**Критеријуми и елементи оцењивања у настави физике**

Основне школе **„Мирослав Антић“у Чонопљи**

Стручно веће природних наука, наставници физике

Ученици од шестог до осмог разреда се из физике оцењују на три начина:

1. писмено,

2. усмено,

3. на основу активности на часу.

Усмено одговарање

Ученици увек треба да буду припремљени за усмени одговор. Могу бити испитивани сваког часа, с тим што имају право једном у току полугодишта на извињење и то пре почетка часа, уколико процене да нису спремни за одговарање. Извињење се не може искористити када наставник прозове ученика, већ искључиво пре. Оцена се уписује у дневник. Ученици могу поправљати своје усмене одговоре.

Контролне вежбе

Контролне вежбе изводиће се према унапред утврђеном плану који ће бити истакнут на сајту школе. Оцена се уписује у дневник.

У табели су истакнути критеријуми за оцењивање контролне вежбе:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| оцена | проценат | образовниниво | образовниниво |
| 1 | 0-29% |  |  |
| 2 | 30%-49% | основниниво | препознавање |
| 3 | 50%-69% | средњиниво | репродукција |
| 4 | 70%-85% | средњиниво | разумевање |
| 5 | 86%-100% | напредниниво | примена |

Активностученика

У активности ученика спадају кратки усмени одговори на часу приликом обнављања или обраде нове лекције, израда домаћих задатака, рад лабораторијских вежби, кратки пројекти, петнаестоминутне провере, израда цртежа и презентација. Настваник сваки час прати активности ученика и благовремено бележи у своју педагошку свеску. На тај начин наставник формативно оцењује ученика. Целокупна активност ученика може бити изражeна сумативном оценом у дневнику.

Петнаестоминутне провере

Овакав вид провере не мора бити унапред најављен. Служи као повратна информација ученику и наставнику о постигнућу ученика, утиче на оцену из активности и може се узети у обзир приликом утврђивања закључне оцене.

**Школска свеска**

Наставник може да оцени радну свеску ученика на крају полугодишта/школске године. Наставник оцењује: садржај свеске, уредност, цртеже, додатне текстове...

Критеријуми за вредновање групног рада

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Групнирад | Елементи процене задатка са показатељима | | |
| **Нивопостигнућа** | **Рад у групи** | **Познавање тематике** | **Размена, повезивање и примена идеја** |
| ***комплетно*** | Ученик сарађује са члановима групе, уважава њихове потребе како би се задатак што успешније обавио. | Ученик поседује знања, активно подстиче размену идеја и знања са члановима групе и уважава њихове идеје. | Ученик размењује идеје са другима и примењује идеје за решавање задатка. |
| ***делимично*** | Ученику је потребна помоћ како би сарађивао са члановима групе. | Ученик поседује извесна знања и мало суделује у размени идеја. | Ученику је потребна помоћ у примени идеја у решавању задатка |
| ***ништа*** | Ученик је неуспешан кад ради у групи. | Ученик омаловажава мишљење осталих чланова у тиму. | Ученик не доприноси заједничком раду. |

**Врста, ниво и обим знања и ангажовање ученика оцењују се тако да оцену:**

**одличан (5)** добија ученик који у потпуности показује способност трансформације знања и примене у новим ситуацијама; лако лoгички пoвeзуje чињeницe и пojмoвe; самостално изводи закључке који се заснивају на подацима; решава проблеме на нивоу стваралачког мишљења и у потпуности критички рaсуђуje; показује изузетну самосталност уз изузетно висок степен активности и ангажовања.

**врло добар (4)** добија ученик који у великој мери показује способност примене знања и лoгички пoвeзуje чињeницe и пojмoвe; самостално изводи закључке који се заснивају на подацима; решава поједине проблеме на нивоу стваралачког мишљења и у знатној мери критички рaсуђуje; показује велику самосталност и висок степен активности и ангажовања.

**добар (3)** добија ученик који у довољној мери показује способност употребе информација у новим ситуацијама; у знатној мери лoгички пoвeзуje чињeницe и пojмoвe; већим делом самостално изводи закључке који се заснивају на подацима и делимично самостално решава поједине проблеме; у довољној мери критички рaсуђуje; показује делимични степен активности и ангажовања.

**довољан (2)** добија ученик који знања која је остварио су на нивоу репродукције, уз минималну примену; у мањој мери лoгички пoвeзуje чињeницe и пojмoвe и искључиво уз подршку наставника изводи закључке који се заснивају на подацима; понекад је самосталан у решавању проблема и у недовољној мери критички рaсуђуje; показује мањи степен активности и ангажовања.

**недовољан (1)** добија ученик који знања која је остварио нису ни на нивоу препознавања и не показује способност репродукције и примене; не изводи закључке који се заснивају на подацима; критички не рaсуђуje; не показује интересовање за учешће у активностима нити ангажовање.

• **Закључна оцена** утврђује се на крају првог и другог полугодишта, на основу свих појединачних оцена (\*најмање четири оцене током полугодишта) које су унете у дневник од почетка школске године.

Закључна оцена не може да буде већа од највеће појединачне оцене уписане у дневник, добијене било којом техником провере знања.

Закључна оцена на полугодишту не узима се у обзир приликом утврђивања аритметичке средине на крају другог полугодишта.

Уколико ученик стиче образовање и васпитање по ИОП-у 1, оцењује се на основу ангажовања и степена остварености исхода, уз прилагођавање начина и поступка оцењивања.

Уколико ученик стиче образовање и васпитање по ИОП-у 2, оцењује се на основу ангажовања и степена оставрености прилагођених циљева и исхода, који су дефинисани у персонализованом плану наставе и учења, уз прилагођавање начина и поступка оцењивања.

Опис потребних знања и вештина за добијање оцене из физике:

**Оцена одличан (5)**

* Ученик примењује знања, укључујући и методолошка, у сложеним и непознатим ситуацијама;
* Самостално и на креативан начин објашњава и критички разматра сложене садржинске целине и информације; процењује вредност теорија, идеја и ставова;
* Бира, повезује и вреднује различите врсте и изворе података
* Формулише претпоставке, проверава их и аргументује решења, ставове и одлуке;
* Решава проблеме који имају и више решења, вреднује и образлаже решења и примењене поступке;
* Изражава се на различите начине (усмено, писано, графички, практично, и др.), укључујући и коришћење информационих технологија и прилагођава комуникацију и начин презентације различитим контекстима;
* Самостално извршава сложене радне задатке поштујући стандардизовану процедуру, захтеве безбедности и очувања околине, показује иницијативу и прилагођава извођење, начин рада и средства новим ситуацијама;
* Доприноси групном раду продукцијом идеја, иницира и организује поделу задатака; уважава мишљења других чланова групе и помаже им у реализацији њихових задатака, посебно у ситуацији „застоја” у групном раду; фокусиран је на заједнички циљ групног рада и преузима одговорност за реализацију продуката у задатом временском оквиру;
* Утврђује приоритете и ризике и на основу тога планира и организује краткорочне и дугорочне активности и одређује потребно време и ресурсе;
* Континуирано показује заинтересованост и одговорност према сопственом процесу учења, уважава препоруке за напредовање и реализује их.
* Ученик репродукује градиво, разуме, надограђује стечена знања.
* Самостално образлаже садржај наводећи и своје примере, решава и сложене проблеме и задатке. Одлично познаје физичке појаве, изводи закључке на основу физичких појава које је видео или замислио, повезује податке са графика и других визуелизација, корелише стечена знања са садржајима других предмета.
* Може преносити своја знања другима и сигурно и јасно излаже сопствене ставове о проблематици.

**Оцена врлодобар (4)**

* Логички организује и самостално тумачи сложене садржинске целине и информације;
* Повезује садржаје и концепте из различитих области са ситуацијама из живота;
* Пореди и разврстава различите врсте података према више критеријума истовремено;
* Заузима ставове на основу сопствених тумачења и аргумената;
* Уме да анализира проблем, изврши избор одговарајуће процедуре и поступака у решавању нових проблемских ситауција;
* Изражава се на различите начине (усмено, писано, графички, практично, и др.), укључујући и коришћење информационих технологија и прилагођава комуникацију задатим контекстима;
* Самостално извршава сложене радне задатке према стандардизованој процедури, бира прибор и алате у складу са задатком и захтевима безбедности и очувања здравља и околине;
* Планира динамику рада, организује активности у групи, реализује сопствене задатке имајући на уму планиране заједничке продукте групног рада;
* Планира и организује краткорочне и дугорочне активности, утврђује приоритете и одређује потребно време и ресурсе;
* Континуирано показује заинтересованост за сопствени процес учења, уважава препоруке за напредовање и углавном их реализује.
* У стању је да надогради стечена знања. Садржај образлаже самостално, користи задате примере и самостално решава проблеме и задатке. Познаје ознаке физичких величина, повезује задате податке, ретко не може да реши сложене проблеме и задатке, није самосталан у решавању најтежих задатака.
* Приликом израде рачунских задатака сналази се и решава и задатке који су сасвим нови, уз повезивање свих стечених знања из свих школских предмета., коришћењем већ виђених и решених задатака.

**Оцена добар (3)**

* Разуме и самостално објашњава основне појмове и везе између њих;
* Разврстава различите врсте података у основне категорије према задатом критеријуму;
* Уме да формулише своје ставове, процене и одлуке и објасни начин како је дошао до њих;
* Бира и примењује одговарајуће поступке и процедуре у решавању проблемских ситуација у познатом контексту;
* Уме јасно да искаже одређени садржај у складу са захтевом и на одговарајући начин (усмено, писмено, графички, практично, и др.), укључујући коришћење информационих технологија;
* Самостално извршава рутинске радне задатке према стандардизованој процедури, користећи прибор и алате у складу са захтевима безбедности и очувања здравља и околине;
* Извршава додељене задатке у складу с циљевима, очекиваним продуктима и планираном динамиком рада у групи; уважава чланове тима и различитост идеја;
* Планира и организује краткорочне активности и одређује потребно време и ресурсе;
* Показује заинтересованост за сопствени процес учења, уважава препоруке за напредовање и делимично их реализује.
* Ученик репродукује и разуме основне физичке појмове, разуме садржај, али је површан у његовој примени.
* Садржај може образложити користећи задате примере, али уз интервенцију наставника.
* Познаје основне физичке формуле, самостално решава задатке средње тежине, и проблеме.
* Уме да реши рачунске задатке који су слични задацима рађеним на редовној настави.
* Понекад греши приликом самосталног решавања сложених проблема или задатака.
* Повезује податке приказане графицима, сликама или таблицама и интерпретира их самостално.
* Јасно излаже садржаје али је нејасан у аргументацији.

**Оцена довољан (2)**

* Познаје и разуме кључне појмове и информације и повезује их на основу задатог критеријума;
* Усвојиојеодговарајућутерминологију;
* Закључује директно на основу поређења и аналогије са конкретним примером;
* Способан је да се определи и искаже став;
* Примењује одговарајуће поступке и процедуре у решавању једноставних проблемских ситуација у познатом контексту;
* Уме јасно да искаже појединости у оквиру одређеног садржаја, држећи се основног захтева и на одговарајући начин (усмено, писмено, графички, практично, и др.), укључујући и коришћење информационих технологија;
* Уз инструкције извршава рутинске радне задатке према стандардизованој процедури, користећи прибор и алате у складу са захтевима безбедности и очувања здравља и околине;
* Извршава додељене задатке искључиво на захтев и уз подршку осталих чланова групе; уважава чланове тима и различитост идеја;
* Планира и организује краткорочне активности на основу задатих услова и ресурса;
* Повремено показује заинтересованост за сопствени процес учења, а препоруке за напредовање реализује уз стално праћење.
* Ученик репродукује и препознаје основне појмове: pазуме садржај, али не зна да га примени ни образложи на непознатим задацима.
* Познаје основне физичке формуле, али често греши приликом самосталног решавања чак и једноставних проблема и задатака.
* Препознаје податке приказане графицима, сликама или у табелама али их не може у потпуности самостално интерпретирати, већ му је потребна помоћ наставника.
* Аргументује површно и несигурно па је нејасан и у излагању градива.

**Оцена недовољан (1)**

* Ученик који не испуњава критеријуме за оцену довољан (2) и не показује заинтересованост за сопствени процес учења, нити напредак.
* Ученик не препознаје основне физичке појмове, или их само може набројати.
* Не показује разумевање садржаја ни уз помоћ наставника и није у стању самостално да га репродукује.
* Не може самостално да решава најпростије рачунске задатке.

Образовни стандарди за крај обавезног образовањаза наставни предмет

**ИСКАЗИ СТАНДАРДА**

1. **МЕХАНИКА**

Основниниво

ФИ.1.1.1. Ученик/ученица зна појмове: мировање, кретање, правац и смер кретања, путања,пут, време, брзина, убрзање; разликује врсте кретања према облику путање и променибрзине; зна основне карактеристике равномерног и променљивог кретања; уме да израчунасредњу брзину, пређени пут и протекло време ако су му познате друге две величине.

ФИ.1.1.2. Ученик/ученица познаје смисао Њутнових закона механике и разуме да је силаузрок промене брзине и деформације тела; зна како на тело делују гравитациона сила и силатрења и препознаје појаву инерције у примерима из свакодневног живота; разликује појмовемасе, тежине и силе Земљине теже.

ФИ.1.1.3. Ученик/ученица разуме појам притиска и зна од чега он зависи код чврстих тела, утечностима и гасовима; познаје принцип спојених судова; разликује појмове рада, енергије иснаге; разликује облике механичке енергије и познаје основни смисао Закона одржањаенергије; зна основне услове равнотеже полуге и познаје њену примену код једноставних механизама, препознаје и описује врсте статичке равнотеже.

Средњи ниво

ФИ.2.1.1. Ученик/ученица зна физичке величине које су одређене само бројном вредношћу(пређени пут, време, маса, рад, енергија, снага) и оне које су дефинисане интензитетом,правцем и смером (брзина, убрзање, сила); разуме слагање колинеарних сила и уме да одредињихову резултанту.

ФИ.2.1.2. Ученик/ученица зна основна својства силе трења, гравитационе силе, силе

еластичности, силе потиска и разликује их у конкретним примерима у свакодневном животу;зна принцип рада простих машина (полуга, хидрауличне машине).

ФИ.2.1.3. Ученик/ученица разуме појам густине; уме да одреди хидростатички притисак;разуме порекло и карактеристике атмосферског притисака.

ФИ.2.1.4. Ученик/ученица решава једноставне проблеме и задатке који се односе на средњуи релативну брзину, равномерно и равномерно променљиво праволинијско кретање,Њутнове законе механике, примењује директну и обрнуту пропорционалност при решавањупроблема; користи и интерпретира графички и табеларни запис зависности физичкихвеличина.

ФИ.2.1.5. Ученик/ученица зна од којих величина и како зависе кинетичка енергија и

гравитациона потенцијална енергија тела у близини Земље; описује трансформисање једногоблика енергије у други у складу са Законом одржања механичке енергије.

Напредни ниво

ФИ.3.1.1. Ученик/ученица разуме момент силе, разуме и примењује услове равнотежеполуге; зна које силе делују на потопљено тело и уме да објасни понашање тела у течности(Архимедов закон и услов пливања); разуме разлику између преношења притиска у чврстимтелима и у флуидима; разуме и примењује Паскалов закон.

ФИ.3.1.2. Ученик/ученица разуме везу између енергије и рада и зна основни облик Законаодржања механичке енергије.

ФИ.3.1.3. Ученик/ученица уме да решава проблеме и задатке (квалитативне, рачунске, графичке, експерименталне), анализира и презентује њихове резултате.

**2. ТОПЛОТНА ФИЗИКА**

Основни ниво

ФИ.1.2.1. Ученик/ученица разликује основна агрегатна стања супстанце; зна да агрегатно

стање супстанце зависи од температуре и који се прелази дешавају загревањем, а који

хлађењем.

ФИ.1.2.2. Ученик/ученица зна начине промене температуре тела; препознаје ситуације у

којима долази до топлотне размене; зна да разне супстанце различито проводе топлоту и да

се запремина тела мења са променом температуре.

Средњи ниво

ФИ.2.2.1. Ученик/ученица разликује појмове температуре, топлоте и унутрашње енергије иобјашњава примере промене унутрашње енергије вршењем рада и топлотном разменом.

ФИ.2.2.2. Ученик/ученица познаје и описује топлотне појаве у свакодневном животу; уме даприкаже неке појаве једноставним огледима (топлотно ширење, проводљивост); зна даименује фазне прелазе; у конкретним ситуацијама уме да изабере топлотне проводнике илиизолаторе (према табличним подацима).

Напредни ниво

ФИ.3.2.1. Ученик/ученица зна разлику између унутрашње енергије и количине топлоте;разуме карактеристичне процесе који описују промене агрегатних стања.

ФИ.3.2.2. Ученик/ученица разуме појам специфичне топлотне капацитивности и уме дарешава проблеме и задатке који се односе на топлотну равнотежу.

\*ФИ.3.2.3. Ученик/ученица разуме појам специфичне топлоте фазног прелаза и уме дарешава проблеме топлотне равнотеже који укључује фазне прелазе.

**3. ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗАМ**

Основни ниво

ФИ.1.3.1. Ученик/ученица зна врсте наелектрисања, основне начине наелектрисавања тела иосновна својства електростатичке силе; препознаје појаву статичког електрицитета усвакодневном животу; зна основна својства магнета и интеракције између магнета; познајепримену магнета у пракси; зна да Земља има магнетно поље и разуме принцип рада компаса.

ФИ.1.3.2. Ученик/ученица разликује електричне проводнике и изолаторе у свакодневномживоту; зна основне елементе струјног кола и разуме улогу извора електричне струје; уме данацрта једноставно електрично коло; зна везу између јачине струје, напона и отпорностипроводника; разликује редну и паралелну везу отпорника (потрошача) у једноставномелектричном колу.

ФИ.1.3.3. Ученик/ученица наводи примере примене различитих деловања електричне струје(магнетно, топлотно, механичко, хемијско) у свакодневном животу.

Средњи ниво

ФИ.2.3.1. Ученик/ученица зна да јачина поља одређује силу којом поље делује на

наелектрисање, односно магнет; уме да графички прикаже електрично поље тачкастогнаелектрисања и магнетно поље праволинијског струјног проводника; разуме појамхомогеног поља и уме графички да прикаже хомогено електрично и магнетно поље.

ФИ.2.3.2. Ученик/ученица разуме како интензитет силе зависи од количине наелектрисањатела, њиховог међусобног растојања и средине у којој се налазе и решава једноставнезадатке.

ФИ.2.3.3. Ученик/ученица разуме зашто метали проводе струју и како течности и гасовимогу постати проводници; зна да електрична отпорност металног проводника зависи одњегових димензија и врсте материјала од којег је направљен и на основу тога уме даупоређује отпорности различитих проводника; уме да повеже отпорнике редно и паралелно и израчуна еквивалентну отпорност везе.

ФИ.2.3.4. Ученик/ученица зна Омов закон за просто струјно коло; уме да повеже основнеелементе и мерне инструменте у струјно коло; може мерењем да утврди зависност јачинеструје од напона на крајевима отпорника, прикаже резултате табеларно и графички и одредиелектричну отпорност.

ФИ.2.3.5. Ученик/ученица зна од чега зависи енергија и снага електричне струје, уме даизрачуна потрошњу електричне енергије када зна снагу потрошача и економично користиелектричне уређаје.

ФИ.2.3.6. Ученик/ученица зна да магнетно поље делује силом на струјни проводник и да сена томе заснива рад електромотора.

Напредни ниво

ФИ.3.3.1. Ученик/ученица зна када се у електричном пољу врши рад; зна везу између радаелектричне силе и напона, као и између јачине хомогеног електричног поља и напона.

ФИ.3.3.2. Ученик/ученица графички представља магнетно поље соленоида и уочава

сличност са пољем магнетне шипке; зна да одреди правац и смер силе којом магнетно пољеделује на струјни проводник и израчуна њен интензитет; разуме магнетну интеракцијупаралелних струјних проводника.

ФИ.3.3.3. Ученик/ученица примењује Омов закон на електрична кола са различитим везамаотпорника; уме да процени како се мења јачина струје у колу при промени другихпараметара.

\*ФИ.3.3.4. Ученик/ученица зна да се рад трансформатора, генератора и електромоторазаснива на електромагнетној индукцији и познаје основна својства наизменичне струје.

**4. ТАЛАСИ И ОПТИКА**

Основни ниво

ФИ.1.4.1. Ученик/ученица разлиује основне појмове и величине којима се описују

периодично и осцилаторно кретање: осцилатор, клатно, осцилација, амплитуда, период,фреквенција.

Ф.И.1.4.2. Ученик/ученица зна основне карактеристике звука и праволинијског простирањасветлости; упоређује брзину звука у чврстим, течним и гасовитим срединама и зна да јебрзина светлости у вакууму највећа брзина у природи; упознат је са штетним последицамабуке и прекомерног излагања Сунчевој светлости; зна где се примењује ултразвук.

ФИ.1.4.3. Ученик/ученица зна основне законе геометријске оптике и познаје примереодбијања и преламања светлости у свакодневном животу; може да демонстрира нека својствазвука и светлости једноставним огледима (резонанција звука, зависност висине тона оддужине ваздушног стуба, праволинијско простирање светлости, одбијање и преламање).

Средњи ниво

ФИ.2.4.1. Ученик/ученица разуме како настаје и како се преноси механички талас; зна везуизмеђу таласне дужине, фреквенције и брзине таласа и уме да је примени у решавањуједноставих задатака; разуме графички приказ таласа и уме са њега да одреди таласнудужину.

ФИ.2.4.2. Ученик/ученица разуме и описује последице праволинијског простирања

светлости; разуме одбијање и преламање светлости на равним и сферним граничним

површима; зна да објасни формирање лика код огледала и сочива и разуме да димензије икарактер лика зависе од положаја предмета; зна да је бела светлост сложена; уме да решаваједноставне квалитативне и квантитативне задатке из геометријске оптике.

ФИ.2.4.3. Ученик/ученица уме да објасни формирање лика код лупе.

Напредни ниво

ФИ.3.4.1. Ученик/ученица уме да повезује физичке величине које описују осцилаторнокретање (елонгација, амплитуда, период, фреквенција); разуме како се мењају положај ибрзина при осцилаторном кретању и уме то да повеже са Законом одржања енергије.

ФИ.3.4.2. Ученик/ученица зна шта је индекс преламања светлости и уме да објасни његовуулогу код преламања светлости; разуме преламање светлости кроз планпаралелну плочу,призму и сочива; разуме појаву тоталне рефлексије и њене примене у пракси.

ФИ.3.4.3. Ученик/ученица зна једначину сочива и уме да је примени; уме да објасни

принцип функционисања ока као оптичког система и формирање лика код микроскопа.

**5. СТРУКТУРА МАТЕРИЈЕ**

Основни ниво

ФИ.1.5.1.Ученик/ученица зна да је супстанца изграђена од молекула, а молекули од атома;уме да скицира модел атома и јона (језгро, омотач) и означи протон, неутрон и електрон.

ФИ.1.5.2.Ученик/ученица зна да се нуклеарни процеси користе у енергетици; зна за могућештетно деловање радиоактивног зрачења и за потребу за контролом и заштитом одрадиоактивног и електромагнетног зрачења.

Средњи ниво

ФИ.2.5.1.Ученик/ученица може да објасни разлику између атома и молекула; зна да сусвојства тела последица међумолекулских интеракција и топлотног кретања молекула.

ФИ.2.5.2. Ученик/ученица зна да између нуклеона делују нуклеарне силе; зна шта је

радиоактивност, може да наброји врсте зрачења и зна мере заштите.

Напредни ниво

ФИ.3.5.1. Ученик/ученица зна шта су изотопи и користи ознаке (A, Z) за масени и редниброј; зна шта је јонизација.

ФИ.3.5.2. Ученик/ученица уме да објасни појмове фисија и фузија; зна да имају улогу уживоту звезда, као и у нуклеарним реакторима, и познати су му примери мирнодопске иратне употребе достигнућа нуклеарне физике.

ФИ.3.5.3. Ученик/ученица зна шта су алфа, бета и гама зраци и може да напише једначинерадиоактивних распада (промене редног и масеног броја).

\*ФИ.3.5.4. Ученику/ученици је познат значај физике за развој нових технологија

(суперпроводност, нанотехнологија, ласери).

**6. МЕРЕЊЕ**

Основни ниво

ФИ.1.6.1. Ученик/ученица пореди и процењује вредности основних физичких величина ипримењује процедуру мерења у физици.

ФИ.1.6.2. Ученик/ученица уме да подеси (припреми за мерење) и користи мерила и мернеинструменте (метарска трака, мензура, термометар, хронометар) и да одреди вредностнајмањег подеока скале.

ФИ.1.6.3. Ученик/ученица зна основне мерне јединице SI и изведене мерне јединице забрзину, убрзање, силу, енергију, снагу, електрични напон, притисак и користи префиксемили и кило; уме да табеларно прикаже мерене величине са одговарајућим мернимјединицама.

Средњи ниво

ФИ.2.6.1. Ученик/ученица уме да подеси (припреми за мерење) и користи мерила и мернеинструменте: вага, динамометар и унимер; уме да одреди вредност најмањег подеока скале ипроцени тачност.

ФИ.2.6.2. Ученик/ученица зна да израчуна средњу вредност мерених величина и да попунитабелу; зна да се за резултат мерења узима средња вредност мерења.

ФИ.2.6.3. Ученик/ученица зна дозвољене јединице мере изван SI система: литар, тона,светлосна година; користи префиксе микро и мега; претвара мерне јединице изведенихфизичких величина km/h, kWh, mbar; разликује Келвинову и Целзијусову скалу и уме дапретвара јединице из једне у другу.

Напредни ниво

ФИ.3.6.1. Ученик/ученица зна везе изведених мерних јединица и основних мерних јединица(њутн, џул, паскал, ват, кулон, волт, тесла).

ФИ.3.6.2. Ученик/ученица уме да подеси (припреми за мерење) и користи мерила и мернеинструменте: амперметар и волтметар; уме да изабере опсег и процени тачност мерила,изврши мерења и анализира их.

ФИ.3.6.3. Ученик/ученица на основу описа поступка мерења утврђује његову исправност ипредлаже евентуалне корекције.

ФИ.3.6.4. Ученик/ученица зна да табеларно и графички прикаже резултате мерења и да саграфика одреди вредност мерене величине; уме да израчуна апсолутну и релативну грешкудиректно мерених физичких величина и да правилно запише резултат мерења; анализира идискутује добијене резултате.