

Leonardo da Vinči

Plavi plamen

Ogledi [1]

Prevela

NADA UZELAC



Akustika

[Akustika]

O zvuku koji može da se javi u vodi kao onamo u šancu Sant Andela.

C. A. 65 r. a

ZVUK EHA

Zvuk eha je ili neprekidan ili naizmeničan, javlja se kao jednoličan ili složen, kratkog je ili dugog veka, određene ili neodređene melodije, u neposrednoj blizini ili na velikoj udaljenosti.

Neprekidan je kad je površina na kojoj eho nastaje ujednačeno konkavna. Zvuk eha je naizmeničan kad je površina koja ga proizvodi izlomljena ili isprekidana. Jednoličan je kad nastaje samo na jednom mestu. Složen je kad nastaje na nekoliko mesta. Kratak je i dugovek, kao kad zavija unutar zvana, kad se ono udari, ili u cisterni ili nekom drugom šupljem prostoru, ili u oblacima kod kojih se zvuk javlja na određenoj udaljenosti u pravilnim vremenskim razmacima, postajući sve slabiji, i nalik je talasu koji se u krugovima širi po moru.

Zvuk često izgleda kao da dopire iz pravca eha, a ne s onog mesta gde se javlja stvaran zvuk; slično se dogo-

dilo u Gera d'Adi, kad je požar koji je buknuo, u vazduhu prouzrokovao dvanaest jezivih odraza na dvanaest oblaka, a da je uzrok tome ostao neutvrđen. C. A. 77 v. b

Da li pun krug koji u vazduhu stvara čovekov glas nosi sobom sve izgovorene reči, budući da deo ovog kruga, pošto naiđe na uvo drugog čoveka, ne prenosi deo onoga što je izgovorio nego celinu:

Ovo je pokazano u slučaju svetlosti, i trebalo bi da budete u stanju da kažete da li sva svetlost osvetljava celo zdanje, budući da deo ovog zdanja ne bi bio osvetljen samo jednim delom ovog svetla.

Ako želite da osporite ovo gledište i kažete da ova svetlost osvetljava pomenuti deo zdanja, ne svojom celinom nego samo delom, daću vam primer jednog ili dva ogledala postavljena u različitim položajima na ovom mestu, tako da će svaki deo ogledala obuhvatati ukupnu količinu pomenute svetlosti; to pokazuje da se sva svetlost zatiče na svem ovom zdanju i da se sva zatiče u svakom njegovom delu; isto važi za glas na njegovom putu. C. A. 199 v. b

[Dijagram]

Ovim dvoma pravilima, to jest onom o udarcu i onom o snazi, moguće je iskazati odnose koje je Piktgora¹ koristio u svojoj muzici. C. A. 267 r. a

O ZVUKU KOJI SE, POSLE UDARCA, NAIZGLED ZADRŽAVA UNUTAR ZVONA

„Zvuk koji se zadržava, ili naizgled zadržava, unutar zvona, pošto se ono udari, ne nalazi se u zvonu nego u

¹ Tako stoji u izvorniku.

uvalu onog ko sluša, i uvo u sebi zadržava sliku udara o zvono koji je čulo, i ona nestaje veoma sporo, poput slike koju sunce utiskuje u oku, i koja blede veoma sporo i na kraju se uopšte ne vidi.“

Dokaz za suprotno

Da je pomenuto gledište tačno, ne biste bili u stanju da izvedete da zvuk zvona naglo prestane tako što biste ga dodirnuli dlanom, naročito u početku, jer, svakako, ako biste ga dodirnuli rukom ne bi se dogodilo da uvo istovremeno ostane bez zvuka; s druge strane, vidimo da ako se, pošto se udar izvede, ruka položi na predmet koji je pobuđen – zvuk odjednom nestaje.

C. A. 332 v. a

[Trbuhozborenje]

Uvo obmanjuje perspektiva glasa koji izgleda kao da seže u daljinu i ne menja svoj položaj. C. A. 357 v. b

Ako čovek skače na vrhovima stopala, njegova težina ne proizvodi nikakav zvuk.

Tr 5 a

Postavljam pitanje da li ovlaš zvuk u neposrednoj blizini može da se učini kao glasan zvuk u daljini.

Tr. 12 a

PRIRODA DEJSTVA GRMLJAVINE TOPA

Gruvanje topa prouzrokuje nagla provala vatre koja se odbija od vazduha koji pruža otpor, a to izaziva količina baruta zapaljena u cevi topa; i budući da ne opaža prostor koji bi mu omogućio širenje, priroda ga navo-

di da, uz prasak, potraži mesto pogodno za sopstveno širenje, i slamajući ili odnoseći pred sobom prepreke slabije od sebe, on krči sebi put ka slobodnom vazduhu; i budući da nije kadar da umakne onom brzinom kojom je napadnut, zbog toga što je vatra daleko nestalnija od vazduha, sledi da vazduh, pošto nije u istoj meri nestalan kao vatra, nije u stanju da prokrči sebi put onom brzinom kojom ga vatra opsega, i stoga se javlja otpor, a otpor je uzrok velikoj grmljavini i gruvanju topa.

Međutim, ako bi se top okrenuo uz jak vetar, u tom slučaju grmljavina bi bila veća zbog toga što bi se vazduh više opirao vatri i, shodno tome, proizvodio bi manje gruvanja ako bi se okrenuo niz vetar, jer bi se tad javljao manji otpor.

U močvarnim predelima, ili na drugim otvorenim prostorima, top će proizvoditi glasniji zvuk ako je u blizini, a na manjoj razdaljini opaziće se da će, na planinama ili drugim mestima gde ima svežeg vazduha, ako je podjednako gust ili razređen i bez vetra, grmljavina biti podjednako primetna i oko njenog izvora i širiće se kružno, baš kao što se širi voda kad se u nju baci kamen; i, na onom mestu gde se upotrebe slična oruđa, okolni vazduh skršiće ili razbacati sva tela male otporne moći. Sve velike posude s širokim otvorima biće polomljene, kao i prozori od papira i slične stvari; okolni krovovi trešće se na potpornim gredama; i to će se dogoditi čak i ako mnogi prozori i vrata ostanu otvoreni, a zidovi koji su tanki i bez nosača postaće veoma opasni.

To se događa zbog toga što se vazduh nadima i navaljuje napolje i teži da izmiče u svim pravcima u kojima je kretanje moguće. Vrata, prozori, drveće i sve

nalik ovom biće pretumbano, i ako odapnete strelu ovlaš pričvršćenu za kamenčić ona će, usled kretanja ovog vazduha, odleteti šest milja odatle.

Tr. 44 a

KAKVA JE PRIRODA ZVUKA PROIZVEDENOG UDAROM?

Vreme za koje nastaje udar najkraće je za koje je čovek kadar i nijedno telo nije tako veliko kao ono koje se, pošto je mirovalo, pokreće istog trena kad je iznenada primilo pobudu; a taj pokret odbija se kroz vazduh i vazduh proizvodi zvuk dok dodiruje stvar koja je pokrenuta.

DA LI SE ZVUK NALAZI U ČEKIĆU ILI U NAKOVNJU

Budući da nakovanj nije okačen, on ne može da odzvanja. Čekić odzvanja prilikom trzaja koji nastaje posle udarca, a ako nakovanj odzvanja istom dubinom zvuka koji povrh njega proizvodi svaki mali čekić, kao što čini zvono sa svakim mogućim predmetom koji ga udari, onda će se i nakovanj ponašati isto kad bude udaren drugačijim čekićem; i, dakle, ako čujete različite zvuke nastale od čekića različitih veličina, sledi da se zvuk nalazi u čekiću, a ne u nakovnju.

Zbog čega predmet koji nije okačen ne proizvodi zvuk i zbog čega kad je okačen, svaki, pa i ovlašan dodir, prekida zvuk koji on proizvodi:

Zvono, pošto se udari, proizvodi naglo treperenje a naglo treperenje prouzrokuje da ono istog časa pobudi okolni vazduh, koji odmah odzvanja.

Ometeno bilo kakvim, pa i ovlašnim dodirom, ono više ne proizvodi treperenje ili udar, i zbog toga vazduh ne odzvanja.

Ako ptica iznenada uskovitla vazduh, hoće li on da odzvanja ili ne:

Smatram da neće, zbog toga što vazduh prodire kroz telo koje ga je uskovitlalo i budući da trpi udar, shodno tome ne proizvodi zvuk.

O BOMBARDI I STRELI

Ovde kretanje vazduha zvuči moćnije od opiranja vazduha.

Tr. 64 a

O SILOVITOSTI

Tvrdim da svako telo, pokrenuto ili pobuđeno, neko vreme zadržava u sebi prirodu ovog udarca ili pokreta, i zadržava ga više ili manje u zavisnosti od toga da li je silovitost ovog udara ili pobude veća ili manja.

Primer

Osmotrite koliko udarac o zvono zadržava u sebi šum ovog okidanja.

Osmotrite koliko kamen izbačen iz bombarde zadržava prirodu ovog kretanja.

Udar zadat punom telu održaće svoj zvuk duže nego da je zadat rasutom telu, i duže će trajati zvuk onog udarca koji je zadat telu koje miruje i koje je rasuto.

Oko zadržava u sebi slike svetlosnih tela za izvesno vreme.

Tr. 73 a

Moguće je da se uvetom odredi udaljenost od udara groma, ako se najpre vidi munja, zbog sličnosti sa zvukom eha.

Glas je sav u svojoj površini o koju udara i sav u svakom njenom delu. A onaj deo koji je sazdan tako da može da odbije udar, vraća glas u toliko različitih sićušnih delova koliko je različitih položaja slušalaca.

Uvo prima zvučne slike posredstvom pravih, krivih i izlomljenih linija i nikakvo uvrtanje ne može da poremeti njegovu funkciju.

A 19 r.

Glas, pošto je dopro do predmeta, vratiće se do uveća linijom gotovo istovetnom liniji upada; to je linija koja nosi glas od njegovog izvorišta do mesta gde se ovaj glas prestrojava; a ovaj glas ponaša se na način na koji se ponaša stvar koju vidimo u ogledalu, koja je sva u svom ogledalu i sva u svakom njegovom delu. Stoga, recimo da je *a b* ogledalo, a da je *c* stvar koja se ogleda; kao što je *c* izloženo svim delovima ogledala, tako su i svi delovi ogledala izloženi *c*; stoga, *c* je celo u svom ogledalu i celo u svim njegovim delovima; a celo je u njegovim delovima zbog toga što je izloženo onolikom mnoštvu različitih delova koliko je različitih položaja posmatrača...

Kao primer, uzmimo sunce: ako hodate duž obale reke i posmatrate odraz sunca u njoj, sve vreme dok hodate duž obale reke činiće vam se da se sunce pomera zajedno s vama, a to je zbog toga što je sunce celo na [njenoj] površini i celo u svakom njenom delu.

A 19 v.

O UDARU

Udar po zvonu, proizvodi dejstvo nalik dejstvu sunca koje se utiskuje u oko, ili dejstva mirisa u vazduhu; međutim, mi želimo da utvrdimo da li dejstvo udara ostaje na zvonu ili u vazduhu, a to ćemo doznati ako stavimo uvo na površinu zvona, pošto ga udarimo.

Udar po zvonu proizvešće slab zvuk i kretanje kod drugog sličnog zvona, a struna laute, dok proizvodi zvuk, pokreće i izaziva reakciju kod slične strune sličnog zvuka kod druge laute, a to ćete opaziti ako postavite slamku na žicu nalik onoj koja proizvodi zvuk. A 22 v.

O GLASU

Da li će pregršt tananih glasova, ako se udruže, dosegnuti jačinu onog gromkog. Smatram da neće; jer, ako saberete deset hiljada glasova muva, to neće ni prineti čovekovom glasu, a ako njegov glas isitnite na deset hiljada delova, nijedan od tih delova neće dosegnuti jačinu glasa muve. A 23 r.

O ZVUKU

Da li će se dvostruko jači glas čuti dvostruko dalje. Smatram da neće, jer da je tako dva čoveka koja viču čula bi se dvostruko dalje nego jedan; međutim, iskustvo ovo ne potvrđuje. A 43 r.

Ako se potrudite da zaustavite svoj brod i potom vrh dugačke cevi zagnjurite u vodu, a drugi kraj pris-

lonite uz uvo, čućete brodove na velikoj udaljenosti od vas.

Isto možete da učinite ako vrh cevi zarijete u zemlju, jer tada ćete čuti svakog ko vam se približava iz daljine.

B 6 r.

[O ehu]

Glas, pošto potekne od čoveka i odbije se od zid, hita uvis. Ako iznad ovog zida postoji svod pod pravim uglom, gornja površina poslaće glas natrag prema njegovom izvoru.

Na koji način čovek može da proizvede eho koji će, šta god da kažete, ponoviti to u obliku sijaset glasova:

[Crtež]

Od jednog do drugog zida – sto pedeset lakata.

Glas koji izlazi iz roga stvara se na suprotnom zidu i odatle se vraća prema ovom drugom, i od drugog se [vraća] prema prvom, kao lopta koja poskakuje između dva zida sve slabije poskakujući; tako se i glas stižava.

B 90 v.

O ZVUKU KOJI NASTAJE USLED UDARA

Zvuk ne može da se čuje na tako maloj razdaljini od uva a da oko najpre ne vidi udar, a razlog je sledeći: ako prihvatimo da je vreme izvršenja udara nedeljivo, da priroda udara ne proizvodi dejstvo na telo koje se udara bez utroška vremena, da nijedno telo koje je pod dejstvom udara ne odzvanja dok je predmet kojim je izvršen udar u kontaktu s njim i da zvuk ne može da putuje od tela koje trpi udar do uva bez utroška vre-

Sadržaj

Skraćenice	7
Akustika	9
Astronomija	23
Botanika	57
Geologija	68
Fizička geografija	76
Topografske skice	129
Vazduh	147
Matematika	186
Prirodna istorija	226