3,3 kOhm 1x modul odpor 22 kOhm 1x modul odpor 47 kOhm 			

1	soubor	<p>1x modul odpor 1 MΩ 1x modul odpor 1,5 MΩ 1x modul odpor 4,7 MΩ 1x modul otočný odpor 1 kΩm, 4W 1x modul otočný odpor 2,5 kΩm, 4W 1x modul kondenzátor 1 μF, bipolární 1x modul elektrolytický kondenzátor 10000 μF 2x modul solární článek 1x Ge-dioda, součástka 1x Si-dioda, součástka 1x modul tyristor, 5A řízený katodou 1x modul tyristor, oboustranně řízený 1x modul triak 4A 1x modul zobrazovač směru el. proudu 1x modul Darlington tranzistor 1x modul fototranzistor 1x modul optosnímač 1x modul indikátor přepětí 1x modul vysílač světelného signálu 1x modul přijímač světelného signálu 1x modul zesilovač, minizesilovač pro reproduktory s 8-16 Ω, dynamický mikrofon s impedancí 50-250 Ω, ovládání hlasitosti přes potenciometr 10 kΩm 1x Světlovod - optické vlákno 1x Relé</p>	14700	14700
60		<p>Všechny součástky musí být uloženy v úložném boxu. Demonstrační souprava umožňuje demonstrovat pokusy z elektrických motorů.</p> <p>Souprava obsahuje minimálně tyto stavební prvky připojitelné na propojovací panel s roztečí 40 – 50 mm popsaný výše: 1x modul pro uhlíkové kartáčky pro DC nastavitelné, odpružené uhlíkové tyče v držáku, vhodné pro komutátor 1x modul pro uhlíkové kartáčky pro AC nastavitelné, odpružené uhlíkové tyče držáku, vhodné pro sběrné kroužky 2x modul se svorníkem 1x modul pro cívkou s přívodem zleva 1x modul pro cívkou s přívodem zprava 2x Cívka 400 závitů, s vidlicí, demo 2x I-jádro krátké z plechů, ploché 2x Zarážka 1x U závěs pro magnety pro montáž magnetového kvádru 1x Nástavec závěsu pro magnety pro držení U závěsu pro magnety na stativových tyčích 2x Magnetový kvádr-feritový magnet 1x Magnet jako rotor pro montáž funkčního modelu generátoru, délka 180 - 190 mm</p>	9800	9800
1	soubor	<p>1x Dvoupólový motor pro stavbu funkčního modelu elektrického stroje, dvojitá T-kotva s železným jádrem upevněna na kovové hřídele na ložiskách, dva mosazné sběrné kroužky; dvojitý kolektor (komutátor) z mosazi;</p>		

	<p>1x Čtyřpólový rotor pro stavbu funkčního modelu elektrického stroje; čverhátá kotva s železným jádrem, upevněna na kovové hřídeli na ložiscích, čtverý kolektor z mosazi;</p> <p>1x Smyčka jako rotor pro demonstraci účinků otočné drátěné smyčky v magnetickém poli; vodič smyčky upevněný na kovové hřídeli uložené na v kuličkových ložiskách; dva mosazné sběrné kroužky; dvojitý kolektor z mosazi;</p> <p>Všechny součástky musí být uloženy v úložném boxu.</p>	
61	<p>Demonstrační souprava umožňující demonstrovat pokusy optiky na magnetické tabuli.</p> <p>Demonstrační souprava je určena pro názornou demonstraci pokusů z oblasti geometrické optiky na základní a střední škole. Její předností by měla být vysoká názornost a jednoduchá sestavitelnost pokusů. Jednotlivé části musí být přizpůsobeny pro uchycení na magnetickou tabuli.</p> <p>Demonstrační souprava musí umožňovat tyto pokusy:</p> <p>Šíření světla : přímočaré šíření světla; stín; fáze Měsíce; zatmění Slunce a Měsíce</p> <p>Odráž světla : zákon odrazu světla; odraz světla od rovinného zrcadla; odraz světla od dutého zrcadla</p> <p>Lom světla : lom světla na planoparalelní ploše; lom světla při přechodu vzduch-voda; lom světla při přechodu sklo-vzduch; úhel dopadu a lomu; index lomu světla pevných látek; vychylovací a vratný hranol; lom světla na hranolu</p> <p>Čočky : lom světla na spojce; konstrukce obrazu na spojce; lom světla na rozptylce; konstrukce obrazu na rozptylce; lom světla dutou spojkou; lom světla dutou rozptylkou</p> <p>Optické přístroje : lupa, mikroskop, astronomický dalekohled, Galileův dalekohled</p> <p>Rozptyl světla : rozklad světla optickým hranolem (spojité spektrum)</p> <p>Barvy : barevné složení světla, spektrální barvy se nedají dále rozkládat, skládání spektrálních barev na bílou, míchání barev procházejícím světlem, doplňkové barvy, míchání barev odčítáním, míchání barev sčítáním</p>	<p>POKUSY</p> <p>1. Šíření světla</p> <p>001 Světlo se šíří přímočaře</p> <p>002 Bodové světelné zdroje vytváří šikmé stíny</p> <p>003 Rozšiřující se světelné zdroje vytváří plné stíny a polostíny</p> <p>004 Zatmění Měsíce (model)</p> <p>005 Zatmění Slunce (model)</p> <p>2. Zrcadlo</p> <p>006 Zákon odrazu</p> <p>007 Zrcadlo otáčí</p> <p>008 Regulační odraz</p> <p>009 Difúzní odraz světla - rozptyl</p> <p>010 Poloha obrazového bodu na rovinném zrcadle</p> <p>011 Vznik zdánlivého obrazu na rovinném zrcadle</p>

012 Duté zrcadlo (konk. zrcadlo) jako sběrač světla
013 Model reflektoru
014 Dráha paprsků v dutém zrcadle
015 Obraz v dutém zrcadle
016 Průběh paprsků na vypuklém zrcadle
017 Dráha paprsků na vypuklém zrcadle
018 Dráha paprsků pro vznik obrazu na vypuklém zrcadle

3. Lom světla
019 Lom světla kvalitativně
020 Úhel dopadu a úhel lomu
021 Lom od kolmice - totální odraz ve vodě
022 Lom ke kolmici
023 Určení koeficientu lomu
024 Lom od kolmice - totální odraz ve skle
025 Úplný odraz na půlkruhové čočce
026 Základní princip světelného vodiče
027 Světelný vodič, flexibilní
028 Planparalelní deska
029 Lom světla na hranolu
030 Vychylující hranol
031 Hranol převracející paprsek
032 Torricelliho hranol

4. Čočky
033 Lomící účinek spojky
034 Lomící účinek rozptylky
035 Poloha ohniska - dvojnásobná čočka
036 Poloha ohniska - tenká rovinnokonvexní čočka
037 Poloha ohniska - silná rovinnokonvexní čočka
038 Lomící účinek spojky a rozptylky na rozbiehajících světelných paprscích
039 Čočkové systémy
040 Jednotlivé paprsky na spojce
041 Jednotlivé paprsky na rovinnokonvexní čočce
042 Jednotlivé paprsky na duté čočce
043 Dráha paprsků při sestrojení obrazu spojkou
044 Dráha paprsků při sestrojení obrazu rozptylkou

5. Oči
045 Akomodace očí
046 Oční chyby a jejich odstranění – krátkozrakost
047 Oční chyby a jejich odstranění – dalekozrakost

6. Optické přístroje
048 Dráha paprsků v zrcadlovém fotografickém přístroji
049 Dráha paprsků v diaprojektoru
050 Model lupy
051 Model mikroskopu
052 Model astronomického dalekohledu
053 Model Galileova dalekohledu

soubor

35700

	<p>7. Barvy</p> <p>054 Barevné složení světla</p> <p>055 Spektrální barvy se nedají dále rozkládat</p> <p>056 Skládání spektrálních barev na bílou</p> <p>057 Michání barev procházejícím světlem</p> <p>058 Doplnkové barvy - nauka o barvách</p> <p>059 Michání barev odečítáním (ubíráním - subtraktivní)</p> <p>060 Michání barev sčítáním (přidáváním - aditivní)</p> <p>Souprava musí obsahovat minimálně následující součástky:</p> <p>Souprava musí obsahovat magneticky upínatelná tělesa pro přehlednou a názornou demonstraci pokusů v geometrické optice na kovových tabulích.</p> <p>1x Magnetická lampa (02), xenon, 6V / 20W</p> <p>1x Magnetická lampa (03), xenon, 6V / 20W musí být přes dva 4 mm kolíky připojitelná na lampu 02</p> <p>1x Planková čočka, magnetická</p> <p>2x Plankovexní čočka, magnetická</p> <p>1x Rovinné zrcadlo, magnetické, délka=200 mm</p> <p>1x Pružné zrcadlo, magnetické</p> <p>1x Stínidlo - polokoule, magnetické, průměr=80 mm</p> <p>1x Stínidlo - válec, malý, magnetický, průměr=12 mm</p> <p>2x Černá šipka, délka = 80 mm, magnetická</p> <p>2x Černá šipka, délka = 40 mm, magnetická</p> <p>2x Clona 1 a 2 štěrbin (02)</p> <p>2x Clona 3 a 5 štěrbin (02)</p> <p>1x Optický kotouč se stupnicí, průměr = 300 mm, magnetický</p> <p>1x Půlkruhová čočka, poloměr = 100 mm, magnetická</p> <p>1x Pravouhlý hranol, L = 200 mm, H = 100 mm, magnetický</p> <p>1x Lichoběžníkový hranol, 60°/30°, L = 200 mm, magnetický</p> <p>1x Světlovod ve tvaru C, magnetický</p> <p>1x Křivka 200 x 100 x 25 mm, magnetická</p> <p>1x Rovnostranný hranol - flintové sklo, 1x magnetický</p> <p>2x Modrý barevný filtr, magnetický</p> <p>2x Červený barevný filtr, magnetický</p> <p>1x Optické vlákno</p> <p>1x Subtraktivní barevné filtry, D = 195 mm, sada 3ks</p> <p>1x Projekční klín, 200x45 mm, magnetický</p> <p>1x Zrcadlo 50 x 50 mm, magnetické, sada 3 ks</p> <p>1x Aditivní tříbarevný filtr</p> <p>Všechny součástky musí být uloženy v úložném boxu.</p>	
	<p>Tabule magnetická</p> <p>(magnetická tabule s bílým povrchem, připravená pomocí stativové základny, magnetického nosiče tabule a svorníku)</p>	<p>62</p> <p>soubor</p>
		<p>15800</p>
		<p>15800</p>

4			4-0000
63		<p>Souprava pro geometrickou optiku</p> <p>Souprava musí obsahovat celou řadu plochých modelů čoček a zrcadel různých poloměrů a tvarů. Všechny prvky musí být na magnetických podložkách, které se dají připevnit na bílou přenosnou magnetickou tabuli – např. magnetickou tabuli viz výše.</p> <p>Soupravy musí mít velkou názornost a dobrou viditelnost světlejších paprsků a jejich přechodu přes optické prvky. Optické prvky budou ze skla s indexem lomu 1,5 a tloušťkou 15 – 20 mm.</p> <p>Souprava musí obsahovat listy jako podklad pro zobrazování:</p> <ul style="list-style-type: none"> • model lidského oka • fotoaparát • Galileův dalekohled • Keplerův dalekohled • sférické vady čoček a jejich korekce • Úhломěrná stupnice <p>Souprava musí obsahovat tyto prvky:</p> <p>Název prvku</p> <p>4 ks různých dvojvypuklých čoček</p> <p>Dvojdutá čočka</p> <p>Ploskovypuklá čočka</p> <p>Ploskovypuklá čočka</p> <p>Ploskodutá čočka</p> <p>Vypuklé zrcadlo</p> <p>Duté zrcadlo</p> <p>Rovinné zrcadlo</p> <p>Planparalelní vrstva</p> <p>Hranol, podstava pravouhlý trojúhelník</p> <p>Optické vlákno</p> <p>15 – 20 cm</p> <p>30 – 35 cm</p>	29900
64		soubor	29900
			29900

Souprava pro geometrickou optiku – další prvky

Souprava musí obsahovat celou řadu plochých modelů čoček a zrcadel různých poloměrů a tvarů. Všechny prvky musí být na magnetických podložkách, které se dají připevnit na bílou přenosnou magnetickou tabuli – např. magnetickou tabuli (viz výše).

Soupravy musí mít velkou názornost a dobrou viditelnost světelných paprsků a jejich přechodu přes optické prvky. Optické prvky budou ze skla s indexem lomu 1,5 a tloušťkou 15 – 20 mm.

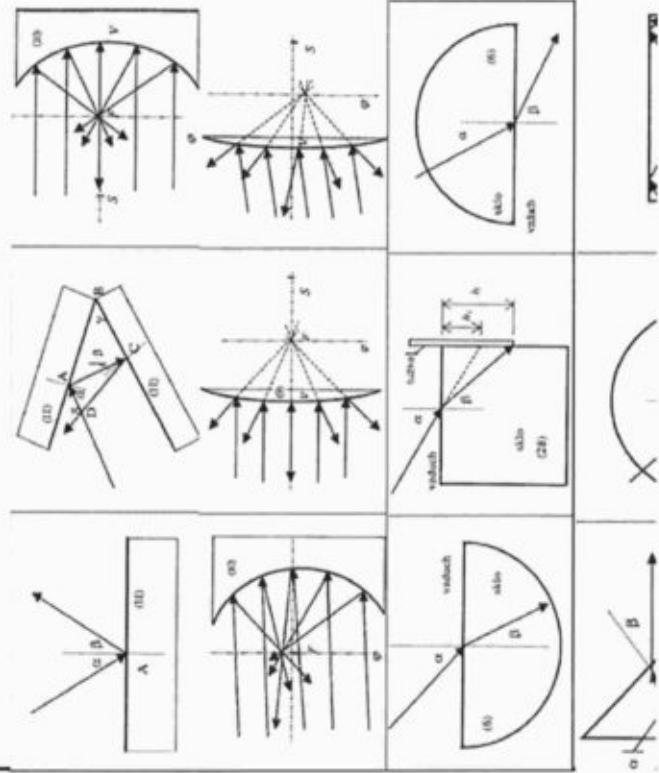
Souprava musí obsahovat tyto prvky:

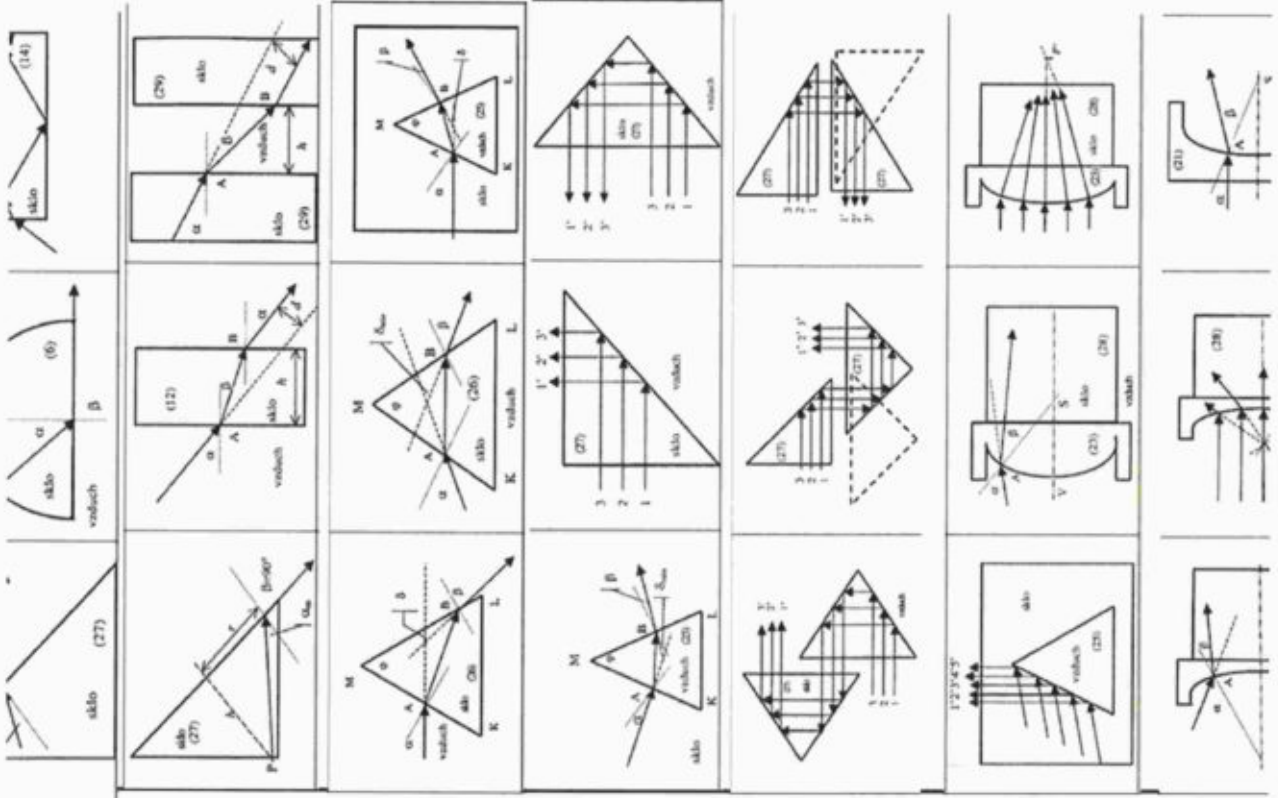
Název prvku

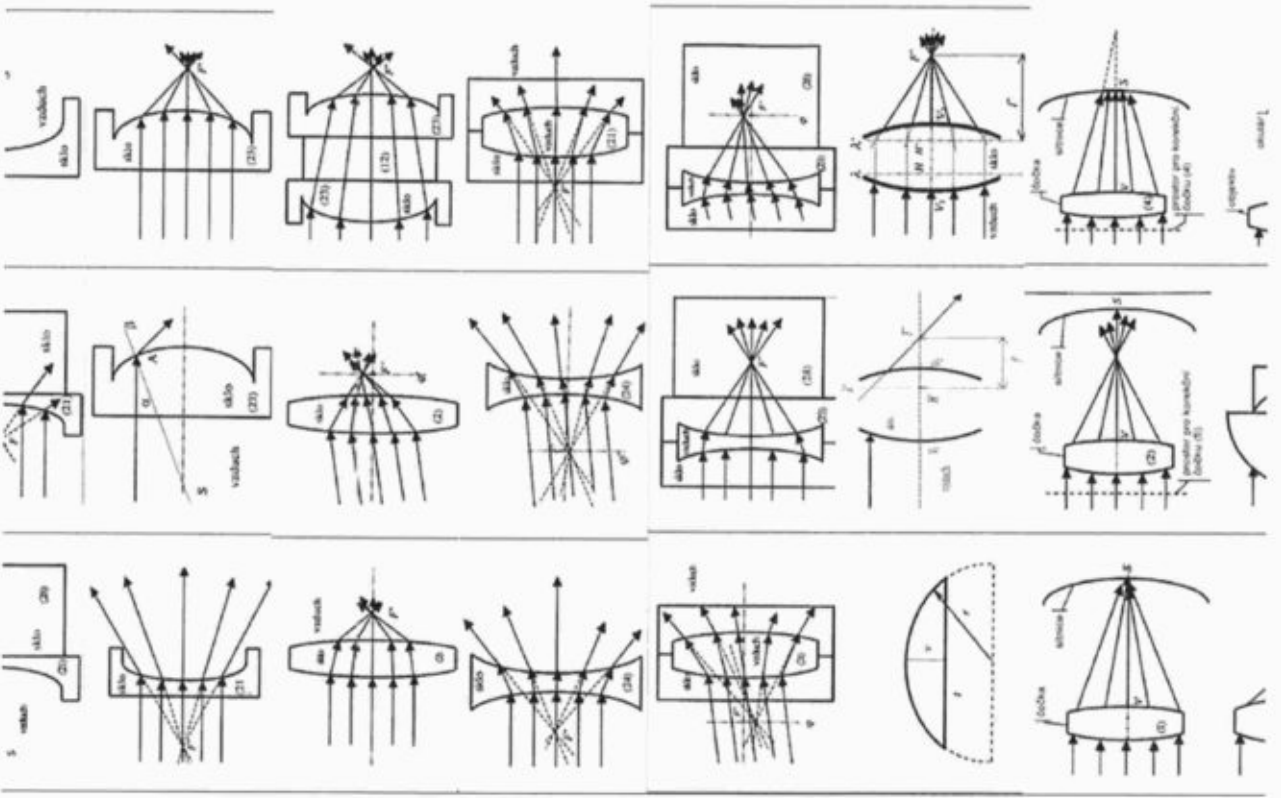
- 1x dvojjvypuklá čočka ze vzduchu
- 1x Dvojjvypuklá čočka ze skla
- 1x Dvojdutá čočka ze vzduchu
- 1x Dvojdutá čočka ze skla
- 1x Optický hranol ze vzduchu, podstava, rovnostranný trojúhelník
- 1x Optický hranol ze skla, podstava rovnostranný trojúhelník
- 2x Optický hranol ze skla, podstava rovnostranný pravouhlý trojúhelník
- 3x Různé skleněné planoparalelní vrstvy
- 2x Rovinné zrcadlo

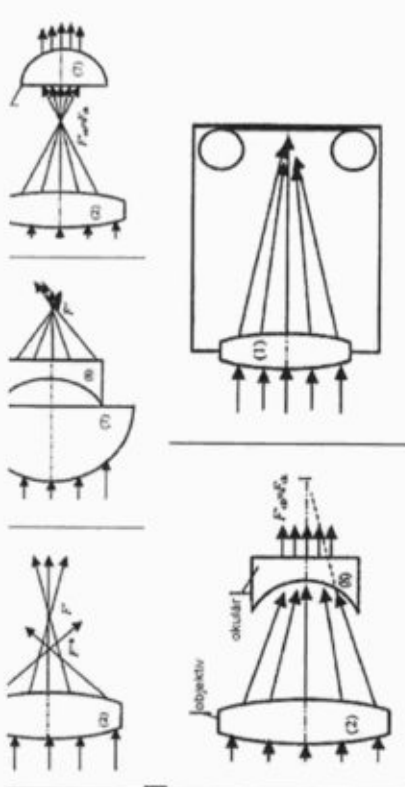
Přehled pokusů pomocí souprav pro geometrickou optiku:

Přehled pokusů, které pomocí souprav pro geometrickou optiku + další prvky musí být proveditelné.







1	soubor	 <p>Laserový zdroj</p> <p>Polovodičový laser skládající se z pěti nezávislých laserových modulů s vlnovou délkou 635nm, které jsou opticky upravené tak, aby vyzářovaly světelný svazek pěti paralelních paprsků. Výkon paprsků 5 x 1 mW. Tento výrobek musí patřit do třídy 2 laserových výrobků. Laserové moduly použité v tomto zařízení vyzářují viditelné paprsky červeného světla (nevyzařují žádné jiné – infračervené, ultrafialové, Röntgenové nebo jiné neviditelné záření). Přepínání počtu paprsků bude řešeno pomocí tlačítka.</p>	9700	9700
2	kus	<p>Přístroj demonstrační měřicí</p> <p>Špičkový demonstrační analogový a digitální měřicí přístroj určený na předvádění měření elektrických veličin a na běžné měření při různých fyzikálních pokusech. Přístroj musí měřit střídavé a jednosměrné napětí a proudy a také elektrický odpor. Velikost měřené veličiny musí být velmi názorně zobrazena jak v analogové, tak v číslicové formě. Analogové zobrazení s dobrou viditelnou ručičkou. Číslicové zobrazení musí mít displej výšky min. 20 mm, doplněný o názorné vyobrazení charakteru měřené veličiny (A, mA, mV, V, Ω, kΩ, MΩ). Analogová část přístroje navíc musí umožňovat přepnutí do režimu měření s nulou ve středu stupnice, vhodného na měření s měnící se polaritou napětí nebo proudu. Využívající musí mít možnost sledovat měřené hodnoty na digitálním ukazateli na zadní straně přístroje. Napěťové proudové vstupy musí být chráněny automatickými tepelně-proudovými chrániči.</p> <p>Rozsahy ACA/DCA : 100 mA;300 mA;1 mA;3 mA;10 mA;30 mA;100 mA;300 mA;1A;3A;10A Rozsahy ACV/DCV : 100 mV;300 mV;1 V;3 V;10 V;30 V;100 V;300 V;1000 V Rozsahy odporu : 100 Ω;300 Ω;1 k Ω;3 k Ω;10 k Ω;30 k Ω;100 k Ω;300 k Ω;1 M Ω;3 M Ω;10 M Ω Napájení : 230V/50 Hz</p> <p>Elektroskop podle Kolbeho</p> <p>Elektroskop pro pokusy v elektrostatice a zobrazení napětí. Kovová skříňka, velmi nízké tření ložiska, viditelný ukazatel, 4 mm bezpečnostní zdířka s malou kondenzátorovou deskou, boční skia; Délka ukazatele: min. 130 mm</p>	17400	34800
2	kus	<p>Elektroskop podle Kolbeho</p> <p>Elektroskop pro pokusy v elektrostatice a zobrazení napětí. Kovová skříňka, velmi nízké tření ložiska, viditelný ukazatel, 4 mm bezpečnostní zdířka s malou kondenzátorovou deskou, boční skia; Délka ukazatele: min. 130 mm</p>	7800	15600

1	1	68	<p>Vývěva rotační olejová dvojestupňová</p> <p>Technické parametry rotační dvojestupňové vývěvy: Stupně: 2 Saci objem: 5,5 m³/hod Konečný tlak: 0,5 Pa nebo menší</p> <p>Nasávací nátrubek: příruba s olivou 6 mm Napájecí napětí: 230 V / 50 Hz Příkon motoru: min. 190 W</p>	3400	3400
1	1	69	<p>Nádoba vakuová 7 l</p> <p>Pro provedení široké škály pokusů ve vakuu bez nutnosti použití talíře pro vývěvu. Silnostěnná plexisklová nádoba, kryt s těsněním, robustním kohoutem a odvětrávacím ventilem. Přípojka pro plastové nebo pryžové hadice (d = 4-7 mm); Vnitřní rozměry: průměr 180 - 190 mm, výška 250 - 270 mm. Vnější rozměry: průměr 190 - 200 mm, výška 250 - 270 mm</p>	8700	8700
1	1	70	<p>Hadice vakuová průměr=6 mm, délka min. 100 cm</p> <p>Hadička pro vakuu, gumová, průměr 6 mm a délka min. 100 cm.</p>	2100	2100
1	1	71	<p>Kroužek utěšňovací, středící</p> <p>Středící kroužek pro vakuové spojení dvou přírub se těmenem.</p>	800	800
1	1	72	<p>Těmen, DN16</p> <p>Upevňovací kroužek pro vakuové spojení dvou přírub s utěšňovacím středícím kroužkem</p>	600	600
1	1	73	<p>Vakuometr ručičkový</p> <p>Pro montáž na malou přírubu, s boční hadicovou olivkou pro vakuové hadičky s d = 5-6 mm; měřicí rozsah: minimálně 0 ... 100 kPa, d = 90 - 120 mm.</p>	800	800
1	1	74	<p>Příruba s olivkou</p> <p>Přechodový díl na vakuové hadičky s průměrem = 3-4 mm a průměrem = 5-6 mm</p>	400	400

1	kus	75	Spojka T s odvzdušňovacím ventilem Spojení T pro malou přírubu s bočním odvzdušňovacím ventilem	200	200
1	kus	76	Příruba DN16 se dvěma ořívkami Přechodový díl na vakuové hadičky s průměrem = 3-4 mm a průměrem = 5-6 mm	260	260
1	kus	77	Záslepka Vakuové těsný ukončovací díl pro malou přírubu	100	100
1	kus	78	Zvonek s absorpční deskou pro vývěvu Pro pokusy z přenosu zvuku a neprůzvučnosti, budík na baterky s hlasitým buzením. Pěno-gumová základna (průměr = 140 - 150 mm, výška 25 - 35 mm) pro absorbování vibrační budíku. Budík s cylindrickým zvoněním.	900	900
1	kus	79	Nádoby na tekutý dusík Dewarova nádoba KL 7 Zásobník typu KL slouží ke skladování kapalného dusíku, k jeho transportu a k využití v kryogenních aparaturách. Technické parametry: Objem vnitřní nádoby: min. 6,5 l Rozměry: Průměr nádoby (max.): 305 mm Výška nádoby (max.) 560 mm Odpár LN2 za 24 hodin: max. 0,14 l Statická kapacita: min. 40 dnů Připojovací závit: M40 x 1,5 Max. pracovní přetlak: 0.05 MPa	16400	16400
1	kus	80	Nádoba na tekutý dusík Dewarova nádoba KL 32 Zásobník typu KL slouží ke skladování kapalného dusíku, k jeho transportu a k využití v kryogenních aparaturách. Technické parametry: Objem vnitřní nádoby: min. 30 l Rozměry: Průměr nádoby (max.): 500 mm Výška nádoby (max.) 725 mm Odpár LN2 za 24 hodin: max. 0,25 l Statická kapacita: min. 120 dnů Připojovací závit: M40 x 1,5 Max. pracovní přetlak: 0.05 MPa	23500	23500
		81	Dewarova nádoba na krátkodobé uchování 1 l		

1	kus	Dewarova nádoba na krátkodobé uchování kapalného dusíku LN2, polystyrenová o objemu 1 l.	8400	8400
1	kus	Dewarova nádoba na krátkodobé uchování kapalného dusíku LN2, polystyrenová o objemu 4 l.	12400	12400
82	kus	Dewarova nádoba na krátkodobé uchování 4 l		
83		<p>mikroskop s přenosem obrazu – kamerou min. 2 Mpix</p> <p>Žákovský mikroskop s pokročilou digitální kamerou. Mikroskop má umět pořizovat fotografie a videozáznamy pozorování. Mikroskop musí jít připojit k PC pomocí rozhraní USB a musí obsahovat potřebný software. Mikroskop musí obsahovat skleněnou optiku, dva zdroje osvětlení (vrchní a spodní), což by mělo umožňovat pozorování tkáňových řezů i neprůhledných předmětů. Kromě pozorování a pořizování obrazových záznamů na obrazovce PC lze dále pozorování provádět ve vizuálním režimu bez kamery, neboť součástí balení musí být dva okuláry (10x a 16x). Kabel USB se používá jako přívod napájení pro kameru i pro připojení k PC. Kompatibilní operační systémy: Windows 10, Win7, Win 8</p> <p>Zvětšení: Zvětšení bude záviset na použitých objektivtech (spodní část mikroskopu) a okulárech (horní část mikroskopu). Tato sada musí obsahovat dva okuláry a tři objektivy i Barlowovu čočku, jejíž pomocí lze plynule měnit zvětšení.</p> <p>Technické údaje: Minimální rozsahy zvětšení: Zvětšení: v rozsahu 40 - 640x Zvětšení s Barlowovou čočkou: až 1280x Zvětšení objektivů: 4x, 10x a 40x Zvětšení okulárů: 10 x; 16 x Rozměry pracovního stolu: 90 – 100 x90 - 100 mm Zdvih stolu pomocí zaostřovacího mechanismu: 0 až 15 mm Napájení: síťový adaptér Osvětlení: LED</p> <p>Kamera: min rozlišení: 1280x1024 Počet megapixelů: min. 2 MPix Rozměr pixelu: min. 2.8 x 2.8 micronu Rychlost: min. 15 snímků za sekundu Videozáznam: ano Obrazový formát: .bmp, .jpg, .jpeg, .png, .tif, .tiff, .gif, .psd, .ico, .emf atd. Spektrální rozsah: 400-650 nm</p>		

1	soubor	<p>Expozice: ERS</p> <p>Vyvážení bílé: automatické/manuální</p> <p>Nastavení expozice: automatické/manuální</p> <p>Programovatelné funkce: Rozměr obrazu, jas, doba expozice</p> <p>Zásuvka: min. USB 2.0,</p> <p>Systémové požadavky: Win7/ win 8/ win 10;</p> <p>Software: ovladač USB 2.0, příslušný software</p> <p>Teplotní rozsah: min. -30...70°C</p>	29700	29700
		<p>Osvětlení:</p> <p>Vestavěné osvětlení LED diodami má mít minimální spotřebu a přitom poskytovat dostatek světla. Napájení - adaptér 230 V AC. Mikroskop musí mít důležité funkce - spodním osvětlením s nastavitelným jasem a odnímatelným horním osvětlením. Osvětlení musí umožňovat pozorování jak průhledných, tak neprůhledných předmětů: od drobných pevných částíček po mince, papír, tkaniny atd.</p>		
		<p>Balení má obsahovat:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Mikroskop se třemi objektivy 4x, 10x, 40x nebo větším -Digitální kamera -Dva okuliáry 10x 16x nebo větším -Barlowova čočka: zvětš. min. 2.0 -Instalační CD se softwarem -Kabel USB -Souřadnicový pohyb pracovního stolku -Návod k použití a zaruční list -Kleštičky -Líheň pro žábronožky -Mikrotom (nástroj k vytváření řezů tenčích než 1 mm) -Lahvička s kvasnicemi -Lahvička s kanadským balzámem pro vytváření vzorků -Lahvička s mořskou solí -Lahvička s vajíčky žábronožky (mořský živočich používaný jako krmivo pro ryby) -5 preparátů připravených k použití, 5 čistá sklička -Vestavěné vrchní osvětlení 		
		Čtečka ke kaměře	84	

1	kus		<p>Čtečka ke kameře bude používat výkon a funkčnost tabletu s Androidem a promění ho v profesionální, plně funkční čtečku. Podmínkou je plně nastavitelná obrazovka spolu (barva pozadí, barva a velikost písma, možnost volit rychlost posunu textu) s plynulým pohybem textu, použití s ležatým nebo svislým módem s možností zrcadlení a zarovnávání textu. Ovládání je možné jak drátově tak i bezdrátově. Drátové ovládání má umožňovat ovládání rychlost posunu textu na vzdálenost až 3 metrů. Čtečku lze umístit buď tradičním způsobem za použití dodávaného montážního kytu (musí být součástí dodávky), který obsahuje vše pro uchycení na statív a kameru nebo alternativně pod kameru.</p>	2100	2100
8	soubor	85	<p>Kamery k natačení pokusů (Digitální kamera CMOS, minimálně 3.2MPx, Full HD, 32x zoom, 3" dotykový LCD, SDHC/SDXC, AV out, USB mini-B, micro HDMI, optická stabilizace + brašnička)</p>	5400	43200
1	kus	86	<p>Tablet 10" s Android systémem ke čtečce (minimální konfigurace: čtyřjádrový procesor, frekvence 1.1GHz, dotykový display 9.6" 1280x800 IPS, RAM 1GB, interní paměť 16GB, 3G modem, WiFi, Bluetooth, microUSB, kamera přední 0.3MPx + zadní 2MPx, opeační systém plně kompatibilní se systémem Android)</p>	7900	7900
		87	<p>Přírodovědné sady pro měření veličin s počítačovým zpracováním</p> <p>Sada musí obsahovat sadu senzorů s příslušenstvím v praktickém úložném boxu.</p> <p>Sada obsahuje následující senzory:</p> <ul style="list-style-type: none"> · 1 bezdrátové rozhraní s připojením pro USB či Bluetooth, integrovaným čítačem teploty a napětí. Jedná se o rozhraní k připojení čidel k PC či tabletu. · Obsahuje dva porty pro připojení senzorů, integrované čidlo teploty a napětí včetně příslušných sond., napájení zajišťuje lithiový článek. · 5 základních senzorů(připojitelné do rozhraní): <ul style="list-style-type: none"> a) teplotní sonda <p>Chemicky odolné teplotní čidlo (-35 °C až 135 °C) připojitelné do všech senzorů s integrovaným teplotním vstupem.</p> <ul style="list-style-type: none"> b) senzor pohybu, Bezkontaktní měření vzdálenosti a pohybu. S tímto senzorem musí být možno velmi přesně snímat polohu, rychlost a zrychlení. Typickými aplikacemi pro využití jsou pokusy na téma: zachování energie a hybnosti, impulzy síly a dále měření sinusových pohybů v systémech s pružinou a závažím. Technická data: měřicí rozsah 0,15 m až 8 m rozlišení 1 mm přípojovací kabel 1,8 m c) senzor síly, Speciální konstrukce minimalizující působení příčné síly. S tímto senzorem je možno přesně měřit tahové a tlakové síly. Senzor je opatřen ergonomickými úchyty pro měření, kdy žáci drží senzor volně v ruce. Technická data: 		
8	soubor			22700	181600

8	kus	88	<p>měřicí rozsah ± 50 N, rozlišení 0,03 N pojistka proti přetížení, tlačítko pro tárování /nulování, připojovací kabel 1,8 m</p> <p>d) senzor pH, Tento senzor musí umět měřit hodnotu pH v rozsahu 0 až 14 pH. Technická data: měřicí rozsah: pH 0 –14 přesnost: $\pm 0,1$ (kalibrováno) rozlišení: 0,01 max. měřicí frekvence: 50 Hz</p> <p>e) senzor nízkého tlaku Tento senzor musí umožňovat sledovat velmi jemné změny tlaku. Musí být využitelný zejména pro pokusy související s malými změnami tlaku, jako jsou: závislost barometrického tlaku na nadmořské výšce, změna hydrostatického tlaku, změna tlaku při transpiraci rostlin.</p> <p>Parametry: Rozsah senzoru: cca 150 hPa – 1150 hPa) Přesnost: ± 100 Pa) Rozlišení: min. 0,001 in Hg (min. 4 Pa) Senzor nízkých tlaků musí obsahovat: senzor, spojky a hadička k tlakoměru, injekční stříkačka 60 ml</p> <p>1 metodická příručka 1 USB flash disk s min. 25 zpracovanými žákovskými pokusy 1 úložný box s příhradkami Součástí dodávky je software pro zpracování měření pomocí PC či tabletu.</p>	9700	77600
8	kus	89	<p>Notebook k měřicím sadám minimální konfigurace: procesor splňující test Passmark CPU Mark minimálně na hodnotu 3500 viz: http://www.cpubenchmark.net, display 15.6" LED 1366x768 antireflexní, RAM 8GB, grafická karta 2GB, HDD 1TB 5400 otáček, DVD, WiFi 802.11ac, Bluetooth, HD webkamera, USB 2.0, 4čláňková baterie, operační systém plně kompatibilní s Windows 10 pro)</p> <p>Další senzory musí být kompatibilní s přírodovědnou soupravou. Je možné, aby sada obsahovala i následující senzory a naopak nějaký senzor byl dodán samostatně.</p> <p>Senzor magnetického pole Senzor kompatibilní s přírodovědnou sadou pro měření velikin s počítačovým zpracováním (viz výše). Kompaktní sonda pro měření magnetického pole. Využití senzoru: proměření pole u tyčových magnetů a elektromagnetů.</p> <p>Technická data: měřicí rozsah: ± 100 mT přesnost $\pm 0,3$ mT (při 25 °C) rozlišení 0,01 % z měřicího rozsahu max. měřicí frekvence 20 Hz</p>	3700	29600

8	kus	90	<p>Bezdrátový senzor tlaku Senzor kompatibilní s přírodovědnou sadou pro měření veličin s počítačovým zpracováním (viz výše). Jedná se o bezdrátový senzor, který umožňuje studování tlaku při chemických reakcích nebo změny atmosférického či hydrostatického tlaku. Při současném využití se senzorem teploty umožňuje zkoumání vlastnosti plynů.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Měřicí rozsah: 0-400 kPa • Rozlišení: 0.1 kPa • Přesnost: +/- 1 kPa • Baterie: Dobíjecí <p>Očekávaná doba použití na jedno nabití: 3-4 měsíce</p> <ul style="list-style-type: none"> • Připojitelnost: Bluetooth® 	3400	27200
8	kus	91	<p>Senzor napětí a proudu Senzor kompatibilní s přírodovědnou sadou pro měření veličin s počítačovým zpracováním (viz výše). Nezávislé měření elektrického napětí a proudu jedním senzorem. Díky současnému měření elektrického napětí a elektrického proudu je možno přímo měřit jak elektrický výkon ($P = U \cdot I$), tak také elektrický odpor ($R = U/I$) v dotčeném obvodu. Senzor je vhodný pro všechny pokusy na téma Ohmův zákon a sériová a paralelní zapojení. Rozsah pro měření napětí je přepěťově odolný až do 230 V.</p> <p>Technická data: rozsah pro měření napětí: ± 10 V rozlišení min. 5 mV (max. stejnosměrné napětí 10 V) rozsah pro měření proudu min. ± 1 A rozlišení min. 500 μA ($R_i < 0,9 \Omega$) max. měřicí frekvence 1 kHz</p>	5800	46400
8	kus	92	<p>Senzor absolutního tlaku Senzor kompatibilní s přírodovědnou sadou pro měření veličin s počítačovým zpracováním (viz výše). Senzor absolutního tlaku Přesné měření tlaků v plynech do 700 kPa. Typickými aplikacemi jsou pokusy k zákonitostem plynů, závislost mezi tlakem plynu a teplotou, analýza chemických reakcí a měření plnicího tlaku u nádob.</p> <p>Technická data: měřicí rozsah: 0 – 700 kPa rozlišení ± 20 Pa přesnost $\pm 1,75$ kPa max. frekvence snímání 20 Hz Obsah balení: senzor, jedna hadicová spojka, injekční stříkačka</p>	6400	51200
1	kus	93	<p>Bezdrátové rozhraní Senzor kompatibilní s přírodovědnou sadou pro měření veličin s počítačovým zpracováním (viz výše). S tímto rozhraním lze bezdrátově připojit libovolný senzor. Pro připojení pomocí kabelu je k dispozici také USB port.</p>	3500	3500
	soubor	94	<p>Aplikace k vytváření grafů závislosti polohy na čase v reálném čase a senzor pohybu Senzor kompatibilní s přírodovědnou sadou pro měření veličin s počítačovým zpracováním (viz výše). Aplikace a senzor musí pomáhat žákům porozumět grafům závislosti polohy na čase v reálném čase.</p>	14000	

1			<p>Tato sada musí obsahovat jak samotný software pro vykreslování grafů a zaznamenávání pohybu, tak i Bluetooth rozhraní a čidlo pohybu.</p> <p>Bezkontaktní měření vzdálenosti a pohybů. S tímto senzorem musí být možno velmi přesně snimat polohu, rychlost a zrychlení. Typickými aplikacemi pro využití jsou pokusy na téma: zachování energie a hybnosti, impulsy síly a dále měření sinusových pohybů v systémech s pružinou a závažím.</p> <p>Technická data: měřicí rozsah min. 0,15 m až 8 m rozišení min. 1 mm připojovací kabel min. 1,8 m</p>	14000	
8	kus	95	Fotoaparát (Digitální fotoaparát CCD min. 20 Mpx, 40x zoom, 3" LCD, Li-Ion, SD/SDHC/SDXC, HD video, stabilizace obrazu)	2900	23200
2	kus	96	Nabíječka na tužkové baterie AA (umožňující nabíjet současně 4 tužkové baterie AA)	900	1800
16	kus	97	Nabíjecí tužkové baterie AA (min. 2000mAh)	20	320
8	kus	98	SD karta 16 GB	300	2400
8	kus	99	SD karta 32 GB	600	4800
8	kus	100	Stativ pro upínání kamer i fotoaparátů s trojnožkou, s dvoucestnou pákovou hlavou a rychloupínací destičkou.	2400	19200
		101	<p>Sada pro pokusy s vakuem:</p> <p>1x Dvouступňová kompaktní rotační vakuová vývěva</p> <p>1x Talif vakuové vývěvy s elektrickými přípojkami ϕ 250 mm, se 2 jednocestnými kohouty a gumovým těsněním. Čtyři 4mm bezpečnostní zdířky pro připojení například zvonku pro akustické pokusy. Průměr 250 mm, připojení hadice přes ovlivku.</p> <p>1x Vakuový zvon, vnitřní ϕ 180 - 200 mm, ze skla, výška min. 200 mm</p> <p>1x min. 2m vakuová hadice pro spojení vakuové vývěvy a talife</p>	15800	15800
1	soubor			4800	4800
		102	<p>Manometr s připojovací hadicí</p> <p>Manometr s připojovací hadicí pro přímé připojení k rotační vakuové vývěvě (viz pomůcka výše).</p> <p>Technické údaje: Rozsah měření 0 - 1000 mbar</p>		
1	kus			9600	9600
		103	<p>Magdeberské polokoule</p> <p>Dvě plastové polokoule se zabroušenými styčnými plochami. Ventil pro zavzdušnění, dvě rukojeti k tažení. Síla k oddělení 600 N - 800 N.</p> <p>Rozměry: ϕ kouli: 90 -110 mm</p>		
1	soubor				
		104	Válec o stejné hmotnosti 5 ks		

4	soubor		5 válců o \varnothing 20 mm, hmotnost 25 g. Materiál: Dřevo (buk), ocel, mosaz, PVC, hliník.	4100	16400
4	soubor	105	Válce o stejném objemu 5 ks 5 válců o \varnothing 20 mm, výška 30 mm. Materiál: Dřevo, ocel, mosaz, PVC, hliník.	3400	13600
1	kus	106	Karteziánský potápěč Pomůcka pro demonstraci plavání, vznášení se, klesání a stoupání tělesa ve vodě. Potápěč musí plavat ve vodou naplněném skleněném válci a může se pohybovat nahoru nebo dolů díky tlaku na uzavřený válec. Technické údaje: Délka potápěče: min. 35 mm	485	485
1	kus	107	Tlak ve sloupci vody Transparentní plastový válec se 3 výtokovými otvory v různých výškách pro stanovení hustoty, pokusy s tlakem a vakuem a optické pokusy. Výtokové otvory lze jednotlivě uzavřít příbalenými zátkami. Rozměry: výška min. 300 mm, průměr 50 - 60 mm	900	900
3	soubor	108	Magdeburské polokoule zákovské Miniaturní polokoule se skládají ze dvou přísavek se stabilními kovovými poutky. Technické údaje: Síla pro oddělení > 150N Rozměry: Průměr: 50 - 80 mm Rozsah dodávky: 2 přísavky se stabilním držákem	4700	14100
1	kus	109	Hydraulický lis – model 2 injekční stříkačky různého objemu jsou propojeny krátkou PVC hadicí. Pisty a tím také povrchy obou stříkaček mají různý \varnothing . Jednotlivé části jsou upevněny v plastovém bloku.	5500	5500
8	soubor	110	Kapalinový hustoměr 2 ks 1x kapalinový hustoměr, hustota 0,8 g/cm ³ až 1,0 g/cm ³ – 1x kapalinový hustoměr, hustota 1,0 g/cm ³ až 1,2 g/cm ³ .	2100	16800

1	kus	111	Plynový baroskop Volně uložené vahadlo se zanedbatelným třením má na jednom konci obsahující plastovou kouli a na druhém nastavitelně protžvaží. Rozměry: max. 130 mm x 120 mm x 65 mm (v x š x h)	2800	2800
8	kus	112	Skleněná vana 300 mm Obdélníková skleněná vana (pneumatická vana). Rozměry: 150 mm x 100 mm x 300 mm (d x š x v)	3500	28000
3	kus	113	Pístála Dřevo, s pohyblivým pístem a chromatickou stupnicí od g1 do g2 (392 Hz až 784 Hz).	2100	6300
8	kus	114	Spirálové pružiny s ukazatelem 4 N/m Spirálová pružina s ukazatelem, tuhosti 4 N/m a dvěma očky pro uchycení.	300	2400
8	kus	115	Spirálové pružiny s ukazatelem 10 N/m Spirálová pružina s ukazatelem, tuhosti 10 N/m a dvěma očky pro uchycení.	500	4000
8	kus	116	Spirálové pružiny s ukazatelem 25 N/m Spirálová pružina s ukazatelem, tuhosti 25 N/m a dvěma očky pro uchycení.	700	5600
		117	Sada demonstračních přístrojů pro mechaniku – magnetické upevnění. Sada přístrojů pro demonstraci základních zákonů mechaniky tuhých těles a jednoduchých strojů jako kladek, kladkostrojů a pák na jakékoli vhodné ocelové tabuli. Uložení v praktickém úložném kufříku. Pomůckami musí jít provádět pokusy k následujícím tématům: <ul style="list-style-type: none"> • Síla jako vektor • Rozklad sil • Hookův zákon • Hmotnost a tíhová síla • Skládání sil • Nakloněná rovina • Poloha těžiště 		

1	soubor	<ul style="list-style-type: none"> • Dvojjzvatrná páka • Jednozvatrná páka • Točivý moment • Dvouramenná váha • Pevná kladka • Volná kladka • Pevná a volná kladka • Kladkostroj <p>Rozsah dodávky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kladky pro kladkostroj • Upevňovací magnety s držákem a hákem • Nakloněná rovina, s magnetickým uchycením • Páka, skládací měřítko • Sada závaží s háčkem • Momentový kotouč, kruhová stupnice • Siloměr • Vozíky a třecí tělesa • Spirálová pružina • Provázek • Úložný kufřík 	18900	18900
1	kus	<p>Kovová tabule 120 x 80 cm</p> <p>Kovová tabule o rozměrech 120 x 80 cm. Přední strana zelená, zadní strana bílý smalt. Tabule bude upevněná pomocí plastových spon na kovovém stojanu tvaru T. Montáž tabule lze provádět vodorovně i svisle.</p>	12500	12500
1	soubor	<p>Stolní váhy 2000 g extra stabilní</p> <p>Nosnost: max. 2 000 g, vážicí mísky: Kov (mosaz), průměr 140 - 160 mm, princip vah: rovnoramenné váhy vzhledem připomínající váhy, které používali babičky.</p>	14500	14500
1	soubor	<p>Váhy SEG</p> <p>Robustní váhy z kovu. Pákové váhy s rozsahem vážení 0 - 500 g. Rozměry: max. 250 mm x 100 mm x 250 mm</p>	12200	12200
1	soubor	<p>Kyvadlové koule ocelové 25 mm</p> <p>3 ks ocelové kyvadlové koule o průměru 25 mm, celé očko pro uchycení na kyvadlo.</p>	600	600
		Termoska se širokým hrdlem		

1	soubor		Plastový obal s termoskou a výměnnou plastovou vložkou, vnitřním víčkem s gumovým těsněním a šroubovacím víčkem s uchem. Objem: 1000 ml	450	450
8	soubor	123	Tepelná vodivost kovů Pro názornou ukázkou různé tepelné vodivosti kovů - vždy 1 tyčka z hliníku, ze železa, z mědi a ze zinku jsou spojeny do kříže. Parafin umístěný na konci tyček taje při zahřívání kovového kříže po různé době. S tepelně izolační plastovou rukojetí. Rozměry: délka ramene min. 100 mm, celková délka min. 390 mm	2300	18400
8	soubor	124	Koule a prstenec Koule na řetízku a prstenec, pro názornou ukázkou tepelné dilatace. S tepelně izolujícími rukojetmi pro bezpečné provedení pokusu.	1400	11200
8	soubor	125	Ikosaeder z neodýmových magnetů Souprava 30 tyčových magnetů neodým a 12 ocelových kuliček. Ikosaeder je mnohostěn, jehož strany tvoří 20 stejně velkých rovnostranných trojúhelníků. Má 12 vrcholů, které jsou společně vždy pro pět trojúhelníků, a 30 stejně dlouhých hran.	4700	37600
1	soubor	126	Oestedova jehla Pro demonstraci vychýlení magnetické stříelky v poli vytvořeném elektrickým proudem. Obsahuje magnetickou stříelku na stabilní desce z plexiskla, vodič se sdráčkami k připojení nějakého zdroje napětí. Max. proud 4 A. Rozměry: max. 130 mm x 90 mm x 30 mm.	800	800
1	soubor	127	Vysokonapěťový generátor s vodivými koulemi Robustní a dobře ovladatelný generátor pro žáky s vysokonapěťovými kabely a dvěma konduktivními koulemi. Třením se musí vytvářet bezpečné vysoké napětí pro elektrostatické pokusy. PNa dodaných vysokonapěťových kabelech by mělo být napětí > 10 kV. Součástí dodávky musí být dvě konduktivní koule (průměr min. 50 mm) na izolovaném akrylovém stojanu. Technické údaje: Výstupní napětí: více než 10 kV při použití dodaných kabelů. Rozsah dodávky: 1x ruční generátor, 2x vysokonapěťové kabely (min. 50 cm) s banánky a krokosvorkami,	9900	9900

			2x kondukční koule (min. 50 mm) na izolovaném stojanu, úložný box z plastu.			
8	soubor	128	<p>Souprava pro základní pokusy s elektrostatikou</p> <p>Rozsah dodávky:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrostatické kyvadélko na izolovaném stativu - Skleněná tyč - Ebonitová třecí tyč - Kožešina na tření 	2400	19200	
1	soubor	129	<p>Wimshurstova indukční elektřina</p> <p>Podle Wimshursta, jednoduché, odolné provedení. Pro generování vysokého stejnosměrného napětí. Na podstavci, s ruční klikou a řemenovým pohonem, s izolačními kroužky zabarvenými disky z plexiskla, 2 leidenské lahve a jiskřička. Napětí: 80-100 kV, délka jisker: min. 70 mm, průměr disků: min. 300 mm.</p>	13900	13900	
3	soubor	130	<p>Doutnavka sufitová</p> <p>K prokázání elektrického náboje a polarit. Doutnavka má kovové kontakty, neonovou náplň a zřetelně viditelné doutnavé světlo, které se objevuje na jedné z elektrod při přiblížení náboje. Napětí: 230 V.</p> <p>Rozměry: celková délka: min. 90 mm</p>	800	2400	
8	soubor	131	<p>Kutílkový elektromotor</p> <p>Kutílkový elektromotor je věrný funkční model elektromotoru. Jednotlivé díly musí být dodány v malé plastové krabici, která zároveň bude sloužit jako podstavec pro stavbu motoru a na níž je natřeno náčrt konstrukce. Žáci musí při své vlastní práci snadným a zábavným způsobem sestavit elektromotor, aby tak poznali základní principy elektromotoru. Plastová krabička musí obsahovat všechny potřebné součástky pro funkční model</p>	1800	14400	
8	soubor	132	<p>Model generátoru</p> <p>Model umožní žákům seznámení s principem generátoru: působení magnetu, Lenzovo pravidlo, generátor střídavého napětí s pohyblivým magnetem ve stacionární cívice Výstupní napětí musí být snímáno pomocí 4 mm propojovacích zdířek. Otáčení magnetu ve stacionární cívice bude zajišťovat otáčivý kotouč s klíčkou a řemenem vyvedeným k magnetu. Jako indikátor proudu bude sloužit LED dioda.</p> <p>Technické údaje: Výstupní napětí max. 3 V</p>	2600	20800	
		133	Elektromotor			

8	soubor	<p>DDvoupólový stejnosměrný motor s permanentním buzením. Přístroj musí odpovídat všemi součástkami vyobrazením běžně využívaným v učebnicích fyziky. Jedná se o funkční model. Všechny části musí být jasně viditelné a volně přístupné. Na magnetickém podstavci se 4mm zdílkami a s kladkou na řemen.</p> <p>Technické údaje: Provozní napětí: 1,5 až 6 V/DC Rozsah otáček: 80 - 100 až 3 000 - 3500 ot./min. Rozměry: 100 - 120 mm x 90 -100 mm x 80 -100 mm</p>	2100	16800
8	soubor	<p>Faradayova lampa – stavebnice</p> <p>Stavebnice musí obsahovat transparentní tělo a všechny součástky pro sestavení plně funkční faradayovy lampy. Kmitání po dobu 30 – 40 s musí poskytovat min. 1,5 minuty světla, a to bez baterií a akumulátorů.</p> <p>Musí být přímý náhled do indukčního procesu transparentním tělesem lampy.</p> <p>Kmitáním lampou se v cívce pohybuje magnet. Vyprodukovaná elektrická energie se akumuluje v kondenzátoru a v případě potřeby se využije k napájení LED lampy.</p> <p>Rozměry: 130 x 30 mm (délka x \varnothing)</p>	1450	11600
1	soubor	<p>Levitující tuha</p> <p>Destička z grafitu se vznáší nad čtyřmi silnými neodýmovými magnety.</p> <p>Princip levitující tuhy: Neodýmové magnety se k sobě přitahují a stabilně se navzájem drží, pokud jsou správně sestaveny. Grafit je diamagnetický. Magnety ho od sebe odpuzují. Tato odpudivá síla magnetů stačí k tomu, aby se grafit nadnášel.</p> <p>Rozsah dodávky: Skříňka z bukového dřeva min. (50 mm x 50 mm), 4 kostky 12 mm N48, 1 pyrolytický grafit 12 mm x 12 mm, návod k použití.</p>	600	600
	136	<p>Elektromechanické síly (kyvadélko v podkově)</p> <p>Základní pokusy na téma.</p> <ul style="list-style-type: none"> - magnetické pole vodiče s protékajícím proudem - magnetické pole v cívce - elektromagnet - motor <p>S touto kompletní sadou lze provádět čtyři základní pokusy na téma síla a elektromagnetismus. Jako zdroj energie slouží ruční generátor nebo 2 baterie typu D (monočlánky).</p> <p>Rozsah dodávky:</p>		

1	soubor	<p>1x ruční generátor 12V s kabelem, 1x magnet tvaru U, 1x základna s integrovanou příhradkou na baterie, 2x kontaktní tyče pro cívku s drážkem, 5x malých kompasů, 2x baterie, 2x smyčky vodičů, 1x cívka pro model motoru, 1x vzduchová cívka, smirkový papír, návod</p>	650	650
8	soubor	<p>Rozebiratelný transformátor</p> <p>Rozebiratelný transformátor slouží k mnoha pokusům v hodinách fyziky. Umožňuje seznámení se stavbou a činností transformátoru a také provedení následujících pokusů:</p> <ul style="list-style-type: none"> - s prstenci (kroužky) - s vířivým magnetickým polem - Waltenhofenovo kyvadlo - svaření a tavení kovů. <p>Součástky jsou uloženy v úložném boxu.</p> <p>Obsah sady:</p> <ul style="list-style-type: none"> 6 cívek s různým počtem závitů: od 50 do 8000 závitů 2 Speciální cívky - pro svařování a topná 1 nádoba pro vložení do cívky pro tavení materiálu 1 jádro ve tvaru U 	1800	14400
8	soubor	<p>Reostat s posuvným jezdcem 100 ohmů velký demonstrační (délka min. 300 mm)</p>	900	7200
137		<p>Rozebiratelný transformátor</p> <p>Rozebiratelný transformátor slouží k mnoha pokusům v hodinách fyziky. Umožňuje seznámení se stavbou a činností transformátoru a také provedení následujících pokusů:</p> <ul style="list-style-type: none"> - s prstenci (kroužky) - s vířivým magnetickým polem - Waltenhofenovo kyvadlo - svaření a tavení kovů. <p>Součástky jsou uloženy v úložném boxu.</p> <p>Obsah sady:</p> <ul style="list-style-type: none"> 6 cívek s různým počtem závitů: od 50 do 8000 závitů 2 Speciální cívky - pro svařování a topná 1 nádoba pro vložení do cívky pro tavení materiálu 1 jádro ve tvaru U 		
138		<p>Reostat s posuvným jezdcem 100 ohmů velký demonstrační (délka min. 300 mm)</p>		
139		<p>Přenosný hvězdářský dalekohled a adaptér na mobilní telefon</p> <p>Přenosný hvězdářský dalekohled: Dalekohled musí se jednat o katadioptrický teleskop optické konstrukce Maksutov-Cassegrain. To znamená, že tento teleskop bude poskytovat obraz vysoké kvality a zároveň zůstává velmi kompaktní a lehký. Dalekohled musí umožňovat pozorování měsíčních kráterů o průměru pouze kolem 8 km, slunečních skvrn, atmosférických jevů na Jupiteru a Saturnových prstenců. Můžete jím pozorovat i objekty hlubokého vesmíru, jako jsou hvězdokupy, planetární mlhoviny a jiné galaxie. Musí obsahovat dva achromatické okuláry s několikanásobnou antireflexní vrstvou - SL 10 a SL 26 - které musí být součástí soupravy, musí nabízet ostrý obraz bez chromatické nebo sférické aberace v celém zorném poli. Teleskop musí být dodán s azimutální montáží, která dokáže teleskop automaticky přesně zaměřit na více než 40 000 nebeských objektů uložených v databázi montáže.</p>		

1	soubor		<p>Specifikace: Optická konstrukce Maksutov-Cassegrain Povrchová úprava optiky: několikanásobná antireflexní vrstva na všech optických plochách Průměr objektivu (apertura), min. 120 mm Ohnisková vzdálenost, mm: mezi 1450 - 1550 Světelnost: f/11,8 Maximální zvětšení: 250x Limitní hvězdná velikost: 12,5 Práh rozlišení: 1,1" Průměr okuláru: 1,25" Okuláry Achromatické: SL 10, SL 26 Barlowova čočka: 2x (s adaptérem) Pointační dalekohled 6x30 Okulárový výtah 1,25"</p> <p>Stativ: z nerez oceli Výška stativu: 630-1150 mm Napájení: 1A, 11-15V DC Hmotnost: do 15.0 kg, aby byl snadno přenosný</p> <p>Adaptér: Adaptér k tomuto hvězdařskému dalekohledu, který zaznamená (foto a video) na mobilní telefon všechna pozorování teleskopu, dalekohledu.</p> <p>Sada filtrů pro zakoupený přenosný hvězdařský dalekohled (viz výše) (Filtry k pozorování Slunce, Filtr odstraňující část pozemského světla a přenášející pouze vlnové délky O-III a H-α, měsíční filtr - použitelné k dalekohledům viz výše).</p>	14700	14700
1	soubor	140		12470	12470
1	soubor	141	<p>Interaktivní tabule, posuv a dataprojektor</p> <p>Jedná se o komplet interaktivní tabule, posuvu na interaktivní tabuli a dataprojektor k krátkou ohniskovou vzdálenosti.</p> <p>Interaktivní tabule: Ovládání dotykovým perem, s ozvučením, formát 16:10, uhlopříčka cca 200 cm, duální uživatel, komunikace přes USB, možnost ovládání 2 pery, integrovaný zesilovač a reproduktory. Software pro interaktivní tabuli podporující win10, win8, win7, podporující formáty souborů .flp a .flipchart.</p> <p>ultrakrátký projektor: Svítivost min. 2700 ANSI Rozlišení min. XGA 1024x768 Kontrastní poměr 5000:1</p>	61800	61800

			<p>Wired LAN, USB slot (PC less / WiFi) 2x HDMI vstup Hybridní filtr Životnost lampy v eco 4000h Držák projektoru</p> <p>manuální vertikální posun - kvalitní zpracování, upevnění tabule i projektoru na posuvu. Při práci na tabuli bez vibrací.</p>		
1	kus	142	<p>PC k interaktivní tabuli minimální konfigurace: procesor splňující test Passmark CPU Mark minimálně na hodnotu 6700 - viz: http://www.cpubenchmark.net, RAM 4GB DDR4, graf. karta min. 2 GB, HDD 1TB 7200 otáček, DVD, DVI-D, DisplayPort, USB, myš, klávesnice, operační systém plně kompatibilní s Windows 10 pro, monitor 22", poměr stran 16:9, výškově stavitelný</p>	12200	12200

PS6 Pomůcky (SO 05 Učebna FY, CHEM) bez DPH

3524355

1660280