



Omladinskih brigada 160
11070 Beograd
tel/fax: 158797
email: bitboban@eunet.yu

CLASSNET je moćan instrument koji svaki monitor, miša, tastaturu i multimedijalni uređaj stavlja pod vašu kontrolu. Sa samo nekoliko tastera možete:

Multimedijalna učionica



prikazati svoj ekran pojedinačno, po grupama ili svim učenicima
pogledati ekran svakog učenika ili redom ekrane svih učenika
proslediti ekran bilo kog učenika celoj učionici
preuzeti kontrolu tastature i miša bilo kog učenika
razgovarati sa učenicima preko INTERCOM sistema
razmenjivati datoteke i slati poruke internim E-mail sistemom

CLASSNET

u m e t n o s t j e d n o s t a v n o s t i

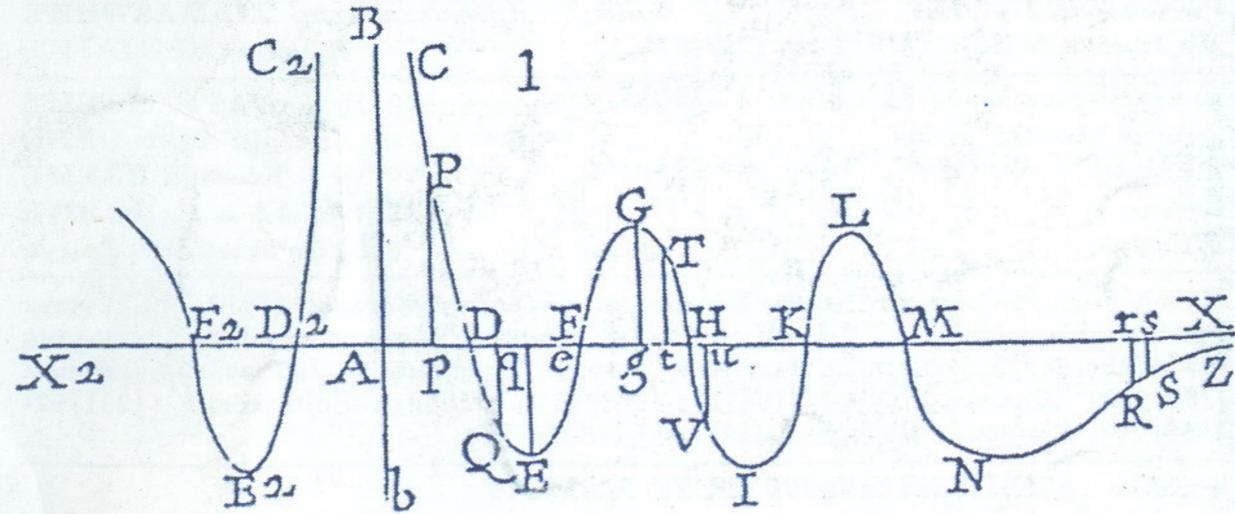
optimalna interakcija i veća produktivnost u vašoj učionici

YU ISSN 0351-5575

МЛАДИ ФИЗИЧАР

64
97/98

ИЗДАВАЧ ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ



Razlikovanje granica kohezije i nekohezije

САДРЖАЈ:

А. Стаматовић: Уредникова страна	1
Актуелности: Научни скуп „Електрон – сто година од открића”	2
Р. Борђевић: Руђер Бошковић, научник, философ, песник	5
Т. Сенђански: Галилео Галилеј	8
Т. Петровић: Муња и гром	11
Т. Петровић: Задаци питања	13
Стрип	16
Одабрани задаци	18
Задаци са XXXIII савезног такмичења школске 1996/97. год	21
А. Стаматовић: Рачунарска учионица	28
Д. Пуцар, С. Голубовски: 3002. година ПТЕ датум: непознат, грешком компјутера	29
А. Стаматовић: Вицеви и шале	32
Р. Милер: Бачки бисери	32

САРАДНИЦИ УРЕДНИШТВА

Ксенија БАБИЋ секретар Невенка КРСТАЈИЋ
 Данило БЕОДРАНСКИ Мр Живојин НИКОЛИЋ
 Др Радомир ЂОРЂЕВИЋ

ДИРЕКТОР (ПОСЛОВНИ УРЕДНИК) Проф. др ТОМИСЛАВ ПЕТРОВИЋ

ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ УРЕДНИК: Проф. др АЛЕКСАНДАР СТАМАТОВИЋ

ТЕХНИЧКИ УРЕДНИК Мр ДУШАН АРСЕНОВИЋ

УРЕДНИЦИ РУБРИКА

Др Светозар БОЖИН Др Мирјана ПОПОВИЋ-БОЖИЋ
 Мр Драган МАРКУШЕВ Томислав СЕНЂАНСКИ
 Ратомирка МИЛЕР Др Александар СТАМАТОВИЋ
 Др Јелена МИЛОГРАДОВ-ТУРИН Невенка КРСТАЈИЋ

Компјутерска припрема текста и цртежа: Мр Душан АРСЕНОВИЋ
 Језички лектор: Др Асим ПЕЦО
 Коректор: Ксенија БАБИЋ
 Корице: Т. ПЕТРОВИЋ и Д. ПОЛИЋ
 Штампана: „Кућа штампе”, Земун

Часопис су уређивали: Ђорђе Басарић и Слободан Жегарац (1976/77), Душан Ристановић и Драшко Грујић (1977/78), Љубо Ристовски и Душан Коледин (1978/79-1981/82), Душан Коледин, Драган Поповић и Јаблан Дојчиловић (1982/83), Драшко Грујић (1983/84-1986/87), и Јаблан Дојчиловић (1991/92-1993/94), Томислав Петровић (1994/95-1996/97).

e-mail: MLADI.FIZICAR@RUDJER.FF.BG.AC.YU

Поштовани и драги читаоци,

од овог броја имамо неколико новости за вас. Прво, као што смо најавили у прошлом броју, „Млади физичар” се штампа у две свеске, посебно за основне (свеска „о”), посебно за средње школе (свеска „с”). Поједини текстови могу бити исти у обе свеске. Овим желимо да се боље прилагодимо потребама вас читалаца, те да у вашем листу имате више страна које вас интересују... Обим листа остаје исти, по 32 стране. Количина посла око припреме сваког броја је тиме увећана, природно, и трошкови. Такође смо променили облик часописа и вратили се на облик нормалне ђачке свеске, чиме смо смањили потрошњу папира и тиме се укључили у позитивне напоре за очување животне средине.

Свеска „о” ће од овог броја (касније и свеска „с”) у средини имати кратки стрип, који ће се, понекад, завршавати награђним квиз-питањем. За тачан одговор на квиз-питање, као и за успешно решење задатака, следе награде. Награде се крећу од објављивања имена у „Младом физичару”, преко рада на редакцијском рачунару (одређено време), са могућношћу претраживања ИНТЕРНЕТ-а, претплате, до доделе повеља и медаља „Млади физичар” за најбоље ученике – сараднике.

Да би нам лист био што бољи, очекујемо свестранију комуникацију са вама, у виду писма уреднику, примедби, предлога и прилога за наш часопис. Нарочито позивамо добре цртаче да нам шаљу прилоге у виду слика, карикатура или стрипа за обе свеске. Да би олакшала комуникацију, редакција је од недавно отворила e-mail адресу: mladi.fizicar@rudjer.ff.bg.ac.yu на рачунару Физичког факултета, а надамо се да ћемо ускоро имати и посебну www страницу. Не оклевајте – јављајте нам се!

Срдачан поздрав,



уредник вашег „Младог физичара”

Проф. др. Александар Стаматовић

АКТУЕЛНОСТИ:

НАУЧНИ СКУП „ЕЛЕКТРОН – СТО ГОДИНА ОД ОТКРИЋА”

Београд, 15.-19.09.1997.

Поводом овог скупа разговарали смо са Проф. др Миланом В. Курепом, дописним чланом САНУ. Део тог интервјуа је објављен овде, а заинтересовани за пуни текст могу да се обрете редакцији.

Професоре Курепе, Ви сте у име Српске Академије Наука и Уметности задужени за организацију скупа „ЕЛЕКТРОН – СТО ГОДИНА ОД ОТКРИЋА”. Реците нам нешто о том скупу.

Пред крај прошлог века само за три године десила су се три велика открића, која су довела до огромних промена у нашем схватању света око нас, али, исто тако, до тада неслућених примена тих открића у науци и многим областима технике.

Године 1895. Рендген (W.C. Röntgen) је открио да из цеви са пражњењем у гасовима долази неко зрачење непознатих особина, и назвао га је X зрачење. Оно се данас управо тако назива или се назива Рендгеново зрачење. Ово велико откриће физичари код нас нису прославили, вероватно зато што се мало нас бави, непосредно, истраживањима везаним за X зрачење. Уместо физичара тај догађај су прославили лекари, јер X зрачење представља моћно оруђе у медицини.

Године 1896. Бекерел (H. Becquerel) је открио радиоактивно зрачење. То откриће је праћено брзим и драматичним развојем физике језгра и довело је до израде нуклеарних бомби, фисионих реактора и др. На жалост, наше колеге, које се баве том облашћу физике, ово велико откриће нису прославили на одговарајући начин.

И коначно, године 1897. Томсон (J.J. Thomson) је експериментално успео да одреди вредност количника наелектрисања и масе честица познатих до тада под називом *катодни зраци*. Тиме је окончана вишегодишња расправа физичара Енглеске, који су сматрали да су катодни зраци корпускуларне природе, с једне стране, и физичара Немачке и Француске, који су сматрали да катодни зраци имају таласне особине и да су електромагнетски таласи, с друге стране.

Имајући у виду пропусте колега да обележе стогодишњицу открића X, односно радиоактивног зрачења, неколицина нас, који већ много година обављамо истраживања у области интеракције електрона са атомским честицама, одлучило је да не пропустимо прилику и да прослаavimo стогодишњицу открића електрона. Почетна идеја била

је, заправо, да се промовише рад Лабораторије за физику атомских судара у Институту за физику и на Физичком факултету. Предлог је био топло поздрављен, али је убрзо претрпео промене. Испоставило се, наиме, да се при таквој прослави не могу изоставити ни многе друге области физике. Јер, строго узевши, само класична физика и делимично термодинамика могу да буду разматране, а да се ни не помене постојање електрона. Идеју одржавања скупа прихватило је, прво, Одељење за природно-математичке науке, а затим и Извршни одбор САНУ. Тиме је започела организација скупа.

За овај скуп су позвани предавачи припремили текстове својих излагања. Може ли бар део ових текстова да послужи наставницима и ученицима основних и средњих школа за употпуњавање својих знања о електрону?

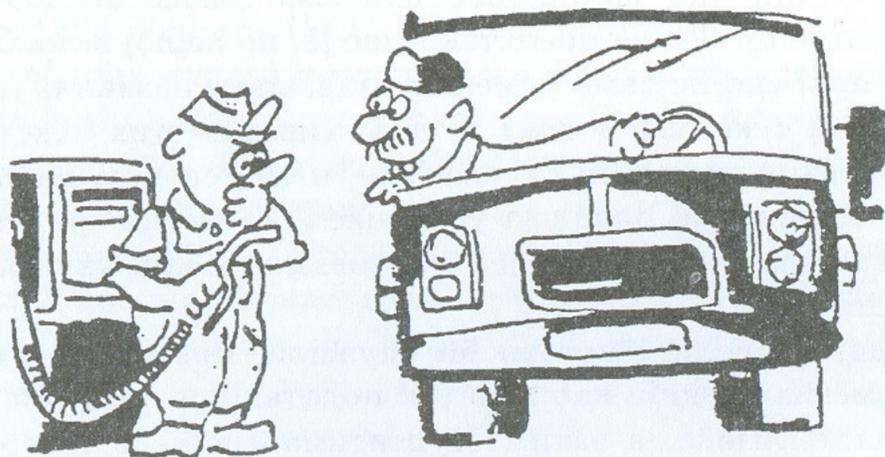
Основна идеја да буде одржан научни скуп о електрону брзо се мењала. Та прослава је била изузетна прилика да се научној јавности код нас представе сви они физичари, али и научници блиских области, који се на овај или онај начин баве деловима физике тесно везаним за особине електрона. Такво представљање је, по нашој замисли, требало да буде праћено не само усменим излагањем позваних предавача, већ и писањем текстова о томе и објављивањем тих текстова. Сви уводни предавачи написали су текстове, и они се сада налазе у фази штампања. Издавач је Завод за уџбенике и наставна средства из Београда. Материјал је распоређен у 6 свезака, а има укупно око 2400 страна текста!

По нашој замисли текстови би служили, пре свега, студентима последипломских студија као почетни податак при укључивању у одређену област физике, а затим студентима треће и четврте године студија као извор података којих најчешће у уџбеничкој литератури нема. И, коначно, желели смо да ти текстови нађу пут до библиотеке сваке средње школе, са циљем да послуже, пре свега, наставницима за допуну и освежење знања. Али, не мање важно јесте да би то могло помоћи обдареним ученицима да сагледају неке нове области истраживања у физици. Макар и не били у стању прихватити и схватити све што у тим текстовима пише, нада нам је да би они побудили најбоље ђаке да крену на студије неке од грана науке које су везане за те текстове, а то су: физика, физичка хемија, хемија, електротехника и електроника. Нама је, после за науку погубних неколико година када су најбољи дипломирани студенти отишли у свет, потребна нова, млада генерација чији би, бар део, остао у овој замљи и покушао обновити науку и вратити је на ниво који је имала пре 1987. године.

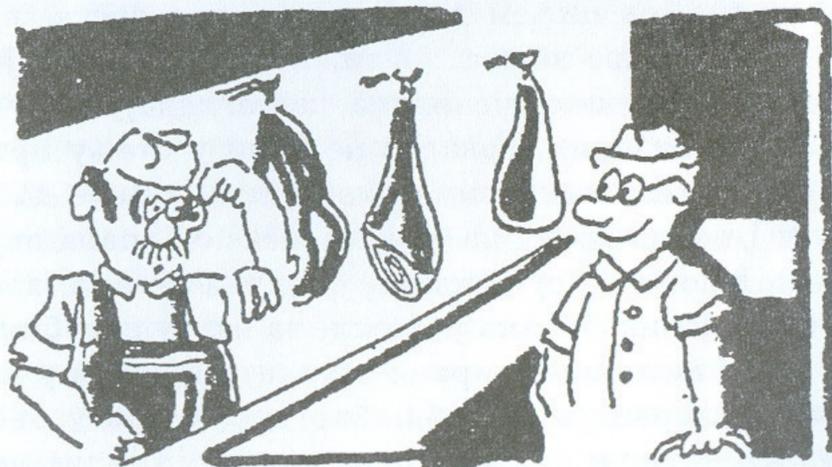
Како бисте основцу, са мало речи, објаснили шта је електрон?

То је питање на које је тешко дати одговор. Поготово ако се ближе упознате са свим особинама електрона које су доступне садашњим мерењима. За основца, чини ми се, било би довољно само следеће објашњење: **ЕЛЕКТРОН ЈЕ СВЕПРИСУТНА ЕЛЕМЕНТАРНА ЧЕСТИЦА**. Као допуна ове једноставне тврдње могло би се рећи: **У МНОГИМ ПОЈАВАМА ЕЛЕКТРОН ПОКАЗУЈЕ ИЗРАЗИТО ЧЕСТИЧНА СВОЈСТВА, ТАКО ДА СУ МУ ДОБРО ИЗМЕРЕНЕ МАСА, НАЕЛЕКТРИСАЊЕ И МАГНЕТСКИ МОМЕНТ. У ДРУГИМ ПОЈАВАМА ПОКАЗУЈЕ ТАЛАСНА СВОЈСТВА, А ОНА СЕ МАНИФЕСТУЈУ УНУТАР АТОМА, МОЛЕКУЛА И ЧВРСТИХ ТЕЛА, КАО И У ИНТЕРАКЦИЈАМА СА МАКРОСКОПСКИМ ПРЕДМЕТИМА.**

Захваљујемо се Проф. др Милану В. Курепи, дописном члану САНУ, на разговору и одговорима.



50 dm³ BENZINA!



20 N MESA!

РУЂЕР БОШКОВИЋ, НАУЧНИК, ФИЛОСОФ, ПЕСНИК*

Радомир Борђевић, Физички факултет, Београд

Коперникова теорија хелиоцентричног система и Бошковићева теорија о атомима представљају „највећи тријумф над чулима, који је до сада постигнут на земљи”.

Фридрих Ниче (Nietzsche 1844-1900)

Од давнина је постојала тежња људи да на основу достигнутих знања стварају слику о свету као целини. Те слике биле су различите: митске, религијске, философско-научне. Оне су биле плод не само тих знања која су имала неко конкретније утемељење него и грандиозне, најчешће песничке имагинације. То се може запазити приликом анализе готово свих великих остварења која су обележавала развој људског знања. Велики ствараоци имали су, дакле, понајчешће и разноврстан израз.

Руђер Бошковић спада, без сумње, у такве ствараоце. О томе су изrekli свој суд не само истраживачи његовог опуса него и многи савремени научници. Довољно је да се подсети да су Нилс Бор (Bohr, 1885-1962) и Вернер Хајзенберг (Heisenberg, 1901-1976) посебно истакли велики значај појединих Бошковићевих идеја за развој философске и научне мисли.

Руђер Јосип Бошковић је рођен у Дубровнику 18. маја 1711. године у породици која се доселила из Херцеговине. Отац му је био Србин, трговац који је пре тога био у Новом Пазару, важном трговачком центру у то доба, а мајка је била талијанског порекла. У Дубровнику је Бошковић стекао солидно образовање, нарочито из математике и латинског језика, у исусовачкој (језуитској) школи. У својој петнаестој години напушта родни град и одлази у Рим, у исусовачки колеџ, као кандидат за исусовачки ред. У Риму је Бошковић посебно изучавао математику, физику, астрономију и философију. Још за време школовања испољио је велике способности и дар за истраживања у науци и философији те му је одмах поверена катедра у Римском колегијуму. Био је члан Исусовачког реда (један од редова у римокатоличкој цркви, његови чланови посвећивали су се науци, имали су одговарајуће могућности и били су релативно слободни у својим трагањима, али им је задатак био да бране доктрину вере). Као

* Поводом 210 година од његове смрти.

дипломатски посланик Италијанске Републике Лука био је у једној мисији у Бечу, где је боравио скоро годину дана. Тамо је интензивно радио и на довршењу свог главног дела *Теорија природне философије* (*Theoria philosophiae naturalis...*). У једном писму брату он је писао да то дело „садржи цео систем физике с много предмета из механике...”. Када су почели прогони исусоваца, он напушта Рим 1750. године и путује по Италији, Француској, Немачкој, Холандији и Енглеској, где је постао члан Краљевског научног друштва. Посетио је и Тринити колеџ, разгледао Њутнову радну собу и лабораторију. Приман је свуда с пажњом и интересовањем. Одржавао је везе с многим мислиоцима. Ишао је у Цариград у намери да отуда посматра пролазак Венере испред Сунца, али је стигао касно и није могао да изведе посматрања. Из Цариграда се, преко Бугарске, Молдавије, Пољске, Чешке и Аустрије враћа у Италију. То своје путовање описао је у спису *Дневник с пута из Цариграда у Пољску*. Након тога био је професор математике у Павији, затим, истовремено, и професор оптике и астрономије на Високој школи у Милану. Тада подиже опсерваторију у Брери, у близини Милана. На основу властитих математичких и астрономских прорачуна, изводи, сам, астрономске и инжењерске радове. Доцније прелази у Париз. Прима француско држављанство. Тамо се бави, понајвише, проблемима оптике, и поморства, одржава везе с многим француским мислиоцима као што су Даламбер (*d'Alembert*), Лаплас (*Laplace*) и други. Радио је веома много. Од шездесете године, због физичке и духовне исцрпљености, његово здравље слаби. Умро је у Милану 1787. године.

Бошковићева интересовања била су, заиста, велика и разноврсна. Осим математике, физике, астрономије, геодезије, па и археологије, интересовао се и за практичне примене знања из тих области. Конструисао је низ оптичких и других инструмената који су се користили у истраживањима у астрономији и физици, као што је дурбин с водом за испитивање брзине простирања светлости и њене зависности од средине у којој се светлост простира. Бавио се и проблемима грађевинске технике. Као истакнутом стручњаку у тој области поверавани су му важни послови, и од Папе Бенедикта XIV.

На основу истраживања из различитих дисциплина Бошковић је тежио одређеним синтезама и покушајима стварања слике о свету уопште. Та слика, или како је он писао „нови свијет”, изнета је у главном делу *Теорија природне философије*, које је објављено први пут на латинском језику у Бечу 1758. године; друго издање изашло је у

Венецији 1763. године, треће, двојезично, у Енглеској (латински и енглески) у Лондону, 1922. године, а четврто у САД, само на енглеском језику, 1966. године. Венецијанско издање, које је кориговао сам Бошковић, приређено је и издато, упоредо са преводом на српско-хрватски језик у Загребу 1974. године, и оно је неопходна основа за даља изучавања Бошковићевих идеја. То је обимно дело у које је Бошковић унео и неке своје раније списе. У њему је реч о многобројним проблемима историје и теорије природних наука. Осим Бошковићеве „физике”, тј. теорије о атомима, силама које их повезују, у њему налазимо и метафизику, учење о богу. Ернст Касирер (*Cassirer*, 1874-1945), истакнути филозоф, један од првих филозофских тумача теорије релативности, с правом је назвао ово дело „ремек-делом природне философије оног времена у коме је супротност Њутнове и Лајбницевог философије давала повод за нова критичка истраживања”. Осим главног дела, кад је реч о синтетичким, научно-филозофским делима, треба, свакако, споменути и дело *О закону континуитета и његовим последицама у односу на елементе материје и њихове силе*.

Најзначајнији допринос Р. Бошковића је, без сумње, учење о основним елементима - атомима, недељивим и непротежним састојцима. Атоми се, према Бошковићу, не додирују међусобно; он их замишља као математичке тачке расуте у бескрајном вакууму. Размак између било којих двеју тачака одређују две силе, или је то једна сила која се мења у зависности од међусобне удаљености тих тачака атома. Једна од њих назива се атрактивна (привлачна), друга, репулзивна (одбојна). Што се више смањује растојање између два атома, репулзивна сила постаје већа, бесконачно је велика управо на бесконачно малим растојањима, тако да онемогућује спој двају атома. На одређеном растојању двају атома она се смањује и преображава у атрактивну. Тачке тих прелаза Бошковић назива границе кохезије и границе некохезије. Физичко тело, према Бошковићу, није континуум, него дискретум, динамичка конфигурација коначног броја „центара сила”; сматрао је да нема ниједног доказа да је протезање материје непрекидно, и да се састоји од недељивих тачака. Веровао је да ће се даљим истраживањем све више упознавати састав материје. Тим својим идејама Бошковић је понајвише и утицао на друге мислиоце; неке од његових идеја следиле су Џозеф Пристли (*Priestley*, 1733-1804), Мајкл Фарадеј (*Faraday*, 1791-1867), Џејмс Клерк Максвел (*Maxwell*, 1831-1879) Вилијам Томсон (*Thomson*, 1824-1907) - Лорд Келвин, и низ других.

ГАЛИЛЕО ГАЛИЛЕЈ (GALILEO GALILEI) (1564 – 1642)

1. Италијански научник. Један од оснивача класичне физике. Његови радови су допринели утемељивању појмова као што су: инерција, сила, маса, брзина, убрзање... Поставио је законе клатна и слободног падања. Први је физичке законе приказивао у математичком облику и први указао на потребу експеримента у науци. Написао значајна научна дела.



2. Рођен је 1564. године у Пизи. Био је син сиромашног трговца. Још као дечак морао је да ради заједно са оцем у трговини. Његов изванредан дар за математику испољио се врло рано.

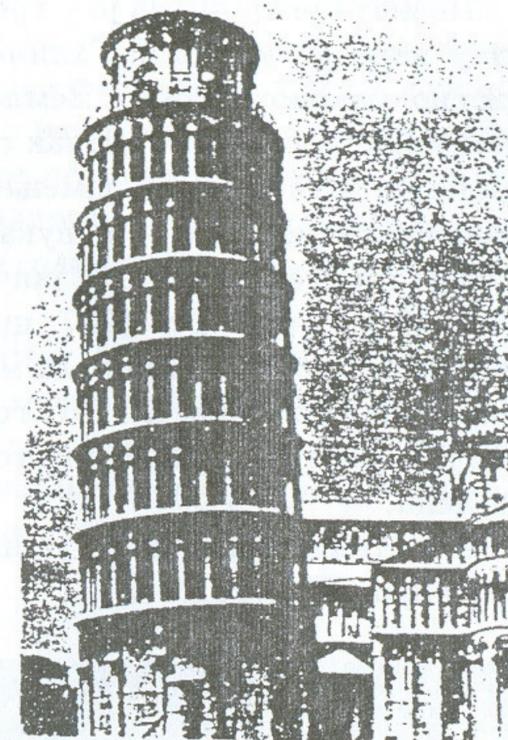
3. У току свог основног школовања одушевљава се лепотом математике и посвећује се њеном студирању. Велика обдареност Галилеја није остала незапажена и бива постављен за професора математике на универзитету у Пизи.



4. До првог открића (закон клатна) Галилеј је дошао посматрајући клаћење свећњака у катедрали у Пизи. Користећи криви торањ у Пизи 1590. године проучава слободно падање тела и налази да тела падају истом брзином, без обзира на њихову масу.

5. Галилеј је радио и нацрте за мостове и разна утврђења. Поред

тога конструисао је већи број справа за разна мерења (хидростатичку вагу, водени сат, термометар, клатно итд.).



6. Године 1609. Галилеј је сам, брусећи сочива, направио телескоп. Када је усмерио телескоп ка небу, дошао је до открића која су изазвала сензацију у астрономском свету. Видео је планине на Месецу, открио четири Јупитерова сателита, пеге на Сунцу... Говорило се: „Колумбо је открио нови свет, а Галилеј нову васиону”.

7. Посматрањем небеских тела и Васионе Галилеј је, као и Коперник, тврдио да се Земља окреће око Сунца. Због таквог тумачења он је био затворен и присиљен да се одрекне свог тврђења.

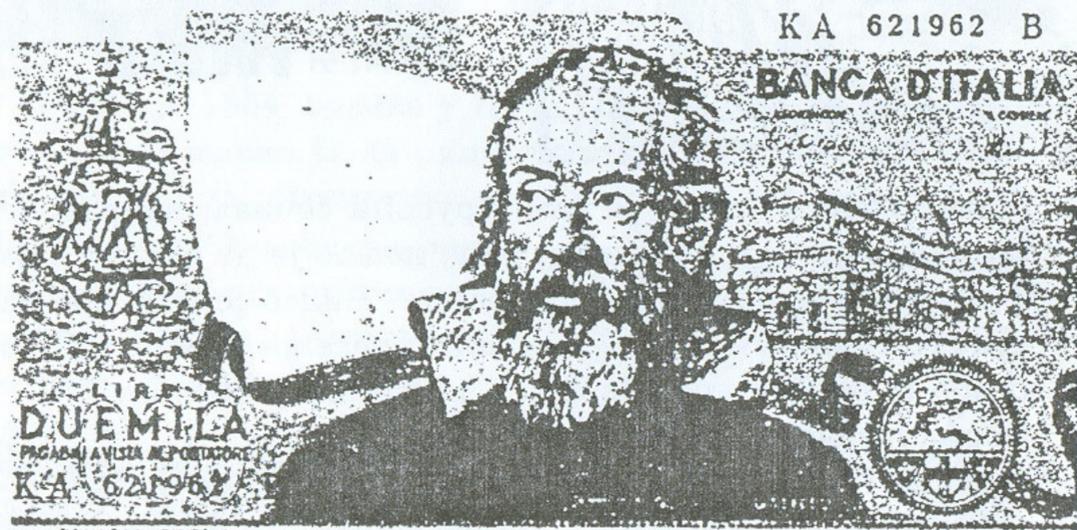
8. Држан је у неизвесности неколико месеци. На крају, 22. јуна 1633. позван је да чује пресуду. Пресуду је саслушао



на коленима и у покајничкој кошуљи. Наложено му је да изговара у току три године једном недељно: „Ја... при чистој свести и клечећи пред вама... имајући пред очима Јеванђеље које додирујем заклинањем се да сам увек веровао и да сада верујем и да ћу Божјом помоћу увек веровати све што утврђује света католичка и римска црква...”

Позната је прича да је у тренутку када је устајао, Галилеј пркосно ударао ногом у Земљу и полугласно говорио: „Ипак се окреће”. Затвор му је замењен заточеништвом када се повукао на своје имање. Умро је 8. јануара 1642. године. Тек 1737. црквене власти су дозволиле да му се подигне споменик, а 1757. године је скинута забрана са његових дела.

9. Италијанска банка је његов лик употребила за новчаницу од 2000 лира 1973. год.



10. Историја ће, вероватно, забележити и то да је 1983. године, на 350-ту годишњицу суђења Галилеју, одржан скуп научника у Ватикану, међу којима су били и нобеловци. Везивање за овај датум могло би се схватити као скидање покорне Галилеју. Данас се уџбеници физике не могу замислити без научних резултата Галилеа Галилеја.

Томислав Сенћански

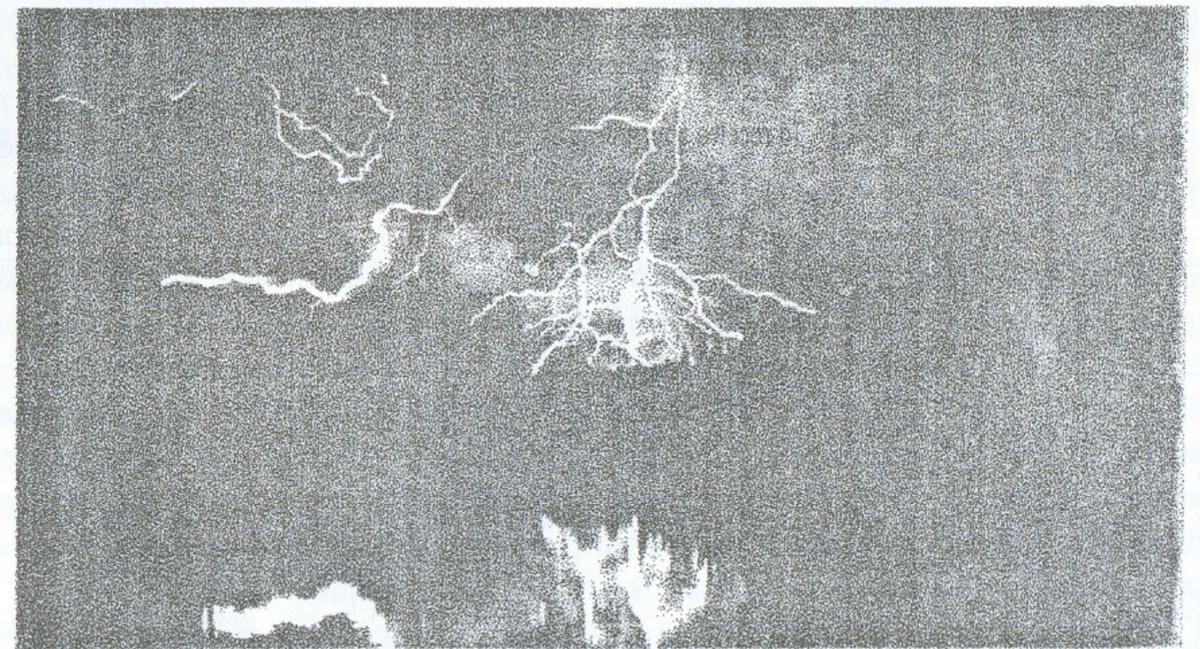
ШТА ЈЕ...

МУЊА И ГРОМ

Томислав Петровић, Физички факултет, Београд

Муња и гром су физичке појаве које се дешавају у атмосфери у току временских непогода. Ове природне феномене људи су доживљавали од памтивека. Све до 18. века о њима се није много знало. У раним периодима људске цивилизације веровало се да су дело богова. Из религиозних и практичних разлога, а пре свега из незнања, природни феномени, муња и гром, сматрани су светињом и дубоко су поштовани.

Тек у 18. веку муња и гром добијају право физичко објашњење у радовима америчких научника Бенџамина Франклина и Георга Рихмана, као и руског академика Михаила Ломоносова, чије име носи чувени московски универзитет. Ови научници су утврдили да муња није ништа друго до огромна електрична искра која настаје при електричном пражњењу у атмосфери.



При одређеним временским условима (олуја) равнотежа електрицитета се нарушава и појављују се нове велике количине електрицитета у атмосфери. Тада може унутар једног облака, између његових делова различито наелектрисаних или између два облака, као и између позитивно наелектрисаног облака и Земље да настане електрич-

но пражњење (неутрализација једне врсте електрицитета другом).

У процесу пражњења настаје светлосна појава коју називамо *муња*. Популарно се за пражњење између облака и Земље каже „ударо је гром”. Правилније је „ударила је муња”, јер је муња (светлосни ефекат) електрично пражњење, било између два облака, било између облака и Земље. Гром је звучна појава, која је последица муње, било да је ова настала између два облака или између облака и Земље.

Муња (оно што видимо) и гром (оно што чујемо) као физички процеси настају истовремено. Међутим, ми прво видимо муњу, а потом чујемо грмљавину. Такво кашњење је разумљиво, с обзиром на то да се светлост муње простире брзином $300\,000\text{ km/s}$, а грмљавина се преноси брзином звука од 340 m/s . Чињеница да грмљавина траје знатно дуже од муње објашњава се као ехо – одбијањем звука од суседних облака и од већих објеката на Земљи, као и чињеницом да се звучни ефекти стварају на различитим деловима муње.

Механизам настајања муње и грома може физика да објасни на следећи начин. Када се два облака, који носе наелектрисања супротног знака, довољно приближе један другом, јачина електричног поља између њих (као поље унутар плочастог кондензатора) постаје врло велика. Због тога електрони са негативно наелектрисаног облака почињу да се крећу кроз ваздух према другом облаку. То кретање електрона загрева ваздух и он постаје добар проводник, тако да се врши електрично пражњење уз одговарајуће светлосне ефекте. Муња је један „канал” кроз који се крећу наелектрисања и врши њихова неутрализација. То је краткотрајни процес, реда стотих делова секунде, у коме се ваздух тренутно загреје до високе температуре. При томе се одређеној маси ваздуха нагло повећа притисак и изврши промена запремине. Тада, слично пробијању звучног зида, настаје звучни удар који се манифестује као грмљавина. У случају пражњења између облака и Земље, сматра се да се наелектрисани облак налази релативно ниско изнад површине Земље. Тада такав облак може путем електростатичке индукције (инфлуенција) да наелектрише истурене објекте наелектрисањем супротног знака и да преко таквих објеката олакша процес пражњења између облака и Земље.

Муње могу бити у виду праве линије, вијугасте траке чија дужина износи и по неколико километара. Поред обичне муње, виђају се и тзв. „лоптасте муње”, чији сјај је заслепљујуће јак, а пречник је $10 - 15\text{ cm}$. Лоптасте муње, као и обичне муње, биле су предмет изучавања већег броја научника. (О томе шта човек треба да зна о опасностима од муње у току невремена, као и о научним сазнањима о обичној и лоптастој муњи, читајте у наредним бројевима часописа.)

ЗАДАЦИ ПИТАЊА

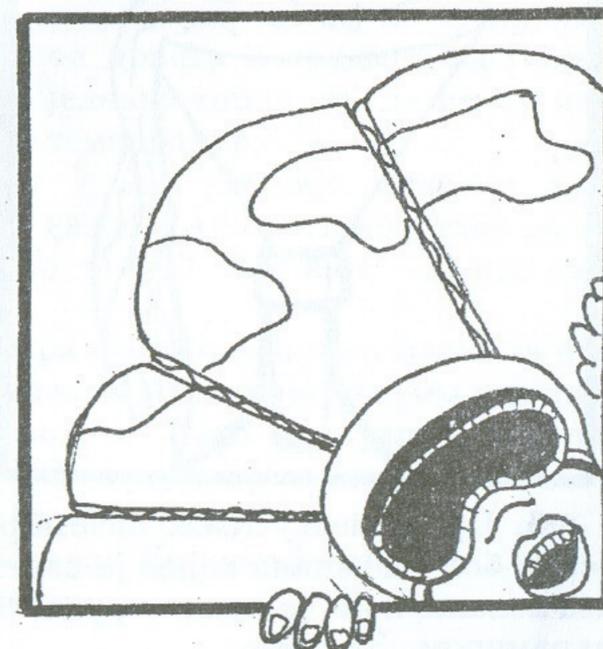
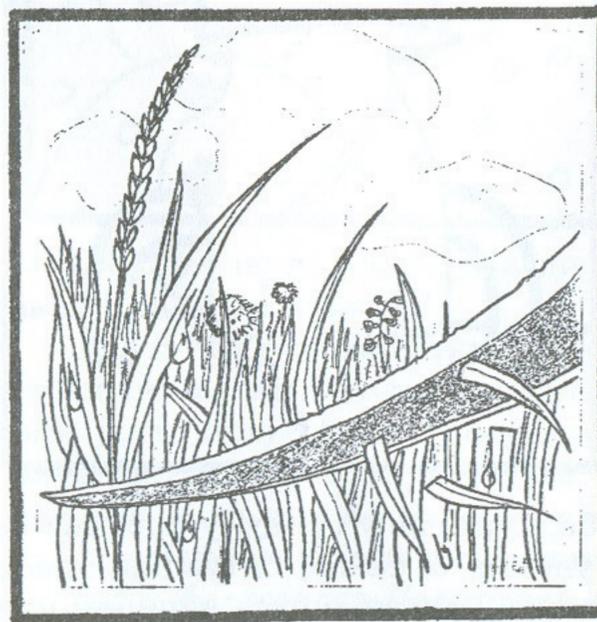
Задаци, за чије решавање није потребна употреба рачунских операција, а резултат није у виду одговарајуће бројне вредности, већ је у облику одговора речима, називају се *задачи питања* или *квалитативни задаци*. Решавање оваквих задатака је својеврсна „школа мишљења”. Познавање физичких појава, закона и законитости и умешност у откривању узрочно-последичних веза омогућавају ученицима да оформе правилан одговор за решење.

У овој школској години *Млади физичар* ће објавити једну серију таквих задатака, а ви покушајте да их решите. Ако мислите да сте неке или све добро решили, пошаљите их Уредништву, а ми ћемо све ученике, који буду успешни, наградити. Имена ученика и њихових наставника објавићемо у последњем, 67. броју. Од решавања задатака – питања имаће много користи и они који нису били успешни. Они су се трудили, „гимнастицирали” свој ум и доста ће научити, прочитавши наше или ваше одговоре у том истом, 67., броју часописа.

Своја решења могу слати како ученици основне школе, тако и ученици средњих школа. Одговоре ћемо примати све до 15. маја 1998. Шаљите их као обично писмо на адресу: Уредништво часописа МФ, Београд, улица Цара Душана 13.

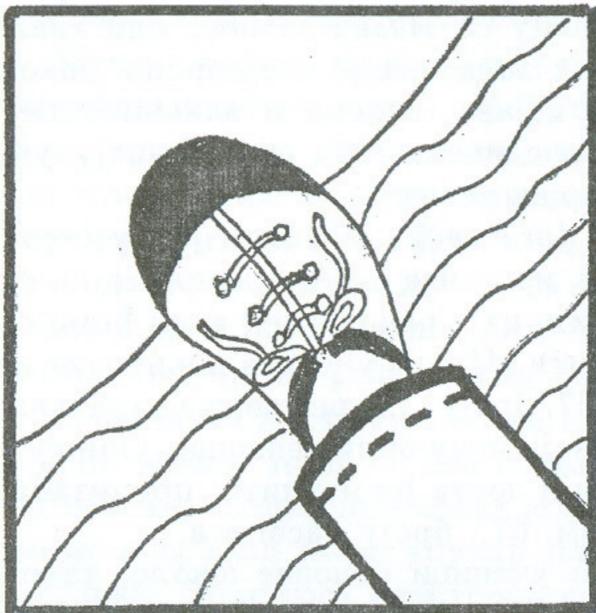
Питања

1. Људима на селу је познато да ливаде треба косити јутром,



када на трави има росе, или после кише. У народу се каже: „Коси коса док је роса”. Зашто је кошење лакше када је трава влажна?

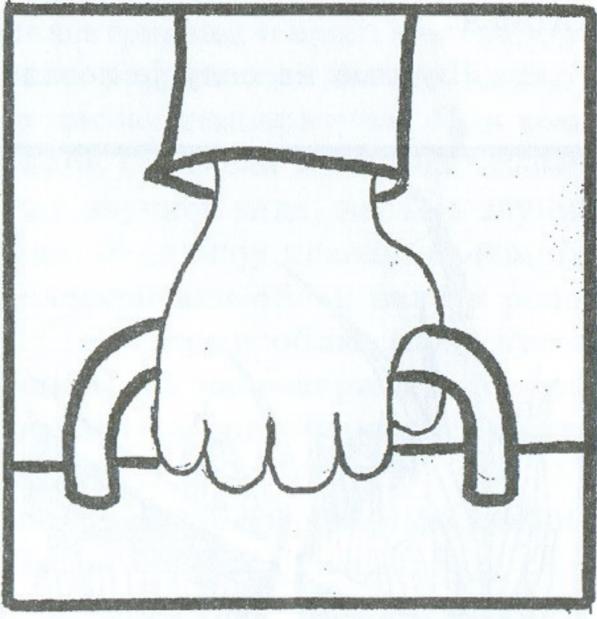
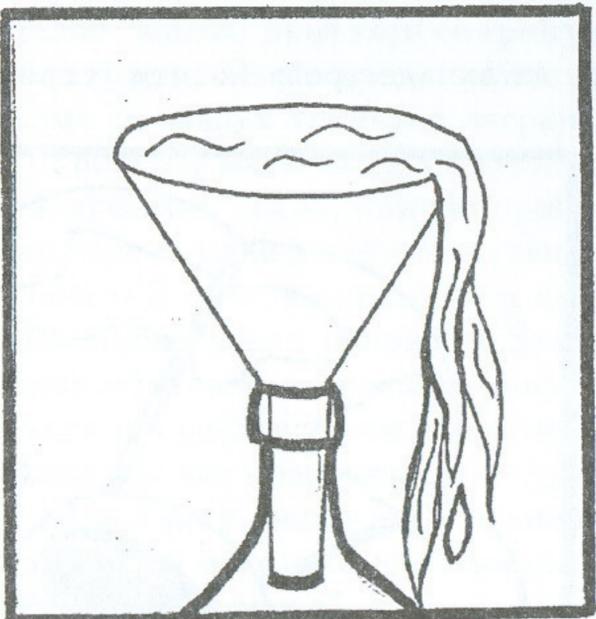
2. После искакања из авиона падобранац пада према Земљи убрзано, све док се не отвори падобран. Његова брзина се стално повећава. Убрзо после отварања падобрана, брзина падања постаје константна, не мења се. Зашто?



3. Када рибар хоће да користи чамац, он га одвеже од стуба на обали, једном ногом стоји на обали, а другу стави у чамац и отисне се. Када је њему лакше да седне у чамац: ако је празан или ако у њему има укрцаних људи? Зашто?

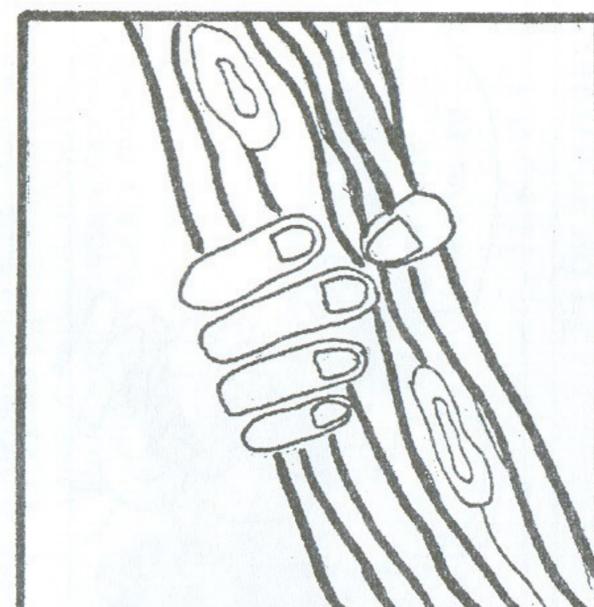
4. Писање кредом на табли, или графитном оловком на папиру, могуће је зато што креда и оловка остављају траг. Зашто остаје траг при писању?

5. Када се флаша пуни водом или неком другом течношћу уз помоћ левка, који чврсто належа на зидове грлића, пуњење је отежано, јер вода убрзо престане да улази у флашу. Зашто?



6. При ношењу тежег пакета робе, купљене у граду, у прстима се осећа бол од канапа којим је пакет увезан. У таквој ситуацији треба део канапа, који се држи у руци, обавити неколико пута папиром или марамицом. Зашто?

7. Ветар може бити и слаб и јак. То зависи од његове брзине. Који је ветар – зимски или летњи јачи, ако имају исту брзину? Зашто?



8. Ако ставимо руку на предмет од дрвета, ми осећамо да је дрво топло. Када истовремено другом руком додирнемо предмет од метала, на пример од гвожђа, ми осећамо да је гвожђе хладније од дрвета. Да ли је, заиста, у том тренутку дрво топлије од гвожђа? Када бисмо имали осећај да су предмет од дрвета и предмет од гвожђа једнако топли, тј. да имају исту температуру?

9. Старији искусни људи кажу: „Ако снег престане да пада, настаће захлађење”. Да ли је то тачно? Ако није – зашто није, ако јесте – зашто јесте?

10. Да се у недостатку фрижидера не би покварило млеко за време топлих летњих дана, посуда са млеком се покрије мокрим платном, чији један крај лежи у посуди са водом. Како се објашњава функционисање оваквог „фрижидера”? (За краће време очувања млека, довољно је да платно буде само овлажено водом).

Илустрације су направили Милица Петровић академски сликар и Александар Целетовић ученик

Млафи енд ко.

МЛАФФИЈЕ САМО НАДИМАК ЈЕДНОМ НЕОБВИЧНОМ ДЕЧАКУ КОЈИ ЈЕ БИО ЗАЉУВЉЕН У ФИЗИКУ ТОЛИКО ДА ЈЕ ОВАЈ НАДИМАК ДОБИО КАО ОКРАЂЕНИЦУ ОД МЛАДИ ФИЗИЧАР, ЗАПРАВО, ЊЕГОВА ГЕНИЈАЛНОСТ ПОТИЧЕ ОД ЛЕЉОСТИ ДА НАПРАВИ БИЛО КАКАВ ФИЗИЧКИ НАПОР...

16

МЛАФФИ, ИДИ
НА КУПАЊЕ!



ЗАР МОРАМ ОПЕТ
ДА СЕ КУПАМ?!



МОЖЕ ЛИ ТА
ВОДА И ЗА
НЕШТО ПАМЕТНО
ДА ПОСЛУЖИ?



ШТА! ЈОШ НИСИ
ПОЧЕО ДА СЕ
ГЕДЕШ?



ИЗВИНИ, АЛИ
ОВО РЕ МОРАТИ
ДА ПРИЧЕКА

ГДЕ
РЕШ?



ДА ВОДОМ
ЗАПАЛИМ ВАТРУ!



СРАИТА РЕ ОВО
ДЕТЕ НИМА-
САТИ
САМО
ДА СЕ
НЕ БИ
ПРАО

17



НАПУЦИМ ФЛАСУ
ВОДОМ, ИСПОД ЊЕ
СТАВИМ ПАПИР И...



И ПАПИР РЕ СЕ ЗАПАЛИТИ
УКОЛИКО ГА ПОСТАВИМО У
НИШУ САБИРНОГ СОЧИВА
КОЈЕ НАМ У ОВОМ СЛУЧАЈУ
ОПОЧАВА ВОДА У ФЛАСИ.

Н.К. А.С.

Ту би континууд

ОДАБРАНИ ЗАДАЦИ

6. разред

1. Пас је угледао зеца на растојању 150 m од себе. Зец за 2 минута пређе 500 m , а пас за 5 минута 1300 m . За које време ће пас стићи зеца?

2. Ако група туриста буде прелазила по 4 km на час, онда ће за одређено време прећи 2 km више него што је предвиђено. Ако би, пак, прелазила по $3,6\text{ km}$ на час, онда би за то исто време прешла $1,2\text{ km}$ мање него што је предвиђено.

Колика је дужина предвиђене маршруте?

3. Вања побеђује Мају у тркама на 100 m остављајући је увек иза себе при уласку у циљ. Ако Вања да предност Маји при старту од 10 m тако што стартује 10 m иза стартне линије и ако Вања и Маја трче истим средњим брзинама као у претходној трци, при уласку у циљ је следећа ситуација:

- Маја побеђује за 1 m
- Вања побеђује за 10 m
- Вања побеђује
- Истовремено улазе у циљ.

Рачунским путем доказати тачан одговор!

7. разред

1. Аутомобил се на аутопуту између два града креће тако да половину времена има брзину $80\frac{\text{km}}{\text{h}}$ а у другој половини брзина је $100\frac{\text{km}}{\text{h}}$. У повратку половину свог пута прелазите брзином $20\frac{\text{km}}{\text{h}}$, а другу половину са $60\frac{\text{km}}{\text{h}}$. Колика је средња брзина аутомобила на читавом путу између два града у одласку и повратку?

2. Један артист има представу у просторији чија је таваница $4,9\text{ m}$ изнад нивоа његових руку. Он баца лопту вертикално увис тако да она управо стиже до таванице.

- Којом почетном брзином је бацио лопту?
- Колико секунди је требало лопти да стигне до таванице?

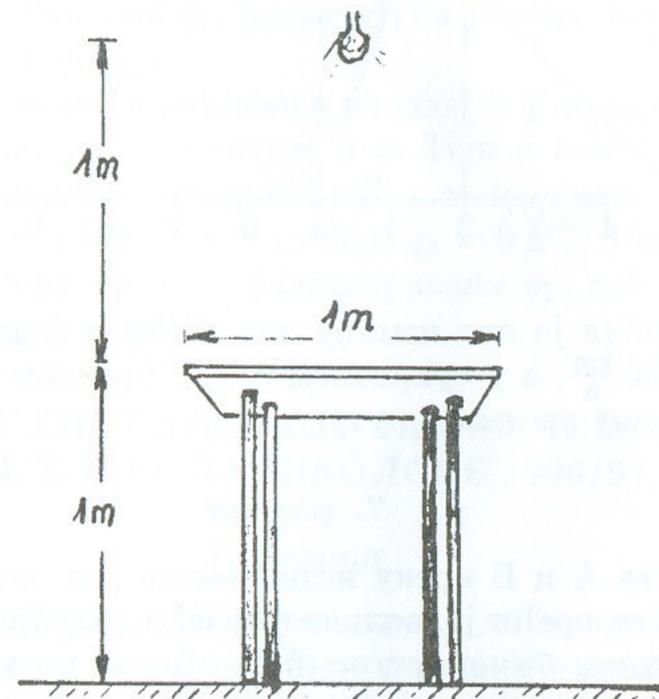
Артист затим баца другу лопту вертикално увис са истом почетном брзином у тренутку када је прва лопта на таваници.

- После ког времена од бацања друге лопте су се оне мимоишле?
- Колико су лопте биле удаљене од његових руку у тренутку мимоилажења?

3. Камен, који пада са крова, пређе 2 m високи прозор за $0,1\text{ s}$. На којој висини изнад прозора се налази кров?

8. разред

1. Изнад сточића облика квадрата виси упаљена сијалица, како је то приказано на слици. Каквог је облика његова сенка и колика је њена површина?



2. Предмет се налази на растојању $3f$ од издубљеног огледала. На ком растојању од огледала ће настати лик овог предмета? Колики је однос величина предмета и лика?

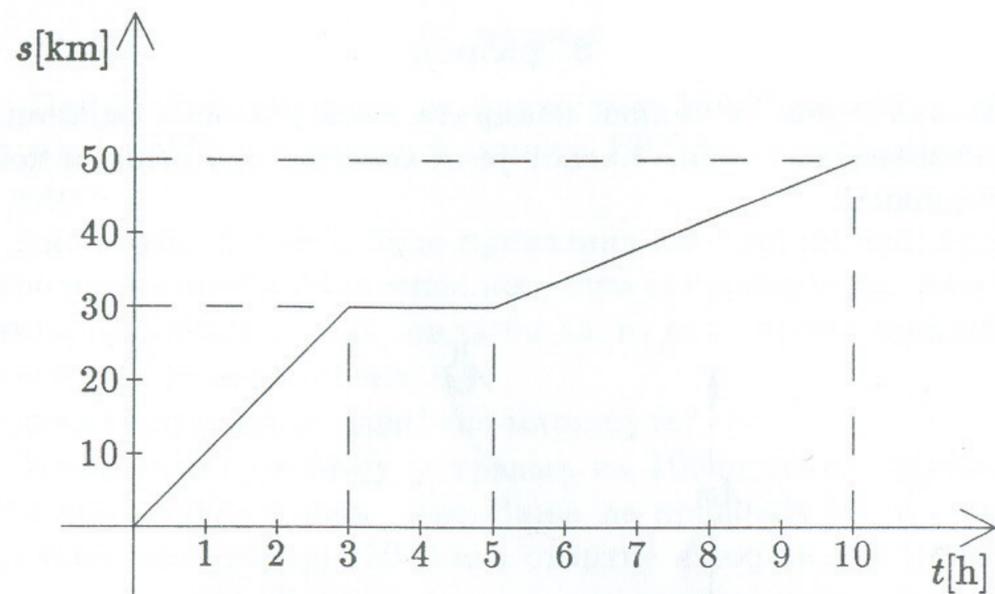
3. Микроскоп има објектив који даје 10 пута попречно увећање. Колика треба да буде жижна даљина окулара да би укупно увећање било 100 пута?

6. разред

1. Тело се креће равномерно праволинијски и пут $s = 24\text{ km}$ пређе за време $t = 6\text{ h}$. ако му се брзина повећа за $\Delta v = 8\frac{\text{km}}{\text{h}}$, колико му је мање времена потребно да пређе исти пут?

2. Алкохол масе $m_1 = 100\text{ g}$ и густине $\rho_1 = 0,8\text{ g/cm}^3$ улије се у неки суд до врха. Да ли се у исти празан суд може улити вода масе $m_2 = 120\text{ g}$ и густине $\rho_2 = 1\text{ g/cm}^3$? Ако може, који део запремине суда ће вода заузети?

3. Дат је график пута у функцији од времена. Израчунати брзину на сваком делу пута, а затим наћи средњу брзину на целом путу.



4. Аутомобил је пут између два града у једном смеру прешао брзином $v_1 = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а у супротном смеру брзином $v_2 = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Наћи му средњу брзину на целом путу.

7. разред

1. Из места А и Б крену истовремено два тела једно другом у сусрет. Прво се креће једнолико убрзано са убрзањем $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, а друго константном брзином $v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. После колико времена ће се срести, ако су до сусрета тела прешла исте путеве? Колико је било почетно растојање између њих?

2. Тело масе $m = 2 \text{ kg}$ виси на конопцу и спушта се брзином $v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Ако почне да се креће успорено, колики најкраћи пут сме да пређе до заустављања, знајући да је максимална сила затезања коју конопцац може да издржи $F_{zmax} = 40 \text{ N}$.

3. Тело се креће праволинијски равномерно убрзано са убрзањем $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, без почетне брзине и пређе пут $s = 100 \text{ m}$. Наћи време за које је прешло прву и последњу четвртину пута. Објасните зашто се та два времена разликују?

4. Тело почне да се креће брзином $v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ уз глатку стрму раван дужине $l = 10 \text{ m}$ и висине $h = 6 \text{ m}$. Наћи пут који ће прећи до заустављања и време заустављања (узети да је $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$).

8. разред

1. Сунце се налази на оптичкој оси сферног испупченог (конвексног) огледала. Ако је жижна даљина огледала $f = -20 \text{ cm}$, где ће се формирати лик Сунца?

2. Сабирно сочиво даје реалан лик који је четири пута већи од предмета. Ако је растојање између предмета и заклона $d = 30 \text{ cm}$, наћи удаљеност предмета и жижну даљину сочива.

3. Два позитивна тачкаста наелектрисања q_1 и q_2 , налазе се на растојању $r = 10 \text{ cm}$. У тачки А између њих, која је удаљена за $x = 4 \text{ cm}$ од наелектрисања q_1 , резултујућа јачина електричног поља је нула. Наћи однос q_1/q_2 .

4. Три тачкаста наелектрисања налазе се у ваздуху у теменима правоуглог троугла, чије су катете $a = 3 \text{ cm}$ и $b = 4 \text{ cm}$. У темену правог угла је наелектрисање $q_1 = 3 \mu\text{C}$, у темену наспрам катете a је наелектрисање $q_2 = -16 \mu\text{C}$, а у трећем $q_3 = 9 \mu\text{C}$. Наћи рачунски и графички резултујућу силу на наелектрисање q_1 , ако је електростатичка константа $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$.

ЗАДАЦИ СА XXXIII САВЕЗНОГ ТАКМИЧЕЊА УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА ШКОЛСКЕ 1996/97. ГОД.

7. разред

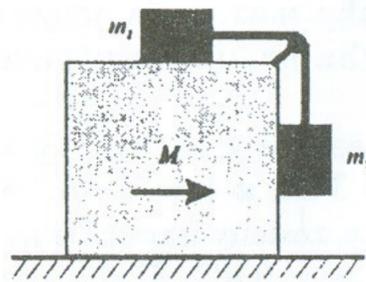
1. Којим минималним убрзањем треба да се креће тело M по хоризонталној подлози да се тела m_1 и m_2 не би кретала у односу на њега (слика 1)? Маса тела су $m_1 = m_2$, коефицијент трења између тела M и m_1 и m_2 износи $\mu = 0,2$.

2. Два тела 1 и 2 почну истовремено да се крећу равномерно убрзано без почетне брзине по узајамно нормалним правима ка тачки њиховог пресека O . У тренутку $t = 0$ тела се налазе на растојањима $l_1 = l_2 = 10 \text{ m}$ од тачке O . Убрзање првог тела је $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$, а другог $a_2 = \sqrt{3}a_1$. Одредити најмање растојање између тела у току кретања. После колико времена ће растојање између тела постати најмање?

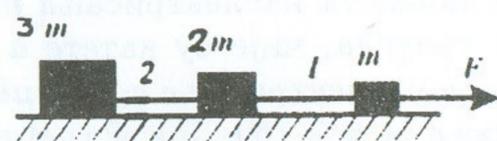
3. Три тела чије су масе m , $2m$ и $3m$ леже на глаткој хоризонталној подлози и међусобно су повезана са два неистегљива канапа 1 и 2 занемарљиво малих маса (слика 2). Трења између тела и подлоге се занемарују. Максимални интензитет силе затезања који може да поднесе било који од ова два канапа је 10 N . Одредити максимални интензитет силе F којом систем тела може да се вуче у хоризонталном правцу, а да се не прекине ни један од канапа?

4. Одредити колика би требало да буде густина течности да би систем тела $m_1 = 4 \text{ kg}$, $m_2 = 2 \text{ kg}$ и $m_3 = 2 \text{ kg}$ приказан на слици 3 био у равнотежи. Нагиб стрме равни је $\alpha = 30^\circ$. Густина тела m_3 је $\rho = 2000 \text{ kg/m}^3$. Трење занемарити.

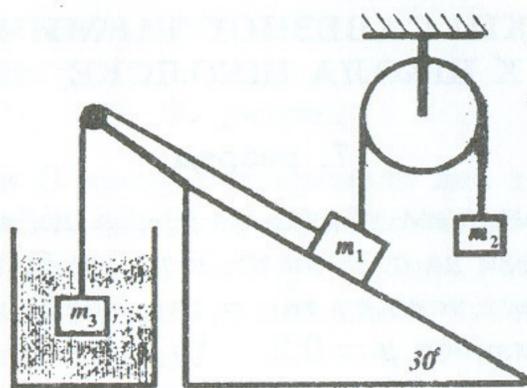
5. Тело је бачено вертикално навише почетном брзином $v_0 = 10 \text{ m/s}$. На којој ће висини кинетичка енергија тела бити два пута већа од потенцијалне?



Слика 1



Слика 2



Слика 3

Решења

1. Резултујућа сила која делује на систем тела m_1 и m_2 је $F_R = m_2g - \mu m_2a - (m_1a + \mu m_1g)$. У задатку се тражи да тела m_1 и m_2 мирују у односу на тело M , то значи да треба да је: $m_2g - \mu m_2a - (m_1a + \mu m_1g) = 0$. Одавде налазимо тражено убрзање:

$$a = g \frac{m_2 - \mu m_1}{m_1 + \mu m_2} = g \frac{1 - \mu}{1 + \mu} = 6,67 \text{ m/s}^2.$$

2. I начин: За посматрача који је „везан” нпр. за тело 1, друго тело се креће дуж испрекидане линије (видети слику) релативном

брзином $v_r = \sqrt{v_1^2 + (\sqrt{3}v_1)^2} = 2v_1$ и релативним убрзањем $a_r = \sqrt{a_1^2 + (\sqrt{3}a_1)^2} = 2a_1$. Најкраће растојање је нормално растојање и обележено је са l_x . На основу познатих података можемо да нађемо тражено растојање:

$$l_x = l_1 \frac{\sqrt{3}}{2}, \quad l_1 = l - \frac{l}{\sqrt{3}} = l \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3}}.$$

Дакле,

$$l_x = \frac{\sqrt{3} - 1}{2} l = 3,66 \text{ m}.$$

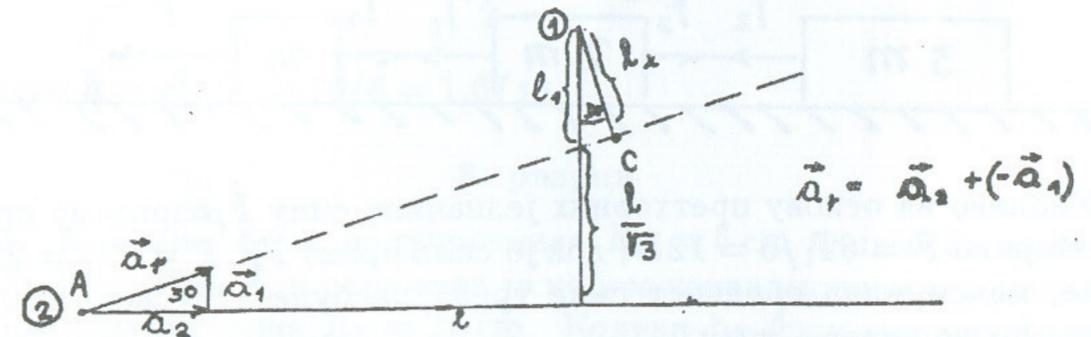
Растојање од тачке A до тачке C обележимо са l_c и оно износи:

$$l_c = \frac{2l}{\sqrt{3}} + \frac{l_1}{2} = \frac{3 + \sqrt{3}}{2\sqrt{3}} l.$$

С друге стране за тај пут можемо да пишемо: $l_c = \frac{1}{2} a_r t^2$. Тражено време за које ће тела бити на минималном растојању је:

$$t = \sqrt{\frac{l(\sqrt{3} + 1)}{2a_1}} = 2,61 \text{ s}.$$

За то време t прво тело пређе пут $S_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2 = 6,83 \text{ m}$, а друго $S_2 = \frac{1}{2} \sqrt{3} a_1 t^2 = \sqrt{3} S_1 = 11,83 \text{ m}$ и тиме смо одредили њихов положај у тренутку када су на минималном растојању.



II начин: Квадрат међусобног растојања у зависности од пређеног пута првог тела је: $d^2 = (l - S_1)^2 + (l - \sqrt{3}S_1)^2 = l^2 - 2lS_1 +$

$$+S_1^2 + l^2 - 2S_1\sqrt{3}l + 3S_1^2 = (2S_1)^2 - 2S_1l(1 + \sqrt{3}) + 2l^2 = (2S_1)^2 - 2 \cdot 2S_1 \frac{l(1+\sqrt{3})}{2} + \left(\frac{l(1+\sqrt{3})}{2}\right)^2 + 2l^2 - \left(\frac{l(1+\sqrt{3})}{2}\right)^2, \text{ односно}$$

$$d^2 = \left[2S_1 - \frac{l(1+\sqrt{3})}{2}\right]^2 + 2l^2 - \left(\frac{l(1+\sqrt{3})}{2}\right)^2.$$

То растојање биће минимално када израз у средњим заградама буде једнак нули, односно када прво тело пређе пут: $S_1 = S_x = \frac{l(1+\sqrt{3})}{4} = 6,83 \text{ m}$. Минимално растојање је:

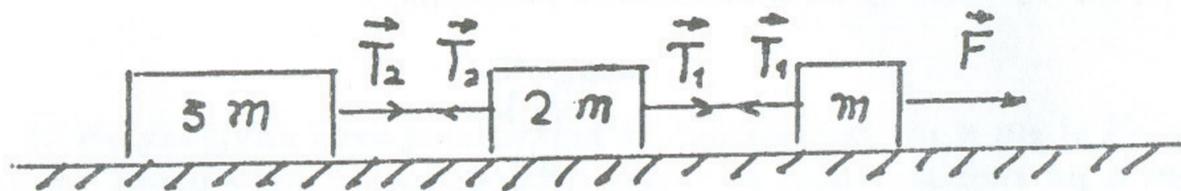
$$l_x = \sqrt{2l^2 - \left[\frac{l(1+\sqrt{3})}{2}\right]^2} = l\sqrt{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}} = 3,66 \text{ m}.$$

Тражено време је једноставно наћи из: $S_x = \frac{l(1+\sqrt{3})}{2} = \frac{1}{2}a_1t^2$, тј. $t = \sqrt{\frac{l(\sqrt{3}+1)}{2a}} = 2,61 \text{ s}$. Очигледно је да су добијени изрази за l_x потпуно еквивалентни што се види из:

$$\frac{\sqrt{3}-1}{2} = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{3}-1}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{4-2\sqrt{3}}{4}} = \sqrt{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}}.$$

3. Једначине кретања за свако тело на основу слике су:

$$F - T_1 = ma, \quad T_1 - T_2 = 2ma, \quad T_2 = 3ma.$$



Уколико на основу претходних једначина силу F изразимо преко T_1 добија се $F = 6T_1/5 = 12 \text{ N}$, док је сила преко T_2 : $F = 2T_2 = 20 \text{ N}$. Дакле, максимална вредност силе треба да буде 12 N зато што ће онда доћи до кидања нити 1.

4. Сила којом тело m_3 вуче тело m_1 је: $T_3 = m_3g - F_p$, где је F_p сила потиска коју изражавамо према Архимедовом закону: $F_p = \rho_t g V = \rho_t m_3 g / \rho$. С друге стране, тело m_2 делује на тело m_1 силом

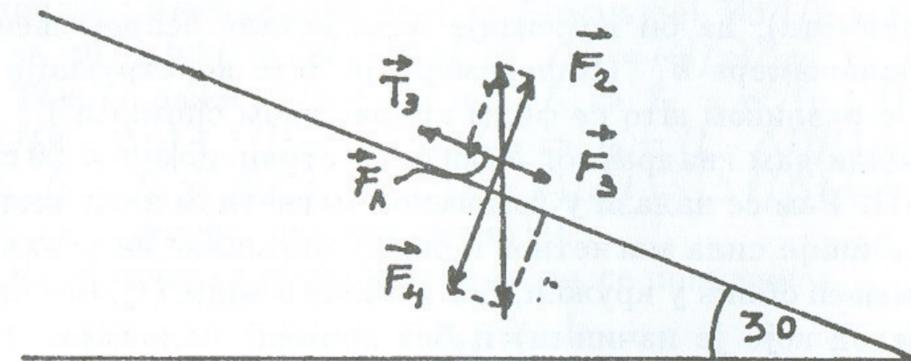
$T_1 = m_2g$ коју можемо да разложимо на паралелну F_1 и нормалну F_2 компоненту. Интензитет паралелне компоненте је $F_1 = T_1/2 = m_2g/2 = 10 \text{ N}$. Ако тежину тела разложимо, такође, на паралелну $F_3 = m_1g/2 = 20 \text{ N}$ и нормалну компоненту F_4 , онда је резултујућа сила која делује на тело m_1 у правцу који је паралелан стрмој равни: $F_r = m_3g - F_p + F_1 - F_3$. Да би систем мировао, треба да је $F_r = 0$ тј.

$$m_3g - \rho_t m_3 g / \rho + m_2g/2 = m_1g/2.$$

Из последње једначине налазимо тражену густину течности:

$$\rho_t = \rho \left[1 - \frac{m_1 - m_2}{2m_3}\right] = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$$

Напоменимо да је $F_2 < F_4$ тако да и у вертикалном правцу неће доћи до померања.



5. Из услова $E_k = 2E_p$ можемо да пишемо: $\frac{mv^2}{2} = 2mgh$, брзину на висини h налазимо из: $v^2 = v_0^2 - 2gh$. Онда имамо:

$$\frac{v_0^2 - 2gh}{2} = 2hg$$

односно $h = v_0^2/6g = 10/6 = 1,67 \text{ m}$.

8. разред

1. Метална кугла полупречника $R_1 = 5 \text{ cm}$ налази се на потенцијалу $V_1 = 1000 \text{ V}$, и окружена је већом ненаелектрисаном металном куглом полупречника $R_2 = 10 \text{ cm}$. Колики ће бити потенцијал мање кугле ако се споји са већом куглом проводном нити?

2. Колики је коефицијент корисног дејства електромотора једносмерне струје ако приликом укључења (ротор се још није покренуо)

мотор „повуче” из мреже $I_0 = 15 \text{ A}$, а када се број обртаја устали, струја „опадне” на $I = 9 \text{ A}$?

3. Познато је да се тела на топлоти шире. Ако је нпр. у питању жица, долази до издужења, док је промена пречника занемарљива. У ширем температурном опсегу је зависност издужења од температуре линеарна, тј. важи: $l = l_0(1 + \beta t)$, где је l_0 – дужина жице на 0°C , β – коефицијент топлотног ширења, а t – температура. Узмимо две жице од константана једнаких дужина (отпор скоро не зависи од температуре) и спојимо их паралелно на извор. Једна од жица има два пута већи пречник од друге. Колико пута се разликују њихова издужења при дуготрајном протицању струје кроз њих? Одавање топлоте са јединице површине је пропорционално разлици температура жице и околине. Дати одговор и за случај редне везе те две жице.

4. Објекат који се снима кинокамером, креће се ка њој константном брзином v . Коликом брзином треба мењати фокусно растојање објектива, као и растојање од објектива до филма (на филму се формира лик предмета), да би димензије лика остале непромењене, ако је увећање кинокамере k ? (Кинокамера је исте конструкције као и фотоапарат, с разликом што се филм креће током снимања.)

5. Проводни рам квадратног облика са страницом $a = 20 \text{ cm}$ има отпор $R = 1 \Omega$. Рам се налази у хомогеном магнетном пољу индукције $B = 0,25 \text{ T}$. Линије сила магнетног поља су нормалне на раван рама. Раму је промењен облик у кружни, без истезања жице (тј. без промене дужине жице од које је начињен) и без промене положаја. Колика количина наелектрисања ће протети кроз жицу као резултат овакве деформације? (Обим круга износи $2r\pi$, а површина $r^2\pi$, $\pi = 3,14$.)

Решења

1. После спајања потенцијали кугли су исти! Све наелектрисање са мање кугле ће прећи на већу, јер се наелектрисање распоређује на спољашњост проводника! Значи: $V_1 = kQ/R_1 \Rightarrow Q = R_1V_1/k$ и $V_2 = kQ/R_2 \Rightarrow V_2 = kR_1V_1/kR_2$ па је:

$$V_2 = V_1 \frac{R_1}{R_2} = 500 \text{ V.}$$

2. Приликом укључења мотора можемо написати $R = U/I_0$, где је R – отпор намотаја електромотора, а U – напон мреже. Када се број обртаја устали, важи: $P = Q + P_{\text{кор}} \Rightarrow P_{\text{кор}} = P - Q$. По дефиницији је $\eta = P_{\text{кор}}/P = (P - Q)/P = (UI - I^2R)/UI$. Након замене R у изразу за η , добија се $\eta = 1 - I/I_0 = 40\%$.

3. При дуготрајном протицању струје жице достижу неку равнотежну температуру, и сва Џулова топлота се предаје околини $Q = U^2/R$. Пошто је $R \sim 1/S \sim 1/D^2$, то је отпор дебље жице четири пута мањи, па је у дебљој жици четири пута већа ослобођена Џулова топлота. Површина са које зрачи дебља жица је два пута већа од површине тање жице. Значи, разлика температура дебље жице и околине је два пута већа од разлике температура танке жице и околине, следи да је топлотно ширење танке жице два пута мање од топлотног ширења дебље жице.

У случају редне везе напон између крајева дебље жице је четири пута мањи од напона између крајева танке жице, па се на тањој жици ослобађа четири пута више топлоте, а пошто је површина тање жице два пута мања, то је разлика температура тање жице и околине осам пута већа него код дебље жице. Следи да је топлотно издужење тање жице осам пута веће него код дебље жице.

4. Пошто је k константно, важи: $k = l/p = (l - \Delta l)/(p - \Delta p)$. Како се предмет приближава тако се l смањује! Из $l/p = (l - \Delta l)/(p - \Delta p) \Rightarrow pl - p\Delta l = pl - \Delta pl \Rightarrow \Delta l = (l/p)\Delta p/\Delta t \Rightarrow \Delta l/\Delta t = kv$. Такође важи: $1/p + 1/l = 1/f_1 \Rightarrow f_1 = pl/(p + l) = l/(1 + k)$ као и $1/(p - \Delta p) + 1/(l - \Delta l) = 1/f_2 \Rightarrow f_2 = (l - \Delta l)/(1 + k)$. Разлика износи: $f_2 - f_1 = \Delta f = -\Delta l/(1 + k)/\Delta t \Rightarrow \Delta f/\Delta t = -kv/(1 + k)$. Видимо да се жижна даљина смањује!

5. Као резултат деформације мења се површина:

$$P_{kv} = a^2$$

$$O_{kv} = 4a$$

$$O_{kv} = O_{kr} = 4a = 2r\pi \Rightarrow r = 2a/\pi$$

$$P_{kr} = r^2\pi = 4a^2/\pi$$

Пошто је $B = const$, онда је

$$E = \frac{\Delta F}{\Delta t} = B \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

$$E = RI = R \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

и значи:

$$B \frac{\Delta S}{\Delta t} = R \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = B \frac{\Delta S}{R}$$

$$\Delta q = B \frac{P_{kr} - P_{kv}}{R} = B \frac{a^2}{R} (4\pi - 1) = 2,74 \text{ mC}$$

РАЧУНАРСКА УЧИОНИЦА

Савремена технологија, преко својих мултимедијалних решења, све више утиче на образовне процесе у свим видовима, од самообразовања до колективне наставе. Али, стиче се утисак да је далеко више урађено у области самообразовања, него у оквиру колективне наставе. Оваквом стању су, свакако, допринели рачунари, чије су се карактеристике много побољшале у протеклих десет година, као и нагао и огроман развој рачунарских комуникација. Ипак, не сме се заборавити, још увек, нажалост, велики број жедних знања који немају приступ модерним изворима знања. Није мали број људи који нерадо уче сами, а стиде се да уче у групи, при чему нису у могућности да плате приватну наставу. Ефикасно решење за њих, а и све остале заинтересоване за ефикасну наставу, чине, такозване, рачунарске учионице, које омогућавају најбољу мешавину индивидуалне и колективне наставе.

Рачунарска учионица представља скуп рачунара од неколико до више десетина, „тесно” повезаних са наставниковим, „главним” рачунаром обостраном појединачном везом, као и општом везом у смеру од наставног рачунара ка свим корисницима. Поред тога, постоје појединачна и општа аудиовеза наставника са ученицима, као и могућност преузимања тастатуре, монитора и миша сваког рачунара ученика од стране наставника. Значи, наставник може да се обраћа свим у учионици одједном, ради преношења упутстава свима, или да појединим ученицима помаже не ометајући остале у самосталном раду. Оваква учионица има и мултимедијални центар са TV, видео и аудио репродукцијом снимака већине актуелних формата, укључујући и пројекције на велико платно. Преко локалне мреже сви корисници имају приступ на спољне мреже (e-mail, Интернет и сл.).

На прошлом београдском сајму технологије била је приказана и једна таква рачунарска учионица. Фирма БИТ 011 из Београда (више података на полеђини корица), нуди различите пакете у оквиру рачунарске учионице, од којих почетни пакети имају цене сасвим прихватљиве, чак и за мање образовне институције.

Александар Стаматовић

Награда ДФС-а – „Млади физичар” у 1997/98.

За решавање одабраних и специфичних задатака:

1. Душан Стојковић, VIII р., Облачића Рада 24/13, Ниш
2. Александар Добросављевић, VII р., ОШ „Алексиначки рудник”, Рутевац
3. Бранко Илић, VII р., ОШ „Вук Караџић”, Крушевац
4. Вељко Поповић, ОШ „Милица Поповић”, Борча, Београд

3002. ГОДИНА ПТЕ (ПОСЛЕ ТРЕЋЕ ЕРЕ) ДАТУМ: НЕПОЗНАТ, ГРЕШКОМ КОМПЈУТЕРА

Супер модерни брод „КЛАРК + 1000” је хиперсветлосном брзином јурио свемиром. Рањени командант Безмоћ је задовољно посматрао на монитору како бродски мотор савршено ради. Како и не би када је његовим настанком коначно реализована апсолутно тачна идеја још увек неприкосновеног ауторитета, великог генија, научника и футуролога Артура Кларка. Микроакцелератори који су заменили уобичајене радиофузионалне моторе на вакуумски погон убрзавали су елементарне честице до невероватних енергија, довољних да честичним спајањем постане црна рупа. У црну рупу се затим убацују разни отпаци из кућне и индустријске радиности, чијим сажимањем у рупи настаје огромна енергија, која даје броду супер погон да би могао да постигне брзине непојмљиве за наш ум.

Тако је спојена лепа навика да се отпаци не бацају у свемир, и корисна да се брод покреће. Ако нешто и закаже у овом савршеном систему, ту је етар који не ствара треће, али може својим индиректним деловањем на квантни молекуларни састав спољашње средине помоћи броду. Етар ипак није највеће достигнуће савремене науке и технике већ су то, свакако, микроакцелератори. Открићу микроакцелератора свакако, су придонели и Хелсер и Њутн који су нам донели теорију о магнетном пољу унутар кога се крећу Сунце и планете, кад су открили да тачка равнотеже Сунчевог система лежи на растојању од Сунца које је једнако $6,453 : X \cdot 10^{n-1}$ (n -хиперзвездана константа – увео Д.П.) његових полупречника. Тако је, отприлике, говорио и Тех Гордон у свом познатом делу „Венерски рок-ен-рол”. Техов савременик Пиратен рекао је још много о овој теми у разним својим „намагнетисаним” делима.

Све ово пролазило је кроз главу команданта Безмоћа, који је, упркос својој инвалидности (без једне ноге коју је изгубио у међузвезданим ратовима) у позицији ХИМЕН-а посматрао огромну празнину у свемиру. Нарочито га је увек узбуђивала тешко објашњива могућност да се поља откинутих честица искористе за стварање нових димензија у којима би преостале честице испојиле нова међуделовања која би надокнадила она изгубљена откидањем. Иако су Диктат и Опозит сумњали у ово, командант Безмоћ је одавно схватио да научне нејасноће нису ту уопште проблем, тим пре што су се такве ствари, као што су стварање нових димензија, већ гледале у историјским биоскопима пре једне милијарде година.

Проблеми науке зато га нису интересовали. Бринуло га је,

међутим, неконтролисано јачање утицаја (на посаду) Диктата (једног од претендата на место команданта) и Ополита, прилично интелигентног компјутера.

И по оном – ми о вуку, а вук на врата – у собу команданта Безмоћа упадоше Диктат и Ополит (наравно, кретање Ополита узима се као само по себи јасна аксиома, с обзиром на 3002. год.). Диктат и Ополит били су у демократском дијалогу, јер је Диктат тврдио да је живот на планети Какомудраго, немогућ, јер је $mc^2 = E$, а не $E = mc^2$, како је тврдио Ополит. Диктат је сматрао да је маса планете сувише велика, због појаве „V ефекта” критичке масе, јер, у њеној унутрашњости, мора доћи до процеса сличних на звездама – високоинтензивне термалне нуклеарне реакције, због чега живот на дотичној планети мора бити немогућ. Ополит је, ипак, сматрао да је маса планете сувише мала, те да, због мале силе гравитације не постоји атмосфера, дакле, нема живота. Дакле, $E = mc^2$ како то тврди Диктат, а не, $mc^2 = E$, како то тврди Ополит, и при томе се позива на застарелог Ајнштајна, као да се баш M мора обавезно претворити у E ! Они нису могли, такође, да се сложе ни око питања како горе поменутој планети, привлачног наслова, треба прићи: са јужне или северне стране. Диктат је тврдио да је такво питање чисто естетско, док је Ополит био убеђен да је то кључно питање и да лежи у основама најновије научне дисциплине која се зове: ОСНОВИ КВАНТНЕ ДИНАМИКЕ СУПЕРМИКРОСВЕТА која је настала као последица међусобне интеракције Π^+ мезона и ламба корелацијама у макросвету. Зато је сматрао да је прилазак са северне стране једино исправан, јер су само то могући услови за регулисање температуре приликом пробијања кроз густу атмосферу. Само на северној страни – био је упоран Ополит у свом научном убеђењу – могуће је постићи температуру од -200 K (испод апсолутне нуле) неопходну за слетање, ре-програмирањем северног дела стварности и бележећи елементарним честицама нове квантне бројеве.

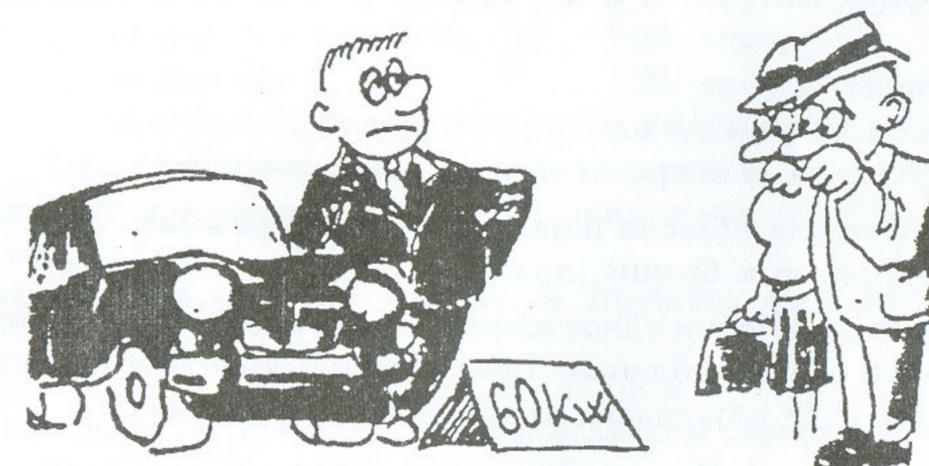
Свој демократски дијалог Диктат и Ополит завршили су тако што су савладали бестежинско стање и почели да потежу као аргументе сав инвентар, од даљинског управљача, тастатуре за компјутер до боца под притиском испуњених разним хранљивим материјама и гасовима.

Ко зна шта би све било са овим историјским бродом и непроцењивим знањем, како у мозговима посаде тако и у електронским колима моћних компјутера најновије генерације, да није у том тренутку у кабину упала прелепа Афродита, жена из штаба за организацију спортских активности ради обликовања тела, иначе жена последње

речи генетике, у коју су потенцијално били заљубљени и Диктат и Ополит, а она их је мучила испољавањем своје драгоцене наклоности час према једном час према другом. Овога пута била је у усхићењу: „Анализатор мог ДНК и његовог односа према спољашњој средини, као и калкулатор свих квадратних и кубних коренова из мојих емоција дошли су до закључка да ја могу у укупном изводу својих емоција волети само обојицу, и то подједнако, у сваком тренутку.”

Безмоћ је позеленео од зависти.

Пуцар Дарко
Голубовски Слободан



KREĆE SE 40 m/s!



ZAKASNILA SAM SAMO 3 KILOSEKUNDE!

ВИЦЕВИ И ШАЛЕ

- Професор каже Јоци: „Кажи ми које врсте термометара постоје?”

Јоца се мучи са одговором и на крају каже: „Гос'н професоре, термометара има великих и малих.”

Професор, „одушевљен” одговором каже: „Реци ми брзо још једну такву глупост и даћу ти прелазну оцену!”

На то ће Јоца к'о из топа: „Па гос'н професоре, термометара има и средњих.”

- Упитан да дā један пример дуалности честичне и таласне природе материје, матурант, после краћег размишљања даје кратак одговор:

„Гусеница.”

Замољен да објасни одговор, он рече:

„Па гусеница је скоро честица, а креће се таласасто.”

- Замољена да објасни појам вектора, Маја каже:

„Авион, јер има брзину, правац и смер.”

- Упитан да објасни однос између смера струје у проводнику и магнетног поља око проводника, Ђока, најјачи ученик у разреду, каже:

„Тај однос се објашњава правилом десне песнице.”

Александар Стаматовић

БАЧКИ БИСЕРИ

1. Електромагнетне таласе ствара светлост.
2. У светлим рефлексивним маглинама гас није у потпуности емитован.
3. Честице у међузвезданој материји су разуђене.
4. Николова призма је кристал где мању дијагоналну извадимо и залепимо лепком.
5. Спектар квазара је линијски континуум.
6. Таласна зона је растојање где су сва наелектрисања у фази.
7. Код неких звезда интензитет тамних линија слаби.
8. Звездана јата чине звезде које су геометријски повезане.
9. Струја се индукује када електрон удари у електромагнетни талас.
10. Трансверзални таласи се простиру нормално на линије сила.

Ратомирка Милер

ОБАВЕШТЕЊА СТАРИМ И НОВИМ ПРЕТПЛАТНИЦИМА

Ново!

Од ове школске године (1997/98) године часопис „Млади физичар” почиње да се штампа посебно за ученике основне школе (свеска „о”) и ученике средњих школа (свеска „с”).

ПРЕТПЛАТА И САРАДЊА

Часопис „Млади физичар” излази 4 пута у једној школској години. Претплата за часопис може се вршити преко целе године.

До даљнег цене су прошлогодишње:

за школе и установе	40 динара
за појединце	30 динара
за ученике преко школе	20 динара

(ако има више од 5 претплатника)

Уколико су поруџбине веће од 20 примерака, поручиоци имају 10% попушта.

Претплата се врши на жиро рачун Друштва физичара Србије, Земун:

40806 - 678 - 7 - 77766.

Уплатницу, са потпуном адресом и назнаком свеска „о” или свеска „с”, поручиоци треба да пошаљу на адресу: Уредништво часописа „Млади физичар”, Београд, Душанова 13. Профактуре не шаљемо. Часопис не испоручујемо поузећем.

Обавештења - Телефони

Редакција: (011) 183 896, средом од 10 до 13 h.

Дистрибуција часописа:

Књижара „Студентски трг”, (011) 185 295

ПРИЛОЗИ

Радови које нам шаљете, осим задатака и решења, треба да буду откуцани са двоструким проредом у опсегу до највише 5 страница, по могућности послати на дискети.

Рукописи се не враћају. Уредништво има право да радове, који су у складу са концепцијом часописа, редигује без посебног тражења сагласности од аутора, као и да их објављује редом који не зависи од редоследа приспећа.

Сва права умножавања, прештампавања и превођења задржава Друштво физичара Србије. Тираж овог броја је 2000 примерака.

Часопис је ослобођен од пореза на промет на основу решења Републичког секретаријата за културу Србије бр. 329 од 29. IX 1976. године.