

Kar pa ne moremo poočevati, ali kar učenci ne poznajo iz lastne izkušnje, o tem ne učimo v ljudske šoli; vsaj prirodoslovje namerava, da se učenci vadijo v opazovanji in med tem seznanijo z najvažnimi prikaznimi in napravami. Mislimo torej, da načrt zahteva le opazovanje luknjičavosti onih teles, pri katerih vidimo luknjice s prostim očesom in ne zahteva izvajanje zakona, da so vsa telesa luknjičava, kakor se to zgodi v prirodoslovji. Potem pa spada ta tvarina v načrt za zorno pouko*) in ne v načrt za prirodoslovje. (Dalje prih.)

Naravoznanstvo v ljudski šoli.

16. Nihalo (Pendel).

Tukaj vidite, da sem privezal svinčeno kroglico na konec niti, drugi konec ovijem okoli ravnila ali okoli palčice, ter jo potem v roki deržim. Še bolje pa bode, da jo položim na mizo ali na omaro v vodoravni legi tako, da se more konec s svinčeno kroglico dovoljno sem in tje gibati ali nihati. To orodje zovemo nihalo (mahalo).

Sedaj pa hočemo narediti z nihalom nekatere poskušnje. Ako opazujemo nihalo, ko je mirno, prepričamo se, da je le-to kakor svinčenica v navpični nameri. — Sedaj odmaknem kroglico nekoliko proti desni (ali levi) strani iz navpične namere. — Kaj zapazite? — Kroglica, ako jo spustim, noče obstati v novi legi in nameri, ampak ona hiti z neko hitrostjo in naglostjo v prvotno svojo namero, iz katere sem jo bil po sili odmaknil. — Pa še nekaj družega zapazimo pri tem: kroglica se namreč nekoliko od svoje prvotne namere dalje na nasprotno stran oddali, do neke meje, kjer se ustavi, ter se verne v navpično namero, katero pa zopet nekoliko prestopi, nekako tako daleč, kakor je bila oddaljena s začetka gibanja. Nihalo se je gibalo sem in tja, in obla se je gibala vselej v krogu. Tako gibanje sem in tja zovemo in imenujemo nihati ali kolebati. Kaj je tedaj nihanje ali kolebanje nihala? — (Kolebanje nihala je gibanje nihala sem in tja, kjer nareja teža vselej kroge.) Krožna čerta, katero nihalo preteče, zove se pa nihavni krog.

Ta poskus se sedaj še enkrat ponovi, da se učencem pokaže in pojasni, kako se obla približa najprej poveršju zemlje, na to se od tega oddalji, — ter da je nihalo v navpični nameri vselej v najnižji legi. — Učenci naj se pri tem tudi opozoré, da se pri gibanji ali kolebanji nihala verši in godi neprestano padanje in vstajenje oblice. — Padanje oblice traja od začetka gibanja iz poprečne lege tako dolgo, da pride

*) Tudi fizika spada v zorno pouko v širjem pomenu, a pri njej ne opazujemo samo, ampak tudi izvajamo iz opazevanega zakon; zato je pa ona le mogoča na višji stopnji ljudske šole.

kroglica v ravnopično lego ali namero. Ustajenje kroglice pa se prične od te lege, ter traja, da dospe kroglica poprečno lego nasprotni strani ravno čerto, v kateri nihalo koleba ali niha.

Dolgost enega kolebanja pri nihalu računi se od začetka padanja do konec vstajenja. Nihanje ali kolebanje nihala traja tedaj tako dolgo, kolikor časa potrebuje kroglica, da preteče krožni pot nihavnih ravnih čert.

Sedaj si pa hočemo ogledati in imenovati pa še sile, katere nihalo zagibljejo, ter ga tudi v tem stanu nekoliko časa obderžé in ohranijo, preje, kakor delamo z nihalom še druge poskušnje.

Gledé prosto padlih teles nam je že od prejšnjih premišljevanj znano, da je privlačnost zemlje, katera jih sili, da se v navpični nameri gibljejo proti poveršini zemlje. Katera sila pa sili kroglico na nihalu, da ona proti zemljini poveršini pada? — Kdo bode še dvomil, da tega ne dela druga sila, nego privlačnost naše zemlje! Da se krogla v ravni navpični čerti ne giblje, ampak vedno v krogu, temu ne more biti družega vzroka; to poterjuje tudi nit, katera kroglo sili, da v taki nameri pada. Padanje krogle je tedaj delo ali učinek težnosti naše zemlje.

Kako se pa imenuje sila, katera deluje, da se krogla ustavi? — Ker kroglica od zunaj od nikoder in nikoga ne dobi prilike in vzroka, da bi šla iz stanja miru v navpično namero, toraj mora imeti zato nagnjenost v sebi; ta pa je mogla le vsled gibanja v njo priti in se oživetí, takrat ko je padala. Nam je že znana sila, katera bi rada gibajoče telo v takem stanu ohranila, imenovali smo jo zato stanovitost. Ustavljenje kroglice smemo tedaj pripisovati sili stanovitosti. Da pa ta sila v tem slučaju ravnočertno ne deluje, ampak v nameri okrožne čerte, ima pa zopet svoj vzrok v niti nihala.

Po vsem tem poskusite sedaj nihanje ali kolebanje nihala razložiti!

Sedaj pa vzamem dvoje enako dolgih nihalov, ter ju ob jednom zaniham (zamajem, zaženem) vendar tako, da dela jedno večé (vendar ne prevelike) nihaje — nihljeje — (Schwingungen) od družega, kaj zapazimo sedaj? Veči (daljši) nihaji ne potrebujejo več časa od manjših. Nihalo z večimi nihaji t. j. ki dela večé nihaje, giblje se (maha) hitreje od družega, in tako je mogoče, da v tistem času preteče in prehodi večó pot od družega.

Ako bi vzeli nihalo, ki doverši jeden nihaj (Schwingung) v jedni sekundi, in je ravno sedaj zamajemo (zagibljemo), prepričamo se, da so nihaji sicer manjši, a čas je vedno tisti.

Ako to opazujemo na nihalu, tedaj stavimo glede njega ta-le zakon: Dve nihali jednake dolgosti napravite v istem času jednako število nihajev.

Sedaj vzamem daljše in krajše nihalo ter ji zamajem (zaniham) tako, da se daljše počasneje maje, kakor krajše. — Ako rabimo od sedaj

le daljše nihalo, ter je (nihalo) vedno polagoma krajšamo, prepričamo se, da so nihaji toliko hitrejši, kolikor je nihalo krajše. Reči tedaj smemo, da daljše nihalo bolj počasno niha od krajšega.

Da se o tem še bolj prepričamo, poskusimo še naslednje. Nihalo dolgo 0'99 m. (tedaj skoro 1 meter) zagibljemo ter gledamo na uro. Koliko časa je preteklo za nihaj? — Ravno jedno sekundo! — Ako bi hoteli za jeden nihaj porabiti 2 sekundi, tedaj bi moralo biti nihalo gotovo še daljše. Znabiti ravno še jedenkrat tako dolgo, kakor v prvem slučaju? — Hočemo tedaj poskusiti! — Glejte, to ne zadostuje! Toraj je hočemo še podaljšati! Zopet ne zadostuje! — Še le sedaj, po večkratni poskušnji smo do tega prišli, da je treba za to štirikrat večje dolgosti (skoraj 4×1 m.). Ako hočemo imeti pa jeden nihaj v 3 sekundah, tedaj moramo vzeti v ta namen 9 kratno dolgost (skoraj 9×1 m.). Iz tega posnamemo:

1 sekunda časa 1×38 palcev ali skoraj 1 m. dolgo nihalo.

2 sekundi " 4×38 " " " 4 " " "

3 sekunde " 9×38 " " " 9 " " "

Dolgosti nihala so tedaj kakor kvadratna števila časa jednega nihljeja.

To se vjema s zakonom pada, kjer rasto prostori pada, kakor kvadratna števila časa. Verši in godi se pa tudi res pri nihanju nihala neko vedno se ponavljajoče padanje, kar smo že prej slišali, dasiravno ne v prav ravni, navpični, ampak le v krogasti poti in nameri.

Sedaj hočem razdeliti nit nihala v devet enacih delov, ter jih zaznamovati s številkami 1, 4 in 9. — Ako sedaj primerjamo dolgost poprečnih potov posameznih nihajev, tedaj vidimo, da pota v primeri rasto, kakor 1, 4 in 9.

Za štirikratno pot je pri priprosto padlih telesih potreba dvakratnega, za 9 kratno 3 kratnega časa. Pervotno število od 4 je 2, od 9 pa 3. Reči tedaj smemo, da je čas dolgosti nihajev (nihljejev) dveh nihalo, kakor ste kvadratni števili dolgosti nihalov enega k družemu.

Nihalo, katero prehodi krožni pot v 2 sekundah, giblje se še jedenkrat tako počasi, ali polovico tako hitro, kakor drugo nihalo, katero ta pot v 1 sekundi prehodi. Ako potrebuje nihalo za jeden nihaj 3 sekunde, tedaj se 3krat tako počasi ali za $\frac{1}{3}$ krat tako naglo giblje, od onega, kateri naredi jeden nihaj vjedni sekundi. Ako n. pr. zaznamovamo s številkami 1, 2, 3 čas nihajev, tedaj raste tudi zakasnenje od 1 do 2 in 3, ali kar je vse eno; hitrost se manjša, kakor se manjša 3 do 2 in 2 do 1.

Za drugi zakon pri nihalu smemo tedaj reči: „Daljša nihala kolebajo (mahajo) bolj počasi od krajših, insicer je hitrost v nasprotnem razmerju pervotnih števil z dolgostjo nihala.

Ako je dolgost nihala n. pr. 1, 4, 9, tedaj so pervotna števila 1, 2, 3, nasprotno razmerje teh števil je 3, 2, 1. — Ako se majete (nihate)

dve nihali, od katerih je jedno še enkrat tako dolgo, kakor drugo, tedaj se takoj lahko o tem prepričamo, da krajše nihalo v istem času dva nihaja naredi, daljši pa le jednega. Koliko nihajev naredi krajše nihalo, ako je daljše 3krat tako dolgo? (Dalje prih.)

Dopisi in novice.

Koliko potroši država za šolstvo po slovenskih pokrajinah? (Izv. dop. »Slov. Nar.«) Ako pregledujemo državni proračun naučnega ministerstva, vidimo, da tudi država velike svote za šolstvo izdava. Ona vzdržuje sicer po obstoječih zakonih samo srednje šole, vseučilišča, učiteljska izobraževališča, ter plačuje šolsko nadzorstvo za vse različne učilnice, ker skrb za narodno šolstvo imajo občine, okraji in dežele, katere v novejšem času v to svrhu z ozirom na davkovske moči v istini preveliko storé. Zanimati utegte čestite citatelje, kolika bremena nosi država za šolstvo po pokrajinah, kjer Slovenci bivamo.

	Srednje šolstvo gold.	Učiteljska gold.	Šolsko nadz. gold.
Na Štajerskem stane	156.586	68.297	53.683
> Koroskem >	64.189	23.496	16.534
> Kranjskem >	102.868	33.171	} 29.068
V Trstu >	25.851	23.874	
Na Goriškem >	30.447	—	
V Istri >	44.556	29.955	

Ako to število primerjamo z državnimi potroški družih dežel in v pošteb jemljemo število prebivalcev teh dežel in drugod, najdemo, da se za naše dežele primeroma premajhene svote dovoljujejo. Primerjal sem v tej zadevi Kranjsko z Dolenjo Avstrijo in našel, da bi z ozirom na število Kranjcev in Dolenjih Avstrijcev dohajalo kranjskeje deželi okolo 130.000 gold. (namesto preliminiranih 102.000 gold.) za srednje šolstvo, in za učiteljska 37.000 gold. (namesto v proračun vzetih 33.000 gold.). Vendar ta števila niso toliko zanimiva še, nego sledeča:

V podporo ljudskega šolstva, za katero skrbeti sicer nij dolžnost države, vzeto je v proračun:

Za solnograško ljudsko šolstvo	13.299	gold.
> tirolsko >	18.244	>
> štirsko >	1.680	>
> kranjsko >	1.294	>
> primorsko >	44.038	>
> dalmatinsko >	12.997	>
> češko >	610	>

skupaj . 92.162 gold.

Na Solnograškem se bode s svoto 13.000 gold. zidanje šolskih poslopij podpiralo; na Češkem se bode porabila mala svotica 610 gold. za podpore praškega zavoda za gluhoneme. Kaj se bode z malimi svotami, ki so za Kranjsko in Štajersko namenjeni, podpiralo, tega ne morem povzeti iz poročila, katero mi je druge date dalo. Ali vir, po katerem poročam, pa mi odločno in jasno pove, da velike svote, katere bode država dala za (južno) Tirolsko, Primorsko