

Ministerstvo školstva Slovenskej republiky

UČEBNÉ OSNOVY GYMNÁZIA  
štvorročné štúdium

FYZIKA

povinný učebný predmet

Schválilo Ministerstvo školstva Slovenskej republiky dňa 24.2.1997 pod číslom 1252/96-15  
s platnosťou od 1.septembra 1997

Bratislava 1997

## CIELE

Poslaním vyučovania fyziky v gymnáziu so štvorročným štúdiom je poskytnúť žiakom vedomosti a zručnosti, ktoré im umožnia správne chápať a vysvetľovať javy, deje a zákonitosti reálneho sveta, sú podstatné pre utváranie fyzikálneho, a spolu s poznatkami z iných prírodovedných schopností žiakov, spôsobilosť samostatne získavať a využívať informácie v situáciách, do ktorých sa dostávajú v prírode, v spoločnosti a v každodennom živote.

Výchovnovzdelávací proces vo fyzike smeruje k tomu, aby žiaci

- poznali fyzikálne javy, deje, stavy, zákony a teórie, pochopili ich podstatu, príčinné vzťahy a súvislosti medzi nimi,
- poznali fyzikálne pojmy, veličiny a ich jednotky, sústavu SI,
- pochopili fyzikálnu podstatu javov bežného života, vzťah fyziky k iným vedným disciplinám a technike,
- osvojili si a používali metódy a techniky fyzikálneho poznávania – systematické pozorovanie a opis javov, meranie vybraných fyzikálnych veličín, fyzikálny experiment, vedeli zaznamenať, spracovať, vyhodnotiť a zovšeobecniť výsledky, dokázali induktívne a deduktívne uvažovať,
- vedeli používať terminológiu, frazeológiu a symboliku, prijaté konvencie,
- nadobudli zručnosť používať matematický aparát vo fyzike, čítať a konštruovať grafy funkčných závislostí medzi fyzikálnymi veličinami,
- vedeli aplikovať získané vedomosti a zručnosti pri riešení fyzikálnych problémov a úloh, pri štúdiu ďalších prírodovedných či technických predmetov, modelovať jednoduché fyzikálne javy a procesy, efektívne pritom využívať výpočtovú techniku,
- vedeli získavať informácie z textu zdrojov, triediť a zaznamenať ich, začleniť do sústavy fyzikálnych poznatkov,
- dokázali posúdiť sociálne a environmentálne dôsledky aplikácií fyziky, chápali potrebu a poznali spôsoby ochrany zdravia a životného prostredia,
- chápali fyzikálne poznanie ako dôležitú súčasť ľudskej kultúry a ako podmienku rozvoja vedy, techniky a spoločnosti,
- osvojili si návyky, postoje, hodnoty dôležité pre ďalšie vzdelávanie, tvorivú činnosť, vzťah k iným a k sebe.

## OBSAH

V obsahu fyzikálneho vzdelávania sú zaradené tie fyzikálne pojmy, zákony, teórie, metódy práce, ktoré i pri súčasnom rozvoji fyziky a techniky tvoria pre žiaka nevyhnutný, relatívne stabilný základ pre orientáciu sa v pribúdajúcich informáciách, a ktoré sú podstatné pre ďalšie prehlbovanie a rozširovanie jeho poznávania. Zúžením rozsahu obsahu vzdelávania sa utvára priestor na sebarealizáciu žiaka, na jeho možnosť získavať nové poznatky s podielom vlastnej samostatnej poznávacej činnosti.

V učebných osnovách je zaradené základné učivo, ktoré si má v predpísanom počte hodín, určených učebným plánom osvojiť, aj keď na rôznej úrovni, každý žiak.

Učivo je rozdelené do 1. – 2. ročníka s časovou dotáciou 3, 3 vyučovacích hodín týždenne. V obidvoch ročníkoch je z tohto počtu jedna hodina týždenne určená na prácu s delenou triedou. Obsahom tejto hodiny sú laboratórne a teoretické cvičenia, priebežné precvičovanie, upevňovanie, prehlbovanie, zhrnutie a systematizácia poznatkov.

Učebné osnovy sú záväzným stanoveným základným učivom a v súvislosti s ním vymedzenými konkrétnymi cieľmi. V kompetencii učiteľa (predmetovej komisie) je navrhnuť reálne počty hodín pre tematické celky, či témy učiva, prípadne uvážiť zmeny v usporiadaní učiva a jeho zaradenia do ročníkov. Učiteľ rozhoduje o výbere a spôsobe demonštrácií fyzikálnych javov, o konkrétnom obsahu teoretických cvičení a pod.

## Prehľad tematických celkov

## Orientačný počet hodín,

### **1. ročník (99 h)**

1. Fyzikálne veličiny a ich meranie	8
2. Mechanika	91

### **2. ročník (99 h)**

1. Molekulová fyzika a termodynamika	37
2. Elektrické pole. Elektrický prúd	62

### **3. ročník (66 h)**

1. Magnetické pole	22
2. Striedavý prúd	20
3. Kmitanie	24

### **4. ročník (60h)**

1. Vlnenie	20
2. Základy fyziky mikrosвета	24
3. Zhrnutie a systematizácia poznatkov z učiva fyziky v 1. – 4. ročníku	<u>16</u>
	324

## **1. ročník**

(3 hodiny týždenne, 99 hodín ročne, z toho 1 hodina týždenne cvičenia)

### **1. Fyzikálne veličiny a ich meranie**

#### Ciele

- používať fyzikálne veličiny SI a ich jednotky
- vyjadrovať vzťahy medzi fyzikálnymi veličinami (tabuľkou, grafom, veličinovou rovnicou), čítať informácie sprostredkované tabuľkou, grafom
- rozlišovať skalárne a vektorové veličiny
- navrhnúť a uskutočniť pozorovanie javu, meranie fyzikálnej veličiny, experiment, výsledky zaznamenať, spracovať, vyhodnotiť, zovšeobecniť
- určiť odchýlku merania, použiť ju pri zápise neúplným číslom a zaokrúhlení výsledkov merania
- vypočítať aritmetický priemer, absolútnu a relatívnu chybu merania.

#### Obsah

Fyzikálny pojem. Fyzikálna veličina a jej jednotka. Medzinárodná sústava jednotiek. Skalárne a vektorové veličiny. Základné operácie s vektormi (sčítanie vektorov, násobenie a delenie vektora číslom). Metódy fyzikálneho poznávania. Meranie fyzikálnych veličín, chyby merania.

### **2. Mechanika**

#### 2.1 Kinematika

#### Ciele

- rozlíšiť pojmy teleso – hmotný bod, pokoj – pohyb, trajektória – dráha, vysvetliť relativnosť pokoja a pohybu
- zvoliť vhodnú vzťažnú sústavu; určiť polohu hmotného bodu pomocou súradníc
- definovať a matematicky opísať priamočiary pohyby – rovnomerný a rovnomerne zrýchlený (spomalený) pohyb; vektormi znázorniť rýchlosť, zmenu rýchlosti a zrýchlenie
- odmerať veľkosť rýchlosti a zrýchlenia telesa
- opísať rovnomerný pohyb po kružnici
- aplikovať poznatky o pohyboch pri riešení úloh
- odmerať dĺžku, čas hmotnosť, objem.

### Obsah

Teleso, hmotný bod. Vzťažná sústava. Mechanický pohyb, relativnosť pokoja a pohybu. Poloha hmotného bodu. Trajektória a dráha. Klasifikácia pohybov. Rýchlosť hmotného bodu. Rovnomerný priamočiary pohyb. Zrýchlenie hmotného bodu. Rovnomerne zrýchlený (spomalený) priamočiary pohyb. Rovnomerný pohyb po kružnici, dostredivé zrýchlenie.

## 2.2 Dynamika

### Ciele

- ilustrovať na príkladoch silu a jej účinky; vysvetliť vektorový charakter sily
- vysvetliť, overiť a používať Newtonove pohybové zákony
- zmerať veľkosť sily trenia pri šmykovom trení
- vysvetliť a použiť zákon zachovania hybnosti
- opísať rovnomerný pohyb po kružnici pomocou veličín odstredivá a dostredivá sila
- vysvetliť ohraničenú platnosť zákonov klasickej mechaniky.

### Obsah

Vzájomné pôsobenie telies. Sila a jej znázornenie. Skladanie síl. Trenie, trecia sila. Prvý pohybový zákon. Inerciálna a neinerciálna vzťažná sústava. Druhý pohybový zákon. Hmotnosť telesa. Tretí pohybový zákon. Hybnosť. Zákon zachovania hybnosti. Odstredivá a dostredivá sila.

## 2.3. Gravitačné pole

### Ciele

- vysvetliť a pri riešení úloh aplikovať Newtonov gravitačný zákon
- charakterizovať a porovnať nehomogénne (radiálne) a homogénne gravitačné pole
- určiť výpočtom parametre pohybov v homogénnom a radiálnom gravitačnom poli
- vysvetliť a používať Keplerove zákony
- prezentovať súčasné predstavy o stavbe vesmíru

### Obsah

Newtonov gravitačný zákon. Gravitačné pole. Intenzita gravitačného poľa. Gravitačná sila, gravitačné zrýchlenie. Pohyby telies v homogénnom gravitačnom poli (voľný pád, zložené pohyby). Pohyby telies v radiálnom gravitačnom poli. Keplerove zákony. Zákonitosti pohybu kozmických telies. Stavba vesmíru.

## 2.4. Práca a energia

### Ciele

- analyzovať vzťahy  $W = F \cdot s$ ,  $W = F \cdot s \cdot \cos \alpha$
- odvodiť vzťah pre kinetickú a potenciálnu energiu, vysvetliť súvislosť medzi zmenami energie a vykonanou prácou
- zdôvodniť a experimentálne potvrdiť vzájomnú premenu mechanických foriem energie, ilustrovať na príkladoch zákon jej zachovania
- aplikovať poznatky o práci, energii, výkone, účinnosti pri riešení úloh z praxe.

### Obsah

Mechanická práca. Výkon. Účinnosť. Kinetická energia. Potenciálna energia. Mechanická energia. Zákon zachovania energie.

## 2.5 Mechanika tuhého telesa

### Ciele

- opísať vznik otáčavého pohybu tuhého telesa
- vyjadriť veľkosť a smer momentu sily
- vysvetliť, overiť a použiť momentovú vetu
- skladať sily pôsobiace v rôznych bodoch tuhého telesa
- určiť stabilitu telesa
- charakterizovať veličinu moment zotrvačnosti, vysvetliť význam v praxi
- porovnať posuvný a otáčavý pohyb tuhého telesa prostredníctvom veličín, ktoré tieto pohyby charakterizujú.

### Obsah

Tuhé teleso. Posuvný a otáčavý pohyb tuhého telesa. Moment sily, momentová veta. Skladanie síl pôsobiacich v rôznych bodoch tuhého telesa. Ťažisko, rovnovážne polohy tuhého telesa. Energia otáčavého pohybu tuhého telesa, moment zotrvačnosti.

## 2.6 Mechanika kvapalín a plynov

### Ciele

- rozlíšiť obsah pojmov tlak, tlaková sila, hydrostatický tlak
- vysvetliť Pascalov a Archimedov zákon, aplikovať ich pri riešení úloh
- vysvetliť a pri riešení úloh použiť rovnicu spojitosti toku a Bernoulliho rovnicu
- zmerať veľkosť výtokovej rýchlosti kvapaliny
- opísať praktické využitie poznatkov o prúdení tekutín.

### Obsah

Vlastnosti tekutín. Tlak v kvapaline, Pascalov zákon. Archimedov zákon, plávania telies. Ustálené prúdenie ideálnej kvapaliny. Rovnica spojitosti, Bernoulliho rovnica. Prúdenie skutočnej kvapaliny a plynu.

## 2. ročník

(3 hodiny týždenne, 99 hodí ročne, z toho 1 hodina týždenne cvičenia)

### **1. Molekulová fyzika a termodynamika**

#### 1.1 Základné poznatky y termiky a termodynamiky

## Ciele

- vysvetliť podstatu kinetickej teórie; opísať a porovnať model štruktúry plynu, pevnej látky a kvapaliny
- vysvetliť vznik rovnovážneho stavu termodynamической sústavy
- definovať termodynamickú a Celziovú teplotnú stupnicu, používať vzťah medzi jednotkami kelvin a stupeň Celzia
- charakterizovať vnútornú energiu telesa, vysvetliť príčiny jej zmien
- definovať veličinu merná tepelná kapacita; zostaviť a používať kalorimetrickú rovnicu
- navrhnúť a realizovať postup experimentálneho určenia mernej tepelnej kapacity
- vysvetliť prvý termodynamický zákon, príklady jeho platnosti, aplikovať ho pri riešení úloh.

## Obsah

Kinetická teória látok. Modely štruktúr látok v rôznych skupenstvách. Termodynamická sústava, rovnovážny stav a dej, izolovaná sústava, termodynamická teplota. Vnútorná energia telesa. Zmeny vnútornej energie pri konaní práce a pri tepelnej výmene. Teplo. Merná tepelná kapacita. Kalorimetrická rovnica. Prvý termodynamický zákon.

### 1.2. Štruktúra a vlastnosti plynov

#### Ciele

- vysvetliť a používať stavovú rovnicu
- charakterizovať a porovnať deje s ideálnym plynom na základe grafov, určiť z grafu prácu plynu
- opísať zmeny energie pri dejoch s ideálnym plynom
- opísať kruhový dej, určiť účinnosť, vysvetliť druhý termodynamický zákon.

#### Obsah

Ideálny plyn. (Stredná kvadratická rýchlosť a stredná kinetická energia molekúl. Základná rovnica pre tlak ideálneho plynu.) Stavová rovnica. Jednoduché deje s ideálnym plynom. Stavové zmeny ideálneho plynu z energetického hľadiska. (Adiabatický dej.) Práca plynu. Kruhový dej, účinnosť. Druhý termodynamický zákon. (Tepelné motory)

### 1.2 Štruktúra a vlastnosti pevných látok

#### Ciele

- formulovať Hookov zákon, použiť ho pri riešení úloh
- potvrdiť pokusne a príkladmi z praxe vzťah medzi teplotou a teplotnou zmenou zohrievaných telies
- vysvetliť fyzikálny význam súčiniteľa teplotnej (dĺžkovej, objemovej) rozťažnosti, riešiť úlohy s využitím vzťahu pre teplotnú rozťažnosť.

#### Obsah

Kryštalické a amorfné látky. Deformácia pevného telesa. (Krivka deformácie.) Hookov zákon. Teplotná dĺžková a objemová rozťažnosť pevných látok. Teplotná rozťažnosť v praxi. Topenie a tuhnutie, skupenské a merné skupenské teplo. Sublimácia a desublimácia.

### 1.4. Štruktúra a vlastnosti kvapalín

#### Ciele

- opísať a vysvetliť vlastnosti povrchovej vrstvy kvapaliny
- navrhnúť a realizovať metódu merania povrchového napätia kvapaliny
- opísať jav kapilárnej elevácie a depresie
- použiť fázový diagram na vysvetlenie zmeny skupenstva látok.

### Obsah

Povrchová vrstva kvapaliny. Povrchová energia, povrchová sila, povrchové napätie. Kapilarita. Teplotná objemová rozťažnosť kvapalín. Vyparovanie a var. Nasýtená a prehriata para. Fázový diagram.

## **3. Elektrické pole. Elektrický prúd.**

### 2.1 Elektrické pole

#### Ciele

- opísať elektrický náboj a jeho prejavy
- vysvetliť Coulombov zákon, aplikovať ho pri riešení úloh
- charakterizovať vektorový a siločiarový model elektrického poľa, vysvetliť vzťah siločiarového modelu a modelu pomocou ekvipotenciálnych plôch
- vypočítať intenzitu elektrického poľa, potenciál a napätie
- vysvetliť rozdiel medzi správaním vodiča a izolantu v elektrickom poli; rozlíšiť pojmy permitivita vákuua, relatívna permitivita a permitivita dielektrika
- vypočítať kapacitu kondenzátorov spojených paralelne, sériovo
- porovnať elektrické a gravitačné pole.

### Obsah

Elektrický náboj. Coulombov zákon. Elektrické pole, intenzita elektrického poľa. Elektrický potenciál. Elektrické napätia. Vodiče a izolanty v elektrickom poli. Elektrostatická indukcia, polarizácia dielektrika. Permitivita prostredia, relatívna permitivita. Kapacita vodiča, kondenzátor, spájanie kondenzátorov. (Energia elektrického poľa kondenzátora.)

### 2.2 Elektrický prúd

#### Ciele

- rozlíšiť elektrický prúd ako jav a ako fyzikálnu veličinu
- zostaviť podľa schémy elektrický obvod (jednoduchý, rozvetvený)
- odmerať závislosť prúdu od napätia v časti obvodu
- odvodiť Ohmov zákon pre uzavretý obvod, zmerať vnútorný odpor, odpor rezistora, elektromotorické napätie zdroja
- formulovať Kirchhoffove zákony, aplikovať ich pri riešení úloh
- použiť rezistor s premenným odporom na reguláciu prúdu v obvode a napätia zdroja
- odvodiť vzťahy pre elektrickú prácu a výkon, aplikovať ich pri riešení úloh
- vysvetliť na príkladoch elektrónové a dierové vedenie prúdu v polovodičoch; charakterizovať vlastnosti prechodu PN
- vysvetliť Faradayove zákony elektrolýzy, použiť ich pri riešení úloh
- vysvetliť jav ionizácie plynu; rozlíšiť mechanizmus samostatného a nesamostatného vedenia elektrického prúdu v plyne
- porovnať vedenie elektrického prúdu v rôznych látkach
- dodržiavať zásady bezpečnosti práce s elektrickými prístrojmi a zariadeniami.

## Obsah

Elektrický prúd. Zdroje elektrického napätia, elektromotorické a svorkové napätie zdroja, meranie napätia.

Elektrický prúd v kovoch. Ohmov zákon. Elektrický odpor vodiča. Voltampérová charakteristika rezistora. Odpor kovov ako funkcia teploty. Ohmov zákon pre uzavretý obvod. Kirchoffove zákony. Práca a výkon elektrického prúdu. Účinnosť elektrických zariadení.

Elektrický prúd v polovodičoch. Závislosť odporu polovodiča od teploty, termistor. Vlastné a nevlastné polovodiče. Prechod PN. Polovodičová dióda. Elektrický prúd v elektrolytoch. Faradayove zákony elektrolýzy. Technické využitie elektrolýzy.

Elektrický prúd v plynoch a vo vákuu. Samostatný a nesamostatný výboj, voltampérová charakteristika. Termoemisia elektrónov, (obrazovka).

## **3. ročník**

(2 hodiny týždenne, 66 hodín ročne, z toho 1 hodina týždenne s delenou triedou)

### **1. Magnetické pole**

#### 1.1 Stacionárne magnetické pole

##### Ciele

- znázorniť magnetické pole permanentného magnetu, priameho vodiča s prúdom a cievky s prúdom magnetickými indukčnými čiarami
- navrhnúť experiment, vysvetliť a porovnať vzájomné pôsobenie vodičov s prúdom; opísať pôsobenie magnetického poľa na pohybujúce sa elektrické náboje
- definovať veličiny magnetická indukcia, magnetický indukčný tok; vyjadriť magnetickú silu pôsobiacu na vodič s prúdom a na pohybujúcu sa časticu s elektrickým nábojom.

##### Obsah

Magnetické pole stáleho magnetu a vodiča s prúdom. Pôsobenie magnetického poľa na vodič s prúdom a na pohybujúcu sa časticu s nábojom. Vzájomné silové pôsobenie medzi vodičmi s prúdom. Magnetická indukcia. (Lorentzova sila. Látka v magnetickom poli, magnetovanie. Magnetické materiály v technickej praxi.)

#### 1.2 Nestacionárne magnetické pole

##### Ciele

- vysvetliť jav elektromagnetickej indukcie; vysvetliť a overiť Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie
- vysvetliť a experimentálne potvrdiť jav vlastnej indukcie; na príkladoch z praxe odvodiť vzťah pre samoindukované napätie
- vysloviť a pokusne potvrdiť Lenzov zákon
- určiť energiu magnetického poľa cievky.

##### Obsah

Magnetický indukčný tok. Elektromagnetická indukcia. Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie. Lenzov zákon. Vlastná indukcia, indukčnosť. Energia magnetického poľa cievky.

## **2. Striedavý prúd**

### Ciele

- vysvetliť vznik striedavého napätia; vyjadriť okamžitú hodnotu napätia v závislosti od času
- vysvetliť fázový posun medzi prúdom a napätím v obvodoch s prvkami R, L, C
- navrhnúť a realizovať experiment na meranie indukčnosti cievky pomocou striedavého prúdu
- vypočítať efektívne hodnoty striedavého prúdu a napätia
- navrhnúť metódu merania výkonu striedavého prúdu
- navrhnúť, skonštruovať a vyskúšať polovodičový usmerňovač striedavého prúdu
- vysvetliť konštrukciu, vlastnosti a využitie transformátora striedavého napätia
- opísať spôsob výroby elektrickej energie, porovnať typy elektrární podľa účinnosti a vplyvu na životné prostredie.

### Obsah

Vznik striedavého napätia a prúdu. Obvod striedavého prúdu s R, L, C. (Obvody striedavého prúdu s RLC v sérii. Impedancia obvodu striedavého prúdu.) Usmerňovač s polovodičovou diódou. (Tranzistor, tranzistorový zosilňovač.) Výkon striedavého prúdu. Efektívne hodnoty striedavého prúdu a napätia.

Generátor striedavého prúdu. (Trojfázová sústava striedavých napätí.) Transformátor. Prenosová sústava energetiky, elektráreň.

## **3. Kmitanie**

### Ciele

- opísať jednoduchý kmitavý pohyb; porovnať harmonický kmitavý pohyb mechanického oscilátora s rovnomerným pohybom po kružnici
- analyzovať kinematickú rovnicu kmitavého pohybu, určiť výpočtom veličiny charakterizujúce kmitavý pohyb, zostaviť kinematickú rovnicu zo zadaných hodnôt
- charakterizovať elektromagnetický oscilátor
- vysvetliť proces premeny energie v oscilátoroch a spôsob nahrádzania jej strát
- charakterizovať a rozlíšiť vlastné (tlmené) a nútené (netlmené) kmitanie oscilátorov
- charakterizovať rezonančné javy, spôsoby znižovania ich negatívnych prejavov a ochrany pred nimi.

### Obsah

Mechanický oscilátor, harmonický kmitavý pohyb. Kinematika kmitavého pohybu. Časový diagram. (Zložené kmitanie.) Dynamika vlastného kmitania oscilátora. Premeny energie v mechanickom oscilátore.

Elektromagnetický oscilátor. Vlastné a nútené kmitanie oscilátora. Rezonancia. (Rezonančná krivka). Rezonančné javy v praxi.

## **4. ročník**

(2 hodiny týždenne, 60 hodín ročne, z toho 1 hodina týždenne s delenou triedou)

## **1. Vlnenie**

## Ciele

- opísať vznik a vlastnosti mechanického a elektromagnetického vlnenia, určiť výpočtom veličiny, ktoré ich charakterizujú
- vysvetliť, experimentálne overiť a pri riešení úloh aplikovať Huygensov princíp (odraz, zákon odrazu, lom, zákon lomu)
- charakterizovať zvuk a jeho vlastnosti, porovnať veľkosť rýchlosti zvuku v rôznych látkach
- opísať metódu merania rýchlosti svetla, zmerať vlnovú dĺžku svetla
- rozlíšiť druhy elektromagnetického vlnenia podľa vlnových dĺžok, opísať ich vlastnosti a praktické využitie
- zobrazíť predmet zrkadlami a šošovkami
- navrhnúť model korekcie krátkozrakosti a ďalekozrakosti šošovkami.

## Obsah

Postupné mechanické vlnenie (prične, pozdĺžne). Rýchlosť vlnenia, vlnová dĺžka. Rovnica postupnej vlny. (Interferencia vlnenia. Odraz vlnenia v rade bodov. Stojaté vlnenie.) Vlnenie v izotropnom prostredí. Huygensov princíp. Odraz a lom vlnenia. Zvuk a jeho vlastnosti. Rýchlosť zvuku. Ultrazvuk a infrazvuk. Ochrana pred škodlivými účinkami zvuku.

Elektromagnetické vlnenie, elektromagnetická vlna. Rýchlosť elektromagnetického vlnenia. Elektromagnetický dipól. (Polarizácia a odraz elektromagnetického vlnenia.) Šírenie elektromagnetického vlnenia. Vplyv negatívnych účinkov elektromagnetického vlnenia na ľudský organizmus a ochrana pred nimi.

(Prenos signálov vlnením, prenosová sústava oznamovacej techniky. Elektroakustické meniče, mikrofón, reproduktor. Vysielač, prijímač. Princíp televízie.)

Elektromagnetické žiarenie a jeho spektrum. Svetlo, frekvencia, vlnová dĺžka, rýchlosť svetla, index lomu. Odraz a lom svetla. Disperzia, optické spektrum. Interferencia, ohyb, polarizácia svetla. (Koherencia. Interferencia svetla na tenkej vrstve. Interferencia svetla pri ohybe na štrbine a optickej mriežke).

Optické zobrazovanie. Zobrazovanie odrazom a lomom na rovinatej a guľovej ploche. Zobrazovanie tenkými šošovkami (zobrazovacie rovnice). (Zobrazovanie lupou, okom, mikroskopom, ďalekohľadom).

## **2. Základy fyziky mikrosвета**

### Ciele

- vysvetliť fotoelektrický jav
- vysvetliť súvislosť medzi emisným spektrom atómu vodíka a stavbou elektrónového obalu
- porovnať spontánnu a stimulovanú emisiu
- opísať model jadra; vysvetliť vzťah medzi väzbovou energiou jadra a hmotnostným úbytkom
- opísať jav rádioaktívnej premeny
- analyzovať procesy, ktoré prebiehajú pri jadrových reakciách
- ilustrovať na príklade ľubovoľnej jadrovej reakcie platnosť zákonov zachovania energie, hmotnosti, hybnosti a elektrického náboja
- vypočítať a porovnať polčas premeny vybraných rádionuklidov, uviesť príklady ich využitia
- opísať spôsob priemyselného využitia jadrovej energie
- opísať základné spôsoby ochrany pred žiarením
- charakterizovať súčasný fyzikálny obraz sveta.

## Obsah

Fotoelektrický jav. Einsteinova teória fotoelektrického javu. Korpuskulárny dualizmus žiarenia a častíc. Elektrónový obal atómu, kvantovanie energie atómu. Energia a absorpcia svetla, laser.

Jadro atómu. Väzbová energia jadra, hmotnostný úbytok. Syntéza a štiepenie jadra. Reťazová reakcia, jadrový reaktor. Prirodzená a umelá rádioaktivita. Časový priebeh rádioaktívnej premeny, rádionuklidy. Bezpečnosť pri práci s jadrovými zariadeniami a rádionuklidmi.

Ochrana životného prostredia.

Vývoj názorov na mikrosvet.

Súčasný fyzikálny obraz sveta.

### **3. (Základy špeciálnej teórie relativity)**

(Priestor a čas v klasickej mechanike. Vznik špeciálnej teórie relativity. Relatívnosť súčasnosti. Dilatácia času a kontrakcia dĺžok. Relativistická hmotnosť, relativistický vzťah medzi hmotnosťou a energiou.)

### **4. (Astrofyzika)**

(Telesá slnečnej sústavy. Základné charakteristiky planét slnečnej sústavy. Vznik a vývoj hviezd. Zdroje energie vo hviezdach.)

## **Zhrnutie a systematizácia poznatkov z učiva fyziky v 1. – 4. ročníku**

### **Cvičenia**

#### Laboratórne cvičenia

1. Oboznámenie žiakov s prácou v laboratóriu. Overenie laboratórných zručností žiakov zo ZŠ.
2. Meranie dĺžky posuvným meradlom s nóniom a mikrometrickou skrutkou. Meranie hmotnosti telesa vážením. Meranie dĺžky časového intervalu. Meranie objemu kvapaliny pomocou odmernej nádoby.
3. Pokusné pozorovanie pohybu guľôčky po naklonenej a vodorovnej rovine.
4. Meranie veľkosti sily trenia pri šmykovom trení.
5. Experimentálne štúdium vzájomných premien mechanických foriem energie.
6. Meranie hustoty kvapaliny s využitím Archimedovho zákona.
7. Meranie výtokovej rýchlosti kvapaliny.
8. Určenie povrchového napätia kvapaliny.
9. Určenie mernej tepelnej kapacity telesa pomocou zmiešavacieho kalorimetra.
10. Overenie Hookovho zákona.
11. Určenie merného skupenského tepla topenia ľadu, prípadne ľahko taviteľnej látky.
12. Meranie prúdu a napätia
13. Meranie odporu rezistora.
14. Meranie vnútorného odporu a elektromotorického napätia zdroja.
15. Určenie indukčnosti cievky striedavým prúdom.
16. Meranie výkonu striedavého prúdu.
17. Overenie činnosti polovodičového usmerňovača.
18. Meranie vlnovej dĺžky svetla.

Uvedené laboratórne úlohy sú záväzné. Okrem nich možno vo vyučovaní realizovať aj ďalšie s témami podľa vlastného výberu.

### Teoretické cvičenia

Teoretické cvičenia sú určené na priebežné precvičovanie, upevňovanie a prehĺbovanie poznatkov formou riešenia kvantitatívnych a kvalitatívnych úloh (výhodiskom pre riešenie môže byť aj experiment), diskusiu k vybraným problémom, na zhrnutie a systematizáciu poznatkov. Konkrétny obsah cvičení volí učiteľ podľa vlastného uváženia.

### **PROCES**

Metódy, formy a prostriedky vyučovania fyziky majú stimulovať rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť, tvorivosť. Uprednostňujú sa také stratégie vyučovania, pri ktorých žiak ako aktívny subjekt v procese má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať, učiteľ zase povinnosť nie nútiť, ale motivovať, povzbudzovať a viesť žiaka k čo najlepším výkonom, podporovať jeho aktivity všeobecne i v oblastiach zvýšeného študijného záujmu.

Stimulovať poznávacie činnosti žiaka predpokladá uplatňovať vo vyučovaní vo vhodnom proporcionálnom zastúpení a prepojení metódy empirického a teoretického poznávania.

Empirická zložka fyzikálneho poznávania sa vo vyučovaní realizuje prostredníctvom sledovania demonštrácií fyzikálnych javov, ale aj participáciou žiakov na ich uskutočňovaní a vykonávaním experimentálnych činností samotnými žiakmi. Každá experimentálna činnosť má istú logickú postupnosť – od vyslovenia problému úlohy, úvahy o možnosti jeho riešenia, opisu a zostavenia experimentálneho zariadenia, vyjadrenia hypotézy o výsledku, získania, zaznamenania a spracovania údajov, konfrontácie hypotézy s výsledkom experimentu, až po vyslovenie a zovšeobecnenie záverov. Žiak by si mal praktickou činnosťou uvedený postup osvojiť a riadiť sa ním.

Teoretické poznávanie sa rozvíja pri vysvetľovaní fyzikálnych javov, dejov, zákonitostí, pri riešení fyzikálnych problémov a diskusiách k nim. Prevažuje pri sprístupňovaní málo názorných, abstraktných častí učiva, kde reálny experiment treba nahradiť myšlienkovým, či reálne deje a procesy ich modelmi.