

MLADI FIZIČAR

LIST ZA UČENIKE OSNOVNE ŠKOLE

god. I, broj 4



BEOGRAD

1977.

VAŽNA OBAVEŠTENJA

1. Uredništvo poziva nastavnike i profesore fizike, kao i ostale čitaoce da šalju svoje priloge za list: članke, odabrane zadatke, zadatke sa prijemnih ispita i takmičenja u fizici, različite zanimljivosti i dugo. Dobro bi bilo da svi rukopisi (osim rešenja zadataka koja šalju učenici) budu pisani pisaćom mašinom, s proredom, a crteži izrađeni na posebnoj čvrstoj hartiji. Rukopisi se ne vraćaju.

2. »Mladi fizičar« namenjen je svim učenicima viših razreda osnovne škole, naročito učenicima VII i VIII razreda. List izlazi 4 puta u toku školske godine.

3. **Godišnja pretplata iznosi (za sva 4 broja) 20 dinara.** Naručiocima za više od 10 kompleta odobravamo rabat (20%, 15% i 10%), zavisno od roka do koga se isplati celokupna pretplata (1. XII, 1. II, 1. IV). Nikakvi drugi oblici se ne uvažavaju.

Narudžbenice se šalju na adresu, Matematički list, za »Mladi fizičar«, Knez Mihailova 35/IV 11001 Beograd, a novac na **žiro-račun br. 60806-678-14627**, Matematički list, Beograd. Pri tome treba **obavezno navesti tačnu adresu** na koju list treba dostavljati i jasno naznačiti na što se narudžbina odnosno uplata odnosi.

4. Sve priloge, primedbe i narudžbine slati isključivo na adresu:

MATEMATIČKI LIST, za časopis
»Mladi fizičar«, p.p. 728, 11001 Beograd
Sva ostala obaveštenja na tel.
011-638-263

SADRŽAJ

Đ. Basarić i S. Božin: Majkl Faradej	— — — — —	97
D. Milošević: <u>Sunce izvor energije</u>	— — — — —	99
S. Božin: Osobine i primene klatna	— — — — —	100
Đ. Basarić i S. Nedeljković: Šta znamo o zemljotresima?	— — — — —	103
B. Šimpraga: Merenje mase u starom svetu	— — — — —	106
Đ. Basarić: Šta treba znati o zadacima i njihovom rešavanju?	— — — — —	109
Đ. Basarić: Učite se da posmatrate i pamtite što ste zapazili	— — — — —	112
Iz moje radionice i prakse	— — — — —	114
Zanimljivosti iz fizike	— — — — —	118
Zadaci	— — — — —	120
Iz redakcije	— — — — —	127
Rečnik nepoznatih pojmova i izraza	— — — — —	128
Knjige i časopisi	— — — — —	—

DRUŠTVO MATEMATIČARA, FIZIČARA I ASTRONOMA
SR SRBIJE

MLADI FIZIČAR

list za učenike osnovne škole

God. 1, broj 4 (1976/77)

Izlazi četiri puta godišnje

IZDAJE DRUŠTVO MATEMATIČARA, FIZIČARA I ASTRONOMA
SR SRBIJE

Beograd, Knez Mihailova 35/IV, p. p. 728

Urednici:

Basarić M. Đorđe, glavni i odgovorni urednik i Žegarac Slobodan

Članovi redakcionog odbora:

Božin Svetozar, Petrović Tomislav, Đokić-Ristanović Dušanka

Sva prava umnožavanja, preštampanja i prevođenja zadržava
Društvo matematičara, fizičara i stronoma SR Srbije

Oslobođeno plaćanja poreza na promet na osnovu rešenja Republičkog
sekretarijata za kulturu SR Srbije br. 329 od 29. 9. 1976. godine

Štampa: Štamparsko-izdavačko preduzeće »Srbija« Beograd,
Mije Kovačevića 5

MAJKL FARADEJ (MICHAEL FARADAY, 1791—1867)

Majkl Faradej je rođen u Londonu, u siromašnom predgrađu Nuington. Otac mu je bio potkivač, vrlo siromašnog stanja, pa je Faradej kao dete teško živeo. Već jako rano počinje da čita knjige i da se oduševljava eksperimentima. U tridesetoj godini zaposlio se u knjižari kao raznosac novina, a posle dve godine je počeo da izučava knjigovezački zanat. Tu mu se ukazala prilika da čita različite knjige, koje su donošene na korićenje. Najviše je voleo knjige iz hemije i fizike, ali je čitao i svaku drugu knjigu koja bi mu stigla do ruke. Majstor Ribo, kod koga je Faradej bio šegrt, nije mu zamerao što čita, nego mu je i sam davao neke knjige na čitanje, smatrajući da će Majkl biti utoliko bolji i korisniji kao radnik što više bude znao. Drugovi na poslu su ga ismejavali i sa podsmehom su govorili: „Majklu se mozak rasuo od čitanja kao neukoričena knjiga“. Međutim Riboova kuvarica, koja je spremala hranu gazdinim radnicima imala je razumevanja za Majkalove eksperimente i silnu želju za čitanjem pa mu je dala malu praznu prostoriju kraj ostave da bi mogao na miru da radi. Ovo je njemu dobro došlo naročito pri izradi „važnije stvari“ — njegove elektrostatičke mašine

Naročito je na Faradeja uticala jedna knjiga „Razgovori o hemiji“, koja se isticala izvanrednom jasnoćom i pristupačnošću izlaganja, što je nedostajalo mnogim drugim knjigama koje on zbog toga nije mogao da razume.

Težeći stalno da što više sazna, počeo je da pohada privatna, večernja, predavanja iz prirodnih nauka, koja su bila vrlo razumljiva i stručna. Tu se Faradej upoznao sa nekolicinom mladih ljudi, koji su imali znatno veće obrazovanje od njega i većinom su bili zaposleni. Između ostalih se je upoznao i s jednim francuskim slikarom, koji ga je poučavao besplatno u slikanju, oduševljen tačnošću kojom je Faradej beležio predavanja koja je slušao, pri čemu je imao znatnih teškoća sa crtanjem.

Jednoga dana jedan od stalnih posetilaca Riboove knjižare Dens, kada Ribo nije bio u knjižari, zatekao je Faradeja kako čita neku knjigu sa takvim interesovanjem da nije ni primetio kada je ovaj ušao u knjižaru. Kad je video da se radi o vrlo debeloj knjizi koja nosi naslov „Hemiski pregled“ bio je vrlo iznenađen. Taj posetilac je, i sam ljubitelj hemije, bio prijatelj jednog od najvećih engleskih naučnika u to doba,

hemičara Devija. Posle nekoliko dana doneo je Faradeju ulaznice za četiri Devijeva predavanja. Faradej je bio oduševljen ovim predavanjima, koja je vrlo savesno pribeležio.

Kako je Faradeju u to vreme prestao radni ugovor sa Tiboom, Dens ga nagovori da podnese molbu Deviju da ga postavi na kakvo bilo mesto kod njega. Devi ga je primio tek posle izvesnog vremena i priličnog kolebanja, ali ipak svesrdno. Faradej je tada imao 21 godinu. Najpre je bio laborant a zatim asistent. U novom položaju našao je ono što je želeo. Imao je i teških trenutaka a doživljavao je i poniženja, zahvaljujući u velikoj meri i odnosu prema njemu samog Devija, koji ga je inače oduševio svojim predavanjima, otkrićima i radom i koji je u Faradeju osetio talentovanog istraživača i dobrog i korisnog saradnika.

Devi je bio upravnik Kraljevskog instituta koji je u suštini ono što je kod drugih Institut Akademije nauka. Faradej je vrlo brzo, već 1825, u svojoj 34. godini, postao njegov upravnik i to kao već istaknut naučnik, pošto je Devi teško bolestan morao da napusti tu dužnost. I pre toga a naročito od tada Faradejevo stvaralaštvo je dobilo pun zamah. Po onome što je ostvario i po broju i značaju svojih dela kao i inače po načinu svoga rada Faradej se može smatrati jednim od najvećih, ako ne i najvećim, među eksperimentatorima-istraživačima.

Medu najvažnija njegova dela svakako spadaju: otkriće elektromagnetne indukcije (1831. g.), zakoni elektrolize (1833—34.), obimna istraživanja o dielektricima (izolatorima), pronalazak značajnih pojava prilikom uzajamnog dejstva svetlosti i magnetnog polja i zatim dijamagnetizma (1845) i njegovo uvođenje pojma polja. Sve su to otkrića od najvećeg značaja ne samo za fiziku nego i za druge prirodne nauke, tehniku, medicinu i dr.

Pored otkrića učenjenih u okviru fizike dao je značajna otkrića sa Devijem, a i samostalno, u hemiji. Članom Kraljevskog društva (Royal Society) postao je 1824. godine.

Kada se uzme u obzir da je Faradej sve to postigao kao samouk, onda on sigurno spada u najveće naučne gorostase ljudskog roda. Ceo njegov život je bio ispunjen upornim radom i neutoljivom težnjom za saznanjem. Bio je ponosan i nezavisan u svemu. Iako je posle postignutih uspeha mogao da se obogati odlučno je odbio da radi one poslove koji donose veliku zaradu nego je ostao i dalje skroman, skoro siromašan i do smrti beskrajno odan nauci.

Njegovi biografi ga opisuju kao čoveka relativno malog rasta, snažnog i aktivnog, privlačnog, kako zbog izgleda tako i zbog ponašanja. Bio je hitar u kretanju, opažanju, mišljenju i u osećanjima.

Njegova iskrenost, neobično izražajno lice i prijatan osmeh učinili su ga omiljenim u širokim krugovima. Nije imao „hobija“, ali se rado pridruživao aktivnostima drugih. Voleo je da pešači i pravio je vrlo duge pešačke izlete i kada je bio već u godinama. Bio je skoro nenormalno osetljiv prema nekim mirisima dok je u nekim drugim mnogo uživao.

Nije se odlikovao posebnim pamćenjem. Od 1831. godine počele su veće teškoće sa pamćenjem pa je to još u većoj meri ga navelo da sve što radi pažljivo i detaljno beleži. Često je holovao.

Misao koju je zabeležio ovako: „Kada naidete na novu pojavu, ne zaboravite da upitate samoga sebe: gde je uzrok ove pojave? Kako se to dešava?“ i vi ćete uvek naći odgovor, ako ga budete uporno tražili“, možda najbolje izražava Faradejev karakter.

Uz velika priznanja koja je dobio nazivanjem dva pomenuta zakona njegovim imenom, kao i nazivom „Faradejeva konstanta“ (veličina koja se nalazi u zakonu elektrolize), možda mu je najveća počast ukazana nazivom „Farad“ za jedinicu električnog kapaciteta.

Милошевић Драгољуб (Прањани, код Чачка)

СУНЦЕ ИЗВОР ЕНЕРГИЈЕ

Планета на којој живимо — Земља, прима од Сунца огромне количине топлоте и светлости. Пошто се Сунце налази веома далеко од Земље (око 150 милиона километара), а зрачи (емитује) енергију на све стране, на Земљу долази само незнатни део те енергије. У свакој минути 1 cm^2 површине Земље, која је управна на правац простирања Сунчевих зрака, прима приближно 1 калорију ($1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$) топлоте. Међутим, Земљина атмосфера упија извесан део Сунчеве топлоте, тако да у свакој минути површина од 1 cm^2 , која је управна на правац простирања Сунчевих зрака, и налази се на граници Земљине атмосфере, прима 1,93 cal топлоте. Ова величина назива се соларна константа.

Температура Сунца је веома висока. Разним методама добијена је приближна вредност температуре површине Сунца — око $6000 \text{ }^\circ\text{C}$. Температура унутрашњих слојева је знатно виша и износи неколико милиона степени. Због овако изузетно високе температуре, сва материја на Сунцу налази се у стању које се назива плазма (в. МФ, бр. 3, страна 70).

Да бисмо имали праву слику о јачини Сунчевог зрачења, количину енергије коју у једној секунди израчи 1 cm^2 Сунчеве површине ($S = 1500 \text{ cal/cm}^2\text{s}$) можемо изразити у коњским снагама по квадратном метру: $s = 85000 \text{ HP/m}^2$. Снагу од 85000 HP развија четрдесет великих локомотива. На сваком квадратном метру Сунчеве површине могла би да ради машина снаге 85000 HP. Или, кад би се, на пример, површина Сунца прекрила леденим омотачем дебљине 12 m, он би се истопио за 1 минут.

Свака планета Сунчевог система прима изванредан део енергије коју Сунце емитује. Израчунато је да на Земљу долази мање од једне половине милијардитог дела те енергије. Мале су вредности и за друге планете. Сва остала емитована енергија одлази у васионски простор.

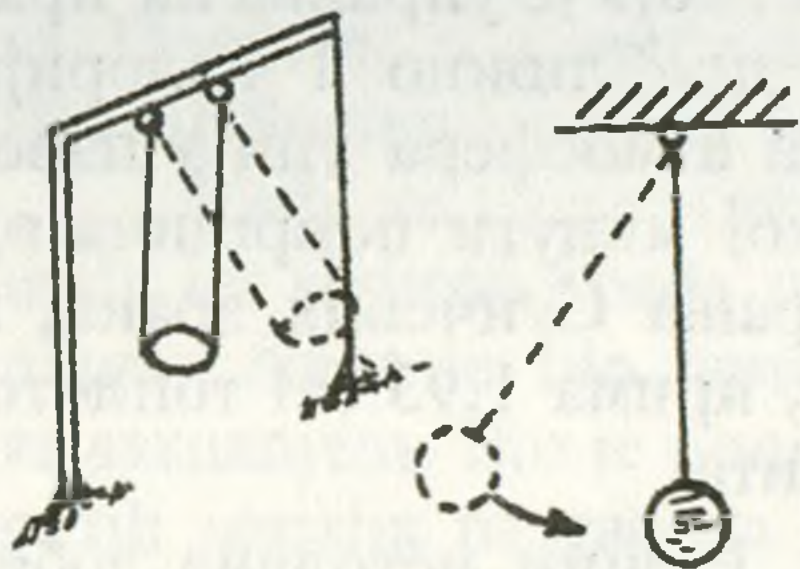
Изузимајући плиму и осеку и вулканске појаве, Сунчева топлота је једини извор енергије за све појаве на Земљи. Највећи део енергије коју Земља прими од Сунца троши се на загревање Земљине површине. Да није тога температура Земље би се брзо снизила до апсолутне нуле ($-273,16 \text{ }^\circ\text{C}$).

Из свега овога се види колики је значај Сунца за Земљу и за живот на њој. За ова сазнања највећа заслуга припада физици.

С. Божин (Београд)

ОСОБИНЕ И ПРИМЕНЕ КЛАТНА

Када се љуљачка повуче и пусти или када се гурне, започиње да се клати, да се креће напред-назад. То исто дешава се



са сваким телом које је окачено као љуљачка. Таква тела називају се клатна. Најједноставније клатно састоји се од нити о којој виси куглица; то је такозвано „математичко“ клатно. Сва клатна имају неколико заједничких особина, од којих је најзначајнија да је ритам осциловања сталан, правилан. Правилност је у томе

што се време трајања једне осцилације (период клатна) не мења у току осциловања. Показало се да период зависи од две величине: од дужине клатна и од јачине Земљиног привлачења (Земљине теже). Период је већи када је клатно дуже; што је привлачење Земље јаче — период је мањи. На овим и још неким другим осо-

бинама заснивају се разноврсне примене клатна: мерење времена, одређивање јачине Земљине теже, одређивање надморске висине, мерење брзине ветра и куршума, доказ да се Земља обрће и да је спљоштена на половима и др.

Часовник са клатном. Мерење времена помоћу клатна могућно је због сталности периода клатна. Основни део многих типова часовника јесте клатно, остали делови часовника служе за бројање осцилација тога клатна (казалке показују на бројчанику баш број осцилација) као и за побуђивање осциловања. Стално побуђивање је потребно зато што би се иначе клатно зауставило после извесног времена (услед трења и разних отпора).

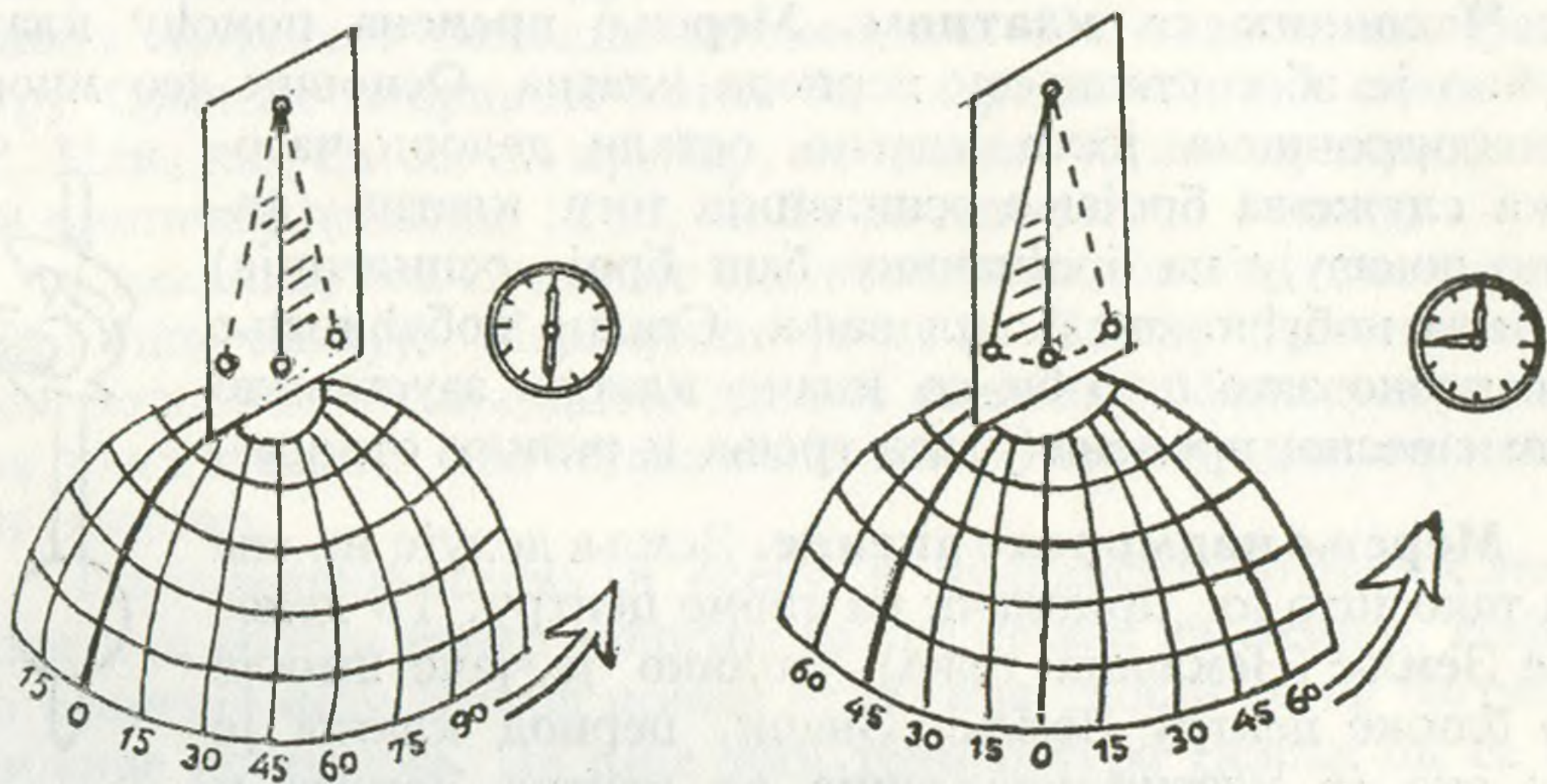


Мерење надморске висине. Земља делује на сва тела тако што их привлачи ка своме центру. То деловање Земље (Земљина тежа) утолико је јаче што је тело ближе центру Земље. Значи, период клатна је већи ако је клатно удаљеније од центра Земље, и обрнуто. Мерењем периода може се, стога, одредити величина те удаљености, односно надморска висина места где се клатно налази. Да би овакво одређивање надморске висине било што тачније, клатно се ставља у простор из којег је извучен ваздух, а трење на месту причвршћења клатна сведено је на најмању меру. Са таквим клатном може да се одреди промена висине која одговара промени јачине Земљине теже у износу од милионитог дела привлачења на нивоу мора.

Сплљоштеност Земље. Прецизним мерењима у местима исте надморске висине, показано је да се период клатна повећава идући од полова Земље ка екватору. То значи да се јачина Земљине теже смањује идући од полова ка екватору, односно да се повећава растојање између тих места и центра Земље. Полови су ближе центру Земље него места на екватору, то јест Земља је на половима спљоштена.

Обртање Земље око своје осе. Једноставним експериментом (на пример помоћу центрифугалне машине) може да се покаже још једна особина клатна: осциловање се врши увек у истој равни. Међутим, клатно мења раван свога осциловања нарочито јако када се налази на пример у местима близу полова Земље. На самом полу раван осциловања се обрне за 360° у току 24 сата. Разјашњење ових противречних резултата је у следећем: обртање

равни осциловања клатна је само привидно, уствари Земља се обрће. Пошто људи путују — обрћу се заједно са Земљом, они ово обртање Земље не могу да примете па им изгледа да се раван осциловања клатна обрће.



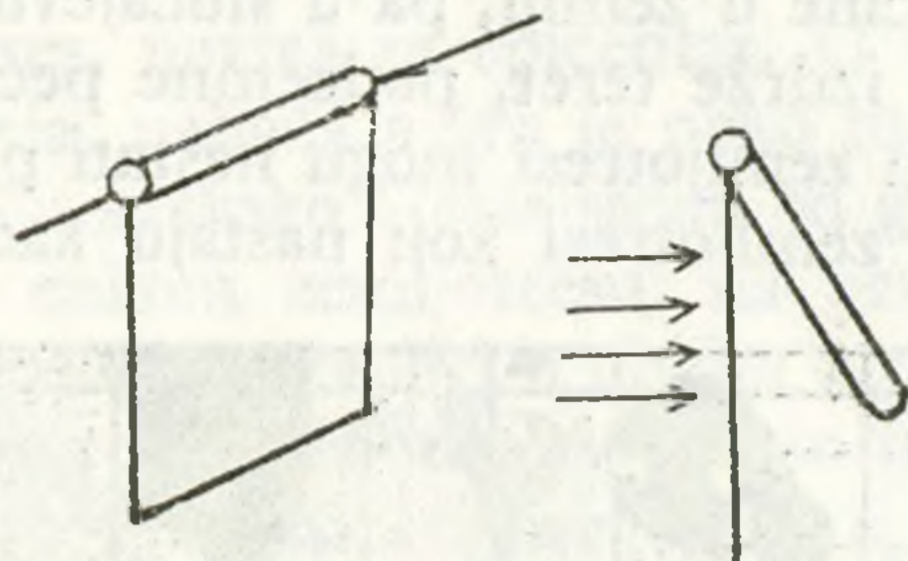
Ово привидно обртање равни осциловања дешава се не само на половима, већ и на свим другим местима на Земљи, изузев места на екватору. Брзина обртања равни највећа је на половима и смањује се идући ка екватору.

Клатно за овај експеримент је обично јако дугачко (дужине око 50 метара) и назива се Фуколово клатно, у почаст француском научнику Фуко-у који је први извршио тај експеримент. У многим градовима (Париз, Лењинград) постоје таква клатна намењена посетиоцима. Оно се може начинити у свакој школи и када је дуго свега 4—5 метара.

Обртање равни осциловања клатна било је коначан доказ да се Земља обрће око своје осе. Поред тога, начин на који се брзина обртања равни мења од места до места, један је од многих доказа да је Земља округла. Даље, из брзине обртања равни осциловања у неком месту, може да се одреди удаљеност тога места од екватора.

Брзина ветра и куршума. Колико ће клатно да се удаљи од положаја где мирује зависи од тога коликом се јачином одгурне. Да би било осетљиво и на деловање струје ваздуха, клатно се прави у облику лаке равне плочице. Такво клатно служи за мерење јачине, односно брзине, ветра и назива се анемометар. Што је брзина ветра већа, отклон клатна је већи.

Брзина куршума може да се одреди на сличан начин када се уместо плочице употреби, на пример кутија са песком. Када куршум улеги у кутију) где се зауставља), ова се отклања из положаја мировања и то утолико више уколико је брзина куршума већа.



Висак. На крају, једна примена клатна које не осцилује. Клатно које мирује пружа се у правцу деловања Земљине теже. То је вертикалан правац (изузев у близини великих планина) који пролази кроз центар Земље; у томе правцу падају тела. Клатно употребљено на овај начин назива се висак, који је нарочито значајан у грађевинарству.

Важне су и друге примене клатна: у рударству, за откривање великих наслага руда, у уређајима за праћење земљотреса (сеизмографима), у разним мерним инструментима.

Д. Basarić (Beograd) i **Sl. Nedeljković** (Beograd)

ŠTA ZNAMO O ZEMLJOTRESIMA?

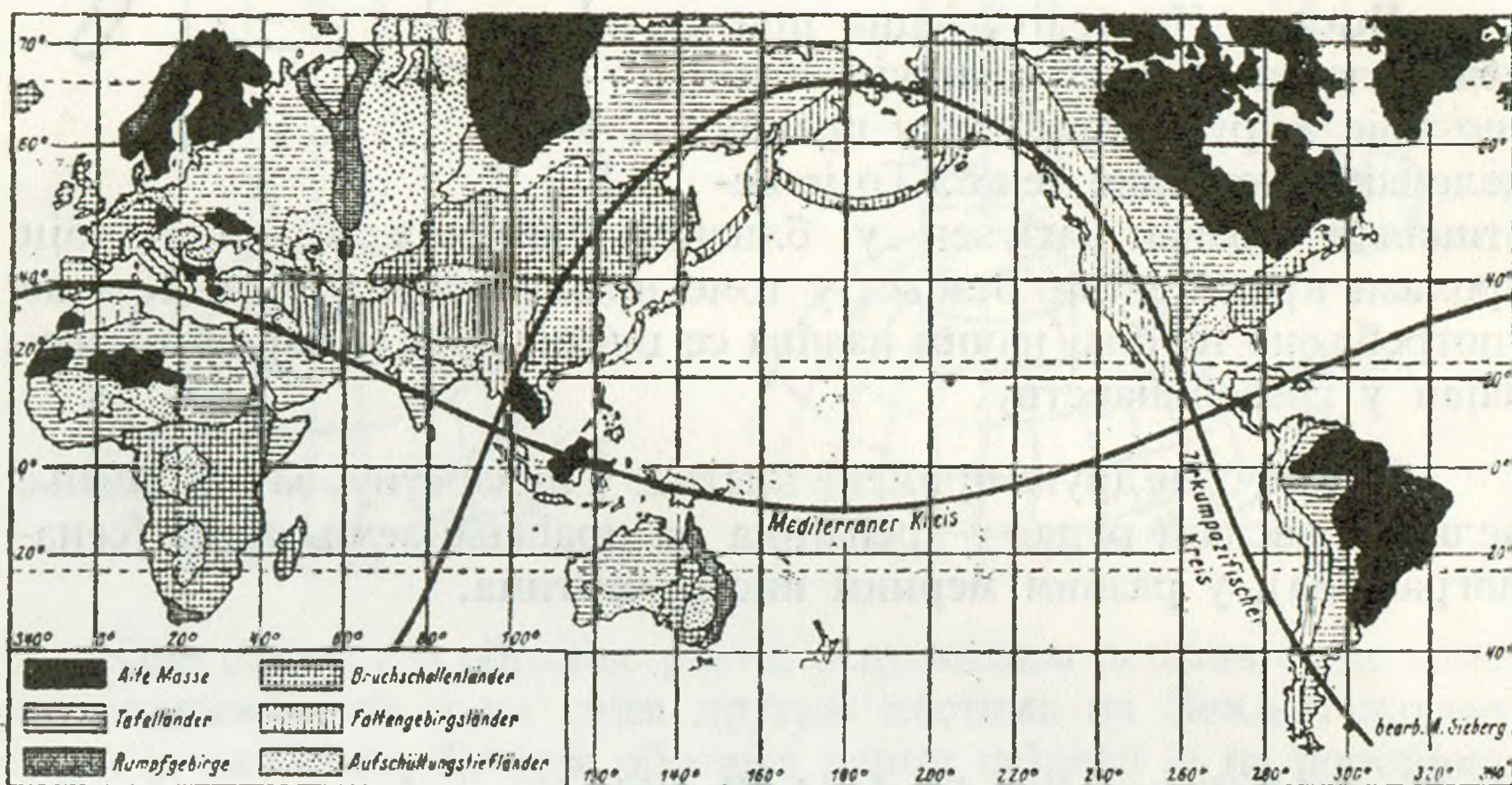
Kakva je to ogromna snaga, koja je 4. marta ove godine prodrmala veliki deo evropskog kontinenta, negde jače a negde slabije a u Rumuniji, pre svega u Bukureštu, izazvala znatna razaranja sa ljudskim žrtvama? Nedavno je snažan zemljotres, sa daleko većim posledicama opustošio Kinu, u međuvremenu je bilo još nekoliko jačih i slabijih zemljotresa a još su u svežoj uspomeni zemljotresi, velike razorne snage, u Skoplju i Banjaluci. Praktično se na Zemlji stalno dešavaju, čas jači čas slabiji, zemljotresi, oko 10 000 godišnje.

Kakva li je to i odakle potiče sila koja ovoj našoj planeti, kroz dugi niz hiljada godina ne da mira, razarajući, ubijajući i rušeći i ono što je nastalo u toku njenog razvoja kao i ono što je čovek ostvario?

A šta u stvari čovek zna o zemljotresima?

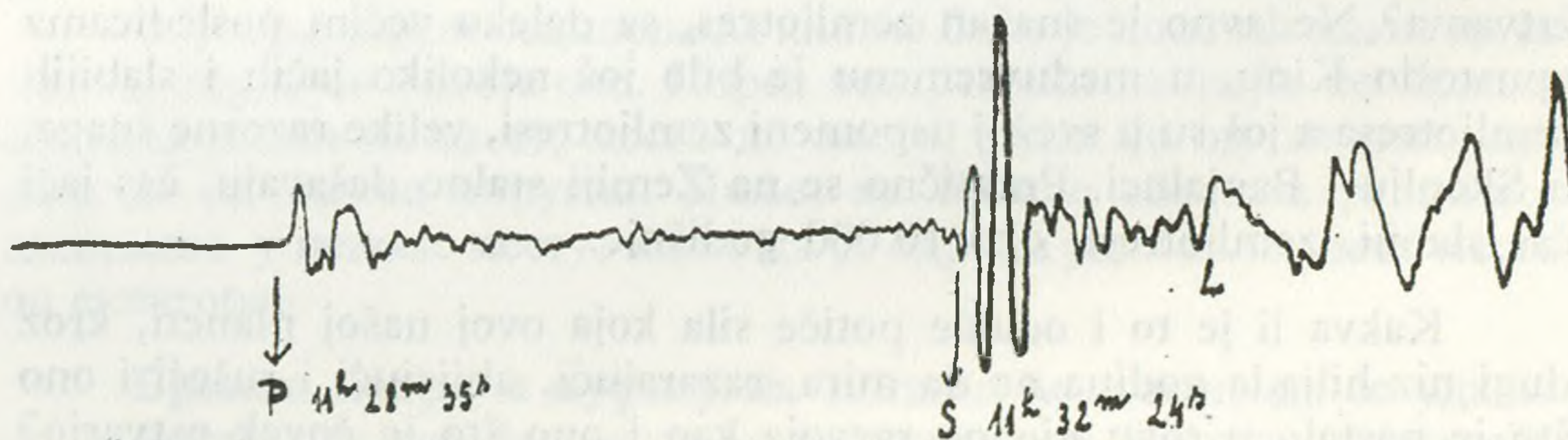
Zna se pouzdano da zemljotresi ili potresi, odnosno trusovi, nastaju najviše kao posledica takozvanih tektonskih pomeranja, koja

se stalno dešavaju u Zemljinoj unutrašnjosti. Također oni nastaju zbog dejstva vode na rude pod zemljinom površinom, usled čega nastaju pećine u zemlji, pa u slučajevima kada noseće stene nisu više u stanju da izdrže teret, podzemne pećine se ruše što izaziva zemljotrese. Zatim zemljotresi mogu nastati prilikom vulkanskih erupcija. Najopasniji su zemljotresi koji nastaju kao posledica tektonskih pomeranja.



Sl. 1

Također se zna da se na najvećem delu kopnene i okeanske površine ne dešavaju zemljotresi, ili su vrlo slabi i retki. Ostali manji deo zemljine površine deli se prema takozvanoj „seizmičkoj (trusnoj ili zemljotresnoj) aktivnosti“ na mediteranski pojas najjačih zemljo-



Sl. 2

tresa, kome pripada i Balkansko poluostrvo, i takozvani cirkumpaci-fički pojas koji obuhvata uglavnom obalska područja istočne Azije i zapadnih obala Severne i Južne Amerike na Tihom okeanu (sl. 1).

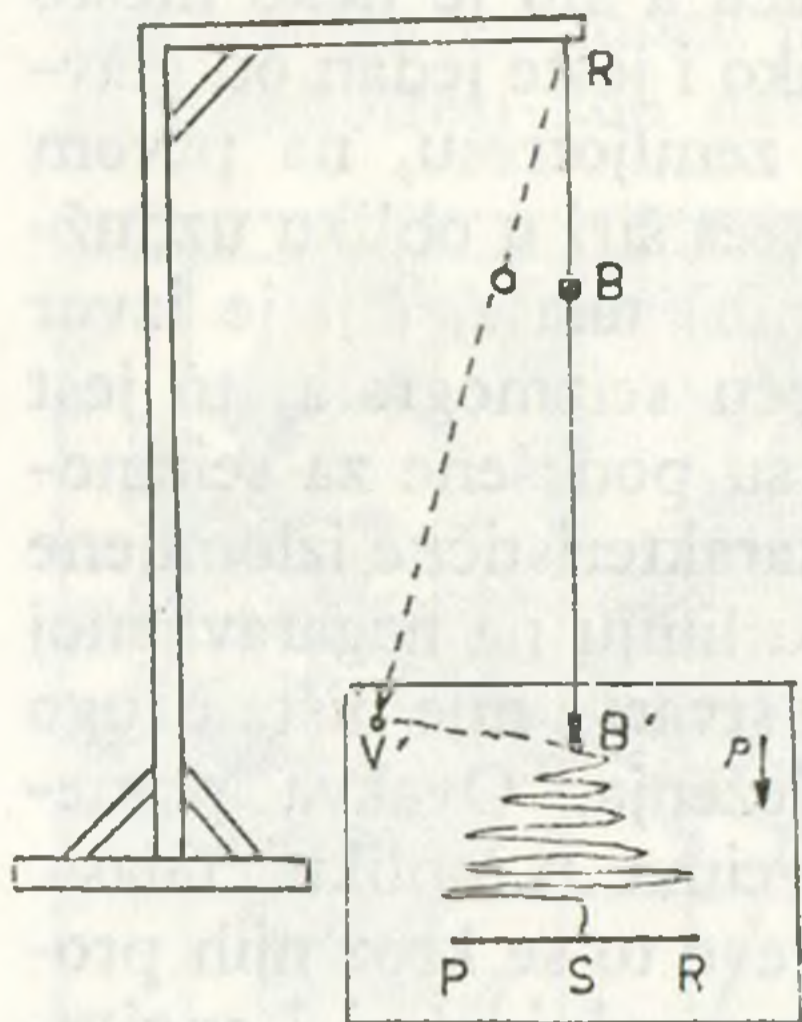
Mesto u unutrašnjosti zemlje, na kome nastaje pomeranje, koje je uzrok zemljotresu, zove se žarište ili hipocentar a ono mesto na zemljinoj površini, iznad hipocentra, u kome je centar površinske pojave, koju doživljavamo kao zemljotres, naziva se epicentar. U epicentru su pomeranja, a često i razaranja, najjača a što je neko mesto udaljenije od epicentra ona su slabija. To svakako i jeste jedan od glavnih razloga što se u svim vestima o nekom zemljotresu, na prvom mestu, ističe gde je epicentar iz koga se zemljotres širi u obliku uzdužnih (longitudinalnih) i poprečnih (transverzalnih) talasa, čiji je izvor u hipocentru. Ovi se talasi ubeležavaju pomoću seizmografa, to jest posebnih aparata, na načadenim trakama koje su podešene za seizmograf. Prilikom zemljotresa na njima ubeležene karakteristične izlomljene linije nazivaju se seizmogramima (slika 2). Ovu liniju na nagaravljenoj traci ucrtava pisaljka klatna seizmografa, koji u stvari i nije ništa drugo nego zgodno podešeno klatno za ovakva beleženja. Ovakva pomeranja zemljinog tla se prostiru u svim pravcima u obliku talasa. Kako ovi talasi prolaze kroz krute zemljine slojeve to se kroz njih prostiru iz izvora zemljotresa i longitudinalni i transverzalni talasi. Longitudinalni talasi se brže prostiru nego transverzalni pa seizmografi počinju beležiti najpre longitudinalne, ili kako ih zovu prve (primarne) talase koji se obeležavaju sa P, a tek posle nekog vremena seizmograf počinje da beleži i transverzalne, ili druge (sekundarne) talase, koji se obeležavaju sa S.

Na seizmogramu pokazanom na slici jasno se vidi kada je počelo ubeležavanje longitudinalnih P a kada transverzalnih S talasa. Prosečna brzina longitudinalnih talasa, u površinskim slojevima zemlje, nešto je veća od 7 km/s a prosečna brzina transverzalnih talasa 4 km/s, pa je na osnovu tih podataka moguće da se izračuna udaljenost epicentra. Ovo je ipak složenija stvar pa se na tome nećemo ovde zadržavati.

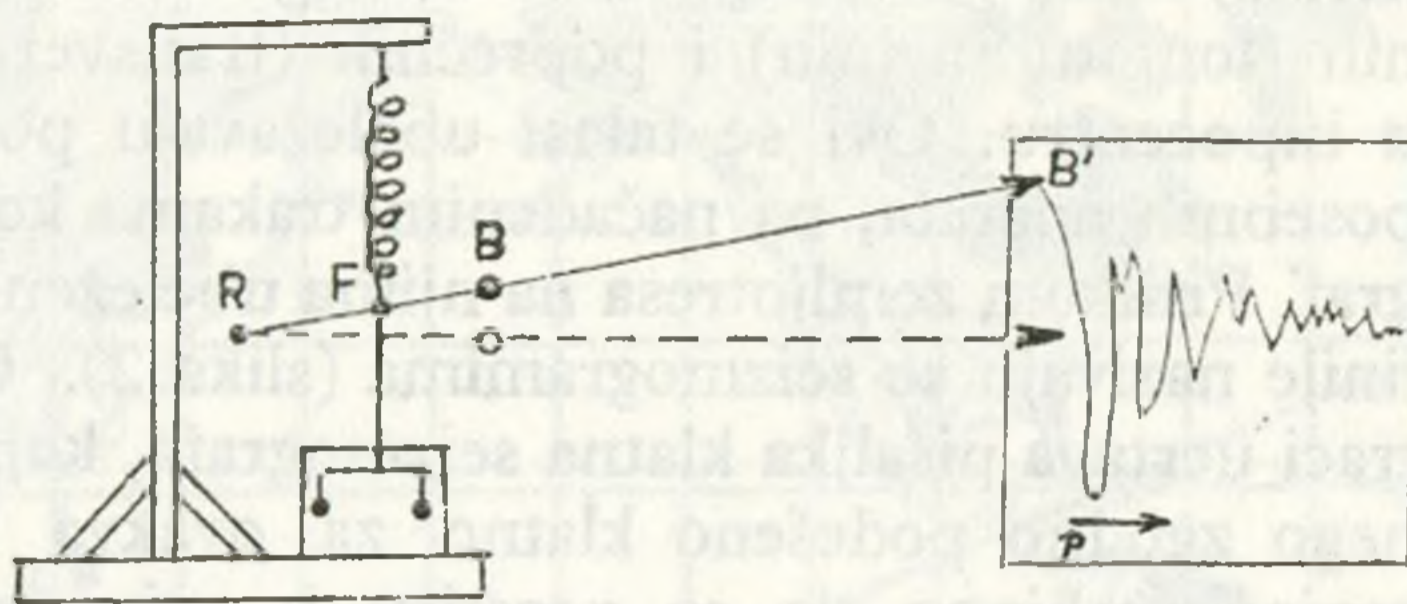
Tlo se prilikom zemljotresa pomera i horizontalno i vertikalno. Već je rečeno da se ova pomeranja beleže pomoću posebnih aparata, sa klatnom koje ima veliku masu. Ovde ćemo sasvim ukratko prikazati osnovnu zamisao (princip) ovih aparata. Horizontalna pomeranja tla se beleže na horizontalnoj traci pomoću „horizontala“ čiji je osnovni deo vertikalno klatno kao što je to prikazano na slici 3.

Vertikalna pomeranja se beleže pomoću „vertikala“, na vertikalnoj traci, čiji je deo horizontalno klatno, kao što je to prikazano na slici 4. Mase ovih klatna su nekoliko desetina do nekoliko hiljada kilograma. Prilikom zemljotresa pomeri se tlo a sa njim i tačka vešanja klatna seizmografa dok se ono relativno pomeri u suprotnom smeru.

Iz tog prvog zabeleženog pomeranja može se odrediti smer iz koga su došli zemljotresni talasi, to jest može se odrediti smer u kome se nalazi epicentar. Na osnovu tako dobivenih podataka izrađene su skale na osnovu kojih se zemljotresi raspoređuju po rušilačkoj jačini. Po tako-



Sl. 3



Sl. 4

zvanoj Merkali—Kankani—Zibergovoj skali zemljotresi su razvrstani u 12 stepena. Pouzdanija je takozvana magnitudna skala, zbog toga što je zasnovana na merenjima. Njen raspon je od magnitude 0 do magnitude 8,5.

Iako je i seizmologija (nauka o potresima) pokazala veliki napredak u proučavanju zemljotresa ipak u predviđanju nema takvih rezultata koji bi omogućavali da se oni mogu sigurno predviđati. Međutim značajni rezultati su postignuti u građenju zgrada otpornih i prema jakim zemljotresima.

Б. Шимпрага (Београд)

МЕРЕЊЕ МАСЕ У СТАРОМ СВЕТУ

У Египту, на великој пирамиди у Гизи, урезан је у камену изглед равнокраких теразија (сл. 1). Та пирамида је изграђена између 2930 — 2750. год. пре наше ере.

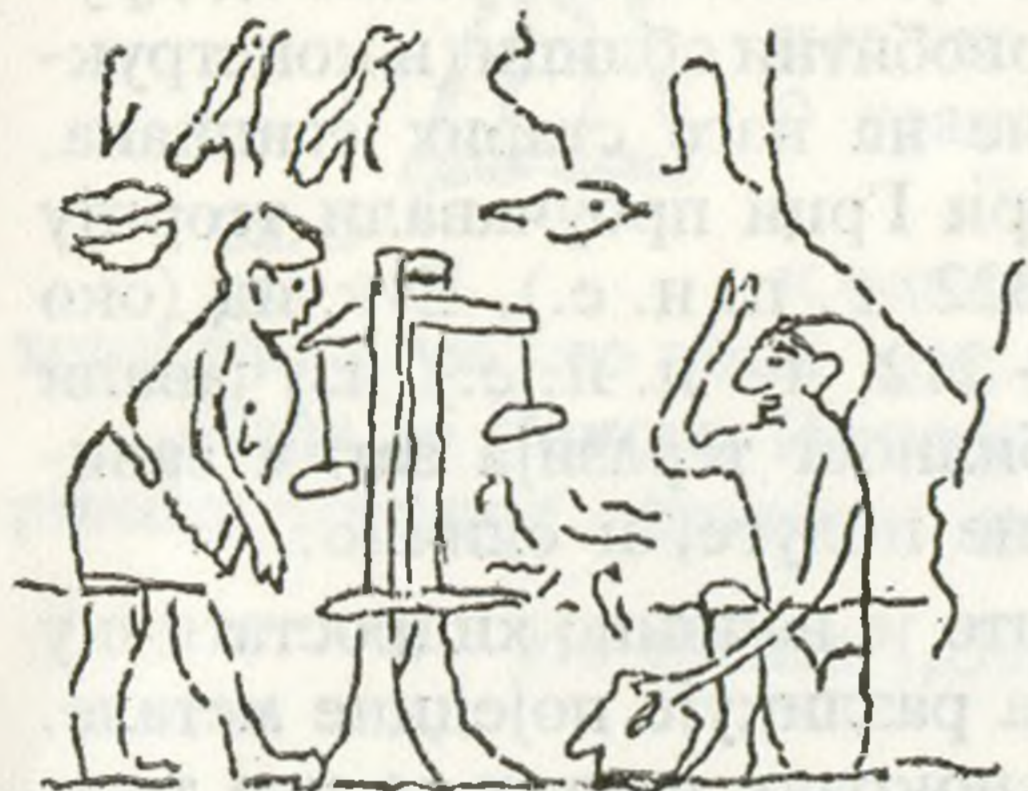
У Сахари постоји некропола — град пирамида, град мртвих. У једној од просторија пирамиде Меру на барелјефу су приказане равнокраке ручне теразије (ручна вага) (сл. 2). Пирамида је била изграђена између 2680 — 2540. г. п. н. е.

Из тога произлази, да су у Старом Египту, пре 5000 година људи већ умели да мере тежину (односно масу, јер се тада није знало за разлику између масе и тежине тела).

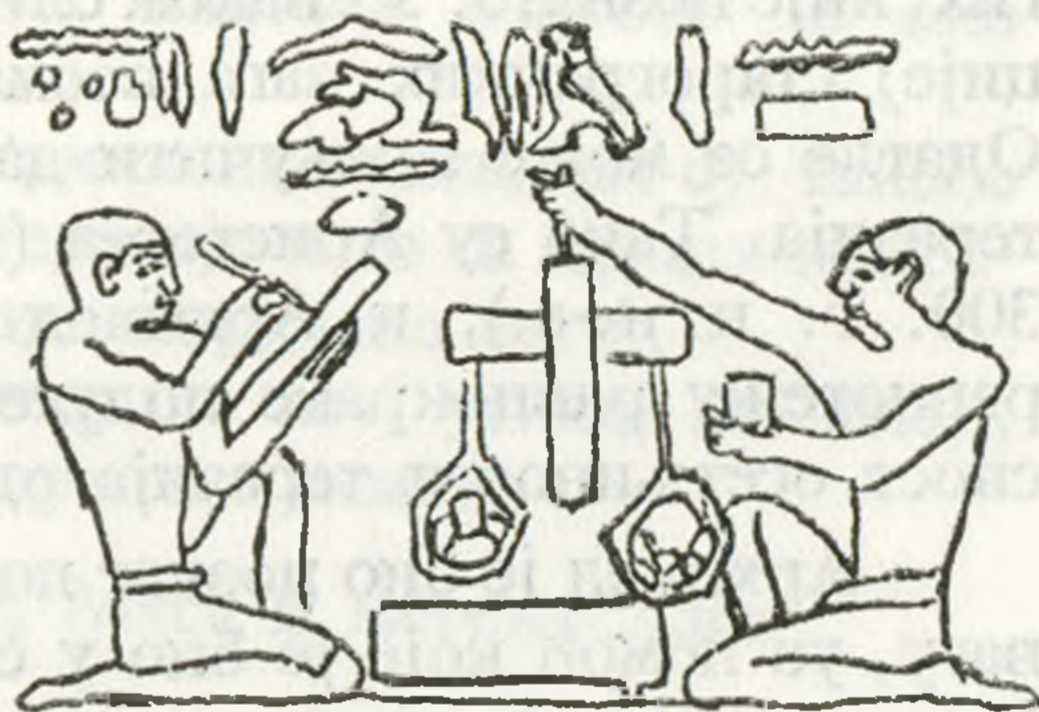
Археолошки налази омогућили су да се испита конструкција ових теразија и чак њихова осетљивост и тачност.

Код најранијих уређаја за мерење тежине, полуга теразија се вешала у центру на ужету учвршћеном за непомичну подлогу. Уже су или намотавали на полугу, или провлачили кроз, за то специјално начињени, отвор на њој. Постојале су и ваге код којих је уже везивано за метални прстен причвршћен за полугу.

Око 1500. г. п. н. е. код староегипатских вага појављују се важна побољшања: висак, учвршћен за конзолу (која је учвршћена за подлогу), и показивач, постављен у средишту полуге. Тасове за вагу су стари Египћани израђивали у облику плитких тањира (тацни), које су нитима танког канана привезивали за крајеве полуге.



Сл. 1



Сл. 2

Међу археолошким ископинама пронађени су и тегови који су тада били у употреби. Најмањи од њих износи неколико грама. Значи, осетљивост староегипатских вага и тачност којом су мерили тежину била је приближно толика (реда величине неколико гр.), а можда и већа јер, то што мањи тегови нису нађени, не значи и да их није било.

Таква конструкција вага преживела је хиљаде година, те је чак и после проналажења веома усавршених уређаја, још и данас у употреби.

У Старом Вавилонском царству, људи су умели да мере тежину, у најмању руку, пре 4500. година, а већ у доба Сумераца осим равнокраких теразија, у примени су биле и неравнокраке теразије — кантар.

У Индији је кантар био познат пре више од 2000. година. Он је штавише чак био утиснут на индијском ситном новцу око IV — III века п. н. е.

Кинези су, истовремено са усложњавањем конструкције кантара, проширили и област његове примене. Код кинеског кантара већ се сусрећу уместо једне, две или три карице за вешање самог кантара, које су постављане на разним удаљењима од куке о коју се вешао тег. Према томе, такав кантар већ има неколико скала: окачивши (или држећи у руци) кантар о једну или другу карику, било је могуће мерити предмете разних тежина са приближно једнаком тачношћу.

Када су научили да мере тежину Стари Грци? У Хомеровој „Илијади“ на неколико места помињу се теразије.

Сматра се да је „Илијада“ настала у XI и X веку п. н. е. Из тога следи да су Стари Грци умели да мере тежину пре 3000. год.

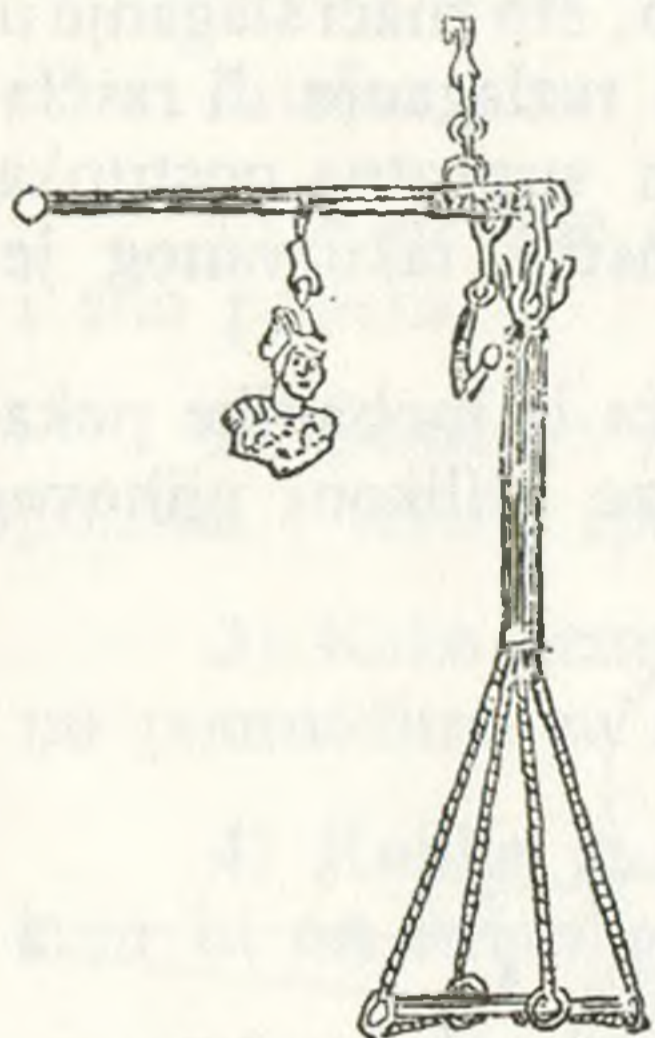
Да ли су они само начинили теразије или их преузели од других, није познато. У сваком случају, првобитни облици (и конструкције) старограчких вага веома наличе на ваге старих египћана. Одатле се може закључити да су стари Грци проучавали теорију теразија. Тако су Аристотел (384 — 322. г. п. н. е.), Еуклид (око 300. г. п. н. е.), и Архимед (287 — 212. г. п. н. е.) изучавали равнотежу равнокраке полуге и стабилност теразија затим зависност осетљивости теразија од дужине полуге, и слично.

Архимед је био познат по томе што је начинио хидростатичку вагу, уз помоћ које је био у стању да разликује поједине метале. Његове теразије представљале су равнокраку полугу са два таса. На једном крају полуге била је означена подела и учвршћен мали тег (клизач) који се могао померати дуж полуге. Да би се утврдило из каквог метала се састоји дати предмет, он је стављан на један тас теразија, а на други тас стављали су онолико познатог метала (нпр. злато, сребро) колико је било потребно за успостављање равнотеже. Затим су оба таса теразија, заједно са теговима на њима, потапани у воду.

Пошто разни метали имају различиту густину, то при истој тежини они имају различите запремине. Међутим, на тело потопљено у течност делује сила потиска једнака тежини течности коју оно истисне. Због тога, када се на тасовима теразија налазе разни метали, а теразије су у равнотежи (у ваздуху), при потапању у воду тасова са теговима равнотежа се нарушава. Извршивши претходно градуисање своје хидростатичке ваге, Архимед

је био у стању да одреди из каквог се материјала састоји дати предмет.

Код Старих Римљана сусрећу се равнокраке теразије — ручне и са постољем, а такође и неравнокраке са једном или неколико скала. Њихова конструкција углавном је пренесена из Грчке.



Сл. 3

Један од староримских кантара, нађен при ископавању у Помпеји, приказан је на слици 3. Краћи крај овог кантара има отвор у који је уведена кука за вешање таса. Кантар има две карице за сопствено вешање и према томе, две скале на дужем краку полуге. Покретни тег (клизач) био је начињен у облику бисте дечака. Скале су имале зарезе за прецизније постављање клизача. Друга скала делимично прекрива прву и представља њен продужетак. Најмањи тег код овог кантара износио је око 9 грама.

Древни Римљани познавали су такође и равнокраке теразије и то са једним покретним тегом уместо више њих (прототип савремене ваге).

Када је Римска Империја проширила свој утицај на запад, римске теразије пренесене су и у европске земље.

Из књиге „Завелски, Маса и мерење масе“

Д. Basarić (Beograd)

ŠTA TREBA ZNATI O ZADACIMA I NJHOVOM REŠAVANJU?

U prvom broju „M. F.“ u članku „Zadaci iz fizike“ rečeno je da ne postoji recept za rešavanje svakog zadatka“ a to je u stvari u glavnom tačno, iako se ne može poricati da ima nekih elemenata čije se prisustvo može naći svuda kao nešto zajedničko. Osim toga prilikom izlaganja o rešavanju zadataka, koji su dati kao primeri, istaknuta je „analiza zadatka“ ali nije prethodno rečeno šta je to analiza, svakako pod pretpostavkom da je to čitaocima poznato. Čini nam se da je ipak potrebna izvesna dopuna.

Pre svega potrebno je ukazati na to da se u svakoj prilici, bilo šta da radimo, služimo, svesno ili nesvesno, nekim načinom ili postupkom, odnosno metodom (izraz koji je uobičajen u nauci). Međutim

postoje različite metode. Posebno su značajne misaone metode ili metode mišljenja, koje se u naučnoj primeni nazivaju metode naučnog istraživanja. Mi ćemo se ovde zadržati samo na dve od njih, koje su neophodne kod rešavanja zadataka. One spadaju u najranije razvijene i najopštije metode, u svakodnevnoj praksi i nauci i njima se služe sve nauke podjednako. To su analiza i sinteza. Sinteza, što znači slaganje ili spajanje, u suštini je suprotna analizi, koja znači razlaganje ili rasčlanjavanje, pa prema tome predstavljaju dva sasvim suprotna postupka, a ipak su te suprotnosti sastavnice jednog jedinstva, takozvanog jedinstva suprotnosti.

Sada ćemo na dva laka kvantitativna zadatka iz mehanike pokazati kako praktično teče primena analize i sinteze prilikom njihovog rešavanja.

1. zadatak glasi: Tenk, čija je težina 30 Mp, oslanja se pomoću dve gusenice o tlo. Svaka od ovih gusenica široka je 0,5 m. Koliki pritisak vrši tenk ako dužina guseničnih površina, koje su u dodiru sa tlom, iznosi 4,0 m?

Razmišljanje u okviru neophodne analize:

1) Šta treba naći u ovom zadatku? — Pritisak.

2) A šta je to pritisak? — Sila koja deluje na jedinicu površine.

3) Kako se nalazi pritisak? — Deljenjem sile pritiska sa površinom na koju sila deluje.

4) Šta je ovde sila pritiska? — Težina tenka.

5) Kolika je površina kojom je jedna gusenica u dodiru sa tlom? — Ona je jednaka dužini pomnoženoj sa širinom.

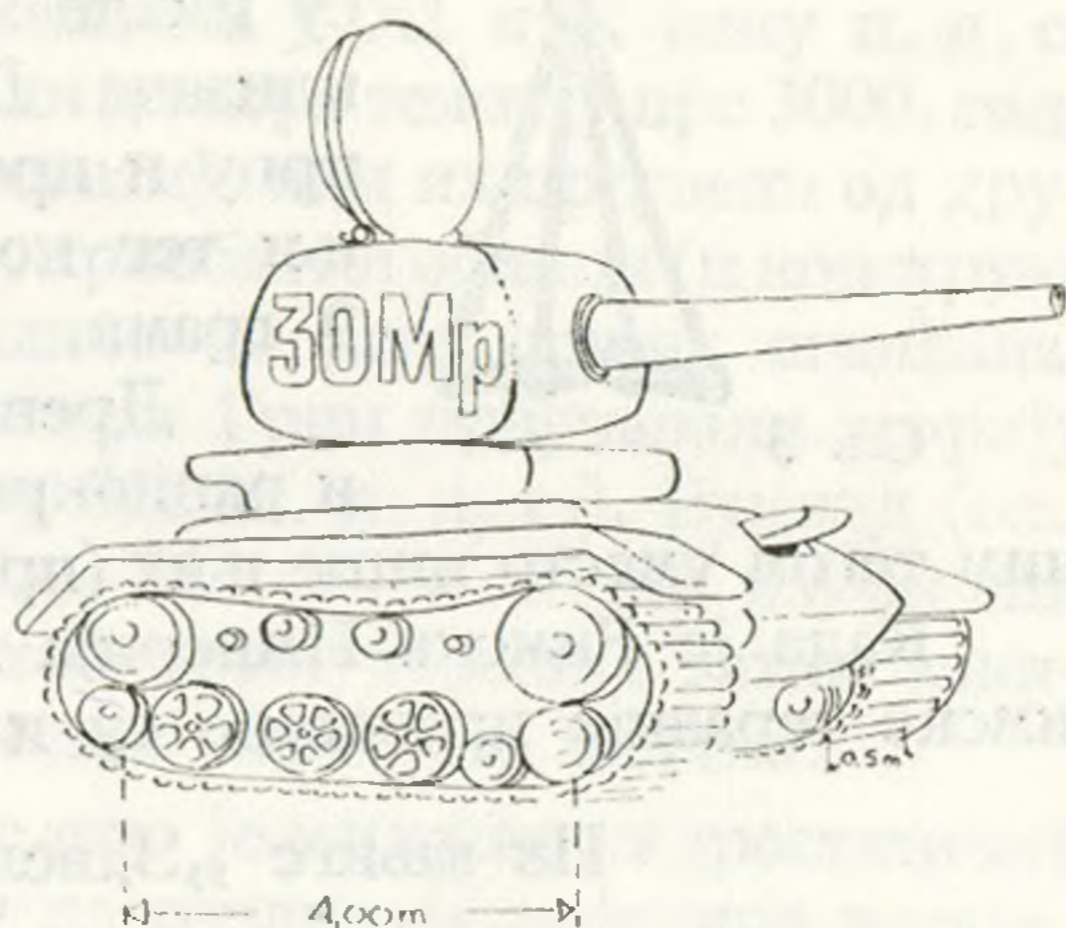
6) Kolika je celokupna površina kojom tenk pritiskuje tlo? — Dvostruka dodirna površina jedne gusenice.

Na osnovu izvršene analize pojedinačnih delova zadatka, sintezom ćemo dobiti rezultat:

1) Sila pritiska $F=30\ 000\ \text{kp}$,

2) Veličina dodirne površine gusenica, odnosno površina na koju deluje sila pritiska je $P=2 \cdot l \cdot d$, gde je l dužina a d širina dodira.

$$3) p = \frac{F}{P} = \frac{30\ 000\ \text{kp}}{40\ 000\ \text{cm}^2} = 0,75 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} = 7500 \frac{\text{kp}}{\text{m}^2} = 73575 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$



2. zadatak glasi: Izračunati veličinu tereta kojim se može opteretiti splav na vodi, načinjen od 20 balvana, zapremine svakog od njih $0,8 \text{ m}^3$ ako je specifična težina drveta od koga su balvani $0,7 \frac{\text{p}}{\text{cm}^3}$.
a da splav ne potone.

Analiza:

1) Koje sile deluju na splav? Sila teže (jednaka težini splava), i sila potiska.

2) Čemu je jednaka veličina traženog tereta? — Razlici sile potiska i težine splava.

3) Kako ćemo dobiti težinu splava? — Ako njegovu zapreminu pomnožimo sa specifičnom težinom drveta od koga je napravljen.

4) Kolika je sila potiska splava? — Jednaka je težini vode koju bi on istisnuo da je potpuno zagnjuren u vodu.

Na osnovu ove analize dobija se rezultat istim putem kao i u prethodnom zadatku:

$$1) \text{ Težina splava } Q = 0,7 \frac{\text{p}}{\text{cm}^3} \cdot 0,8 \text{ m}^3 \cdot 20 = 0,7 \frac{\text{p}}{\text{cm}^3} \cdot$$

$$\cdot 800\,000 \text{ cm}^3 \cdot 20 = 0,7 \cdot 800\,000 \cdot 20 \text{ p} = 1,4 \cdot 8\,000\,000 \text{ p} = \\ = 1,4 \cdot 8\,000 \text{ kp} = 11\,200 \text{ kp} = 109\,872 \text{ N}.$$

$$2) \text{ Sila potiska } P = 1 \frac{\text{p}}{\text{cm}^3} \cdot 0,8 \text{ m}^3 \cdot 20 = 1 \frac{\text{p}}{\text{cm}^3} \cdot 800\,000 \text{ cm}^3 \cdot$$

$$\cdot 20 = 1 \cdot 800\,000 \cdot 20 \text{ p} = 16\,000\,000 \text{ p} = 16\,000 \text{ kp} = 174\,000 \text{ N}$$

$$3) F = P - Q = 16\,000 \text{ kp} - 11\,200 \text{ kp} = 4\,800 \text{ kp} = 47\,088 \text{ N}$$

Kada se ovakav način rada usvoji i stalno upražnjava, rešavanje zadataka postaje znatno lakšim. Razume se da početak u ovakvom uvežbavanju zahteva značajne napore. Ipak ovo ne treba shvatiti kao obavezan šablon a nije ni bila namera da se to sugeriše.

UČITE SE DA POSMATRATE I PAMTITE ŠTO STE ZAPAZILI!

Pažljivo posmatranje je jedna od najkorisnijih navika, čega mnogi nisu svesni. Doduše ima i onih koji su po prirodi prilježni posmatrači i to čine svesno. Neki od njih budno posmatraju samo neke stvari i pojave, prema kojima su posebno naklonjeni, ali ima i takvih koji sve zapažaju i sve zadržavaju u svojoj svesti. U najnepovoljnijem su položaju oni koje ništa ne interesuje i ništa ne zapažaju. Neki od onih koji zapažaju ne idu dalje od toga ali neki postavljaju i sebi i drugima pitanja u kojima se uvek krije „kako?“ i „zašto?“ Ovi se obično hvataju već vrlo rano u koštac sa saznavanjem o nepoznatom i sa odgovorom koji će kad-tad dobiti. Baš ovo je za vas značajno, dragi čitaoci. Ako ste nešto zapazili, a nije vam jasno ili vam se još ne može objasniti, znajte da je dobro i dovoljno i to da ste zapazili i zapamtili jer će vam jednom dobro doći i olakšati odgovor.

Recimo da ste ušli u prepun autobus i u njemu stojite. Kad ovaj naglo krene, a vi se, ne nadajući se tome, niste držali za neko sedište ili za šipku za držanje iznad sedišta, poletećete unazad i možda i pasti. To će vam se desiti i ako se autobus, u toku vožnje, iz nekog razloga brzo zaustavi, samo ćete sada poleteti unapred.

Kad autobus uđe u okuku osetićete kako vas nešto snažno vuče na suprotnu stranu od one na koju skreće. Da se u tom trenutku ne držite pali bi. Ako bi se još desilo da ste se tada i sami kretali stvar bi ispala mnogo gore. A tek da treba da sidete na nekoj stanici kada vam se jako žuri pa u toj žurbi iskoristite priliku da iskočite iz autobusa pre nego što se je zaustavio i skočite normalno na pravac kretanja autobusa, lepo bi se proveli!

Na časovima fizike ste se već možda iznenadili ili ćete tek biti iznenađeni, kada nastavnik zapita „da li ste primetili šta se dešava kada autobus, ili voz i obična kola naglo krenu ili se naglo zaustave?“, ili „zašto se prilikom iskakanja iz kola koja se još kreću, mora iskakati u smeru kretanja kola a ne nikako normalno na pravac kretanja ili u suprotnom smeru od smeru kretanja kola“.

Na nekom drugom času čućete pitanje „da li ste zapazili nešto naročito kada autobus, voz ili kola ulaze većom brzinom u okuku?“.

Verovatno ste putovali vozom, pa ste, kada je vaš voz stao na nekoj stanici, posmatrali kroz prozor drugi voz koji stoji na susednom koloseku. Najednom „primetite“ kako vaš voz polako polazi i

tiho se „kreće“, sve brže, u istom smeru u kome putujete. Ništa neobično! Vaš voz je „pošao“, kao što i treba. Najednom se naglo „zaustavite“, moglo bi se reći suviše naglo, ali vam se ne dešava ono što se događa pri naglom zaustavljanju. Iznenadjeni konstatujete da je susedni voz otišao u suprotnom smeru od onoga smera u kojem vi putujete, kada neočekivano spazite zadnju stranu poslednjeg vagona drugog voza kako brzo odmiče . . . dok vaš voz i dalje miruje!

Na sledećoj stanici ste se zaustavili opet pored nekog voza. Na jednom se nekoliko trenutaka sve ponavlja isto onako kao i na prethodnoj stanici, samo sada imate utisak da se vaš voz „kreće“ u suprotnom smeru od onoga smera u kome putujete. Iznenadjeni pitate se „šta je sad?“ Međutim brzo ćete se umiriti kada konstatujete da se ne kreće vaš voz, nego da je voz-sused otišao u istom smeru u kome vi putujete, jer je njegov „rang“ viši od „ranga“ vašeg voza, ali sada vidite, za trenutak, zadnji deo njegovog poslednjeg vagona kako brzo odmiče u istom smeru u kome vi putujete.

Da li ste nekad, vozeći se gradskim autobusom, sedeli na prvom mestu iza šoferu? Svakako ste uočili da se na ogradi, između vas i šoferu, nalazi često staklena ploča, na kojoj se kao u ogledalu lepo vidi unutrašnjost autobusa i zgrade, električni stubovi, drveće i ostalo s leve i desne strane autobusa i iza njega. Autobus se kreće i vi opazate kako se zgrade i električni stubovi, koji su ispred autobusa, što se sa ostalih sedišta bolje vidi, približavaju autobusu a zatim udaljavaju od njega unazad. Vi imate jasan utisak o tome da se autobus kreće unapred. Međutim ako se zagledate u pomenuto staklo pred vama, a naročito ako stavite dlanove sa strane pored očiju tako da ne vidite ništa od okoline nego samo sliku u staklu, najedanput vaš utisak je sada kako se autobus „kreće unazad“. Uklonite li ruke i sedite normalno ponovo dobijate osećanje da se autobus kreće unapred kao što zaista i jeste.

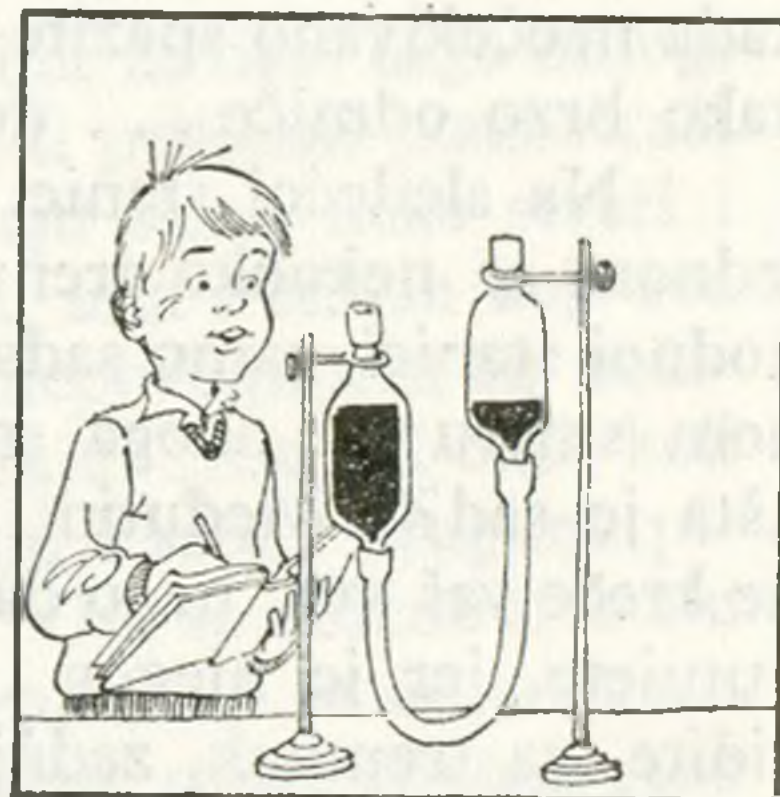
I ova će vam zapažanja dobro doći jednog dana na nekom času fizike i pomoći da bolje razumete ono što nastavnik izlaže i udžbenik sadrži.

IZ MOJE RADIONICE I PRAKSE

Gojić Nikola

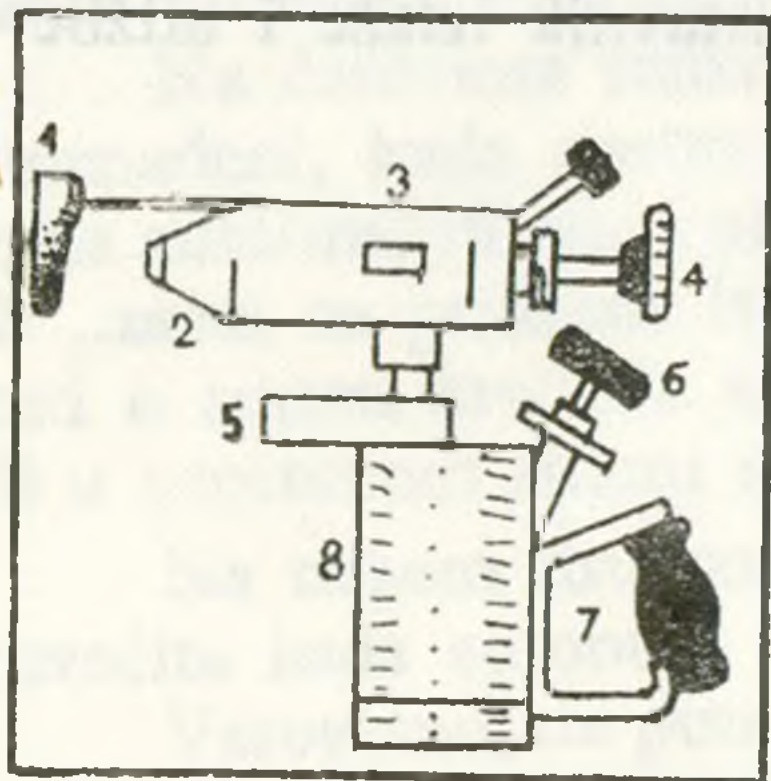
LEMLJENJE

Uglavnom je svima poznato da se neki metali tope već pri relativno niskim temperaturama. To svojstvo pojedinih metala praktično je iskorišćeno da se spoje drugi metali koji nemaju to svojstvo i to se naziva lemljenjem, a aparati sa kojima se lemi nazivaju se lemilice. U zavisnosti od toga na koji se način one greju razlikujemo četiri vrste lemilica:



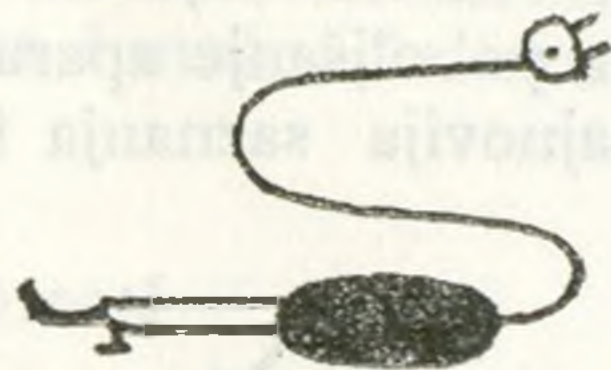
Lemilica sa zagrevanjem u plamenu je jednostavni uređaj koji je u stvari preteča današnjih savremenih lemilica. Sastoji se od drške, gvozdene šipke i bakarnog vrha. Taj bakarni vrh se direktno stavlja u plamen i kad dostigne dovoljnu temperaturu pristupa se lemljenju.

Benzinska lampa za lemljenje uglavnom se koristi kada je potrebno zalemiti dva predmeta većih dimenzija, gde je potrebna veća količina toplote da bi ti predmeti dostigli radnu temperaturu to jest, da su zagrejani približno do tačke topljenja „tinol-žice“ (za lemljenje se najčešće upotrebljava „tinol-žica“, to je ustvari legura kalaja i olova, a olova se dodaje kalaju da bi lem bio čvršći). Benzinska lampa za lemljenje sastoji se iz ovih delova:

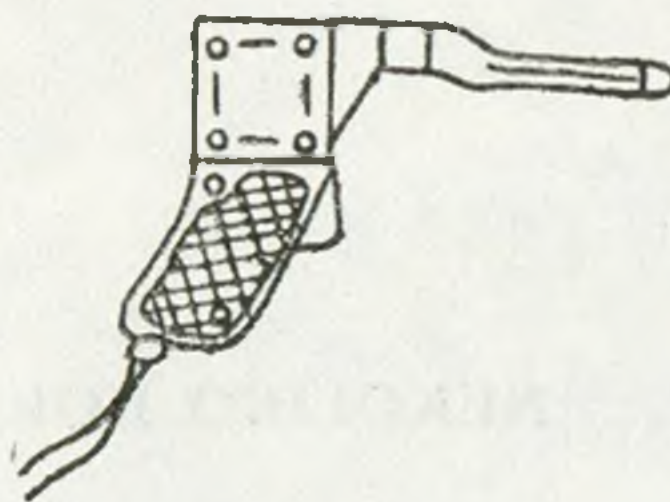
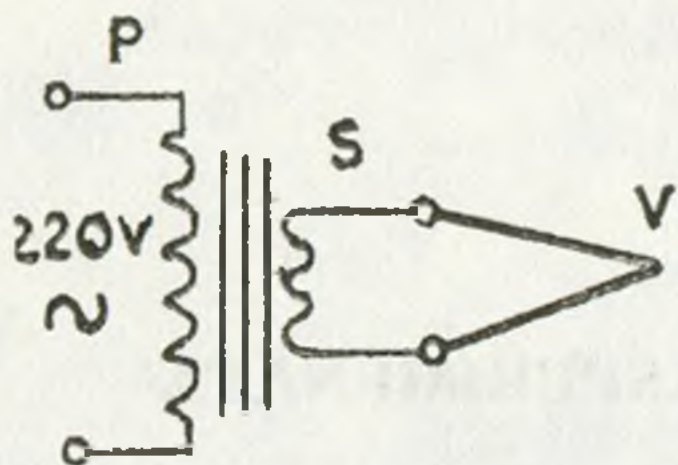


1. bakarni vrh
2. gorionik
3. vazdušni balon
4. ručica za regulaciju plamena
5. čanak za zagrevanje
6. pumpa
7. ručica
8. rezervoar za benzin

Električna lemilica se najčešće koristi pri lemljenju i ona je takvog oblika da sa njom možemo vrlo lako lemiti nepristupačne delove. Sastoji se iz električnog grejača, drške i bakarnog vrha. Pravi se od grejača različite snage, od 30 W pa do nekoliko stotina vati. Snaga ove lemilice zavisi od jačine grejača i dimenzija bakarnog vrha.



Induktivna lemilica (pištolj) nalazi sve veću primenu u praksi zbog svojih dobrih osobina. Kod ove lemilice se brzo zagreva vrh za lemljenje. Rasipanje toplote je vrlo malo, tako da je pogodna za lemljenje radio-tehničkih elemenata koji su osetljivi na pregrevanje (diode, tranzistori). Kod ove lemilice iskorišćene su, za dobijanje toplote, električne struje koje se javljaju kod elektromagnetne indukcije. Šema i izgled lemilice dati su na slici.



P — primar transformatora sa velikim brojem namotaja.

S — sekundar transformatora sa nekoliko namotaja žice velikog prečnika.

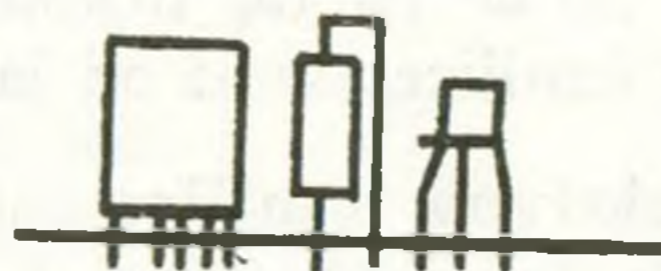
V — vrh za lemljenje.

Lemljenju dva provodnika ćemo pristupiti na ovaj način: prvo dobro očistimo obe površine koje ćemo lemiti, zatim ih premažemo pastom za lemljenje i obe površine, nezavisno jednu od druge, kalaišemo (nanesemo tanak sloj tinola), a zatim ih spojimo na način prikazan na slici. Radio-tehnički elementi se leme na isti način kao i provodnici, samo što moramo da obratimo pažnju da lemljenje obavimo što brže, da ne bi došlo do pregrevanja elemenata i da koristimo lemlicu odgovarajuće snage, te da radimo sa manjom količinom paste za lemljenje ili da je odstranimo po završetku lemljenja, jer je pasta za lemljenje dobar provodnik električne struje. Na slici je dat način kako se pravilno leme radio-tehnički elementi, jer samo ako ih tako zalemimo izbeć ćemo da ne dođe do nekog kratkog spoja. Pravilno zalemjeni elementi su pristupačni za opravku a izgled uređaja biće lepši.

I na kraju da zaključimo da je fizika kao nauka direktno uticala na poboljšanje aparata i načina lemljenja, a u industriji se već koriste najnovija saznanja fizike da bi se poboljšao način lemljenja to jest



NEPRAVILNO



PRAVILNO

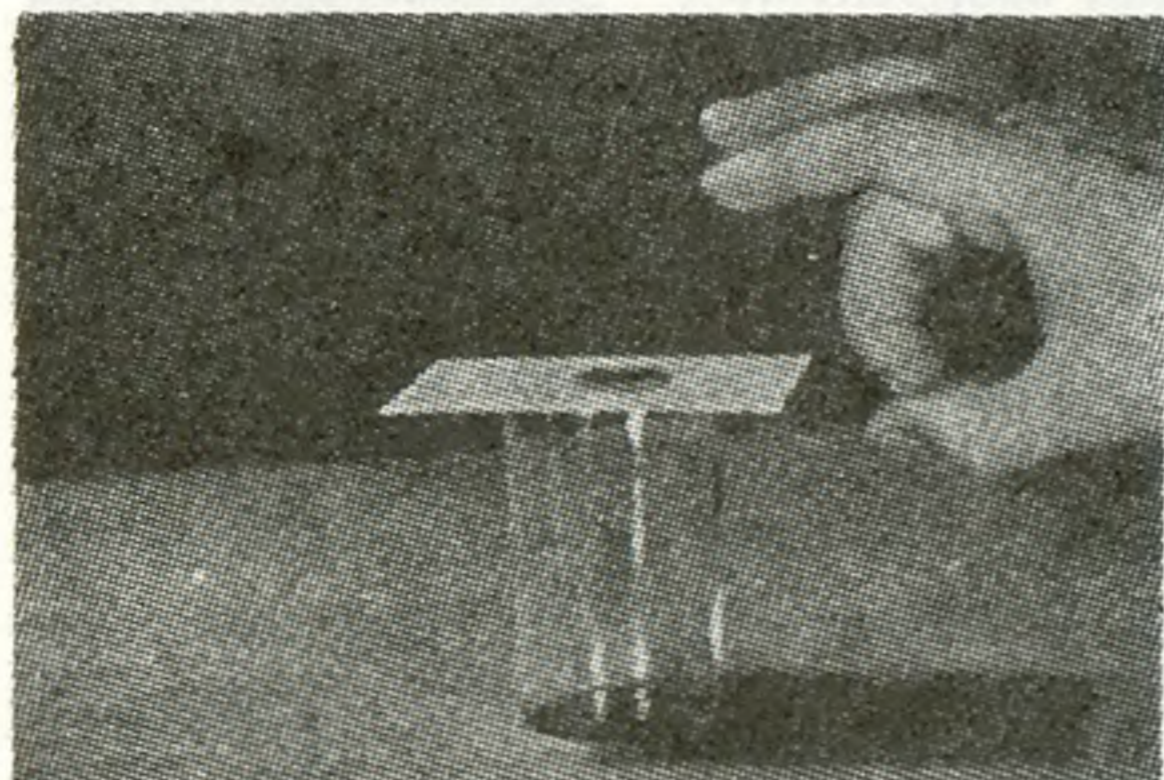
za lemljenje se koriste laserski uređaji. Ali za naše amaterske potrebe dovoljno je da imamo lemlicu, tinol žicu i bezkiselinsku pastu za lemljenje.

D. B.

NEKOLIKO KORISNIH EKSPERIMENATA

Eksperiment o inerciji

Poštanska dopisna karta, čaša, metalni dinar ili dvodinarka, malo teže dugme ili neka pločica, kocka itd., ako se postave onako kako je pokazano na slici, odlično će vam poslužiti za jedan vrlo lep i ubedljiv eksperiment, kojim se na vrlo očigledan način prikazuje jedna od osnovnih osobina tela sa kojom se svaki dan srećemo na ovaj ili onaj način. Sa slike se jasno vidi kako treba postaviti desnu ruku, (ukoliko niste levak) pa snažno, hitrim ispružanjem srednjeg prsta,

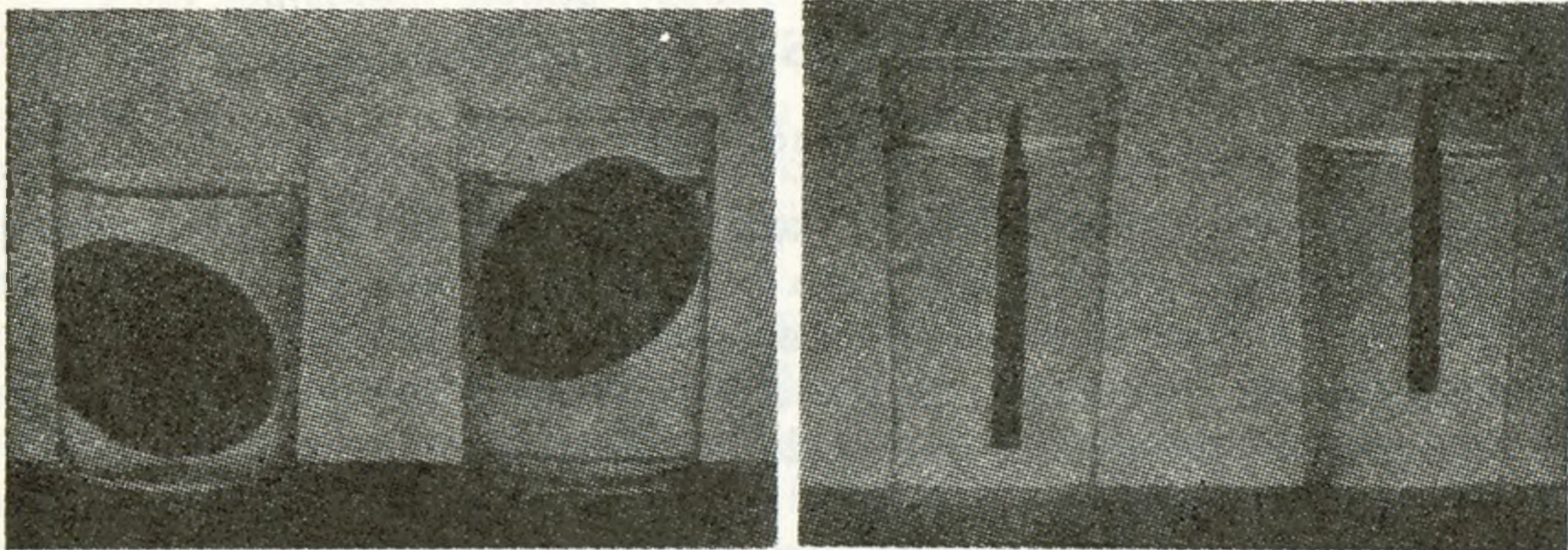


udariti ivicu dopisnice. Ona će odleteti, kližući se po ivici čaše, a metalni novčić ili neki drugi predmet neće odleteti sa dopisnicom, prema očekivanju mnogih, nego će pasti na dno čaše. Dobro je pokazati i to kako predmet koji se nalazi na dopisnici neće pasti u čašu ako dopisnicu guramo polako.

Kako ovo nije jedini način za upoznavanje inercije, maštovit čitalac će moći da se doseti i nekog drugog načina i možda će imati hrabrosti da nešto napiše o tome za „M. F“.

Dva eksperimenta o gustini tečnosti

Poznato je da telo pliva na tečnosti ako je njegova težina manja od težine tečnosti koju istisne kada je ono potpuno uronjeno u nju. Isto je tako poznato da sveže jaje ako se stavi u čašu čiste, na primer pijaće, vode potone na dno čaše. Zašto? Ako se zatim u čašu stave dve do tri kašike soli, pa se smeša promeša, so će se rastvoriti a jaje će isplivati na površinu, zbog toga što se povećala gustina tečnosti, pa jaje zagnjurenjeno u nju istisne istu zapreminu ove, čija je težina sada veća od težine jajeta. Jaje sada zbog toga pliva.



Da je jaje slučajno bilo mućak ono bi već u čistoj vodi isplivalo. Ovo mnogi znaju pa na taj način ispituju da li je jaje sveže ili nije. Između ovakvog načina ispitivanja i načina kojima se služe fizičari u suštini nema razlike. Ovaj primer je doduše samo obrazac kvalitativnog ispitivanja, ali ni u pogledu kvantitativnog ispitivanja nema bitne razlike. Prema tome možete izvesti zaključak da se, postupajući ovako, ponašate kao fizičar a to nam je baš i bila namera.

Za sledeći eksperiment, pored čaše sa slanom vodom, potrebna vam je drvena šipčica, poput olovke, a može se upotrebiti i olovka, zatim kratak, malo deblji, ekserčić ili zavrtnanj za drvo (kod nas je za ove zavrtnje vrlo uobičajen nemački naziv „holcšraf“).

Eksperiment se sastoji u ovome. Na jednom kraju drvene šipčice u nju se zabije ekserčić ili uvrtni zavrtnanj za drvo i njena dužina podesi tako da potone uspravno, skoro do samog dna ali ne na samo dno, u čaši napunjenoj čistom vodom, kao što se to vidi na slici. Mesto do koga šipčica potone treba obeležiti nekim znakom. Zatim se ona

stavi u čašu sa slanom vodom iz prethodnog eksperimenta. Šipčica će u ovoj vodi manje potonuti. Ako odredite gustinu ove vode i na šipci obeležite dokle je potonula onda ćete lako moći da obeležite skalu na njoj pa ćete pomoću nje biti u stanju da određujete gustinu ma koje druge tečnosti. Da biste bili sigurni da ste tačno radili uzmite najbolje dve tri tečnosti, čije specifične težine možete naći u tablicama u udžbeniku fizike ili udžbeniku hemije. Najbolje je da se prethodno posavetujete sa vašim nastavnikom fizike ili nastavnikom hemije, da ne biste slučajno uzeli neku otrovnu tečnost ili neku tečnost koja jako nagriza.

Đ. B. (Beograd)

Đ. B.

ZANIMLJIVOSTI IZ FIZIKE

Žedno pače

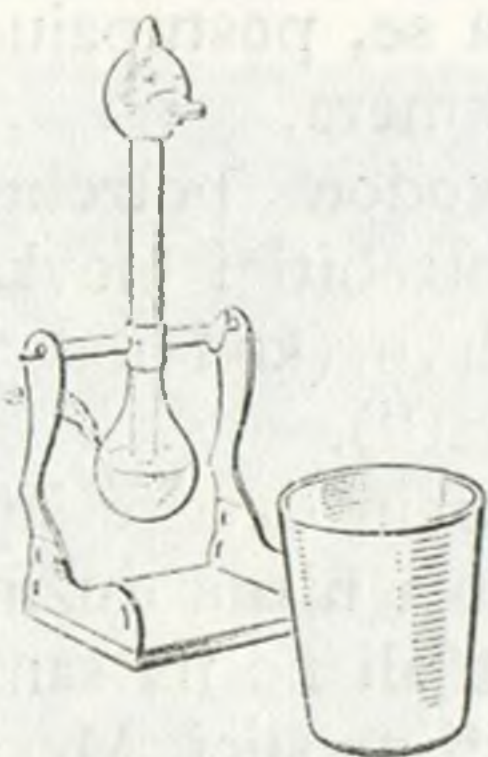
Ima interesantnih igračkaka, koje se, poput neke najezde, pojave u prodavnicama, pobuđujući neko vreme manji ili veći interes. Pri tome po neko razume tajnu njihovog ponašanja a mnogi se i ne trude da je razumeju. Najednom ih nestane i padnu u zaborav. Poneko ih se katkada seti pa ćemo se i mi sada podsetiti jedne koju bi mogli nazvati „žedno pače“.

Igračka se sastoji od manje staklene cevi koja pretstavlja pačetov vrat, sa kruškastim dodatkom, odnosno pačetovim trupom, u koji ulazi vrat skoro do dna i loptastim dodatkom, sa kljunom i ćubom, u stvari sa pačetovom glavom. Vrat je utvrđen pomoću metalne obujmice za osovinu koja je od istog metala kao i obujmica a oslanja se na dva limena stativa u obliku pačjih nogu. Sve je to učvršćeno na po-

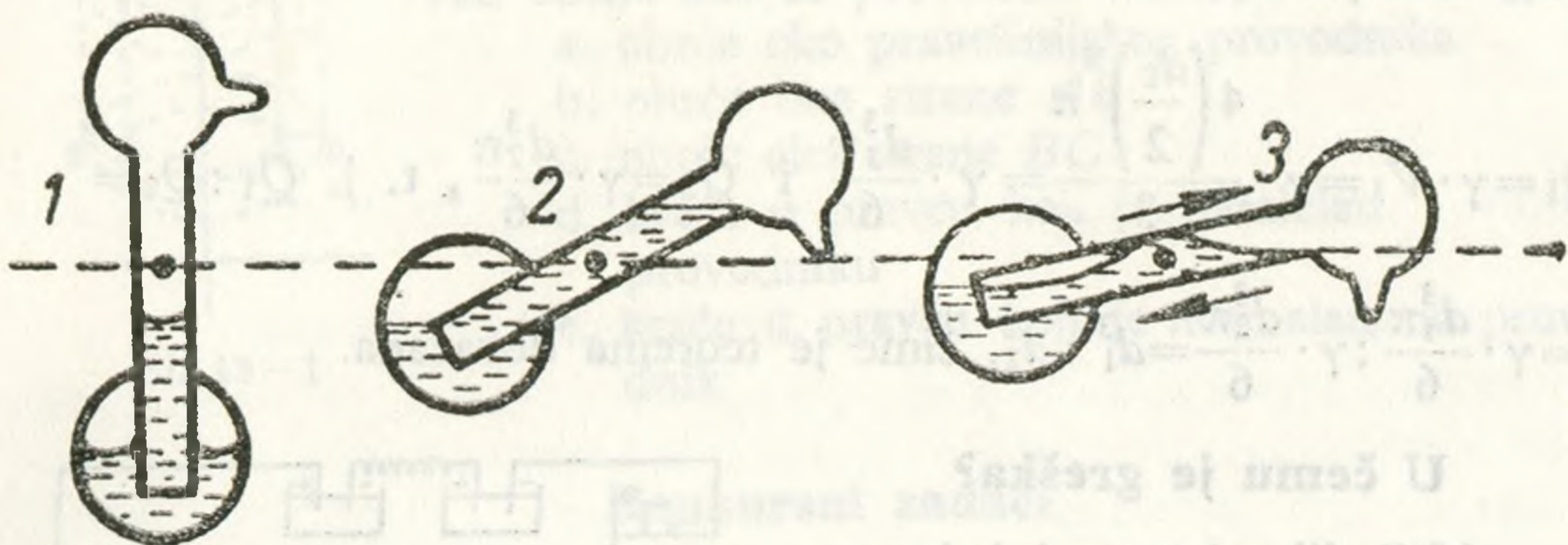
stolju tako da pače može da se, pomoću osovine, slobodno klata. Donji balončić (trup) je providan a gornji (glava) pokriven je odozgo tankim slojem higroskopne vate.

U pačetovo telo je naliveno lako isparljive tečnosti (etra, ili alkohola) prema onom kako je pokazano na slici (2, 1).

Da bi igračka mogla da funkcioniše napuni se manja čaša vodom i stavi pored pačeta. Posle toga se pače nagne toliko da mu se kljun zagnjuri u vodu i sloj vate na glavi lako nakvasi. Zatim ono počinje



da se samostalno, u kratkim razmacima vremena, nagnje ka vodi i ponovo ispravlja. Igračka će funkcionisati sve dok kljun može da dosegne do vode u čaši.



Ovo ponašanje žednog pačeta objašnjava se ovako:

Ako se njegova glava i kljun, koji su pokriveni vatom, nakvase vodom onda će se usled isparavanja vode, iz sloja vate, glava hladiti što će izazvati hlađenje zasićene pare tečnosti unutar glave, zbog čega će se njezin pritisak znatno smanjiti. Pritisak pare u trupu ostaće nepromenjen usled čega će tečnost iz trupa biti potiskivana u vrat prema glavi (slika 2, 2). Zbog premeštanja težišta pače će se u početku nagnuti malo, a zatim toliko (slika 3, 3) da će mehuri pare iz trupa, prelaziti kroz vrat u glavu. Na taj način će se pritisak zasićene pare u oba balončića (u trupu i glavi) izjednačiti, tečnost će se ponovo vratiti u trup a pače će zauzeti svoj početni vertikalni položaj. Dalje se sve ponavlja, pri čemu je svako uronjavanje kljuna u vodu praćeno popunjavanjem vlage koja isparava sa glave „pačeta“.

D. B. (Beograd)

Odgovori na zanimljiva pitanja

Dve Getaldićeve teoreme

Dajemo odgovor druga Dejana Simića, uč. VII₁ razr. O. Š. „Stevan Sindelić“ u Velikom Popovcu.

Teorema 1.

Dokaz: Za tela kažemo da su iste vrste ako imaju iste specifične težine. Označimo težine dva tela sa Q_1 i Q_2 a njihove zapremine sa V_1 i V_2 . Tada je: $Q_1 = \gamma \cdot V_1$ i $Q_2 = \gamma \cdot V_2$ (γ je specifična težina). Odnos tih težina je: $Q_1 : Q_2 = \gamma \cdot V_1 : \gamma \cdot V_2 = V_1 : V_2$ što je i trebalo dokazati.

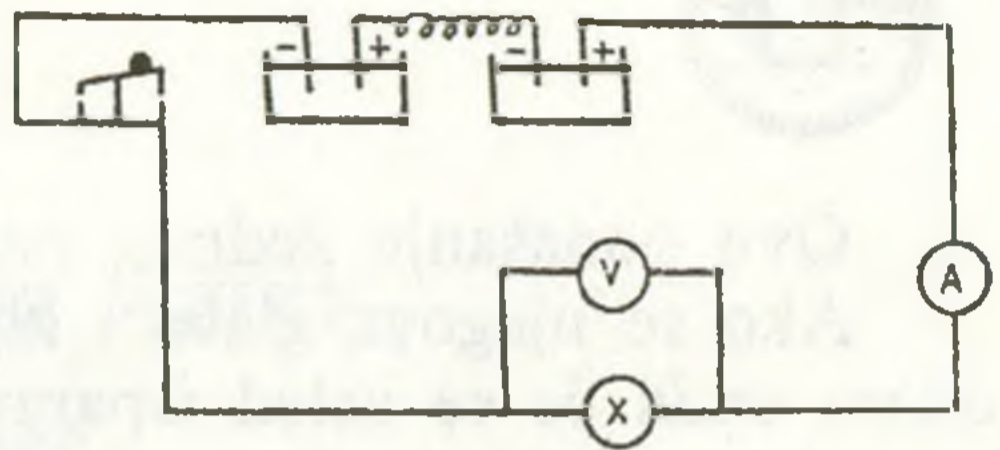
Teorema 2.

Dokaz: Neka su težine tih lopti Q_1 i Q_2 a njihovi prečnici d_1 i d_2 , tada je:

$$Q_1 = \gamma \cdot V_1 = \gamma \cdot \frac{4 \left(\frac{d_1}{2} \right)^3 \pi}{3} = \gamma \cdot \frac{d_1^3 \pi}{6} \quad \text{i} \quad Q_2 = \gamma \cdot \frac{d_2^3 \pi}{6}, \quad \text{t. j.} \quad Q_1 : Q_2 = \\ = \gamma \cdot \frac{d_1^3 \pi}{6} : \gamma \cdot \frac{d_2^3 \pi}{6} = d_1^3 : d_2^3, \quad \text{čime je teorema dokazana.}$$

U čemu je greška?

Najbolji odgovor i jednostavno slikom, dala je Marjanović Zorica iz O. Š. „Slaviša Vajner Čiča“, Skelani. Dajemo sliku:



ZADACI

Odabrani zadaci

A) Za učenike VII razreda

15. Fudbalska lopta pada slobodno sa visine od 6,0 m na zemlju i odskače do visine od 2,4 m. Masa lopte je 0,40 kg. Koliki je gubitak mehaničke energije lopte prilikom udara o zemlju?

(14 J)

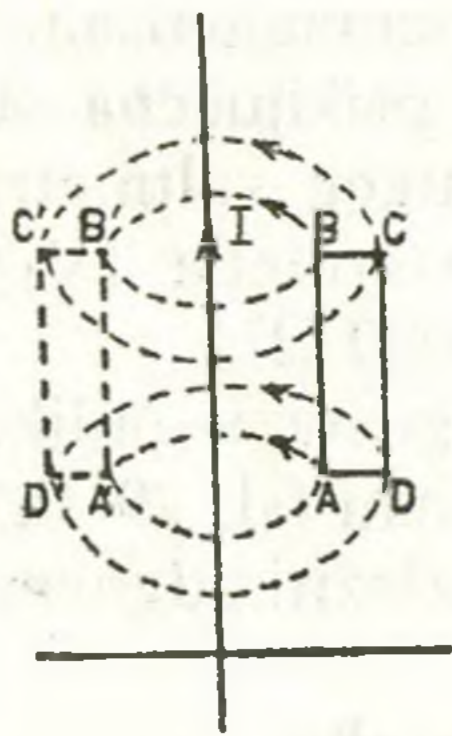
16. U sud u kome se nalazi voda temperature 20 °C ulije se voda temperature 60 °C. Masa hladnije vode je 39 kg a masa toplije vode je 21 kg. Kolika će biti temperatura ove mešavine? Gubitke toplote zanemariti.

(34 °C)

B) Za učenike VIII razreda

17. Električni gnjurni grejač za 20 minuta zagreje 1,5 kg vode od temperature 16 °C do 100 °C. Grejač je priključen na napon 220 V i kroz njega protiče struja jačine 2,5 A. Koliki je gubitak toplotne energije (energije koja se preda okolini) u toku ovog zagrevanja?

(192 kJ)



Sl. 18-1

18. Pravougaoni provodnik $ABCD$ (sl. 18-1) nalazi se u magnetnom polju pravolinijskog provodnika kroz koji protiče struja I . Da li će se indukovati struja ako se provodnik $ABCD$:

- obrće oko pravolinijskog provodnika
- obrće oko strane AB
- obrće oko strane BC
- kreće u pravcu koji je paralelan provodniku
- kreće u pravcu koji je normalan na provodnik

Konkursni zadaci

A) Za učenike VII razreda

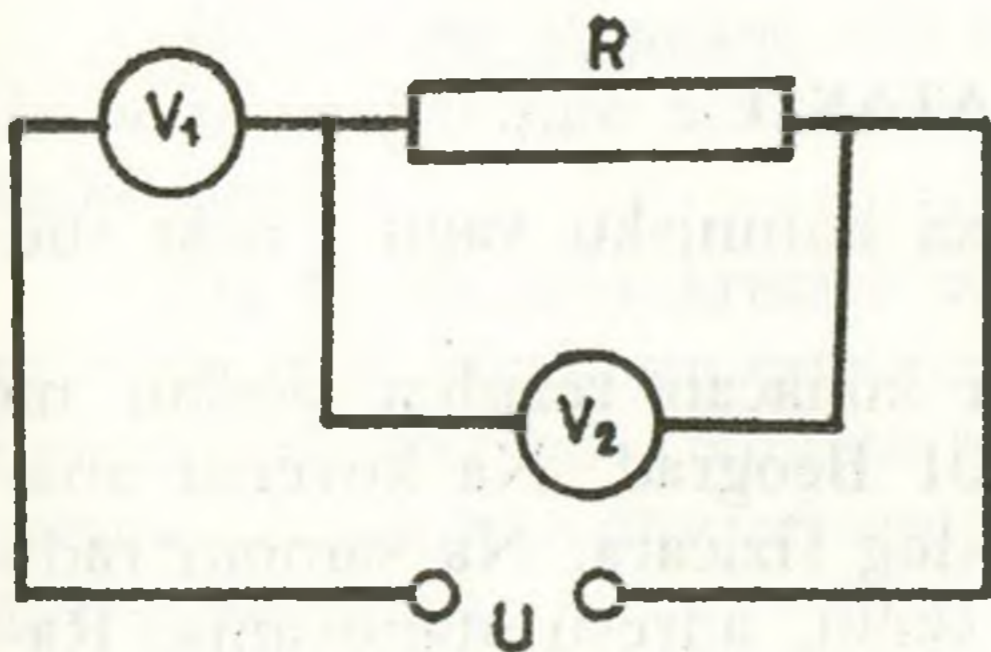
24. Pod dejstvom sile čiji se pravac poklapa sa pravcem kretanja, telo se kreće po horizontalnom putu. Posle 10 s od početka kretanja kinetička energija tela iznosi 125 J. Koliki je intezitet sile koja deluje na telo? Masa tela je 10 kg a koeficijent trenja između tela i podloge je 0,1.

25. Iz vode, sa dubine 5 m, treba podići na površinu kamen čija je zapremina $0,6 \text{ m}^3$. Koliki rad treba izvršiti da bi se kamen podigao na površinu? Gustina kamena je 2500 kg/m^3 .

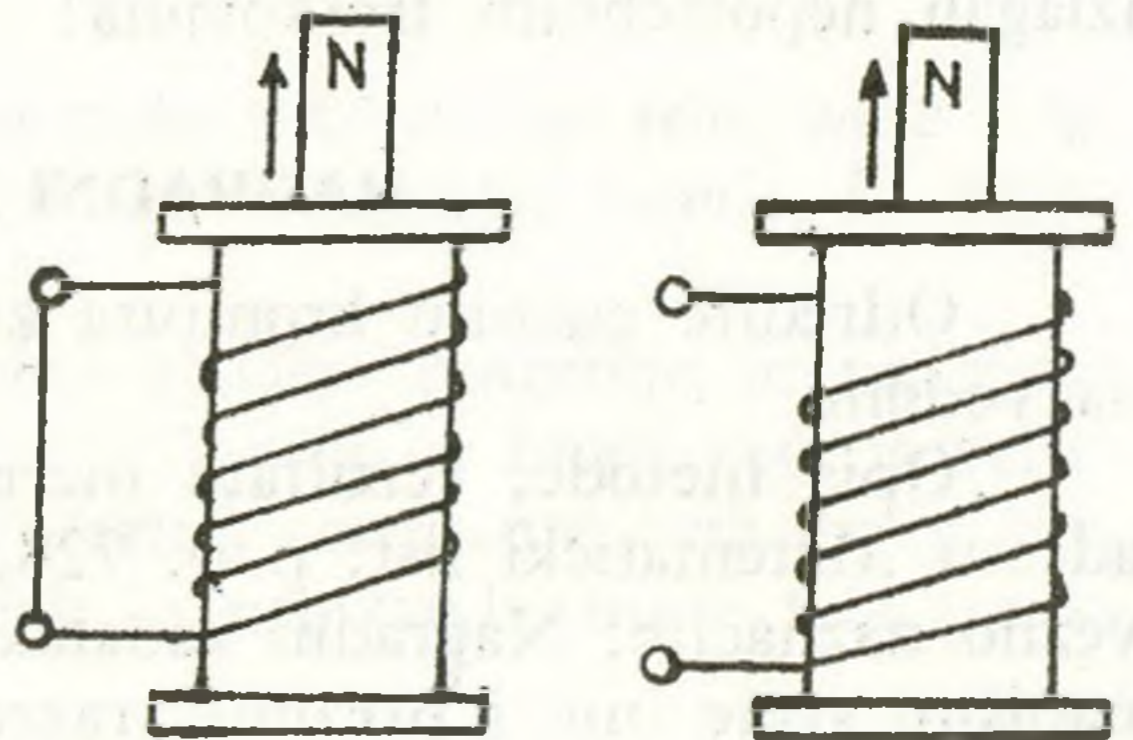
26. U sud koji sadrži led na temperaturi $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ulije se voda temperature $90 \text{ }^\circ\text{C}$. Masa leda je 10 kg a masa vode je 3 kg. Kolika je masa leda koji se istopi? Toplota topljenja leda je 80 cal/g .

B) Za učenike VIII razreda

27. Od dve potpuno jednake metalne šipke, jedna je namagnetisana, a druga nije. Kako se može, bez korišćenja bilo kakvog drugog



Sl. 28-1



a.

Sl. 29-1

b.

pribora, osini samih šipki, utvrditi koja od njih je namagnetisana?

28. Dva voltmetra jednakog unutrašnjeg otpora priključena su u kolo kao što je pokazano na sl. 28-1. Pokazivanje drugog voltmetra (V_2) je pet puta veće od napona koji pokazuje prvi voltmetar (V_1). Koliki je unutrašnji otpor ovih voltmetara ako je $R = 1000 \Omega$?

29. Da li se vrši isti rad prilikom vadenja magneta u obliku šipke iz kalema kada su. a) krajevi namotaja kalema spojeni (sl. 29-1a), b) krajevi namotaja kalema razdvojeni (sl. 29-1b)? Obrazložiti odgovor.

Uputstvo rešavateljima konkursnih zadataka

Rešite ove zadatke i rešenja pošaljite uredništvu „Matematičkog lista“. Najbolja rešenja a takođe i imena svih učesnika koji su sve zadatke ili neke od njih sasvim tačno rešili, objaviće se u „Mladom fizičaru“.

Najboljim rešavaocima za svaki razred dodeliće se nagrade na kraju školske godine.

Svako rešenje (s tekstom i rednim brojem zadatka) treba pisati na jednoj strani papira. Svako rešenje treba čitljivo potpisati punim imenom i prezimenom, navodeći razred i odeljenje, školu i mesto, na primer: Mirjana Rakić, uč. VI raz. Osnovne škole „Filip Filipović“, Čačak.

Zadatke rešavajte **s a m o s t a l n o** i ne tražite pomoć ni od koga. Slike crtajte precizno, a rešenja pišite **o b r a z l o ž e n o** i **č i t k o**. Neuredna, nečitljiva rešenja i rešenja (rezultati, odgovori) bez obrazloženja neće se uopšte uzimati u obzir.

Rešenje zadataka iz ovog broja poslati najkasnije do 30. VI 1977. godine.

Adresa: Matematički list, Beograd p. p. 728

Na koverti **obavezno** naznačiti: Konkursni zadaci — fizika.

Molimo rešavaoce da se u svemu pridržavaju ovog **uputstva**. Rešenja šalžite običnom poštom a ne preporučno kako se ne biste izlagali nepotrebnim troškovima!

NAGRADNI ZADATAK 1

Odredite gustinu krompira koristeći kuhinjsku vagu i neki sud sa vodom.

Opis metode, rezultate merenja i konačan rezultat poslati na adresu Matematički list, p. p. 728, 11001 Beograd. Na kovertu **obavezno** naznačite: Nagradni zadatak Mladog fizičara. Na samom radu napišite svoje ime i prezime, razred i školu, adresu stanovanja. Radove poslati najkasnije do 30. VI 1977. godine.

Za tačno rešenje ovog zadatka, Mladi fizičar će nagraditi 20 učenika. Po potrebi odlučiće žreb.

REŠENJA KONKURSNIH ZADATAKA

Iz malog fizičara I' 3

A) Za učenike VII razreda

18. Aerostat, mase 500 kg i zapremine 600 m³, kreće se u vertikalnom pravcu naviše, ravnomerno ubrzano. Koliku će brzinu dostići aerostat za 10 s od početka kretanja? Za gustinu vazduha uzeti 1,3 kg/m³. Otpor vazduha zanemariti.

Na aerostat, u toku kretanja, deluju, duž vertikalnog pravca, dve sile suprotnog smeru: sila potiska ($F_p = \rho Vg$) i Zemljina teža ($Q = mg$). Pošto ove sile imaju isti pravac a suprotan smer intezitet njihove rezultante je

$$F_r = \rho Vg - mg = \left(1,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 600 \text{ m}^3 - 500 \text{ kg} \right) \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 2746,8 \text{ N}$$

Pod dejstvom ove rezultante aerostat će se kretati, jednoliko ubrzano, ubrzanjem (a) koje se dobija iz II Njutnovog zakona

$$a = \frac{F_r}{m} = \frac{2746,8 \text{ N}}{500 \text{ kg}} = 5,49 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

pa je brzina aerostata u trenutku $t = 10 \text{ s}$

$$v = at = 5,49 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10 \text{ s} = 54,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

19. Kolike su jačine sila kojima treba delovati na telo, mase 1 kg, da bi se ono kretalo ubrzanjem 3 m/s²: a) vertikalno naviše, b) vertikalno naniže?

Da bi se telo kretalo vertikalno naviše, potrebno je na njega delovati u vertikalnom pravcu silom (F_1) koja će imati veći intezitet i suprotan smer od Zemljine teže. Intezitet rezultante ovih dveju sile, prema II Njutnovom zakonu, jednak je proizvodu mase tela i njegovog ubrzanja:

$$F_1 - mg = ma$$

pa je intenzitet sile (F_1)

$$F_1 = m(g + a) = 1 \text{ kg} \left(9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) = 12,81 \text{ N}$$

Ako na telo deluje sila (F_2) koja ima manji intezitet a suprotan smer od Zemljine teže, telo će se kretati vertikalno naniže ubrzanjem (a) koje je manje od ubrzanja teže (g). U tom slučaju je prema II Njutnovom zakonu

$$mg - F_2 = ma$$

pa je

$$F_2 = m(g - a) = 1 \text{ kg} \left(9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) = 6,81 \text{ N}$$

20. Telo, mase 5 kg, kreće se po horizontalnoj podlozi, pod dejstvom sile koja deluje u pravcu njegovog kretanja. Jačina te sile je 19,6 N a koeficijent trenje klizanja između tela i podloge je 0,2. Za koje vreme od početka kretanja će telo dostići brzinu 19,6 m/s?

Pošto na telo deluju dve sile istog pravca a suprotnog smeru, intezitet rezultujuće sile biće jednak razlici inteziteta sile $F = 19,6 \text{ N}$ i inteziteta sile trenja $F_t = \mu mg$. Iz II Njutnovog zakona dobija se da je ubrzanje tela

$$a = \frac{F - F_t}{m} = \frac{19,6 \text{ N} - 0,2 \cdot 5 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{5 \text{ kg}} = 1,96 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Vreme (t) za koje će telo dostići brzinu $v = 19,6 \text{ m/s}$, može se naći iz formule za brzinu jednoliko ubrzanog kretanja

$$t = \frac{v}{a} = \frac{19,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1,96 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 10 \text{ s}$$

B) Za učenike VIII razreda

21. Od nikelinske žice, poprečnog preseka 10 mm^2 , napravljen je grejač koji pri struji 5,0 A, za 14 minuta, zagreje 1,5 kg vode za 84°C . Kolika je dužina žice koja je upotrebljena za izradu ovog grejača? Specifični otpor nikelina je $0,42 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ a specifična toplota vode je $1 \text{ cal/g}^\circ \text{C}$. Gubitke vode pri zagrevanju zanemariti.

Pošto nema gubitaka, količina toplote oslobođena u grejaču u potpunosti se troši na zagrevanje vode

$$0,24 RI^2t = mc(\theta_2 - \theta_1)$$

Iz prethodne jednačine se može naći R :

$$R = \frac{mc(\theta_2 - \theta_1)}{0,24 I^2 t} = \frac{1,5 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \cdot 84^\circ\text{C}}{0,24 \cdot 5^2 \cdot 840 \text{ cal}} = 25 \Omega$$

pa je dužina nikelinske žice

$$l = \frac{RS}{\rho} = \frac{26 \Omega \cdot 10 \text{ mm}^2}{0,42 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}} = 60 \text{ m}$$

Napomena. U tekstu ovog zadatka koji je odštampan u prošlom broju, za poprečni presek nikelinske žice, umesto vrednosti $0,10 \text{ mm}^2$, pogrešno je odštampana vrednost 10 mm^2 pa se zbog toga dobija ne-realna dužina žice grejača.

22. Dva otpornika čiji su otpori 20Ω i 1000Ω , vezana su redno i priključena na napon 102 V . Koliko će se promeniti napon na otpornicima priključivanjem voltmetra na svaki otpornik posebno? Unutrašnji otpor voltmetra je 1000Ω .

Jačina struje koja protiče kroz redno vezane otpore $R_1 = 20 \Omega$ i $R_2 = 1000 \Omega$ kada su priključeni na napon $U = 102 \text{ V}$ nalazi se iz Omovog zakona

$$I = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{102 \text{ V}}{20 \Omega + 1000 \Omega} = 0,1 \text{ A}$$

a takođe, primenom Omovog zakona se nalaze i naponi na otporima R_1 i R_2 :

$$U_1 = R_1 I = 20 \Omega \cdot 0,1 \text{ A} = 2 \text{ V}, \quad U_2 = R_2 I = 1000 \Omega \cdot 0,1 \text{ A} = 100 \text{ V}.$$

Kada se paralelno otporu R_1 veže voltmetar unutrašnjeg otpora R_v otpor ove paralelne veze biće

$$R'_p = \frac{R_1 R_v}{R_1 + R_v} = \frac{20 \Omega \cdot 1000 \Omega}{20 \Omega + 1000 \Omega} = 19,6 \Omega$$

dok će ukupni otpor biti

$$R' = R'_p + R_2 = 19,6 \Omega + 1000 \Omega = 1019,6 \Omega$$

U ovom slučaju jačina struje je

$$I_1 = \frac{U}{R'} = \frac{102 \text{ V}}{1019,6 \Omega} = 0,10004 \text{ A}$$

pa su naponi na otporima R_1 i R_2

$$U'_1 = R'_p I_1 = 19,6 \Omega \cdot 0,10004 \text{ A} = 1,96 \text{ V},$$

$$U'_2 = R_2 I_1 = 1000 \Omega \cdot 0,10004 \text{ A} = 100,04 \text{ V}$$

Prema tome, promena napona na otporima R_1 i R_2 , zbog priključivanja voltmetra, paralelno otporu R_1 biće

$$U_1 - U'_1 = 2,0 \text{ V} - 1,96 \text{ V} = 0,04 \text{ V}, \quad U_2 - U'_2 = 100 \text{ V} - 100,04 \text{ V} = -0,04 \text{ V}$$

Na sličan način dobija se da je, u slučaju kada je voltmetar paralelno vezan otporu R_2 , ukupni otpor

$$R'' = R_1 + \frac{R_2 \cdot R_v}{R_2 + R_v} = 20 \Omega + \frac{1000 \Omega \cdot 1000 \Omega}{1000 \Omega + 1000 \Omega} = 520 \Omega$$

U ovom slučaju jačina struje i naponi na otporima R_1 i R_2 biće

$$I_2 = \frac{U}{R''} = 0,196 \text{ A}, \quad U_1'' = R_1 \cdot I_2 = 3,92 \text{ V}, \quad U_2'' = \frac{R_2 \cdot R_v}{R_v + R_2} I_2 = 98,08 \text{ V}$$

pa su odgovarajuće promene napona

$$U_1 - U_1'' = -1,92 \text{ V}, \quad U_2 - U_2'' = 1,92 \text{ V}$$

23. Voltmetar, predviđen za merenje napona do 5 V, ima unutrašnji otpor 200Ω . Koliki otpor treba priključiti voltmetru pa da se može koristiti za merenje napona do 100 V?

Da bi napon na voltmetru bio 5 V i pri merenju napona od 100 V, treba priključiti, redno voltmetru, otpor na kome će biti napon $U_R = 95 \text{ V}$. Pošto su kod redne veze naponi na otporima upravno proporcionalni otporima

$$\frac{U_R}{U_V} = \frac{R}{R_V}$$

otpor R biće

$$R = R_V \frac{U_R}{U_V} = 200 \Omega \cdot \frac{95 \text{ V}}{5 \text{ V}} = 3800 \Omega$$

gde je $R = 200 \Omega$ otpor voltmetra a $U_V = 5 \text{ V}$ dozvoljeni napon voltmetra.

PRAVILNA REŠENJA KONKURSNIH ZADATAKA DOSTAVILI SU:

1. OŠ „Milica Pavlović“, Čačak: Ostojić Miodrag, 18, 19, 20; Stojanović Dejan, 18, 19, 20; Erić Zorana, 23.
2. OŠ „Njegoš“, Niš: Tonic Branislav, 18; Vukotić Petar, 18, 20.
3. OŠ „Rada Miljković“, Svetozarevo: Armuš Violeta, 21; Nešković Ljiljana, 21.
4. OŠ „Nada Purić“, Valjevo: Jočić Tatjana, 21; Vlajković Nina, 21.
5. OŠ „Joca Milosavljević“, Bagdan: Živković Slavoljub, 21, 23; Popović Goran, 21.
6. OŠ „Milan Milošević—Ćopo“, Mrčajevci: Pavlović Slavica, 21; Stefanović Vesna, 21, 23.
7. OŠ „Jovan Popović“, Knićanin: Milosavljević Jaroslava, 21; Stanković Negica, 21.
8. OŠ „Jovan Miodragović“, Beograd: Spasić Goran, 18, 19, 20; Rasulić Aleksandar, 18, 19, 20.
9. OŠ „August Šeona“, Zagreb: Grčarac Tomislav, 18, 19, 20.
10. OŠ „Milan Munjas“, Ub: Gajić Zoran, 19, 20.
11. OŠ „Stevan Sindelić“, Veliki Popović: Simić Dejan, 18, 19, 20.
12. OŠ „B. Radičević“, Pančevo: Jovanović Predrag, 18, 19, 20, 21, 22, 23.
13. OŠ „Svetozar Miletić“, Zemun: Dragojević Predrag, 21, 22.
14. OŠ „Mitar Trifunović—Učo“, Zvornik: Todić Milan, 21.
15. OŠ „V. I. Lenjin“, Ploča: Lapčević Svetlana, 21.
16. OŠ „Vuk Karadžić“, Surčin: Bilić Mirjana, 23.
17. OŠ „Jon Kreanga“, Nikinci: Surća Trajan, 21, 23.
18. OŠ „Dušan Radonić“, Arandelovac: Andrić Mirjana, 21.
19. OŠ „29. Novembar“, Pirot: Pejčić Dragana, 21.
20. OŠ „Josip Pančić“, Baljevac na Ibru: Vuković Mihailo, 21, 23.
21. OŠ „Braća Ribar“, Tuzla: Murgić Azra, 21.
22. OŠ „Živadin Apostolović“, Trstenik: Pejić Goran, 21.
23. OŠ „Branko Parać“, Beograd: Stevanović Jovanka, 18.
24. OŠ „Savo Pejanović“, Titograd: Šaranović Mirko, 21, 22, 23.
25. OŠ „Mladen Marković“, Vitina: Milkić Svetlana, 21.
26. OŠ „Vuk Karadžić“, Pirot: Đorđević Mirjana, 21, 23.
27. OŠ „Kosta Stamenković“, Leskovac: Đorđević Vera, 18, 19, 20, 21, 22, 23.

IZ REDAKCIJE

Konkurs

Za sastavljanje ukrštenih reči, rebusa i sl. u kojima bi sadržaj bio vezan za fiziku, astronomiju i druge srodne nauke fizici. Najbolji sastavi biće nagrađeni i štampani.

IZ REDAKCIJE

Autorima članaka

Autore članka molimo da uvažavaju, prilikom slanja rukopisa sledeće:

- 1) Članak treba da bude otkucan mašinom,
- 2) Slike, fotografije, tabele i slične stvari moraju biti priložene prilikom predaje rukopisa,
- 3) Ono što treba da bude štampano kurzivom podvući,
- 4) Obavezno poslati tačnu adresu i broj žiro-računa ili izjavu u kojoj će autor reći da nema žiro-računa.

REČNIK NEPOZNATIH POJMOVA I IZRAZA

indukcija	= uvođenje, zaključivanje od pojedinačnog i posebnog na opšte
hobi	= omiljeno zanimanje, naročito u dokolici
tektonski od tektonika	= slaganje i razlaganje, odnosno pomeranje elemenata neke celine, na primer elemenata u unutrašnjem sastavu zemlje (geotektonika). Po tome se ovi nazivi upotrebljavaju i za odgovarajuće nauke
rang	= stepen, red u nekom nizu ili redosledu, prema položaju ili značaju
ritam	= ravnomerno, odmereno i pravilno kretanje, u hodu, muzici, pesmi itd.
stopa	= stara jedinica za merenje dužine, oko 30 cm
palac	= stara jedinica za merenje dužine, od 2—3 cm
korpus delikti (korpus delicti)	= pravnički izraz za predmet kojim se dokazuje krivica
nekropola	= grad mrtvih, podzemna grobnica, groblje kod starih Egipćana i Grka.
bareljef	= plići, slabije ispupčeni vajarski rad na ravnoj površini
konzola	= podupirač, za držanje, vešanje; različitih oblika. Osnovni je deo izvučena šipka, nepoduprta ili poduprta
arheologija	= nauka o ispitivanju starina
Sumeri, Sumeri	= jedan od najstarijih starih naroda
kantar, cantaro (italijanska reč)	= naziv za vage sa raznokrakom polugom (pijačne)
graduisanje ili graduiranje	= podela na delove (stepene, milimetre i dr.)
Pompeja	= stari grad u Italiji, uništio ga 79. god. vulkan Vezuv
bista	= poprsje, kao kip ili kao slika

KNJIGE I ČASOPISI

1) Priroda — Hrvatsko prirodoslavno društvo. Zagreb, Ilica 16/III. Izlazi mesečno.

2) Proteus (s dodatkom „Naše nebo“) — Prirodoslovno društvo Slovenije, Mladinska knjiga, Ljubljana, Titova 145. Izlazi mesečno na slovenačkom.

3) Vasiona — Časopis za astronomiju i astrofiziku. Astronomsko društvo „Ruđer Bošković“, Beograd. Narodna opservatorija, Kalemegdan. Izlazi tromesečno.

4) ABC tehnike — Narodna tehnika SR Hrvatske. Zagreb, Dalmatinska 12. Izlazi mesečno.

5) Čovjek i svemir — Poljudno-znanstveni časopis. Zvezdarnica u Zagrebu i Astronomsko-astronautičko društvo SRH. Zagreb, Opatička 22. Izlazi dvomesečno.

6) Galaksija — Časopis za popularizaciju nauke s časopisom za vazduhoplovstvo. Novinsko-izdavačko preduzeće „Duga“ Beograd, Vlajkovićeve 8. Izlazi mesečno.

7) Tehničke novine — Jugoslovenski list za nauku i tehniku. List Veća narodne tehnike — Saveza organizacija za tehničku kulturu Jugoslavije. Tehnička knjiga, izdavačko preduzeće. Beograd, 7 jula 26/I. Izlazi mesečno.

8) Življenje in Tehnika — Revija za poljudno tehniko, znanost in amaterstvo. Tehniška založba Slovenije. Ljubljana, Lepi pot. Izlazi mesečno.

Jeftino putovanje

„Nekome je palo na um da jeftino putuje sa Istoka na Zapad na sledeći način. Podigao bi se s balonom visoko iznad Zemljine površine i sačekao da se Zemlja obrne toliko da se mesto kuda putuje nađe ispod balona. Ostalo bi mu samo da se spusti. Da li je i zbog čega ovakvo putovanje moguće, odnosno nemoguće?“

S. B. (Beograd)

Anegdota

Amper (Ampere, Andre Marie) bio je poznat po svojoj rasejanosti. Za njega se priča da je jednom prilikom išao ulicom, rešavajući, kao i obično, onako napamet neki složeni problem. Zaokupljen tako složenim računom, on se uopšte nije iznenadio ugledavši pred sobom prekrasnu crnu tablu; mirno je iz svog redengota izvadio komad krede i počeo da zapisuje rezultate; nije bio zbunjen ni kada je tabla počela da se ispred njega kreće, najpre sporije a zatim sve brže, tako da je njegovo koračanje za njom na kraju prešlo u trk.

Tabla je u stvari bila zadnja strana neke kočije.

B. Š. (Beograd)