

Physics

Charakteristika předmětu

Vyučovací předmět Physics je **volitelným předmětem** a je vyučován v 3. a 4. ročníku studia. Navazuje na výuku předmětů Fyzika a Stavba hmoty vyučovaných v 1. a 2. ročníku. Vychází ze vzdělávacího obsahu vzdělávací oblasti Člověk a příroda obor Fyzika.

Fyzika přispívá k pochopení jevů a zákonů neživé přírody. Předmět umožní žákům předvídat na základě znalosti fyzikálních zákonů chování a pohyb a změny stavu těles těles. V předmětu se kladen důraz na odhalování příčinných souvislostí u různých dějů v přírodě. Žák pochopí, že fyzikální poznání postupuje od pozorování a popisu jevů přes vytváření hypotéz, které jsou ověřovány cílenými k experimenty, k formulaci obecně platných zákonů. Znalost těchto zákonů lze využít nejen prakticky ve strojírenství, elektrotechnice, medicíně a podobně, ale i k hlubšímu pochopení struktury hmoty, chování a různorodosti vlastností látek i uspořádání vesmíru. Tento navazující volitelný předmět se zabývá především pohybem, kmitáním a vlněním, elektřinou, elektromagnetickými jevy a radioaktivitou. Volitelně je předmět doplněn o teorii relativity, astrofyziku, pokročilé pasáže mechaniky mechaniku nebo principy různých zobrazovacích metod.

Předmět je vyučován v anglickém jazyce a je nabízen ve 3. a 4. ročníku v časové dotaci 3 hodiny/týden (Standard Level) nebo 5 hodin/týden (Higher Level).

V předmětu Fyzika jsou realizována následující průřezová témata:

- VMEGS – Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech
- EV – environmentální výchova

Výchovné a vzdělávací strategie

Kompetence k učení

Učitel:

- zadáním samostatné práce rozvíjí v žácích schopnost vyhledávat a získávat informace z různých informačních zdrojů
- formou diskuse vede žáky k pochopení nutnosti informace kriticky hodnotit a ověřovat z různých hledisek, ze získaných výsledků vyvozovat závěry
- uváděním vhodných příkladů varuje žáky před nekritickým přijímáním různých pseudovědeckých názorů, které jsou založeny na nedostatečném pochopení problému a které které odporují experimentálně doloženým skutečnostem
- důsledným využíváním matematického aparátu k popisu přírodních jevů vede žáky k poznání, že k odhalení zákonitostí v přírodě lze dospět nejen přímým pozorováním a vlastní smyslovou zkušeností
- vhodnými příklady seznamuje žáky se skutečností, že v přírodovědném poznání jsou nesprávné teorie a hypotézy a jejich vyvrácení cenným prostředkem při hledání pravdy
- snaží se zařazovat do výuky rozmanité metody práce s ohledem na různé studijní typy žáků (vizuální, auditivní, kinestetický)
- průběžným hodnocením výsledků práce žáků jim umožní posoudit jejich pokroky při učení, ujasnit si obtíže a rezervy své přípravy.

Kompetence k řešení problémů

Učitel:

- demonstrací fyzikálního jevu nebo děje vede žáky k tomu, aby na základě pozorování a dosavadních vědomostí a zkušeností vyslovili hypotézu, vymezili pravidla pro její ověření
- zadáním samostatné práce, skupinové práce nebo během výkladu vytváří problémové situace, které žáky nutí o problému přemýšlet a řešit jej, vybrat z možných postupů ten nejefektivnější, zvažovat alternativy, svá tvrzení dokazovat a formulovat podložené závěry
- pomocí zkoušení a testů ověřuje, zda žáci osvědčené postupy aplikují při řešení obdobných problémových situací.

Kompetence komunikativní

Učitel:

- zadáním referátů, prezentací a samostatné či skupinové práce motivuje žáky k využívání multimédií pro studijní účely,
- formou diskuse na dané téma rozvíjí schopnost žáků jasně a logicky formulovat svůj názor či hypotézu, vhodně argumentovat, vyslechnout názory ostatních, vést dialog,
- ústním prověřováním nabytých vědomostí zjišťuje, zda se žáci vyjadřují pomocí zavedených odborných pojmů
- zadáváním úkolů různého typu ověřuje, že žáci rozumí různým typům textů, obrazových materiálů a jiných informačních a komunikačních prostředků.

Kompetence sociální a personální

Učitel:

- zadáním skupinového úkolu vede žáky k respektování zájmu skupiny, k pochopení potřeby efektivní spolupráce pro úspěšnou práci,
- zhodnocením výsledků práce skupiny vede žáky k tomu, aby si uvědomili užitečnost přijetí pravidel práce ve skupině a řízení se jimi, aby si vážili výsledků práce skupiny i své vlastní

Physics

Kompetence občanské

Učitel:

- pracuje s žáky tak, aby si osvojili důležité poznatky z vybraných tematických okruhů a na jejich základě poznávali význam a přínos fyziky pro život a činnosti člověka, pro rozvoj moderních technologií a ochranu životního prostředí
- diskutuje se žáky o možnostech využití i o nebezpečí zneužití fyzikálních poznatků a upozorňuje je na problémy etiky při vědeckém výzkumu
- na vhodných příkladech upozorňuje žáky, že důkladné pochopení fyzikálních zákonitostí, vede k ochraně před různými bludy, dezinformacemi a manipulacemi
- formou referátů zjišťuje, zda žáci sledují aktuální dění nejen ve vědě a technice, ale i v celém světě, a tak lépe chápou potřebu využití vědeckých poznatků ku prospěchu jedince i celé společnosti se současnou ochranou životního prostředí
- důslednou kontrolou zadaných úkolů vede žáky k zodpovědnému plnění svých povinností

Kompetence k podnikavosti

Učitel:

- zadáním skupinové práce či termínovaného úkolu podporuje schopnost žáků plánovat, organizovat a řídit pracovní činnost vlastní i kolektivu

Physics

vzdělávací oblast	očekávaný výstup podle RVP	školní výstup ŠVP	učivo	vazba a přesahy	poznámky
Člověk a příroda – Fyzika – Fyzikální veličiny a jejich měření	Měří vybrané fyzikální veličiny vhodnými metodami a vyhodnotí výsledky měření.	Statisticky zpracuje naměřené hodnoty, správně zaokrouhluje výsledek měření, určí chyby měření. Dokáže prokládat s použitím výpočetní techniky vhodné funkční závislosti naměřenými hodnotami.	Soustava fyzikálních veličin a jednotek – Mezinárodní soustava jednotek (SI), absolutní a relativní odchylka měření		
	Rozliší skalární veličiny od vektorových a využívá je při řešení fyzikálních problémů a úloh.	Provádí graficky a algebraicky libovolné operace s vektory.	Skalární a vektorové veličiny, skládání a rozklad sil		
	Člověk a příroda – Fyzika – Pohyb těles a jejich vzájemné působení	Užívá základní kinematické vztahy při řešení problémů a úloh o pohybech rovnoměrných a rovnoměrně zrychlených/zpomalených.	Při řešení kinematických úloh používá vektorový charakter kinematických veličin. Řeší graficky a početně kinematické úlohy pro rovnoměrný, rovnoměrně zrychlený, rovnoměrně zpomalený a kruhový pohyb, včetně pohybů složených.	Kinematika pohybu – vztážná soustava; poloha a změna polohy tělesa, jeho rychlost a zrychlení, perioda, frekvence	
	Určí v konkrétních situacích síly a jejich momenty působící na těleso a určí výslednici sil využívá (Newtonovy) pohybové zákony k předvídání pohybu těles.	Rozlišuje druhy sil a příčiny jejich vzniku a vypočítá jejich velikost. Chápe význam pojmu tlak a vypočítá v různých situacích jeho velikost. Dokáže pomocí 2. NPZ určit zrychlení tělesa. Určí výpočtem i z grafu práci vykonanou konstantní silou a lineárně se zvětšující silou a výkon této síly.	Dynamika pohybu – hmotnost a síla; první, druhý a třetí pohybový zákon, inerciální soustava; třecí síla; práce, výkon		
	Využívá zákony zachování některých fyzikálních veličin při řešení problémů a úloh.	Dokáže určit kinetickou energii tělesa a jeho potenciální energii tíhovou vzhledem ke zvolené vztážné soustavě. Používá při výpočtech souvislost mezi mechanickou energií tělesa a prací sil působících na těleso. Aktivně používá zákony zachování energie a hybnosti při předvídání změn pohybového stavu tělesa.	Dynamika pohybu – hybnost, mechanická energie, souvislost změny mechanické energie s prací, zákony zachování hmotnosti, hybnosti a energie		

Physics

	Určí v konkrétních situacích síly a jejich momenty působící na těleso a určí výslednici sil, využívá (Newtonovy) pohybové zákony k předvídání pohybu těles.	Chápe dostředivou sílu jako sílu způsobující pohyb tělesa po kruhové trajektorii.	Dynamika pohybu – dostředivá síla a dostředivé zrychlení		
		Dokáže použít Newtonův gravitační zákon k výpočtu síly působící na těleso v gravitačním poli několika zdrojů.	Dynamika pohybu – gravitační a tíhová síla; gravitační pole, Newtonův gravitační zákon		
		Používá vzorce pro velikost potenciálu a pro intenzitu pole v radiálním a homogenním gravitačním poli k předvídání pohybu těles.			
		Používá Newtonův gravitační zákon a Keplerovy zákony k výpočtům pohybů planet a přirozených i umělých družic.			
Člověk a příroda – Fyzika – Stavba a vlastnosti látek	Aplikuje s porozuměním termodynamické zákony při řešení konkrétních fyzikálních úloh.	Vysvětlí souvislost pojmu vnitřní energie s teplotou, vypočítá velikost změny vnitřní energie a střední kinetickou energii.	Termodynamika – termodynamická teplota; vnitřní energie a její změna, teplo; první a druhý termodynamický zákon; měrná tepelná kapacita; různé způsoby přenosu vnitřní energie v rozličných systémech, skupenské přeměny a měrné skupenské teplo při skupenských přeměnách		
		Sestaví kalorimetrickou rovnici a dokáže z ní vypočítat neznámé veličiny.			
		Dokáže znázornit skupenské přeměny graficky a vypočítat teplo přijaté nebo uvolněné při skupenské přeměně.			
Využívá stavovou rovnici ideálního plynu stálé hmotnosti při předvídání stavových změn plynu.	Používá různé varianty stavové rovnice pro popis chování ideálního plynu.	Termodynamika – stavová rovnice ideálního plynu			
	Dokáže znázornit jednoduché tepelné děje v pV, pT a VT diagramu a provádět přechody mezi těmito diagramy. Chápe trojrozměrný pVT diagram.				
Člověk a příroda – Fyzika – Pohyb těles a jejich vzájemné působení	Objasní procesy vzniku šíření odrazu a interference mechanického vlnění.	Používá kinematické rovnice harmonického kmitavého pohybu a ZZE k řešení úloh.	Mechanické kmitání a vlnění – kmitání mechanického oscilátoru, jeho perioda a frekvence; postupné vlnění, vlnová délka a rychlost vlnění, odraz, lom a ohyb vlnění, stojaté vlnění, zvuk		
		Používá vzorec pro úhlovou frekvenci a periodu matematického kyvadla a pružinového oscilátoru, chápe analogie mezi těmito vztahy.			

Physics

		Vysvětlí souvislost mezi kmitáním a mechanickým vlněním.			
		Využívá s porozuměním vztah mezi vlnovou délkou, frekvencí (periodou) a rychlostí vlnění při řešení konkrétních problémů.			
		Popíše šíření vlnění a vysvětlí změny ve směru šíření pomocí Huygensova principu.			
		Popíše vznik stojatého vlnění, vypočítá základní frekvenci a vyšší harmonické frekvence v jednoduchých případech stojatého vlnění.			
		Popíše Dopplerův jev a vypočítá frekvenci zvuku, pokud se zdroj zvuku pohybuje vzhledem k pozorovateli.			
Člověk a příroda – Fyzika – Elektromagnetické jevy, Světlo	Porovná šíření různých druhů elektromagnetického vlnění v rozličných prostředích.	Zná rychlost šíření elektromagnetického vlnění ve vakuu vypočítá ji v ostatních prostředích.	elektromagnetické záření – elektromagnetická vlna; spektrum elektromagnetického záření		
		Aplikuje Huygensův princip a Dopplerův jev na šíření světelného vlnění.	elektromagnetické záření – elektromagnetická vlna; vlnové		
		Dokáže použít Snellův zákon pro učení dalšího směru šíření paprsku dopadajícího na rozhraní dvou optických prostředí.	vlastností světla, difrakce, interference polarizace		
		Kvalitativně popíše efekty, které jsou důsledkem ohybu a interference světla, vypočítá v jednoduchých případech polohu interferenčních maxim.			
		Vysvětlí jev polarizace a uvede příklady využití polarizace světla.			
	Porovná účinky elektrického pole na vodič a izolant.	Řeší pomocí Coulombova zákona, intenzity elektrického pole a elektrického potenciálu problémy pohybu nabitě částice v homogenním a radiálním elektrickém poli.	Elektrický náboj a elektrické pole – elektrický náboj a jeho zachování; intenzita elektrického pole, elektrický potenciál, elektrické napětí		
	Využívá Ohmův zákon při řešení praktických problémů.	Aktivně používá Ohmův zákon a Kirchhoffovy zákony při řešení problémů v elektrických obvodech.	Elektrický proud v látkách – proud jako veličina; Ohmův zákon pro část obvodu i uzavřený obvod; elektrický odpor; elektrická energie a výkon stejnosměrného proudu;		

Physics

	Využívá elektromagnetické indukce k řešení problémů a objasnění funkce elektrických zařízení.	Vypočítá velikost magnetické indukce v jednoduchých případech.	Magnetické pole – pole magnetů a vodičů s proudem, magnetická indukce; indukované napětí		
		Vypočítá velikost magnetické síly na přímý vodič a na částici s nábojem v magnetickém poli.			
		Popíše, podmínky vzniku indukované napětí a určí, na čem závisí velikost indukovaného napětí.			
		Používá Faradayův zákon elektromagnetické indukce a Lenzův zákon k řešení reálných problémů.			
	Porovná účinky elektrického pole na vodič a izolant.	Popíše funkci deskového kondenzátoru, vysvětlí, na čem závisí kapacita kondenzátoru, určí energii nabitého kondenzátoru.	Kondenzátor		
		Vypočítá celkovou kapacitu kapacity soustavy kondenzátorů.			
		Používá rovnici vybíjení kondenzátoru v jednoduchém sériovém RC obvodu.			
	Využívá elektromagnetické indukce k řešení problémů a objasnění funkce elektrických zařízení.	Popíše princip vzniku harmonického střídavého napětí a proudu.	Střídavý proud – harmonické střídavé napětí a proud, jejich frekvence; výkon střídavého proudu; generátor střídavého proudu; elektromotor; transformátor		
		Vysvětlí význam pojmů perioda, frekvence, amplituda harmonického střídavého napětí a proudu a okamžitý výkon střídavého proudu.			
		Kvalitativně vysvětlí chování různých součástí v obvodu se střídavým napětím.			
		Popíše části a princip činnosti transformátoru. Používá rovnici ideálního transformátoru pro učení transformovaného proudu případně napětí.			
		Popíše principy usměrnění střídavého proudu.			
Člověk a příroda – Fyzika – Mikrosvět	Využívá poznatky o kvantování energie záření a mikročástic k řešení fyzikálních problémů.	Vypočítá energii kvanta elektromagnetického záření a vlnovou délku fotonu vyzářeného z atomu, vysvětlí vznik čárových spekter atomů pomocí kvantování energie elektronů.	kvanta a vlny – foton a jeho energie; korpuskulárně vlnová povaha záření a mikročástic		
		Popíše situace, kde se projevují částicové a kde vlnové vlastnosti světla.			

Physics

		Seznámí se s vlnovou povahou mikročástic a chápe jaké důsledky přináší částicově vlnový dualismus.			
	Posoudí jadernou přeměnu z hlediska vstupních a výstupních částic i energetické bilance.	Popíše vlastnosti jaderných sil.	Atomové jádro – nukleony, jaderné síly, hmotnostní schodek, vazebná energie		
		Vypočítá hmotnostní schodek a vazebnou energii.			
		Popíše z hlediska kladné energetické bilance jadernou fúzi a rozpad jader, dokáže vypočítat energii uvolněnou při reakci.			
		Popíše Rutherfordův experiment a interpretuje jeho výsledky z hlediska odhadu velikosti jádra.			
		Popíše experimenty dokazující existenci energetických hladin jádra.			
	Využívá zákon radioaktivní přeměny k předvídání chování radioaktivních látek.	Kvalitativně a matematicky popíše jadernou přeměnu.	Radioaktivita – záření alfa, beta, gama, poločas přeměny, rozpadový zákon		
		Zapíše rovnice jaderných přeměn, vypočítá energii uvolněných částic.			
		Popíše principy detekce radioaktivního záření			
		Dokáže výpočtem i z grafu určit počet nerozpadlých jader po uplynutí určitého času.			
	Navrhne možné způsoby ochrany člověka před nebezpečnými druhy záření.	Dokáže vybrat materiál a zvolit jeho vhodnou tloušťku k odstínění různého ionizujícího záření.	Radioaktivita – pronikavost záření, stínění		
		Chápe radioaktivní pozadí jako přirozenou součást přírodního prostředí.			
		Popíše základní stavební prvky hmoty a interakce mezi nimi podle standardního modelu.	Standardní model – elementární částice, interakce, zákony zachování		
		Dokáže použít zákony zachování při částicových reakcích.			
Člověk a příroda – Fyzika – Stavba a vlastnosti látek, Elektromagnetické jevy, Světlo, Mikrosvět		Popíše průběh termonukleární reakce ve Slunci jako primárního zdroje energie.	Kruhový děj s ideálním plynem, tepelné motory, termonukleární a štěpná reakce, elektromagnetická indukce, zákon zachování energie, záření černého tělesa, vedení a poudění tepla, emisivita, odrazivost a pohltivost		
		Rozliší různé druhy paliv podle výhřevnosti, dokáže použít výhřevnost paliva při výpočtech.			
		Rozliší obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie.			

Physics

		Popíše různé způsoby přeměny jaderné energie na tepelnou, tepelné energie na mechanickou, mechanické energie na elektrickou.			
		Popíše shodné a rozdílné prvky tepelných, vodních, větrných elektráren a jaderných elektráren.			
		Popíše princip solárních panelů a fotovoltaických panelů.			
		Bere v úvahu výhody a rizika různých způsobů výroby elektrické energie.			VMEGS – globalizační a rozvojové procesy, globální problémy jejich příčiny a důsledky EV – člověk a životní prostředí
		Popíše černé těleso jako fyzikální model, používá zákony popisující záření černého tělesa při výpočtech.			
		Dokáže posoudit odrazivost a pohltivost různých povrchů, řeší problémy spojené s odrazivostí, emisivitou a pohltivostí zemského povrchu a atmosféry v souvislosti se skleníkovým efektem.			VMEGS – globalizační a rozvojové procesy, globální problémy jejich příčiny a důsledky EV – člověk a životní prostředí