Fyzika

Charakteristika předmětu

Obsahové, časové a organizační vymezení

Vyučovací předmět Fyzika je jedním z oborů ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Integruje tematické okruhy Sociální komunikace, Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů a Spolupráce a soutěž z průřezového tématu Osobnostní a sociální výchova. Učivo je realizováno částečně frontální výukou, částečně aktivními metodami výuky (frontálními a demonstračními pokusy, skupinovou prací, vyhledáváním informací na internetu, v knihách). Výuka je doplňována videem, ukázkami z internetu, referáty, prezentacemi, exkurzemi. Praktická část výuky (laboratorní práce, skupinové experimenty, terénní cvičení) je realizována v předmětu Polytechnické cvičení

Vyučovací předmět Fyzika je dotován v kvintě až septimě dvěma týdenními hodinami. Individuální profilaci žáků umožňuje od septimy volitelný předmět – Seminář z fyziky. V oktávě je předmět Fyzika součástí volitelného bloku s týdenní dotací dvě hodiny.

Výuka probíhá v odborné učebně fyziky vybavené audiovizuální technikou. Na začátku každého školního roku jsou žáci poučeni o bezpečnosti a chování v odborné učebně a laboratoři.

Výchovně vzdělávací strategie

Výchovně vzdělávací postupy směřující k utváření klíčových kompetencí vycházejí ze strategií popsaných na úrovni školy.

Kompetence k učení

Učitel:

* zařazuje do vyučování práci s chybou, vede žáky k odhalování záměrných chyb ve výkladu a chyb ve využívání daných poznatků v jejich okolí,
* na konci vyučovací hodiny pravidelně shrne a utřídí probrané učivo s přihlédnutím k domácí přípravě,
* vede žáky k samostatnosti, sám do procesu vstupuje pouze jako konzultant, např. při vytváření časového plánu a kontrole jeho dodržování.

Kompetence k řešení problémů

Učitel:

* vyžaduje po žákovi, aby vlastními slovy vysvětlil, jak pochopil zadaný úkolů (a při řešení úloh znovu svými slovy shrnul zadání),
* využívá samostatné práce k tomu, aby si žáci nacvičili rozebírání problému a stanovení cíle práce (nechá žáky samostatně řešit úlohy),
* vede žáky k využívání učiva z jiných předmětů (matematizovat fyzikální úlohu),
* vede žáky k opakovanému hledání správného postupu řešení, jestliže předchozí nevedly k cíli,
* vede žáka k používání specifických výrazových prostředků, které pomáhají zjednodušit řešený problém (dbá na užívání náčrtků a grafů při řešení úloh).

Kompetence komunikativní

Učitel:

* chce po žácích věcnou argumentaci při odpovědích na dotazy atd. (usměrňuje projevy žáků, dává příklad ve vlastním vystupování),
* vyžaduje používání správné (přesné) terminologie při komentování vlastních úvah, prací… (při řešení úloh a problémů vyžaduje, aby žáci vysvětlovali svůj postup pomocí fyzikálních zákonů),
* podporuje vhodný zásah žáků do výkladu (dotaz, rozšiřující informace, upozornění na chybu) a adekvátně na něj reaguje.

Kompetence sociální a personální

Učitel:

* využívá skupinovou práci a také podporuje řešení úloh v malých skupinkách,
* vyhledává a podporuje talenty pomocí školních nebo celostátních soutěží (zapojuje talentované žáky do fyzikálních olympiád),
* vyžaduje dodržování stanovených pravidel.

Kompetence občanské

Učitel:

* důsledně kontroluje plnění uložených úkolů,
* pravidelně využívá domácí přípravu ve vyučovacích hodinách.

Kompetence k podnikavosti

Učitel:

* podporuje žáky, aby stanovili vlastní postup práce, kontrolu výsledků a výsledky sami zhodnotili,
* při práci ve skupinách vede žáky ke společnému hledání efektivního řešení problému,
* vede žáky k cílevědomé přípravě na budoucí povolání, bere v úvahu jejich osobní předpoklady,
* motivuje žáky k uplatňování vlastní iniciativy, tvořivosti, aktivního přístupu zejména při samostatné práci,
* vede žáky, zejména na úlohách z praxe, k získávání informací o pracovních otázkách a příležitostech, pracovních oborech a uplatnění,
* vede žáky k dosažení cílů jak v oblasti teorie tak praxe, hodnotí dosažené výsledky, odstraňuje nedostatky a motivuje se k úspěchu v činnosti,
* posuzuje reálné situace, zvažuje rizika.

Kompetence digitální

Učitel vede žáka tak, že žák:

* ovládá potřebnou sadu digitálních zařízení, aplikací a služeb, využívá je při školní práci i při zapojení do veřejného života; digitální technologie a způsob jejich použití nastavuje a mění podle toho, jak se vyvíjejí dostupné možnosti a jak se mění jeho vlastní potřeby,
* získává, posuzuje, spravuje, sdílí a sděluje data, informace a digitální obsah v různých formátech; k tomu volí efektivní postupy, strategie a způsoby, které odpovídají konkrétní situaci a účelu
* vytváří, vylepšuje a propojuje digitální obsah v různých formátech; vyjadřuje se za pomoci digitálních prostředků,
* předchází situacím ohrožujícím bezpečnost zařízení i dat, situacím ohrožujícím jeho tělesné a duševní zdraví; při spolupráci, komunikaci a sdílení informací v digitálním prostředí jedná eticky, s ohleduplností a respektem k druhým.

Vzdělávací obsah

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fyzika 5. ročník osmiletého gymnázia | | |
| Školní výstupy Žák: | Učivo | Mezipředmětové vztahy,  průřezová témata |
| **Mechanika** | | **MV MA** –mocniny, zaokrouhlování čísel, jednotky, vektorový počet  **PT VMEGS**  **Globalizační a rozvojové procesy**  **Žijeme v Evropě**  **PT OSV**  **Poznávání a rozvoj vlastní osobnosti**  (rozhovory s žáky, navození vhodných  fyzikálních problémů, referáty a jejich  hodnocení)  **Seberegulace, organizační dovednosti,**  **efektivní řešení problémů**  (organizace práce vlastní nebo ve skupině, rozhodování a řešení problémů, ohleduplnost, disciplinovanost, ochota pomoci)  **Sociální komunikace**  (týmová práce, diskuse, obhajoba vlastního názoru, schopnost kompromisu, přesná a srozumitelná komunikace) |
| * převádí jednotky fyzikálních veličin a využívá je při řešení úloh * rozlišuje skalární a vektorové veličiny a využívá je při řešení problémů a úloh * dodržuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při praktických činnostech * změří vhodnou metodou a vhodnými prostředky určené fyzikální veličiny | **Fyzikální veličiny a jejich měření**   * soustava fyzikálních veličin a jednotek mezinárodní soustava jednotek SI * převody jednotek * vektorové a skalární veličiny * operace s vektory, rozklad vektoru na různoběžné složky * měření fyzikálních veličin, chyby měření, zpracování výsledků opakovaného měření fyzikální veličiny |
| * určí polohu hmotného bodu v rovině ze zadaných souřadnic a naopak * klasifikuje pohyby a využívá základní kinematické vztahy pro jednotlivé druhy pohybů | Kinematika hmotného bodu   * těleso, hmotný bod, poloha hmotného bodu, vztažná soustava * trajektorie a dráha hmotného bodu * průměrná a okamžitá rychlost * rovnoměrný pohyb * zrychlení, rovnoměrně zrychlený (zpomalený) pohyb, volný pád |
| * analyzuje síly působící v dané situaci na těleso a rozhodne, které z nich ovlivní jeho pohybový stav * využívá Newtonovy pohybové zákony k předvídání pohybu těles a řešení fyzikálních úloh * aplikuje zákon zachování hybnosti * rozliší inerciální a neinerciální vztažnou soustavu | Dynamika hmotného bodu   * vzájemné působení těles * hmotnost a síla * Newtonovy pohybové zákony * třecí síla * hybnost tělesa, zákon zachování hybnosti * inerciální a neinerciální vztažná soustava * ohraničená platnost zákonů klasické mechaniky | **PT MEV**  **Mediální produkty a jejich význam**  (tvorba mediálního sdělení – referáty)  **MV MA** – výpočet neznámé ze vzorce, lineární a kvadratická funkce, řešení kvadratických rovnic, goniometrické funkce ostrého úhlu, oblouková míra, práce s grafem – tvorba grafu a odečítání hodnot  **MV CH** – příměsová vodivost na základě periodické soustavy prvků  **MV CH** – využití znalostí o elektrolýze, disociaci při aplikaci Farad. zákonů |
| * objasní souvislost mezi vykonanou prací a výkonem * uplatní znalost souvislosti mezi konáním práce a mechanickou energií při řešení fyzikálních úloh * využívá zákon zachování mechanické energie k řešení problémů a úloh | Práce, energie   * mechanická práce stálé síly * výkon a účinnost * kinetická energie hmotného bodu * potenciální energie * mechanická energie * zákon zachování energie, zákon zachování mechanické energie |
| Elektřina | |
| * sestaví a popíše jednoduchý elektrický obvod * změří vhodnou metodou a vhodnými prostředky fyzikální veličiny: elektrický proud a napětí, elektrický odpor | Elektrické veličiny   * elektrický náboj * elektrický proud, napětí, odpor |
| * využívá Ohmův zákon pro část obvodu při řešení úloh a problémů s elektrickými spotřebiči a vodiči v elektrických obvodech * využívá Ohmův zákon pro uzavřený obvod při řešení jednoduchých elektrických obvodů * porovná elektrické vlastnosti kovů, polovodičů a izolantů | Elektrické obvody   * elektrická energie, zdroje napětí * sériové a paralelní zapojení |
| * objasní model vedení elektrického proudu v polovodičích * vysvětlí podstatu vedení elektrického proudu v kapalinách, plynech, vakuu a jejich aplikace | Elektrický proud v látkách   * model vedení elektrického proudu v kapalinách * model vedení elektrického proudu v plynech vlastnosti polovodičů, dioda * digitalizace |
| Mechanika kapalin a plynů | |  |
| * určí tlak v kapalině s použitím Pascalova zákona * řeší úlohy s hydraulickým zařízením * vypočítá hydrostatický tlak v daném místě kapaliny * využívá Archimédův zákon v praktických úlohách * aplikuje zákony zachování na proudění ideální kapaliny | * tlak vnějších sil, tlaková síla * Pascalův zákon * hydraulický lis * hydrostatický tlak * vztlaková síla * Archimédův zákon, plování těles * rovnice kontinuity, Bernoulliho rovnice |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fyzika 6. ročník osmiletého gymnázia | | |
| Školní výstupy Žák: | Učivo | Mezipředmětové vztahy,  průřezová témata |
| Struktura a vlastnosti látek | | **PT MEV**  **Média a mediální produkce**  (příprava vlastních materiálů, referáty, využití médií pro získávání informací)  **CH** – molární veličiny  **BI** – využití znalostí o krystalické mřížce  **MA** – práce s grafy  **PT EV**  **Člověk a životní prostředí**  (voda jako základní podmínka života, vzduch, životní prostředí)  **PT OSV**  **Poznávání a rozvoj vlastní osobnosti**  (rozhovory s žáky, navození vhodných  problémů)  **Seberegulace, organizační dovednosti,**  **efektivní řešení problémů**  (organizace práce vlastní nebo ve skupině, rozhodování a řešení problémů, ohleduplnost, disciplinovanost, ochota pomoci) |
| * objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou * znázorní a vysvětlí graf závislost velikosti výsledné síly působící mezi dvěma částicemi na jejich vzdálenosti | Základní poznatky molekulové fyziky a termodynamiky   * základy kinetické teorie stavby látek * vzájemné silové působení částic, potenciální energie částic * modely struktur látek různých skupenství * teplota a její měření * termodynamická teplota |
| * určí v jednoduchých případech teplo přijaté či odevzdané tělesem * předpoví, jak se změní délka či objem tělesa při dané změně teploty | Vnitřní energie, práce a teplo   * vnitřní energie a její změna, teplo * měrná tepelná kapacita, kalorimetrická rovnice první a druhý termodynamický zákon * různé způsoby přenosu vnitřní energie v rozličných systémech * hmotnosti a rozměry částic, látkové množství, Avogadrova konstanta, molární hmotnost a objem |
| * řeší kvalitativně i kvantitativně změny skupenství látek * zná význam měrného skupenského tepla | **Změny skupenství**   * změny skupenství látek * skupenské a měrné skupenské teplo * sytá pára, fázový diagram |
| * využívá stavovou rovnici ideálního plynu stálé hmotnosti při předvídání stavových změn plynu * vyjádří graficky vzájemnou závislost stavových veličin u jednotlivých tepelných dějů * využívá 1. termodynamický zákon k rozboru termodynamických dějů v ideálním plynu z energetického hlediska * graficky určí práci plynu pro jednotlivé děje * dokáže vysvětlit kruhový děj a zná jeho praktický význam, především pro tepelné motory | Struktura a vlastnosti plynů   * ideální plyn, stavová rovnice pro ideální plyn * teplota a tlak plynu z hlediska molekulové fyziky * stavová rovnice a tepelné děje v ideálním plynu * stavové změny ideálního plynu z energetického hlediska * práce vykonaná plynem, kruhový děj * tepelné motory, tepelné čerpadlo |
| * rozlišuje krystalické a amorfní látky na základě jejich stavby * využívá pojmy normálové napětí a relativní prodloužení v praktických úlohách * analyzuje vznik a průběh pružné deformace pevných těles, aplikuje tyto poznatky na příklady z praxe * porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů * objasní jednotlivé jevy na povrchu kapaliny * vysvětlí kapilární elevaci a depresi včetně praktického významu | **Struktura a vlastnosti pevných látek a kapalin**   * struktura a vlastnosti pevných látek * deformace pevného tělesa, normálové napětí * Hookův zákon * teplotní roztažnost pevných látek * povrchová vrstva kapaliny a její vlastnosti * povrchové napětí kapaliny * kapilární jevy * teplotní objemová roztažnost kapalin |
| Mechanika | |  |
| * rozlišuje skalární a vektorové veličiny a využívá je při řešení problémů a úloh * změří vhodnou metodou a vhodnými prostředky určené fyzikální veličiny | * vektorové veličiny * rychlost, zrychlení, skládání rychlostí |  |
| * analyzuje síly působící v dané situaci na těleso a rozhodne, které z nich ovlivní jeho pohybový stav * využívá Newtonovy pohybové zákony k předvídání pohybu těles a řešení fyzikálních úloh * popisuje translační a rotační pohyb tuhého tělesa * určí v konkrétních situacích síly, jejich výslednici, momenty sil a výsledný moment * využije momentovou větu pro řešení problémů z běžného života a z techniky | * přímočaré pohyby, vrhy * rovnoměrný pohyb hmotného bodu po kružnici * tuhé těleso a jeho pohyby * moment síly, momentová věta * rovnováha těles * energie rotačního pohybu |  |
| Gravitační pole | |  |
| * objasní silové působení gravitačního pole a popíše ho příslušnými veličinami * uspořádá a popíše pohyby těles v homogenním tíhovém poli Země | * gravitační pole a jeho charakteristika * Newtonův gravitační zákon * pohyby těles v homogenním tíhovém poli Země * gravitace ve vesmíru |  |
| Elektrický náboj a elektrické pole | |  |
| * aplikuje poznatky o vlastnostech náboje a elektrického pole na reálné situace * dovede popsat a graficky znázornit elektrostatické pole vhodnými fyzikálními veličinami * užívá *aplikuje* Coulombův zákon pro řešení fyzikálních úloh a problémů * porovná účinky elektrického pole na vodič a izolant * objasní pojmy kapacita vodiče, kondenzátor, zapojení kondenzátorů | * elektrický náboj a jeho zachování * Coulombův zákon * elektrické pole, intenzita a potenciál elektrického pole * elektrické napětí * vodič a izolant v elektrickém poli * kapacita vodiče, kondenzátor |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fyzika 7. ročník osmiletého gymnázia | | |
| Školní výstupy Žák: | Učivo | Mezipředmětové vztahy,  průřezová témata |
| Magnetické pole | | **PT OSV**  **Poznávání a rozvoj vlastní osobnosti**  (rozhovory s žáky, navození vhodných  fyzikálních problémů, referáty a jejich  hodnocení)  **Seberegulace, organizační dovednosti,**  **efektivní řešení problémů**  (organizace práce vlastní nebo ve skupině, rozhodování a řešení problémů, ohleduplnost, disciplinovanost, ochota pomoci)  **Sociální komunikace**  (týmová práce, diskuse, obhajoba vlastního názoru, schopnost kompromisu, přesná a srozumitelná komunikace)  **MV ZE** – magnetické pole Země  **MV ZE** – energetická soustava  **PT VMEGS**  **Globalizační a rozvojové procesy**  **Globální problémy, jejich příčiny a důsledky**  **Žijeme v Evropě**  **PT EV**  Člověk a životní prostředí  PT MEV  Účinky mediální produkce a vliv médií |
| * analyzuje vlivy magnetického pole na elektricky nabité částice a uvede možnosti praktického využití * vysvětlí ochrannou funkci magnetického pole Země proti korpuskulárnímu záření z vesmíru * využije znalosti vnitřní struktury feromagnetických látek k objasnění jejich magnetických vlastností * využívá zákon elektromagnetické indukce při určování indukovaného napětí a proudu | * magnetická síla, magnetické pole * magnetická indukce * magnetické pole vodičů s proudem * pohyb částice s nábojem v magnetickém poli * magnetické vlastnosti látek * magnetický indukční tok, * elektromagnetická indukce * vlastní indukce, indukčnost, energie magnetického pole cívky s proudem |
| Střídavý proud | |
| * vysvětlí funkci generátoru střídavého proudu, elektromotoru a transformátoru * objasní, jak cívka a kondenzátor ovlivňují průchod střídavého proudu v elektrickém obvodu a aplikuje tyto poznatky na příkladech praktického využití | * střídavé napětí a proud * fázový posuv mezi napětím a proudem, fázorový a časový diagram, efektivní hodnoty střídavého napětí a proudu * výkon střídavého proudu * generátor střídavého proudu, elektromotor, transformátor * elektrárna, přenosová soustava energetiky, ztráty při přenosu elektrické energie vedením |
| Kmity a vlnění | |
| * popíše a charakterizuje kmitavý pohyb z hlediska kinematiky a dynamiky * vysvětlí zákon zachování energie * rozlišuje různé druhy vlnění, správně používá pojmy frekvence, perioda, vlnová délka * chápe princip vzniku, šíření, odrazu a interference mechanického vlnění * uvede základní charakteristiky zvuku | * mechanický oscilátor, perioda a frekvence * kinematika harmonického kmitání * dynamika kmitavého pohybu * energie harmonického kmitání * druhy vlnění a jejich charakteristika * zvuk | **MV MA** – práce s absolutní hodnotou, práce s vektorovými veličinami, goniometrické funkce  **MV BI** – lidské ucho  **MV HV** – mechanické zdroje zvuku, vlnění |
| Elektromagnetické kmitání a vlnění | |  |
| * objasní možnost šíření elektromagnetických vln ve vakuu * porovná rychlost šíření elektromagnetického vlnění ve vakuu a v látkovém prostředí * charakterizuje podmínky vzniku odrazu, interference a ohybu při šíření elektromagnetického vlnění * objasní podstatu bezdrátového přenosu informací * analyzuje vlivy různých druhů elektromagnetického vlnění na lidské tělo * objasní možnosti praktického využití jevů spojených s průchodem rentgenového záření látkou | * oscilační obvod a jeho parametry, vlastní kmitání elektromagnetického oscilátoru, Thomsonův vztah * nucené elektromagnetické kmitání, rezonance, rezonanční křivka * elektromagnetické pole, elektromagnetická vlna, přenos energie elektromagnetickým zářením * šíření elektromagnetického vlnění, elektromagnetický dipól * spektrum elektromagnetického záření, tepelné záření, světlo, infračervené a ultrafialové záření, rentgenové záření |
| Optika | |
| * změří vhodnou metodou a vhodnými prostředky fyzikální veličiny: index lomu látky, zvětšení lupy * rozliší skutečný a zdánlivý obraz vytvořený optickou soustavou a porovná oba druhy z hlediska možnosti jejich pozorování a promítání * aplikuje poznatky o odrazu světla ke grafickému určování polohy a vlastností obrazu vytvořených rovinným a kulovým zrcadlem * aplikuje poznatky o lomu světla ke grafickému určování polohy a vlastností obrazu vytvořeného čočkou * využívá zobrazovací rovnici a vztahy pro příčné zvětšení kulového zrcadla a čočky k určování polohy a vlastností obrazu | * světlo jako elektromagnetické vlnění, frekvence a vlnová délka světla * šíření světla v optickém prostředí, rychlost světla, světelný paprsek, vlnoplocha * zákon odrazu a lomu světla, index lomu, úplný odraz, disperze světla, rozklad světla na spektrum * vlnové vlastnosti světla * optické zobrazení, vlastnosti obrazu * zobrazení odrazem na rovinném a kulovém zrcadle, ohnisková vzdálenost kulového zrcadla, zobrazovací rovnice a příčné zvětšení kulového zrcadla * zobrazení tenkou čočkou, zobrazovací rovnice a příčné zvětšení čočky, ohnisková vzdálenost a optická mohutnost čočky * oko jako optická soustava, zorný úhel, akomodace * lupa, úhlové zvětšení |
|  |
| Základy moderní fyziky | |
| * objasní podstatu vzniku a pohlcování světla v atomech * využívá poznatky o kvantování energie záření a mikročástic k řešení fyzikálních problémů * posoudí jadernou přeměnu z hlediska vstupních a výstupních částic i energetické bilance * využívá zákon radioaktivní přeměny k předvídání chování radioaktivních látek * navrhne možné způsoby ochrany člověka před nebezpečnými druhy záření | * korpuskulární a vlnová povaha záření, vlnové vlastnosti částic * kvantování energie atomu, stacionární stavy a jejich změny, emise a absorpce světla * složení atomového jádra, jaderné síly, hmotnostní úbytek, a vazební energie jádra, stabilita jádra, možnosti uvolnění jaderné energie * radioaktivita, jaderná záření, zákon radioaktivní přeměny, poločas přeměny, aktivita radionuklidu * využití radionuklidů, ochrana před škodlivými účinky jaderného záření |