

Vyučovací předmět:

Fyzika (F)



	Ročník	Předmět	Průřezová témata	Mezipředmět. vazby	Školní výstupy	Učivo (pojmy)	Poznámka
1	6	F	OSV 9 (kooperace)	Ch	Na příkladech rozliší těleso a látku.	stavba látek, tělesa a látky	
2	6	F	OSV 9 (kooperace)		Porovná vlastnosti, nalezne společné a rozdílné vlastnosti pevných, kapalných a plyných látek, uvede příklady využití vlastností látek v praxi.	vlastnosti pevných, kapalných a plyných látek	
3	6	F		Ch	Rozliší částice látky (atomy a molekuly).	atomy a molekuly	
4	6	F			Uvede příklady jevů, které dokazují, že se částice neustále pohybují a vzájemně na sebe působí.	vlastnosti atomů a molekul	
5	6	F			Na základě experimentu a zkušeností z denního života stanoví závěr, že vznik elektrického náboje souvisí s elektrováním těles třením.	elektrické vlastnosti látek a těles, elektrování třením	

6	6	F			Experimentem prokáže existenci dvou druhů elektrického náboje.	dva druhy elektrického náboje	
7	6	F		Ch	Vysvětlí strukturu atomu a posoudí, proč je atom elektricky neutrální.	model atomu	
8	6	F			Vysvětlí působení zelektrovaných těles, experimentem prokáže a vysvětlí vzájemné působení zelektrovaných těles.	elektrování těles	
9	6	F			Pokusem ověří existenci elektrického pole, definuje elektrickou sílu jako působení elektrického pole na těleso.	elektrické pole	
10	6	F			Sestrojí jednoduchý elektroskop a pomocí experimentu vysvětlí jeho princip.	elektroskop, elektrometr, zdroje elektrického náboje	
11	6	F			Experimentem ověří elektrickou vodivost látek, vyjmenuje typické vodiče a izolanty, vysvětlí význam izolace u kovových předmětů a význam uzemnění.	elektrické vodiče a nevodíče	
12	6	F			Experimentálně ověří, proč elektrické pole působí silově i na nenabitá tělesa, na základě pozorování pokusů vyvodí podstatu elektrostatické indukce.	tělesa v elektrickém poli	
13	6	F	EV 4 (člověk a zdraví)		Vysvětlí podstatu blesku, určí další druhy elektrického výboje, vysvětlí příčiny hromu, na základě svých zkušeností a nových poznatků sestaví pravidla ochrany před bleskem.	elektrický výboj, blesk a ochrana proti němu	

14	6	F			Popíše magnet a rozezná části magnetu, odliší magnety přírodní a umělé.	magnety a jejich vlastnosti	
15	6	F	OSV 10 (řešení problémů)		Experimentem rozdělí látky na látky s feromagnetickými vlastnostmi a látky nemagnetické.	působení magnetu na tělesa z různých látek	
16	6	F	OSV 9 (kooperace, komunikace)		Na základě experimentu určí, že tělesa s feromagnetickými vlastnostmi se v blízkosti magnetu zmagnetují, na základě získaných poznatků pojmenuje tento jev magnetická indukce.	magnetická indukce a magnetování	
17	6	F			Pomocí železných pilin vytvoří pilinový obrazec, kterým získá představu, že piliny modelují soustavu magnetických indukčních čar, orientaci indukčních čar určí magnetkou.	magnetické pole a magnetické indukční čáry	
18	6	F		Z	Používá kompas a buzolu, objasní příčinu natáčení střelky.	magnetické pole Země	
19	6	F	VEG 3 (kooperace EU)	M	Vysvětlí, že fyzikální veličiny slouží k popisu vlastností těles a k určování jejich změn a pohybu, používá obecný zápis fyzikální veličiny pomocí označení, velikosti a jednotky, pracuje se soustavou SI a rozliší základní a odvozené fyzikální veličiny a jednotky.	fyzikální veličiny	
20	6	F	MV 1 (informativní sdělení)	M, Sp, Z	Pracuje s jednotkami délky, přepočítá údaje v různých jednotkách, odhadne rozměry i vzdálenosti, správně zapisuje řešení číselných příkladů, vhodně použije zvolená měřidla k měření délky těles, pracuje s pojmy jednotka, nejmenší dílek, odchylka měření.	jednotky délky, délková měřidla	

21	6	F	OSV 9 (kooperace, komunikace, poznávání)		Experimentální činností ověří, že každé měření má omezenou přesnost a je zatíženo chybou, vysvětlí, jak chyby měření vznikají a jak jim předcházet.	měření délky s různou přesností	
22	6	F		M, Sp	Vyjmenuje zásady správného měření, vyloučí hrubé chyby, vypočítá aritmetický průměr.	opakované měření délky	
23	6	F		M	Pomocí experimentů a dosavadních znalostí o rozměrech tělesa zjistí velikost prostoru, který těleso vyplňuje.	měření objemu	
24	6	F	MV 1 (informativní sdělení)	M	Používá jednotky objemu (metr krychlový, litr, mililitr, decimetr krychlový, centimetr krychlový) a objemy v těchto jednotkách přepočítává.	jednotky objemu, měření objemu kapalin	
25	6	F	OSV 9 (kooperace, komunikace, poznávání)		Používá odměrné nádoby, odměrné válce k měření objemu kapalných, pevných i plyných těles.	měření objemu pevného tělesa	
26	6	F	MV 1 (informativní sdělení)	M	Určí základní fyzikální veličinu popisující množství látky v tělese - hmotnost, používá jednotky hmotnosti a převádí údaje v různých jednotkách, získá představu o velikosti 1 kilogramu a odhaduje hmotnosti těles.	jednotky hmotnosti	
27	6	F	OSV 9 (kooperace, komunikace, poznávání)		Rozliší druhy vah (rovnoramenné, pružinové, digitální) a pomocí těchto vah určuje hmotnosti různých těles, vysvětlí, proč je vážení pomocí rovnoramenných vah nezávislé na síle gravitačního přitahování.	měření hmotnosti pevných těles a kapalin	

28	6	F			Na příkladech vysvětlí hustotu látek, vyhledá ji v tabulkách, používá dvě jednotky hustoty a převádí údaje a řešení jednoduchých příkladů.	hustota látky	
29	6	F			Experimentálně určí hustotu látky ze změřené hmotnosti a objemu.	výpočet hustoty látky	
30	6	F	OSV 10 (řešení problémů, dovednosti)		Řeší praktické problémy pomocí vztahu mezi hustotou, objemem a hmotností.	výpočet hmotnosti tělesa	
31	6	F		M	Uvede základní jednotku času, převádí odvozené jednotky času (minuta, hodina, milisekunda), vyjádří daný čas desetinným číslem při vyjadřování času ve větších jednotkách.	jednotky času	
32	6	F	OSV 9 (kooperace, komunikace, poznávání)	Tv	Změří čas různými měřidly, zapíše výsledek číselnou hodnotou a jednotkou, změří časový úsek pomocí stopek, orientuje se na ciferníku hodin.	měření času	
33	6	F			Vysvětlí, že síla může působit při dotyku i na dálku, porovná tři základní fyzikální pole, vyjmenuje účinky síly (změna tvaru tělesa, změna pohybu tělesa), změří danou sílu siloměrem, uvede jednotku síly.	síla a její měření	
34	6	F			Definuje gravitační sílu, objasní pojem gravitační pole Země, porovná velikost gravitační síly působící na dvě různá tělesa, na tělesa v různé vzdálenosti od Země, určí směr gravitační síly pomocí olovnice, určí (měřením i úvahou), jakou silou působí Země na těleso dané hmotnosti.	gravitační síla, gravitační pole	

35	6	F			Na základě praktických zkušeností vyjmenuje příklady z praxe, ve kterých se projevuje délková i objemová roztažnost.	roztážnost těles a látek	
36	6	F	MV 1 (informativní sdělení), VEG 3 (Evropané)		Vyjmenuje jednotky teploty, rozliší různé druhy teploměrů a jejich použití, určí rozdíl teplot.	teplota a teplotní stupnice	
37	6	F	EV 4 (globální oteplování)	Z	Vysvětlí princip a konstrukci kapalinového a bimetalového teploměru, změří teplotu, na základě naměřených hodnot narýsuje graf závislosti teploty na čase, údaje z grafu přečte.	měření teploty	
38	6	F	OSV 9 (rozvíjení dovedností)		Sestaví jednoduchý elektrický obvod.	elektrický obvod	
39	6	F	VEG 3 (Evropané)		Uvede hlavní jednotku elektrického napětí a elektrického proudu.	elektrický proud a elektrické napětí	
40	6	F			Vyjmenuje zdroje elektrického napětí.	zdroje elektrického napětí	
41	6	F			Na příkladech ze života vysvětlí účinky elektrického proudu, pomocí jednoduchých experimentů předvede pohybové, tepelné, světelné a chemické účinky elektrického proudu.	účinky elektrického proudu	

42	6	F	EV 4 (šetření energie)		Vysvětlí pojem elektrický spotřebič, rozliší spotřebiče tepelné, světelné, pohybové a chemické, vyjmenuje zásady užívání elektrických spotřebičů.	elektrické spotřebiče	
43	6	F			Používá základní schematické značky a zakreslí schéma elektrického obvodu, v pokusech ověří, jaké podmínky musí být splněny, aby elektrickým obvodem procházel elektrický proud.	elektrický obvod a jeho schéma	
44	6	F			Zapojí jednoduchý elektrický obvod a experimentálně stanoví podmínky průchodu elektrického proudu uzavřeným elektrickým obvodem.	jednoduchý elektrický obvod	
45	6	F			Na základě experimentů vysvětlí fungování elektrického obvodu se dvěma spínači či se dvěma spotřebiči, ovládá zapojení vedle sebe a zapojení za sebou.	složitější elektrické obvody	
46	6	F			Experimentálně prokáže, že kapaliny a plyny mohou vést elektrický proud, vysvětlí podstatu vedení elektrického proudu v těchto látkách.	elektrický proud v kapalinách a plynech	
47	6	F	OSV 9 (kooperace)		Vysvětlí hlavní zásady bezpečného zacházení s elektrickými spotřebiči, vyjmenuje pravidla první pomoci při úrazu elektrickým proudem.	bezpečnost při práci s elektřinou	
48	6	F			Vysvětlí, co je zkrat v elektrickém obvodu, určí podmínky jeho vzniku a jeho důsledky.	zkrat	

49	6	F			Experimentem určí, že v okolí vodiče, kterým prochází elektrický proud vzniká magnetické pole.	magnetické vlastnosti elektrického proudu	
50	6	F			Experimentálně si ověří, že při průchodu elektrického proudu cívkou vzniká magnetické pole.	magnetické pole cívky	
51	6	F			Vysvětlí funkci elektromagnetu a možnosti jeho využití v praxi.	elektromagnet	
52	7	F	OSV 9 (kooperace, kreativita)		Posoudí, zda je těleso vzhledem k jinému tělesu v pohybu nebo v klidu.	pohyb tělesa	
53	7	F			Objasní pojem trajektorie, na konkrétních příkladech určí trajektorii a rozhodne, zda jde o pohyb přímočarý nebo křivočarý, rozpozná a popíše pohyb posuvný a otáčivý.	posuvný a otáčivý pohyb	
54	7	F			Na základě experimentů rozliší pohyb rovnoměrný, nerovnoměrný, zrychlený a zpomalený.	rovnoměrný a nerovnoměrný pohyb	
55	7	F		M	Experimenty odvodí vztah pro výpočet rychlosti rovnoměrného pohybu, používá vztah $v=s/t$, vyjádří rychlost v m/s nebo v km/h, odhadne rychlosti běžných pohybů (chůze, jízda na kole, autem).	rychlost rovnoměrného pohybu	
56	7	F		M	Sestrojí graf závislosti dráhy na čase při rovnoměrném pohybu tělesa a odečte z něj hodnoty dráhy, času nebo rychlosti.	dráha při rovnoměrném pohybu tělesa	

57	7	F	MV 1 (informativní sdělení)	M	Z experimentů vypočítá rychlost nerovnoměrného pohybu, určí fyzikální veličinu okamžitá rychlost, rozliší průměrnou a okamžitou rychlost, popíše činnost tachometru.	průměrná rychlost pohybu tělesa	
58	7	F		M	Kreslí a čte grafy rovnoměrného i nerovnoměrného pohybu, orientuje se a čte v jízdním řádu.	kreslíme grafy	
59	7	F			Z experimentální činnosti určí různé formy vzájemného působení, určí rozdíl mezi statickým a dynamickým působením sil, rozliší působení na dálku a při dotyku, v konkrétní situaci rozhodne, která dvě tělesa na sebe vzájemně působí a jaký je účinek vzájemného působení.	vzájemné působení těles	
60	7	F			Na základě experimentální činnosti a vlastní zkušenosti vysvětlí účinek síly na těleso, objasní závislost účinku síly na velikosti síly, na jejím směru a poloze působišť, změří sílu a znázorní ji graficky.	znázornění síly	
61	7	F			Používá vztah mezi gravitační silou a hmotností ($F_g = mg$) při řešení různých úloh.	gravitační síla a hmotnost tělesa	
62	7	F			Graficky i výpočtem skládá rovnoběžné síly působící stejným směrem, nalezne výslednici sil.	skládání sil stejného směru	
63	7	F	OSV 9 (spolupráce, komunikace)		Graficky i výpočtem skládá rovnoběžné síly působící opačným směrem, nalezne výslednici sil, rozhodne, za jakých podmínek jsou dvě síly v rovnováze.	skládání sil opačného směru, rovnováha sil	

64	7	F			Správně postupuje při grafickém skládání různoběžných sil, graficky určí výslednici, provede rozklad síly do dvou zvolených směrů.	skládání různoběžných sil	
65	7	F		Tv	Pokusně určí těžiště plochých těles.	těžiště	
66	7	F			Pokusně si ověří a určí podmínky pro rovnovážné polohy tělesa.	rovnovážná poloha tělesa	
67	7	F	OSV 1 (rozvoj schopností a poznávání)		Heuristickou metodou a s využitím svých dosavadních zkušeností dospěje k formulaci zákona setrvačnosti, zdůvodní, proč je v konkrétní situaci těleso v klidu nebo v pohybu rovnoměrném přímočarém, a určí síly působící na těleso, které jsou přítom v rovnováze.	setrvačnost	
68	7	F	VEG 3 (jsme Evropané)		Experimentální činností a z vlastních zkušeností si ověří, jak se působením síly mění pohyb těles, rychlost těles, směr pohybu.	síla a změny pohybu	
69	7	F			Na příkladech ukáže, že silové působení těles je vždy vzájemné, že síly akce a reakce vznikají a zanikají současně, mají stejnou velikost, rozliší od případu, kdy jsou síly v rovnováze.	akce a reakce	
70	7	F			Z experimentů a z vlastních zkušeností předpoví změnu deformačních účinků síly při změně velikosti síly nebo obsahu plochy, na kterou působí, porovná tlaky vyvolané různými silami, vypočte tlaku $p=F:S$, a tlakovou sílu $F=p.S$.	tlak, tlaková síla	

71	7	F	EV 4 (člověk a prostředí)		Na konkrétních příkladech vysvětlí činnosti, kde vyžadujeme působení většího tlaku a naopak, navrhne, jak lze v praktické situaci zvětšit nebo zmenšit tlak.	tlak v praxi	
72	7	F			Vysvětlí příčiny smykového tření, změří třecí síly, porovná třecí síly působící mezi tělesy při různé tlakové síle, drsnosti ploch nebo obsahu stykových ploch, uvede příklady působení klidové třecí síly.	smykové tření	
73	7	F			Experimentuje, ověří a porovná jiný druh tření (valivé) se smykovým třením, určí příčinu odporu prostředí a vysvětlí závislost odporové síly na tvaru tělesa.	valivé tření a odpor prostředí	
74	7	F	EV 4 (snižování ztrát energie)	P, Tv	Na konkrétních příkladech vysvětlí, kdy je tření pro praxi užitečné a kdy je škodlivé, navrhne vhodný způsob jeho zmenšení nebo zvětšení.	třecí síla v denní a technické praxi	
75	7	F			Experimentálně určí moment síly ze změřené síly a ramene síly, vysvětlí, že otáčivé účinky závisí na délce ramene a velikosti síly.	otáčivý účinek síly	
76	7	F			Rozhodne, zda je páka otáčivá kolem pevné osy v rovnovážné poloze, experimentem a výpočtem určí sílu nebo délku ramene síly tak, aby se páka dostala do rovnovážné polohy, uvede příklady užití páky v praxi, zjistí, že páka je základem mnoha nástrojů, i součástí živých organismů, rozliší páku jednozvratnou a dvojzvratnou.	rovnováha sil na páce	
77	7	F		D	Určí podmínku rovnováhy na kladce pevné, volné a kladkostroje, uvede příklady využití kladek v praxi a vysvětlí jejich výhody.	kladky a kladkostoj jednoduchý	

78	7	F			Experimentálně ověří závislost velikosti síly na úhlu nakloněné roviny, uvede využití nakloněné roviny v praxi.	nakloněná rovina	
79	7	F	MV 1 (informativní sdělení)		Na příkladech vysvětlí, že práce se může konat jen při dynamickém působení sil, vypočte práci, je-li dána síla a dráha, po které síla působí - $W = F \cdot S$, uvede hlavní jednotku práce, experimentálně ověří velikost vykonané práce.	práce	
80	7	F	MV 1 (informativní sdělení)		Používá vztah mezi výkonem, vykonanou prací a časem, porovná velikost dvou různých prací a výkonů v různých oborech lidské činnosti.	výkon	
81	7	F			Vysvětlí rozdíl mezi prací a energií, ze zkušeností zjistí, že energie má různé formy, používá jednotky energie i převody mezi nimi, z příkladů přeměn mezi různými druhy energie dojde k závěru, že energie se nedá ani získat ani zničit.	energie	
82	7	F			Na příkladech nebo pokusech prokáže, že polohová energie v gravitačním poli Země nebo polohová energie pružnosti se projevuje schopností tělesa konat práci, používá vztah pro výpočet polohové energie $E_p = m \cdot g \cdot h$.	polohová energie	
83	7	F		P	Na příkladech nebo pokusech prokáže, že pohybová energie tělesa se projevuje schopností tělesa konat práci, porovná pohybové energie těles na základě jejich rychlosti a hmotnosti.	pohybová energie	
84	7	F			Na základě experimentů a vlastních zkušeností určí, že energie se může přeměňovat, v jednoduchých případech určí změnu pohybové, resp. polohové energie tělesa z vykonané práce, popíše vzájemnou přeměnu polohové a pohybové energie tělesa při jeho pohybu v gravitačním poli Země, uvede příklad přenosu energie v soustavě těles, např. polohové energie vody na pohybovou energii rotoru turbíny.	přeměny energie, zákon zachování energie	

85	7	F			Vysvětlí, že při konání práce se vždy část energie přeměňuje na nežádoucí formy energie, rozliší pojmy výkon - příkon, vypočítá účinnost.	účinnost	
86	7	F		P	Experimentálně zjistí novou vlastnost kapalin - povrchové napětí, vysvětlí na základě povrchového napětí některé jevy v přírodě.	vlastnosti kapalin, povrchové napětí	
87	7	F			Vysvětlí projevy teplotní anomálie v přírodě, objasní odlišné chování vody při teplotách mezi 0°C a 4°C.	závislost hustoty kapaliny na teplotě	
88	7	F		P	Vysvětlí pojmy kapalina smáčí stěny, kapalina nesmáčí stěny nádoby, kapilární jevy vysvětlí na základě vzájemného silového působení mezi molekulami látek a uvede různé aplikace z přírody a běžného života.	kapilární jevy	
89	7	F	OSV 10 (rozvoj sociálních dovedností)		Uvede příčiny hydrostatického tlaku, v konkrétních experimentech nebo příkladech vysvětlí vliv hydrostatického tlaku na těleso, používá vztah $p=h \rho g$ k řešení úloh.	hydrostatický tlak	
90	7	F			Vysvětlí princip spojených nádob a proč jsou hladiny kapaliny ve stejné výši, uvede příklady z praxe.	spojené nádoby	
91	7	F		D	Pokusem zjistí a vysvětlí působení vztlakové síly na ponořené těleso v kapalině, určí její směr a vypočte její velikost podle vztahu $F_{vz}=V\rho g$, aplikuje Archimédův zákon v přírodě a v technice.	Archimédův zákon	
92	7	F	EV 4 (člověk a prostředí)		Znázorní síly a jejich výslednici působící na těleso ponořené do kapaliny, předpoví a pokusem potvrdí chování těles ponořených do kapaliny (potápění, vznášení, plavání), uvede příklady využití v praxi.	plavání těles	

93	7	F		Tv	Předvede pokus a popíše jev, který ukazuje, že při stlačení kapaliny nebo plynu vzroste tlak ve všech místech stejně.	Pascalův zákon	
94	7	F			Vysvětlí různé aplikace Pascalova zákona v technické praxi (hydraulický lis, zvedák, brzdy apod.).	hydraulická zařízení	
95	7	F			Pokusem prokáže existenci atmosférického tlaku vzduchu a vysvětlí příčiny jeho existence, popíše způsob měření atmosférického tlaku (Torricelliho pokus, barometr, aneroid, barograf).	atmosferický tlak a jeho měření	
96	7	F		Z	Vysvětlí rozdělení atmosféry a popíše jednotlivé vrstvy.	atmosféra Země	
97	7	F	MV 1 (vnímání mediálních sdělení)	Z	Vysvětlí základní meteorologické pojmy a vyjmenuje meteorologické prvky (tlak vzduchu, teplotu vzduchu, vlhkost vzduchu, proudění vzduchu, oblačnost, srážky).	základy meteorologie	
98	7	F			Uvede příklad prokazující existenci vztahové síly, která působí na tělesa v plynu a uvede příklad jejího praktického využití.	Archimédův zákon pro plyny	
99	7	F			Vysvětlí pojmy přetlak, podtlak, vakuum, změří tlak plynu v uzavřené nádobě (např. v pneumatice kola) a rozhodne, zda je v nádobě přetlak nebo podtlak plynu, vysvětlí princip mnoha činností, které jsou založeny na vytvoření podtlaku a přetlaku, objasní princip manometru.	přetlak, podtlak, vakuum	

100	7	F			Vysvětlí aerodynamický vztlak a jeho aplikaci u letadel a vrtulníků.	proudění vzduchu	
101	8	F			Vysvětlí podstatu vnitřní energie tělesa a její souvislost s pohybem a vzájemnou polohou molekul v tělese, uvede příklady jevů a provede pokusy, které to dokládají.	vnitřní energie tělesa	
102	8	F	EV 4 (šetření energie)	P	Vysvětlí, jak se mění vnitřní energie tělesa s jeho teplotou, předvede pokusy na změnu vnitřní energie tělesa konáním práce nebo tepelnou výměnou, uvede praktické příklady změny vnitřní energie tělesa konáním práce.	změna vnitřní energie tělesa konáním práce a tepelnou výměnou	
103	8	F			Rozliší pojmy teplo a teplota, na základě experimentů stanoví, že dodané teplo závisí na hmotnosti a teplotním rozdílu.	teplo	
104	8	F			Na základě experimentů stanoví, že dodané teplo závisí nejen na hmotnosti, rozdílu teplot, ale i na látce, vysvětlí fyzikální veličinu měrná tepelná kapacita, vyhledá měrnou tepelnou kapacitu v tabulkách a vysvětlí její význam v praxi.	měrná tepelná kapacita	
105	8	F			Určí teplo přijaté nebo odevzdané tělesem při tepelné výměně (bez změny skupenství), vypočítá změnu teploty nebo hmotnost tělesa ze vztahu $Q=mc(t-t_0)$, jednoduchým pokusem určí teplo přijaté a odevzdané.	výpočet tepla přijatého nebo odevzdaného	
106	8	F			Porovná látky podle jejich tepelné vodivosti, uvede jejich využití v praxi.	vedení tepla	

107	8	F			Vysvětlí, jak se teplo šíří v látkách různých skupenství, na příkladech z praxe rozhodne, zda tepelná výměna probíhá vedením, prouděním nebo zářením.	šíření tepla prouděním a zářením	
108	8	F	VEG 3 (jsme Evropané), EV 4 (člověk a prostředí)		Vysvětlí činnost parní turbíny, popíše hlavní části spalovacího motoru, vysvětlí rozdíl mezi vznětovým a zážehovým motorem, zhodnotí vliv zplodin na životní prostředí.	tepelné motory	
109	8	F			Rozpozná jednotlivé skupenské přeměny a uvede praktický příklad ze svého nejbližšího okolí a z přírody, pozná základní vlastnosti plazmy.	skupenské přeměny	
110	8	F			Vysvětlí tání a tuhnutí krystalické látky na základě změny uspořádání a rychlosti pohybu částic látky, v tabulkách nalezne teploty tání různých látek a rozhodne, v jakém skupenství je těleso při určité teplotě, v tabulkách vyhledá měrné skupenské teplo dané látky a vysvětlí jeho význam.	tání a tuhnutí	
111	8	F			Experimentálně si ověří, jak lze zvětšit nebo zmenšit rychlost vypařování kapaliny, uvede praktické využití na konkrétních příkladech, objasní, kdy nastává kapalnění vodní páry ve vzduchu, vysvětlí vznik rosy, mlhy a oblaků.	vypařování a kapalnění	
112	8	F			Vysvětlí, že var je zvláštním případem vypařování, uvede rozdíly mezi vypařováním a varem, objasní, že teplota varu závisí na látce a tlaku nad kapalinou, uvede praktické využití, vyhledá v tabulkách teploty varu a měrné skupenské teplo varu.	var	
113	8	F			Z příkladů z běžného života vysvětlí vznik jinovatky, námrazy a ledových květů na oknech.	sublimace a desublimace	

114	8	F			Experimentálně určí přijaté a odevzdané teplo.		
115	8	F			Vysvětlí podstatu elektrického proudu v kovovém vodiči, určí dohodnutý směr elektrického proudu, vysvětlí, proč elektrické izolanty nevedou elektrický proud, stanoví podmínky pro vedení elektrického proudu.	elektrický proud a jeho příčiny	
116	8	F			Správně zapojí ampérmetr a změří velikost elektrického proudu.	měření elektrického proudu	
117	8	F			Správně zapojí voltmetr do elektrického obvodu a změří velikost napětí.	měření elektrického napětí	
118	8	F	VEG 3 (jsme Evropané)		Vysvětlí, že elektrický proud je přímo úměrný napětí, pozná základní elektrickou vlastnost - elektrický odpor, využívá Ohmův zákon k výpočtům, pokusem určí závislost proudu procházejícího daným spotřebičem na napětí mezi svorkami spotřebiče a vyjádří výsledek graficky.	Ohmův zákon	
119	8	F			Úvahou i pokusně porovná odpor dvou kovových drátů, které se liší délkou, průřezem a materiálem, popíše, jak se mění odpor s rostoucí teplotou.	elektrický odpor, závislost elektrického odporu na teplotě	
120	8	F			Uvede základní pravidla a vzorce pro určování výsledného odporu při sériově i paralelně zapojených rezistorech, zjistí, že v sériovém zapojení rezistorů protéká stejný proud, v paralelním je stejné napětí, posoudí a rozhodne, jak zapojit spotřebiče v domácnosti a uvede výhody své volby.	zapojování rezistorů	

121	8	F			Pokusně ověří zapojení reostatu k regulaci proudu a jako děliče napětí v obvodu, použije potenciometrů v běžném životě.	reostat, potenciometr	
122	8	F			Na základě dvou způsobů zapojování zdrojů vysvětlí, proč se paralelního zapojení příliš nepoužívá.	zapojování zdrojů elektrického proudu	
123	8	F	OSV 10 (řešení problémů)		Určí elektrickou práci vykonanou za určitou dobu pro daný proud a napětí, určí práci z elektrického příkonu spotřebiče a doby průchodu elektrického proudu, vyjádří práci ve Ws, kWh, J, vysvětlí, jak souvisí elektrický výkon s napětím na spotřebiči a proudem, který spotřebičem prochází, používá základní vztah i jeho aplikace v jednoduchých příkladech.	práce a výkon elektrického proudu	
124	8	F	EV 4 (energetická náročnost)	ICT	Porovná elektrickou energii spotřebovanou různými domácími spotřebiči za určitou dobu a odhadne cenu, kterou za tuto elektrickou energii zaplatí, zjistí způsob měření elektrické energie, navrhne možné úspory elektrické energie v bytě, případně ve škole.	elektrická energie	
125	8	F			Vysvětlí principy základních elektrických spotřebičů (žehlička, mikrovlnná trouba, úsporná zářivka, chladnička apod.).	jak pracují elektrické spotřebiče	
126	8	F			Při praktické činnosti zapojí elektrický obvod, změří velikost napětí a proudu.		
127	8	F			Pomocí Ohmova zákona určí velikost elektrického odporu.		

128	8	F			Na základě experimentu určí, že v magnetickém poli působí na vodič síla, prokáže pokusem existenci magnetického pole kolem cívky s elektrickým proudem a na příkladech z praxe objasní jeho využití v elektromagnetech.	působení magnetického pole na vodič	
129	8	F			Předvede pokusem vznik indukovaného proudu v cívice a ukáže, na čem závisí jeho hodnota a směr.	elektromagnetická indukce	
130	8	F			Popíše hlavní části generátorů, vysvětlí princip jejich činnosti.	generátory elektrického napětí	
131	8	F	EV 4 (člověk a prostředí)		Popíše vznik střídavého proudu, z grafu časového průběhu střídavého proudu (napětí) určí periodu střídavého proudu (napětí) a kmitočtu střídavého proudu (napětí), určí vztah mezi maximální a efektivní hodnotou.	vlastnosti střídavého proudu	
132	8	F	OSV 10 (řešení problémů a rozhodovací dovednosti)		Objasní využití a činnost elektromagnetické indukce v transformátorech, určí transformační vztah, uvede příklady z praxe pro použití.	transformátory	
133	8	F			Popíše přenos elektrické energie.	rozvodná elektrická síť	
134	8	F			Uvede základní typy elektromotorů, vysvětlí princip činnosti základních elektromotorů, uvede jejich využití v praxi.	elektromotory	

135	8	F			Vysvětlí význam uzemnění u domácích spotřebičů, popíše konkrétní důvody nebezpečí, ukáže v zásuvce kolík a vysvětlí, proč je spojen s ochranným uzemněným nulovacím vodičem, ovládá základní pravidla bezpečného zacházení s elektrickými zařízeními, vyjmenuje zásady poskytování první pomoci po zásahu elektrického proudu.	bezpečnost při práci s elektrickými spotřebiči	
136	8	F			Vysvětlí vznik nositelů elektrického náboje (volné elektrony, díry), uvede polovodičové prvky a sloučeniny, pokusem ukáže, jak se mění odpor termistoru při jeho zahřívání a odpor fotorezistoru při osvětlení, uvede příklady využití těchto jevů.	elektrony a díry	
137	8	F			Objasní vznik polovodiče typu N a P.	vliv příměsí v polovodiči	
138	8	F			Objasní vedení elektrického proudu v polovodičové diodě, zapojí polovodičovou diodu v propustném a závěrném směru, vysvětlí činnost jednocestného a dvojcestného usměrňovače.	polovodičová dioda	
139	8	F			Objasní přeměny energie ve slunečním článku a uvede příklady jeho využití jako alternativního zdroje energie, vysvětlí činnost svítivé diody a polovodičového laseru.	diody a světlo	
140	8	F			Vysvětlí tranzistorový jev.	tranzistorový jev	
141	8	F			Ověří pokusně dvě využití tranzistoru jako zesilovače.	tranzistor jako zesilovač	

142	8	F		ICT	Popíše historii vzniku integrovaných obvodů, vysvětlí pojmy čip a procesor.	integrované obvody	
143	8	F	VEG 3 (svět a my)		Popíše polovodičové součástky (tyristor, polovodičové paměti, Zenerova dioda, moderní displeje), vyjmenuje využití těchto součástek v různých zařízeních.	využití polovodičových součástek	
144	8	F			Vysvětlí amplitudovou i frekvenční modulaci, objasní pojem nosná vlna, přenos signálu od vysílače do přijímače a rozklad obrazu televize.	jak pracuje rádio a televizor	
145	9	F	OSV 1 (rozvoj schopností a poznávání)	Hv	Rozpozná ve svém okolí zdroje zvuku, rozliší tóny a hluky, určí, že k šíření zvuku je nezbytnou podmínkou látkové prostředí.	zvuk, zdroje zvuku	
146	9	F		Hv	Na příkladu vnímání blesku a hromu porovná rychlost šíření zvuku ve vzduchu s rychlostí šíření světla ve vzduchu, vysvětlí, že rychlost zvuku závisí na prostředí, kterým se šíří, a stanoví, za jakých podmínek vzniká odraz a pohlcování zvukových vln.	šíření zvuku	
147	9	F		P	Uvede rozdíly mezi zvukem, ultrazvukem a infrazvukem, popíše princip funkce některých přístrojů a zařízení využívajících ultrazvuk, vysvětlí orientaci a dorozumívání některých živočichů.	ultrazvuk, infrazvuk	
148	9	F	EV 4 (ochrana zdraví)	P	Popíše stavbu ucha, vysvětlí pojem hlasitost (hladina intenzity zvuku), vysvětlí pojmy práh slyšitelnosti, práh bolesti, navrhne řešení problému nadměrné hlasitosti zvuku.	vnímání zvuku, hlasitost	

149	9	F		ICT	Popíše převádění zvukových vln na elektrické napětí a způsoby záznamu zvuku, vysvětlí digitální zpracování zvukového signálu.	záznam a reprodukce zvuku	
150	9	F	VEG 3 (žijeme v Evropě)	Ch	Popíše základní stavební částice atomu, uvede souvislost mezi katodovým světlem a objevem elektronu, vysvětlí pudinkový a planetární model atomu.	historie objevu atomu a jeho struktury	
151	9	F		Ch	Popíše Bohrov model atomu.	Bohrov model atomu	
152	9	F			Popíše známé druhy elektromagnetického záření a vysvětlí další druhy záření (infračervené, ultrafialové, rentgenové).	záření z elektronového obalu	
153	9	F			Popíše složení jádra atomu, na příkladu objasní, co se rozumí izotopem, popíše co je nuklid.	jádro atomu	
154	9	F			Objasní pojem jaderná síla.	jaderné síly	
155	9	F			Uvede tři základní druhy radioaktivního záření, objasní jejich podstatu, vysvětlí poločas přeměny.	radioaktivita	
156	9	F			Popíše a vysvětlí využití radionuklidů v různých oblastech lidské činnosti.	využití radioaktivity	

157	9	F	EV 4 (člověk a prostředí)		Vysvětlí nebezpečnost radioaktivního záření pro živé organismy a možnou ochranu před ním.	ochrana před zářením	
158	9	F			Vysvětlí vynucené přeměny atomových jader a rozliší jaderné reakce na transmutace, štěpení a tříštění.	jaderné reakce	
159	9	F			Vysvětlí řetězovou jadernou reakci a objasní nebezpečí jejího zneužití v jaderných zbraních i možnosti využití v jaderných reaktorech v jaderných elektrárnách.	řetězová reakce	
160	9	F			Popíše základní součásti jaderného reaktoru, vyvodí chování reaktoru v kritických situacích.	jaderný reaktor	
161	9	F	EV 4 (člověk a prostředí), VDO 2 (odpovědnost občana)	Z	Popíše jednotlivé součásti jaderné elektrárny, vysvětlí k jakým přeměnám energie dochází v jaderné elektrárně a porovná je s přeměnami v tepelné a vodní elektrárně, uvede výhody i nevýhody všech tří typů elektráren, popíše historii jaderné energetiky, sleduje a kriticky analyzuje diskuse o jaderných elektrárnách v médiích, věcně argumentuje v diskusích se spolužáky.	jaderná elektrárna	
162	9	F			Popíše jadernou syntézu.	termonukleární reakce	
163	9	F	EV 4 (světelné znečištění)		Rozliší zdroj světla a osvětlené těleso, na konkrétních příkladech rozliší různá optická prostředí, experimentem ověří přímočaré šíření světla, uvede rychlost světla ve vakuu a porovná ji s rychlostí světla v jiných prostředích.	přímočaré šíření světla, rychlost světla	

164	9	F			Z pokusů objasní vznik stínu, polostínu.	stín a polostín	
165	9	F		Z	Na základě znalostí o stínu a polostínu objasní zatmění Slunce a Měsíce.	zatmění Slunce a Měsíce	
166	9	F	EV 1 (ekosystémy)	Z	Objasní, proč na Zemi pozorujeme fáze Měsíce, rozliší zatmění Měsíce a fázi Měsíce "nov".	fáze Měsíce	
167	9	F	EV 4 (využití zrcadel ve slunečních elektrárnách)		Experimentálně ověří a vysvětlí zákon odrazu, použije zákon odrazu světla na rozhraní dvou prostředí k řešení problémů a úloh.	odraz světla na rovinném zrcadle	
168	9	F			Na základě pokusu určí rozdíl mezi dutým a vypuklým zrcadlem, vysvětlí pojmy ohnisko, ohnisková vzdálenost u dutého zrcadla, zobrazí daný předmět dutým zrcadlem, uvede příklady využití zrcadel v praxi.	kulová zrcadla	
169	9	F			Pokusně ověří a rozhodne, zda se světlo bude lámat ke kolmici nebo od kolmice, objasní úplný odraz.	lom světla	
170	9	F			Rozezná dva základní typy čoček - spojky a rozptylky, najde pokusně ohnisko tenké spojky a určí její ohniskovou vzdálenost, uvede příklady užití čoček v praxi.	čočky	
171	9	F			Na základě pokusů popíše vlastnosti obrazu zobrazovaného předmětu.	zobrazení předmětů čočkami	

172	9	F		P	Objasní princip činnosti lidského oka, vysvětlí krátkozrakost a dalekozrakost a navrhne kompenzaci těchto vad.	oko	
173	9	F		P	Vysvětlí funkci lupy, mikroskopu, dalekohledu a fotoaparátu.	optické přístroje - užití čoček v praxi	
174	9	F			Pokusem dokáže, že sluneční světlo je složeno z barevných světél, vysvětlí, proč a za jakých podmínek vzniká duha.	rozklad světla hranolem, barvy	
175	9	F			Pokusně ověří a popíše vlastnosti obrazu - u spojky i rozptylky.		
176	9	F	VEG 3 (jsme Evropané)	Z	Vysvětlí, jakými objekty a ději se astronomie zabývá, objasní geocentrickou a heliocentrickou představu o uspořádání vesmíru a uvede rozdíly mezi nimi, popíše sluneční soustavu.	čím se zabývá astronomie, sluneční soustava	
177	9	F	EV 2 (podmínky života)	Z	Uvede děje, které probíhají na Slunci a vysvětlí, že Slunce je podmínkou života na naší planetě.	Slunce	
178	9	F		Z	Vyjmenuje a popíše kamenné planety, uvede jejich společné znaky i rozdíly.	kamenné planety	
179	9	F		Z	Vyjmenuje a popíše plynné planety, uvede jejich společné znaky i rozdíly, vysvětlí strukturu prstenců.	plynné planety	

180	9	F		Z	Vyjmenuje malá tělesa sluneční soustavy.	planetky, komety, meteoroidy	
181	9	F		D	Popíše Keplerovy zákony.	Keplerovy zákony	
182	9	F		Z	Vysvětlí základní fáze vývoje hvězd, popíše jejich společné a rozdílné vlastnosti.	vznik a vývoj hvězd	
183	9	F			Popíše tři možné scénáře zániku hvězd.	zánik hvězd	
184	9	F		Z	Vysvětlí, co jsou galaxie a jaká je jejich základní charakteristika, rozliší typy galaxií, popíše naši Galaxii.	galaxie	
185	9	F			Rozliší pojem hvězdný a sluneční čas.	sluneční a hvězdný čas	
186	9	F		Z	Určí základní souhvězdí na obloze (Velký vůz, Malý vůz, Kasiopea, Orion) a použije k pozorování souhvězdí mapy hvězdné oblohy.	souhvězdí	