

УПОРЕДНИ ПРИКАЗ ПРЕДЛОГА ОБРАЗОВНИХ СТАНДАРДА ЗА КРАЈ ОБАВЕЗНОГ ОБРАЗОВАЊА ЗА ПРЕДМЕТ ФИЗИКА

Предлог Председништва ДФС – црно бела боја
Предлог Стручног тима ЗВКОВ – плава боја + италик

Образовни стандарди су дефинисани за следеће области:

- **МЕХАНИКА** (кретање, сила, рад и енергија)
- **ТОПЛОТНЕ ПОЈАВЕ** (температура и топлота, агрегатна стања)
- **ЗВУК И СВЕТЛОСТ** (таласна природа звука и светлости)
- **ЕЛЕКТРИЧНЕ И МАГНЕТНЕ ПОЈАВЕ**
- **АТОМСКА И НУКЛЕАРНА ФИЗИКА**

Образовни стандарди су дефинисани за следеће области:

- **СИЛЕ**
- **КРЕТАЊЕ**
- **ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА**
- **МЕРЕЊЕ**
- **ТОПЛОТА И ЕНЕРГИЈА**
- **МАТЕМАТИЧКЕ ОСНОВЕ ФИЗИКЕ**
- **ЕКСПЕРИМЕНТ**

ОСНОВНИ НИВО

Следећи искази описују шта ученик/ученица зна и уме на основном нивоу.

У области МЕХАНИКА ученик/ученица зна:

- појмове и величине: физичко тело, мировање, кретање, правац и смер кретања, путања, пут, време, брзина, убрзање
- шта су мерна јединица и мерни број
- различите облике кретања и њихове основне карактеристике
- појам масе и густине
- шта је инерција и њену везу са равномерним праволинијским кретањем тела
- да је сила узрок промене кретања и облика тела и да представља меру узајамног деловања тела (еластично, гравитационо, електрично, магнетно)
- везу између силе и убрзања
- шта је рад, кинетичка и потенцијална енергија, снага
- основне особине течности и гасова
- шта су притисак и потисак
- принцип рада и примену простих машина

У области МЕХАНИКА ученик/ученица уме да:

- коришћењем одговарајућих мерних инструмената измери дужину, запремину, масу, силу и време и да поменуте физичке величине изрази у јединицама SI система
- да користи и примењује префиксе кило (k), деци (d), центи (c) и мили (m)

Следећи искази описују шта ученик/ученица зна и уме на основном нивоу

СИЛЕ

У области СИЛЕ ученик/ученица:

- *уме да препозна гравитациону силу и силу трења које делују на тела која мирују или се крећу равномерно*
- *уме да препозна смер деловања магнетне и електростатичке силе*
- *разуме принцип спојених судова*

КРЕТАЊЕ

У области КРЕТАЊЕ ученик/ученица:

- *уме да препозна врсту кретања према облику путање*
- *уме да препозна равномерно кретање*
- *уме да израчуна средњу брзину, пређени пут или протекло време ако су му познате друге две величине*

МЕРЕЊЕ

У обласи МЕРЕЊЕ ученик/ученица:

- *уме да чита мерну скалу и зна да одреди вредност најмањег подеока*
- *уме да препозна мерила и инструменте за мерење дужине, масе, запремине, температуре и времена*
- *зна да користи основне јединице за дужину, масу, запремину, температуру и време*
- *уме да препозна јединице за брзину*
- *зна основна правила мерења, нпр. нула ваге, хоризонтални положај, затегнута мерна трака*
- *зна да мери дужину, масу, запремину, температуру и време*

У области ТОПЛОТНЕ ПОЈАВЕ ученик/ученица зна:

- појам температуре
- да агрегатно стање тела зависи од његове температуре
- да енергију треба рационално користити

У области ТОПЛОТНЕ ПОЈАВЕ ученик/ученица уме да:

- мери температуру и да је читава са графичког приказа метеоролошких извештаја
- једноставним огледима испита и опише нека топлотна својства и ефекте

ЕНЕРГИЈА И ТОПЛОТА**У области ЕНЕРГИЈА И ТОПЛОТА ученик/ученица:**

- зна да агрегатно стање тела зависи од његове температуре
- уме да препозна да се механичким радом може мењати температура тела

У области ЗВУК И СВЕТЛОСТ ученик/ученица зна:

- како настаје звук и која су његова основна својства као механичког таласа
- шта је видљива светлости, која су њена основна својства и који је њен значај за живи свет
- за штетна својства буке и прекомерног излагања сунчевој светлости

У области ЗВУК И СВЕТЛОСТ ученик/ученица уме да:

- једноставним огледима утврди нека својства звука и светлости (праволинијско простирање, резонанција, одбијање, преламање)

У области ЕЛЕКТРИЧНЕ И МАГНЕТНЕ ПОЈАВЕ ученик/ученица зна:

- да је тело наелектрисано уколико има вишак, односно мањак електрона
- неке поступке за наелектривање тела (трење, додир)
- да око наелектрисаног тела постоји електрично поље и да наелектрисана тела интерагују привлачним и одбојним силама
- шта је електрична струја и како она настаје
- да разликује електричне проводнике од изолатора
- да разликује основне елементе струјног кола
- од чега зависи електрична отпорност проводника
- нека дејства електричне струје (топлотно, светлосно, механичко)
- да препозна намагнетисана тела (магнете) на основу узајамног деловања са другим телима
- да постоји Земљино магнетно поље које региструје игла компаса

У области ЕЛЕКТРИЧНЕ И МАГНЕТНЕ ПОЈАВЕ ученик/ученица уме да:

- једноставним огледима демонстрира како се тела наелектришу, како наелектрисана тела интерагују и како утичу на ненаелектрисана тела
- формира елементарно струјно коло и да коришћењем одговарајућих мерних инструмената измери напон и струју
- одреди полове магнета на основу узајамног деловања са магнетном иглом

ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА

У области ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА ученик/ученица:

- *уме да препозна да струја тече само кроз проводне материјале*
- *уме да препозна магнетне ефекте електричне струје*

У области АТОМСКА И НУКЛЕАРНА ФИЗИКА ученик/ученица зна:

- структуру атома (језгро, електронски омотач)
- за постојање природне и вештачке радиоактивности
- за утицај радиоактивног зрачења на живи свет и могућности заштите од зрачења
- неке примене нуклеарне енергије и радиоактивног зрачења

У области АТОМСКА И НУКЛЕАРНА ФИЗИКА ученик/ученица уме да:

- користи школски Гајгер-Милеров бројач и измери радиоактивност околине

ЕКСПЕРИМЕНТ

- *поседује мануелне способности потребне за рад у лабораторији*
- *уме да се придржава основних правила понашања у лабораторији*

СРЕДЊИ НИВО

Следећи искази описују шта ученик/ученица зна и уме на средњем нивоу.

У области МЕХАНИКА ученик/ученица зна:

- да разликује скаларне од векторских физичких величина
- основне појмове и величине којима се описује равномерно променљиво праволинијско кретање (убрзање, брзина, пређени пут) и релације између њих
- да опише транслаторно, осцилаторно, и таласно кретање
- основне законе динамике – Њутнове законе

- Њутнов закон гравитације и да опише кретање тела под дејством гравитационе силе (слободан пад, вертикалан хитац)
- разлику између тежине тела и силе Земљине теже, као и масе и тежине тела
- утицај сила трења (мировања и клизања) и отпора средине на кретање тела
- својства еластичне силе и њену улогу код осцилаторног кретање тела
- услове равнотеже тела
- везу између енергије и рада и зна закон одржања механичке енергије
- од чега зависи хидростатички притисак течности и атмосферски притисак
- Архимедов и Паскалов закон и њихове примене (принцип спојених судова)

У области МЕХАНИКА ученик/ученица уме да:

- решава једноставне проблеме и задатке који се односе на средњу и релативну брзину, равномерно и равномерно променљиво праволинијско кретање, основне законе механике, рад, енергију, снагу, закон одржања механичке енергије и дејство сила (гравитационе, еластичне, силе трења и потиска)
- кроз једноставне огледе провери II Њутнов закон, слободно падање различитих тела, закон одржања механичке енергије, дејство хидростатичког притиска, да одреди густину чврстог тела применом Архимедовог закона и демонстрира различите врсте равнотеже
- опише и табеларно и графички прикаже резултате мерења
- примени стечена знања из ове области у свакодневним школским и ваншколским ситуацијама
- једноставним огледима илуструје и опише појаве (инерција, трење), одреди својства супстанција и тела (густина, дејство силе потиска, дејство силе Земљине теже, еластична својства)

Следећи искази описују шта ученик/ученица зна и уме на средњем нивоу

СИЛЕ

У области СИЛЕ ученик/ученица:

- *уме да препозна еластичну силу, силу потиска и особине инерције*
- *зна основне особине гравитационе и еластичне силе, и силе потиска*
- *уме да препозна када је полуга у стању равнотеже*
- *разуме како односи сила утичу на врсту кретања*
- *разуме и примењује концепт густине*
- *зна да хидростатички притисак зависи од висине стуба флуида*

КРЕТАЊЕ

У области КРЕТАЊЕ ученик/ученица:

- *уме да препозна убрзано кретање*
- *зна шта је механичко кретање и које га физичке величине описују*
- *уме да препозна основне појмове који описују осцилаторно кретање*

МЕРЕЊЕ

У области МЕРЕЊЕ ученик/ученица:

- уме да користи важније изведене јединице SI и зна њихове ознаке
- уме да препозна дозвољене јединице мере изван SI, нпр. Литар или тону
- уме да користи префиксе и претвара бројне вредности физичких величина из једне јединице у другу, нпр. километре у метре
- зна када мерења понављамо више пута

У области ТОПЛОТНЕ ПОЈАВЕ ученик/ученица зна:

- да су својства супстанције условљена њеном структуром
- појам унутрашње енергије и њену везу са разменом топлоте, механичким радом и температуром
- да се променом спољашњих услова (притисак, температура) мења агрегатно стање и особине тела

У области ТОПЛОТНЕ ПОЈАВЕ ученик/ученица уме да:

- једноставним огледима прикаже и опише неке топлотне појаве (термичко ширење, провођење топлоте)
- решава једноставне проблеме и задатке који се односе на топлотну равнотежу
- користи Келвинову и Целзијусову скалу
- примени стечена знања из ове области за објашњење неких појава у свакодневним животу

ЕНЕРГИЈА И ТОПЛОТА

У области ЕНЕРГИЈА И ТОПЛОТА ученик/ученица:

- зна да кинетичка и потенцијална енергија зависе од брзине, односно висине на којој се тело налази
- уме да препозна појаве код којих се електрична енергија троши на механички рад
- уме да препозна појмове рада и снаге
- зна да унутрашња енергија зависи од температуре
- зна да запремина тела зависи од температуре

У области ЗВУК И СВЕТЛОСТ ученик/ученица зна:

- сличности и разлике између звука и светлости
- од чега зависи облик и величина сенке
- и разуме одбијање и преламање светлости на равним и сферним граничним површинама
- да својства материјалне средине утичу на брзину простирања светлости и звука и да је брзина светлости у вакууму највећа брзина у природи

У области ЗВУК И СВЕТЛОСТ ученик/ученица уме да:

- решава једноставне проблеме и задатке из геометријске оптике (огледала и сочива)
- једноставним огледима прикаже и опише појаву резонанције звука и неке појаве из геометријске оптике
- користи лупу и микроскоп

У области ЕЛЕКТРИЧНЕ И МАГНЕТНЕ ПОЈАВЕ ученик/ученица зна:

- закон одржања наелектрисања
- Кулонов закон и везу између јачине поља и електричне силе
- Омов закон, Џул-Ленцов закон и њихову примену
- основне карактеристике редне и паралелне везе отпорника
- да електрична струја ствара магнетно поље
- својства електричне струје у различитим срединама

У области ЕЛЕКТРИЧНЕ И МАГНЕТНЕ ПОЈАВЕ ученик/ученица уме да:

- шематски прикаже и формира струјна кола са редном и паралелном везом отпорника
- решава једноставне проблеме и задатке који се односе на Кулонов, Омов и Џул-Ленцов закон
- мерењем струје и напона провери Омов закон и резултате мерења прикаже табеларно и графички
- користи усмена и писмена упутства за извођење огледа и лабораторијских вежби
- протумачи неке делове рачуна за утрошену електричну енергију
- се оријентише у природи помоћу компаса.

ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА**У области ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА ученик/ученица:**

- зна да разликује електричне проводнике и изолаторе
- зна називе основних елемената електричног кола
- уме да препозна да ли су извори напона везани редно или паралелно
- уме да израчуна отпор, јачину струје или напон ако су му познате друге две величине
- уме да препозна топлотне ефекте електричне струје
- разуме појмове енергије и снаге електричне струје

У области АТОМСКА И НУКЛЕАРНА ФИЗИКА ученик/ученица зна:

- за употребу радиоактивних изотопа у различитим областима (медицинска дијагностика, испитивање материјала у техници...)
- за коришћење нуклеарне енергије у електранама на нуклеарно гориво

У области АТОМСКА И НУКЛЕАРНА ФИЗИКА ученик/ученица уме да:

- препозна значај правовременог и безбедног уклањања радиоактивног отпада

МАТЕМАТИЧКЕ ОСНОВЕ ФИЗИКЕ*У области МАТЕМАТИЧКЕ ОСНОВЕ ФИЗИКЕ ученик/ученица:*

- *разуме и примењује основне математичке формулације односа и законитости у физици нпр. директну и обрнуту пропорционалност*
- *уме да препозна векторске физичке величине, нпр. брзину и силу*
- *уме да користи и интерпретира табеларни и графички приказ зависности физичких величина*

ЕКСПЕРИМЕНТ

- *уме табеларно и графички да прикаже резултате посматрања или мерења*
- *уме да врши једноставна уопштавања и систематизацију резултата*
- *уме да реализује експеримент по упутству*

НАПРЕДНИ НИВО**Следећи искази описују шта ученик/ученица зна и уме на напредном нивоу****У области МЕХАНИКА ученик/ученица зна:**

- да примењује физичке законе и релације у објашњавању и решавању сложенијих проблема и задатака из кинематике, динамике и физике течности и гасова и процењује релевантност добијених резултата
- да решава задатке истраживачким приступом (да дефинише проблем, пронађе начин за његово решавање, постави и реализује експеримент, прикаже добијене резултате и упореди их са очекиваним)
- узроке осциловања математичког клатна и тега окаченог на опругу
- законе одржања масе и енергије и њихову примену
- врсте равнотеже, разуме момент силе и услове равнотеже полуге
- да је гравитациона сила универзална

У области МЕХАНИКА ученик/ученица уме да:

- математички опише (моделира) једноставнији проблем или феномен из механике
- користи различите изворе информација за решавање проблема, прикаже резултате самосталног или тимског рада и одреди грешке експерименталних мерења
- демонстрира од чега зависи сила трења и отпора средине

Следећи искази описују шта ученик/ученица зна и уме на напредном нивоу.

СИЛЕ

У области СИЛЕ ученик/ученица:

- *разуме и примењује услове равнотежне полуге*
- *зна какав је однос сила које длују на тело које мирује или се равномерно креће*
- *зна шта је притисак чврстих тела и од чега зависи*
- *разуме и примењује концепт притиска у флуидима*

КРЕТАЊЕ

У области КРЕТАЊЕ ученик/ученица:

- *уме да примени односе између физичких величина које описују равномерно променљиво праволинијско кретање*
- *уме да примени односе између физичких величина које описују осцилаторно кретање*
- *зна како се мењају положај и брзина при осцилаторном кретању*
- *зна основне физичке величине које описују таласно кретање*
- *уме да препозна основне особине звука и светлости*
- *зна како се прелама и одбија светлост*

МЕРЕЊЕ

У области МЕРЕЊЕ ученик/ученица:

- *уме да претвара јединице изведених физичких величина у одговарајуће јединице SI система*
- *уме да мери јачину струје и напон у електричном колу*
- *зна шта је грешка мерења*

У области ТОПЛОТНЕ ПОЈАВЕ ученик/ученица зна:

- разлику између унутрашње енергије и количине топлоте
- да укаже на примере рационалног коришћења енергије
- принцип функционисања термометара

У области ТОПЛОТНЕ ПОЈАВЕ ученик/ученица уме да:

- решава сложеније проблеме и задатке који се односе на топлотну равнотежу и промену агрегатног стања
- осмисли и постави једноставан експеримент из ове области (на пример, да направи термометар)

ЕНЕРГИЈА И ТОПЛОТА**У облсти ЕНЕРГИЈА И ТОПЛОТА ученик/ученица:**

- *разуме да се укупна механичка енергија тела при слободном паду одржава*
- *уме да препозна карактеристичне процесе и термине који описују промене агрегатних стања*

У области ЗВУК И СВЕТЛОСТ ученик/ученица зна:

- сличности и разлике између звука и светлости
- за појаву тоталне рефлексije и њену примену
- да опише пролаз светлости кроз призму и сочива
- да боја светлости зависи од њене таласне дужине
- шта је ултразвук и где се примењује
- да се ласер примењује у индустрији и медицини

У области ЗВУК И СВЕТЛОСТ ученик/ученица уме да:

- решава сложеније проблеме и задатке који се односе на примену једначина огледала и сочива
- изрази светлосну годину у јединицама SI
- објасни појаве које су условљене великом разликом у брзинама светлости и звука

У области ЕЛЕКТРИЧНЕ И МАГНЕТНЕ ПОЈАВЕ ученик/ученица зна:

- и разуме да се електрична и магнетна својства и деловања испољавају посредством електричног, односно магнетног поља
- везу између јачине хомогеног електричног поља и напона
- како хомогено магнетно поље делује на проводник са струјом

У области ЕЛЕКТРИЧНЕ И МАГНЕТНЕ ПОЈАВЕ ученик/ученица уме да:

- решава сложеније проблеме и задатке који се односе на електростатику, струјна кола, рад и снагу електричне струје и коефицијент корисног дејства
- осмисли, реализује и протумачи огледе из ове области

ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА

У области **ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА** ученик/ученица:

- зна како се везују отпорници и инструменти у електричном колу

У области **АТОМСКА И НУКЛЕАРНА ФИЗИКА** ученик/ученица зна:

- да су нуклеарне силе које чине језгро стабилним другачијег порекла од електростатичке силе између електрона и језгра атома
- да светлост настаје зрачењем атома, тј. електронским прелазима унутар атома

ЕКСПЕРИМЕНТ

- уме да донесе релевантан закључак на основу резултата мерења
- уме да препозна питање на које можемо да одговоримо посматрањем или експериментом

УПОРЕДНИ “КОЛОР” ПРЕГЛЕД броја О.С. у Предлозима

Предлог ДФС – црно бела боја:

ДФС:

Предлог ЗВКОВ плава боја

ЗВКОВ

Основни ниво:

Механика
зна 11, уме 2

Силе, кретање, мерење
зна 3, уме 8, разуме 1

Топлота
зна 3, уме 2

зна 1, уме 1

Звук и светлост
зна 3, уме 1

зна 0, уме 0

Електричне и магнетне појаве
зна 10, уме 3

зна 0, уме 2

Атомска и нуклеарна физика
зна 4, уме 1

зна 0, уме 0

Експеримент
поседује 1, уме 1

Укупно за основни ниво: 40

18

Средњи ниво:

Механика
зна 12, уме 5

Силе, кретање, мерење
зна 4, уме 7, разуме 2

Топлота
зна 3, уме 4

зна 3, уме 2

Звук и светлост
зна 4, уме 3

зна 0, уме 0

Електричне и магнетне појаве
зна 6, уме 6

зна 2, уме 3, разуме 1

Атомска и нуклеарна физика
зна 2, уме 1

зна 0, уме 0

Математичке основе физике
уме 2, разуме 1

Експеримент
уме 3

Укупно за средњи ниво: 46

30

Напредни ниво:

Механика
зна 6, уме 3

Силе, кретање, мерење
зна 5, уме 5, разуме 2

Топлота
зна 3, уме 2

уме 1, разуме 1

Звук и светлост
зна 6, уме 3

зна 0, уме 0

Електричне и магнетне појаве
зна 3, уме 2

зна 1, уме 0

Атомска и нуклеарна физика
зна 2, уме 0

зна 0, уме 0

Експеримент
уме 2

Укупно за напредни ниво: 30

17

РЕЗИМЕ:

Предлог ДФС – црно бела боја:-**Предлог ЗВКОВ плава боја**

40	Укупно за ОСНОВНИ НИВО:	18
46	Укупно за СРЕДЊИ НИВО:	30
30	Укупно за НАПРЕДНИ НИВО:	17
116		65