1. **Skirdavome laiko susipažinti su konkrečiu kompozitoriumi ar stiliumi. Primenu, kad klausėmės a) Įvairių epochų ir kultūrų pavyzdžių b) N.A. Rimskio-Korsakovo c) S. Prokofjevo d) R. Vaughan-Williams'o e) A. Dvoržako f) orientalizmo. Jei rinksitės muzikos istorijos klausimą, reikia pasiruošti po vieną kompozitorių iš įvairių epochų, po vieną iš:  
   a) viduramžių/renesanso/baroko b) klasicizmo c) romantizmo d) XX a. (iki 1970-ųjų). Labai gerai būtų, jei turėtumėte asmeninį ryšį su ta muzika. Kam patinka klasikinė muzika, tam šis klausimas labai jau lengvas, o kam ne, labai daug jau ir nepriklausysi, tad teks rinktis kitą punktą ;)**

**Viduramžiai (476 -1400)**

* [Perotinas](https://lt.wikipedia.org/wiki/Perotinas) (XII a. pb. – XIII a. pr.)
* [Guillaume de Machaut](https://lt.wikipedia.org/wiki/Guillaume_de_Machaut) (apie 1300–1377)

**Renesansas (1400 – 1600)**

* [Giovanni Pierluigi da Palestrina](https://lt.wikipedia.org/wiki/Giovanni_Pierluigi_da_Palestrina) (1525/26–1594)!!!!! s vienu iš trijų iškiliausių Europos XVI a. antros pusės kompozitorių

**Barokas (1600-1760)**

* [Antonijus Vivaldis](https://lt.wikipedia.org/wiki/Antonijus_Vivaldis) (1678–1741)

**Klasicizmas (1730-1820)**

* [Volfgangas Amadėjus Mocartas](https://lt.wikipedia.org/wiki/Volfgangas_Amad%C4%97jus_Mocartas) (1756–1791)

**Romantizmas (1815-1910)**

[Piotras Čaikovskis](https://lt.wikipedia.org/wiki/Piotras_%C4%8Caikovskis) (1840–1893) **Piotras Iljičius Čaikovskis** – [rusų](https://lt.wikipedia.org/wiki/Rusija) [romantinės](https://lt.wikipedia.org/wiki/Romantizmas) eros kompozitorius, vienas produktyviausių vokalinės ir instrumentinės muzikos kūrėjų. Muzikai būdingas rusiškas charakteris, tačiau jo muzika buvo labiau vakarietiška, nei kitų tuometinių Rusijos kompozitorių, nes Čaikovskis sėkmingai derino rusiškas liaudies melodijas ir tarptautinius elementus. Piotras Čaikovskis gimė nedideliame Votkinsko miestelyje (Urale), metalurgijos fabriko direktoriaus šeimoje. Kai berniukui dar nebuvo suėję penkeri metai, jį ėmė mokyti prancūzė guvernantė. Būdamas šešerių metų, jis jau neblogai skaitė prancūziškai ir vokiškai. Iš kitų vaikų Piotras išsiskyrė nepaprastu švelnumu, jautrumu kito nelaimei ir bet kokiai neteisybei.

Pirmieji muzikiniai įspūdžiai, kaip pasakojo kompozitorius susiję su neapsakomo grožio liaudies dainomis ir motinos dainuojamais romansais, arijomis. Iš visų kūrinių ypač ilgai atmintyje išliko Aliabjevo „Lakštingala“, visada primindavo motina.

Svarbi vieta muzikiniame kompozitoriau auklėjime tenka Čaikovskių namuose buvusiam muzikos instrumentui orkestrinai (mechaniniams vargonams), Ant jo velenėlių buvo įrašyti V. A. Mocarto, Dž. Rosinio, V. Belinio., G. Donicečio kūriniai. Ypač gilų įspūdį berniukui darė Mocartas, vėliau tapęs vienu mėgstamiausiu jo kompozitoriumi.

[1850](https://lt.wikipedia.org/wiki/1850) m. motina nuvežė Piotrą į Peterburgo Teisės mokyklą. Vienas svarbiausių šios mokyklos privalumų buvo tas, kad čia norintiems buvo dėstoma muzika. Piotras tuoj pat įsijungė i mokyklos chorą, mokėsi skambinti fortepijonu. Kadangi jis turėjo gerą klausą ir malonų diskantą, jam dažnai tekdavo dainuoti sudėtingiausias partijas, o vienu metu net vadovauti mokyklos chorui. Laisvalaikio valandomis berniukas mėgdavo improvizuoti girdėtų operų ir savo paties sukurtomis temomis. Mokykloje jam pirmą kartą kilo mintis tapti kompozitoriumi.

[1854](https://lt.wikipedia.org/wiki/1854) m. Čaikovskis pirmą kartą išgirdo Antoną Rubinšteiną. Ryški didžiojo rusų pianisto asmenybė, jo atsidavimas vien muzikai negalėjo neturėti Čaikovskiui poveikio, pasirenkant muziko kelią. Po metu Piotras, baigęs Teisės mokyklą ir pradėjęs dirbti Teisingumo ministerijoje, laisvu tarnybos laiku ėmė studijuoti „generalbosą“, t. y. harmoniją. Kiek vėliau jis klausė A. Rubinšteino suorganizuotose „muzikos klasėse“ muzikos teorijos kurso, o 1862 m. įstojo i naujai atidarytą [Peterburgo konservatoriją](https://lt.wikipedia.org/w/index.php?title=Peterburgo_konservatorij%C4%85&action=edit&redlink=1).

* Reikšmingiausi kūriniai – 6 [simfonijos](https://lt.wikipedia.org/wiki/Simfonija), 10 [operų](https://lt.wikipedia.org/wiki/Opera), saviti [baleto](https://lt.wikipedia.org/wiki/Baletas) kūriniai ([1876](https://lt.wikipedia.org/wiki/1876) m. „Gulbių ežeras“, [1889](https://lt.wikipedia.org/wiki/1889) m. „Miegančioji gražuolė“, [1892](https://lt.wikipedia.org/wiki/1892) m. „Spragtukas“), taip pat simfoninės poemos, koncertai [fortepijonui](https://lt.wikipedia.org/wiki/Fortepijonas), [smuikui](https://lt.wikipedia.org/wiki/Smuikas), serenada styginių orkestrui.

**XX a.**

[Claude Debussy](https://lt.wikipedia.org/wiki/Claude_Debussy) (1862–1918) **Klodas Ašilis Debiusi**  – prancūzų kompozitorius[impresionistas](https://lt.wikipedia.org/wiki/Impresionizmas), muzikos kritikas, pianistas ir dirigentas. Gimė neturtingoje šeimoje, mokėsi namuose. Būdamas 12 metų, jau grojo [F. Šopeno](https://lt.wikipedia.org/wiki/%C5%A0openas) koncertą fortepijonui. K. Debiusi baigė mokslus[Paryžiaus konservatorijoje](https://lt.wikipedia.org/w/index.php?title=Pary%C5%BEiaus_konservatorija&action=edit&redlink=1), laimėjo Romos premiją už [kantatą](https://lt.wikipedia.org/w/index.php?title=Kantata&action=edit&redlink=1) „Sūnus palaidūnas“.

Beveik visi K. Debiusi kūriniai yra programinė muzika. Kompozitoriaus kūrybai turėjo įtakos dailininkai impresionistai, poetai simbolistai,[Vagneris](https://lt.wikipedia.org/wiki/Vagneris), [Musorgskio](https://lt.wikipedia.org/wiki/Modestas_Musorgskis) kūryba (su juo susipažino, dirbdamas dvare, Rusijoje).

Žymiausias muzikinis palikimas:

* Simfoninis preliudas „Fauno popietė“ (jį parašyti kompozitorių įkvėpė poeto simbolisto [Stéphane Mallarmé](https://lt.wikipedia.org/w/index.php?title=St%C3%A9phane_Mallarm%C3%A9&action=edit&redlink=1" \o "Stéphane Mallarmé (puslapis neegzistuoja)) poema);
* Impresionistinė 5 veiksmų opera „Pelėjas ir Melisanda“.

**Arba**

**Erikas Sati** (pilnas vardas *Éric Alfred Leslie Satie*; [1866](https://lt.wikipedia.org/wiki/1866) m. [gegužės 17](https://lt.wikipedia.org/wiki/Gegu%C5%BE%C4%97s_17) d. – [1925](https://lt.wikipedia.org/wiki/1925) m. [liepos 1](https://lt.wikipedia.org/wiki/Liepos_1) d.) – [prancūzų](https://lt.wikipedia.org/wiki/Pranc%C5%ABzija) [kompozitorius](https://lt.wikipedia.org/wiki/Kompozitorius). Pagarsėjo savo kūriniais [pianinui](https://lt.wikipedia.org/wiki/Pianinas), kurie laužė to laikmečio nusistovėjusius standartus. Gimė Honflioro mieste, šiaurinėje Prancūzijoje. Pradėjo mokytis [Paryžiaus konservatorijoje](https://lt.wikipedia.org/w/index.php?title=Pary%C5%BEiaus_konservatorija&action=edit&redlink=1) būdamas 13 metų. Nebuvo niekuo pasižymintis mokinys ir po kelerių metų metęs mokslus įstojo į armiją. Dėl sveikatos problemų ten išbuvo trumpą laiką. Pradėjo dirbti muzikantu, grojo pianinu [kabaretuose](https://lt.wikipedia.org/w/index.php?title=Kabaretas&action=edit&redlink=1), nuo 1886 metų ėmė pats kurti muziką. Pirmieji Satie kūriniai buvo daugiausiai solo pianinui. Didžioji dalis jų ramūs, su pasikartojančiomis dalimis, įkvėpti tradicinių šokių, nevakarietiškos muzikos formų. Žymiausi iš jų *Gymnopédies* (1888) ir *Gnossiennes* (1889–97). Kai kurie kūriniai ir jų pavadinimai[humoristiniai](https://lt.wikipedia.org/wiki/Humoras), besišaipantys iš to meto garsių kompozitorių arba siūlantys iššūkius atlikėjams. Pavyzdžiui, nei dviejų minučių netrunkančio *Vexations* (apie 1893 m.) [partitūra](https://lt.wikipedia.org/wiki/Partit%C5%ABra) turi įrašą, kad kompozicija turėtų būti sugrota 840 kartų iš eilės (tai trunka apie 18 val. ir po Satie mirties buvo surengtas ne vienas *Vexations* atlikimo „maratonas“).

XX a. Satie kūrė kompozicijas [baletui](https://lt.wikipedia.org/wiki/Baletas), [pantomimoms](https://lt.wikipedia.org/wiki/Pantomima" \o "Pantomima) ir [lėlių](https://lt.wikipedia.org/w/index.php?title=L%C4%97li%C5%B3_teatras&action=edit&redlink=1) teatrams, o visai prieš mirtį ir [filmui](https://lt.wikipedia.org/wiki/Garso_takelis), tačiau niekada nenutolo nuo muzikos solo pianinui.

Nemažai Erik Satie kūrinių XX ir XXI a. buvo panaudoti filmuose, televizijos laidose, aranžuoti populiariajai muzikai.

Žymesni Erik Satie kūriniai:

* Ogives (1886)
* Sarabandes (1887)
* Gymnopédies (1888)
* Gnossiennes (1889–97)
* Vexations (1893)
* Je te veux (1901?)
* Embryons desséchés (1913)
* Sports et divertissements (1914)
* Paradas (1916–19)
* Sonatine bureaucratique (1917)
* Sokratas (1917–18)

**2. Dermės**

Dermė – muzikinių garsų ryšių tvarka. Dermėa elementai: tonika, laipsniai, pustoniai ir tonai, tetrachordai ir gama.

Tonika – tai labiau akcentuotas atramos garsas muzikos kūrinyje.

Pastovieji dermės laipsniai yra: I, III, V. Dermės sandarą perteikia dermės garsų visuma nuo tonikos iki jos pakartojimo, vadinamą gama.

Nepastovieji dermės laipsniai veržlūs, todėl jie sprendžiami į pastovius laipsnius: II į I, IV į III, VI į V, VII į I. Pagal I ir III laipsnio santykį dermės skirstmos į mažorines ir minorines.

Mažorinė dermė – jei tarp I ir III laipsnio yra 2 tonai. Mažorinės gamos yra 3 rūšių: natūrali, harmoninė(atliekant aukštyn ir žemyn pažemintas VI laipsnis), melodinė) atliekant aukštyn galioja prieraktiniai ženklai, atliekant žemyn pažeminamas VI ir VII dermės laipsniai)

Dvigubai harmoninis mažoras turi pažemintus II ir VI laipsnius atliekant aukštyn ir žemyn.

Minorinė dermė – jei tarp I ir III laipsnio yra 1,5 tono. Taip pat yra 3 rūšių.

Dvigubai harmoninis minoras turi paaukštintus IV ir VII laipsnius atliekant aukštyn ir žemyn.

Tetratoninės (4) dermės. Visaip galim parinkti keturis skaičius, kurių suma būtų lygi 12. Pavyzdžiui, 3-3-4-2 (trys-trys-keturi-du pustoniai). Šitas štai pavyzdys atitiktų dermę, kuriai priklauso tik natos do, mi bemol, fa diez, si bemol, ir vėl do. Kadangi jokia ciklinė šių skaičių perstata nesutampa su pradine seka (sekos  3-4-2-3, 4-2-3-3, 2-3-3-4 yra visos skirtingos), tai mūsų šitos keistos dermės kiekviena nata turės labai aiškias funkcijas, kurias įvardinti yra mūsų, kaip kūrėjų, darbas. Tik labai nedaug dermių turi tų funkcijų nusistovėjusius pavadinimus, nes dermių, kaip galite suvokti, yra labai daug - tai gryniausia kombinatorika. Štai, mažoras ir minoras turi aiškias tonikos, dominantės, subdominantės, mediantės, submediantės, ir panašiai, funkcijas. Bet tokių pavadinimų galima prigalvoti visoms dermėms, tik svarbu, kad tie pavadinimai atspindėtų tikrąją dermės laipsnio funkciją.  
  
O štai pavyzdys tetratoninės dermės 5-1-5-1 (kvarta-pustonis-kvarta-pustonis). Kadangi dukart perkėlus paskutinį skaičių į priekį, gaunasi ta pati seka, tai ši dermė yra truputį išplaukusi, be aiškių funkcijų. Pavyzdys - štai šita daina, pirmosios 3 minutės.  
<https://www.youtube.com/watch?v=yZ5KaD11SCk>  
  
Kiek tokių dermių bus? Atrodytų, dvylika, nes ji, dermė, gali prasidėti nuo bet kokio gamos laipsnio. Bet kadangi pati dermė turi dvigubą simetriją, iš tiesų skirtingų dermių bus 12/2=6. Kad lengviau suprasti šiuos skaičiavimus, pagalvokime, kiek yra mažorinių dermių? Dvylika, nuo kiekvieno klavišo po mažorą. Mažoras yra seka 2-2-1-2-2-2-1. Mažoras turi tik vieną simetriją; būtent, tapatingąją perstatą, nes cikliškai perkėlus paskutinį skaičių į priekį, niekada negausime identiškos sekos, nebent visą ratą vieną kartą apsuktumėme. Todėl ir lieka 12/1=12 skirtingų mažorų. Čia reikėtų pagalvoti apie reliatyvias ir absoliučias sąvokas. Dermė - reliatyvi sąvoka, rodanti garsų tarpusavio santykius, bet neparodanti jų absoliutaus aukštumo. Tuo tarpu tonacija rodo, nuo kokio aukščio turi prasidėti dermė. Taigi, kai sakoma, kad dermių 5-1-5-1 yra šešios skirtingos, kalbama apie tas vietas, nuo kurių jos prasideda. Reliatyviai, visos jos yra vienodos. Pagal analogiją, galima sakyti, kad dermė - tai šeima biologijoje. Jei pasakyta, kad šis gyvūnas yra katė, tai tai nusako (daugiau mažiau) santykį tarp gyvūno kaukolės dydžio ir kūno ilgo, galūnių ilgių santykius, žarnyno reliatyvų ilgį, odos receptorius, imuninės sistemos ypatybes, ir panašiai. Taip pat būtų (daugiau mažiau) su gyvūno priskyrimui primatų būriui. Tai atitiktų muzikoje dermes. Tuo tarpu absoliutus matas, tonacija, atitiktų būdvardžius "didelis, mažas". Katės gali būti laigerio didumo (liūto ir tigrės mišrūnas, neįtikėtino dydžio gyvūnas), ir visai mažytė, bet abi jos bus panašios.  
  
------  
  
Pentatoninės (5) dermės. Vėlgi, jų gali būti labai įvairių, bet labiausiai žinoma yra standartinė 2-2-3-2-3 dermė, ir visos jos galimos penkios perstatos. Kadangi jokia ciklinė perstata nesutampa su pradine seka, dermė turi aiškiai apibrėžtas funkcijas. Štai Bob'o Mcferrin'o juokingas paaiškinimas, kurio per paskaitą ir klausėmės. Reikia pasakyti, kad ši dermė tikrai nėra joks natūralus gamtos dėsnis :) Ji tikrai yra labai gerai deranti, daugiausia konsonansinė, neturi aiškių disonansų, bet kaip ir ne kartą minėjau, konsonanso-disonanso sąvokos yra reliatyvios, jos nėra gamtos dėsniai, labai priklauso nuo muzikinės kultūros ir ypač nuo instrumento tembro.  
<https://www.youtube.com/watch?v=ne6tB2KiZuk>  
  
Vis tik, šios dermės universalumą labai lengva paaiškinti. Joje nėra pustonių, nėra padidintų kvartų ir didžiųjų septimų, t.y. jokie iš eilės einantys ratu skaičiai 2-2-3-2-3 neduoda sumos 1, 6 ir 11. Taigi, dermėje nėra trijų disonantiškiausių intervalų. Be to, dermėje yra fragmentas 4-3 (mažorinis trigarsis) ir 3-4 (minorinis). Pabandykite sugalvoti kitus 5 skaičius, kurių suma yra 12, ir kurių dalinės sumos niekada nelygios 1, 6 ir 11, ir pamatysite, kad tokia seka yra tik viena, jei išdėstyti ratu - kombinatorika :D  
  
Štai, labai aiškiai girdėti ši pentatonika A. Ketelbey kūrinyje:  
<https://www.youtube.com/watch?v=6Ede2QMi5JM>  
  
O štai ir mano kūrinėlis, kuriame pentatonika skamba nuo 2:36:  
<https://www.youtube.com/watch?v=kGHQAVd-8FY>  
  
Taip pat pradinė trimito ir fortepijono įžanga parašyta maišyta eoline (minoras) - dorine derme - žiūrėkite toliau prie heptatoninių dermių; f-moll tonacijoje paaukštintas šeštas laipsnis, t.y. skamba ne re bemolis, o re bekaras).  
  
Kitas kūrinėlis, kuriame pentatonika yra paremta visa vokalo partija:  
<https://www.youtube.com/watch?v=xki2QcAf8_k>  
  
------  
  
Heksatoninės (6) dermės. Čia populiariausios yra pilnatoninė dermė 2-2-2-2-2-2, ir pustonio-mažosios tercijos dermė 1-3-1-3-1-3. Pilnatoninė dermė turi net šešiagubą ciklinę simetriją - perkėlus paskutinį intervalą į priekį, niekas nepasikeičia, todėl tokių skirtingo aukštumo dermių viso labo bus tik 12/6=2. Muzikos literatūroje tokios dermės naudojimo pavyzdžių yra labai daug. Kadangi dermė visiškai simetriška, visos natų funkcijos yra lygios, tad ši dermė yra labiausiai išplaukusi, ir tinka vaizduoti visokiems egzotiškiems pasauliams: vandenų karalystės (labai plačiai naudojama Rimskio-Korsakovo operoje "Sadko", taip pat Glinkos "Ruslane ir Liudmiloje", ko jau klausėmės), oro skrajojančioms dvaselėms, velniuko - kaulėto senio klajonėms pavaizduoti, ir tam, kaip paprastas žmogus jaučiasi tada, kai tenka grįžti vėlai namo pro užburtą piliakalnį, kai aplinkui tvyro rūkas, kai gervės tolumoje klykia, kai kranklys pasaulio istoriją pasakoja, kai žaltvykslės po pelkę klaidina :) Čia pavyzdys iš Debussy "Burių" pradžios:  
<https://www.youtube.com/watch?v=FVV0jkZC4jI>.  
  
Dažna ši dermė ir lietuvių liaudies muzikoje, kanklių sutartinėse:  
  
<https://dl.dropboxusercontent.com/u/94496281/Kankles3.mp3>  
  
O čia mano kūrinėlis, kur labai trumpai, bet skamba abi pilnatoninės gamos, laikas - 1:49. Aukštai fortepijonas groja lydine derme (žiūrėkite toliau), o kylantys ir besileidžiantys garsai yra kaip tik abi pilnatoninės dermės.  
  
<https://dl.dropboxusercontent.com/u/94496281/12-If%20sailor%20tales.mp3>  
  
-----  
  
Oktatoninės (8) dermės. Čia gal dar atrasiu konkretesnių pavyzdžių. Šios dermės labai plačiai naudojamos Rimskio-Korsakovo operoje "Kaščėjus nemirtingasis", nors reikia pasiimti klavyrą ir paieškoti; dabar konkrečios vietos nerandu, nors jų šioje operoje yra labai daug. Tad kviečiu tik pasiklausyti Koščėjevnos (Koščėjaus dukros) dainos, kur ji galanda kalaviją. Laikas- 3:58. Per paskaitą truputį klausėmės.  
  
<https://dl.dropboxusercontent.com/u/94496281/Kashchey.mp3>  
  
Kai klausaisi, atrodo, kad tai gana tonali muzika. Ir paėmęs partitūrą nustembi, kiek daug čia yra chromatizmų, tolimų tonacijų, disonansų. Tik toks didis meistras, kaip N.A. Rimskis-Korsakovas, gali taip sukurti. Ši opera daug kuo unikali, harmonine kalba tai yra turbūt toliausia, kur nuėjo Rimskis-Korsakovas. Dar mes jo būtinai pasiklausysime. Na, čia yra šiokia tokia mano misija Jus su šiuo kompozitoriumi supažindinti. Bet reikia labai daug pelkių, miškų būti išbraidžiojus, daug po kopas, pajūriu ar po pievas klaidžiojus, daug žygiuose pravaikščiojus, kad pilnai šio kompozitoriaus muzikos grožį ir gelmę suprasti. Visas tas panteizmas ir pagonybė, marinistika ir magiškas vandenų pasaulis, pasakos ir margi kosminiai raštai, miškiniai ir šokantys paukščiai, Snieguolė ir kanklininkas Sadko, Užgavėnės ir Jorė, Radegastas ir Jarilo, velnių Kalėdos ir kometų šokiai, nematomas Kitežo miestas ir giesmė apie totorių jungą, Antaras ir Šecherazada...  
  
------  
  
Dodekatoninės (12) dermės. tai dermė, kuriai priklauso visi dvylika gamos garsų:  
1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1. Tokia dermė yra tik vienintelė, čia nėra jokių funkcijų, visi garsai turi vienodą rolę. Geras pavyzdys - A. Weberno muzika:  
  
<https://www.youtube.com/watch?v=rIr1xrunnf0>  
  
Reikia pastebėti, kad tokiu atveju visame kūrinyje visi dvylika garsų vaidina tą patį vaidmenį. Bet dabar pateiksiu pavyzdį savo dainos, kuriame vienoje temoje pasitaiko visi dvylika garsų (būtent jie yra išdainuojami išreikštinai, ne kaip melizmų ar kitų ornamentų dalys), bet tai yra tikrai ne dodekatoninė dermė. Tai yra grynai heptatoninės dermės, bet tonacijos centras pastoviai kinta, moduliuoja. "Aš užmigau" prasideda f-moll tonacijoje, o baigiasi ("gyvenimas praėjo") C-dur tonacijoje (miksolydinis perėjimas nuo si bemol iki do). Čia ir yra esminis skirtumas tarp atonalios ir derminės muzikos. Derminėje mąstysenoje dermė (arba moda) gali kisti labai greitai, vos ne kas taktą, bet visada išlieka aiškios skirtingos natų funkcijos. Dainą rasite čia, prie pirmosios plokštelės, vadinasi "07. Waking up".:  
  
<http://www.mif.vu.lt/~alkauskas/music>  
  
------  
  
Heptatoninės (7) dermės. Čia gal būsiu labai lakoniškas, nes pavyzdžių ir komentarų gali būti be galo :P  
  
1. Standartinė joninė dermė yra mums įprastas mažoras: 2-2-1-2-2-2-1. Simetrijų nėra, tad visos jos ciklinės perstatos turi skirtingą charakterį.  
  
2. Mažoro orbitos dermė: lydinė. Mažoras su paaukštintu ketvirtu laipsniu: 2-2-2-1-2-2-1. Pavyzdys - pirma frazė šios gruzinų liaudies dainos. Po to dermė pereina į minorą.  
  
<https://dl.dropboxusercontent.com/u/94496281/04-SPARTIMU%20_%20ALILO.mp3>  
  
Štai ir mano dainelė, kur vokalo partija yra maišyta jonine-lydine derme: Es-dur tonacijoje yra paaukštintas šeštasis laipsnis (la bemol tampa la bekar):  
<https://www.youtube.com/watch?v=gzhY-R1yfoU>  
  
3. Mažoro orbitos dermė: miksolydinė. Mažoras su pažemintu šeštu laipsniu. Šiek tiek tamsiau už mažorą. Štai kūrinėlis, pasiklausykite nuo 3:00:  
<https://www.youtube.com/watch?v=GawyXCCIfm4>  
  
Kai prasideda Sarabanda, pirmoji frazė yra lydinė, vėliau - joninė (mažoras), trečia - miksolydinė, o ketvirta, paskutinė - moduliuojanti, pereinanti iš D-dur tonacijos į G-dur tonaciją.  
  
4. Standartinė eolinė dermė yra mums įprastas (natūralusis) minoras: 2-1-2-2-1-2-2.  
  
5. Minoro orbitos dermė: dorinė. Minoras su paaukštintu šeštu laipsniu. Labai populiaru keltų (airių ir škotų) liaudies muzikoje. Štai, atsitiktinis kūrinys iš wiki puslapio apie šią dermę. Dainuojama c-moll tonacijoje, tik vietoj la bemol - la bekar. Šito irgi jau klausėmės.  
<https://www.youtube.com/watch?v=wiZJP_XLmrQ>  
  
Štai čia trimito partija iš esmės pradžioje yra irgi dorinėje dermėje:  
<https://www.youtube.com/watch?v=DTRctaxjN5c>  
  
6. Minoro orbitos dermė: fryginė. Minoras su pažemintu antru laipsniu. Charakteringas bruožas - fryginė mažoji sekunda prieš pereinant į toniką. Pavyzdys - pirma frazė (nuolat dainoje pasikartojanti) Vaarlamo dainoje iš Musorgskio operos "Borisas Godunovas":  
<https://www.youtube.com/watch?v=cLxviCUSLmY>.  
  
7. Nei mažoro, nei minoro orbitos dermė, o sumažinta: lokrinė. Gaunasi grojant baltais klavišais nuo natos si. Pati rečiausia iš senovinių bažnytinių dermių, mintinai net nežinau kokio nors pavyzdžio. Wikipedia sufleruoja, kad ji pasitaiko S. Rachmaninovo preliude:  
<https://www.youtube.com/watch?v=dE6vin5GPWA>  
  
8. Kitos heptatoninės dermės. Harmoninis minoras. Natūralusis minoras su paaukštintu septintu laipsniu. Labai mums įprasta dermė, kurią galima girdėti šioje latvių liaudies dainoje:  
  
<https://dl.dropboxusercontent.com/u/94496281/Latvia-harm-minor2.mp3>  
  
9. Harmoninis mažoras. Gana reta dermė, bet ne itin, kartais pasitaiko, ypač harmoninėse progresijose. Mažoras su pažemintu šeštu laipsniu. Galima girdėti šioje latvių liaudies dainoje:

**11) Skaitmeninė muzika, sampling'o teorema (14 sav. 1-as laiškas).**

<https://en.wikipedia.org/wiki/Nyquist%E2%80%93Shannon_sampling_theorem>

Būtent, skaitmeninant garsą, yra naudojamas dvigubas skaitmeninimas. Visų pirma, amplitudės skaitmeninimas duotuoju laiko momentu, ir tam paprastai naudojama iki 24 bitų, t.y. amplitudėms užrašyti naudojama 2^24=16777216 skirtingų slėgio reikšmių. Amplitudė gali įgyti be galo daug reikšmių - pradedant nuo vakuumo nulinio slėgio, ir iki raketų garso slėgio, ir dar toliau, ir užpildo šį intervalą kaip kontinuumas. Bet mes apsiribojame tik baigtiniu kiekiu skirtingų slėgio reikšmių. Aišku, šis suskaitmeninimas yra su nuostoliais. Pavyzdžiui, labai silpnas garsas, kuris yra mažesnis už vieną padalą, bus įrašytas kaip nulinis signalas, ir mes iš nulinio signalo tikrai neatstatysime pradinio, nors ir labai silpno, bet tikro signalo. Bet tarkime, kad amplitudę mes užrašome tiksliai. Tada naudojamas antrasis skaitmeninimas. Būtent, sekundė yra padalijama į labai daug dalių - sakykime, tai yra skaičius N, ir yra fiksuojama amplitudė tuo duotuoju laiko momentu. Taigi, Nyquist'o teorema sako štai ką:  
  
Jei pradiniame signale nėra dažninių komponentų, didesnių nei N/2, iš suskaitmeninto signalo visada galime atstatyti pradinį signalą.  
  
Kadangi (jauno) žmogaus girdimumo riba yra iki 20.000 Hz, tai yra elgiamasi taip. Iš garsinio signalo yra išvalomi visi komponentai, kurie yra didesni kaip 20.000 - vis tiek mes jų negirdime, bet jų neišvalius, bus blogai dėl "aliasing" efekto. Po to pasirenkamas yra "sample rate", tai yra, būtent tas skaičius N. Pusę to skaičiaus turi būti daugiau kaip 20.000, tad pats skaičius N turi būti didesnis kaip 40.000. Dabar yra priimtas standartas N pasirinkti kaip  
  
N=44.100.  
  
Visų pirma, šis skaičius yra tikrai didesnis už 40.000, tad mes žmogaus girdimumo ribose tikrai įrašysime viską be nuostolių (šikšnosparniams tai netiktų, nes jie girdi daug aukštesnius dažnius). Ir antra,  
  
44.100=(210)^2=(2\*3\*5\*7)^2 (kvadratu).  
  
Tad be to, kad šis skaičius yra didelis, jis dalijasi iš 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 15 ir taip toliau (daug mažų skaičių). Taigi, tai yra labai patogu su kuo mažiau nuostolių konvertuoti į standartinį formatą tuos kitus garsus, kurie įrašyti naudojant nestandartinį formatą - pavyzdžiui, dažnai yra naudojama N=48.000. Beje, konvertavimas iš skirtingų "sample rate'ų" su kuo mažiau nuostolių būtų buvusi įdomi tema pristatymui.

Šiaip dėstytojaus pavyzdys.  
Dar viena pastaba. Iš pradžių atrodo neįtikėtinas pats šios teoremos teiginys. Iš tiesų, ji sako daugmaž štai ką.  
  
"Peliukas Mikas, žmogelis be vietos, toksai sutvėrimas, su kuriuo nuolat bėdos, eina linksmai iš Vilniaus į Anykščius. Kiekvieną minutę mes fiksuojame Miko buvimo vietą. Štai jis dabar bulvių lauke, o kol mes kalbėjom apie šį, apie tą, jisai įsivėlė į kopūstus greta. Ir kaipgi dabar atskirsi, vaikeli, kur jo, kur kopūsto baltoji galvelė?  
  
Bet, jei Miko kelionės trajektorija neturi "AUKŠTŲ DAŽNINIŲ KOMPONENTŲ", mes vienareikšmiškai galime atstatyti visą Miko kelionės trajektoriją".  
  
Tikrai neįtikėtina - juk, tarkime, vieną minutę Mikas yra prie Balninkų krašto muziejaus, o kitą - jau prie bažnyčios. Bet tą kelią jis galėjo įveikti skirtingais keliukais! Tie keliukai vienas nuo kito labai nesiskirtų - juk viso labo keliauti tik minutė laiko - bet iš pradinio ir galutinio taško negalime visą minutės judėjimą tiksliai atsekti. Tad kaip čia yra? Kur čia paradokso sprendimas? Būtent, visa esmė slepiasi žodžiuose  "AUKŠTŲ DAŽNINIŲ KOMPONENTŲ". Ką mes padarome, tai apribojame trajektorijos geometriją! Pasakome, kad trajektorija yra ne tokia jau chaotinė, joje nėra labai staigių šuolių, fluktuacijų, ir panašiai. Tarkime, juk iš mokyklinio geometrijos kurso mes žinome, kad per tris taškus eina tik vienas apskritimas. Tad jei Mikas keliautų iš Vilniaus į Anykščius pro Balninkus, bet trajektorija privalėtų būti apskritimo lankas, tai viskas tuo ir pasakyta, tokia yra tik vienintelė trajektorija! (Kaip rasti šio apskritimo centrą? Paprastai. Reikia sujungti Anykščius su Balninkais atkarpa, ir Vilnių su Balninkais atkarpa. Tada šių dviejų atkarpų vidurio statmenų susikirtimo taškas ir yra vienintelis galimas apskritimo centras). Jei netyčia pasitaikytų, kad Balninkai yra būtent ant tiesės, jungiančios Vilnių ir Anykščius, tai tektų keliauti ta tiese, nes tiesė (projektyvinėje geometrijoje) yra atskiras apskritimo atvejis - tiesė juk yra apskritimas su begaliniu spinduliu. Taigi, dar kartą primenu "sampling'o" teoremą, bet šįkart su komentarais:  
  
Tarkime, garsas sklinda ilgai, ir mes sekundę padaliname į N lygių dalių, kiekvienoje iš jų paimame amplitudės dydį tiksliai. Jei pradiniame signale nėra dažninių komponentų, didesnių nei N/2 (taigi, tuo mes apribojame signalo geometriją - Miko trajektorijos geometriją!), tuomet iš suskaitmeninto signalo visada galime atstatyti pradinį signalą TIKSLIAI.

**12) Instrumentų klasifikacija, nors kažkiek apie bangos lygtį chordofonams ir aerofonams. Gal kas kažkiek pasiaiškino apie Chladni raštus? :) (13 sav. 1-as laiškas). Kam matematika per sunki ar neatitinka pomėgių, pasidomėkite pasaulio instrumentų įvairove (12 sav. 1-as laiškas).**

Idiofonų pavyzdžiai:  
Griežiamasis pjūklas - <https://www.youtube.com/watch?v=Kmft674XPC0>  
 Žaislinis pianinas - <https://www.youtube.com/watch?v=Ep5fNEeoh74>  
Keisti instrumentai - <https://www.youtube.com/watch?v=c__xzSfQA5g>  
Mbira - <https://www.youtube.com/watch?v=tKbfUEhjuH4>  
Varpai - <https://www.youtube.com/watch?v=nVLHmFuiBjM>  
Franklino armonika - <https://www.youtube.com/watch?v=eEKlRUvk9zc>  
  
Aeorofonas:  
Bullroarer (ūžlys) - <https://www.youtube.com/watch?v=2ODGE2f7gLQ>  
  
Panašiu principu skleidžia garsą perkūno oželis:  
<https://www.youtube.com/watch?v=vse1qmvmpH0>  
  
Chordofonas:  
Viola organista - <https://www.youtube.com/watch?v=xS9c76V4RDE>  
  
Daugiau instrumentų pavyzdžių - kitą paskaitą. Pakalbėsime apie bangos lygtį stygai, taip pat oro judėjimą pučiamuosiuose instrumentuose, pratęsime instrumentų klasifikaciją.  
  
---  
Chladni (tariasi - Kladni) raštai yra labai svarbi (viena iš daugelio, kaip jau supratote) muzikos ir matematikos sankirta. Gal Jums kažkiek pavyko suprasti per paskaitą, kas tai yra. Jei ne, tai dar kartą paaiškinsiu.  
  
<https://www.youtube.com/watch?v=wvJAgrUBF4w>  
<https://www.youtube.com/watch?v=cT30XOfd1yI>  
<https://www.youtube.com/watch?v=VSxRJPTxO9U>  
  
  
Pasikartosiu, kad raštai atsiranda tik tam tikriems dažniams. Kaip ir stygoje - mazgai susiformuoja tik tada, kai vieno galo svyravimas labai gražiai susietas su stygos ilgiu ir bangos sklidimo styga greičiu (jei įtempimas ir masė/ilgio vienetui yra pastovūs, tas greitis taip pat yra pastovus, nepriklausantis nuo dažnio; tą mes labai gražiai pamatysime iš bangos lygties).  Tik stygos atveju tie skaičiai yra vieno dažnio sveikieji kartotiniai, todėl vienas kito negesina, o plokštelės atveju, sudavus plokštelę, ji virpa visais tais dažniais. Kaip galite suprasti įsivaizduodami visus Chladni raštus vienu metu (tik su mažėjančiais svoriais), labai greitai garsas gęsta, ką žinome iš patirties - pastuksenus į stalą, garsas trunka tik kelias sekundės dalis. 

[1888](https://lt.wikipedia.org/wiki/1888) m. Victor-Charles Mahillono sistema skirstė instrumentus į keturias grupes: [styginius](https://lt.wikipedia.org/w/index.php?title=Styginis_instrumentas&action=edit&redlink=1), [pučiamuosius](https://lt.wikipedia.org/w/index.php?title=Pu%C4%8Diamasis_instrumentas&action=edit&redlink=1), [perkusiją](https://lt.wikipedia.org/wiki/Perkusija) ir [būgnus](https://lt.wikipedia.org/wiki/B%C5%ABgnas).

[1914](https://lt.wikipedia.org/wiki/1914) m. Erichas von Hornbostelis ir Curtas Sachsas patobulino šią sistemą. Ši sistema, vadinama Hornbostelio-Zachso sistema, plačiai naudojama iki šiol. Pirmajame sistemos variante instrumentai buvo suskirstyti į keturias grupes:

* *Chordofonus*: garsas išgaunamas vibruojant stygas ([fortepijonas](https://lt.wikipedia.org/wiki/Fortepijonas), [violončelė](https://lt.wikipedia.org/wiki/Violon%C4%8Del%C4%97)). Savo ruožtu dalijami į *kanklinius*, *klavišinius chordofonus*, *lyras*, *arfas*, *liutnes* ir *strykinius chordofonus*.
* *Aerofonus*: garsas išgaunamas vibruojant oro stulpus ([vargonai](https://lt.wikipedia.org/wiki/Vargonai), [obojus](https://lt.wikipedia.org/wiki/Obojus)). Skirstomi į *laisvuosius aerofonus*, *fleitas*, *vargonus*, *nendrines dūdeles* ir *lūpomis vibruojamus aerofonus*.
* *Idiofonus*: garsas išgaunamas virpant pačiam instrumentui ([ksilofonas](https://lt.wikipedia.org/w/index.php?title=Ksilofonas&action=edit&redlink=1" \o "Ksilofonas (puslapis neegzistuoja)), įvairūs barškučiai). Skirstomi į *smūginius*, *perkusiją*, *purtomuosius*, *braižomuosius*, *dvidalius* ir*skambinamuosius*.
* *Membranofonus*: garsas atsiranda vibruojant [membranai](https://lt.wikipedia.org/wiki/Membrana) (būgnai). Skirstomi į *paprastus būgnus*, *vamzdinius būgnus*, *trinamuosius*, *litaurus* ir *mirlitonus*.

Vėliau buvo pridėta penkta kategorija – *elektrofonai*, kurių garsas išgaunamas elektronika.

<http://www.indijosmuzika.lt/indu-muzikos-instrumentai-20/lt/>

<https://lt.wikipedia.org/wiki/Kinijos_muzika>

[Australijos](https://lt.wikipedia.org/wiki/Australija) ir [Okeanijos](https://lt.wikipedia.org/wiki/Okeanija) aborigenai išlaikė pirmykštei liaudies muzikai būdingą sinkretizmą ir archajiškumą. Jų muzikoje vyrauja vienbalsės dainos; melodijos siauro diapazono, rečitatyvinės, skanduojamojo pobūdžio. Vartojami nesudėtingi pučiamieji (Pano ir nosinės fleitos), mušamieji, kai kada ir [styginiai instrumentai](https://lt.wikipedia.org/w/index.php?title=Styginiai_instrumentai&action=edit&redlink=1). Melodika ir ritmika siejasi su darbo proceso vaizdavimu ir gamtos garsų mėgdžiojimu.

Šiaurės, Rytų ir Vidurio [Azijos](https://lt.wikipedia.org/wiki/Azija) tautų (paleoazijiečių ir samojedų, tiurkų, tungusų ir mandžiūrų grupių tautų) liaudies muzikoje gausu pirmykštės muzikos reliktų – savitos apeigų dainos, šamanų užkeikimai. Dainavimo būdai panašūs į vaitojimą, spygavimą. Liaudies muzikos instrumentai (vyrauja idiofonai, membranofonai, aerofonai) vartojami dažniausiai per apeigas, jiems teikiama magiška galia. Senąsias [kinų](https://lt.wikipedia.org/wiki/Kinai), [japonų](https://lt.wikipedia.org/wiki/Japonai), [korėjiečių](https://lt.wikipedia.org/wiki/Kor%C4%97jie%C4%8Diai), [vietnamiečių](https://lt.wikipedia.org/wiki/Vietnamie%C4%8Diai), [mongolų](https://lt.wikipedia.org/wiki/Mongolai) muzikines kultūras sieja gausiai ornamentuota (dažnai improvizacinė) melodika, anhemitonika ir vokalinės muzikos monofoniškumas. Paplitusi instrumentinė (rūmų ceremonialo, teatro spektaklių, buitinė) muzika.

[Arabų](https://lt.wikipedia.org/wiki/Arabai) ir [indų](https://lt.wikipedia.org/wiki/Indai) liaudies muzika daugiausia vienbalsė, improvizacinio pobūdžio; pagal kanonizuotas taisykles plėtojami gausūs dermių, intonacijų ir ritmo dariniai sudaro sąlygas reikštis atlikėjų fantazijai, vis kitaip atlikti tą patį muzikos kūrinį. Būdinga atlikimo trukmės, tembrų, garso išgavimo būdų įvairovė, platus dainininkų balso diapazonas (iki 3 oktavų).

[Afrikos](https://lt.wikipedia.org/wiki/Afrika) tautų liaudies muzika sinkretinė, susijusi su apeigomis. Ritmika grindžiama skirtingais ritminiais dariniais, su improvizacijos elementais. Vokalinė muzika daugiausia vienbalsė; intonavimas artimas šnekamajai kalbai (daugelio Afrikos tautų šneka apima 3, 5 ar net 7 tonų diapazoną); dainavimui būdinga tembro įvairovė, falcetas, glissando, šūksniai. Gausu instrumentų, ypač mušamųjų.

Pietų ir Šiaurės [Amerikos](https://lt.wikipedia.org/wiki/Amerika) tautų liaudies muzika skiriasi sandara ir atlikimo būdu. Indėnų liaudies muzika sinkretinė, daugiausia apeiginė, grindžiama anhemitonika; kai kurių etninių grupių ([araukanai](https://lt.wikipedia.org/wiki/Araukanai" \o "Araukanai), [inkai](https://lt.wikipedia.org/wiki/Inkai" \o "Inkai), [majai](https://lt.wikipedia.org/wiki/Majai)) muzika vienbalsė vokalinė, tik [actekų](https://lt.wikipedia.org/wiki/Actekai) daugiabalsė, visada atliekama su muzikos instrumentų pritarimu. Indėnų muzikai susiliejus su Europos ([ispanai](https://lt.wikipedia.org/wiki/Ispanai), [portugalai](https://lt.wikipedia.org/wiki/Portugalai), [anglai](https://lt.wikipedia.org/wiki/Anglai), [prancūzai](https://lt.wikipedia.org/wiki/Pranc%C5%ABzai)) ir Afrikos juodaodžių tautų muzika, susiklostė įvairūs [kreolų](https://lt.wikipedia.org/wiki/Kreolai) ir Amerikos juodaodžių muzikos žanrai, formos, stiliai.

[Europos](https://lt.wikipedia.org/wiki/Europa) tautų liaudies muzikai būdingas diatoninis pagrindas, sandaros ir atlikimo tradicijų pastovumas, harmoninis mąstymas, repriziškumas; gausu įvairių faktūros vokalinės ir instrumentinės muzikos rūšių, paplitęs dainos žanras.

**Andų muzika** – terminas, apimantis tradicinės indėnų [muzikos](https://lt.wikipedia.org/wiki/Muzika), atliekamos [Andų kalnuose](https://lt.wikipedia.org/wiki/Andai), buvusios [Inkų imperijos](https://lt.wikipedia.org/wiki/Ink%C5%B3_imperija" \o "Inkų imperija) srityje ([Peru](https://lt.wikipedia.org/wiki/Peru" \o "Peru),[Bolivija](https://lt.wikipedia.org/wiki/Bolivija), [Ekvadoras](https://lt.wikipedia.org/wiki/Ekvadoras), [Čilė](https://lt.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cil%C4%97), [Argentina](https://lt.wikipedia.org/wiki/Argentina), [Kolumbija](https://lt.wikipedia.org/wiki/Kolumbija)) įvairovę.

Nuo pat inkų laikų pagrindiniai Andų muzikos instrumentai yra [pučiamieji](https://lt.wikipedia.org/wiki/Pu%C4%8Diamieji_instrumentai) ir [mušamieji](https://lt.wikipedia.org/wiki/Mu%C5%A1amieji_instrumentai). XVI a. į regioną atvykus ispanams pradėti naudoti ir [styginiai](https://lt.wikipedia.org/w/index.php?title=Styginiai_instrumentai&action=edit&redlink=1) (į [liutnią](https://lt.wikipedia.org/wiki/Liutnia) panašus *[charango](https://lt.wikipedia.org/wiki/Charango" \o "Charango)*). Nuo senųjų indėnų civilizacijų į Andų muzika neįsivaizduojama be vietinės [Pano fleitos](https://lt.wikipedia.org/wiki/Pano_fleita), vadinamos *siku* arba *zampoña*. Taip pat dažnas tradicinis instrumentas – [kena](https://lt.wikipedia.org/wiki/Quena" \o "Quena) (fleita), gaminama iš bambuko stiebo. Pritarimui naudojami [būgnai](https://lt.wikipedia.org/wiki/B%C5%ABgnai).

**8) Euklido algoritmas, pagrindinė aritmetikos teorema. (10 sav. 3-ias laiškas). Jei galima, pabandykite suprasti, kuo tai siejasi su mūsų kursu.**

pagrindinė aritmetikos teorema.  
  
Pagrindinis komponentas jos įrodyme, kaip jau minėjau, kurio įrodinėti nereikia, ir kuris algebrinei struktūrai gali galioti, arba gali negalioti (nuo to struktūros vadinamos euklidiniais arba neeuklidiniais žiedais), yra toks:  
  
DALYBOS SU LIEKANA FORMULĖ SVEIKIESIEMS SKAIČIAMS.  
  
Neįtikėtina, bet būtent ši savybė lemia, kad galioja vienareikšmiškas išskaidymas į pirminius dauginamuosius. Ką ji sako?  
  
Jei a ir b yra du teigiami sveikieji skaičiai (1, 2, 3, 4, ir t.t.), tuomet egzistuoja tokie neneigiami sveikieji skaičiai k ir d, kad būtų teisinga  
  
a=b\*k+d, kur 0<=d<b. Skaičius d yra vadinamoji liekana, ir ji yra neneigiama, ir mažesnė už b.  
  
Ypatingai svarbi sąlyga yra d<b, čia ir yra visa esmė! Čia atsiranda keistas ženklas "<", kuris nėra aritmetinis, nėra susijęs su dalyba. Taigi, sveikiesiems skaičiams ši savybė galioja.  
  
Dabar priminsiu tikrą bendrojo didžiausio daliklio apibrėžimą.  
  
Dviejų natūraliųjų skaičių a ir b bendruoju didžiausiuoju dalikliu vadinsime tokį natūralųjį skaičių d, kuris dalija a ir b, ir bet koks kitas skaičius f, kuris dalija a ir b, taip pat dalija d.  
  
Pavyzdžiui, b.d.d.(30, 12)=6. Bendri šių skaičių dalikliai yra 1, 2, 3, ir jie visi dalo 6.  
  
Taigi, šis bendro didžiausio daliklio apibrėžimas yra universalus tuo, kad jame jokiu pavidalu nėra kalbama apie skaičių "DIDUMĄ", todėl bendras didžiausias daliklis nėra labai esmę atspindinti sąvoka, tik nusistovėjusi istoriškai. Geriau pagal prasmę tiktų pavadinimas "bendras talpiausias daliklis". Aišku, visus skaičius ant tiesės (kaip kad natūraliuosius skaičius) lengva surikiuosi - kas dešiniau, tas didesnis, kas kairiau, tas mažesnis, bet pabandykite surikiuoti taip taškus plokštumoje - pamatysite, kad tai nėra kanoniška, ir bet koks surikiavimas yra labai subjektyvus rikiuotojo pasirinkimas.  
  
Taigi, bendrą didžiausią daliklį sugebame apibrėžti be "didumo" sąvokos, o tik naudodami dalumo savybę.  
  
Dabar klausimas - kaip turint du skaičius a ir b, rasti jų bendrąjį didžiausią daliklį?  
  
Tam yra naudojamas Euklido algoritmas, kuris ir yra dalybos su liekana formulės apibendrinimas:  
  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Euclidean_algorithm#Description>  
  
Iš kitos pusės, jei turime du skaičius a ir b, kokias reikšmes gali įgyti visos galimos sveikaskaitės jų tiesinės kombinacijos  
  
k\*a+l\*b,  
  
kur k ir l yra sveikieji (nebūtinai teigiami) skaičiai?  
  
Kaip ir per paskaitą darėme, pasinagrinėkite pavyzdį  
  
k\*7+l\*11.  
  
Kaip žinome jau dabar, mažiausia teigiama šio reiškinio reikšmė ir yra lygi 1:  
  
(-3)\*7+2\*11=1.  
  
Na, ir visada iš dviejų skaičių galime tiesiškai sukombinuoti jų bendrąjį didžiausią daliklį. Pavyzdžiui, raskite sveikus skaičius k ir  l tokius, kad  
  
k\*101+l\*39=1.  
  
Spėlioti tektų galbūt ilgai, kol atrastumėme, bet algoritmą kaip rasti šiuos skaičius mes jau žinome, ir metodą duoda tas pats Euklido algoritmas.  
  
Nebe daug liko :) Kad pabaigti pagrindinės aritmetikos teoremos įrodymą, mums dar reikia Euklido lemos, kuri sako štai ką. Prisiminkime, kad natūralusis skaičius p>1 yra vadinasi pirminiu, jei jis turi tik du daliklius 1 ir p.  
  
EUKLIDO LEMA. Jei pirminis skaičius p dalina sandaugą a\*b, ir p nedalina skaičiaus a, tuomet p dalina skaičių b.  
  
Įrodymas remiasi ką tik iš Euklido algoritmo išplaukiančia savybe:  
  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Euclid%27s_lemma>  
  
Na, ir Euklido lema, po keleto žingsnių, duoda pagrindinę aritmetikos teoremą:  
  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Fundamental_theorem_of_arithmetic#Proof>

**15) Konsonansas - disonansas (Bensono knygos 4-as skyrius, labai bendrai, pirmieji paragrafai). Kodėl skiriasi emociškai ir evoliuciškai mažoras ir minoras?**

**Konsonansas** - (lot. *consonans* - darniai skambantis) darnus dviejų ar daugiau muzikos garsų sąskambis, disonanso priešingybė; periodišku ~o ir disonansų kaitaliojimu perteikiama muzikos kūrinio nuotaikų kaita, jis darosi išraiškingesnis.

**Disonansas** ([lot.](https://lt.wikipedia.org/wiki/Lotyn%C5%B3_kalba) *dissonans* – nedarniai skambąs) –nesusiliejančių [muzikos](https://lt.wikipedia.org/wiki/Muzika) [garsų](https://lt.wikipedia.org/wiki/Garsas) sąskambis, [dermės](https://lt.wikipedia.org/wiki/Derm%C4%97) nebuvimas, nesutarimas.

Nata styginio ar pučiamojo instrumento skamba tam tikru aukščiu, sakykime dažniu , iš tikrųjų su šiuo dažniu garsas yra periodinis. Garsas gali būti suskaidytas sveikais dažnio  kartotiniais. Garso komponentas su dažniu  yra vadinamas fundamentaliu. Komponentas su dažniu m  vadinamas m-tuoju harmoniniu priegarsiu (harmonika) arba (m-1)-uoju obertonu. Sakykime, jei m=3, tai mes gauname 3 harmoninį priegarsį arba 2 obertoną.

Modernioje lygiai temperuojamoje gamoje trečias ir penktas harmoniniai priegarsiai šiek tiek skiriasi nuo natų G ir E. Kalbant kitame kontekste, m-toji garso dalis yra m-toji dažnio komponentė, skaičiuojama nuo apačios. Pavyzdžiui klarnetas, kuriame yra tik nelyginiai harmoniniai priegarsiai, pirmoji dalis yra pagrindinė dalis arba pirmas harmoninis priegarsis, o sekanti dalis yra trečias 12 harmoninis priegarsis.

Dvi natos besiskiriančios oktava skamba darniai (konsonansu), tuo tarpu dvi natos besiskiriančios šiek tiek daugiau ar mažiau nei oktava skamba nedarniai (disonansu). Oktavos intervalas atitinka dažnio padvigubinimą, pavyzdžiui, nata A virš vidurinės C atitinka 440 Hz dažnį, todėl nata A žemiau vidurinės C atitinka 220 Hz dažnį.

Jei mes grosime šias natas su standartiniais styginiais ar pučiamaisiais instrumentais, kiekviena nata turės ne tik duoto dažnio komponentę, bet taip pat ir dalis atitinkančias to dažnio kartotinius. Taigi šioms dviems natoms, bus tokios dalys: 440 Hz, 880 Hz, 1320 Hz, 1760 Hz,.... 220 Hz, 440 Hz, 660 Hz, 880 Hz, 1100 Hz, 1320 Hz,... Kitu atveju, jei grotume dvi natas, kurių dažniai yra 445 Hz ir 220 Hz, jų dalys atrodytų taip: 445 Hz, 890 Hz, 1335 Hz, 1780 Hz, ... 220 Hz, 440 Hz, 660 Hz, 880 Hz, 1100 Hz, 1320 Hz,...

Komponenčių 440 Hz ir 445 Hz, 880 Hz ir 890 Hz ir taip toliau buvimas sukelia šiurkštumo pojūtį, kuris klausos interpretuojamas kaip disonansas. Dėl nepaprasto oktavos intervalo konsonanso, jų dalių sutapimo, žmogus supranta oktava besiskiriančias natas kaip tą pačią natą, tiesiog viena yra aukštesnė. Tai panaudojama įvairiuose muzikos žanruose, pavyzdžiui kai choras dainuoja unisonu, tai reikškia, kad moterys ir vyrai dainuoja atskiras oktavas. Natų atskyrimas oktavomis dažnai vadinamas oktavų ekvivalentumu. Muzikinis intervalas tobula kvinta nusakomas dažnio santykiu 3:2. Jei grojamos dvi natos, kurių dažnio santykis 3:2, tai trys dalys žemesnės natos sutaps su antra dalimi aukštesnės natos 13 bei natos turės bendras aukštesnes dalis. Tuo tarpu, jei santykis yra truputį kitoks nei 3:2, tai atsiras nedarna tarp trečios dalies žemesnės natos bei antros dalies aukštesnės natos, taigi jos disonuos. Tokiu būdu parinkti intervalai su mažais sveikų skaičių dažnio santykiais yra labiau darnūs nei kiti intervalai. Pitagoras 6 amžiuje prieš mūsų erą atrado, kad dvi vienodo įtempimo stygos grojamos vienu metu skamba maloniai, jei jų stygų ilgiai išreiškiami dviejų mažų sveikų skaičių santykiu. Tai buvo vienas iš pirmųjų sveikųjų skaičių aritmetikos dėsnių panaudojimo pavyzdžių, visa tai vėliau išplėtota pasekėjų – Pitagoriečių.

Mažoras - 4:5:6. Girdime tris iš eilės einančius obertonus, tad dėl "missing fundamental" efekto iš tiesų nesąmoningai mes girdime 1, t.y. garsą, per dvi oktavas žemiau esantį nei 4, t.y. tonika. Kita vertus, minoras yra 10:12:15, obertonai yra ne iš eilės einantys, juo labiau kad 1 šiuo atveju yra per tris oktavas ir didžiąją terciją žemiau nei 10 (10=2\*2\*2\*5/4), ir greičiausiai bus per žemas, kad girdėti. Tuo tarpu bendras šitų trijų garsų obertonas yra 60 (60=10\*6=12\*5=15\*4), ir šis aukštas garsas, esantis dvejomis oktavomis aukščiau, nei akordo kvinta (60=15\*4), yra triskart sustiprinamas. Taigi reziumuojant - mažorui skambant girdime nesąmoningai gana žemą garsą, o minorui - labai aukštą.  Žemi dažniai asocijuojasi su saugumu, stabilumu, o aukšti - su rizika, pavojumi, nesaugumu. Tai išsivystė evoliuciškai,  nes pati pagalvokite apie balso tembrą, nervų sistemą, refleksus susijaudinus, esant baimei ar išgąsčiui. Tai emocinis mažoro ir minoro skirtumas susiformavo evoliuciškai.