

Vyučovací předmět:

Fyzika (F)



Ročník	Předmět	Průřezová témata	Mezipředmět. vazby	Školní výstupy	Učivo (pojmy)	Poznámka	Období splnění	Metodická poznámka	Rozsah vyžadovaného učiva	Návrhy učiva pro nadané žáky
6	F	OSV 9 (kooperace)	Ch	Na příkladech rozliší těleso a látku.	stavba látek, tělesa a látky		IX			
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		IX			
6	F		Ch	Rozliší částice látky (atomy a molekuly).	atomy a molekuly		IX			
6	F			Uvede příklady jevů, které dokazují, že se částice neustále pohybují a vzájemně na sebe působí.	vlastnosti atomů a molekul		IX			
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		X			
6	F			Experimentem prokáže existenci dvou druhů elektrického náboje.	dva druhy elektrického náboje		X			
6	F		Ch	Vysvětlí strukturu atomu a posoudí, proč je atom elektricky neutrální.	model atomu		X			
6	F			Vysvětlí působení zelektrovaných těles, experimentem prokáže a vysvětlí vzájemné působení zelektrovaných těles.	elektrování těles		X			

	6	F			Pokusem ověří existenci elektrického pole, definuje elektrickou sílu jako působení elektrického pole na těleso.	elektrické pole		XI			
	6	F			Sestrojí jednoduchý elektroskop a pomocí experimentu vysvětlí jeho princip.	elektroskop, elektrometr, zdroje elektrického náboje		XI			
	6	F			Experimentem ověří elektrickou vodivost látek, vyjmenuje typické vodiče a izolanty, vysvětlí význam izolace u kovových předmětů a význam uzemnění.	elektrické vodiče a nevodiče		XI			
	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		XI			
	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		XI			
	6	F			Popíše magnet a rozezná části magnetu, odliší magnety přírodní a umělé.	magnety a jejich vlastnosti		XII			
	6	F	OSV 10 (řešení problémů)		Experimentem rozdělí látky na látky s feromagnetickými vlastnostmi a látky nemagnetické.	působení magnetu na tělesa z různých látek		XII			
	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		XII			
	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		XII			
	6	F		Z	Používá kompas a buzolu, objasní příčinu natáčení stříelky.	magnetické pole Země		XII			

	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		I			
	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		I			
	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		I			
	6	F		M, Sp	Vyjmenuje zásady správného měření, vyloučí hrubé chyby, vypočítá aritmetický průměr.	opakované měření délky		I			
	6	F		M	Pomocí experimentů a dosavadních znalostí o rozměrech tělesa zjistí velikost prostoru, který těleso vyplňuje.	měření objemu		I			
	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		I			
	6	F	OSV 9 (kooperace, komunikace, poznávání)		Používá odměrné nádoby, odměrné válce k měření objemu kapalných, pevných i plyných těles.	měření objemu pevného tělesa		I			
	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		II			
	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		II			
	6	F			Na příkladech vysvětlí hustotu látek, vyhledá ji v tabulkách, používá dvě jednotky hustoty a převádí údaje a řešení jednoduchých příkladů.	hustota látky		II			

	6	F			Experimentálně určí hustotu látky ze změřené hmotnosti a objemu.	výpočet hustoty látky		II			
	6	F	OSV 10 (řešení problémů, dovedností)		Řeší praktické problémy pomocí vztahu mezi hustotou, objemem a hmotností.	výpočet hmotnosti tělesa		II			
	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		III			
	6	F	OSV 9 (kooperace, komunikace, poznávání)	Tv	Změří čas různými měřidly, zapíše výsledek číselnou hodnotou a jednotkou, změří časový úsek pomocí stopky, orientuje se na ciferníku hodin.	měření času		III			
	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		III			
	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 hmotností.	gravitační síla, gravitační pole		III			
	6	F			Na základě praktických zkušeností vyjmenuje příklady z praxe, ve kterých se projevuje délková i objemová roztažnost.	roztlačnost těles a látek		III			
	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		III			
	6	F	EV 4 (globální oteplování)	Z	Vysvětlí princip a konstrukci kapalinového a bimetalového teploměru, změří teplotu, na základě naměřených hodnot narysuje graf závislosti teploty na čase, údaje z grafu přečte.	měření teploty		IV			
	6	F	OSV 9 (rozvíjení dovedností)		Sestaví jednoduchý elektrický obvod.	elektrický obvod		IV			

	6	F	VEG 3 (Evropané)		Uvede hlavní jednotku elektrického napětí a elektrického proudu.	elektrický proud a elektrické napětí		IV			
	6	F			Vyjmenuje zdroje elektrického napětí.	zdroje elektrického napětí		IV			
	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		IV			
	6	F	EV 4 (šetření energie)		Vysvětlí pojem elektrický spotřebič, rozliší spotřebiče tepelné, světelné, pohybové a chemické, vyjmenuje zásady užívání elektrických spotřebičů.	elektrické spotřebiče		IV			
	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		V			
	6	F			Zapojí jednoduchý elektrický obvod a experimentálně stanoví podmínky průchodu elektrického proudu uzavřeným elektrickým obvodem.	jednoduchý elektrický obvod		V			
	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		V			
	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		V			
	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		V			
	6	F			Vysvětlí, co je zkrat v elektrickém obvodu, určí podmínky jeho vzniku a jeho důsledky.	zkrat		V			

	6	F			Experimentem určí, že v okolí vodiče, kterým prochází elektrický proud vzniká magnetické pole.	magnetické vlastnosti elektrického proudu		VI			
	6	F			Vysvětlí funkci elektromagnetu a možnosti jeho využití v praxi.	elektromagnet		VI			
	7	F	OSV 9 (kooperace, kreativita)		Posoudí, zda je těleso vzhledem k jinému tělesu v pohybu nebo v klidu.	pohyb tělesa		IX			
	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		IX			
	7	F			Na základě experimentů rozliší pohyb rovnoměrný, nerovnoměrný, zrychlený a zpomalený.	rovnoměrný a nerovnoměrný pohyb		IX			
	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		IX			
	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		X			
	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		X			
	7	F		M	Kreslí a čte grafy rovnoměrného i nerovnoměrného pohybu, orientuje se a čte v jízdním řádu.	kreslíme grafy		X			
	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		X			

	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 působíště, změří sílu a znázorní ji graficky.	znázornění síly		X			
	7	F			Používá vztah mezi gravitační silou a hmotností ($F_g = mg$) při řešení různých úloh.	gravitační síla a hmotnost tělesa		XI			
	7	F			Graficky i výpočtem skládá rovnoběžné síly působící stejným směrem, nalezne výslednici sil.	skládání sil stejného směru		XI			
	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		XI			
	7	F			Správně postupuje při grafickém skládání různoběžných sil, graficky určí výslednici, provede rozklad síly do dvou zvolených směrů.	skládání různoběžných sil		XI			
	7	F		Tv	Pokusně určí těžiště plochých těles.	těžiště		XI			
	7	F			Pokusně si ověří a určí podmínky pro rovnovážné polohy tělesa.	rovnovážná poloha tělesa		XII			
	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		XII			
	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		XII			
	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		XII			

	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 tlak $p=F:S$, a tlakovou sílu $F=p.S$.	tlak, tlaková síla		XII			
	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		I			
	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		I			
	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		I			
	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		I			
	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		II			
	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	rovnováha sil na páce		II			
	7	F		D	Určí podmínku rovnováhy na kladce pevné, volné a kladkostroje, uvede příklady využití kladek v praxi a vysvětlí jejich výhody.	kladky a kladkostroj jednoduchý		II			
	7	F			Experimentálně ověří závislost velikosti síly na úhlu nakloněné roviny, uvede využití nakloněné roviny v praxi.	nakloněná rovina		II			
	7	F		P	Experimentálně zjistí novou vlastnost kapalin - povrchové napětí, vysvětlí na základě povrchového napětí některé jevy v přírodě.	vlastnosti kapalin, povrchové napětí		III			

	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			III			
	7	F		P	Vysvětlí pojmy kapalina smáčí stěny, kapalina nesmáčí stěny nádob, kapilární jevy vysvětlí na základě vzájemného silového působení mezi molekulami látek a uvede různé aplikace z přírody a běžného života.	kapilární jevy			III			
	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			III			
	7	F			Vysvětlí princip spojených nádob a proč jsou hladiny kapaliny ve stejné výši, uvede příklady z praxe.	spojené nádoby			IV			
	7	F		D	Pokusem zjistí a vysvětlí působení vztahové 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			IV			
	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			IV			
	7	F		Tv	Předvede pokus a popíše jev, který ukazuje, že při stlačení kapaliny nebo plynu vzroste tlak ve všech místech stejně.	Pascalův zákon			IV			
	7	F			Vysvětlí různé aplikace Pascalova zákona v technické praxi (hydraulický lis, zvedák, brzdy apod.).	hydraulická zařízení			IV			
	7	F			Pokusem prokáže existenci atmosférického tlaku vzduchu a vysvětlí příčiny jeho existence, popíše způsob měření atmosférického tlaku (Torricelliho pokus, barometr, aneroid, barograf).	atmosférický tlak a jeho měření			V			
	7	F		Z	Vysvětlí rozdělení atmosféry a popíše jednotlivé vrstvy.	atmosféra Země			V			
	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			V			

7	F		Uvede příklad prokazující existenci vztahové síly, která působí na tělesa v plynu a uvede příklad jejího praktického využití.	Archimedův zákon pro plyny		V			
7	F		Vysvětlí pojmy přetlak, podtlak, vakuum, změní 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	přetlak, podtlak, vakuum		V			
7	F		Vysvětlí aerodynamický vztlak a jeho aplikaci u letadel a vrtulníků.	proudění vzduchu		VI			
8	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		IX			
8	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		IX			
8	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		IX			
8	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		IX			
8	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		X			
8	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	přeměny energie, zákon zachování energie		X			
8	F		Vysvětlí, že při konání práce se vždy část energie přeměňuje na nežádoucí formy energie, rozliší pojmy výkon - příkon, vypočítá účinnost.	účinnost		X			

	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		X			
	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		X			
	8	F			Rozliší pojmy teplo a teplota, na základě experimentů stanoví, že dodané teplo závisí na hmotnosti a teplotním rozdílu.	teplo		XI			
	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		XI			
	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		XI			
	8	F			Porovná látky podle jejich tepelné vodivosti, uvede jejich využití v praxi.	vedení tepla		XI			
	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		XI			
	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		XII			
	8	F			Rozpozná jednotlivé skupenské přeměny a uvede praktický příklad ze svého nejbližšího okolí a z přírody, pozná základní vlastnosti plazmy.	skupenské přeměny		XII			
	8	F			Vysvětlí tání a tuhnutí krystalické látky na základě změny uspořádání a rychlosti pohybu částic látky, v tabulkách naleznou teploty tání různých látek a rozhodne, v jakém skupenství je těleso při určité teplotě, v tabulkách vyhledá měrné skupenské teplo dané látky a vysvětlí	tání a tuhnutí		XII			

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	I			
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	I			
8	F		Z příkladů z běžného života vysvětlí vznik jinovatky, námrazy a ledových květů na oknech.	sublimace a desublimace	I			
8	F		Experimentálně určí přijaté a odevzdané teplo.		I			
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	II			
8	F		Správně zapojí ampérmetr a změří velikost elektrického proudu.	měření elektrického proudu	II			
8	F		Správně zapojí voltmetr do elektrického obvodu a změří velikost napětí.	měření elektrického napětí	II			
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	Ohmův zákon	II			
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	II			
8	F		Uvede základní pravidla a vzorce pro určování výsledného odporu při sériové 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	zapojování rezistorů	III			

	8	F			Pokusně ověří zapojení reostatu k regulaci proudu a jako děliče napětí v obvodu, použije potenciometrů v běžném životě.	reostat, potenciometr		III			
	8	F			Na základě dvou způsobů zapojování zdrojů vysvětlí, proč se paralelního zapojení příliš nepoužívá.	zapojování zdrojů elektrického proudu		III			
	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	práce a výkon elektrického proudu		III			
	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		III			
	8	F			Vysvětlí principy základních elektrických spotřebičů (žehlička, mikrovlnná trouba, úsporná žárovka, chladnička apod.).	jak pracují elektrické spotřebiče		IV			
	8	F			Při praktické činnosti zapojí elektrický obvod, změří velikost napětí a proudu.			IV			
	8	F			Pomocí Ohmova zákona určí velikost elektrického odporu.			IV			
	8	F			Experimentálně si ověří, že při průchodu elektrického proudu cívkou vzniká magnetické pole.	magnetické pole cívky		IV			
	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		IV			

	8	F			Předvede pokusem vznik indukovaného proudu v cívice a ukáže, na čem závisí jeho hodnota a směr.	elektromagnetická indukce		V			
	8	F			Popíše hlavní části generátorů, vysvětlí princip jejich činnosti.	generátory elektrického napětí		V			
	8	F	EV 4 (člověk a prostředí)		Popíše vznik střídavého proudu, z grafu časového průběhu střídavého proudu (napětí) určí periodu střídavého proudu (napětí) a kmitočet střídavého proudu (napětí), určí vztah mezi maximální a efektivní hodnotou.	vlastnosti střídavého proudu		V			
	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		V			
	8	F			Popíše přenos elektrické energie.	rozvodná elektrická síť		VI			
	8	F			Uvede základní typy elektromotorů, vysvětlí princip činnosti základních elektromotorů, uvede jejich využití v praxi.	elektromotory		VI			
	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		VI			
	9	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		IX			
	9	F			Objasní vznik polovodiče typu N a P.	vliv příměsí v polovodiči		IX			
	9	F			Objasní vedení elektrického proudu v polovodičové diodě, zapojí polovodičovou diodu v propustném a závěrném směru, vysvětlí činnost jednocestného a dvojcestného usměrňovače.	polovodičová dioda		IX			

	9	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		IX			
	9	F			Vysvětlí tranzistorový jev.	tranzistorový jev		IX			
	9	F			Ověří pokusně dvě využití tranzistoru jako zesilovače.	tranzistor jako zesilovač		IX			
	9	F		ICT	Popíše historii vzniku integrovaných obvodů, vysvětlí pojmy čip a procesor.	integrované obvody		X			
	9	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		X			
	9	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		X			
	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		X			
	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		X			
	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		X			
	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		XI			
	9	F		ICT	Popíše převádění zvukových vln na elektrické napětí a způsoby záznamu zvuku, vysvětlí digitální zpracování zvukového signálu.	záznam a reprodukce zvuku		XI			

	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		XI			
	9	F		Ch	Popíše Bohrov model atomu.	Bohrov model atomu		XI			
	9	F			Popíše známé druhy elektromagnetického záření a vysvětlí další druhy záření (infračervené, ultrafialové, rentgenové).	záření z elektronového obalu		XI			
	9	F			Popíše složení jádra atomu, na příkladu objasní, co se rozumí izotopem, popíše co je nuklid.	jádro atomu		XI			
	9	F			Objasní pojem jaderná síla.	jaderné síly		XII			
	9	F			Uvede tři základní druhy radioaktivního záření, objasní jejich podstatu, vysvětlí poločas přeměny.	radioaktivita		XII			
	9	F			Popíše a vysvětlí využití radionuklidů v různých oblastech lidské činnosti.	využití radioaktivity		XII			
	9	F	EV 4 (člověk a prostředí)		Vysvětlí nebezpečnost radioaktivního záření pro živé organismy a možnou ochranu před ním.	ochrana před zářením		XII			
	9	F			Vysvětlí vynucené přeměny atomových jader a rozliší jaderné reakce na transmutace, štěpení a třítštění.	jaderné reakce		XII			
	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		I			
	9	F			Popíše základní součásti jaderného reaktoru, vyvodí chování reaktoru v kritických situacích.	jaderný reaktor		I			

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		I			
162	9	F			Popíše jadernou syntézu.	termonukleární reakce		I			
	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.	přímocharé šíření světla, rychlost světla		I			
	9	F			Z pokusů objasní vznik stínu, polostínu.	stín a polostín		I			
	9	F		Z	Na základě znalostí o stínu a polostínu objasní zatmění Slunce a Měsíce.	zatmění Slunce a Měsíce		II			
	9	F	EV 1 (ekosystémy)	Z	Objasní, proč na Zemi pozorujeme fáze Měsíce, rozliší zatmění Měsíce a fázi Měsíce "nov".	fáze Měsíce		II			
	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		II			
	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		II			
	9	F			Pokusně ověří a rozhodne, zda se světlo bude lámat ke kolmici nebo od kolmice, objasní úplný odraz.	lom světla		II			
	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		II			

	9	F			Na základě pokusů popíše vlastnosti obrazu zobrazovaného předmětu.	zobrazení předmětů čočkami		III			
	9	F		P	Objasní princip činnosti lidského oka, vysvětlí krátkozrakost a dalekozrakost a navrhne kompenzaci těchto vad.	oko		III			
	9	F		P	Vysvětlí funkci lupy, mikroskopu, dalekohledu a fotoaparátu.	optické přístroje - užití čoček v praxi		III			
	9	F			Pokusem dokáže, že sluneční světlo je složeno z barevných světél, vysvětlí, proč a za jakých podmínek vzniká duha.	rozklad světla hranolem, barvy		III			
	9	F			Pokusně ověří a popíše vlastnosti obrazu - u spojky i rozptylky.			III			
	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		IV			
	9	F	EV 2 (podmínky života)	Z	Uvede děje, které probíhají na Slunci a vysvětlí, že Slunce je podmínkou života na naší planetě.	Slunce		IV			
	9	F		Z	Vyjmenuje a popíše kamenné planety, uvede jejich společné znaky i rozdíly.	kamenné planety		IV			
	9	F		Z	Vyjmenuje a popíše plynné planety, uvede jejich společné znaky i rozdíly, vysvětlí strukturu prstenců.	plynné planety		IV			
	9	F		Z	Vyjmenuje malá tělesa sluneční soustavy.	planetky, komety, meteoroidy		IV			
	9	F		D	Popíše Keplerovy zákony.	Keplerovy zákony		V			

	9	F		Z	Vysvětlí základní fáze vývoje hvězd, popíše jejich společné a rozdílné vlastnosti.	vznik a vývoj hvězd		V			
	9	F			Popíše tři možné scénáře zániku hvězd.	zánik hvězd		V			
	9	F		Z	Vysvětlí, co jsou galaxie a jaká je jejich základní charakteristika, rozliší typy galaxií, popíše naši Galaxii.	galaxie		V			
	9	F			Rozliší pojem hvězdný a sluneční čas.	sluneční a hvězdný čas		V			
	9	F		Z	Určí základní souhvězdí na obloze (Velký vůz, Malý vůz, Kasiópea, Orion) a použije k pozorování souhvězdí mapy hvězdné oblohy.	souhvězdí		V			