



Универзитет у Новом Саду
Природно – математички факултет
Департман за физику



**РЕШАВАЊЕ РАЧУНСКИХ ЗАДАТАКА ПРИ
ОБРАДИ НАСТАВНЕ ТЕМЕ
„СИЛА И КРЕТАЊЕ“
МАСТЕР РАД**

ментор:

Др Маја Стојановић

кандидат:

Адријана Сарић

Јул 2014

Нови Сад

Садржај

1. УВОД.....	3
2. ЗНАЧАЈ, УЛОГА И КЛАСИФИКАЦИЈА ЗАДАТАКА.....	4
2.1. Квалитативни задаци.....	6
2.2. Графички задаци.....	7
2.3. Експериментални задаци.....	7
2.4. Квантитативни (рачунски) задаци.....	8
2.5. Решавање квантитативних задатака	9
2.6. Критеријуми сложености задатка.....	10
2.7. Анализа задатка по степенима сложености.....	11
2.8. Домаћи задаци.....	11
3. СИЛА И КРЕТАЊЕ.....	13
3.1. Елементи и карактеристике кретања.....	13
3.2. Средња и тренутна брзина.....	13
3.3. Појам убрзања.....	14
3.4. Однос силе, масе и убрзања - II Њутнов закон.....	14
3.5. Равномерно променљиво праволинијско кретање.....	16
3.6. Равномерно убрзано праволинијско кретање.....	18
3.7. Равномерно успорено праволинијско кретање.....	19
3.8. Графичко представљање зависности брзине и пута од времена при равномерно праволинијском кретању.....	19
3.9. Графичко представљање зависности брзине тела од времена при равномерно променљивом праволинијском кретању.....	21
3.10. Закон акције и реакције - III Њутнов закон.....	23
4. ЗАДАЦИ.....	24
4.1. Једноставни задаци.....	24
4.2. Сложени задаци.....	27
4.3. Комбиновани задаци.....	32
4.4. Графички задаци.....	37
5. АНАЛИЗА ЗАДАТАКА ИЗ ФИЗИКЕ НА КОМБИНОВАНИМ ТЕСТОВИМА	43
5.1. Анализа задатака из физике на пробном комбинованом тесту.....	43
5.2. Анализа задатака из физике на завршном комбинованом тесту.....	46
6. ЗАЉУЧАК.....	51
7. ЛИТЕРАТУРА.....	52

1. УВОД

Физика је природна, теоријска и експериментална наука која проучава и објашњава природне појаве. У оквиру наставе физике упознајемо се са физичким величинама и физичким законима. Ако знамо да правилно саопшtimo дефиницију неке величине или да напишемо формулу која одговара физичком закону, то не значи да смо стварно стекли сазнање о тим величинама или појавама. Знање је право онда када умемо и да га применимо: за израду задатака, објашњење неког познатог примера, а да га пре тога нисмо сусрели. Да знање не би било само формално, него и примењиво, треба да допринесу, између осталог, и рачунски задаци.

Задатке треба радити да би:

- честим коришћењем појмова и формула ученици утврдили знање о физичким величинама и законима и трајно их запамтили;
- анализирајући постављени проблем боље уочавали повезаност појава, чиме се знање проширује и постаје „квалитетније“;
- решавајући конкретне примере из свакодневне праксе сагледали значај физике и потребу за њеним учењем.

У овом раду указано је на значај задатака у настави физике. Извршена је класификација задатака и дат је општи методички начин за њихово решавање. Такође је дат теоријски увод за наставну тему „**Сила и кретање**“. Наведени су примери решених задатака из ове области према степену тежине и као посебна група графички задаци који показују доследно спровођење правила решавања задатака. У завршном делу рада дата је анализа задатака из физике на пробном комбинованом и завршном комбинованом тесту.

2. ЗНАЧАЈ, УЛОГА И КЛАСИФИКАЦИЈА ЗАДАТАКА

У настави физике потребно користити решавање задатака који ће бити процес и метода за примену стечених знања.

Данас се сматра да ниједна дефиниција, закон, формула или теорија нису трајно усвојени уколико их ученици само знају, а не употребљавају. Јасно је да физички смисао дефиниција или закона ученику постаје разумљив тек онда када га више пута користи на конкретним примерима, тј. кроз задатке. Тек тада се стичу потпунија и трајнија знања.

Значај вежбања задатака у настави физике састоји се у чињеници што се између осталог постиже:

1. осмишљавање и конкретизација теоријских знања,
2. повезивање стечених знања са свакодневним животом,
3. стицање навика за обављање мисаоних операција,
4. развијање самосталности,
5. продубљивање и утврђивање знања,
6. развијање интересовања за физику.

За примену стечених знања важно је изабрати одговарајући задатак. Постоји различита класификација задатака:

- према дидактичком циљу: тренажни, стваралачки и контролни
- према начину задавања услова: текстуални, задатак-график, задатак-цртеж, задатак-оглед
- према степену тежине: једноставни, сложени и комбиновани

- према начину решавања: квалитативни, графички, експериментални, квантитативни
- према образовним стандардима на: задаци основног нивоа, средњег нивоа и напредног нивоа

Према *методици* задаци из физике се деле по следећим особинама:

1. по карактеру захтева;
2. по садржају;
3. по начину поставке и решавања;
4. према постављеним циљевима.

Према *начину изражавања услова задатака и методама решавања*, могуће их је поделити на:

1. текстуалне;
2. експерименталне;
3. графичке

По *садржају* задатке делимо на:

1. историјске;
2. техничке;
3. интердисциплинарне.

Према *степену тежине* задатке из физике могу се поделити на:

1. једноставне

Најједноставнији задаци су они код којих се до траженог решења долази заменом бројних вредности у познату формулу који повезује дате и тражене физичке величине.

2. сложене

Сложенији задаци су они код којих се до решења не може доћи непосредним уврштавањем бројних вредности, већ се до решења долази након мисаоних процеса који подразумевају добро познавање физичких појава уз коришћење сложенијег математичког апарата.

3. комбиноване (проблемске)

У најсложенију категорију задатака спадају проблемски задаци који подстичу ученике на креативно размишљање.

Према *образовним стандардима* задаци из физике се деле на:

1. задатке основног нивоа

2. задатке средњег нивоа

3. задатке напредног нивоа

У посебну врсту задатака спадају домаћи задаци у које може бити увршћен сваки задатак из поделе.

2.1. Квалитативни задаци

Овакви типови задатака се зову још и задаци питања и у њима нема података са бројним вредностима и до решења се не долази применом математичког апарата, већ је решење дато у облику одговора који се мора образложити. Такви задаци се још називају и “логички задаци“. Они се не могу решити применом формално усвојеног знања, без правилног и потпуног увида у све узрочно-последичне везе. Без правилног логичког расуђивања и закључивања задаци овог типа се не могу решити. Они могу бити задати само текстом, графички у виду цртежа или у виду описа експеримента.

Могу бити лакши али и тежи, скоро проблемски. Прво треба схватити суштину проблема, а затим успоставити релацију између датог и траженог како би дошли до правилног одговора. Увек када је то могуће треба урадити помоћни цртеж. За одговор је потребно имати неколико чињеница које ће доказати исправност одговора.

2.2. Графички задаци

Графички задаци су они који укључују коришћење или израду одговарајућег графика, који може бити садржан у услову задатка, поступку решавања задатка или бити решење задатка. Уколико се задатак решава помоћу графика лакше се уочавају функционалне везе, па се такви задаци лакше решавају него задаци у којима је потребно употребити математичке формуле. Овакви задаци омогућавају ученицима да се оспособљавају за рад са графицима, њиховом цртању и читавању. Када раде овакве задатке ученици пролазе кроз уобичајене етапе решавања задатака: анализа услова, успостављање веза између датих и тражених величина, добијање решења и његова дискусија.

2.3. Експериментални задаци

У ову групу задатака спадају задаци:

1. у којима се тражи експериментална провера решења,
2. за чије решење је неопходно да се бар један од потребних података одреди експерименталним путем,
3. чији услови не садрже никакве податке са бројним вредностима док се решења добијају експерименталним путем,
4. који сликом или шемом приказују ситуацију у неком експерименталном раду, одговор се даје у писаној форми или усмено на питања теоријског или експерименталног карактера.

Значај оваквих задатака изузетно је велик, јер њих ученици врло радо решавају и често повезујући теорију и праксу развијају посматрачке способности и умећа те стичу основну техничку културу.

2.4. Квантитативни (рачунски) задаци

Код ових задатака се одговор на питање не може добити без примене одговарајућих формула, обављања низа математичких операција и израчунавања. Решавање рачунских задатака је од веома велике важности у изучавању физике.

При избору задатка треба водити рачуна о следећем:

1. изабрати задатке од понуђених који се налазе у збирци задатака за рад на самом часу као и задатке које ће наставник задати за самосталан рад код куће,
2. научити ученике да у решавању задатака иду добрим методичким путем,
3. добро проучити који задаци у одређеној тематској области постоје и утврдити њихове карактеристике,
4. дати посебне напомене у вези са решавањем задатака из одређене области,
5. нагласити који су основни појмови, закони и формуле помоћу којих се задаци из дате области успешно решавају,
6. упутити ученике на начин вежбања задатака.

Задаци који се раде било на часу или код куће за домаћи задатак треба да буду:

1. такви да се у току решавања основна пажња поклања физичкој страни задатка, да се разумеју услови, одвоји битно од небитног, уоче основни физички процеси, примене важни физички закони,
2. да се избегавају задаци у којима се сувише времена троши на обављање сложених математичких операција,

3. кренути од лакших ка тежим, уз поштовање принципа поступности и систематичности,
4. у оквиру исте теме задаци морају бити повезани, односно решавање нових задатака мора бити засновано на неким знањима претходно рађених задатака као и да дају могућност за уочавање сличности и разлика новог и познатог,
5. не само задатке који конкретизују примену теоријских знања већ и оне који помажу у развијању способности мишљења и мотивишу ученике на решавање задатака.

Главни проблем у методици решавања рачунских задатака је што се правилном решавању рачунских задатака не посвећује довољна пажња. За решавање задатака потребна је вежба и одређена систематичност, а она се може постићи само ако наставник стално захтева да се при решавању задатака увек утврђеним редоследом обављају потребне операције. При томе такав начина рада не представља шаблонско решавање задатака већ је само потреба за постојањем анализе и дискусије задатка, а то ће се најлакше научити ако се увек поштује систематичност.

2.5. Решавање квантитативних задатака

Да би добро решили задатак потребно га је разумети, утврдити познате и непознате величине, употребити одговарајуће законе и добити коректно решење. Да би се задаци са лакоћом радили потребно је у току наставног процеса исте увежбавати и то увек од оних најједноставнијих до оних најзахтевнијих.

Једноставнији задаци раде се на часовима изучавања новог градива и тада је скоро увек потребно да наставник пружа ученицима директну помоћ у решавању. За решавање сложенијих задатака који се раде на часовима који су за то предвиђени или у оквиру домаћих задатака, наставник би требао да да неке уводне напомене које би обухватале:

1. најчешће типове задатака у тој области. Добро би било указати ученицима на задатке из збирке из дате области, водећи рачуна да изабрани задаци садрже лакше, средње тешке и захтевне задатке,
2. најчешће грешке и недостатке у знању ученика код решавања задатака из дате области,
3. основне формуле и законе,
4. примере за демонстрацију методике решавања.

Задаци за увежбавање задају се и за домаћи задатак да би ученици утврдили и запамтили нове термине, да би утврдили појмове и дефиниције, да би запамтили формуле, да би научили називе јединица и неких физичких константи, да би научили да у формуле замењују бројне вредности у јединицама међународног система и на крају, да би код ученика развијали навике за решавање задатака из физике.

Комбиновани задаци су сложенији задаци за чије решавање треба применити више закона и формула из разних области физике. Ови задаци су најпогоднији за уопштавање градива, за продубљивање ученичких знања и проширивање њихових представа о универзалности физичких појмова и закона (на пример, закона о одржању енергије). Помоћу ових задатака повезује се ново градиво са раније пређеним, као и разне области физике, а ученици се, решавајући их, навикавају да самостално одабирају потребне законе и формуле и користећи их налазе правилно решење.

2.6. Критеријуми сложености задатка

Критеријуме сложености задатака можемо поделити на субјективне и објективне.

Субјективни критеријуми сложености обично се свode на субјективну процену ученика или наставника да ли је неки задатак тежак или лак.

Објективне критеријуме процене тежине задатака можемо такође поделити у две групе, и то на апсолутне и релативне.

Апсолутни критеријум сложености задатака представља број логичких и математичких операција које треба извршити при решавању задатака, као и колико су те операције стандардне.

Релативни критеријуми сложености представљају степен повезаности математичких и логичких операција.

2.7. Анализа задатка по степенима сложености

Задатке уопште према степену сложености можемо поделити у три нивоа:

1. Први ниво чине задаци са најмањим степеном сложености. У ову групу убрајамо оне за чије је решавање довољна једна или две логичке операције и неколико математичких стандардних операција.
2. Други ниво су задаци већег степена сложености. У ове задатке спадају они са више од три логичке операције од којих неке могу бити везане и за другу наставну тему која се изучава исте године.
3. Трећи ниво су задаци са највећим степеном сложености. Овде не само да се број логичких операција повећава него су у задатку могуће и логичке операције које се изучавање ранијих година ученичког школовања.

2.8. Домаћи задаци

У настави физике посебну улогу имају домаћи задаци. Они представљају један од основних облика самосталног рада који представља природан и логичан наставак часа. Домаће задатке наставник задаје у оквиру сваког наставног часа. Задаци треба да буду примерени и по тежини и обиму и усклађени са актуелним садржајем наставе. Наставник планира домаће задатке у својој редовној припреми за час. Приликом одабира задатака, неопходно је тежину задатака прилагодити могућностима просечног ученика и дати само оне задатке које ученици могу да реше без туђе помоћи.

Домаћи задаци односе се на градиво које је обрађено непосредно на часу (1 до 2 задатка) и на повезивање новог градива са претходним (1 задатак). Анализа решених задатака врши се на првом следећем часу, како би ученици добили повратну информацију о успешности свог самосталног рада и на тај начин утврдили грешку у изради и отклонили нејасно и ненаучени.

3. СИЛА И КРЕТАЊЕ

3.1. Елементи и карактеристике кретања

Према облику путање по којој се тела крећу кретање може да буде:

- праволинијско
- криволинијско
- кружно

За дефинисање сваког кретања неопходно је знати удаљеност између две тачке путање, тј. **пређени пут**.

$$\Delta s = s_2 - s_1$$

Време између два догађаја која се догоде у временским тренуцима t_1 и t_2 назива се временски интервали израчунава се:

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

3.2. Средња и тренутна брзина

Да би се одредила брзина кретања тела потребно је знати пређени пут и протекло време:

$$v_s = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$$

Ово представља формулу за **средњу брзину**.

Уколико посматрамо све краћи део пута долазимо до вредности брзине на све краћем путу. Коначно када се пут толико смањи да се скуппи у једну тачку добија се брзина тела која се назива **тренутна брзина** и обележава се са v .

Ако се тело креће по правој путањи и при томе му је брзина стална онда говоримо о равномерно праволинијском кретању.

Уколико се брзина у току времена мења онда говоримо о променљивом кретању.

3.3. Појам убрзања

Када на тело делује сила оно ће се покренути из стања мировања или ће променити своју брзину. Величина која нам то дефинише назива се **убрзање**.

Убрзање је промена брзине у јединици времена и обележава се са a .

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0}$$

Ако тело полази из стања мировања (без почетне брзине) $v_0 = 0$, може да се напише:

$$a = \frac{v}{t}$$

Јединица за убрзање је:

$$[a] = \frac{\frac{m}{s}}{s} = \frac{m}{s^2}$$

3.4. Однос силе, масе и убрзања - II Њутнов закон

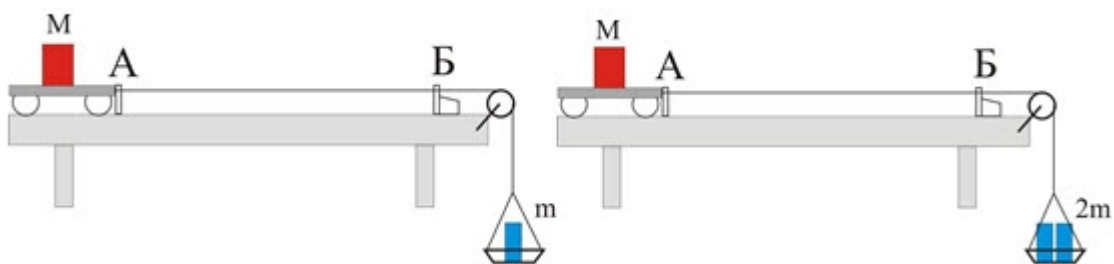
На основу I Њутновог закона (закона инерције) следи да свака промена брзине тела, односно појава убрзања може настати само као последица деловања неке силе.

промена брзине тела – последица деловања силе

Узрок промене брзине је сила – да би се променила брзина тела на тело мора да делује неко друго тело тј, мора да делује сила.

II Њутнов закон одређује однос између силе, масе и убрзања. (Сл. 3.4.1 и Сл. 3.4.2)

Пример 1



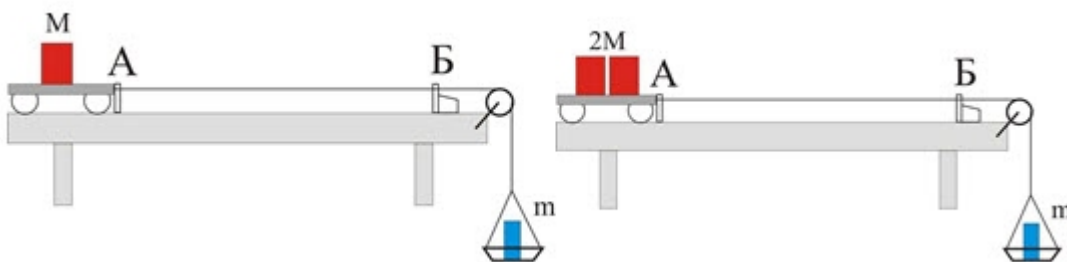
Слика 3.4.1. Однос силе, масе и убрзања

иста маса – различита вучна сила

јача сила – веће убрзање

убрзање је сразмерно сили

Пример 2



Слика 3.4.2. Однос силе, масе и убрзања

иста вучна сила – различита маса

већа маса – мање убрзање

убрзање је обрнуто сразмерно маси

II Њутнов закон гласи:

Убрзање које при кретању добија тело сразмерно је јачини силе која на њега делује, а обрнуто је сразмерно маси тог тела.

$$a = \frac{F}{m}$$

При деловању силе истог интензитета: тело веће масе има мање убрзање од тела мање масе. То значи да се телу веће масе спорије мења брзина (мање је убрзање).

Тело веће масе је тротије – инертније.

Инертност је особина тела да се одупире промени брзине при деловању силе.

Маса тела је мера његове инертности.

II Њутнов закон можемо изразити и преко силе:

$$F = m \cdot a$$

Сила је једнака производу масе тела и убрзања које му она даје.

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Сила има интензитет од 1 N ако телу масе 1 kg даје убрзање $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

3.5. Равномерно променљиво праволинијско кретање

Тело у једнаким временским интервалима прелази различите путеве. **Равномерно променљиво кретање** је променљиво кретање код кога се **брзина равномерно мења** (повећава или смањује).

- полазак воза – повећава се брзина – шта ради – убрзава

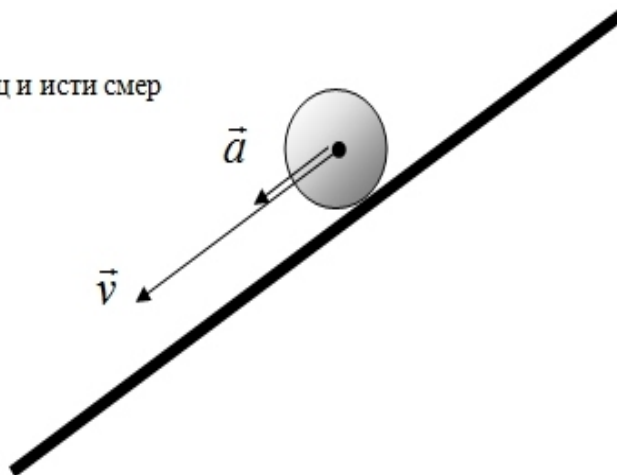
- заустављање воза – смањује брзину – шта ради – успорава

На пример: у току сваке секунде кретања брзина се повећава за исту вредност

- брзина се равномерно увећава (Сл. 3.5.1.) – **равномерно убрзано кретање**
- брзина се равномерно смањује (Сл. 3.5.2.) – **равномерно успорено кретање**

убрзано кретање:

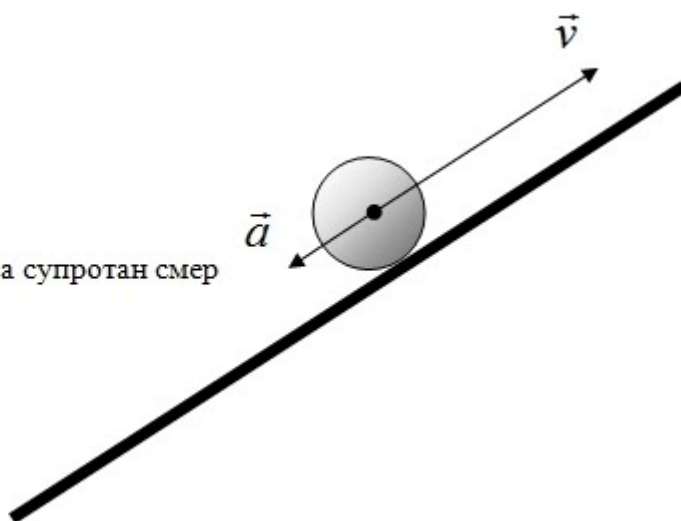
брзина и убрзање имају исти правац и исти смер



Слика 3.5.1. Равномерно убрзано праволинијско кретање

успорено кретање:

брзина и убрзање имају исти правац а супротан смер



Слика 3.5.2. Равномерно успорено праволинијско кретање

Најважнија карактеристика равномерно променљивог праволинијског кретања је да се убрзање не мења у току кретања.

убрзање стално – не мења се у току времена.

$$a=\text{const}$$

3.6. Равномерно убрзано праволинијско кретање

Равномерно убрзано праволинијско кретање тела је кретање тела са сталним убрзањем дуж правца кретања.

- брзина код равномерно убрзаног праволинијског кретања са почетном брзином

$$v = v_0 + at$$

- брзина код равномерно убрзаног праволинијског кретања без почетне брзине

$$v = at$$

- пређени пут код равномерно убрзаног праволинијског кретања без почетне брзине

$$s = \frac{1}{2} \cdot at^2$$

- пређени пут код равномерно убрзаног праволинијског кретања са почетном брзином

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} \cdot at^2$$

3.7. Равномерно успорено праволинијско кретање

Равномерно успорено праволинијско кретање тела је кретање тела са сталним успорењем дуж правца кретања.

- брзина код равномерно успореног праволинијског кретања

$$v = v_0 - at$$

- пређени пут код равномерно успореног праволинијског кретања

$$s = v_0 t - \frac{1}{2} \cdot at^2$$

3.8. Графичко представљање зависности брзине и пута од времена при равномерно праволинијском кретању

Основна идеја графика је та да у сваком тренутку знамо вредност брзине. Бирамо одрађени временски тренутак и са временске осе подижемо вертикалу на којој одмеравамо вредност брзине у датим подеоцима. Према томе, пару време-брзина одговара једна тачка. Скуп свих тачака назива се *график*. Са графика можемо лако да прочитамо бројну вредност брзине или времена, очитане вредности можемо да искористимо да одредимо непознати пређени пут, средњу брзину или нешто треће. Код равномерно праволинијског кретања брзина има сталну вредност и представљена је хоризонталном линијом (*График 3.8.1.*). На вертикалној оси записујемо вредности брзине, а на хоризонталној оси вредности времена.

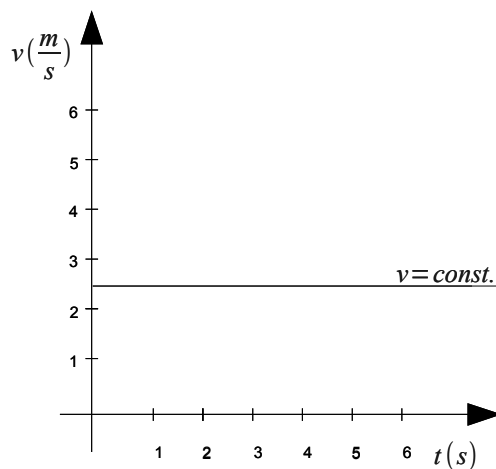


График 3.8.1. Зависност брзине од времена код равномерно праволинијског кретања

Код равномерног кретања график зависности пређеног пута од времена је коса права линија која полази из тачке 0 и заклапа оштар угао са временском осом (График 3.8.2.). Ако је брзина већа, већи је и пређени пут за исто време а самим тим већи је и угао који график заклапа са t – осом.

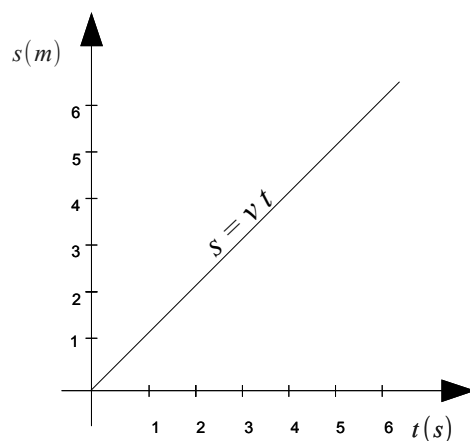


График 3.8.2. Пређени пут код равномерно праволинијског кретања

3.9. Графичко представљање зависности брзине тела од времена при равномерно променљивом праволинијском кретању

График брзине тела код *равномерно убрзаног праволинијског кретања без почетне брзине* је коса права линија која полази из 0 зато што је $v_0=0$. График брзине тела код равномерно убрзаног праволинијског кретања заклапа оштар угао са t – осом. Колики је тај угао зависи од убрзања. Уколико је убрзање тела веће утолико ће и његов график заклапати већи угао са временском осом и обрнуто. (График 3.9.1) :

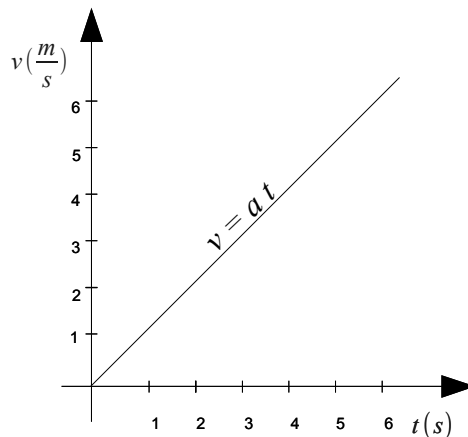


График 3.9.1. Зависност брзине од времена код равномерно убрзаног праволинијског кретања без почетне брзине

График брзине тела код *равномерно убрзаног праволинијског кретања са почетном брзином* је коса права линија која не креће од 0 него од неке вредности v_0 на v - оси пошто тело већ има неку почетну брзинуна (График 3.9.2):

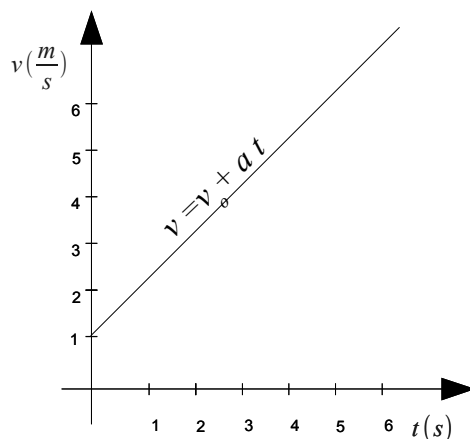


График 3.9.2. Зависност брзине од времена код равномерно убрзаног праволинијског кретања са почетном брзином

График брзине тела код **равномерно успореног праволинијског кретања** је коса права линија која заклапа туп угао са t – осом. Та линија полази из тачке којој одговара вредност v_0 на оси брзине. (График 3.9.3):

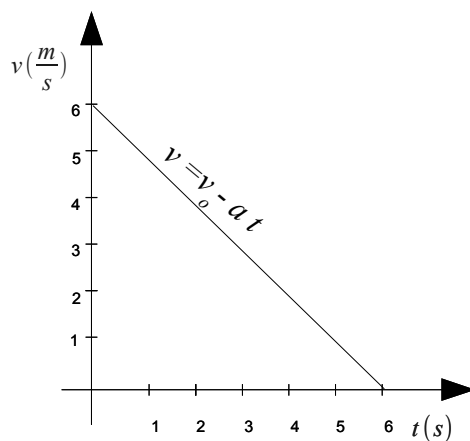
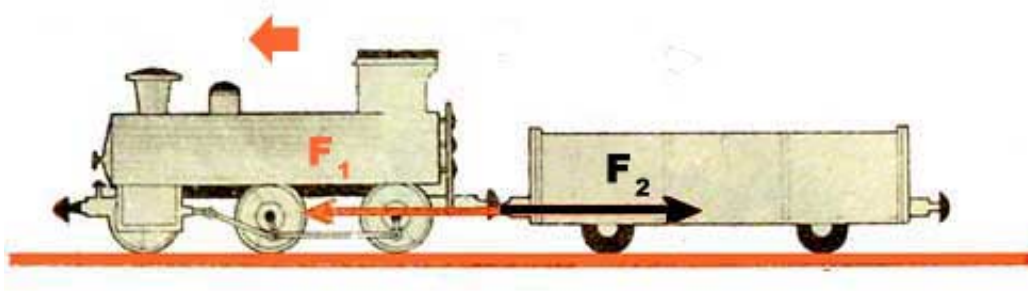


График 3.9.3. Зависност брзине од времена код равномерно успореног праволинијског кретања

3.10. Закон акције и реакције - III Њутнов закон

На делу хоризонталног пута воз се креће равномерно праволинијски (Слика 3.10.1.). Спојнице између локомотиве и вагона затежу две силе. У смеру кретања делује вучна сила локомотиве, док у супротном смеру делују вагони и то силом истог интензитета.



Слика 3.10.1. III Њутнов закон

При дејству једне силе увек се јавља и друга сила истог правца али супротног смера. Сила којом прво тело делује на друго назива се **сила акције**, а сила којом друго тело делује на прво назива се **сила реакције**.

Силе којима тела узајамно делују имају једнаке интензитете, исте правце, а супротне смерове.

Ово је **III Њутнов или закон акције и реакције** који се може исказати формулом:

$$F_a = F_r$$

4. ЗАДАЦИ

У овом делу рада наведени су примери решених задатака из области „Сила и кретање“ према степену тежине (једноставни, сложени и комбиновани) и као посебна група задатака обрађени су графички задаци који показују доследно спровођење правила решавања задатака.

4.1. Једноставни задаци

У ову групу спадају најједноставни задаци који се раде на часовима обраде новог градива употребом одговарајућих формула уз помоћ наставника. Задаци су једноставни и лако се решавају.

Примери једноставних задатака у којима се до решења долази помоћу познатих формула за равномерно променљиво кретање и Њутнове законе. Изражавањем непознате величине из одговарајуће формуле и уврштавањем бројних вредности датих величина долази се до резултата. Овакве типове задатака на тестовима ученици углавном ураде у великом броју.

Задатак 1.

Одредити убрзање ракете чија се брзина у току $0,001\text{ s}$ повећа за $0,05\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Решење:

$$\Delta t = 0,001\text{ s}$$

$$\Delta v = 0,05\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a = ?$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a = \frac{0,05\frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,001\text{ s}}$$

$$a = 50\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Задатак 2.

Колики пут пређе тело за 2 s крећући се убрзањем $0,5\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ без почетне брзине?

Решење:

$$t = 2\text{ s}$$

$$a = 0,5\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v_0 = 0$$

$$s = ?$$

$$s = \frac{1}{2} \cdot at^2$$

$$s = \frac{0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (2 \text{ s})^2}{2}$$

$$s = 1 \text{ m}$$

Задатак 3.

Атлетичар трчи средњом брзином $7,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. У финишу трке убрзава са $0,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ и након 6 s стиже до циља. Коликом брзином пролази кроз циљ?

Решење:

$$v_0 = 7,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 6 \text{ s}$$

$$a = 0,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v = ?$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$v = 7,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 0,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 6 \text{ s}$$

$$v = 9,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Задатак 4.

Трамвај масе 3 t креће се под дејством вучне силе 2,4 kN . Колико је убрзање?

Решење:

$$m = 3 \text{ t} = 3000 \text{ kg}$$

$$F = 2,4 \text{ kN} = 2400 \text{ N}$$

$$a = ?$$

$$a = \frac{F}{m}$$

$$a = \frac{2400 \text{ N}}{3000 \text{ kg}}$$

$$a = 0,8 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

4.2. Сложени задаци

У ову групу задатака спадају сложенији задаци за чије решавање је потребно ученицима помагати и наводити их како би могли да дођу до решења. Да би их решили ученици треба да повезује садашње градиво са предходним градивом уз коришћење сложенијег математичког апарата.

У следећим примерима да би знали да реше задатке ученици морају да знају да повежу формуле за убрзање, брзину и пређени пут код променљивог кретање и Њутнове законе. На тестовима овакав тип задатака уради углавном мањи број ученика.

Задатак 1.

Сила од 200 N делује на тело 20 s . Под деловањем те силе тело пређе пут од 800 m из стања мировања. Колика је маса тела?

Решење:

$$F = 200 \text{ N}$$

$$t = 20 \text{ s}$$

$$s = 800 \text{ m}$$

$$m = ?$$

$$F = m \cdot a \rightarrow m = \frac{F}{a}$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} \rightarrow a = \frac{2 \cdot s}{t^2}$$

$$a = \frac{2 \cdot 800 \text{ m}}{(20 \text{ s})^2}$$

$$a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$m = \frac{200 \text{ N}}{4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$m = 50 \text{ kg}$$

Задатак 2.

Аутомобил почиње да се креће праволинијски из мировања са убрзањем $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

За које време ће се време померити за 12 m ? Колика је тренутна брзина аутомобила након тог пређеног пута? Колика је средња брзина аутомобила?

Решење:

$$a = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$s = 12 \text{ m}$$

$$t = ?, v = ?, v_{sr} = ?$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} \rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot s}{a}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 12 \text{ m}}{1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = 4 \text{ s}$$

$$v = a \cdot t$$

$$v = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4 \text{ s}$$

$$v = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{sr} = \frac{s}{t}$$

$$v_{sr} = \frac{12 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Задатак 3.

Милан и Петар стоје на клизаљкама на леду и држе канап. Милан повуче канап силом од 12 N . Ако је Миланова маса 50 kg , а Петрова 30 kg , одредити убрзање дечака и време до њиховог сусрета ако је почетно растојање између њих било 10 m .

Решење:

$$m_1 = 50\text{ kg}$$

$$m_2 = 30\text{ kg}$$

$$F_a = 12\text{ N}$$

$$l = s = 10\text{ m}$$

$$a_1 = ?, a_2 = ?, t = ?$$

$$F_a = F_r$$

$$F_a = m_2 \cdot a_2 \rightarrow a_2 = \frac{F_a}{m_2}$$

$$a_2 = 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_r = a_1 \cdot m_1 \rightarrow a_1 = \frac{F_r}{m_1}$$

$$a_1 = 0,24 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$s = \frac{a_1 \cdot t^2}{2} + \frac{a_2 \cdot t^2}{2} = \frac{t^2}{2} \cdot (a_1 + a_2) \rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot s}{a_1 + a_2}}$$

$$t = 5,59\text{ s}$$

Задатак 4.

Два тела истовремено крећу једно другом у сусрет. Прво тело се креће равномерно убрзано са почетном брзином $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, а друго равномерно успорено са почетном брзином $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Оба тела имају исто убрзање од $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ и растојање између њих је 120 m . Израчунати време за које ће се срести и путеве до сусрета.

Решење:

$$v_{01} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{02} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_1 = a_2 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$s = 120 \text{ m}$$

$$t = ?, s_1 = ?, s_2 = ?$$

$$s_1 = v_{01} \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$s_2 = v_{02} \cdot t - \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$s = s_1 + s_2$$

$$s = v_{01} \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2} + v_{02} \cdot t - \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$s = v_{01} \cdot t + v_{02} \cdot t = t \cdot (v_{01} + v_{02})$$

$$t = \frac{s}{(v_{01} + v_{02})} = \frac{120 \text{ m}}{5 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$t = 6 \text{ s}$$

$$s_1 = v_{01} \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$s_1 = 48 \text{ m}$$

$$s_2 = s - s_1 = 72 \text{ m}$$

4.3. Комбиновани задаци

У најсложенију групу задатака спадају проблемски задаци који захтевају од ученика више размишљања и повезивања, те су они као такви намењени даровитим ученицима и ученицима који посећују додатну наставу.

У наведеним примерима ученици морају поред познавања формула и теорије да располажу и креативним размишљањем да би дошли до решења. Овакви типови задатака се не раде на редовној настави већ у оквиру секције или додатне наставе.

Задатак 1.

У тренутку када је машиновођа приметио црвено светло на семафору локомотива се налазила на растојању 400 m од семафора и имала је брзину $54\frac{\text{km}}{\text{h}}$. У истом тренутку почиње кочење. Одредити положај локомотиве у односу на семафор 1 min након почетка кочења, уколико се она креће са убрзањем $-0,3\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Решење:

$$L=400\text{ m}$$

$$v_0=54\frac{\text{km}}{\text{h}}=15\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t=1\text{ min}=60\text{ s}$$

$$a=-0,3\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$l=?$$

$$v=v_0-a\cdot t_1$$

$$0=v_0-a\cdot t_1\rightarrow t_1=\frac{v_0}{a}$$

$t=50\text{ s}$ - за ово време локомотива се зауставља

$$s=v_0\cdot t_1-\frac{a\cdot t_1^2}{2}=375\text{ m} \quad \text{- пут који пређе до заустављања}$$

$$l=L-s=400\text{ m}-375\text{ m}=25\text{ m} \quad \text{- на овом растојању испред семафора стајаће } 10\text{ s}$$

Задатак 2.

Аутомобил масе 500 kg креће се брзином $72\frac{\text{km}}{\text{h}}$. Колики мора да буде интензитет константне силе кочења да би се аутомобил зауставио на путу 20 m .

Решење:

$$m = 500\text{ kg}$$

$$v_0 = 72\frac{\text{km}}{\text{h}} = 20\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$s = 20\text{ m}$$

$$F = ?$$

$$v^2 = v_0^2 - 2 \cdot a \cdot s$$

$$0 = v_0^2 - 2 \cdot a \cdot s \rightarrow a = \frac{v_0^2}{2 \cdot s}$$

$$a = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F = m \cdot a = 500\text{ kg} \cdot 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F = 5000\text{ N} = 5\text{ kN}$$

Задатак 3.

Тело се креће једнако убрзано. У току прва два суседна интервала од по 4 s прелази путеве 24 m и 64 m . Одредити почетну брзину и убрзање тела.

Решење:

$$t = 4 \text{ s}$$

$$s_1 = 24 \text{ m}$$

$$s_2 = 64 \text{ m}$$

$$v_0 = ?, a = ?$$

$$s_1 = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2} \qquad v = v_0 + a \cdot t$$

$$s_2 = v \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2} = (v_0 + a \cdot t) \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2} = s_1 + a \cdot t^2$$

$$s_2 = s_1 + a \cdot t^2 \rightarrow a = \frac{s_2 - s_1}{t^2} = \frac{64 \text{ m} - 24 \text{ m}}{16 \text{ s}^2}$$

$$a = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$s_1 = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2} \rightarrow v_0 = \frac{2 \cdot s_1 - a \cdot t^2}{2 \cdot t}$$

$$v_0 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Задатак 4.

Два тела која се налазе на међусобној удаљености d , почну истовремено да се крећу један другом у сусрет. Тело А се креће равномерно убрзано, а тело Б константном брзином од $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Након 6 s тела се сретну при чему је однос њихових пређених путева $d_A : d_B = 2 : 3$.

- Колико је убрзање тела А?
- Колика је међусобна удаљеност тела d на почетку кретања?
- Колика је брзина тела А у тренутку сусрета?

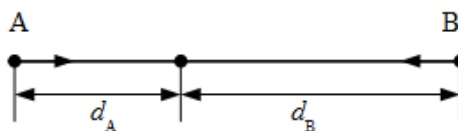
Решење:

$$v_b = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 6 \text{ s}$$

$$a = ?, d = ?, v_A = ?$$

$$d = d_A + d_B$$



$$\text{a) } d_B = v_B \cdot t = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 6 \text{ s} = 18 \text{ m}$$

$$d_A = \frac{2}{3} d_B = 12 \text{ m}$$

$$d_A = \frac{a \cdot t^2}{2} \rightarrow a = \frac{2 \cdot d_A}{t^2}$$

$$a = \frac{2}{3} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\text{б)} \quad d = d_A + d_B = 30 \text{ m}$$

$$\text{в)} \quad v_A = a \cdot t = \frac{2}{3} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 6 \text{ s} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

4.4. Графички задаци

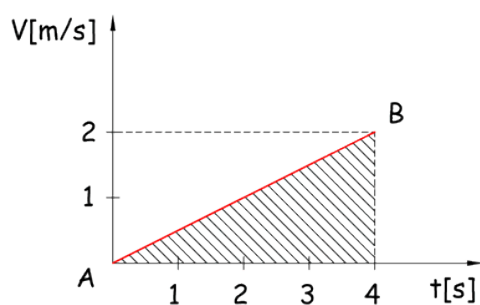
У ову групу спадају графички задаци. Ови задаци су они који на било који начин укључују коришћење или израду одговарајућег графика, који може бити садржан у услови задатка, поступку решавања задатка или бити решење задатка.

Када раде овакве задатке ученици пролазе кроз уобичајене етапе решавања задатака: анализа услова, успостављање веза између датих и тражених величина, добијање и дискусија решења.

Задатак 1.

На основу датог графика зависности брзине од времена одредити:

- а) почетну брзину тела;
- б) убрзање;
- в) пут који тело пређе за прве 4s кретања.



Решење:

а) Ако график брзине пролази кроз координатни почетак тада је почетна брзина:

$$v_0 = 0$$

б) За убрзање тела узимамо било које 2 тачке са графика брзине (нпр: А и В)

$$a = \frac{v_B - v_A}{t_B - t_A} = \frac{2 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{4 \text{s} - 0 \text{s}} = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

в) $t = 4 \text{s}$

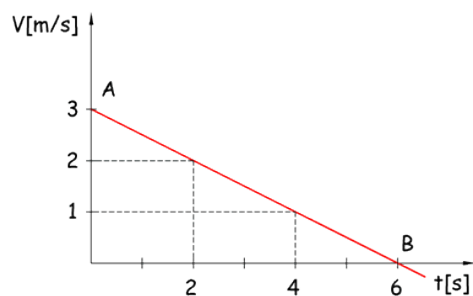
Пређени пут можемо да израчунамо уз помоћ познате формуле:

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} = 4 \text{m}$$

Задатак 2.

На основу датог графика зависности брзине од времена одредити:

- а) почетну брзину;
- б) убрзање;
- в) пут који тело пређе до заустављања;
- г) пут који тело пређе за прве 2s.



Решење:

- а) Почетна брзина је у пресеку графика и вертикалне осе.

$$v_0 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- б) Да би одредили пут који тело пређе до заустављања прво морамо прво да израчунамо убрзање

$$a = \frac{v_B - v_A}{t_B - t_A} = \frac{0 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{6 \text{s} - 0 \text{s}} = -0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

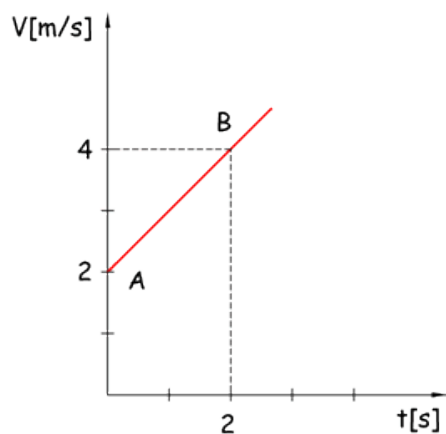
$$\text{в) } s = v_0 \cdot t - \frac{a \cdot t^2}{2} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 6 \text{s} - \frac{0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (36 \text{s})^2}{2} = 9 \text{m}$$

- г) Пут који тело пређе за прве 2 секунде је:

$$s_1 = v_0 \cdot t - \frac{a \cdot t^2}{2} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 2 \text{s} - \frac{0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (2 \text{s})^2}{2} = 5 \text{m}$$

Задатак 3.

Одредити убрзање тела чија се брзина мења по датом графику и наћи пут који оно пређе за прве 2s.



Решење:

$$t = 2 \text{ s}$$

$$a = ? , s = ?$$

$$a = \frac{v_B - v_A}{t_B - t_A} = \frac{4 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2 \text{ s} - 0 \text{ s}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v_0 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{очитано са графика})$$

$$s_1 = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 2 \text{ s} + \frac{1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (2 \text{ s})^2}{2} = 6 \text{ m}$$

Задатак 4.

Тело се креће са убрзањем $0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ и почетном брзином $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Нацртати график зависности брзине од времена почетна брзина и убрзања имају:

а) исти смер;

б) супротне смерове.

Решење:

$$a = 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v_0 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Потребно је нацртати (v, t) дијаграм

а) Ако имају исти смер тада је кретање убрзано.

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t$$

За цртање дијаграма (v, t) потребне су било које 2 тачке.

Ако је $t = 0 \text{ s}$

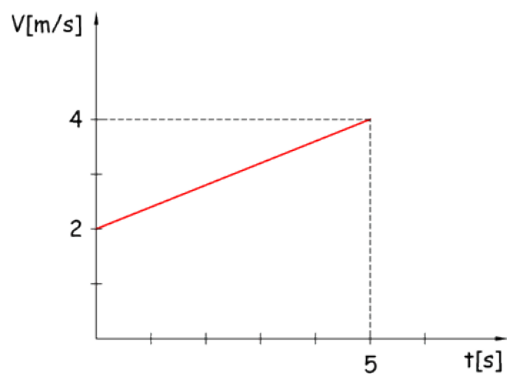
$$v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0 \text{ s} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ако је $t = 5 \text{ s}$

$$v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5 \text{ s} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

или

$t \text{ (s)}$	0	5
$v \text{ (m/s)}$	2	4



б) Ако су супротног смера кретање је успорено.

$$v = v_0 - a \cdot t$$

$$v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t$$

Ако је $t = 0 \text{ s}$

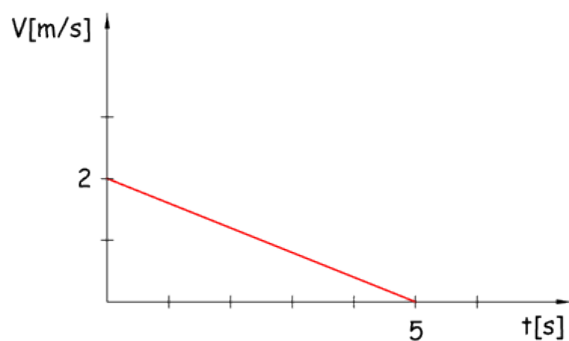
$$v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0 \text{ s} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ако је $t = 5 \text{ s}$

$$v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5 \text{ s} = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ИЛИ

$t \text{ (s)}$	0	5
$v \text{ (m/s)}$	2	0



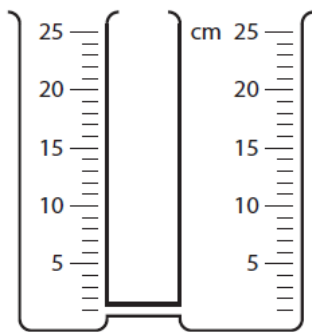
5. АНАЛИЗА ЗАДАТАКА ИЗ ФИЗИКЕ НА КОМБИНОВАНИМ ТЕСТОВИМА

5.1. Анализа задатака из физике на пробном комбинованом тесту

Пробни комбиновани тест из наука одржан је 09.05. 2014. године . Ученици су одговарали на питања из биологије, историје, географије, физике и хемије. На тесту је било 4 питања из физике. Овде ћемо коментаристи сваки од задатака из физике и дати статистику урађених задатака за ОШ “Мирослав Антић” у Футогу.

1. питање

1. На слици су приказане две посуде које су међусобно повезане. Запремина десне посуде је два пута већа од запремине леве посуде. На зидовима посуда учртана је скала на којој се може прочитати ниво течности.



Када у леву посуду сипамо воду, вода ће пролазити и у десну посуду. До ког нивоа ће се напунити десна посуда када се течност у левој посуди умири на подеоку означеном бројем 10?

- а) 5
- б) 10
- в) 15
- г) 20
- д) 25

Заокружи слово испред тачног одговора.

Слика 5.1.1. 1. питање

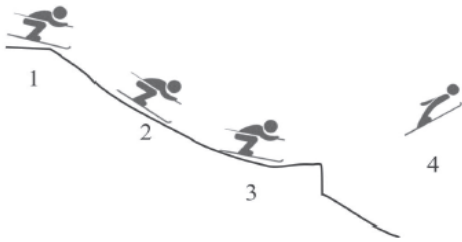
Прво питање (Слика 5.1.1) припада групи једноставних задатака где су ученици требали да разумеју принцип спојених судова. По статистици овај задатак је требало да уради око 80% ученика, али то резултати нису показали пошто га је **урадило свега око 52% ученика**. Тачан одговор је под б) 10, али су ученици углавном давали одговоре под а) 5 или г) 20, пошто су били збуњени нацртаним скалама. Пошто нису пажљиво прочитали текст задатка ученици нису приметили да је скала дата у центиметрима, а не у кубним центиметрима.

2. питање

Друго питање (Слика 5.1.2.) припада групи сложених задатака где ученик треба да зна да кинетичка и потенцијална енергија зависе од брзине, односно висине на којој се тело налази. Овакав тип задатка би требало да уради око 50% ученика, мада га је у **нашој школи урадило свега око 23% ученика**.

Ученици су и у овом питању грешили, јер су за потенцијалну енергију погрешно користили удаљеност од тла, а не висину на којој се тело налази и давали погрешан одговор г) у положају 4.

2. Скијаш се креће од положаја 1 до положаја 4. У ком положају скијаш има највећу потенцијалну енергију?



а) у положају 1
б) у положају 2
в) у положају 3
г) у положају 4
д) скијаш има исту потенцијалну енергију у свим наведеним положајима

Заокружи слово испред тачног одговора.

Слика 5.1.2. 2. питање

3. питање

Трећи задатак (Слика 5.1.3.) припада групи сложених задатака где ученик треба да разуме појмове енергије и снаге електричне струје који треба да задовољи 50% ученика. Тачни одговори су 1.б), 2.в), 3.в) (3 тачна 1 бод, 2 тачна 0,5 бодова). Овај задатак је доста захтеван, а ученици су га доста добро урадили чак у већем проценту него што предвиђа статистика што се може објаснити чињеницом да то градиво ученици обрађују у осмом разреду.

У нашој школи овај задатак је потпуно тачно решило 29,4% ученика, а делимично тачно 33,26%- укупно 62,66%.

3. Упореди енергије и снаге наведених електричних уређаја у следећим ситуацијама.

Напиши одговарајуће слово на празне црте.

1) Уређај који је потрошио
највише електричне
енергије је _____.

а) бојлер снаге 2 kW који ради 1 h

2) Уређај који је потрошио
најмање електричне
енергије је _____.

б) грејалица снаге 3 kW који ради 2 h

3) Уређај најмање снаге је
_____.

в) сијалица снаге 100 W који ради 3 h

г) компјутер снаге 250 W који ради 4 h

Слика 5.1.3 3. питање

4. питање

Четврти задатак (Слика 5.1.4.) припада групи комбинованих задатака где ученик треба зна шта је притисак чврстих тела и од чега зависи, који треба да задовољи 25% ученика. Ово је пример проблемског задатка из шестог разреда који баш и није примерен за комбиновани тест пошто спада у веома захтевне задатке. Тачан одговор је б) 50 Pa.

У нашој школи овај задатак је решило 13,36% ученика

4. Ваљак има масу 100 грама и површину основе 200 cm². Постављен је основом на подлогу. Колики притисак врши ваљак на подлогу? Узети да је $g = 10 \frac{m}{s^2}$.
- а) 5 Pa;
б) 50 Pa;
в) 200 Pa;
г) 200 000 Pa.
- Заокружи слово испред тачног одговора.

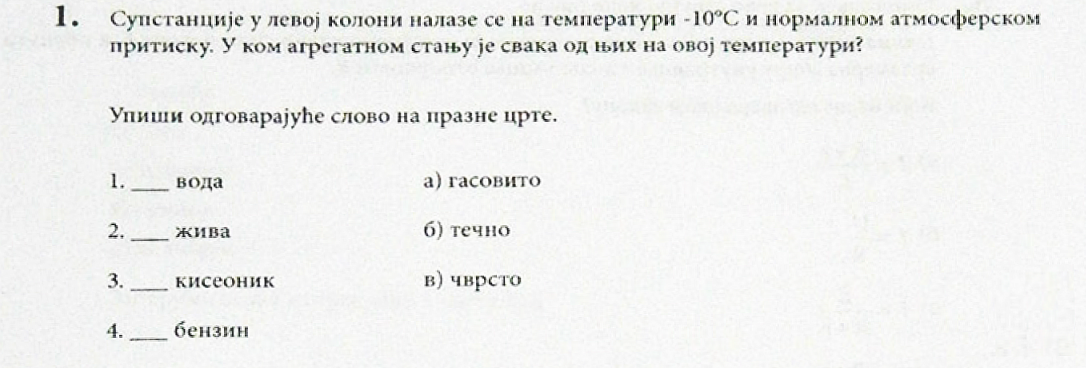
Слика 5.1.4. 4. питање

Питања и задаци у овом комбинованом тесту су углавном примерени узрасту ученика али би ипак требало више посветити пажњу задацима једноставнијег нивоа који може да уради већи проценат ученика. Приликом избора задатака ученицима треба давати примере задатка из свакодневне праксе. Такође убудуће треба водити рачуна да на тестовима оваквог типа не буду заступљени комбиновани задаци који се иначе и не раде на редовној него на додатној настави.

5.2. Анализа задатака из физике на завршном комбинованом тесту

Овај део рада бави се анализом задатака на завршном комбинованом тесту из наука који је одржан 18.06.2014. године. Физика је била заступљена са четири задатка која обухватају градиво шестог, седмог и осмог разреда. Овде ћемо анализирати сваки од задатака из физике и дати статистику урађених задатака за ОШ “Мирослав Антић” у Футогу.

1. питање



1. Супстанције у левој колони налазе се на температури -10°C и нормалном атмосферском притиску. У ком агрегатном стању је свака од њих на овој температури?

Упиши одговарајуће слово на празне црте.

1. ____ вода	а) гасовито
2. ____ жива	б) течност
3. ____ кисеоник	в) чврсто
4. ____ бензин	

Слика 5.2.1. 1. питање

Тачан одговор: 1в, 2б, 3а, 4б.

Овај задатак (Слика 5.2.1.) спада у групу једноставних задатака средње тежине где ученик треба да зна да агрегатно стање тела зависи од његове температуре. Да би урадили овај задатак ученици морају да знају тачку мржњења воде, да живин термометар показује и негативне температуре, да се кисеоник удише и на температурама испод 0°C и да се аутомобили такође возе на тим температурама.

Општи утисак је да ово питање више одговара градиву ученом у хемији него у физици. Пошто је ово био комбиновани тест на примеру овог задатка се види да не постоји колерација између предмета.

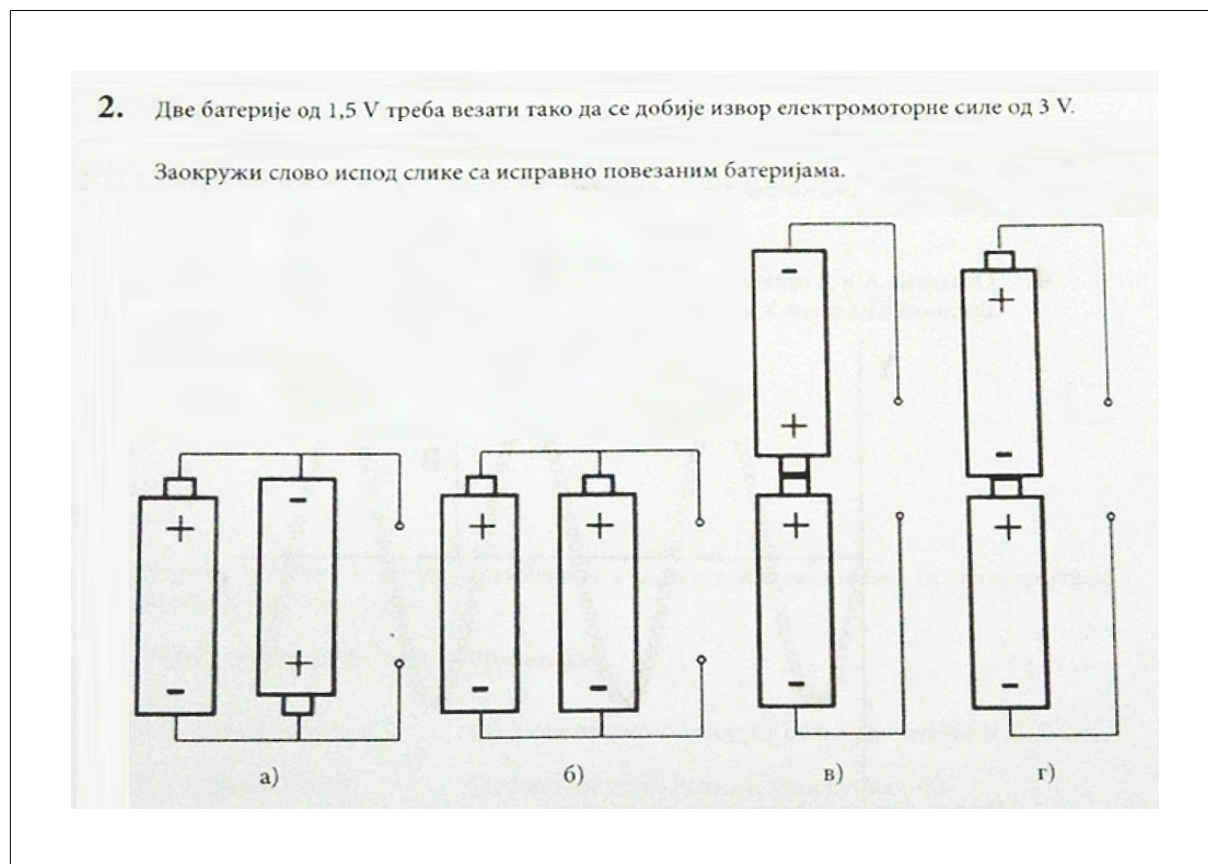
У нашој школи овај задатак је решило 48,56% ученика

2. питање

Тачан одговор: г

Ово питање (Слика 5.2.2.) спада у групу сложених задатака где ученик треба да уме да препозна да ли су извори напона везани редно или паралелно. У питању је редна веза.

У нашој школи овај задатак је решило 54,23% ученика



Слика 5.2.2. 2. питање

3. питање

Тачан одговор: в

Овај задатак (Слика 5.2.3.) је на граници једноставних и сложених задатака где ученик треба разуме и примењује законитости и формуле у физици као и основне математичке односе као што су директна и обрнута пропорционалност.

У нашој школи овај задатак је решило 68,23% ученика

- 3.** Омов закон за цело струјно коло гласи:
Јачина струје I у струјном колу сразмерна је електромоторној сили извора E , а обрнуто сразмерна збиру унутрашње r и спољашње отпорности R .
Који израз одговара овом закону?
- а) $I = \frac{R+r}{E}$
- б) $I = \frac{U}{R}$
- в) $I = \frac{E}{R+r}$
- г) $E = \frac{R+r}{I}$
- д) $U = E + I \cdot r$
- Заокружи слово испред тачног одговора.

Слика 5.2.3. 3. питање

4. питање

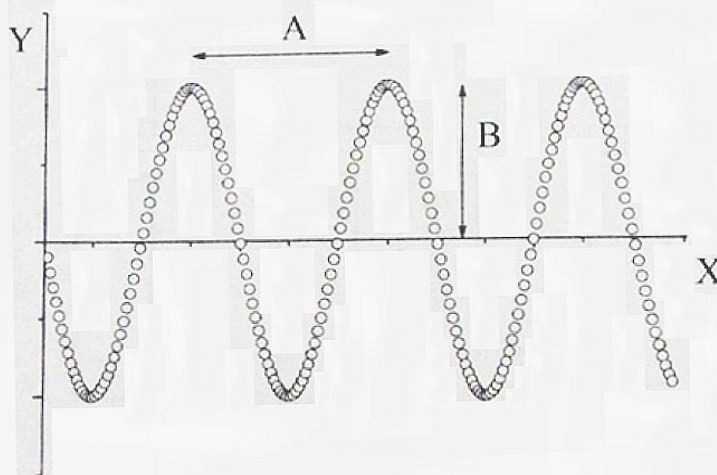
Тачан одговор: 1б, 2в

Овај задатак (Слика 5.2.4.) спада у групу сложених задатака где ученик треба да зна основне физичке величине које описују таласно кретање.

Такође у овом задатку треба применити и знање из познавања графика и зависности величина.

У нашој школи овај задатак је решило 32,23% ученика

4. Ознакама А и В означене су две физичке карактеристике таласа приказаног на слици. Вредности на осама X и Y изражене су у метрима.



Упиши одговарајуће слово на празне црте.

- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| 1. Словом А је означена ____. | а) фреквенција |
| 2. Словом В је означена ____. | б) таласна дужина |
| | в) амплитуда |
| | г) период |

Слика 5.2.4. 4. питање

Задаци из физике у комбинованом тесту на завршном испиту за основце 2014. је био без рачунских задатака и без питања отвореног типа. На основу избора задатака, њихове тежине као и резултата изводи се закључак да је завршни комбиновани тест био лакши него пробни који рађен месец дана раније и који прокоментарисан у предходном поглављу. На овом тесту при избору задатака водило се више рачуна о степену тежине задатака него на пробном тесту.

6. ЗАЉУЧАК

Успех извођења наставе физике зависи од тога колико су стечена знања применљива. Да би се у настави физике стекло применљиво и трајније знање потребно је познавање физичких величина, појава и њихових закона, али су потребне и посебне припреме и увежбавања што се постиже решавањем задатака. Због великог значаја задатака у настави физике учење методологије решавања задатака је један од основних задатака сваког наставника у школи.

Правилан избор задатака је од великог значаја у настави физике. При избору задатака потребно је водити рачуна о редоследу задатака који се презентују ученицима. Треба увек кренути од најлакших примера и ићи ка сложенијим и проблемским задацима. На тај начин се теорија може много боље савладати, знања ученика су трајнија, а код ученика се развија логика, креативност и способност примене стеченог знања. Такође треба водити рачуна и о реду величине како би ученици стекли реално знање вредностима физичких величинама као што су : брзина аутомобила, пешака, бициклисте, ракете и тако даље.

Настава физике се у потпуности остварује решавањем квалитативних и квантитативних, експерименталних и графичких задатака. При решавању рачунских задатака из физике, у задатку прво треба на прави начин сагледати физичке садржаје, па тек онда прећи на математичко формулисање и израчунавање.

Да би код ученика развили интересовање за физику потребно је и да се текстови задатака прилагоде свакодневним и интересантним догађајима.

Задаци из физике на комбинованом тесту на завршном испиту за ученике основне школе 2014. је били су без рачунских задатака и без питања отвореног типа. На овом тесту при избору задатака водило се више рачуна о степену тежине задатака него на пробном тесту што је дало и боље резултате. Такав резултат може се приписати и томе што су три задатка из градива осмог разреда.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Томислав Петровић (1993), *Дидактика физике- теорија наставе физике*, Београд
2. др Слободан Попов, др Стипан Јукић (2006), *Педагогија*, Нови Сад
3. Милан О. Распоповић (1992), *Методика наставе физике*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд,
4. Наташа Чалуковић (2011), *Збирка задатака из физике за 7. разред основне школе*, Круг, Београд
5. Наташа Чалуковић (2011), *Физика за 7. разред основне школе*, Круг, Београд
6. Јован П. Шетрајчић, Дарко В. Капор (2009), *Физика 7*, Завод за издавање уџбеника, Београд
7. Цветковић Бранислав, Милан О. Распоповић Јован П. Шетрајчић, (2009), *Физика 7, збирка задатака са лабораторијским вежбама*, Завод за издавање уџбеника, Београд
8. Наташа Чалуковић (2012), *Збирка задатака из физике за први разред математичке гимназије збирка задатака* , Круг, Београд
9. Гордана Настић, Владимир Обрадовић (2011), *Физика 7, збирка задатака за редовну и додатну наставу у седмом разреду основне школе*, Театар за, Београд
10. мр Светомир Димитријевић, др Душанка Обадовић, др И. Манчев, др Дарко Капор, др Федор Скубан, др Јован Малешевић, др Срђан Ракић, *Збирка рачунских експерименталних задатака из физике за додатни рад ученика основне школе*, Библиотека Матице српске, Нови Сад

11. Др Иван Манчев, Др Мирослав Николић, Др Надежда Новаковић (2005), *Збирка такмичарских задатака из физике, 1995-2004 7 разред*, Ниш
12. <http://sr.scribd.com/doc/114192568/Fizika-knjiga>
13. <http://fizikazaosnovce678.wordpress.com/>
14. <http://www.znanje.org/i/i25/05iv10/05iv10101619fll/Njutnovi%20zakoni.htm>
15. <http://sr.wikipedia.org>
16. <https://sites.google.com/site/fizikaosnovcima/zadaci>

БИОГРАФИЈА

Адријана Сарић рођена је 27.11.1971. године у Сремској Митровици, где је завршила основну школу „Јован Јовановић Змај“ и средњу медицинску школу. Основне академске студије на Природно - математичком факултет, департман за физику, на смеру професор физике-хемије завршила је у Новом Саду. Запослена је као наставник физике и хемије у ОШ „Мирослав Антић“ у Футогу. Мастер студије на смеру професор физике уписала је 2013. године.



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број:

РБР

Идентификациони број: 487м/13

ИБР

Тип документације: Монографска документација

ТД

Тип записа: Текстуални штампани материјал

ТЗ

Врста рада: Мастер рад

ВР

Аутор: Адријана Сарић

АУ

Ментор: Др Маја Стојановић

МН

Наслов рада: Решавање рачунских задатака при обради наставне
теме „Сила и кретање“

НР

Језик публикације: српски (ћирилица)

ЈП

Језик извода: српски/енглески

ЈИ

Земља публикавања: Република Србија

ЗП

Уже географско подручје: Војводина

УГП

Година: 2014

ГО

Издавач: Ауторски репринт

ИЗ

Место и адреса: Природно-математички факултет
Трг Доситеја Обрадовића 4, Нови Сад

МА

Физички опис рада: 7/53/16/0/13/5/0

ФО

Научна област: Физика

НО

Научна дисциплина: Методика наставе физике

НД

Предметна одредница /
кључне речи: Рачунски задаци, кретање, сила, Њутнови закони,
методика наставе физике

ПО

УДК

Чува се: Библиотека департмана за физику

ЧУ

Важна напомена: ПМФ-а у Новом Саду

ВН

Извод:
ИЗ

У раду је извршена класификација задатака и дат је општи методички пут за њихово решавање. Такође је дат теоријски увод за наставну тему „Кретање и сила“. Такође садржи анализу комбинованих тестова на завршном испиту. Задаци дати у раду су намењени ученицима основне школе.

Датум прихватања теме од НН
већа:

9.06.2014.

ДП

Датум одбране:

3.07. 20014.

ДО

Чланови комисије:

КО

Председник:

др Федор Скубан

члан:

др Маја Стојановић

члан:

др Соња Скубан

UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF SCIENCE AND MATHEMATICS
KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number:
ANO
Identification number: 487M/13
INO
Document type: Monograph publication
DT
Type of record: Textual printed material
TR
Content code: Master paper
CC
Author: Adrijana Sarić
AU
Mentor/comentor: Ph.D. Maja Stojanović
MN
Title: Solving arithmetic problems in learning teaching
contents „Force and motion“
TI
Language of text: Serbian (cyrillic)
LT
Language of abstract: English
LA
Country of publication: Republic Serbia
CP
Locality of publication: Vojvodina
LP
Publication year: 2014
PY
Publisher: Author's reprint
PU
Publication place: Faculty of Science and Mathematics
Trg Dositeja Obradovića 4, Novi Sad
PP
Physical description: 7/53/16/0/13/5/0
PD
Scientific field: Physics
SF
Scientific discipline: Physics education
SD
Subject/ Key words: Problems solving, motion, force, Newton's laws, physics
education
SKW
UC
Holding data: Library of Department of Physics
HD
Note: none
N

Abstract:

AB

This paper presents a classification of problems and provides an overall methodical way to solve them. It also provides a theoretical introduction to the teaching topic "Force and motion". It also contains the analysis of the combined tests on the final exam. The computational problems given in this paper are designed for students of primary school.

Accepted by the Scientific Board: 9.06.2014.

ASB

DE

Defended on: 3.07.2014.

DB

Thesis defend board:

DB

President:

Ph.D. Fedor Skuban

Member:

Ph.D. Maja Stojanović

Member:

Ph.D. Sonja Skuban