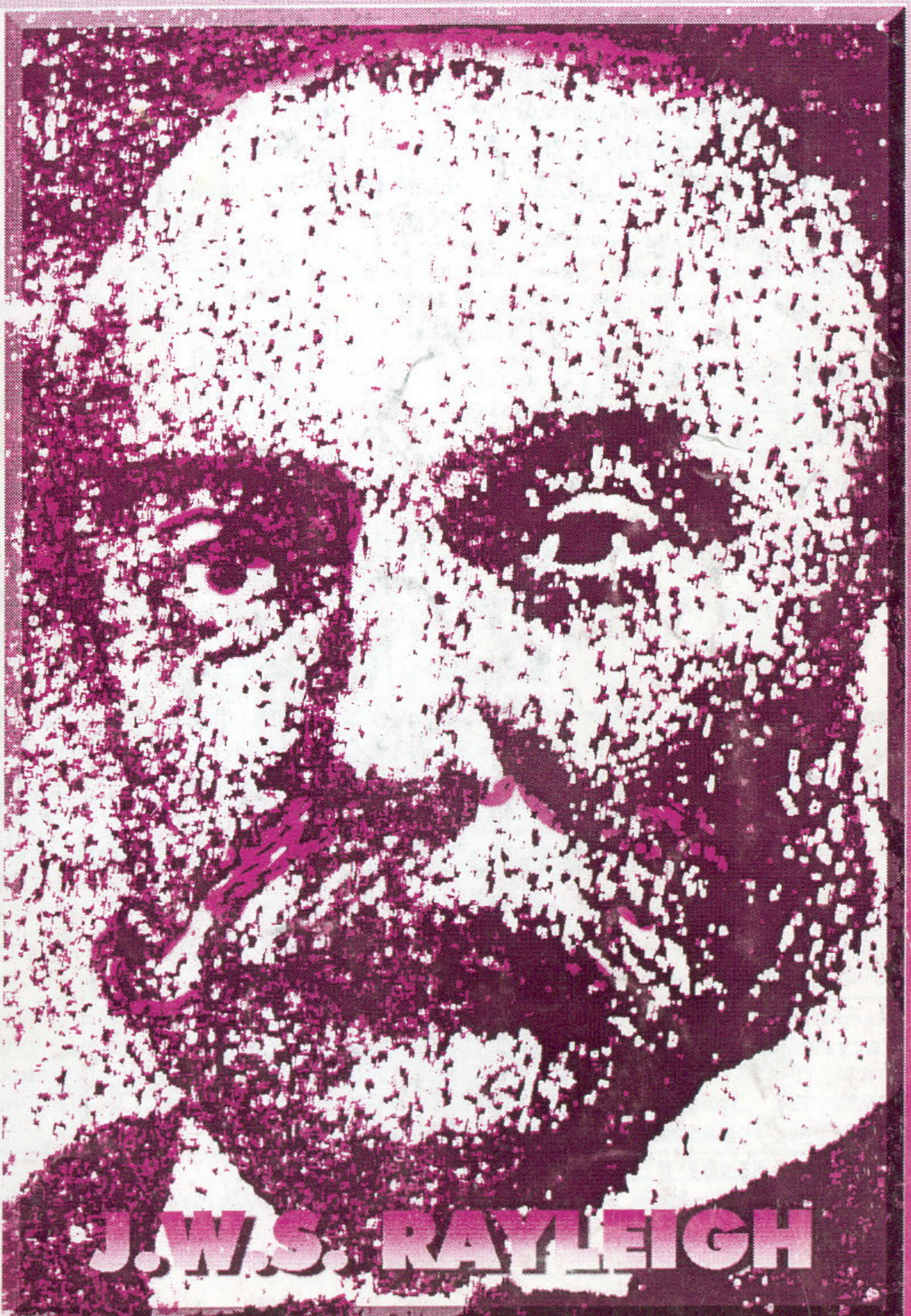


МЛАДИ

ФИЗИЧАР

ИЗДАВАЧ ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ



J.W.S. RAYLEIGH

Аргон

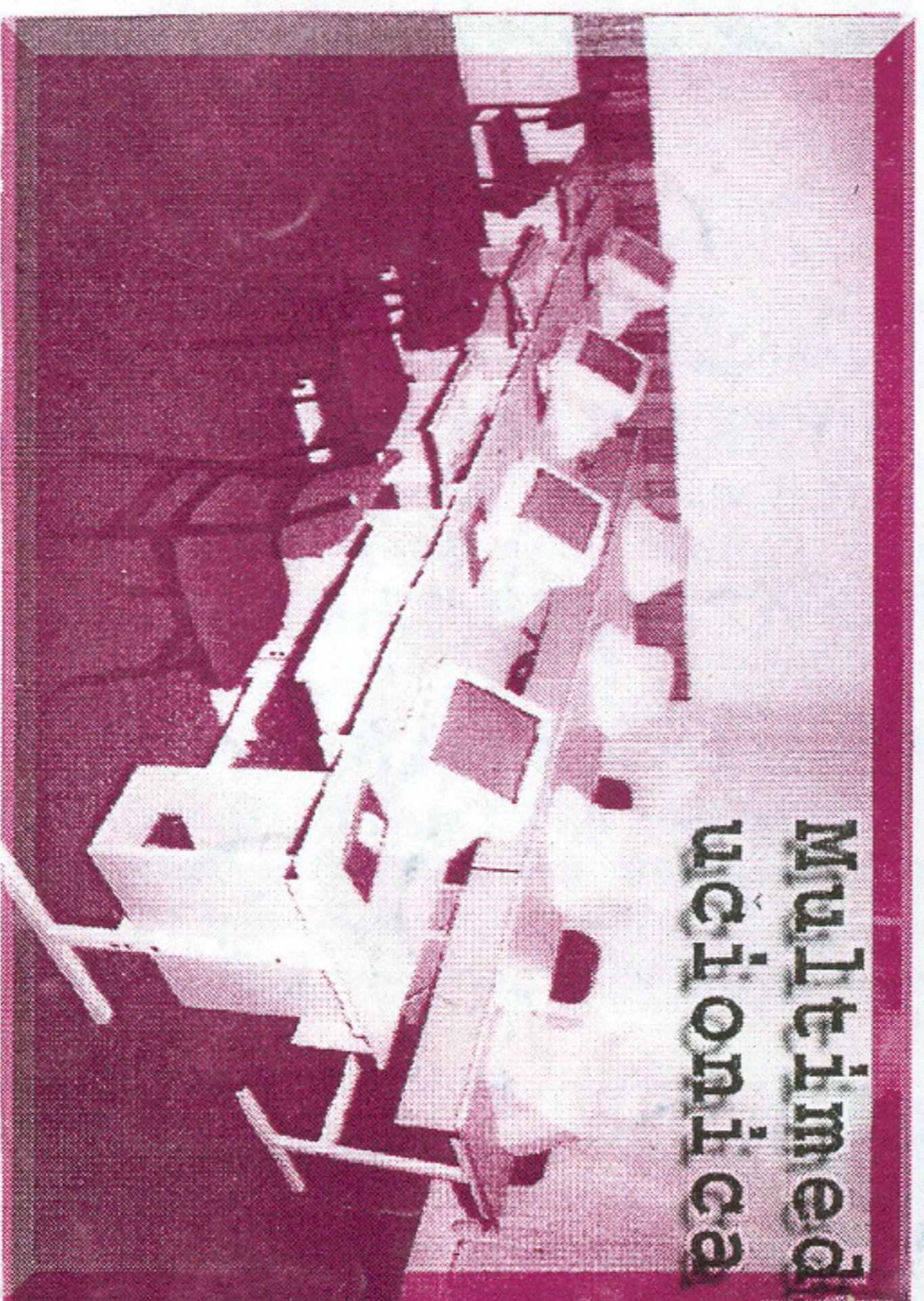
5255-1530 MSS1 LY


BIT 011
Hardware & Software

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

optimalna interakcija i veća produktivnost u vašoj učionici

CLASSNET

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

САДРЖАЈ:

А. Стаматовић: Уредникова страна	1
Великани физике, Стеван Јокић: Рејли Струт Џон Вилијам	2
Т. Сенћански: Земљино магнетно поље	6
Т. Сенћански: Занимљивости о славним физичарима	10
Р. Милер: Сазвезђа	12
Е. Даниловић, С. Божин: Платоов оглед	14
Стрип	16
Објашњење стрипа како водом запалити ватру	18
Т. Петровић: Задаци питања	19
Т. Сенћански: Шаљиви одговори	22
Р. Милер: Бачки бисери	22
Решења одабраних задатака	23
Одабрани задаци	30
План такмичења из физике	32
Ј. Милоградов-Турина: Како лако препознати да ли је месец млад	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 СЕНЋАНСКИ
 Ратомирка МИЛЕР Др Александар СТАМАТОВИЋ
 Др Јелена МИЛОГРАДОВ-ТУРИН Невенка КРСТАЈИЋ

Компјутерска припрема текста и цртежа: Мр Душан АРСЕНОВИЋ
 Језички лектор: Др Асим ПЕЦО, академик
 Коректор: Ксенија БАБИЋ
 Корице: А. СТАМАТОВИЋ 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

За објашњење слике на насловној страни прочитајте текст о великану Рејлију.

УРЕДНИКОВА СТРАНА

Поштовани и драги читаоци,

пре свега примите искрено извињење због кашњења дистрибуције броја 64 „Младог физичара”. До кашњења је дошло због низа околности, последња од којих је чињеница да је број завршен неколико дана пре Београдског сајма књига. Наш и ваш дистрибутер, особље књижаре „Студентски трг”, у то време је било заузето сајамским активностима, те је тако дошло до још једног кашњења од десет дана. Знамо да је то слабо оправдање, али смо се, ипак, потрудили да број 65 изађе раније но што је уобичајено.

Обавештавамо вас да припремамо посебне свеске (свака по 32 стране) са избором задатака за основну (о) и средњу школу (с) из досадашњих бројева „Младог физичара”. Ове свеске ће изаћи у јануару 1998. Цена једне свеске у претплати је 10 динара, а уплате се врше на исти начин као и за редовно издање „Младог физичара”, тј. на жиро рачун Друштва физичара Србије, са назнаком „задаци О” или „задаци С”:

40806-678-7-77766

Захваљујемо се на примедбама о примећеним грешкама. Трудићемо се да их буде што мање и да их не понављамо. Будите уверени да се свака ваша примедба веома озбиљно разматра и скоро увек доводи до одговарајуће реакције. Стога, пишите нам о свему што би, по вашем мишљењу, побољшало наш и ваш часопис „Млади физичар”. Нажалост, још увек имамо мало прилога од читалаца, како ученика тако и професора. У намери да побољшамо контакт са читаоцима, отворили смо још један дежурни телефон, који можете да користите уторком и четвртком од 16-19h: 011-632-133 локали 107 и 111.

Ваша пошта не стигне увек до нас, за то постоје бар два разлога: непотпуна адреса или препоручена пошиљка. Наиме, када на адресу Душанова 13 стигне поштар са препорученом пошиљком за „Млади физичар”, потребно је да неко из редакције потпише потврду о уручењу. Ако тог тренутка поштар не нађе неког из редакције, пошиљка се враћа у пошту, а највероватније и вама. Да бисмо омогућили редовнији пријем препоручене поште, отварамо нову адресу: „Млади физичар” Физички факултет, 11001 Београд, поштански фах 368. Не оклевајте – пишите нам.

Користим ову прилику да вам честитам наступајуће празнике у име редакције „МФ”.

уредник вашег „Младог физичара”

Александар Стаматовић

ВЕЛИКАНИ ФИЗИКЕ

РЕЈЛИ СТРУТ ЏОН ВИЛИЈАМ

(RAYLEIGH John William Strut)

Стеван Јокић, Институт за нуклеарне науке Винча, Београд

Шта се о Рејлију може прочитати у познатим светским енциклопедијама?

Барон Рејли (видите насловну страну), енглески физичар, рођен је 1842. године у Лангфорд Грову (Langford Grove). Студирао је на Тринити колеџу универзитета у Кембриџу (Cambridge). Завршио га је као најбољи математичар па је постао добитник Смитове (Smith) награде 1865. године. Две године касније, 1879, наслеђује Максвелла (James Clerk Maxwell 1831-1879) на месту директора познате Кевендиш (Cavendish) лабораторије истог универзитета. На том месту остаје до 1887. године. Исте године је изабран, на Краљевском институту Велике Британије у Лондону, као професор природне филозофије на место Тиндала (Tyndall). У Краљевско друштво је изабран 1873, а његов председник је био од 1905. до 1908. године. Ректор универзитета у Кембриџу је постао 1908. године. Био је члан више познатих академија. Нобелову награду је добио 1904. године, заједно са шкотским хемичарем Ремзијем (Sir William Ramsay 1852-1916), за откриће инертног хемијског елемента – аргона остварено 1894. године. Његова широка истраживачка активност обухвата скоро цело поље физике краја деветнаестог века и укључује: звук, таласну теорију, оптику, електродинамику, електромагнетизам, хидродинамику, истицање течности, капиларност, вискозност, густину гасова, фотографију, еластичност, електрична мерења и стандарде, итд. Написао је, у два тома, Теорију звука, а његова остала истраживања су приказана у Колекцији научних радова (*Scientific papers, 6 vol. 1899-1920*). Умро је у Витаму (Witham) 1919. године.

Када ученик гимназије или средње школе прочита овако написану биографију, очекујем да постави најмање следећа два питања: *Где је у овој биографији Рејли-Џинсов закон? Који је Рејлијев допринос у открићу аргона?* Та два питања указују на Рејлијев допринос у теоријским и експерименталним истраживањима у физици и хемији тога времена.

Рејли-Џинсов закон и његов значај за физику 20-ог века

У уџбеницима физике завршних разреда гимназије обично налазимо следећу реченицу: *Да би објаснио неподударате између експеримен-*

талних резултата и Рејли-Џинсовог закона зрачења црног тела, немачки физичар Планк (Max Planck 1858-1947) је увео револуционарну хипотезу да сваки извор енергије може израчити енергију само у дискретним величинама, квантима. Како су Рејли и Џинс дошли до свог закона и о чему он говори?

Полазна тачка њиховог истраживања је била Кирхофова (Kirchhoff Gustav Robert 1824-1887) теорема. Према тој теореме густина енергије зрачења зависи само од фреквенце зрачења и температуре, али не и од природе тела које зрачи. Планк овој теореме придаје веома велики значај и каже следеће: *– Природно је очекивати да ће откриће ове функције омогућити дубље упознавање природе релације која постоји између енергије и температуре, овде лежи основни проблем термодинамике а тиме и целе молекуларне физике –.*

Рејли и, независно од њега, енглески математичар Џинс (Jeans, sir James Hopwood 1877-1946), су, на основу претпоставке о континуалном зрачењу црног тела и принципа класичне физике, извели следећу формулу:

$$u(\nu, T) = \left(\frac{A}{c^3}\right) \nu^2 kT \quad (1)$$

у којој је u – енергетска густина зрачења, ν – фреквенца емитованог зрачења, T – температура извора зрачења, c – брзина светлости, k – Болцманова константа, A – одговарајућа константа. Њихов закон одређује количину енергије коју израчи извор зрачења чија је температура T у одговарајућем интервалу фреквенци, ν и $\nu + d\nu$, емитованог зрачења. Међутим, прецизна експериментална мерења густине енергије зрачења – u , биле су у сагласности са Рејли-Џинсовом формулом (1) само за случај ниских фреквенци. Када су фреквенце биле високе, експериментална мерења су била у сагласности са Виновом (Wien Wilhelm 1864-1928) формулом која густину енергије зрачења даје у форми експоненцијалне функције (2) у којој је α константа, а остале величине су исте као у једначини 1.

$$u \approx \exp\left(-\frac{\alpha\nu}{T}\right). \quad (2)$$

Планк је нашао интерполацију између Рејли-Џинсове и Винове формуле. Извео је, 1900. године, једначину која је данас позната као Планков закон зрачења

$$u(\nu, T) = \frac{8\pi\nu^2}{c^3} \frac{h\nu}{e^{h\nu/kT} - 1}. \quad (3)$$

Чак и површна анализа показује да се у односу на Рејли-Џинсову и Винову формулу код Планкове формуле појављује, поред константи класичне физике, c и k , и једна нова константа, h . Ова константа је названа **Планкова константа**. Био је то почетак стварања **квантне физике**, код које се енергија зрачења представља у форми **кванта** или пакета енергије који је дат производом Планкове константе и фреквенце зрачења, $h\nu$.

Из претходног се да лако закључити да су Рејли и Џинс успели да направе један значајан корак долазећи до формуле енергетске густине зрачења црног тела и тиме остваре оно што је очекивао Планк. Међутим, њихова формула није могла да објасни неке експерименталне резултате везане за енергетску густину зрачења на средњим и високим фреквенцама. Њена вредност је историјска само у смислу указивања на ограниченост принципа класичне физике и утирања пута Планку за стварање квантне физике. Иако је рад Рејлија у овој области био значајан, он никад не би био награђен Нобеловом наградом да није било његових значајних достигнућа у области хемије.

Рејлијев допринос у открићу аргона

Аргон је инертан гас, чији је хемијски симбол Ar, има атомску тежину 39,944, и атомски број 18. Откривен је 1894. године, у атмосфери Земље. (Интересантно је да је пре њега једини познати инертни гас био хелијум, који је откривен у Сунчевом спектру 1868. године.)

При открићу аргона издвајају се следеће три етапе: дефинисање Рејлијевог проблема, понављање експеримента који је 1875. године извео енглески физичар Кевендиш (Henry Cavendish 1731-1810), а кога се сетио Ремзи и проучавање спектра аргона који су урадили заједнички.

– *Рејлијев проблем*: Рејли је у току серије мерења, остварене 1894. године, чији је циљ био тачније одређивање густина главних, тада познатих, гасова, дошао до закључка да је густина **атмосферског азота** увек већа за око 0,5% од азота добијеног из **хемијских извора** (амонијак или азотни оксиди). Тачније, азот добијен из атмосфере имао је густину, 0,9717, а овај, из поменутих хемијских извора, 0,9669. Овим је био дефинисан тзв. Рејлијев проблем различите густине азота.

– *Експериментално решење Рејлијевог проблема*: Ремзи се, при решавању овог проблема, сетио поменутог Кевендишевог експеримента у коме је закључено да при сједињавању азота из ваздуха са кисеоником, увек преостаје један мехур непрореагованог ваздуха. Ке-

вендиш је већ тад претпоставио да би у ваздуху могао постојати неки гас, тежи од азота, који се не једини са кисеоником. Ремзи је овај оглед поновио у модификованом облику. Покушао је да споји узорак азота добијеног из ваздуха са магнезијумом. *И њему, као и Кевендишу, преостао је један мехур гаса*. Испитивање тог преосталог мехура је настављено помоћу спектроскопа који у време Кевендиша још није био пронађен.

– *Спектар аргона*: Ремзи и Рејли загрејали су гас који је преостао у мехуру. Проучавањем спектралних линија овог гаса, помоћу спектроскопа, закључили су да најјаче линије потичу од једног до тада непознатог хемијског елемента. Био је то један нови гас, гушћи од азота, кога је у атмосфери било скоро 1%. Пошто се није везивао ни са једним другим хемијским елементом, назвали су га аргон, од грчке речи аргос која означава инертност. Спектар аргона је приказан на насловној страни.

Какву представу о Рејлију можемо имати после овог кратког биографског приказа?

Пре свега закључујемо да је Рејли био и експериментатор и теоретичар. Дакле, комплетан физичар, али и хемичар. Хемијски део његовог рада је награђен Нобеловом наградом. У екстензивном раду везаном за физичка истраживања решио је проблем који је Планку омогућио да иницира стварање квантне физике. Дакле, посредни или непосредни допринос у два историјски важна догађаја везана за хемију и физику. Младом читаоцу ових редова сигурно неће промаћи чињеница да је Рејли у својој каријери био на местима која су пре њега заузимали великани физике (Максвел, Тиндал), као и да је непосредно сарађивао са тада живим великаном физике (Планк).

Литература:

1. ENCYCLOPAEDIA BRITANICA (1960) p. 332, 984, 1002.
2. LAROUSSE du XX SIECLE (1928) p. 332, 944, 945.
3. С. Константиновић, З. Диздар, С. Младеновић. Добитници Нобелове награде за хемију 1901-1945, ПМФ Крагујевац, Дечје новине – Горњи Милановац, Крагујевац 1992, стр. 14-19.
4. J. Leite Lopes, B. Escoubes, Sources et évolution de la physique quantique, Masson-Paris-Milan – Barcelone, 1995, p. 16-17.

ЗЕМЉИНО МАГНЕТНО ПОЉЕ

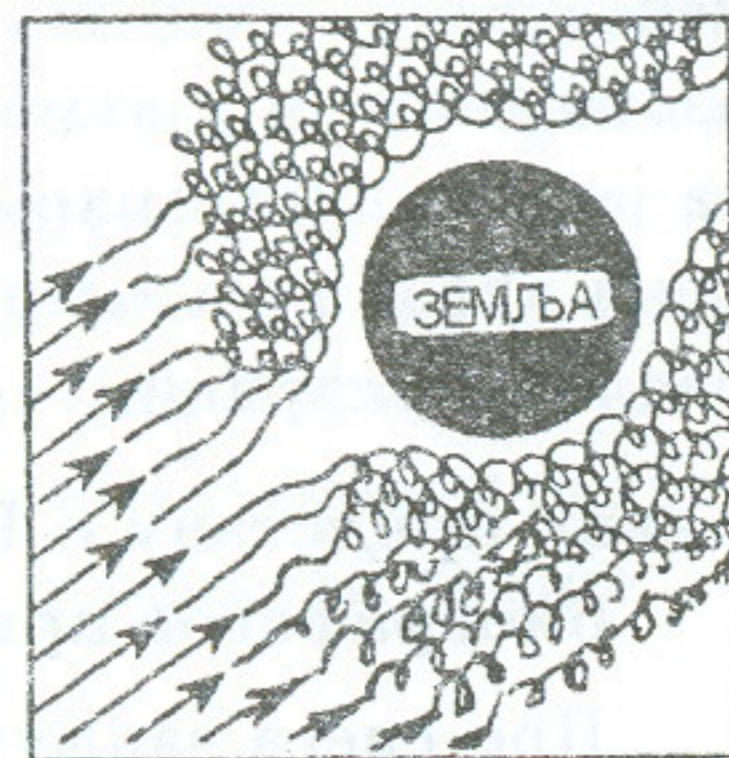
Томислав Сенћански, Београд

Магнетизам је физичка појава још увек обавијена велом тајанствености. Позната у Кини пре више од 4000 година, проучавана кроз векове и данас је у центру пажње научника. Најмодернијим апаратима, вештачким сателитима и другим средствима проучава се Земљино магнетно поље, као и поља других небеских тела. Од велике важности је проучавање утицаја промена Земљиног магнетног поља на развој живота на Земљи.

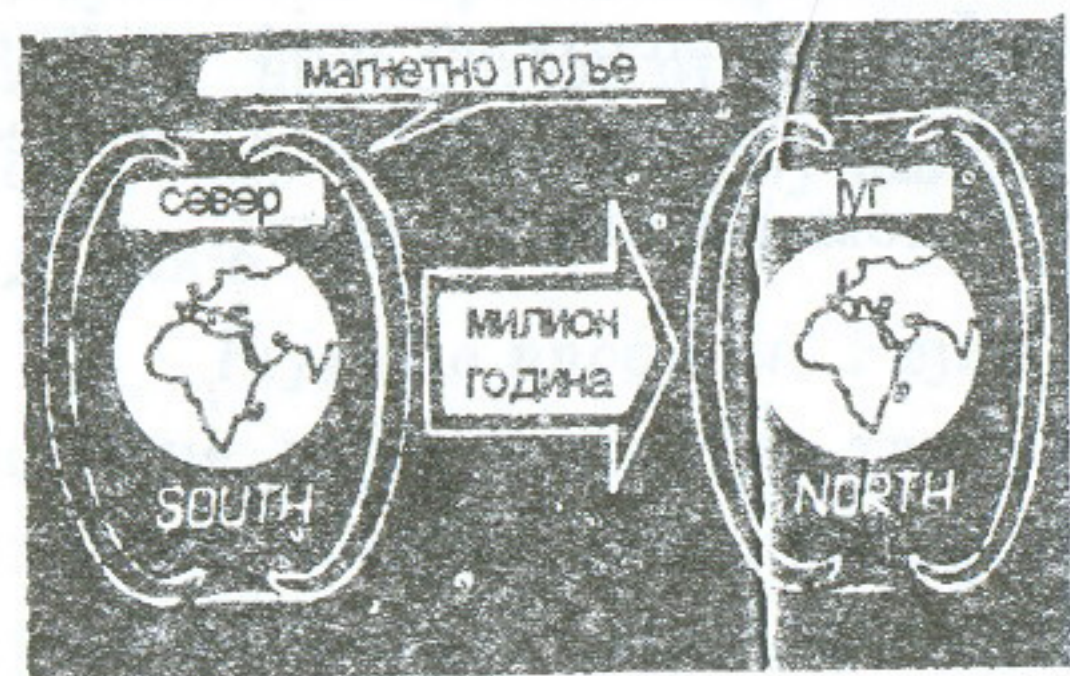
У вези са овим научним истраживањима разговарали смо са Владом Милићевићем, доктором техничких наука и сарадником у Геолошком институту у Београду.

Због чега је важно познавање Земљиног магнетног поља за живот човека?

Прво и основно је да нас Земљино магнетно поље штити од радиоактивног зрачења које долази од Сунца. Без њега Земља би била практично спржена! Земља би личила на огроман крематоријум. Најновија открића показују да Марс има своје магнетно поље, значи свој „штит”. То још више подстиче људе да истражују има ли живих бића на Марсу.

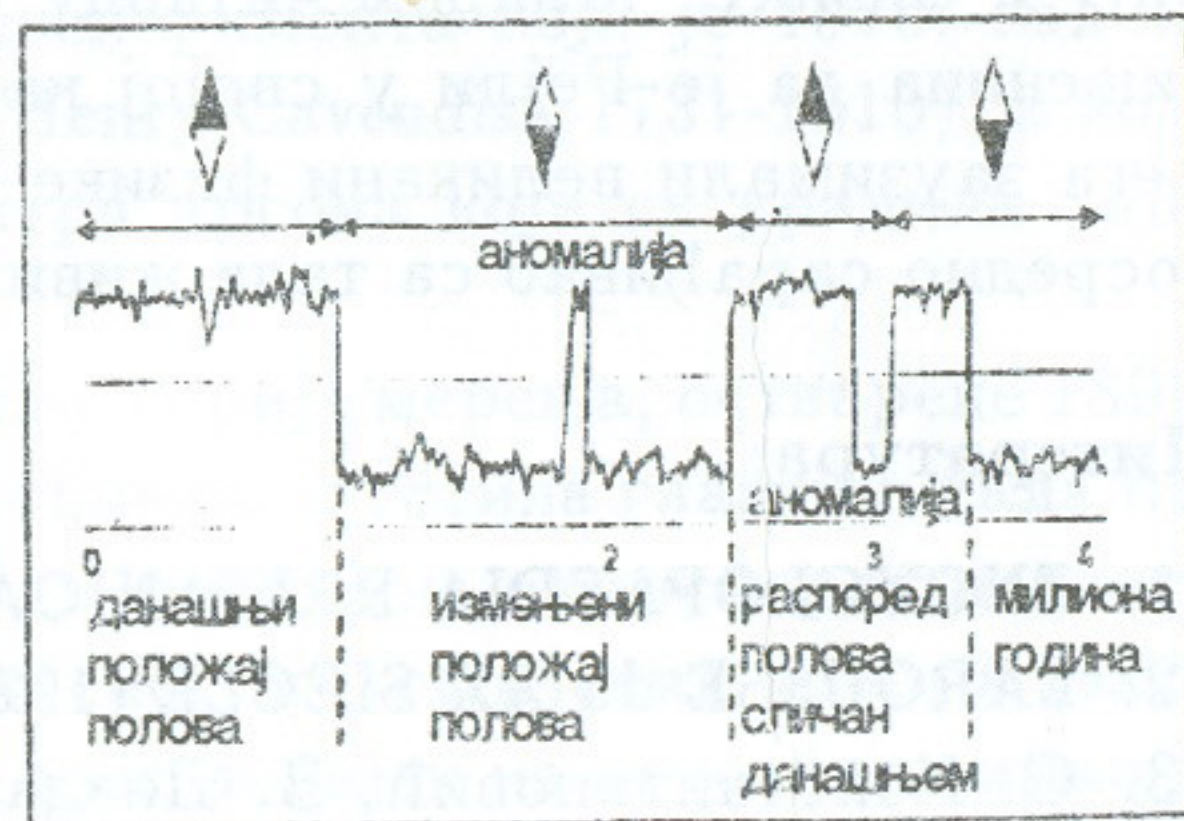


1. Спирални отклон честица у Земљиним магнетним пољима.



2. Окретање Земљиног магнетног поља

Оно је полдожно променама?



3. Међусобна замена Земљиних магнетних полова током последњих 4 милиона година (и више)

Да, узрок је Земљино језгро. Оно је генератор тих промена. Детаљнија објашњења, нажалост, не постоје, а ту је суштина проблема.

У чему се огледају те промене?

Земљини магнетни полови не само да су се померали током многих миленијума, већ су међусобно више пута замењивали своја места, тако да је јужни пол долазио на место северног, а северни на место јужног. Ово се догађало више пута у току Земљиног постојања.

Да ли се зна када се то последњи пут догодило?

Земљино магнетно поље окрене се сваких милион година. Задњи пут се то догодило пре 730000 година, али уназад размаци су били и краћи.

Како се то зна?

Земља је то геолошки записала. Стене су то „меморисале”. Већина стена на Земљи садржи ситне честице магнетног материјала намагнетисаног Земљиним магнетним пољем у време формирања стене, а у исто време је и положај тих честица оријентисан и остао такав до данас. Популарно речено стене су „смислиле” начин за-

нормално	обрнуто
0-730	730-920
920-970	970-1670
1670-1870	1870-2020
2120-2140	2140-2480

4. Табела промене магнетних полова (у хиљадама година) уназад

писивања. Природа је ту победила човека! Човек приписује себи проналазак аудиокасети, видеокасети, дискете. На њима нише: „држати ван магнетних утицаја”. При њиховој изради феромагнетне честице, на њиховој површини, оријентишу се под утицајем Земљиног магнетног поља. Значи, човек само репродукује природу.

... а са променом места стене?

5. Померање аустралијског континента око јужног пола

Како је инклинациони угао исте величине за сва места на истом магнетном упореднику, то, ако се јави веће одступање у величини инклинационог угла, значи да је стена променила своје место. На тај начин утврђено је померање читавих континената током геолошких периода.

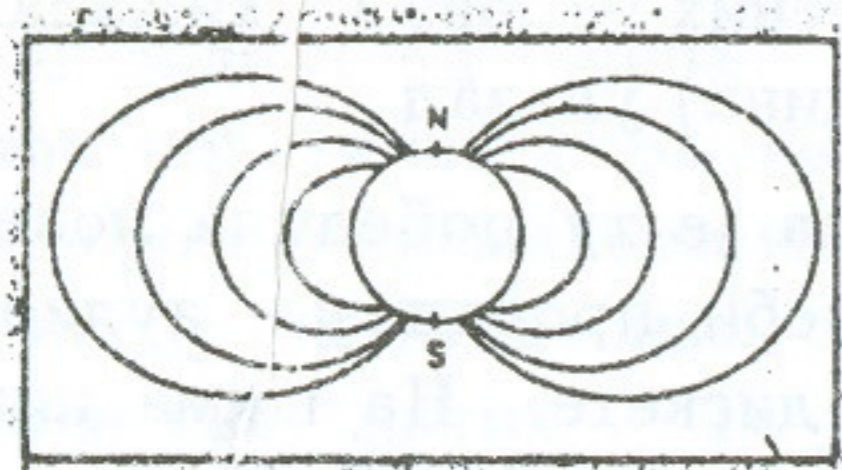
Променом Земљиног магнетног поља не губе ли се записи у стенама?

Примарни запис је тада превучен секундарним. Ако је секундарни био јачи, примарни се губи и онда нестаје почетна информација. Да би се она очитала, користи се метода демагнетизације-враћање у

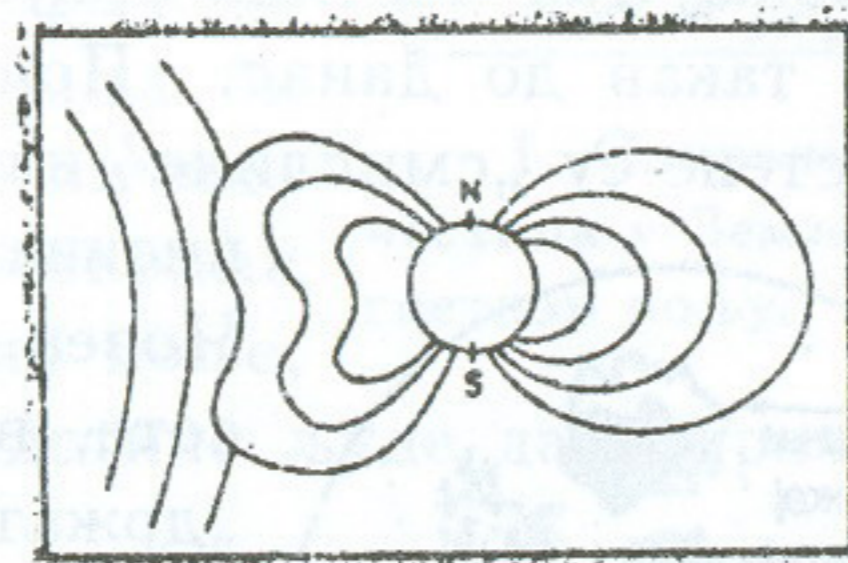
првобитно стање. Узимају се узорци са разних дубина. Најчешће се те бушотине врше у морима, јер је у њима седиментација била без прекида.

На почетку сте рекли о утицају Сунца на Земљино магнетно поље. У чему се огледа њихова интеракција?

Утицај Сунца на Земљино магнетно поље је врло велики. Активност Сунца изазива на Земљи магнетне буре које се манифестују у ометању рада телекомуникационих уређаја, промени оријентације магнетне игле, појави поларне светлости, неправилном функционисању многих електричних апарата, и друго. Неке од ових промена Земљиног магнетног поља су последица сунчевих пега, а највеће промене изазивају ерупције на Сунцу. Ове ерупције су доста честе, готово на свака два сата јавља се по једна, а повремено се јављају у гигантским размерама. Ерупцијом Сунце избацује у простор око себе огромну количину разних честица и радијације. Констатовано је да Сунчева корона допире близу Земље где је набројано 1000 честица по 1 cm^3 , које се крећу брзином око 500 km/s образујући на тај начин тзв. „Сунчани ветар”. Утицај ових фактора на Земљино магнетно поље је огроман.



6. Земљино магнетно поље у нормалном стању



7. Земљино магнетно поље под утицајем Сунчеве активности

У старим уџбеницима физике налази се податак да је у правцу Суботица-Пећ деклинациони угао 0° , односно, да се на том правцу поклапају географски меридијан и оса деклинационе игле. Да ли је ту настала промена?

Та линија се зове агона. Она више не пролази кроз нашу земљу. Сада је негде преко Италије. Постоје само две агоне на Земљи.

Значи агоне путују?

Да. Очигледно да је Земљино магнетно поље променљиво, како је до сада речено. Интересантно је истаћи да на неким локалитетима постоји изразито јако Земљино магнетно поље (аномалије). На пример, код нас на Копаонику постоје места на којима се показивања компаса разликују за 180° , на Тари за 30° , а на Злоту за 90° !

Какав је утицај Земљиног магнетног поља на човека?

Свакако да утицај постоји. У неким светским лабораторијама имао сам прилике да будем у простору у коме је „нулто поље” – без природног магнетног утицаја. Такве просторије су обавијене Хелмхолцовим завојницама (проводницима са струјом) које онемогућавају утицај Земљиног магнетног поља. У таквим просторијама очигледни су биолошки ефекти – човек може дуго да ради, а да при томе не осети уопште умор! Не треба заборавити да и човек има своје магнетно поље. У нашем организму круже слободни протони. Они се групишу око оболелог места – па се оно открива магнетним резонатором. Појава неких болести код човека (рак, камен у бубрегу и сл.) може се приписати утицају Земљиног магнетног поља. Само то не треба везивати за биомагнетизам.

... а на живот уопште?

Последњих милион година била су 4 ледена доба, а то би значило да су биле 4 промене поља, а, уствари, било их је више! Није доказано да су те промене изазвале неке поморе живих бића. У том раздобљу многе животињске и биљне врсте су, можда, изумрле, а многе промениле. Прегревање воде и прекомерно избацавање угљендиоксида могло је довести до стварања ефекта стаклене баште, а велика захлађења могла су изазвати изумирање многих организама и прекид у ланцу исхране. Али, за то нема чврстих доказа.

Оно што се поуздано зна је следеће: птице користе Земљино магнетно поље за оријентацију приликом лета. Научници су доказали да поља не делују само на чула него и на мозак код неких животиња. (О томе се могу добити подаци на Интернету). Развијање потомства је слабије где је јаче магнетно поље. Уклањање магнетног поља, пак, доводи до пораста леукоцита. Наноси у Ђердапском језеру онемогућили су долазак моруна из Црног мора, јер су им ослабили оријентацију помоћу поља. Познавање Земљиног магнетног поља је веома важно за навигационе системе на авионима и бродовима. При полетању и слетању авиона морају се строго поштовати стандарди у којима су регистроване промене поља. У 21. веку поље се може искористити у медицинске сврхе, за развој телекомуникација, бежични пренос енергије, откривање енергетских извора, као што се данас протонским магнетометрима откривају археолошки локалитети... потопљени бродови, скривени гвоздени предмети у земљи и води...

На крају, коју би посебну занимљивост могли навести у вези са Земљиним магнетним пољем?

Има их, поред наведених, много. Навешћу ову: Гаус је први математички проучавао Земљин магнетизам. Његови резултати показују да је био 150 година испред свог времена!

ЗАНИМЉИВОСТИ О СЛАВНИМ ФИЗИЧАРИМА

Из живота и рада славних физичара одабрали смо неколико занимљивости.

ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ (Leonardo da Vinci) (универзални светски научник) је био левак, а слова је писао са десне стране на лево, тако да се текст његовог рукописа могао читати помоћу огледала!

ИСАК ЊУТН (Isaac Newton) (генијални енглески физичар и математичар) је много оклевао са женидбом. Мајка га је једном послала да купи вереничке прстене. Жудња за науком је била толико јака, па је уместо њих купио оптичку призму.

ЏЕМС ВАТ (James Watt) (проналазач парне машине) је у својој шестој години на патосу кредом цртао разне слике и решавао задатке. Отац је увидео да је дете способно, а рођаци су сматрали да он узалудно троши време. Називали су га ленштином, јер је целог дана у кухињи посматрао подизање поклопца на чајнику, под утицајем водене паре!

АЛЕСАНДРО ВОЛТА (Alessandro Volta) (италијански физичар) је објавио своје откриће 20. III 1800. год. под називом *електромоторни стуб*. Научници оног времена били су изненађени када је Наполеон примио Волту у Паризу и поставио га за француског сенатора. Француска академија предала му је златну медаљу.

МАЈКЛ ФАРАДЕЈ (Michael Faraday) (енглески физичар) је после сваког успешно извршеног огледа трчао и подскакивао око свог стола и радосно трљао руке! Једном га је посетио и сам енглески краљ Ђорђе IV, коме је Фарадеј демонстрирао своја открића. Импресиониран, краљ га је питао какве се користи очекују од тога? Фарадеј му је одговорио: „Какву корист имамо величанство од тек рођеног детета“!

Када је **РЕНТГЕН** (Röntgen) (немачки физичар) пронашао зраке, који су по њему добили назив рентгенски зраци, неки су се радовали да ће се помоћу њих моћи да види кроз зидове и затворена врата, док су се други баш тога плашили! (Слика приказује како је један карикатуриста видео својевремено примену рентгенских зрака)

МИХАЈЛУ ПУПИНУ, нашем научнику, који је познат по резултатима на пољу телекомуникација, на Колумбија колеџу углед није обезбедило истицање у учењу него победа у трци на десет миља, када је победио све ђаке, без иједног тренинга!

ВИЉЕМ ТОМСОН лорд **КЕЛВИН** (Kelvin, William Thomson) (енглески физичар, један од оснивача термодинамике) је сматрао да човек не може летети у летици која је тежа од ваздуха!

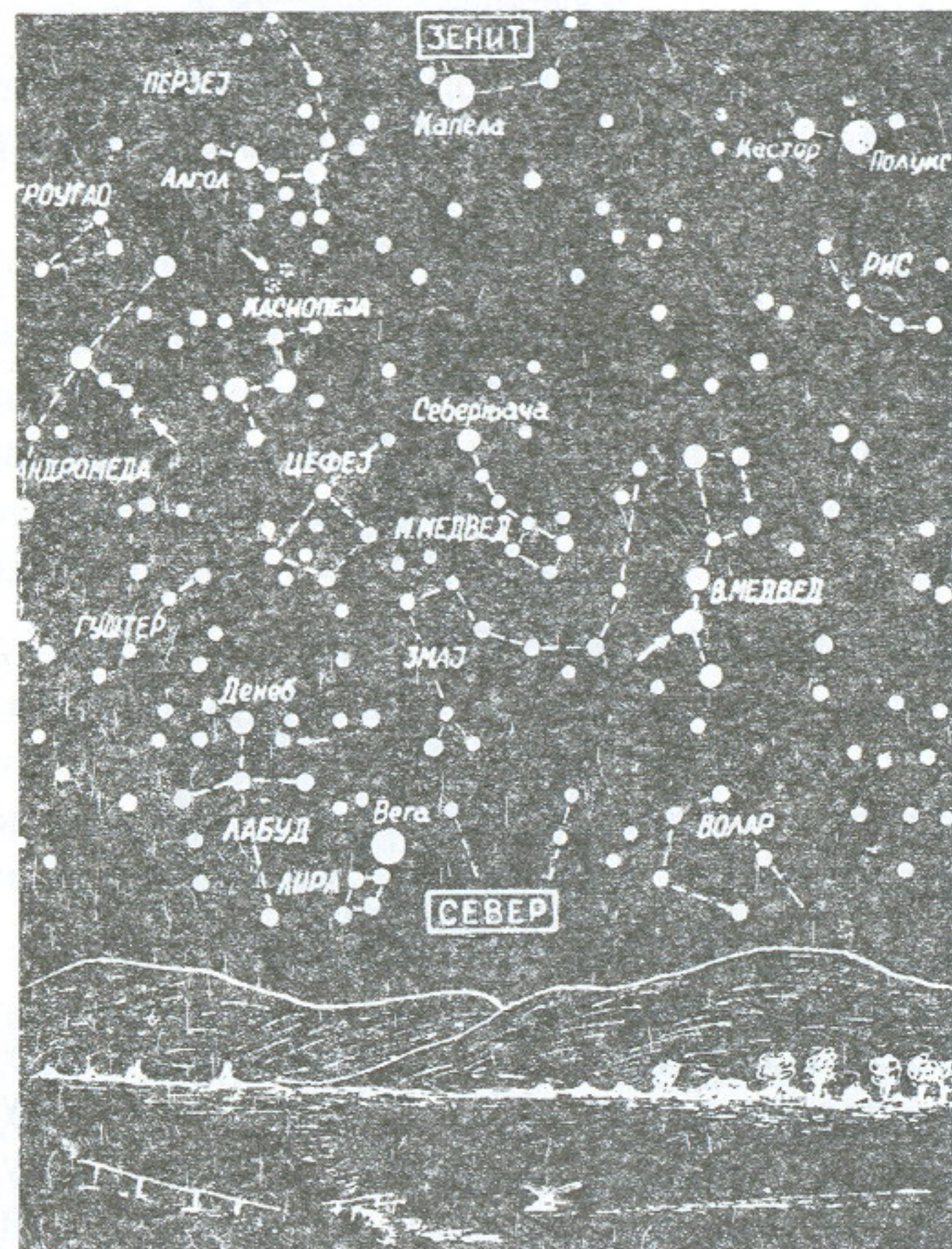


АЛБЕРТ АЈНШТАЈН (Albert Einstein) је био јевреј. Када је у јануару 1933. године Хитлер дошао на власт, Ајнштајн се налазио у Калифорнији и одлучио је да се не враћа у домовину. Нацисти су му запленили сву имовину, јавно на ломачи спалили његове књиге и искључили га из свих немачких научних кругова. С друге стране, нарочито у Америци, Ајнштајн је уживао глас највећег живог научника на свету. Неколико пута био је, преко викенда, Рузвелтов гост (тадашњег председника САД) у Белој кући, кога је он консултовао у вези са атомском бомбом и тако, стицајем околности, ушао у историју атомске ере.

На балове, које је приређивао **ФРАНШЕ ДЕПЕРЕ** (Franchet d'Esperey) (чувени француски војсковођа из I светског рата) у Паризу, **ПАВЛЕ САВИЋ** (наш научник, који је радио на открићу фисије), увек је закашњавао, јер је долазио директно из лабораторије. Супруга, која га је тамо чекала, на његово питање да ли је много закаснио, одговорила би: „Не много, „само“ за 4 до 5 валцера“!

Томислав Сенђански

Када сте били мали, мама и тата су вам на јелку стављали „звезде“, или су их лепили на плафон ваше собе. Често сте чули и речи заљубљеног дечака који каже својој девојчици „да ће јој скинути и просути у крило звезде с неба“.



Праве звезде су огромне лопте врелог гаса (плазме), које трепере на небу. Чини нам се као да су закачене за небо и да су све подједнако удаљене од нас. Међутим, њихове удаљености од нас су различите и велике, што ми посматрајући их (оком) не можемо да утврдимо. Постоје одређене методе у астрономији којима се то растојање до звезда може одредити.

Људи су од давнина упирали поглед у небо и покушавали да звезде групишу (спајајући звезде у групи линијама) и да се на тај начин лакше оријентишу.

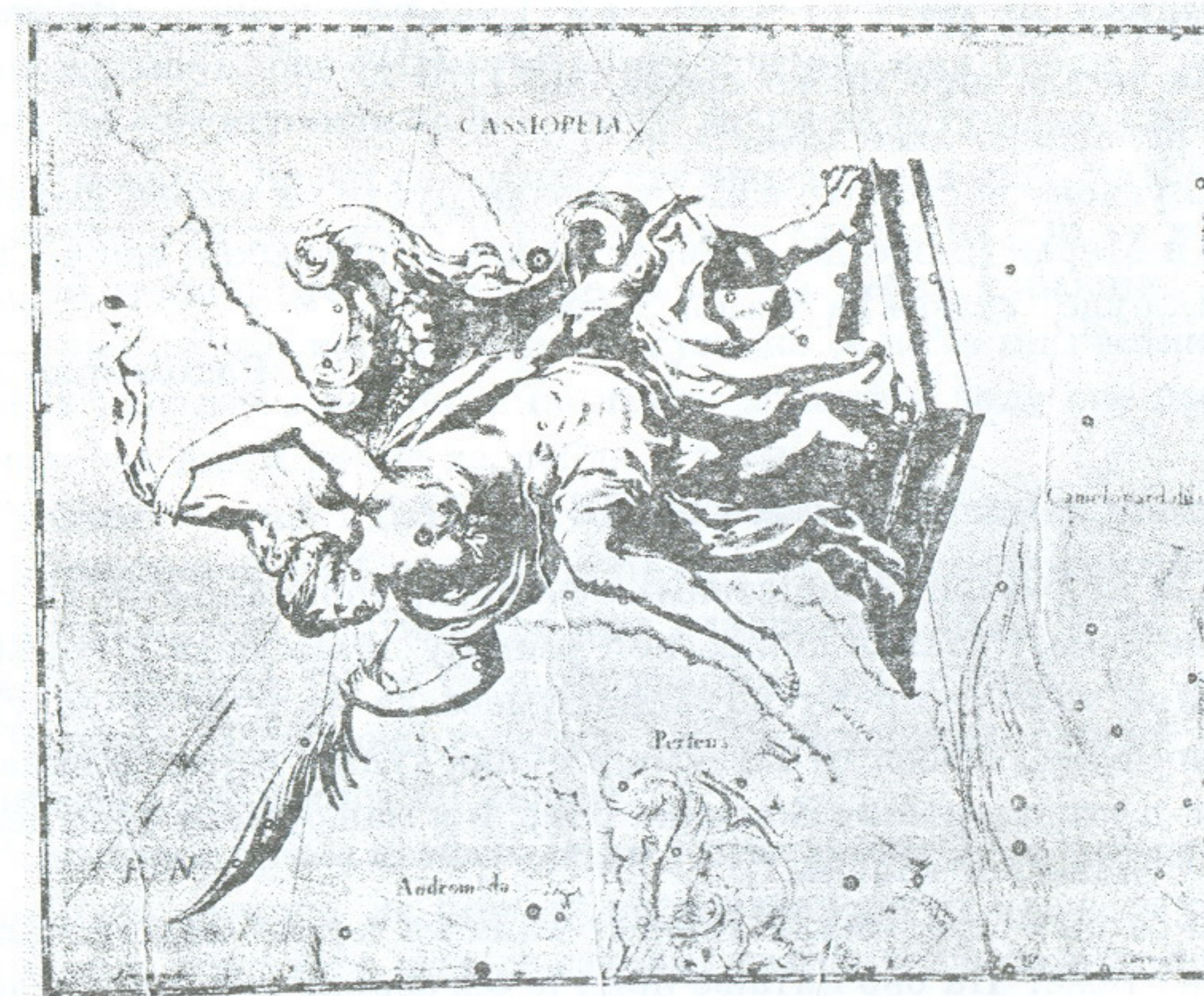
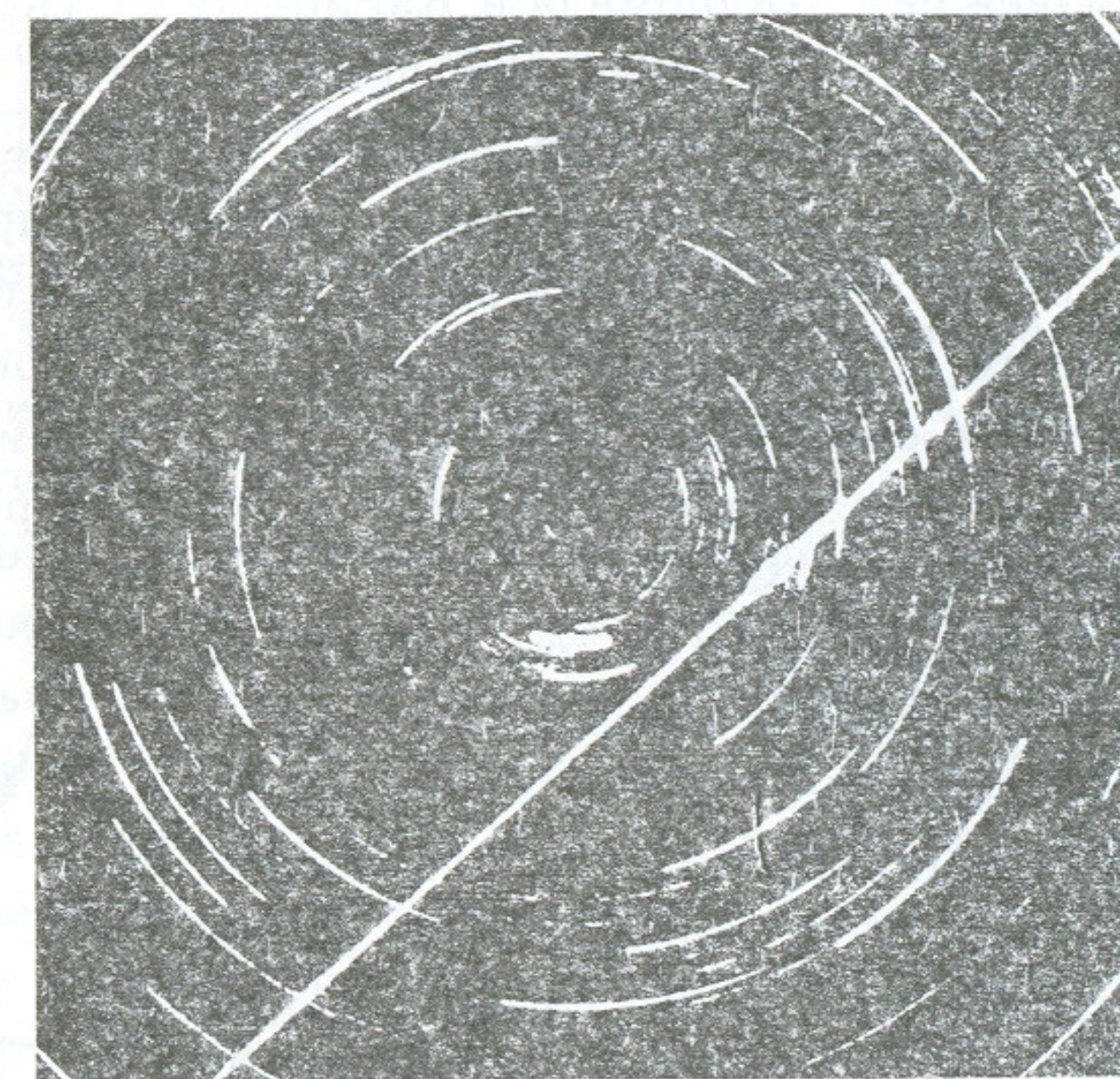
Тако су настала сазвежђа. Можемо стога рећи да сазвежђе чини група звезда (које нису физички повезане – врло су далеко једна од друге), које се само пројектују на небеској сфери у близини, тј. једна близу друге. Свако сазвежђе има своје условне границе.

Старим Грцима су сазвежђа личила на животиње (Лав, Жирафа, Медвед...), људе (Херкул, Касиопеја, Персеј...) или музичке инструменте (Лира). Те цртеже можете видети у „Астрономском атласу“ Шеварлић, Сацаков. Већи број звезда има имена, а поред звезда на звезданим картама видећете грчка слова (α , β , γ , ...), која означавају сјај звезде. То значи да поред најсјајније звезде стоји слово α , поред следеће по сјају β итд.

Укупно има 88 сазвежђа, а од тога је 48 на северном небу. Са-

звежђа смо поделили у 6 група: циркумполарна, зодијачка, пролећна, летња, јесења и зимска.

Циркумполарна сазвежђа се у току ноћи привидно крећу од истока према западу по малим круговима око звезде Поларе (Северњаче), због Земљине ротације од запада према истоку. Та сазвежђа се виде током целе ноћи и целе године (видели бисте их и дању да сунчева светлост није тако јака). У ту групу сазвежђа спадају: Велики и Мали медвед, Касиопеја, Цефеј, Змај и Жирафа.

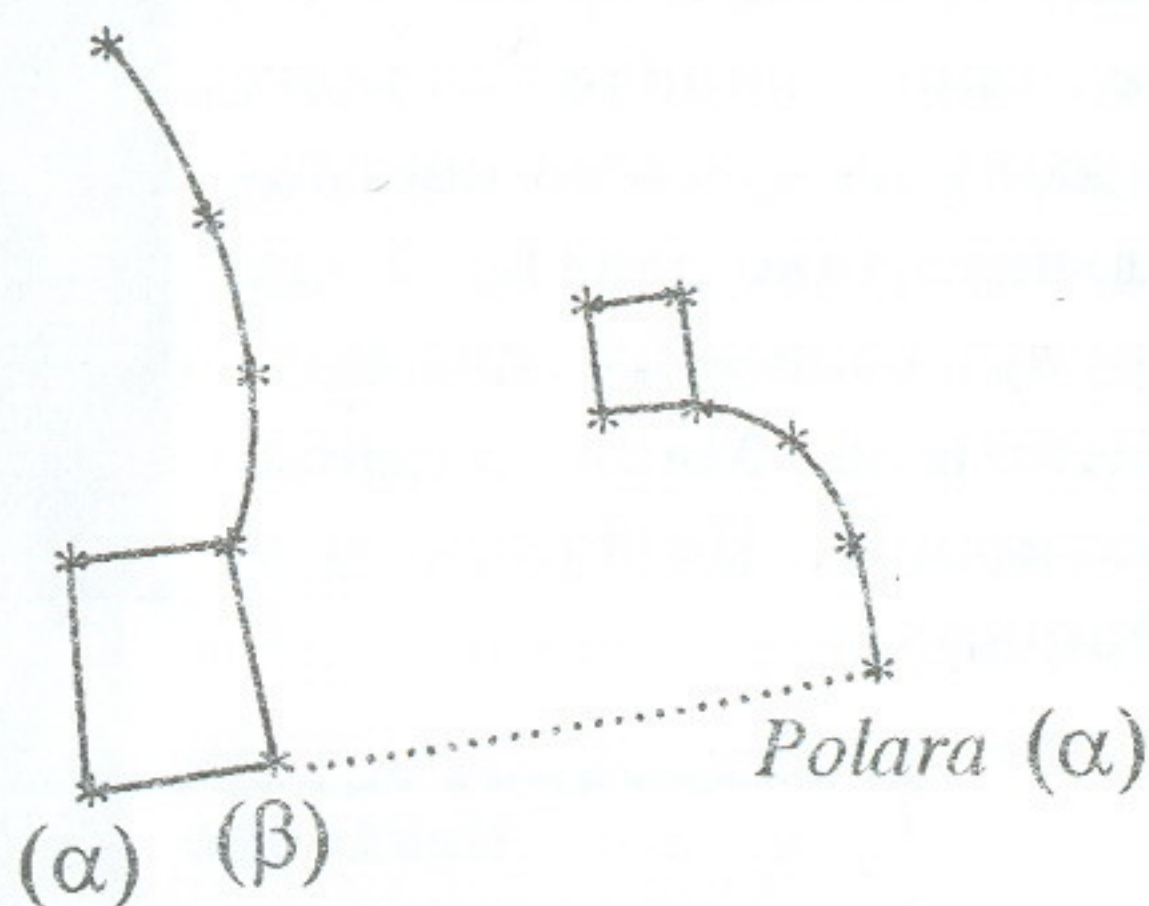


Интересантне су приче (митови) везане за поједина сазвежђа.

Према грчким митовима, Касиопеја је била жена етиопског краља Цефеја (Кефеја). Они су имали прелепу ћерку Андромеду (јесење сазвежђе). Андромеда и Касиопеја су увредиле богиње Нереиде тврдећи да је Андромеда најлепша жена на свету. Нереиде затраже од Нереја (бога морских дубина) да их казни, а овај пошаље морско чудовиште на њих. Мајка и отац су Андромеду принели као дар чудовишту, завезавши је нагу за морску стену, сву посуту драгим камењем. Тиме су хтели да умилостиве Нереја и смире Нереиде. Персеј (јесење сазвежђе), који је долетео на крилатом коњу Пегазу (јесење сазвежђе), спаси Андромеду и убије морско чудовиште. Затим се и ожени Андромедом.

Звезда Полара (α звезда Малог медведа) је важна за оријентацију на небу, јер се испод ње на хоризонту налази северна тачка. Угао који са хоризонтском равни заклапа визура те звезде (правац око-звезда), једнак је географској ширини места, што у Београду износи приближно 45° .

Ова звезда није много сјајна, али је релативно лако можете наћи, ако угаоно растојање између звезде Дубхе (α звезда Великог медведа) и Мерак (β звезда Великог медведа) пренесете око 4,5 пута ка страни „руде“ сазвежђа Малог медведа.



Ратомирка Милер

ПЛАТООВ ОГЛЕД

Када се говори о својствима течности, уобичајено је да се каже како оне немају сталан облик, већ узимају облик суда у којем се налазе. При томе се прећутно подразумева да на течност делује сила Земљине теже. Течности заузимају облик суда у којем се налазе, пре свега под утицајем силе Земљине теже, и у мањој мери због деловања сила површинског напона.

Како би облик имала течност када на њу не би деловала сила Земљине теже? На ово питање први је одговорио својим огледом белгијски физичар Жозеф Плато 1840. године (Joseph Plateau, 1801-1883). Деловање силе Земљине теже компензовао је помоћу силе потиска,

тако да су остале да делују само силе површинског напона. То је постигао тако што је парафинско уље насуо у водени раствор алкохола (у коме се то уље не раствара) тачно једнаке густине са густином парафинског уља. Због једнаких густина сила потиска, којом раствор делује на унесено уље, једнака је сили којом Земљина тежа делује на уље. Уље је попримило облик лопте.

На уље у раствору деловале су само силе површинског напона након компензације силе Земљине теже. У том случају течна тела попримају такав облик при којем им је површина најмања. Тело дате запремине има најмању површину ако је у облику лопте.

Платоов оглед може врло једноставно да се изведе у сваком домаћинству. Уместо парафинског, може да се употреби обично јестиво уље. У малу количину уља (две кафене кашичице) треба ставити једну кашичицу ситно млевене алеве паприке и добро је измешати са уљем, а затим оставити да стоји један дан како би се крупнија зрна паприке наталожила и уље постало прозирно, црвене боје.

У прозирну, безбојну мању посуду облика паралелопипеда (на пример, кутијица од „тик-так“ бонбона) насути јаку (љуту) ракију. Потом, помоћу стаклене капаљке, чији је врх уроњен у ракију, убацити малу количину обојеног уља. Ако је густина тог уља једнака са густином ракије, оно ће имати облик лоптице која лебди у ракији. У случају да уље исплива на површину, значи да је густина уља мања од густине ракије. Да би се њихове густине изједначиле, треба помоћу капаљке додати поступно у ракију чист алкохол (који се користи у кућној апотеци), све док уље не почне да лебди у ракији. Ако пак уље потоне на дно посуде, његова густина је већа од густине ракије па треба капаљком полако и поступно додавати воду све док се уље не одвоји од дна и почне да лебди у ракији.

Уколико се уместо посуде у облику паралелопипеда употреби чашица цилиндричног облика, онда ће се у њој уместо правилне лоптице видети спљоштена лоптица (облика елипсоида), иако је то, у ствари, правилна лоптица. У то се може уверити ако се гледа на чашу одозго. Чашица са течношћу делује као цилиндрично сочиво које даје изобличене (деформисане) ликове.

У данашње време познато је да у вештачким Земљиним сателитима слободна течност, на пример вода избачена из чаше, заузима лоптаст облик, због тога што се сателит налази у бестежинском стању.

Емило Даниловић и Светозар Божић



ОБЈАШЊЕЊЕ СТРИПА КАКО ВОДОМ ЗАПАЛИТИ ВАТРУ

Понекад лети, када су високе температуре, избију шумски пожари, а да се за то не зна узрок. Да ли сте размишљали шта би могао да буде један од узрока пожара у шумама? Веровали или не – флаше, које су немарни посетиоци иза себе оставили. Па да то објаснимо.

Када је јако топло, приметили сте да се у шуми по земљи налази пуно сувог лишћа и гранчица које су некад од четинара, са доста смоле. Замислите сада један пропланак обасјан сунчевим зрацима, са тим сувим гранама и по неком заборављеном флашом. То је довољно да се у вашој свести одмах избрише идиличан приказ и, нажалост, довољно да се запали ватра. Дно неких стаклених флаша је таквог облика да се понаша као сабирно сочиво. Целе стаклене или пластичне флаше, ако садрже воду, или неку другу прозирну течност, такође се понашају као сочиво. Сунце, које се налази у „бесконачности“, имаће лик управо у жижи сабирног сочива. Уколико сада замислите споп сажетих сунчевих зрака који се секу у жижи таквог „сочива“, у којој се налазе суве гранчице четинара, па још неки бачени папир, јасно вам је да ћете пред собом угледати извор пожара.

Зато, ако ви сматрате да смо господари Планете, после пикника у природи, сагните се и покупите остатке вашег уживања, јер, у супротном, можете да направите штету и себи и другима!

Нисам имао намеру да вам помогнем да уништавате природу, тако што ћете чак и водом запалити ватру, а можда и још понешто, већ је моја намера да вас подстакне на размишљање, да у физици видите науку која ће вам помоћи да се боље сналазите у природи, а и да је сачувате.

Ако сте обратили пажњу, у стрипу сам палио ватру на отвореном простору, где у близини нема и других запаљивих предмета осим парченцета хартије која сагоревањем ослобађа малу количину топлоте.

Да се сада вратимо на мој експеримент. У пластичну флашу сам сипао воду која, иначе, има већи индекс преламања од ваздуха, тако да флаша цилиндричних зидова и сферног горњег дела, заједно са водом, чини једно велико сабирно сочиво. Ако се флаша одигне од тла на растојање једнако жижној даљини, онда ће се на тлу формирати лик Сунца – испод цилиндричног дела флаше као светла дуж, а испод сферног горњег дела као светла тачка. Хартија која се постави испод флаше (по могућности црна), почеће да сагорева на месту где се формирао тачкасти лик Сунца.

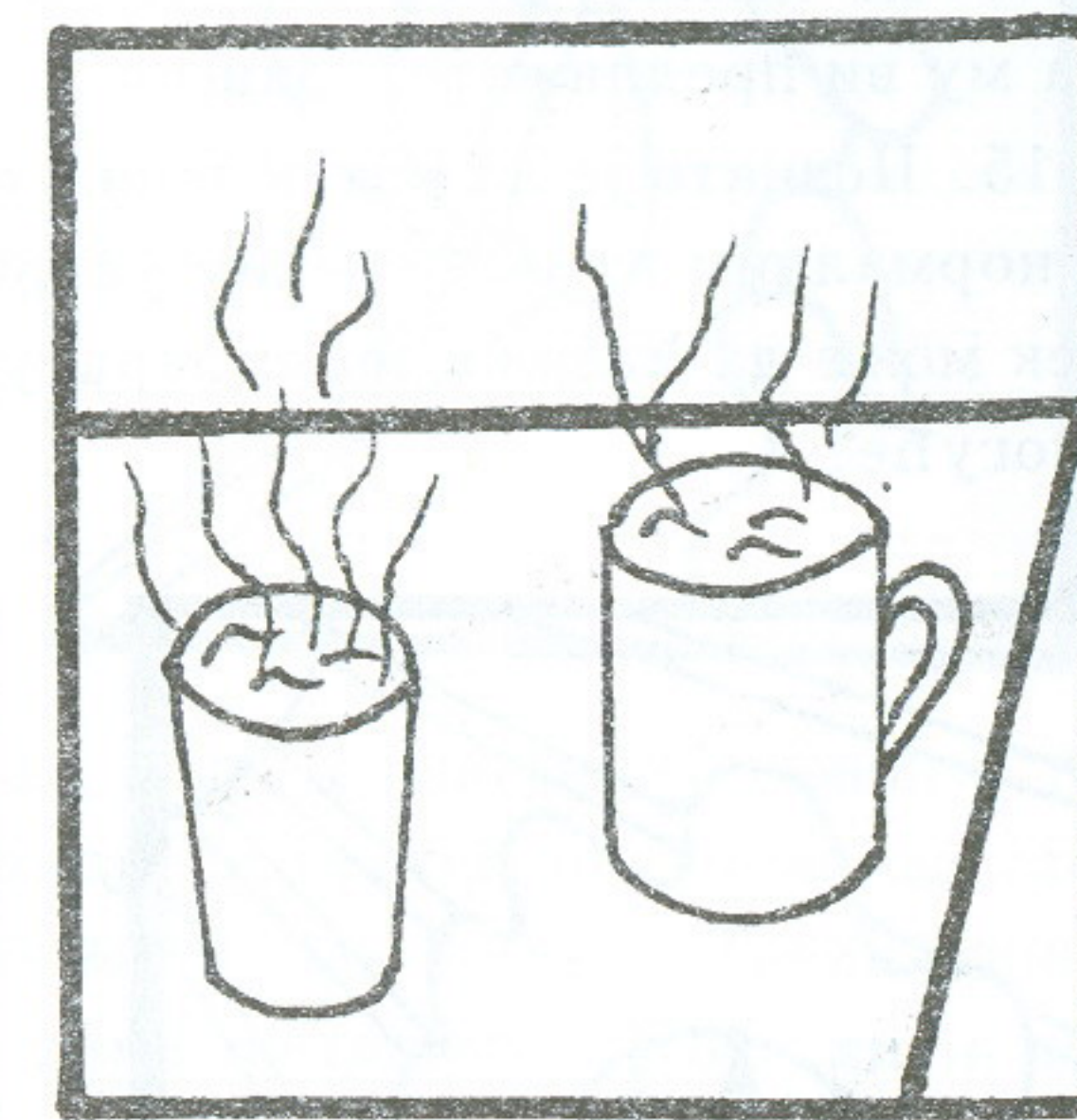
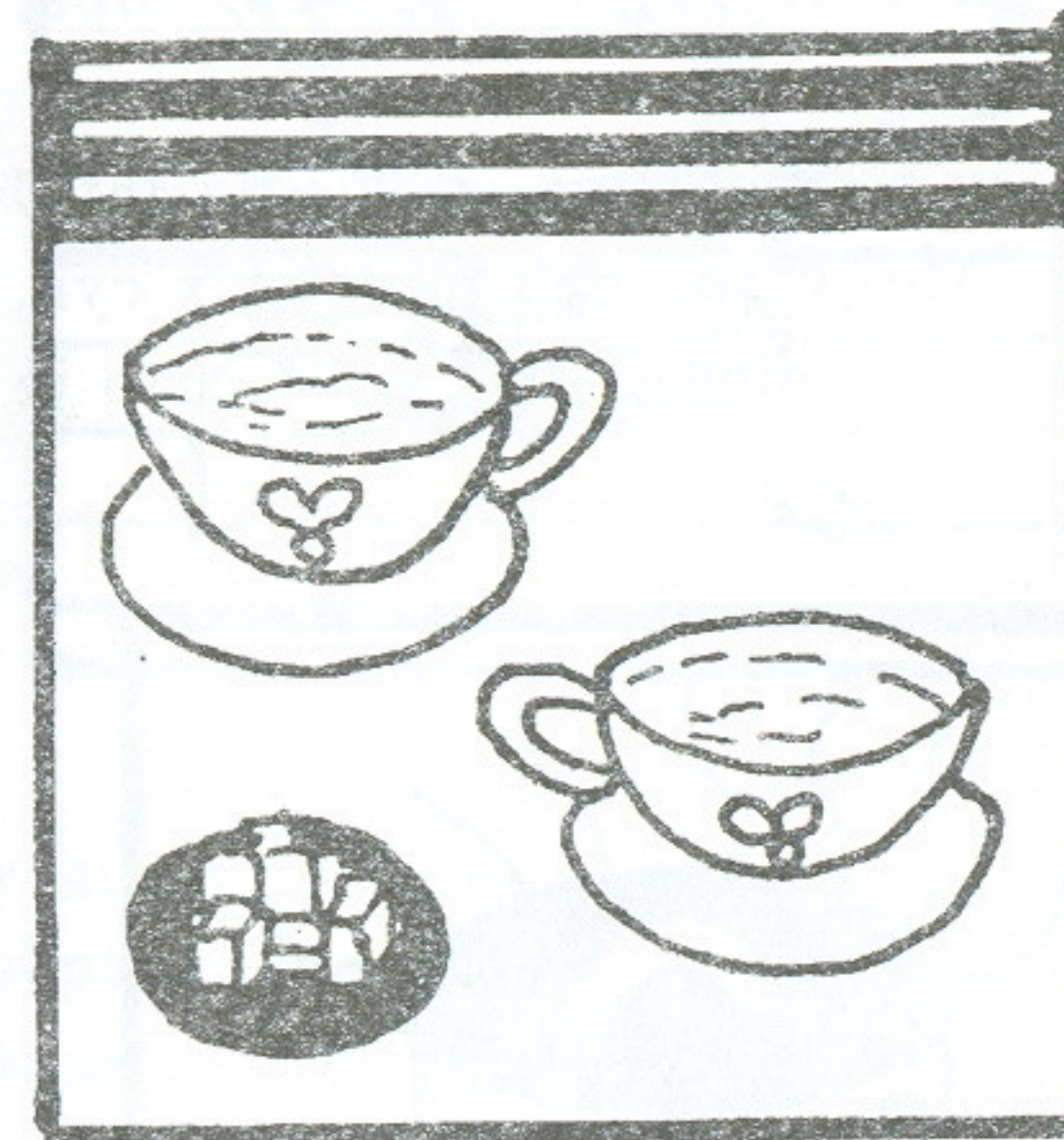
Уколико покушате сами нешто слично да изведете, сетите се да треба то да радите безбедно, не против природе, већ у складу са њом!

Воли вас ваш Млафи

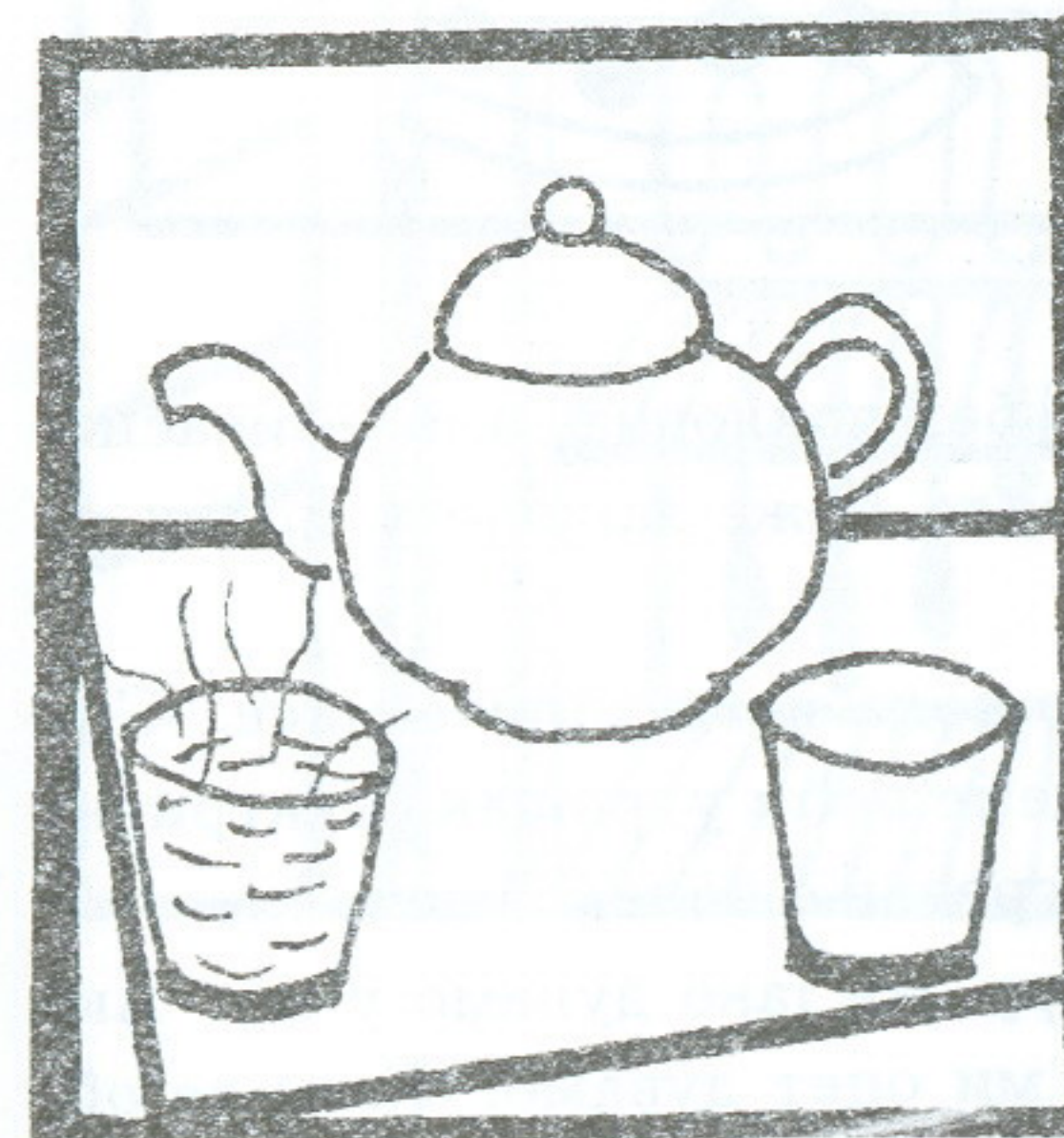
МИ – ЗАШТО? ВИ – ЗАТО ШТО...

ЗАДАЦИ ПИТАЊА

11. Два студента су скували чај и журе да стигну на предавање. Чај је јако врућ, а они већ касне. Један од њих пије шећером заслађен, а други без шећера. Први каже другоме да заслади и он свој чај, јер се тада брже хлади чај. Да ли је он у праву? Ако јесте – зашто?



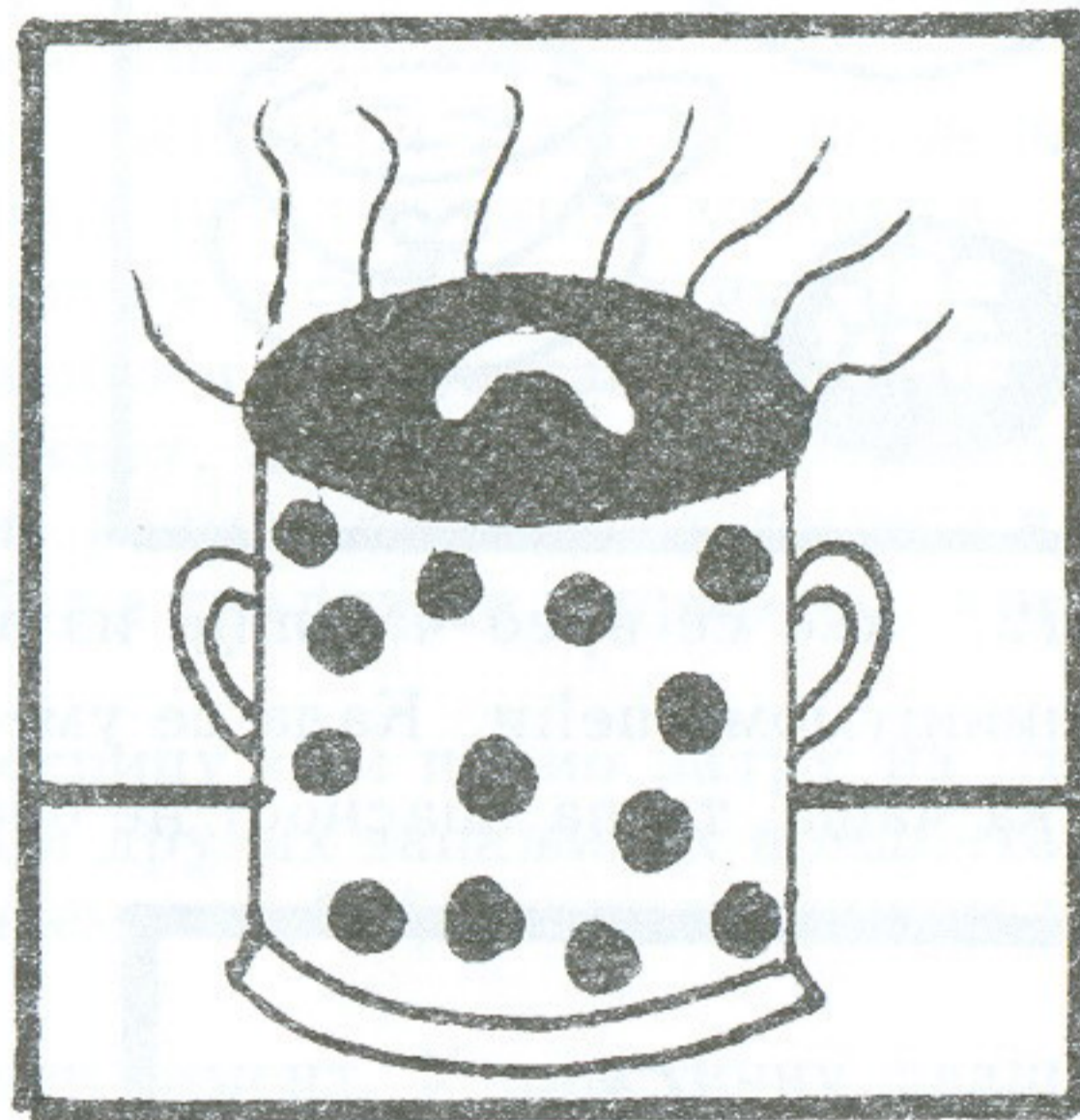
12. Ако се врео чај пије из алуминијумске чаше, усне се могу алуминијумом опећи. Када се уместо алуминијумске користи порцеланска чаша, таква опасност не постоји. Зашто?



13. Две студенткиње би хтеле да попију чај. Скувале су за две шоље, али морају да пожуре на факултет. Једна каже: „Сипај у чаше, пре ће да се охлади“. Чаше су стаклене. Друга предлаже да чај остане у металном суду, јер ће се тако брже охладити. Ко је у праву? Зашто?

14. Ученик Душан треба да доручкује. Скували су му кафу у коју он обично сипа мало хладног млека. Пре него што је хтео то да уради, зазвонио је телефон. Он очекује да ће разговор дуже потрајати. Желео би да му се кафа не охлади и наједном је у дилеми: да ли је боље да одмах у кафу сипа млеко или да то учини после разговора. Шта му ви предлажете? Зашто?

15. Познато је да човек тешко подноси температуре више од 35°C под нормалним атмосферским условима. Међутим, ако је ваздух сув, човек може да издржи и температуре ваздуха изнад 100°C . Зашто је то могуће?



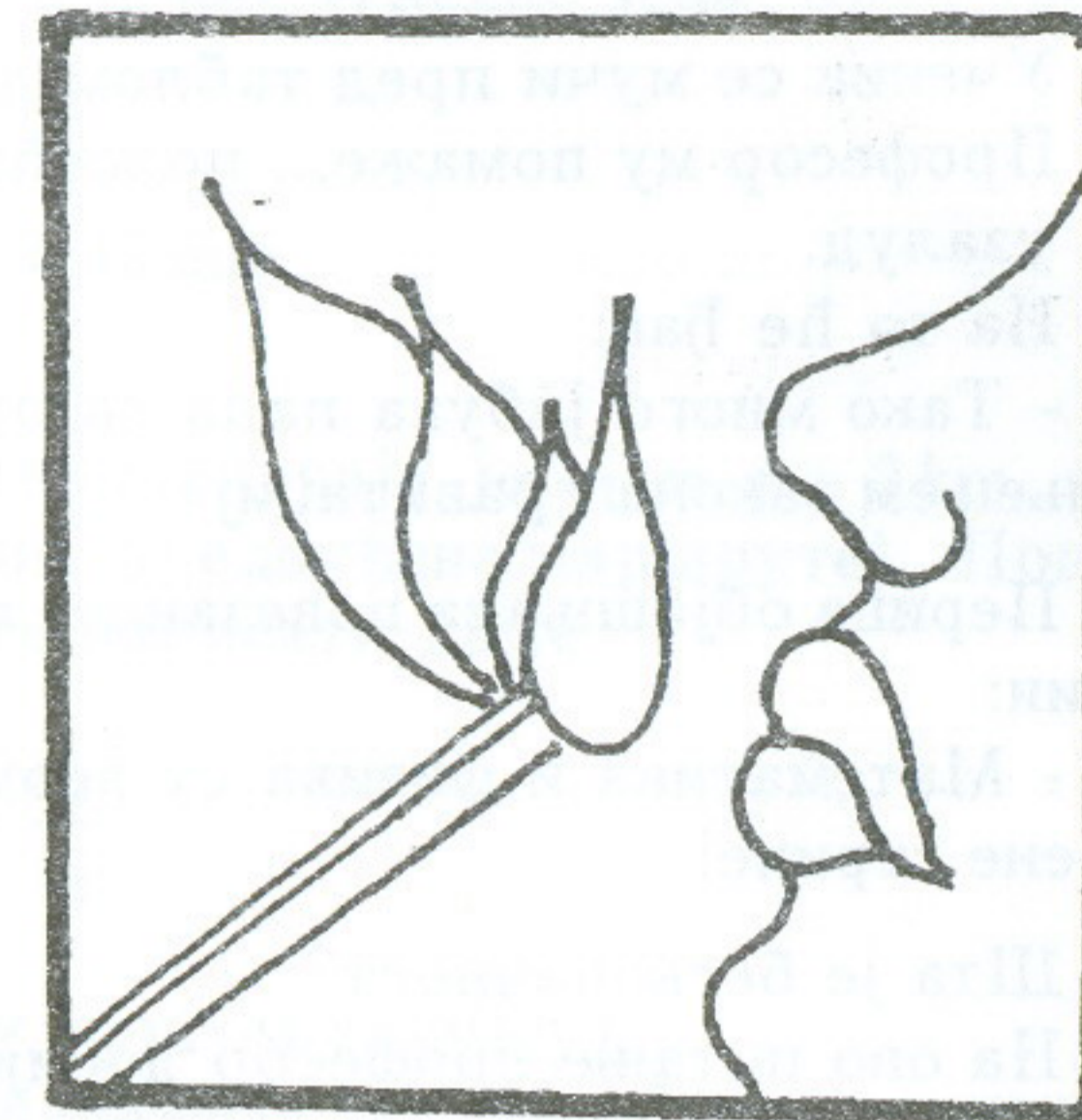
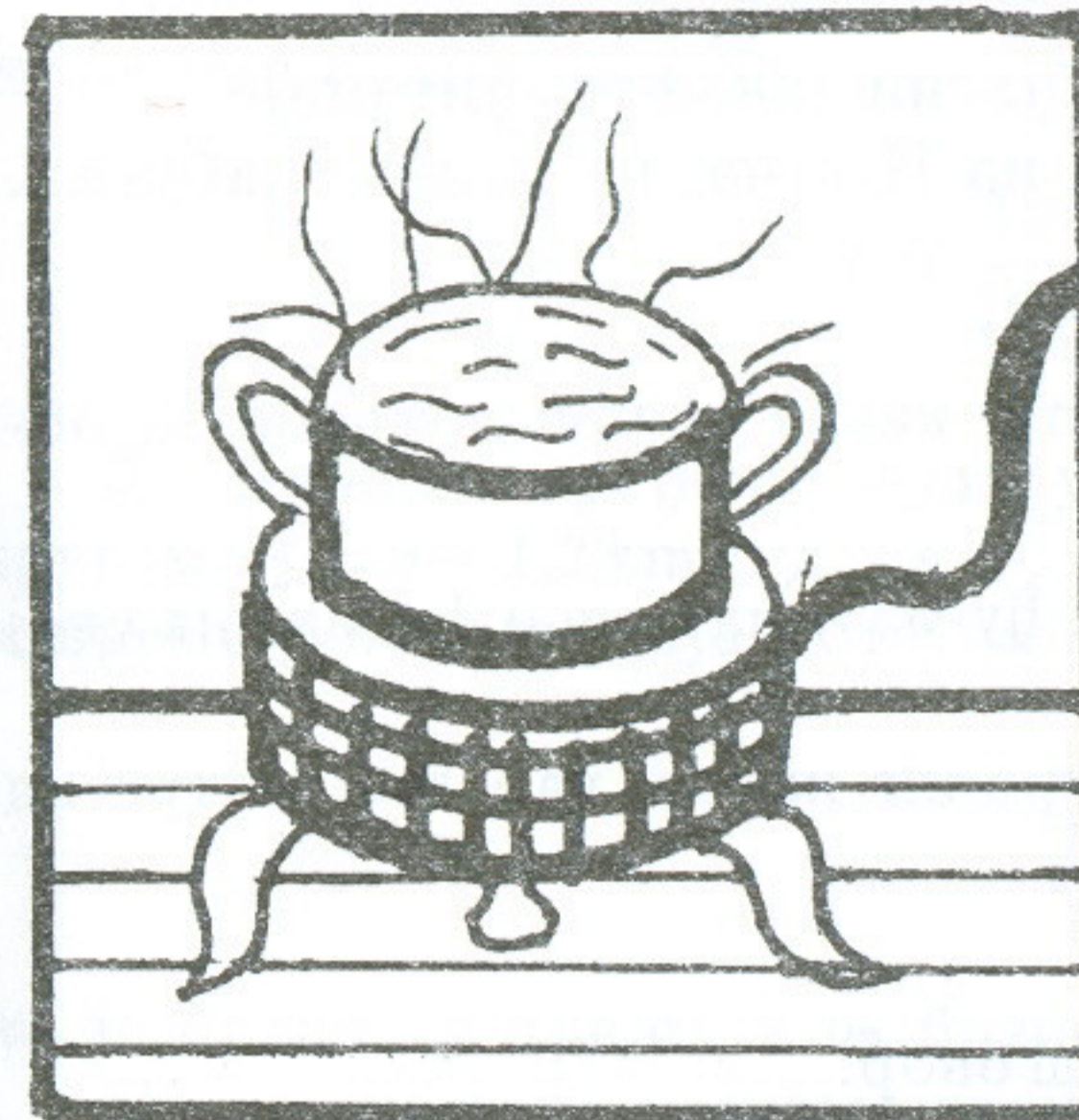
16. Воду можемо загрејати у суду без поклопца, али ефикасније је да суд има поклопац. Зашто се вода брже загреје у лонцу са поклопцем него без њега?

17. У метални суд масе m наспе се вода исто толике масе. Суд се затим греје електричним решоом. Где је већи утрошак електричне енергије – на загревање суда или на загревање воде? Зашто?

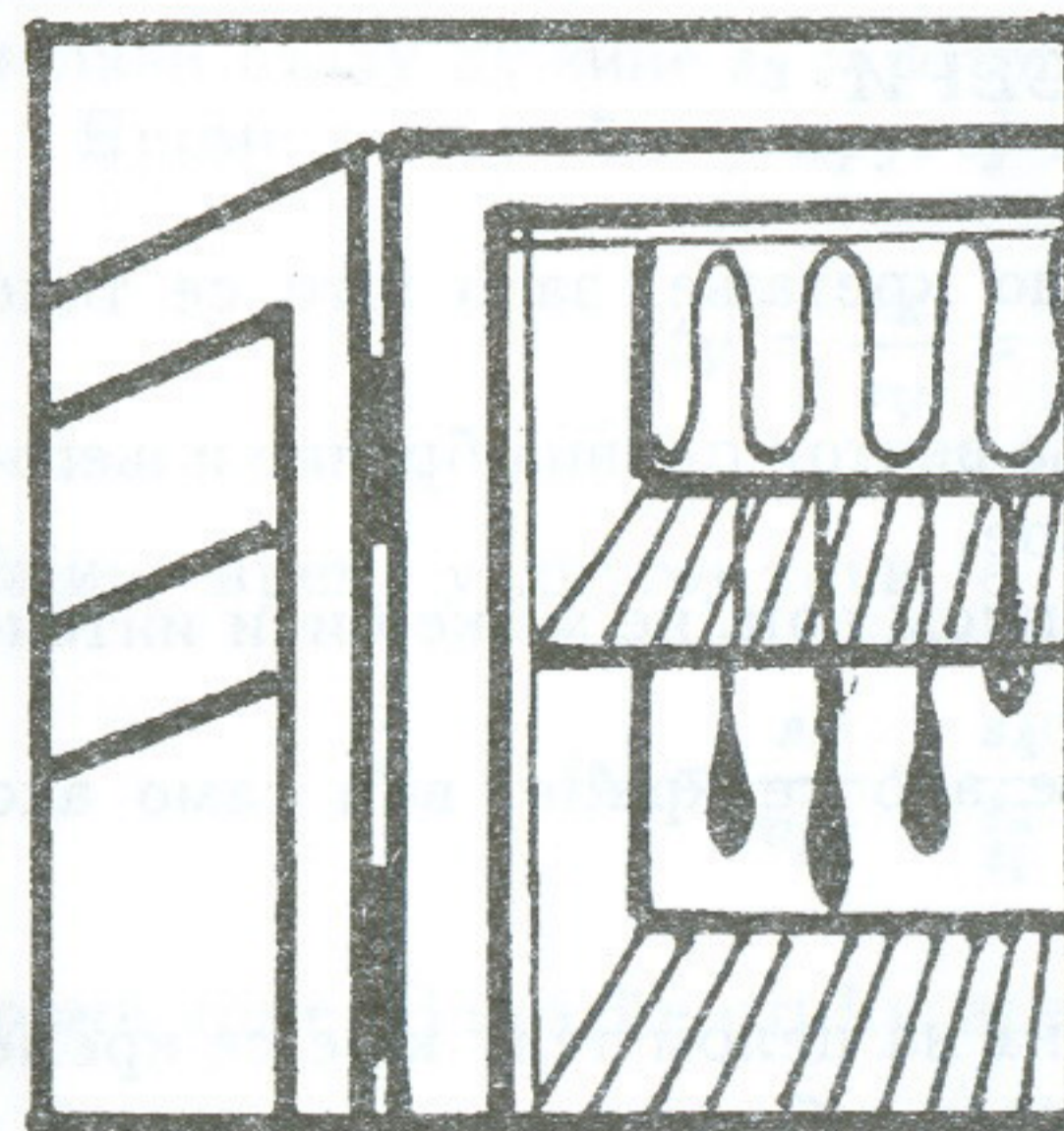
18. Када хоћемо да распалимо ватру, ми јако дувамо у њу. Ако хоћемо да угасимо шибицу или свећу, ми опет дувамо. Како се об-

јашњава распаливање ватре, а како гашење истим поступком?

19. Зашто је потребно да се фрижидер, односно замрзивач, с времена на време искључи и изврши отапање леда у њему, наталоженог на испаривачу?



20. Восак има, у односу на воду, мању специфичну тежину. Ако у доњи крај свеће уградимо одговарајући претег, она може да стоји вертикално у чаши са водом, тако да вири само фитиљ. Такав пловак, када се свећа упали, представља „водени светионик“. Хоће ли он дуго „радити“? Докле? Зашто?



На часу физике професор пита ученика:

- Милане, кажи ми шта је то светлосна година?

Милан без размишљања одговори:

- Светлосна година је утрошак струје за 365 дана!

Ученик се мучи пред таблом да објасни закон гравитације.

Професор му помаже... подсећа га на Њутна, на падање јабука...

али узалуд.

На то ће ђак:

- Тако много јабука пада са дрвећа, каква је још потреба за објашњењем закона гравитације!

Перица објашњава повезаност између математике и физике на свој начин:

- Математика и физика су веома сродне науке, као две сестре од рођене стрине!

Шта је бесконачност?

На ово питање професор добија одговор:

- То је кад одговарам физику, а никако да звони!

- Какве ликове дају равна огледала? Питање је лако с обзиром на то да се свакодневно огледамо, обрати се професор једном ученику. Он никако да крене са одговором па одједном рече:

- Не могу да разговарам са огледалом, јер су нам лица и мишљења иста!

Томислав Сенђански

БАЧКИ БИСЕРИ

1. $\vec{v}_{sr} = \frac{\vec{v}}{t}$.

2. Равномерно кретање је убрзано кретање, зато што се тело креће константном брзином.

3. Код равномерно кружног кретања вектор правца брзине и његове брзине не могу никако да се подударе.

4. Кружно кретање је кретање брзином која не може бити интензивна.

5. Тело не може да има убрзање ако се креће, већ само ако мирује.

6. $\vec{a}_{sr} = \frac{\Delta s}{\Delta \vec{v}_{sr}}$.

7. Материјална тачка је једна тачка на целом телу које се креће равномерно и само се она гледа при мерењу брзине.

Ратомирка Милер

6. разред

1. За један минут зец пређе 250 m, а пас 260 m. Значи, за један минут растојање између пса и зеца се смањује за 10 m.

Пошто је између пса и зеца, када је пас угледао зеца, било 150 m, то ће пас стићи зеца за

$$t = \frac{150 \text{ m}}{10 \frac{\text{m}}{\text{min}}} = 15 \text{ min.}$$

2. Дужина пређеног пута у првом случају је $s_1 = s + 2 \text{ km}$, а у другом $s_2 = s - 1,2 \text{ km}$ (где је s дужина предвиђене маршруте). Пошто је време у оба случаја исто, може се написати да је

$$\frac{s_1}{v_1} = \frac{s_2}{v_2}$$

(v_1 је брзина у првом, а v_2 брзина у другом случају).

По извршеним сменама горња једначина добија облик:

$$\frac{s + 2 \text{ km}}{4 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = \frac{s - 1,2 \text{ km}}{3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}}$$

одакле је дужина предвиђене маршруте $s = 30 \text{ km}$.

3. Брзина Вање у првој трци је $v_V = \frac{s_1}{t_1}$, а Маје $v_M = \frac{s_2}{t_1}$, а њихове дужине пређене стазе су $s_1 = 100 \text{ m}$ а $s_2 = 90 \text{ m}$. У другој трци Вања прелази стазу дужине $s_3 = 110 \text{ m}$, а Маја дужине $s_4 = 100 \text{ m}$.

Време за које ће, у другој трци, Вања прећи стазу је

$$t_V = \frac{s_3}{v_V} = \frac{s_3}{\frac{s_1}{t_1}} = \frac{s_3 t_1}{s_1} = 1,1 t_1.$$

Мајино време у другој трци је

$$t_M = \frac{s_4}{v_M} = \frac{s_4}{\frac{s_2}{t_1}} = \frac{s_4 t_1}{s_2} = 1,111... t_1.$$

Према томе, Вања ће стићи пре Маје (одговор под б).

7. разред

1. Средња брзина израчунава се по обрасцу $v_{sr} = \frac{s_u}{t_u}$ (где је s_u – укупни пут, а t_u – укупно време). Укупан пут је $s_u = 2s$ (одлазак и повратак). Пут у одласку је $s = t_1 v_1 + t_1 v_2$, одакле је време за које се пређе први део пута у одласку $t_1 = \frac{s}{v_1 + v_2}$. Пошто је и други део пута пређен за исто време, то је укупно време за које је пређен пут у одласку $2t_1 = 2 \left(\frac{s}{v_1 + v_2} \right)$.

Време за које се пређе прва половина пута у повратку је $t_2 = \frac{\frac{s}{2}}{v_3} = \frac{s}{2v_3}$, а време за које се пређе друга половина је $t_3 = \frac{\frac{s}{2}}{v_4} = \frac{s}{2v_4}$.

Сменом добијених и датих вредности у почетни образац средња брзина је

$$v_{sr} = \frac{2s}{2 \left(\frac{s}{v_1 + v_2} \right) + \frac{s}{2v_3} + \frac{s}{2v_4}} = 45 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

2. Време за које доспе прва лопта до таванице је $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \approx 1 \text{ s}$, па је њена почетна брзина била:

$$v_0 = gt = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Пут који пређе прва лопта при повратку од таванице до сусрета са другом лоптом је $h_1 = \frac{1}{2}g(t_x)^2$, а пут друге лопте до сусрета $h_2 = v_0 t_x - \frac{1}{2}g(t_x)^2$, где је t_x време мимоилажења.

Висина до таванице може се приказати као

$$h = h_1 + h_2 = \frac{1}{2}g(t_x)^2 + v_0 t_x - \frac{1}{2}g(t_x)^2 = v_0 t_x,$$

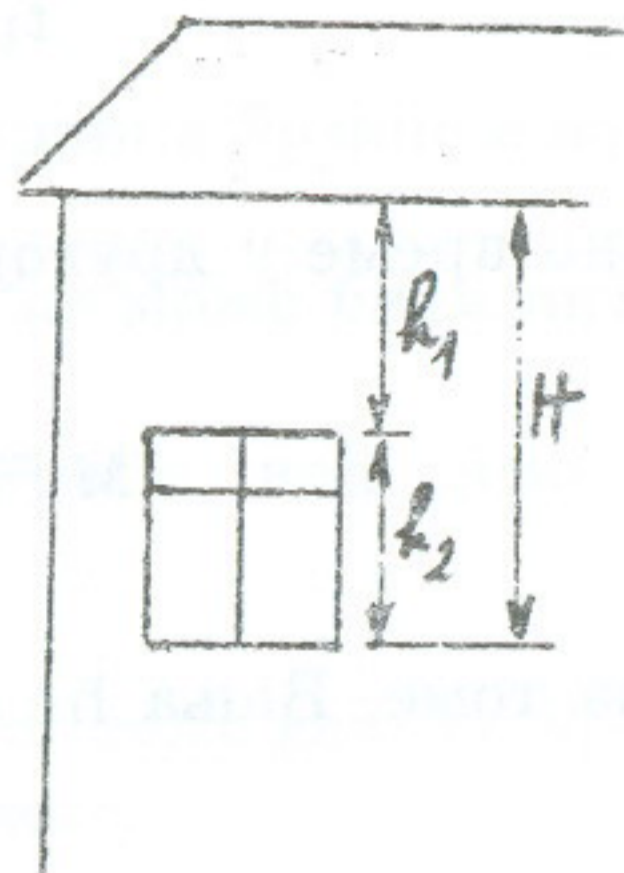
одакле је $t_x = \frac{h}{v_0} \approx 0,5 \text{ s}$.

Сменом добијеног времена у образац за висину h_2 , добија се да је даљина лопти од руку артисте у тренутку мимоилажења $h_2 \approx 3,68 \text{ m}$.

3. Према датој слици $h_2 = H - h_1$, односно $h_2 = \frac{gt^2}{2} - \frac{gt_1^2}{2}$ (где је t време падања до доње стране прозора, а t_1 време падања до горње стране прозора).

Даље се може написати да је: $h_2 = \frac{g}{2}(t^2 - t_1^2)$ или $h_2 = \frac{g}{2}(t - t_1)(t + t_1)$. Сменом за $t = t_1 + t_2$ добија се:

$$h_2 = \frac{g}{2}t_2(2t_1 + t_2).$$



Решавањем једначине по t_1 добијамо да је $t_1 = 1,99 \text{ s}$. Кров се налази изнад прозора на висини

$$h_1 = \frac{gt_1^2}{2} = 19,43 \text{ m}.$$

8. разред

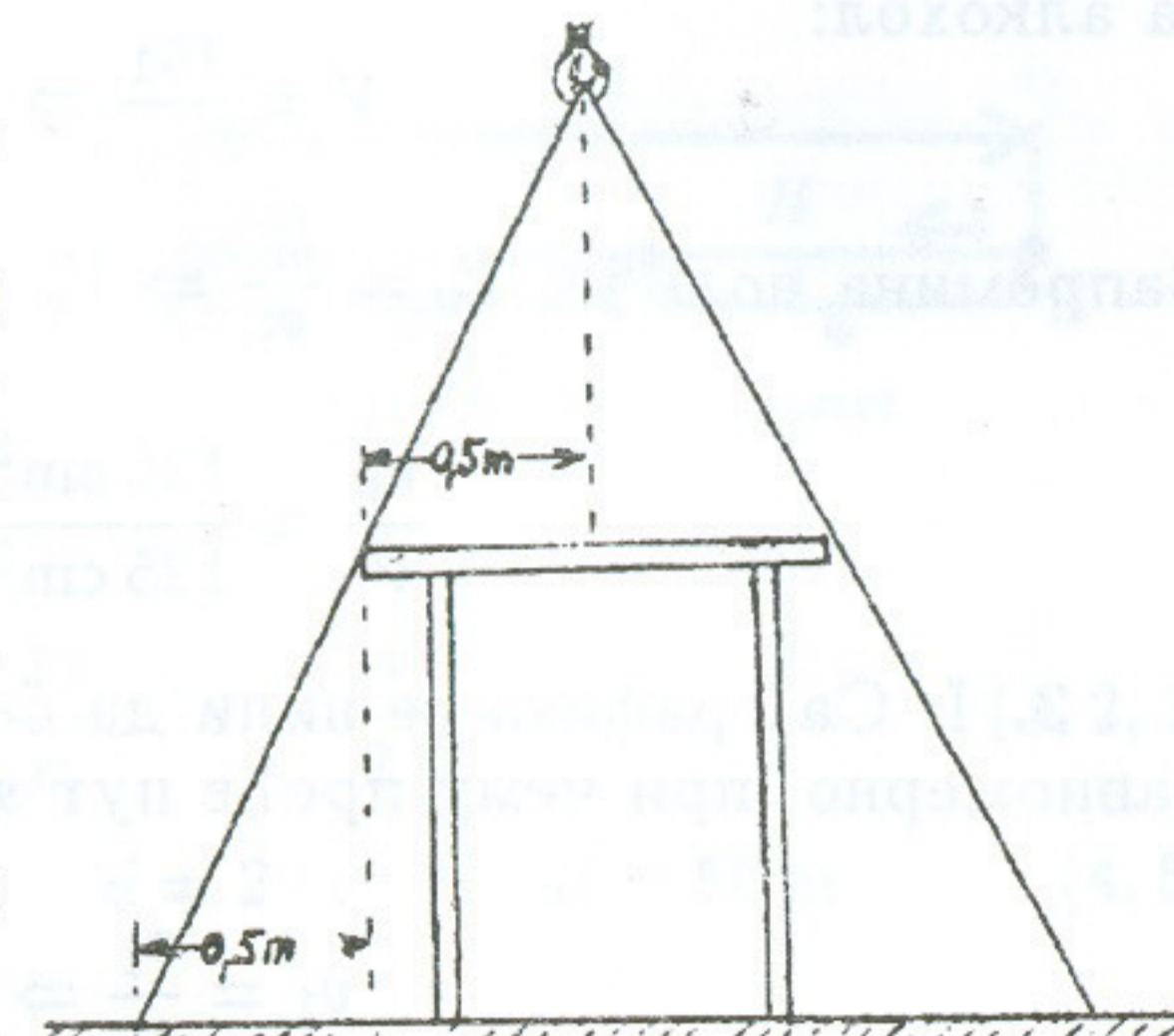
1. Сенка има облик квадрата са страницом 2 m (према датом цртежу). Њена површина је, према томе, 4 m^2 .

2. Једначина огледала, у овом случају, има облик: $\frac{1}{f} = \frac{1}{l} + \frac{1}{3f}$, помоћу којег се долази до даљине лика која износи $l = \frac{3}{2}f$.

Однос величина предмета и лика има облик $\frac{p}{l} = \frac{3f}{\frac{3}{2}f}$, одакле је $l = \frac{p}{2}$ (односно, лик је два пута мањи од предмета).

3. Укупно увећање микроскопа је: $u = u_{obj} \cdot u_{ok}$, одакле следи да је увећање окулара $u_{ok} = \frac{u}{u_{obj}} = 10$. Како окулар служи као лупа, која ствара лик на даљини јасног вида, тј. на даљини од 25 cm , то се увећање окулара може написати у облику $u_{ok} = \frac{25}{f_{ok}}$, одакле је жижна даљина окулара $f = \frac{25 \text{ cm}}{10} = 2,5 \text{ cm}$.

Задатке припремио Томислав Сенђански



6. разред

1.

$$s = 24 \text{ km}$$

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

$$\Delta v = 8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\Delta t \rightarrow ?$$

$$s = v \cdot t \Rightarrow v = \frac{s}{t} \Rightarrow v = 4 \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad (1, 2)$$

$$v_1 = v + \Delta v \Rightarrow v_1 = 12 \frac{\text{km}}{\text{h}} \Rightarrow t_1 = \frac{s}{v_1} \quad (3, 4)$$

$$t_1 = 2h \rightarrow \Delta t = t_1 - t \quad \Delta t = 4 \text{ h} \quad (5)$$

2.

$$\begin{aligned} m_1 &= 100 \text{ g} \\ \rho_1 &= 0,8 \text{ g/cm}^3 \\ m_2 &= 120 \text{ g} \\ \rho_2 &= 1 \text{ g/cm}^3 \\ \hline V_v &\rightarrow? \\ \frac{V_v}{V} &\rightarrow? \end{aligned}$$

Да би вода могла да се улије, њена запремина мора бити мања или једнака запремини суда. Запремину суда ћемо наћи из података за алкохол:

$$V = \frac{m_1}{\rho_1} \Rightarrow V = 125 \text{ cm}^3.$$

Запремина воде је: $V_v = \frac{m_2}{\rho_2} \Rightarrow V_v = 120 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_v < V$

$$\frac{V_v}{V} = \frac{120 \text{ cm}^3}{125 \text{ cm}^3} \Rightarrow \frac{V_v}{V} = 0,96.$$

3. I: Са графика се види да се у току времена $t_1 = 3 \text{ h}$ тело креће равномерно, при чему пређе пут $s_1 = 30 \text{ km}$.

$$v_1 = \frac{s_1}{t_1} \Rightarrow v_1 = 10 \frac{\text{km}}{\text{h}}. \quad (1)$$

II: Тело је у току времена $t_2 = 2 \text{ h}$ мировало; $v_2 = 0$ $s_2 = 0$.

III: $s_3 = 50 \text{ km} - 30 \text{ km} = 20 \text{ km}$ $t_3 = 5 \text{ h}$.

$$v_3 = \frac{s_3}{t_3} \Rightarrow v_3 = 4 \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad (2)$$

$$v_{sr} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3} \Rightarrow v_{sr} = \frac{50 \text{ km}}{10 \text{ h}} \Rightarrow v_{sr} = 5 \frac{\text{km}}{\text{h}}. \quad (3)$$

4.

$$\begin{aligned} v_1 &= 30 \frac{\text{km}}{\text{h}} \\ v_2 &= 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \\ \hline v_{sr} &\rightarrow? \end{aligned}$$

Обележићемо растојање између два града са s . Онда је укупан пут $2s$.

$$2s = v_{sr} \cdot t \text{ где је } t = t_1 + t_2 \quad (1,2)$$

$$t_1 = \frac{s}{v_1} \text{ а } t_2 = \frac{s}{v_2} \Rightarrow \quad (3,4)$$

$$2s = v_{sr} \left(\frac{s}{v_1} + \frac{s}{v_2} \right) \Rightarrow 2s = v_{sr} \cdot s \left(\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} \right) \quad (5,6)$$

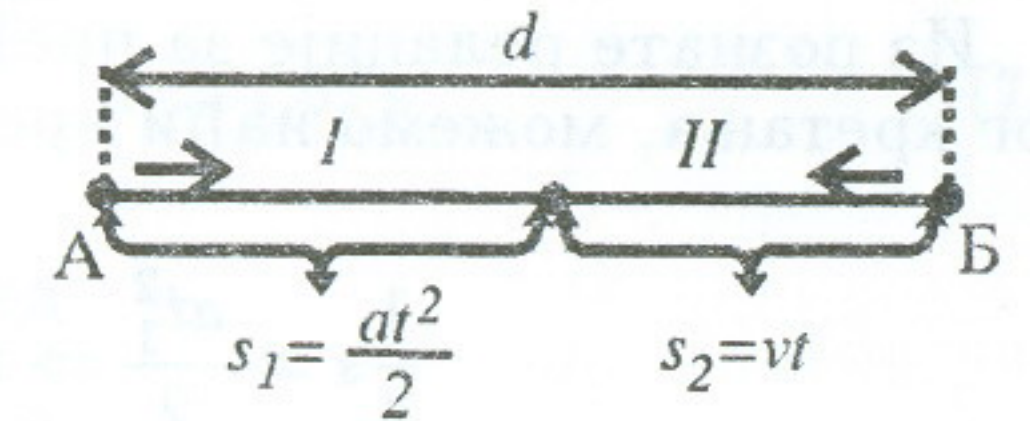
$$2 = v_{sr} \left(\frac{1}{30 \frac{\text{km}}{\text{h}}} + \frac{1}{90 \frac{\text{km}}{\text{h}}} \right) \quad 2 = v_{sr} \frac{3+1}{90 \frac{\text{km}}{\text{h}}} \quad (7,8)$$

$$1 = v_{sr} \cdot \frac{1}{45 \frac{\text{km}}{\text{h}}} \quad v_{sr} = 45 \frac{\text{km}}{\text{h}}. \quad (9)$$

7. разред

1.

$$\begin{aligned} \text{I } a &= 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ \text{II } v &= 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ s_1 &= s_2 \\ \hline t &\rightarrow? \\ d &\rightarrow? \end{aligned}$$



$$\frac{at^2}{2} = v \cdot t, \quad t = \frac{2v}{a}, \quad t = \frac{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \quad (1,2,3)$$

$$t = 5 \text{ s}, \quad d = s_1 + s_2 = 2s_1, \quad d = 2 \cdot v \cdot t, \quad d = 50 \text{ m} \quad (4,5)$$

2.

$$\begin{aligned} m &= 2 \text{ kg} \\ v_0 &= 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ g &= 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ F_{zmax} &= 40 \text{ N} \end{aligned}$$

 $s_{min} \rightarrow?$

\vec{a} – успорење тела. По II Њутновом закону резултујућа сила даје телу убрзање или успорење \vec{a} . Ову силу чине две компоненте, сила теже ($m\vec{g}$) и сила затезања (\vec{F}_z).

$$\vec{F}_R = m\vec{a} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{F}_z + m\vec{g} \quad (1,2)$$

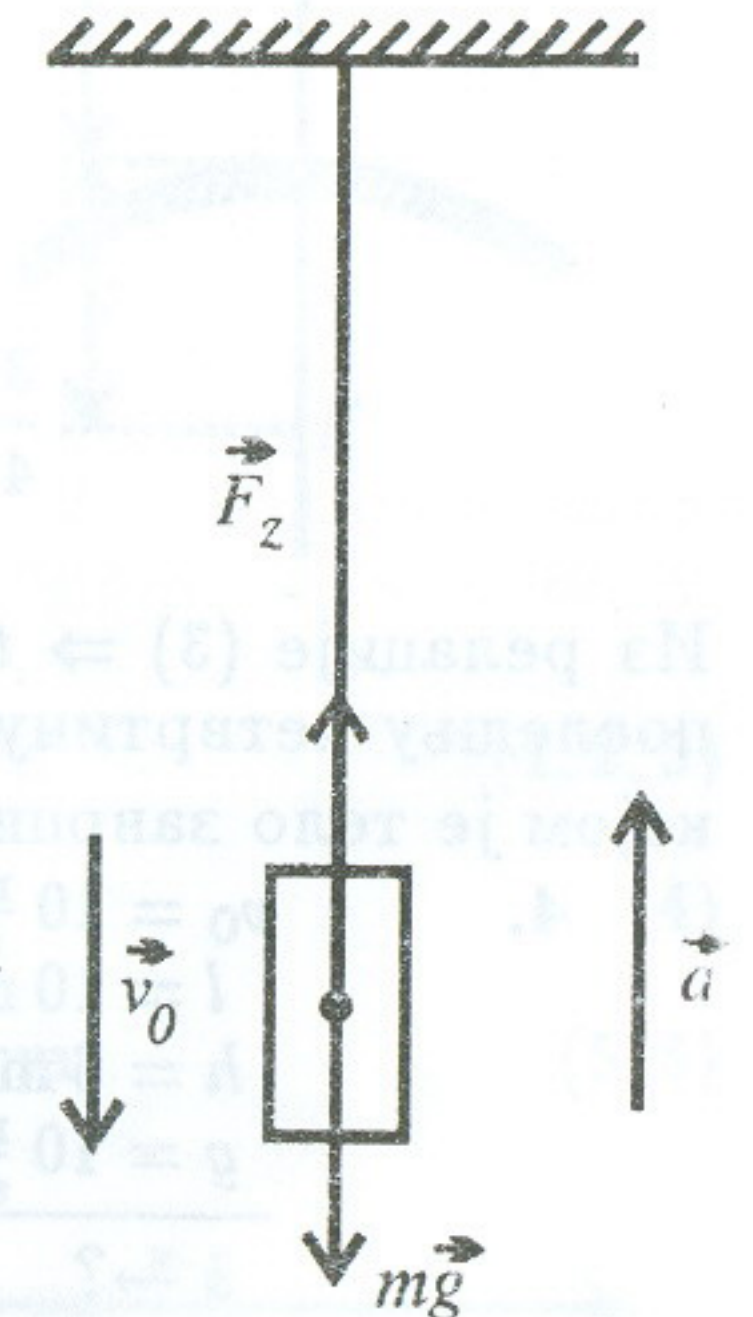
(Векторска једначина сила)

$$ma = F_z - mg \quad v^2 = v_0^2 - 2as \quad (3,4)$$

$$v = 0 \text{ из (4)} \rightarrow a = \frac{v_0^2}{2s} \quad (5)$$

Ако једначину (5) заменимо у једначину (3) \Rightarrow

$$\frac{mv_0^2}{2s} = F_z - mg \quad s = \frac{mv_0^2}{2(F_z - mg)}. \quad (6,7)$$



Из релације (7) се види да су пут и F_z обрнуто сразмерни. Из тога следи:

$$s_{min} = \frac{mv_0^2}{2(F_{zmax} - mg)} \quad s_{min} = 5 \text{ m.}$$

3.

$$\begin{aligned} v_0 &= 0 \\ a &= 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ s &= 100 \text{ m} \\ t_1 &\rightarrow? \\ t_2 &\rightarrow? \end{aligned}$$

Из познате релације за пређени пут код равномерног праволинијског кретања, можемо наћи време t_1 :

$$\frac{1}{4}s = \frac{at_1^2}{2} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{s}{2a}} \quad t_1 = 5 \text{ s.} \quad (1, 2)$$

Поделићемо сада пут на два дела, при чему је дужина првог дела $\frac{3}{4}s$ (а време кретања t'_1), а другог $\frac{1}{4}s$ (време кретања t_2). Пошто време не зависи од пута и брзине, следи да је време укупног кретања:

$$t = t'_1 + t_2 \quad s = \frac{at^2}{2} \rightarrow \quad (3, 4)$$

$$t = \sqrt{\frac{2s}{a}} \quad t = 10 \text{ s} \quad (5)$$

$$\frac{3}{4}s = at_1'^2 \Rightarrow t'_1 = \sqrt{\frac{3s}{2a}} \quad t'_1 = 8,66 \text{ s} \quad (6, 7)$$

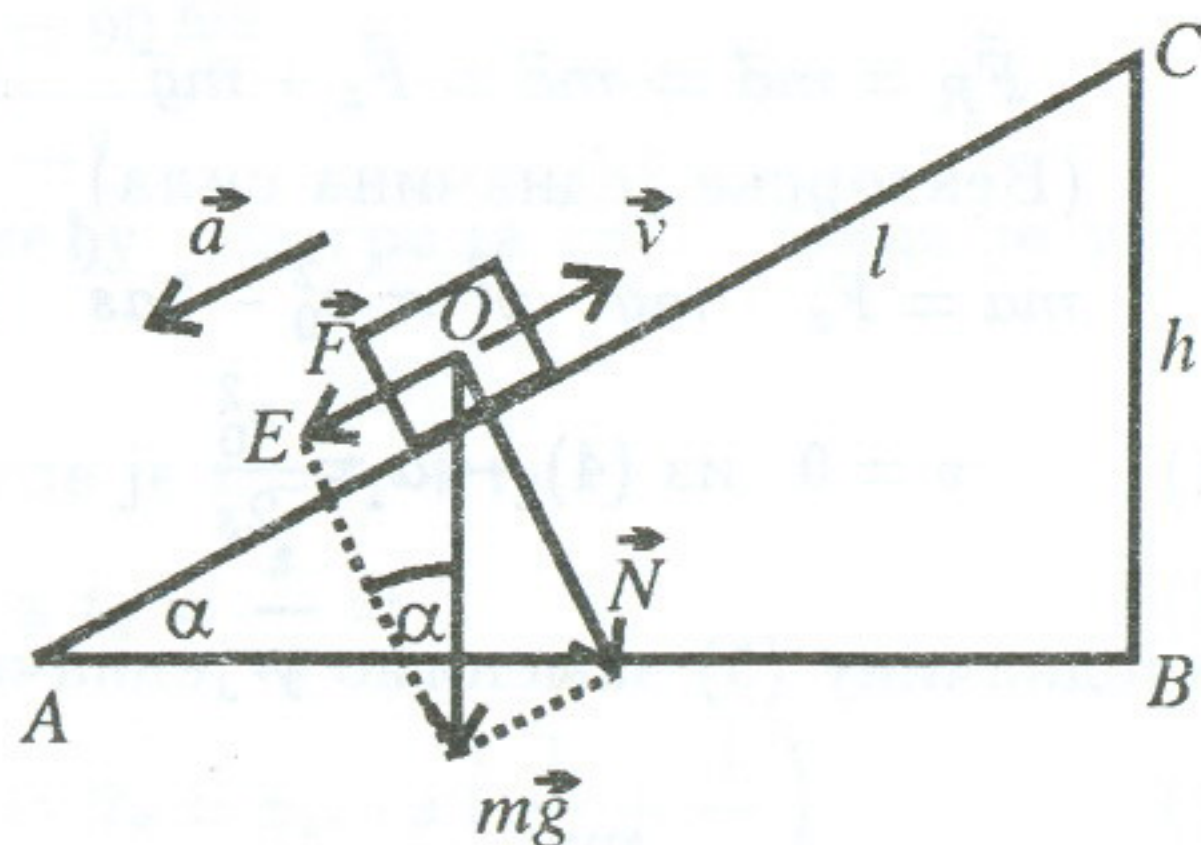
Из релације (3) $\Rightarrow t_2 = t - t'_1 \Rightarrow t_2 = 1,34 \text{ s}$. Време $t_2 < t_1$, јер тело последњу четвртину пута прелази са почетном брзином (то је брзина којом је тело завршило прве $\frac{3}{4}s$), а у првој четвртини пута је нема.

4.

$$\begin{aligned} v_0 &= 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ l &= 10 \text{ m} \\ h &= 6 \text{ m} \\ g &= 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ s &\rightarrow? \\ t &\rightarrow? \end{aligned}$$

$m\vec{g}$ – сила теже, F – компонента силе теже која успорава тело.

Из сличности троуглова ABC и $OED \Rightarrow$



$$\frac{h}{l} = \frac{F}{mg} \Rightarrow F = mg \cdot \frac{h}{l} \quad \left(u = \frac{h}{l} - \text{успон стрме равни} \right) \quad (1, 2)$$

Према II Њутновом закону следи:

$$ma = mg \frac{h}{l} \Rightarrow a = g \frac{h}{l} \Rightarrow a = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (3, 4)$$

$$v^2 = v_0^2 - 2as \quad v = 0 \Rightarrow s = \frac{v_0^2}{2a} \rightarrow s = 8,33 \text{ m} \quad (5, 6)$$

$$v = v_0 - at \Rightarrow t = \frac{v_0}{a} \quad t = 1,67 \text{ s} \quad (7, 8)$$

8. разред

1. $f = -20 \text{ cm}$

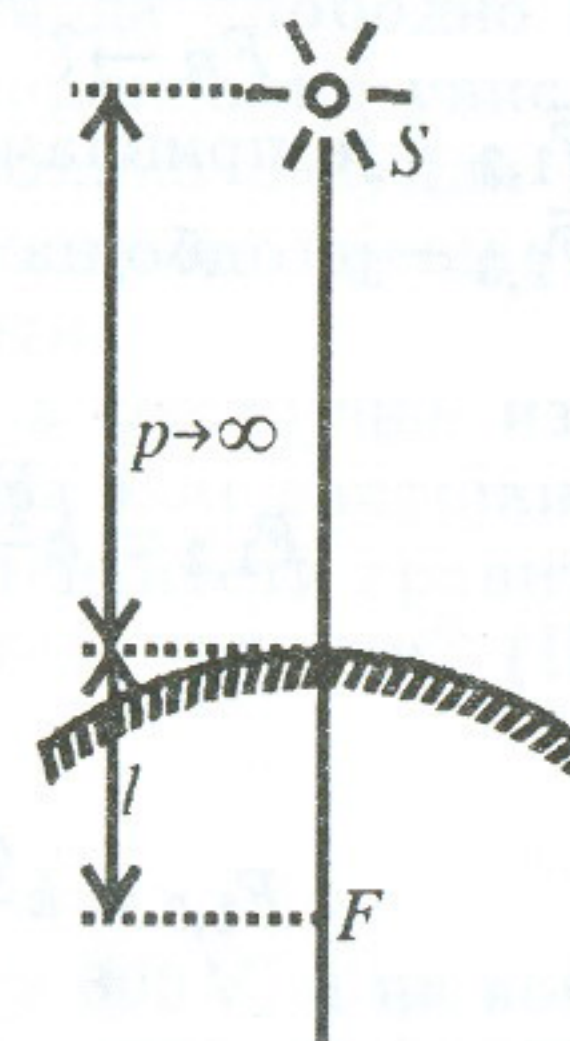
Пошто се Сунце налази далеко од Земље, можемо узети да је $p = \infty$. Тада из једначине за испупчено сферно огледало следи:

$$-\frac{1}{f} = \frac{1}{p} - \frac{1}{l} \quad (1)$$

$$\frac{1}{\infty} = 0 \Rightarrow l = f \Rightarrow l = 20 \text{ cm}$$

2.

$$\begin{aligned} u &= 4 \\ d &= 30 \text{ cm} \\ p &\rightarrow? \\ f &\rightarrow? \end{aligned}$$



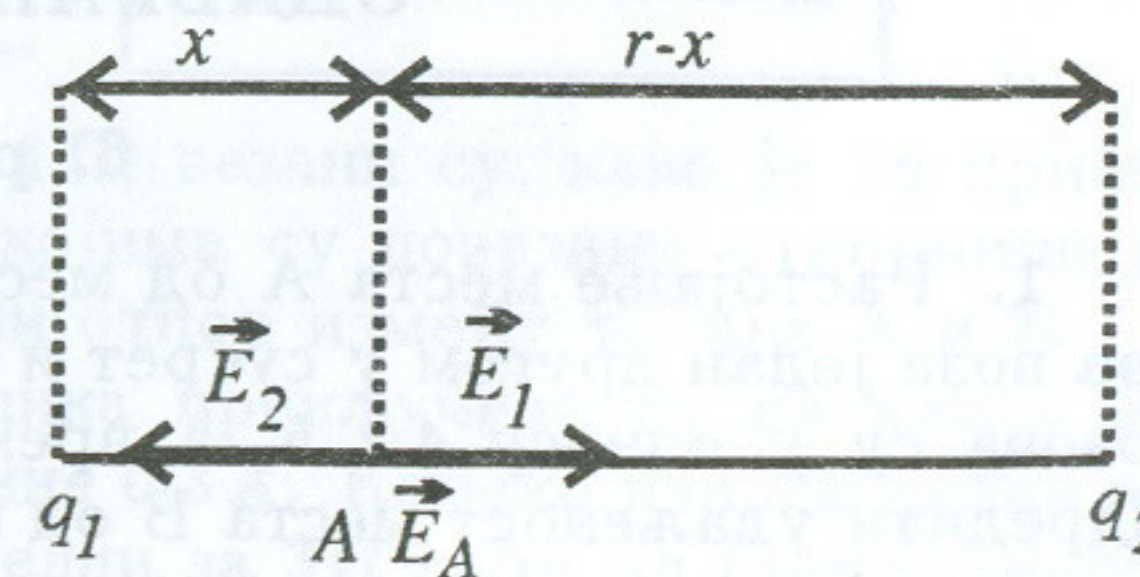
$$d = p + l \quad u = \frac{l}{p} \Rightarrow l = 4p \quad (1, 2, 3)$$

$$d = 5p \Rightarrow p = 6 \text{ cm} \Rightarrow l = 24 \text{ cm} \quad (4)$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l} \quad f = \frac{pl}{p+l} \Rightarrow f = 4,8 \text{ cm} \quad (5, 6)$$

3.

$$\begin{aligned} r &= 10 \text{ cm} \\ x &= 4 \text{ cm} \\ \vec{E}_A &= 0 \\ \frac{q_1}{q_2} &\rightarrow? \end{aligned}$$



$$\vec{E}_A = \vec{E}_1 + \vec{E}_2, \text{ а } \vec{E}_A = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \quad (1, 2)$$

$$k \frac{q_1}{x^2} = k \frac{q_2}{(r-x)^2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{x}{r-x} \right)^2 \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{2}{3} \right)^2 \quad (3, 4)$$

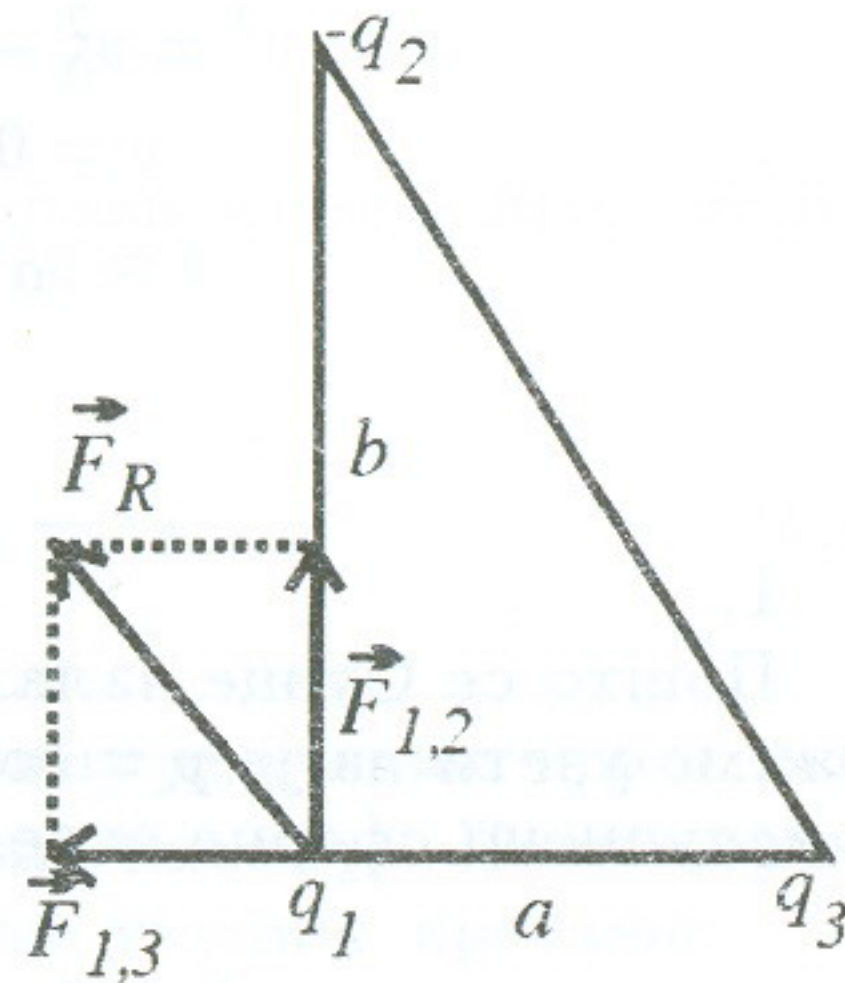
$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{4}{9}$$

4. $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$
 $a = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m} = \frac{3}{10^2} \text{ m}$
 $b = 4 \text{ cm} = \frac{4}{10^2} \text{ m}$
 $q_1 = 3 \mu\text{C} = \frac{3}{10^6} \text{ C}$
 $q_2 = -16 \mu\text{C} = -\frac{16}{10^6} \text{ C}$
 $q_3 = 9 \mu\text{C} = \frac{9}{10^6} \text{ C}$

$F_R \rightarrow ?$

$\vec{F}_{1,2}$ - је привлачна сила,

$\vec{F}_{1,3}$ - је одбојна сила.



$$F_{1,2} = k \frac{q_1 |q_2|}{b^2} \quad F_{1,2} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{\frac{3}{10^6} \text{ C} \cdot \frac{16}{10^6} \text{ C}}{\frac{16}{10^4} \text{ m}^2} \quad (1, 2)$$

$$F_{1,2} = 270 \text{ N}$$

$$F_{1,3} = k \frac{q_1 q_3}{a^2} \quad F_{1,3} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{\frac{3}{10^6} \text{ C} \cdot \frac{9}{10^6} \text{ C}}{\frac{9}{10^4} \text{ m}^2} \quad (3, 4)$$

$$F_{1,3} = 270 \text{ N} \Rightarrow F_{1,2} = F_{1,3} \quad \vec{F}_R = \vec{F}_{1,2} + \vec{F}_{1,3} \quad (5)$$

$$F_R = \sqrt{F_{1,2}^2 + F_{1,3}^2} \Rightarrow F_R = F_{1,2} \sqrt{2} \Rightarrow \quad (6, 7)$$

$$F_R = 270\sqrt{2} \text{ N.}$$

Задатке припремила Ратомирка Милер

ОДАБРАНИ ЗАДАЦИ

6. разред

1. Растојање места А од места Б износи 550 km. Из њих полазе два воза један другом у сусрет и сусретну се у месту В. Брзине ових возова су у односу 4 : 5, а времена до сусрета су у односу 5 : 7. Одредити удаљеност места В од места Б.

2. Брзина моторног бродића низ реку је $21 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, а уз реку $17 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Одредити брзину реке и брзину бродића.

3. Аутомобил се на првој трећини пута креће брзином $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, на другој трећини брзином $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, а на последњој трећини брзином $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Колика је средња брзина кретања аутомобила на целом путу?

4. Покретно степениште метроа се уздигне од подножја до врха за 1 min и 20 s. На непокретном степеништу дечак се попне за 4 min. Колико времена му је потребно да се попне ако се, на исти начин, креће по покретном степеништу?

7. разред

1. Аутомобил се неко време креће сталном брзином $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Затим се креће равномерно убрзано и за 20 s пређе пут дужине 150 m. Колико је убрзање и крајња брзина аутомобила?

2. До које висине доспе тело које се, вертикално бачено увис, врати на земљу после 20 секунди?

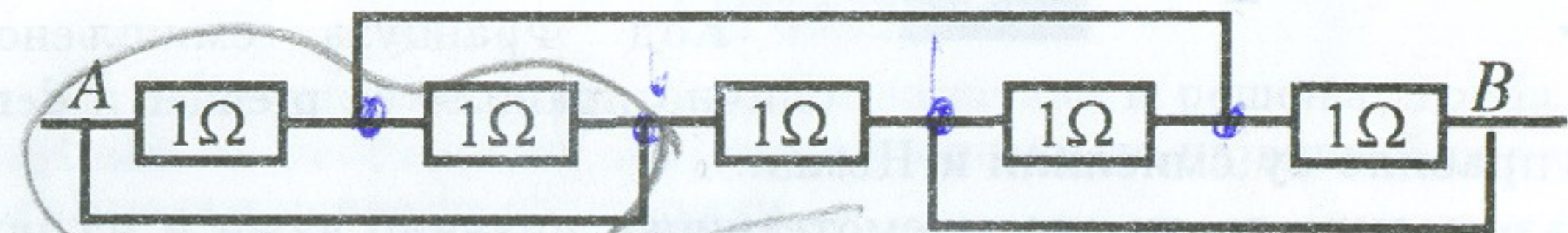
3. Један камен се пусти са висине $h = 30 \text{ m}$ да слободно пада. У истом тренутку са површине земље баци се вертикално увис други камен почетном брзином $v_0 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. После колико секунди ће се оба камена наћи на истој висини? Колико је растојање прешао први камен, а колико други? Отпор ваздуха занемарити.

4. Однос маса Земље и Месеца износи 81, а растојање између њихових средишта је 60 полупречника Земље. На ком растојању од средишта Земље, а на правој Земља-Месец су интензитети гравитационих сила, којим Земља и Месец делују на неко тело једнаки? (Полупречник Земље је 6370 km.)

8. разред

1. Напон на кондензатору капацитета $0,6 \mu\text{F}$ је 300 V, а на кондензатору капацитета $0,4 \mu\text{F}$ је 150 V. Ако их спојимо серијски, колика ће количина наелектрисања прећи са првог на други кондензатор?

2. Кроз проводник протиче стална јачина струје од 2 A у току 10 min. Израчунати број слободних електрона који прођу кроз попречни пресек проводника за ово време.



3. Пет отпорника, сваки од по 1Ω , везани су, како је то приказано на слици. Отпор проводника којима су повезани отпорници је занемарљиво мали. Одредити укупни отпор између тачака А и Б.

4. Три серијски везана отпорника прикључена су на напон од 4,5 V и кроз њих протиче струја јачине 0,3 A. Колико износи сваки од везаних отпорника, ако је сваки наредни за 3Ω већи од претходног?

ПЛАН ТАКМИЧЕЊА ИЗ ФИЗИКЕ

(припремити градиво закључно са наведеним темама)

Разред	Општинско 28. 02. 1998.	Регионално 14. 03. 1998.	Републичко 11. 04. 1998.	Савезно 29-30. 05. 1998.
VI	Сила	Структура супстанције	Маса и густина	
VII	Равнотежа	Рад, снага и енергија	Осцилације и таласи	Целокупно градиво
VIII	Електрично поље	Електрична струја	Магнетно поље	Целокупно градиво

КАКО ЛАКО ПРЕПОЗНАТИ ДА ЛИ ЈЕ МЕСЕЦ МЛАД

Када се месечев срп, после младине, почне повећавати – када месец, народним речником речено, „расте”, он се види увече на западном делу неба. Пошто нарасте до пуног месеца, он почиње да „стари”, осветљени део постаје све мањи, месечев срп све ужи, док, на крају, не настане поново младина. Срп старог месеца се види ујутро пре изласка сунца.



Некада, међутим, потребно је брзо рећи да ли је месец млад или стар. За то је згодно ово мнемотехничко правило за људе са ћириличног подручја: ако додајући црту уз срп добијате слово Р, онда месец расте, односно млад је. ако се, пак, види слово С, онда је месец стар, односно тада опада по сјају.

Код Француза смишљено је слично правило са *premier* и *dernier*.

Своје правило су смислили и Немци.

Размислите да ли ово мнемотехничко правило важи и на јужној Земљиној полулопти. Како ће месечев срп да се види у екваторијалним пределима?

Јелена Милоградов-Турин

ОБАВЕШТЕЊА СТАРИМ И НОВИМ ПРЕТПЛАТНИЦИМА

Ново!

Обавештавамо вас да припремамо посебне свеске (свака по 32 стране) са избором задатака за основну (о) и средњу школу (с) из досадашњих бројева „Младог физичара”. Ове свеске ће изаћи у јануару 1998. Цена једне свеске у претплати је 10 динара, а уплате се врше на исти начин као и за редовно издање „Младог физичара”, тј. на жиро рачун Друштва физичара Србије, са назнаком „задаци О” или „задаци С” 40806-678-7-77766.

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 прошлгодишње:

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 поужећем.

Обавештења - Телефони

Редакција: (011) 183 896, средом од 10 до 13 h,
(011) 632 133 локали 107 и 111 уторком и четвртком од 16 до 19 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 1000 примерака.

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