

Akustyka muzyczna

instrumentoznawstwo

prezentacje wybranych instrumentów muzycznych

Bożena Kostek

Instrumentoznawstwo

Instrumentem muzycznym nazywamy w zasadzie każde źródło zjawisk głosowych wykorzystywane jako materiał muzyki. W tak szeroko pojętej definicji mieszczą się zarówno wszelkie tradycyjne instrumenty muzyki artystycznej i ludowej, jak i głos ludzki, wreszcie wprowadzane w ostatnich czasach instrumenty elektroakustyczne, elektroniczne.

Wibrator i podział instrumentów na grupy

Najistotniejszą część każdego instrumentu muzycznego stanowi jedno lub więcej ciał sprężystych, wykonujących drgania. Źródłem drgań, czyli tzw. wibratorem, może być albo ciało stałe o sprężystości naturalnej, albo ciało stałe o sprężystości sztucznej, liniowej lub powierzchniowej, albo wreszcie słup powietrza. W zależności od zastosowania wibratora instrumenty muzyczne dzielimy na pięć grup:

1. instrumenty strunowe - chordofony
2. instrumenty dęte - aerofony
3. instrumenty membranowe - membranofony
4. instrumenty samobrzmiące - idiofony
5. instrumenty elektroniczne – elektrofony

Klasyfikacja instrumentów muzycznych

Dalszy podział instrumentów na podgrupy opiera się przede wszystkim na sposobie, w jaki wibrator pobudzany jest do drgań i jak kształtuje się ta część instrumentu, która służy do wzbudzania drgań wibratora.

Chordofony – wzbudzanie drgań strun może następować bądź przez pocieranie smyczkiem, bądź przez szarpanie palcem lub piórką, bądź wreszcie przez uderzanie. Stąd podział grupy instrumentów strunowych na podgrupy: smyczkowych, szarpanych i uderzanych.

Aerofony – do wzbudzenia drgań słupa powietrza, obok działającego w każdym wypadku prądu powietrza z miechów lub płuc, służyć może ostrze na korpusie instrumentu (tzw. warga), stroik pojedynczy lub podwójny albo też wreszcie stroiki organiczne: struny głosowe lub oparte o ustnik wargi grającego. Dlatego też grupa instrumentów dętych dzieli się na podgrupy: wargowych, pojedynczostroikowych, podwójnostroikowych, organicznostroikowych ustnikowych i organicznostroikowych bezustnikowych. Trzy pierwsze podgrupy zaliczane są w orkiestrze do ugrupowania instrumentów dętych drewnianych, podczas gdy instrumenty organicznostroikowe ustnikowe nazywane są dętymi blaszanymi.

Klasyfikacja instrumentów muzycznych

Membranofony – membrany pobudzane są w zasadzie przez uderzanie, chociaż istnieją też membranofony pocierane, posiadające przytwierdzony do środka membrany pręt, jak np. brazylijski bęben Cuica. Dalszy podział bębnów może być dokonany ze względu na kształt.

Idiofony – jedynie podział instrumentów samobrzmiących dokonuje się na innej zasadzie, a mianowicie na zasadzie bliższego określenia kształtu instrumentu; stąd podgrupy: płytowych, sztabkowych, rurowych, prętowych i języczkowych. Instrumenty języczkowe pobudzane są do drgań strumieniem powietrza z miechów lub płuc. Wszystkie pozostałe instrumenty idiofoniczne pobudzane są do drgań przez uderzanie

typy	podgrupy	rodziny	rodzaje	gatunki
STRUNOWE (CHORDOFONY)	smyczkowe	skrzypcowe	skrzypce altówka wiolonczela	
		basowe	kontrabas	4-strunowy, 5-strunowy
	szarpane	bezchwytnikowe	harfa	<i>pojedynczopedałowa</i> <i>podwójnopedałowa</i>
		chwytnikowe melodyczne	mandolina banjo	<i>sopranowe</i>
		chwytnikowe akordowo- melodyczne	lutnia gitara banjo	<i>gitarowe</i>
		skoczkowe	klawesyn	
	uderzane	ręczne	cymbały	
		młoteczkowe	fortepian pianino	koncertowy, pokojowy pokojowe

rodzaje	rodziny	podgrupy	rodzaje	gatunki
DĘTE (AEROFONY)	szczelinowe (wargowe)	bezustnikowe	piccolo flet flet altowy flet basowy	<i>in Des</i> , in C <i>in Es</i> , <i>in Des</i> , in C <i>in G</i> , <i>in F</i>
		ustnikowe	flet prosty	
		miechowe	organy - część wargowa	
	pojedynczo- stroikowe	klarnetowe	klarnet mały klarnet klarnet basowy	in Es <i>in C</i> , in B, in A in B
		saksofony	sopranowy altowy tenorowy barytonowy	<i>in C</i> , in B <i>in F</i> , in Es <i>in C</i> , in B <i>in F</i> , in Es
	podwójno- stroikowe	obojowo- fagotowe	obój rożek angielski fagot kontrafagot	niemiecki, francuski in F

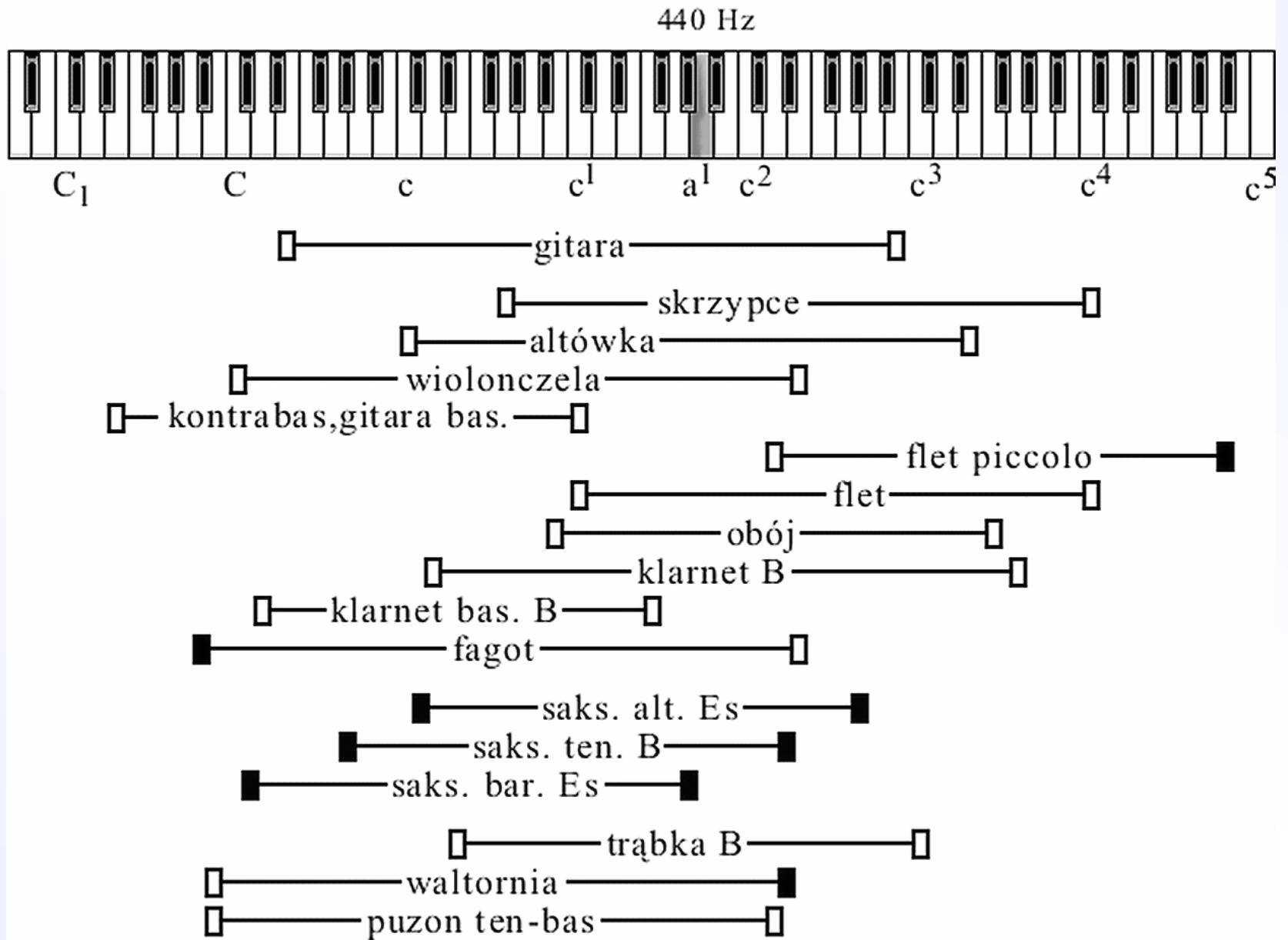
rodzaje	rodziny	podgrupy	gatunki	
		organicznostroikowe ustnikowe	trąbka mała trąbka trąbka altowa	
	trąbki		in Es, <i>in D</i> , <i>in Des</i> in C, in B, <i>in A</i> <i>in F</i>	
	waltornie		waltornia (róg francuski)	in F
	puzony		puzon suwakowy puzon wentylowy	altowy, tenorowy, tenorowo-basowy, basowy
	kornety		kornet mały kornet	in Es <i>in C, G</i> , in B
	skrzydlówki (sakshorny wyższe)		sopranowa altowa tenorowa	in B in Es in B
	tuby (sakshorny niższe)		tuba barytonowa tuba basowa tuba kontrabasowa	in B in Es, in F in C, in B

DĘTE (AEROFONY)

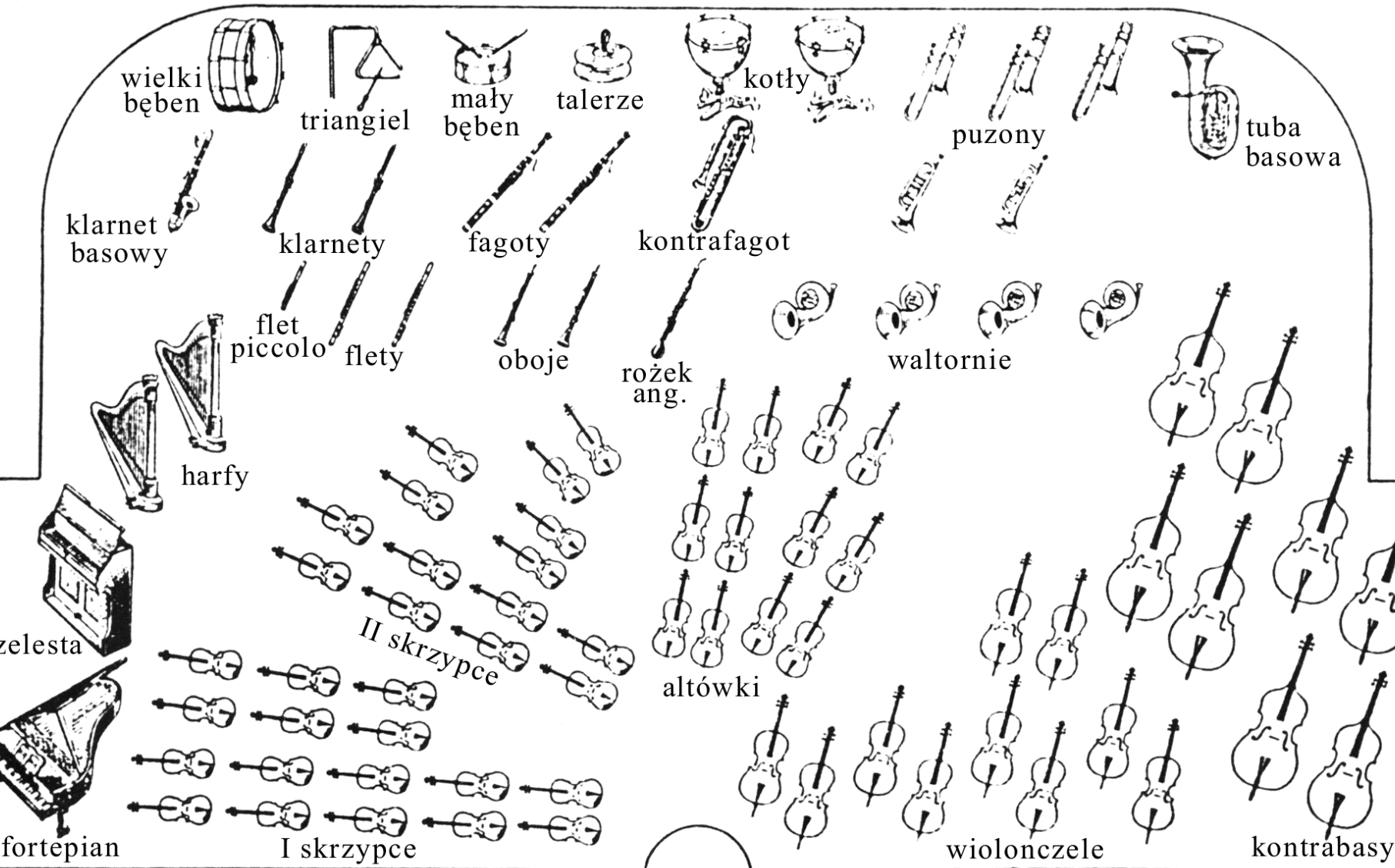
grupy	podgrupy	rodziny	rodzaje	gatunki
MEMBRANOWE	uderzane	kotłowe	kotły symfoniczne	śrubowe, korbowe, obrotowe, pedałowe
		bębnowe	bęben wielki bęben mały (werbel) bęben podłużny tom-tomy bongos tamburyn	
SAMOBRZMIĄCE (IDIOFONY)	płytkowe	o okr. wysokości	dzwony	wieżowe, <i>półkuliste</i>
		o nieokr. wys.	gong talerze	tam-tam, gong orkiestrowy swobodne, hi-hat
	sztabkowe	drewniane	ksylofon marimbafon	cztero-, dwurzędowy
		metalowe	dzwonki czelesta wibrafon	pałeczkowe, klawiszowe

rupy	podgrupy	rodziny	rodzaje	gatunki	
SAMOBRZMIĄCE (IDIOFONY)	rurowe		dzwony rurowe	1-rzędowe 2-rzędowe	
	prętowe		trójkąt		
	inne krótko-brzmiące		kasteniety drewienka (claves), bat pudełeczka, guiro klekotka, terkotka, marakas	baletowe, ork. pojedyncze, ork. podwójne	
	języczkowe	mechaniczno-miechowe		organy - część języczkowa fisharmonia	mała, <i>pedałowa</i>
		ręcznomiechowe		akordeon harmonia	
		ustne		harmonijka	

Skala niektórych instrumentów



Orkiestra symfoniczna

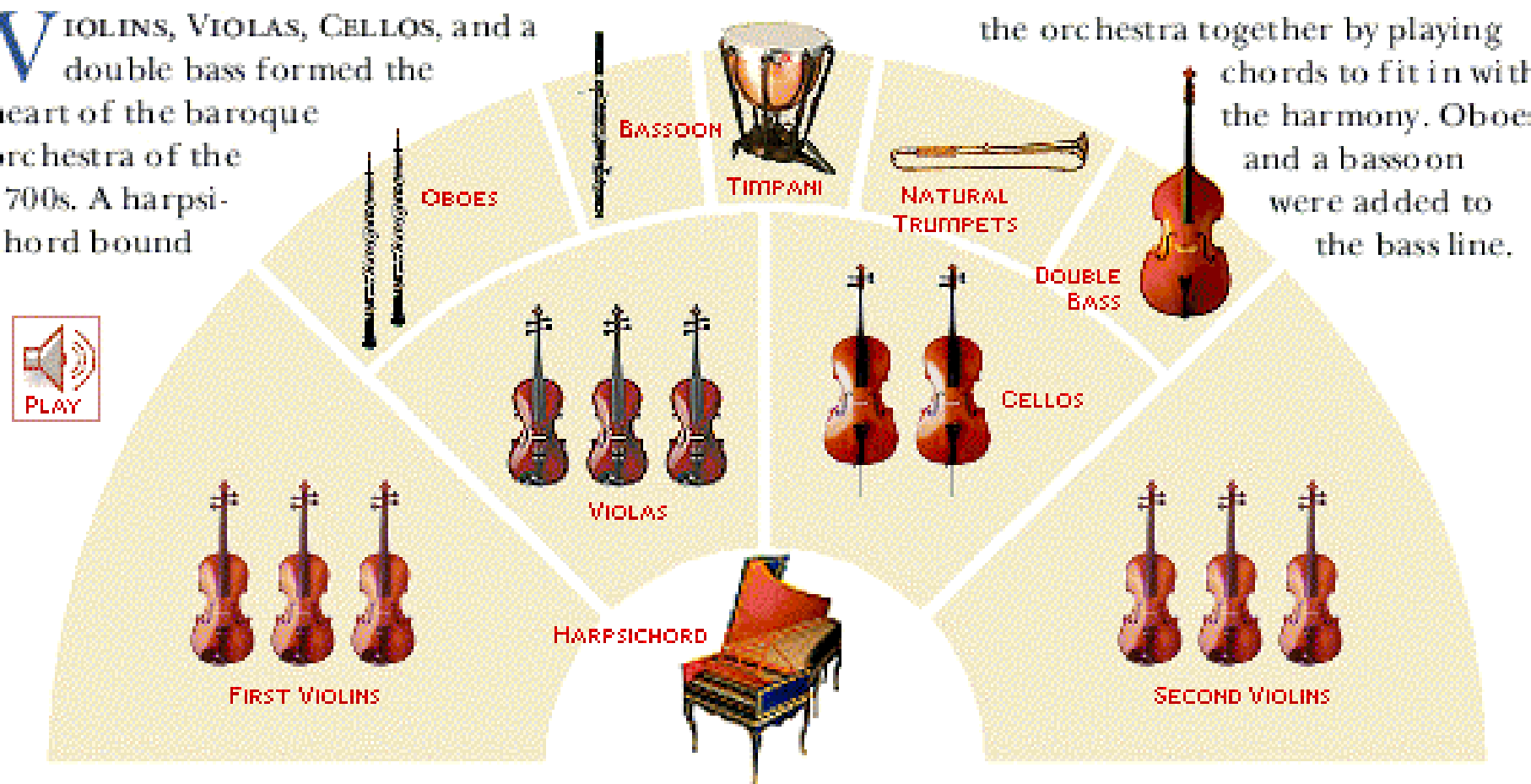


Orkiestra symfoniczna

BAROQUE ORCHESTRA

V IOLINS, VIOLAS, CELLOS, and a double bass formed the heart of the baroque orchestra of the 1700s. A harpsichord bound

the orchestra together by playing chords to fit in with the harmony. Oboe and a bassoon were added to the bass line.

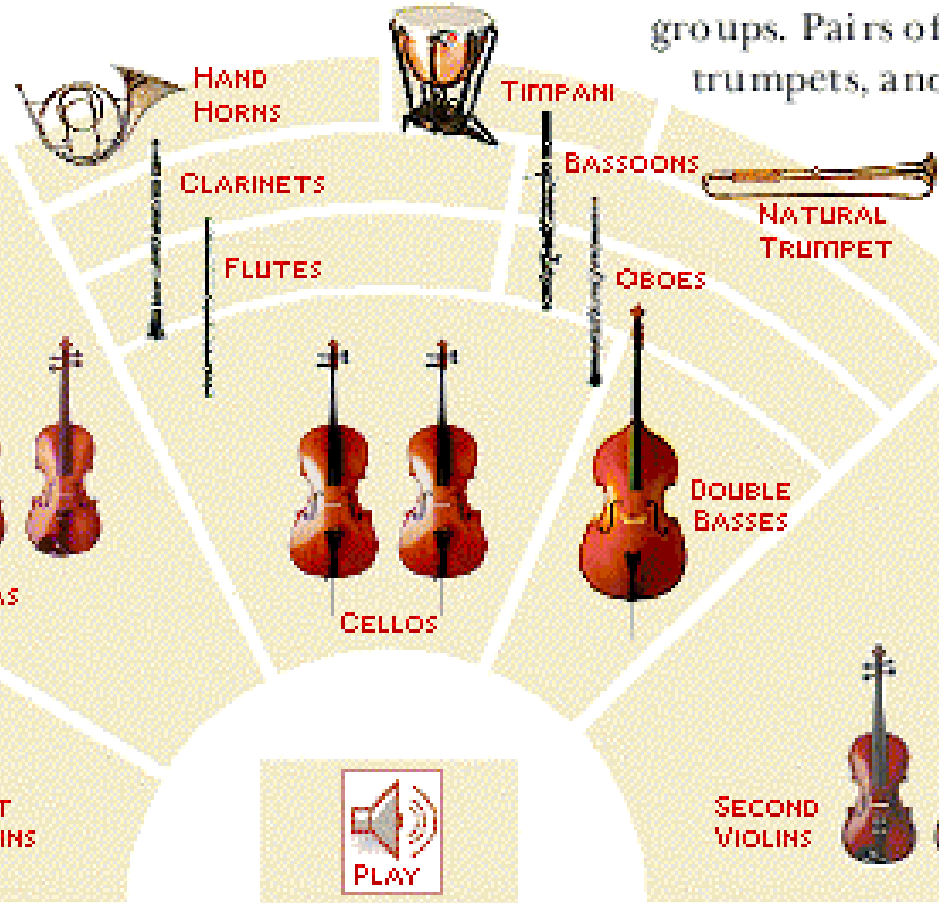


Antonio Vivaldi (1678–1741): "Spring," from The Four Seasons. Op. 8, No. 1, in E major.

Orkiestra symfoniczna

CLASSICAL ORCHESTRA

IN THE 18TH CENTURY, the orchestra began to take on the shape we know today, with strings, brass, and woodwind in balanced



groups. Pairs of clarinets, flutes, trumpets, and French horns were added to the orchestra, and two timpani were occasionally employed.

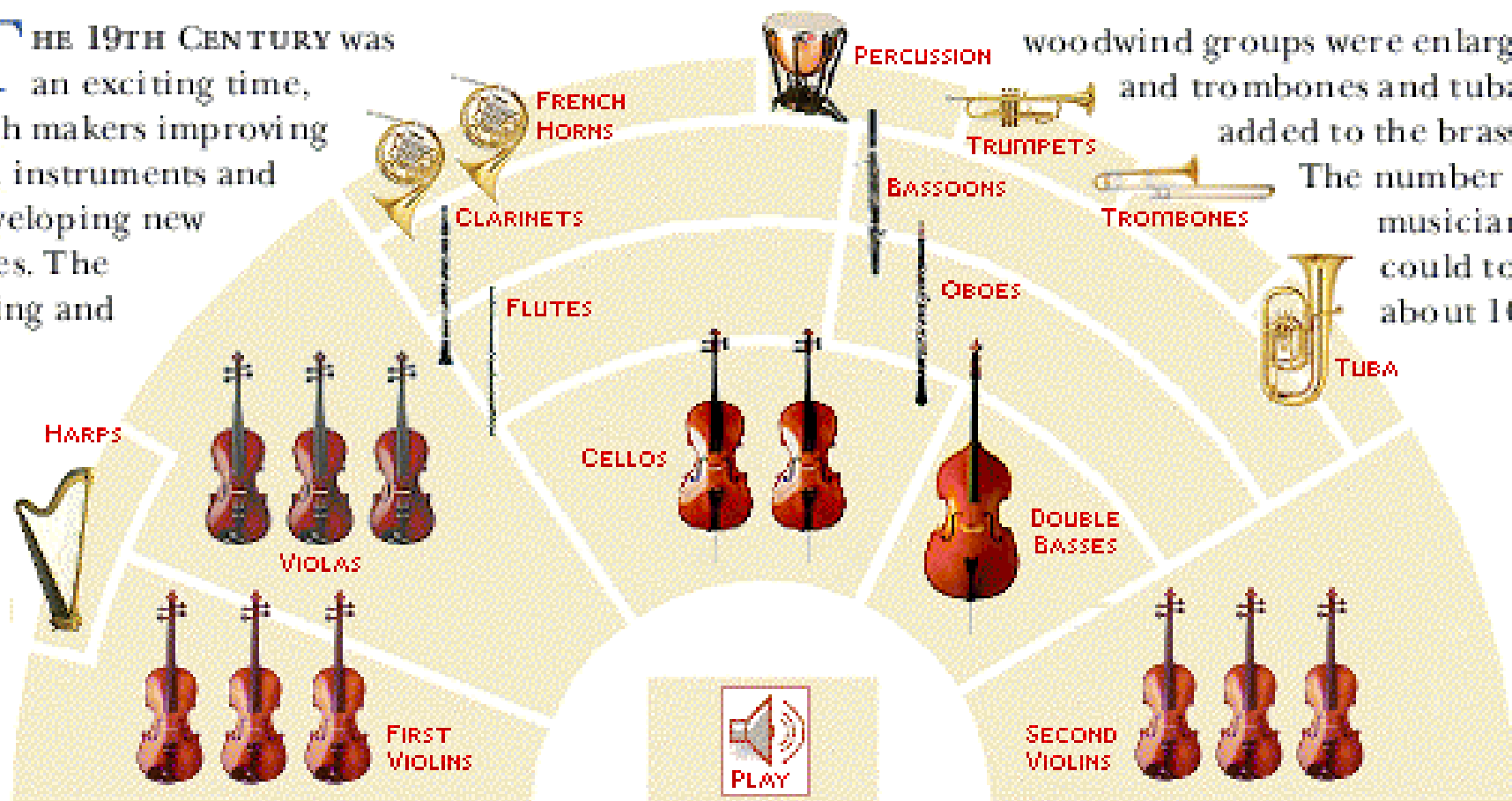
Orkiestra symfoniczna

19TH - CENTURY ORCHESTRA

THE 19TH CENTURY was an exciting time, with makers improving old instruments and developing new ones. The string and

woodwind groups were enlarged, and trombones and tubas added to the brass.

The number of musicians could total about 100.



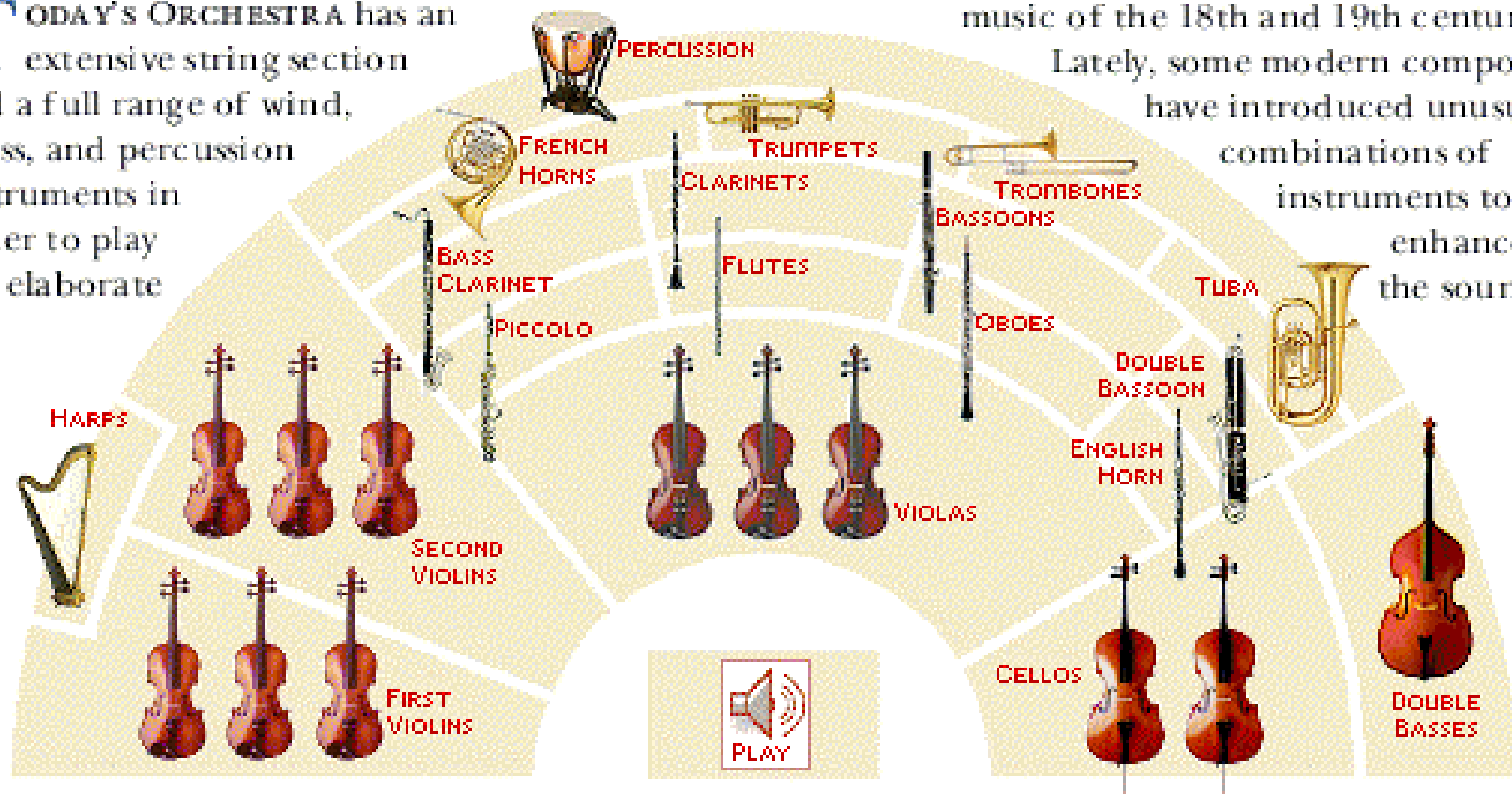
Gustav Mahler (1860–1911): Symphony No. 1 in D minor, 4th movement.

Orkiestra symfoniczna

20TH - CENTURY ORCHESTRA

TODAY'S ORCHESTRA has an extensive string section and a full range of wind, brass, and percussion instruments in order to play the elaborate

music of the 18th and 19th centuries. Lately, some modern composers have introduced unusual combinations of instruments to enhance the sound.



Gustav Holst (1874–1934): "The Planets." Jupiter.

Prezentacje wybranych instrumentów muzycznych

- skrzypce
- gitara
- saksofon
- wiolonczela
- fortepian



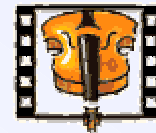
SKRZYPCE



Geneza skrzypiec

Skrzypce wywodzą się od wielu instrumentów istniejących wcześniej: fidela, rebeku, „polskich skrzypiec”, renesansowej rodziny viol da braccio (ramiennych)

Nazwa viole „ramienne” odnosiła się do najstarszych instrumentów reprezentujących rodzinę skrzypiec i wiązała się ze sposobem trzymania instrumentów w trakcie gry (oparty na ramieniu)



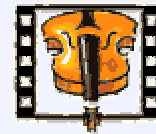
Geneza skrzypiec

Skrzypce były w powszechnym użyciu od początku wieku XVII. Największą popularnością cieszyły się we Włoszech i Niemczech

Największe ośrodki lutnicze:

- we Włoszech: szkoła bresciańska (Bertolotti, Maggini),
szkoła cermońska (rodzina Amatic, rodzina Guarnerich, Stradivari)
- w Niemczech szkołę tyrolską (z ośrodkiem w Mittenwald - J. Steiner, A. Alban, rodzina Klotzów)

We Francji znacznie większe warsztaty lutnicze powstały dopiero w 2 połowie XVIII w.



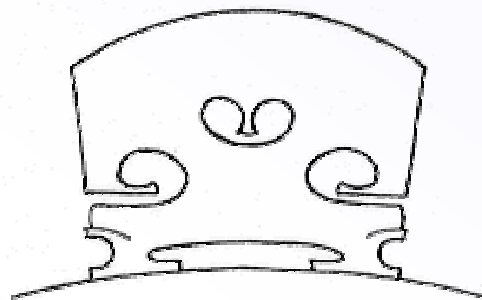
∫ Budowa ∩



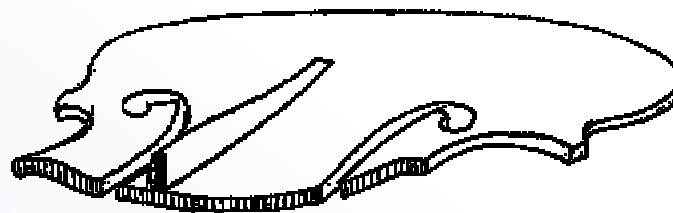
- główka
- szyjka
- płyty rezonansowe wierzchnia i spodnia
- boczki
- strunnik
- podstrunnica
- podstawek
- dusza
- kołki



∫ Budowa ∩



podstawek



belka basowa



∫ Budowa ∩

Częstotliwość drgań pudła rezonansowego

230 - 290 Hz.

Formanty

formant główny o częstotliwości dochodzącej do 3.5 kHz

Smyczek

- pręt
- żabka
- włosie
- kalafonia

Strój

- 4 struny G D A E strojone w kwintach (g, d1, a1, e2)
- pusta struna A ma częstotliwość podstawową 440Hz
- stroimy strunę A do dźwięku wzorcowego (w orkiestrze często do oboju)
- następnie E do A, aby uzyskać interwał kwinty
- później D do A i G do D

Rejestry

- rejestr niski: dźwięki struny G (g-e2)
- rejestr środkowy: dźwięki strun D i A (d1-d3)
- rejestr wysoki: dźwięki struny E do VII pozycji (e2-a3)
- rejestr najwyższy, typowo solowy: dźwięki struny E powyżej VII pozycji

Technika gry

Dwudźwięki i akordy

- divisi
- arpedżio

Smyczkowanie

- detache
- legato

Pizzicato

Staccato

Vibrato (FM)

Tremolo (AM)

Flażolety

Wiolonczela

Historia instrumentu c.d.

- kraje Bliskiego Wschodu i Azji Mniejszej kolebką instrumentów strunowych
- XI i XII w. – pierwsze instrumenty smyczkowe w Europie
- liry smyczkowe i wiole poprzedniczkami dzisiejszych instrumentów smyczkowych

Historia instrumentu c.d.

- grupy wiol ze względu na wysokość dźwięków:
 - skrzypce dyszkantowe
 - skrzypce altowe
 - skrzypce tenorowe
 - skrzypce basowe
- gatunki wiol ze względu na sposób trzymania:
 - wiole da gamba (między kolanami)
 - wiole da braccio (na ramieniu)

Historia instrumentu c.d.

- wiole różniły się między sobą:
 - wielkością pudła rezonansowego
 - ilością strun (skrzypce basowe: 6 strun, pozostałe: 4 struny)
 - strojem
- wiola da gamba z podstawkiem – bezpośrednia przodkiem dzisiejszej wiolonczeli

Historia instrumentu c.d.

- niedoskonałości wioli da gamba:
 - mała głośność
 - mała selektywność dźwięków
 - niezadowalająca barwa
 - cechy konstrukcyjne utrudniające grę
- na przełomie XVII i XVIII w. powstaje wiolonczela
- pojawiają się pierwsze utwory z udziałem wiolonczeli (m.in.. J.S.Bach)

Historia instrumentu c.d.

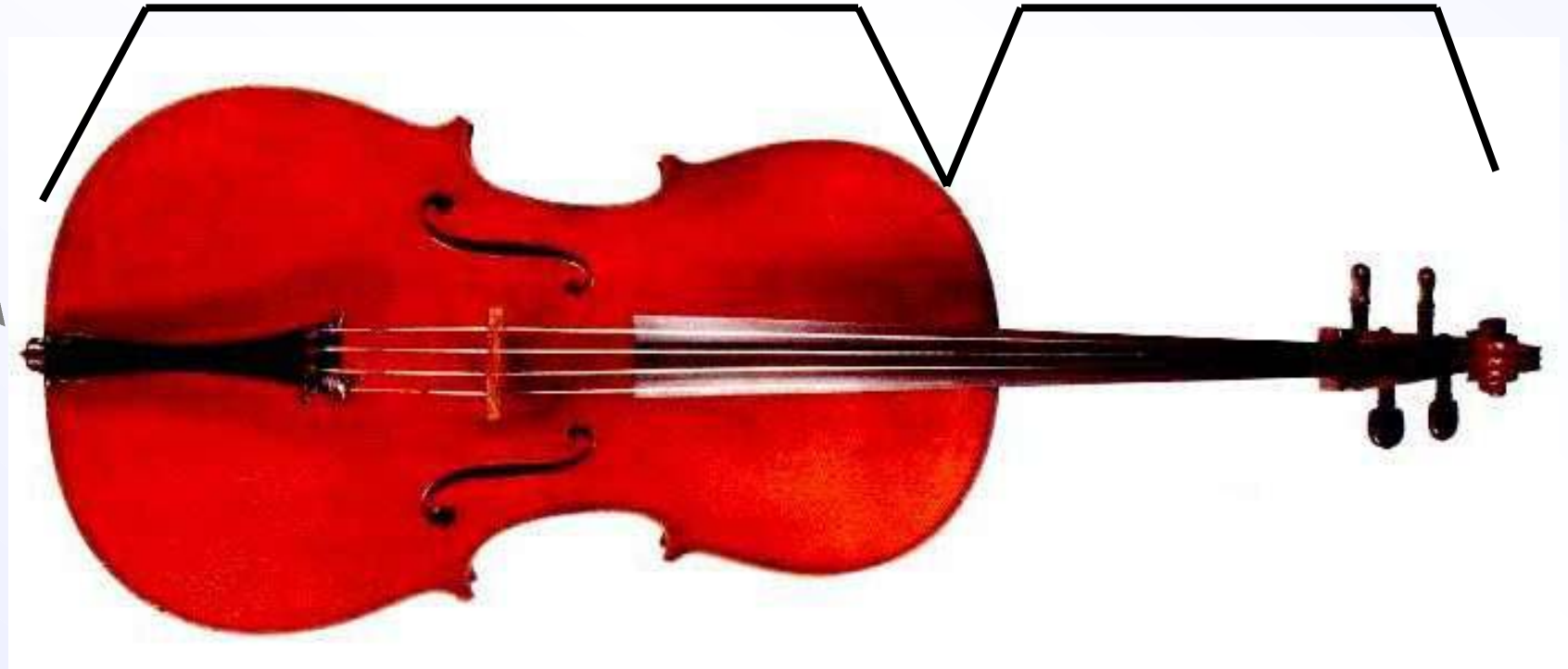
- wybitne ówczesne warsztaty lutnicze:
 - Stradivariiego (Cremona, Włochy)
 - Amatiiego (Cremona, Włochy)
 - Guarneriego (Cremona, Włochy)
- dzieła sygnowane wymienionymi nazwiskami uznaje się za wzorce

Budowa

óžka

korpus rezonansowy

szyjka z komorą
kołkową i główką



ok. 128 cm

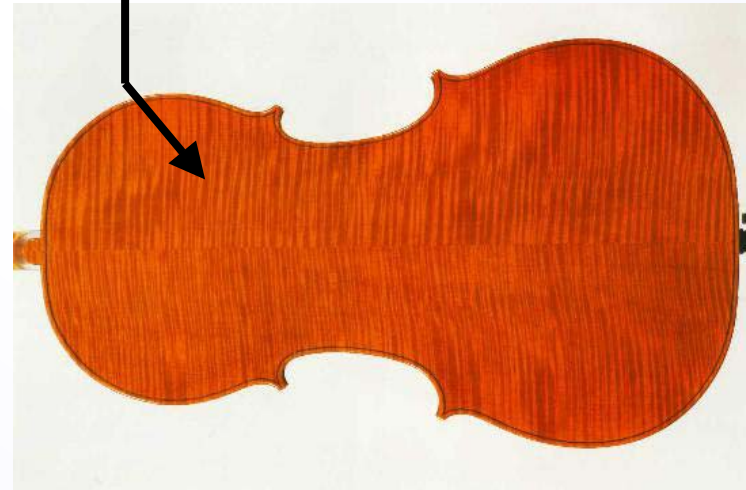
Budowa

Korpus rezonansowy

wierzchnia płyta rezonansowa
(świerk, rzadziej jodła)



spodnia płyta rezonansowa
(jawor, rzadziej świerk)



Budowa Korpus rezonansowy



Budowa

Korpus rezonansowy

podstawek
(platan)

boczki

prożek dolny
(heban)

guzik
(heban)



boczki
(jawor,
rzadziej
świerk)

Budowa

Korpus rezonansowy

Wnętrze korpusu składa się z elementów równoważących nacisk strun na wierzchnią płytę rezonansową (belka - tzw. belka basowa) i przenoszących częściowo drgania na dolną płytę rezonansową (dusza) oraz zespołu elementów scalających konstrukcję (pień górny, pień dolny i cztery klocki narożnikowe). Do wykonania tych elementów używa się świerku lub olszyny.

Budowa

Szyjka

Szyjka

podstrunnica
(heban)

chwytניה
(jawor, rzadziej
świerk)

stopa (materiał
jak chwytניה)



Budowa

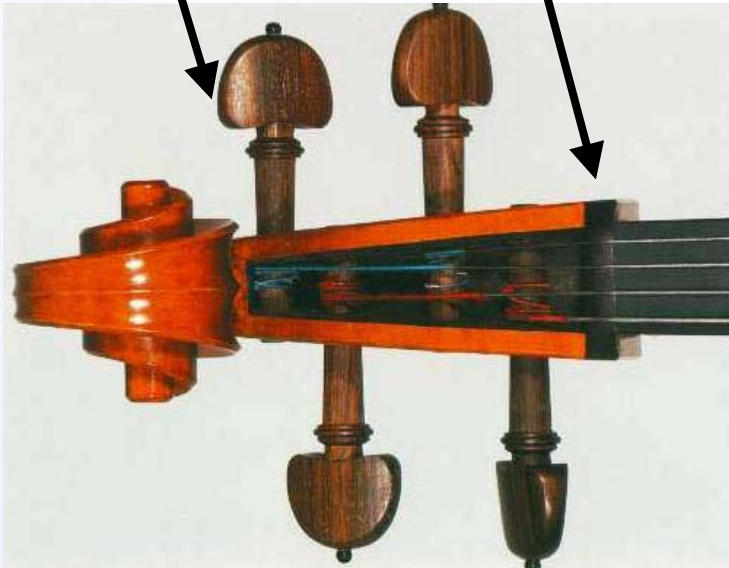
Szyjka

kołek
(heban)

prożek górny
(heban)

główka
(materiał jak
chwytnia)

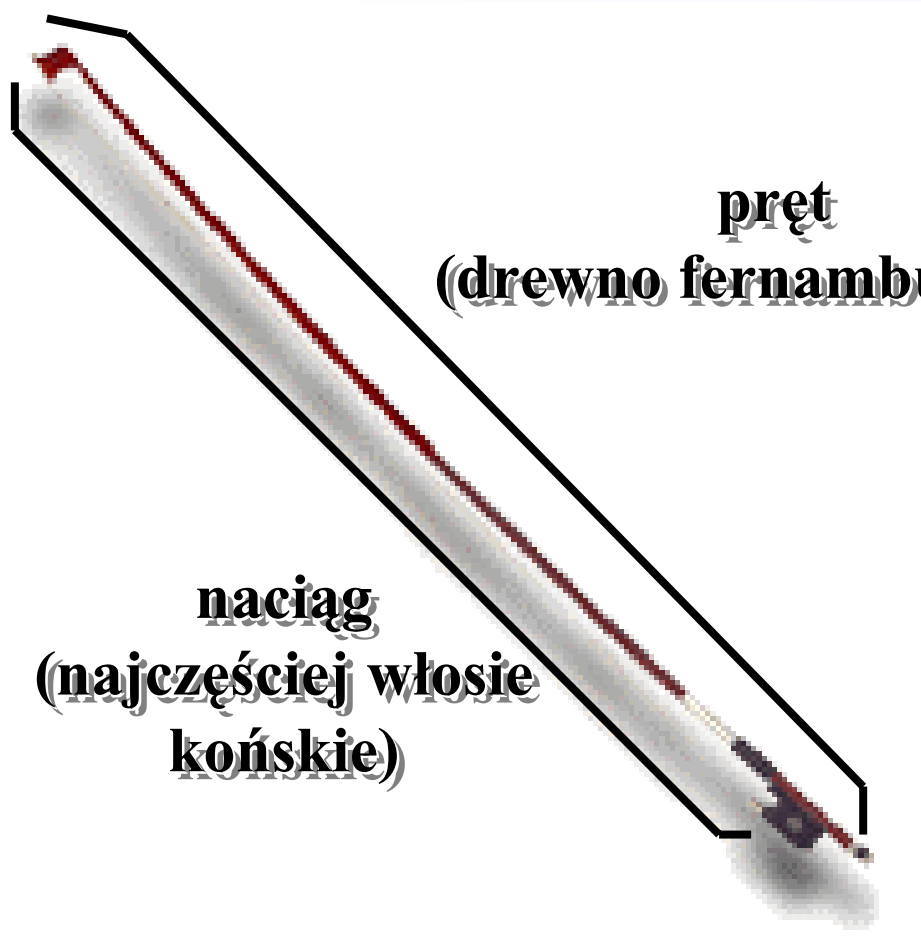
komora kołkowa
(jawor, rzadziej
świerk)



Budowa – materiały

- drewno powinno być sprężyste i lekkie, bez sęków, suszone w naturalnych warunkach przynajmniej pięć lat
- kleje stolarskie zasychając nie mogą tworzyć grubych warstw i muszą być odporne na wpływ złych warunków atmosferycznych
- lakiery olejne i spirytusowe zabezpieczają drewno i podkreślają jego fakturę

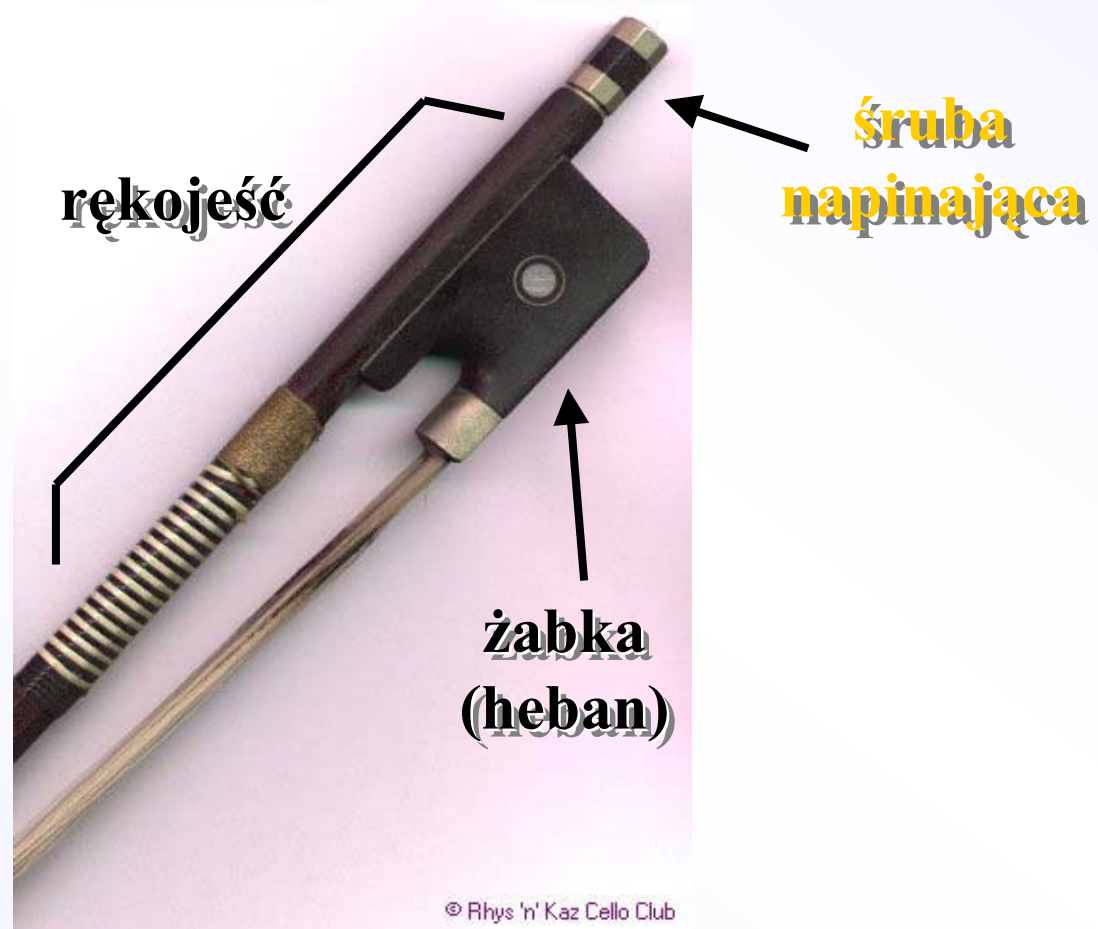
Smyczek



pręt
(drewno fernambukowe)

naciąg
(najczęściej włosie
końskie)

Smyczek c.d.



Proces wydobywania dźwięku

- drgania struny przenoszą się na podstawek
- z podstawka drgania przenoszą się na wierzchnią płytę rezonansową
- za pośrednictwem boczków i duszy drgania przedostają się na spodnią płytę rezonansową
- drgania korpusu rezonansowego poprzez nóżkę przenoszą się na podłóże

Technika gry

Instrument trzyma się między kolanami.

Lewa dłoń spoczywa na chwytalni, w prawej trzyma się smyczek:

- technika prawej ręki
- technika lewej ręki



GITARA
KLASYCZNA



BUDOWA GITARY

Wymiary pudła:

- długość 48 cm
- szerokości 29 i 37 cm (powiększanie pudła nie poprawia barwy dźwięku)
- wysokość boczaków 8-10 cm (zmiana barwy od wysokiego i jasnego brzmienia do głębokiego i ciemnego odpowiednio)

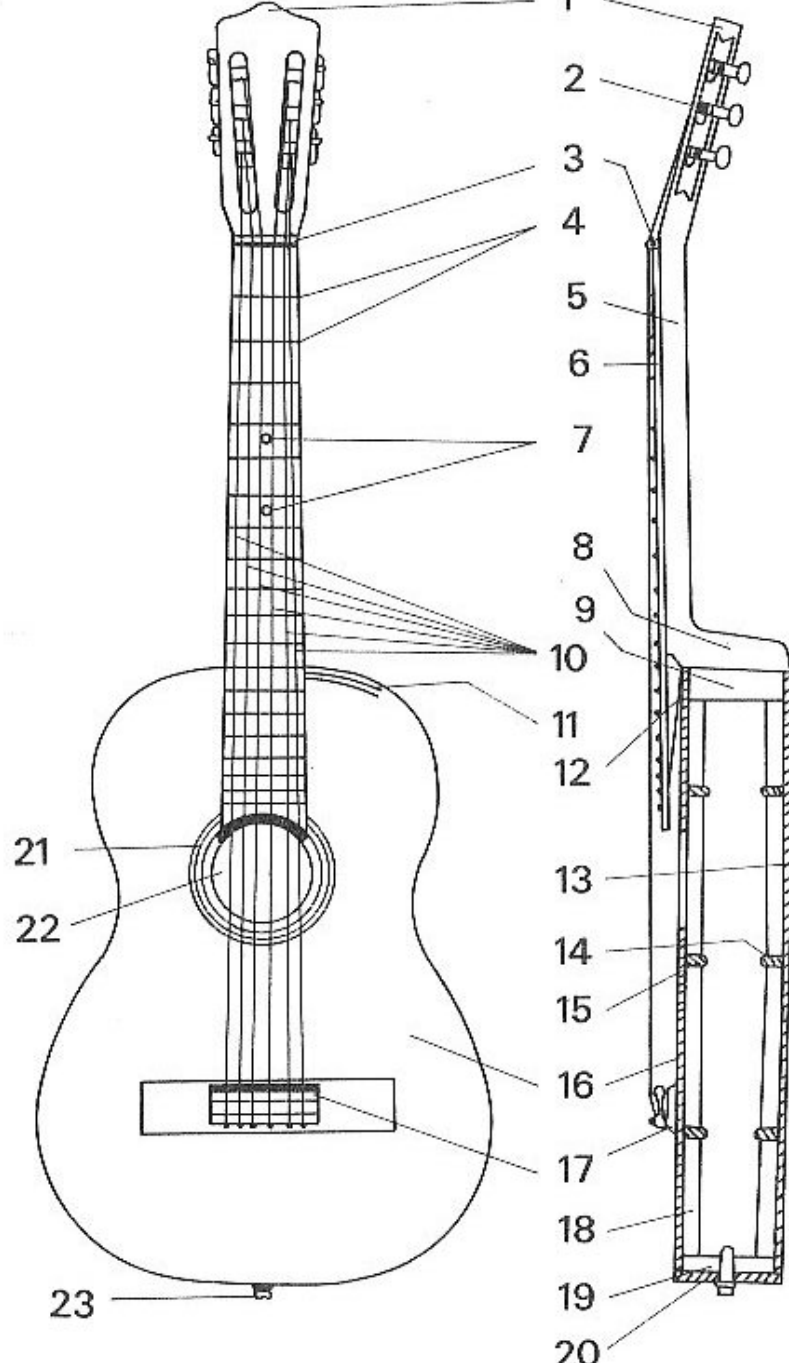
Płyta wierzchnia: świerk lub cedr wysokiej jakości: drobne słoje, proste włókna, brak sęków, całkowita suchość. Zwykle z dwu symetrycznych połówek. Odpowiednie belkowanie usztywniające i wzmacniające płytę. (Belkowanie odróżnia typy gitar: hiszpańską, włoską i wiedeńską)

- strunnik – obciążony siłą ok. 60 kg, z hebanu
- podstawek – z kości
- boczki i płyta dolna: klon lub palisander

- szyjka pokryta hebanowym lub palisandrowym gryfem (zw. chwytnią, podstrunnicą) z nabitymi progami (do 19 szt.), o łącznej grubości do 23 mm. By uchronić przed wypaczeniem wkleja się sztywną belkę drewnianą lub stalową.
- Menzura struny od 63 do 66,4 cm (Torres: 65 cm)

- struny wiolinowe: dawniej jelitowe, obecnie nylonowe
- struny basowe: jedwabne z metalową owijką.

- strój: E, A, d, g, h, e¹



- 1 Kopf
- 2 Mechanik
- 3 Sattel
- 4 Bund
- 5 Hals
- 6 Griffbrett
- 7 Bundmarkierung
- 8 Halsansatz
- 9 Oberklotz
- 10 Saite
- 11 Randeinlage, Randspan
- 12 Griffbrettauflage
- 13 Boden
- 14 Bodenbalken
- 15 Deckenbalken
- 16 Decke
- 17 Steg
- 18 Reifchen
- 19 Unterklotz
- 20 Zarge
- 21 Schallochdekor, Zierring, Rosette
- 22 Schalloch
- 23 Endknopf
- 24 Wirbelkasten
- 25 Korpus

Technika gry:

- pozycja grającego (podnózek, dłonie)
- palcowanie
- arpeggio, legato, staccato, flażolety, glissando
- barwa dźwięku zależnie od punktu szarpnięcia struny
- chwytty barre

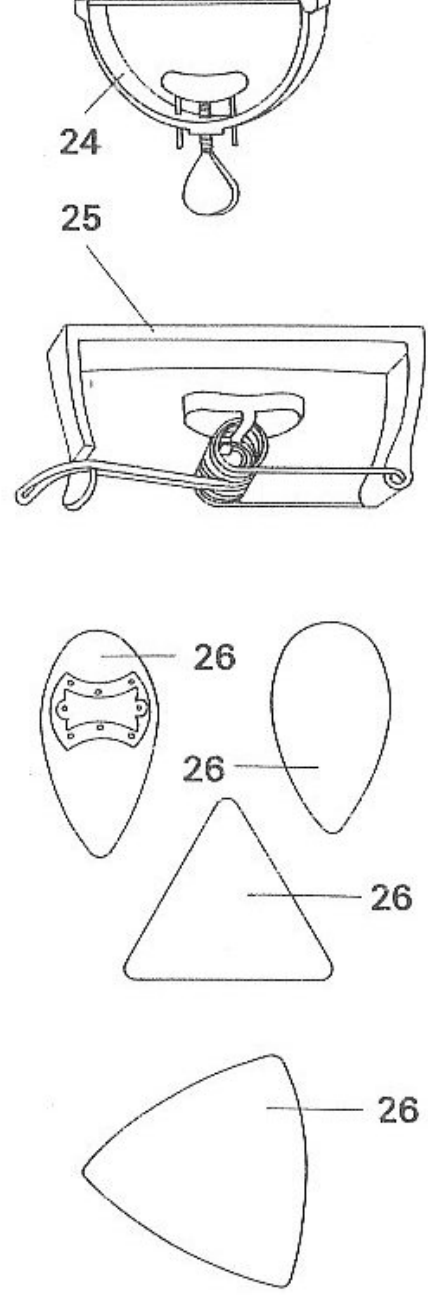
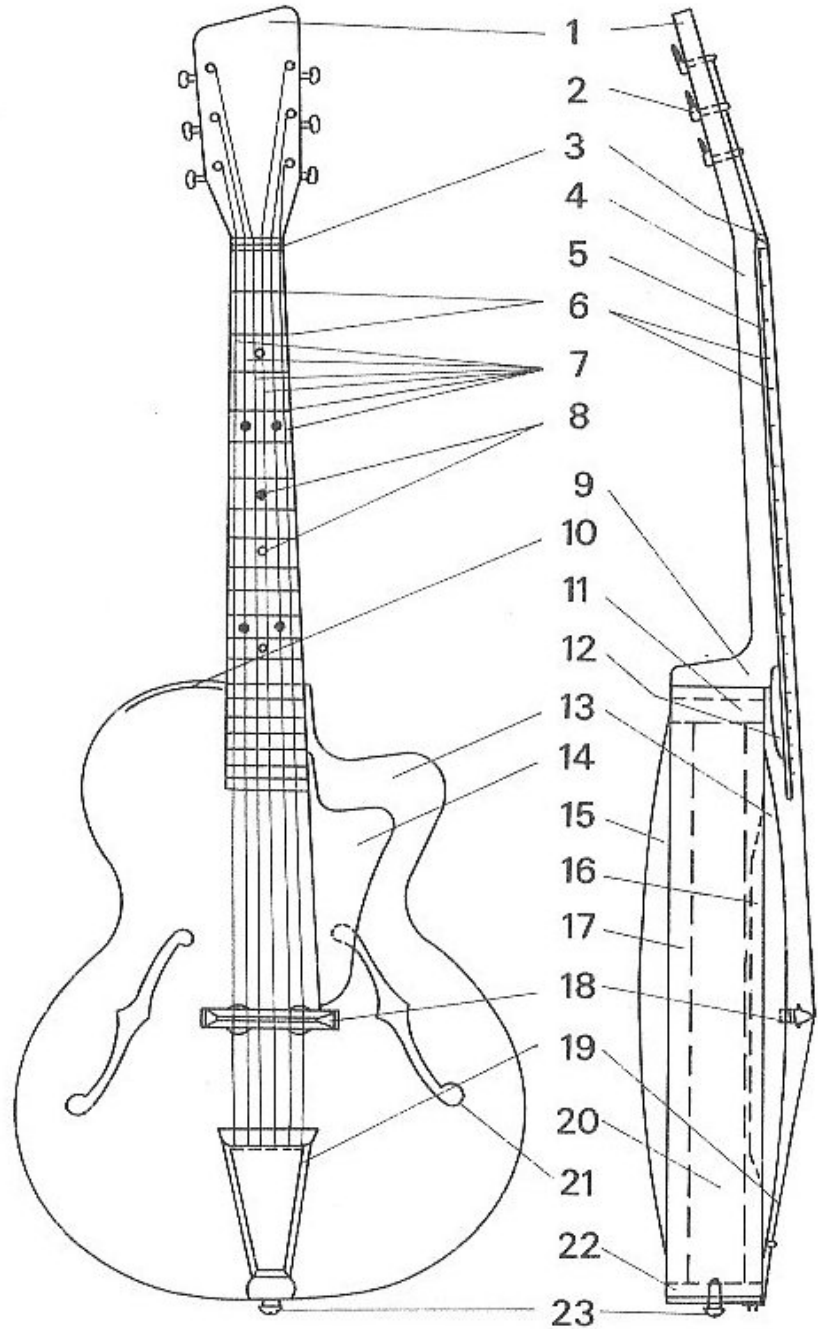
GITARA AKUSTYCZNA



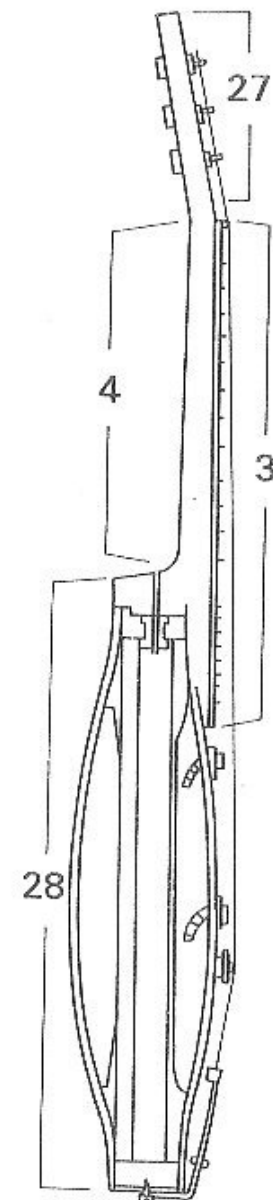
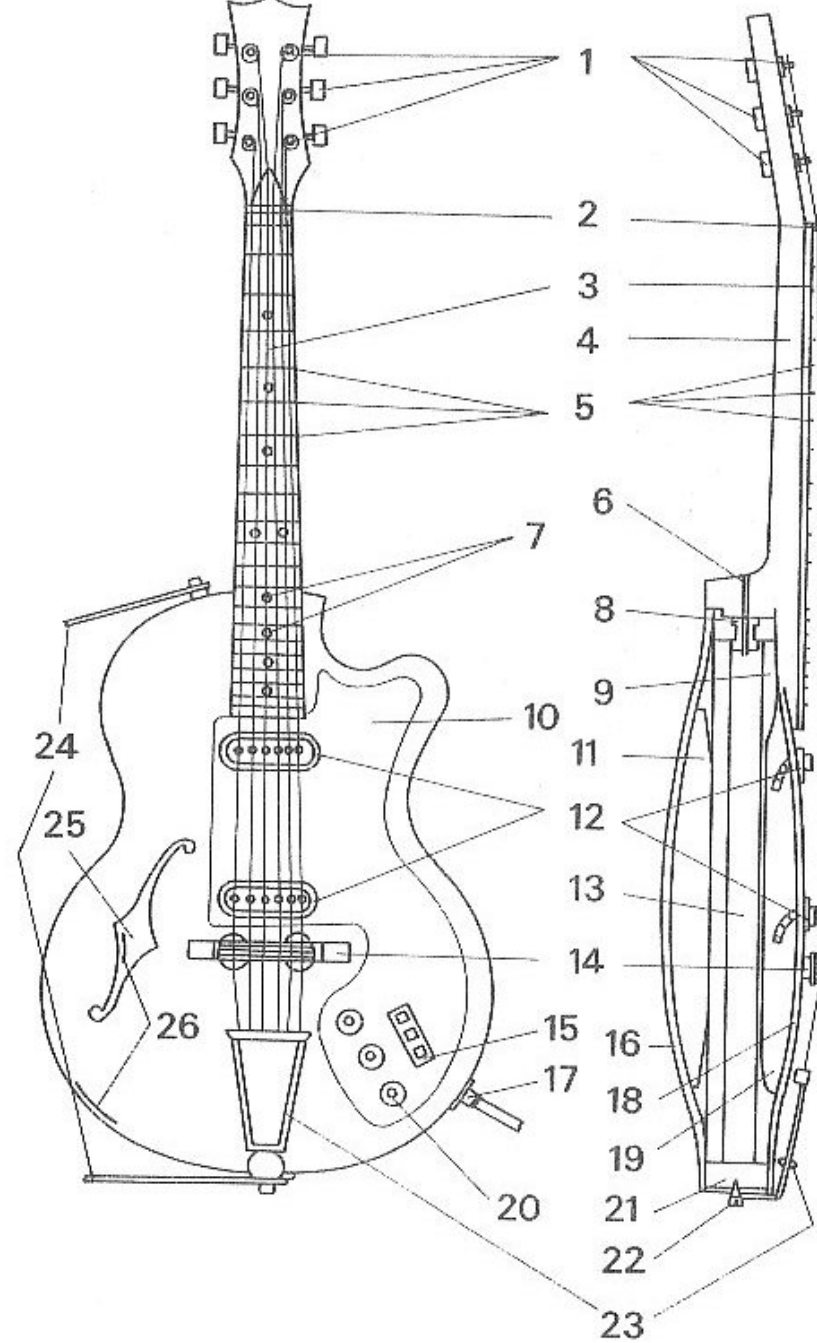
- większa od klasycznej,
czasem z wcięciem w
pudle pozwalającym
chwytać wyższe pozycje,
o metalowych strunach

- istnieje odmiana elektro-
akustyczna, na której grać
można bez lub ze
wzmacniaczem





- 1 Kopf (Schaldeckkopf)
- 2 Mechanik
- 3 Sattel
- 4 Hals
- 5 Griffbrett
- 6 Bund
- 7 Saite
- 8 Bundmarkierung
- 9 Halsansatz
- 10 Randeinlage, Randspan
- 11 Oberklotz
- 12 Griffbrettstütze
- 13 Decke
- 14 Schlagbrett, Handplatte
- 15 Boden
- 16 Deckenbalken
- 17 Reifchen
- 18 Steg (verstellbar)
- 19 Saitenhalter (Metall)
- 20 Zarge
- 21 F-Loch, Schalloch
- 22 Unterklotz
- 23 Endknopf
- 24 Kapodaster (Schraube)
- 25 Kapodaster (Federbügel)
- 26 Plektrum, Plektron, Spielblättchen



- 1 Mechanik
- 2 Sattel, Bund
- 3 Griffbrett
- 4 Hals
- 5 Bunddraht
- 6 Halsansatz
- 7 Bundmarkierung
- 8 Oberklotz
- 9 Rippe
- 10 Schlagbrett, Trägerplatte
- 11 Bodenbalken
- 12 elektromagnetischer Tonabnehmer
- 13 Zarge
- 14 Steg
- 15 Schiebeschalter
- 16 Boden
- 17 Steckkontakt, Kontaktbuchse
- 18 Decke
- 19 Deckenbalken
- 20 Klang- und Volumenregler
- 21 Unterklotz
- 22 Endknopf
- 23 Saitenhalter
- 24 Trageband
- 25 F-Loch
- 26 Reifchen, Randspan
- 27 Wirbelkasten
- 28 Korpus

GITARA

ELEKTRYCZNA



- metalowe struny
- lity korpus, który nie służy rezonowaniu.
- przetworniki: struna drga w stałym polu magnetycznym generując zmienny prąd w uzwojeniu magnesu
- potencjometry barwy i głośności
- przełączniki przetworników
- wajcha wibratora

Niezbędny jest wzmacniacz z głośnikiem.

GITARA BASOWA

- gitara elektryczna o czterech (lub 5) strunach strojonych kwartami (jak na kontrabasie) E_1, A_1, D, G
- gitara basowa bezprogowa (fretless) – nie posiada progów, przez co dźwięk ma inną barwę



Saksofon

Podstawowe informacje o instrumencie

Opis instrumentu

Saksofon jest instrumentem dętym drewnianym, chociaż jego korpus zbudowany jest z metalu (przeważnie z miedzi tombakowej). Zaliczany jest do tej grupy instrumentów ze względu na stroik, który jest najważniejszym elementem, jeśli chodzi o proces powstawania fali dźwiękowej. Stroik w saksofonie jest pojedynczy i drewniany. Pojedyncze są również klapy.

Innymi cechami charakterystycznymi instrumentów dętych drewnianych są:

- stosowanie zadęcia przy użyciu pojedynczego stroika,
- dysponowanie otworami, klapami i dźwigniami dla skracania słupa powietrza,
- stosowanie jedynie przedęcia oktawowego.

Historia

Spośród instrumentów dętych saksofon jest stosunkowo młody i nie posiada długiej historii. Konstruktorem saksofonu jest Belg **Adolphe Sax**, od którego nazwiska pochodzi nazwa instrumentu. Saksofon nie powstał od razu. Był tworzony w latach 1840-1845. Ostateczną jego wersję A. Sax opatentował na 15 lat w roku 1846 (rysunek). Cztery lata później rozpoczął produkcję saksofonów w swojej fabryce w Paryżu.



Instrument skonstruowany i opatentowany przez A. Saxa w 1846.

Historia

Saksofon dedykowany był dla orkiestr symfonicznych. Początkowo niechętnie odnoszono się do nowego instrumentu i nie wykorzystywano w orkiestrach symfonicznych. Pierwszy utwór z udziałem saksofonu napisał w roku 1844 *Johann Georg Kastner*. Z biegiem czasu instrument ten zyskał przychylność innych kompozytorów, m.in. G. Bizet, J. Massenet, A. Thomas, G. Verdi, R. Strauss, M. Ravel. Utworami, w których występuje partia saksofonu są np. „Sinfonia domestica” R. Straussa oraz „Bolero” M. Ravela.

Od początku swego istnienia saksofon znalazł się w instrumentarium orkiestr dętych (np. wojskowych), szczególnie we Francji oraz Belgii. Od początku wieku XX saksofon rozpowszechnia się w tanecznych zespołach instrumentalnych (tzw. *jazz-band*), często jako instrument solowy.



*Adolphe Sax –
konstruktor saksofonu*

Wielkości

Współcześnie istnieją różne wielkości saksofonu, co wpływa na wydobywany dźwięk. Rozróżnia się siedem wielkości saksofonów, z których każdy jest budowany w dwóch różnych strojach:

- mały sopranowy (stroje *Es* lub *F*);
- sopranowy (stroje *B* lub *C*);
- altowy (stroje *Es* lub *F*);
- tenorowy (stroje *B* lub *C*);
- barytonowy (stroje *Es* lub *F*);
- basowy (stroje *B* lub *C*);
- kontrabasowy (stroje *Es* lub *F*).



Budowa

Zasadniczymi częściami saksofonu są: korpus, szyjka oraz ustnik ze stroikiem.

Korpus saksofonów jest silnie stożkowy (rozszerzający się ku dołowi). Oba sopranowe mają prosty kształt, zbliżony do kształtu klarnetu. Pozostałe modele mają postać wielkiej fajki, tzn. część końcowa korpusu i czara głosowa zawinięte są ku górze. W korpusie znajdują się otwory (najczęściej 24), które sterowane są za pomocą systemu dźwigni i klap, które umieszczono w środkowej, prostej części korpusu; tylko klika najniższych otworów i mechanizmów klapowych na zagiętej, dolnej części instrumentu. Na mechanizm dźwigniowo-klapowy składają się łączniki. Natomiast łącznik przyjmuje różne formy, zależnie od wielkości instrumentu. Na łączniku znajduje się jeden otwór i odpowiadająca mu klapa. Średnica otworów i klap zwiększa się znacznie w kierunku czary głosowej, osiągając na wet do 10 cm.



Korpus saksofonu altowego

Budowa

Górną część saksofonu tworzy szyjka, na która składa się plastikowy lub metalowy ustnik. Szyjka w saksofonach altowym i tenorowym jest wygięta na kształt kolanka, natomiast w przypadku barytonu, basu i kontrabas, została ona dodatkowo powyginana w zwoje.



Szyjka saksofonu altowego wraz z ustnikiem

Szyjka saksofonu altowego



Na szyjce znajduje się *przenośnik oktawowy*, służący – jak sama nazwa wskazuje – do przenoszenia granych dźwięków o oktawę w górę. Istnieje wiele rodzajów szyjek saksofonowych. Rodzaj materiału z którego są wykonane ma wpływ na wydobywany dźwięk i zastosowanie saksofonów do konkretnego rodzaju muzyki. Szyki z czystego srebra nadają się świetnie do grania jazzu, z kolei wykonane z innego stopu metali nadają się bardziej do grania muzyki klasycznej.

Budowa

Osadzony na szyjce ustnik zazwyczaj zbudowany jest z *ebonitu* lub z *metal*u; zdarzają się również inne np. *kryształowe*. Metalowe ustniki nadają się doskonale do grania muzyki jazzowej, natomiast ustniki ebonitowe do muzyki klasycznej. Ustnik saksofonu jest podobny do klarnetowego, posiada jednak nieco inny przekrój dzioba.

Znaczącymi elementami ustnika są również *maszynka* oraz *kapturek*. Maszynka służy bezpośrednio do umocowania stroika na ustniku. Kapturek natomiast służy do osłaniania stroika przed zniszczeniem.

Każdy rodzaj saksofonu ma określoną wielkość ustnika, które różnią się między sobą kątem nachylenia względem stroika.



Ustnik ebonitowy



Ustnik metalowy

W każdym modelu saksofonu na ustniku przymocowany jest **stroik**, zrobiony z trzciny (podobnie jak w klarncie). Drgania stroika powodują drgania powietrza w szyjce, czyli powstawanie dźwięku. Drganie stroika wywoływane jest przez odpowiednie dmuchanie muzyka.

Stroik mocowany jest na szyjce przy pomocy *maszynki*. Ze względu na delikatność stroika, jest on chroniony przez *kapturek*, gdy na instrumencie się nie gra.

Stroiki produkowane są w różnej skali twardości, którą oznacza się numerem, np. 2, 2½, 3, itd. Zaleca się, aby ten element saksofonu wymieniać średnio co miesiąc.

Akcesoria

Dodatkowe wyposażenie saksofonu tworzy szeroka gama akcesoriów. Jednym z nich jest tłumik (wł. *sordino*). Jest to drewniany, metalowy lub kartonowy stożek wkładany do czary głosowej. Jego zastosowanie ma na celu przyciszenia dźwięku. Po użyciu tłumika zmienia się nieco barwa instrumentu.

Skala

Chromatyczna skala saksofonów w zapisie nutowym mieści się od b do es^3 (oba sopranowe, barytonowy oraz oba basowe) lub do f^3 (altowy i tenorowy). Nuty pisze się wyłącznie w kluczu skrzypcowym, niezależnie od wielkości instrumentu.

Skala

Niezależnie od wielkości, pustym dźwiękiem saksofonu jest dźwięk cis^2 . Zakres dźwięków głównych możliwych do wydobywania z saksofonu zawiera się od b do es^2 (w przypadku sopranowego i altowego do f^2). Rozszerzenie skali w górę otrzymuje się poprzez, tzw. *przedęcie oktauwowe*, możliwie przez użycie klapy oktauwowej. Przy użyciu przedęcia uzyskuje się dźwięki od c^2 do es^3 (f^3). W nowoczesnych instrumentach montowana jest również druga klapa oktauwowa, umożliwiająca uzyskanie dźwięków powyżej a^2 .

Brzmienie

Ponieważ w saksofonie dźwięk powstaje za pośrednictwem drgań pojedynczego stroika, jego dźwięk zbliżony jest do dźwięku klarnetu, lecz silniejszy, pełniejszy i bardziej wyrazisty. Barwa saksofonów jest wyrównana niezależnie od wielkości: metaliczna (z przybrzękiem) i nosowa.

Saksofon odznacza się wybitną zdolnością do cieniowania dynamicznych i do stopniowego potęgowania lub wyciszania dźwięku. Możliwe jest również wykonywanie brzmień długich i dłuższych następstw dźwięków na jednym wydechu.

Technika gry

Ponieważ saksofon posiada łatwość zadęcia i wygodny oddech, toteż możliwe jest śpiewne wykonanie w *legato* nawet długich fraz, ale również zwykłego *staccato*. Najlepsi saksofoniści umieją stosować techniką podwójnego i potrójnego zadęcia (stosowaną we fletach), jak też technikę ostrego *staccato*, tzw. *slap-tongue* (przypominającego efekt *pizzicato* na instrumentach smyczkowych). Często stosuje się też *vibrato* uzyskiwane przez drgania dolnej wargi.

Dzięki prostej aplikaturze (podobnej do oboju), saksofon posiada łatwość wykonania wszelkich *biegników* i *pasaży*. Układ klap dodatkowych umożliwia wykonywanie niemal wszystkich *tryłów* i *tremoland*.

FORTEPIAN I WCZESNE INSTRUMENTY KLAWISZOWE



DZIEJE INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

- Klawikord** - jeden z najbardziej rozpowszechnionych instrumentów klawiszowych epoki baroku
- Klawesyn** - największy i najważniejszy instrument klawiszowy o strunach szarpanych, pierwsze zdatne do gry egzemplarze zbudowano we Włoszech w XVI wieku po niemal 200 latach eksperymentowania
- Wirginał** - popularny instrument domowy w XVI i XVII wieku w Anglii
- Szpinet** - używany w XVI wieku we Włoszech, a w XVIII wieku stał się popularny w całej Europie
- Fortepian** - najbardziej rozpowszechniony instrument klawiszowy, pierwszy fortepian z mechanizmem młoteczkowym zbudował Włoch Bartolomeo Cristofori w ok. 1709 roku

BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

KLAWIKORD

mechanizm instrumentu oparty na prymitywnym monochordzie (monochord wynalazł Pitagoras w celu mierzenia interwałów skali muzycznej, instrument składał się z jednej tylko struny, dwóch zamontowanych na stałe podstawków na płycie rezonansowej i z pewnej liczby podstawków ruchomych)

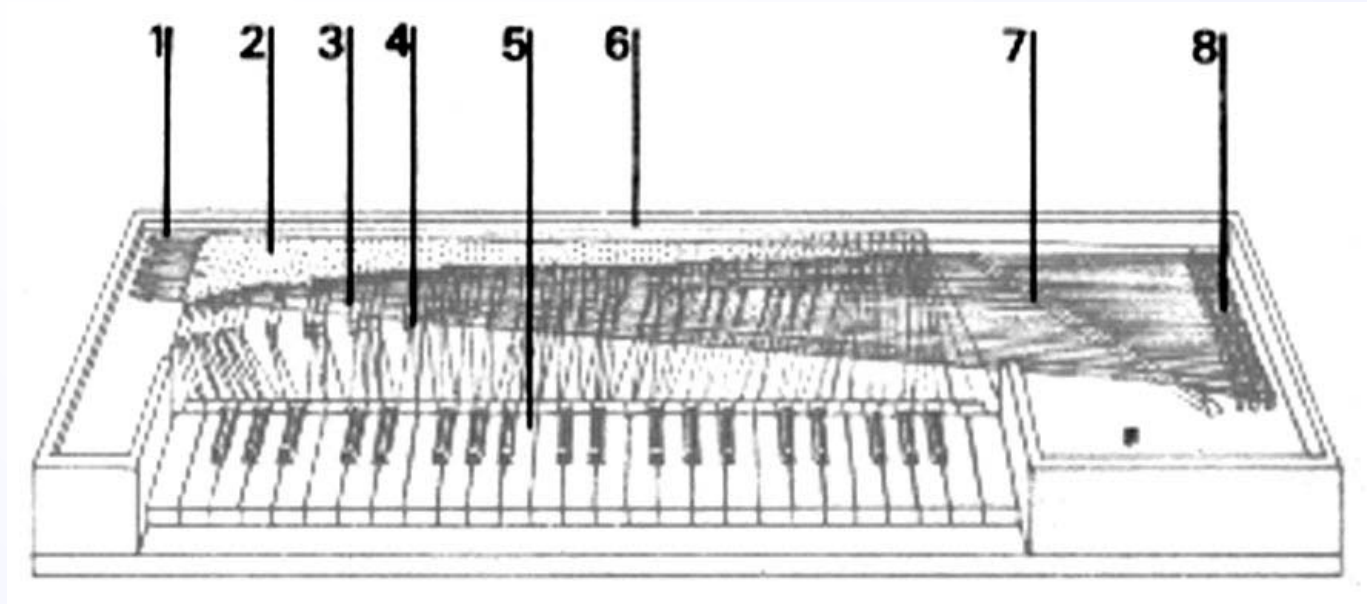
mechanizm instrumentu maksymalnie ułatwiał wydobywanie dźwięków i ekspresję

ze względu na wyjątkowo delikatne, ciche brzmienie, instrument nadawał się tylko do muzykowania w domu

w XVIII wieku klawikord zastąpił fortepian

BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

Budowa klawikordu:

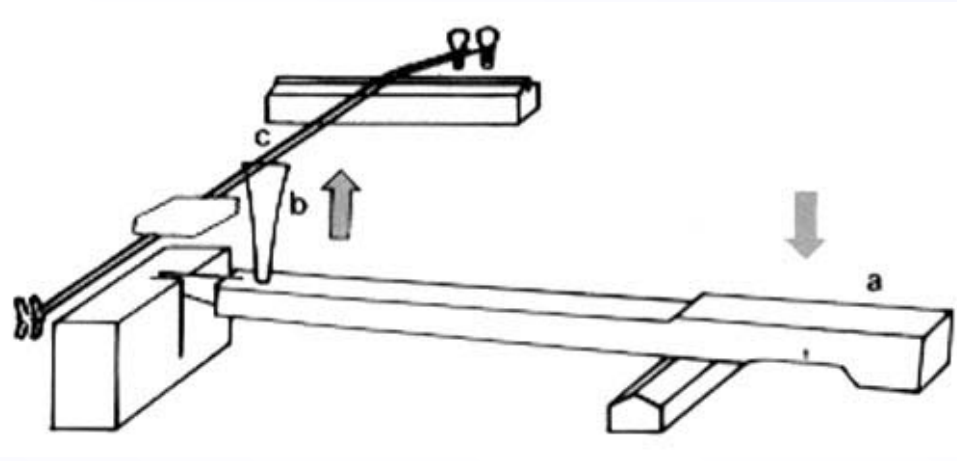


1. sztyfty mocujące
2. tłumik
3. struny
4. tangenty

5. klawiatuura
6. skrzynia (obudowa)
7. podstawek
8. kołek

BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

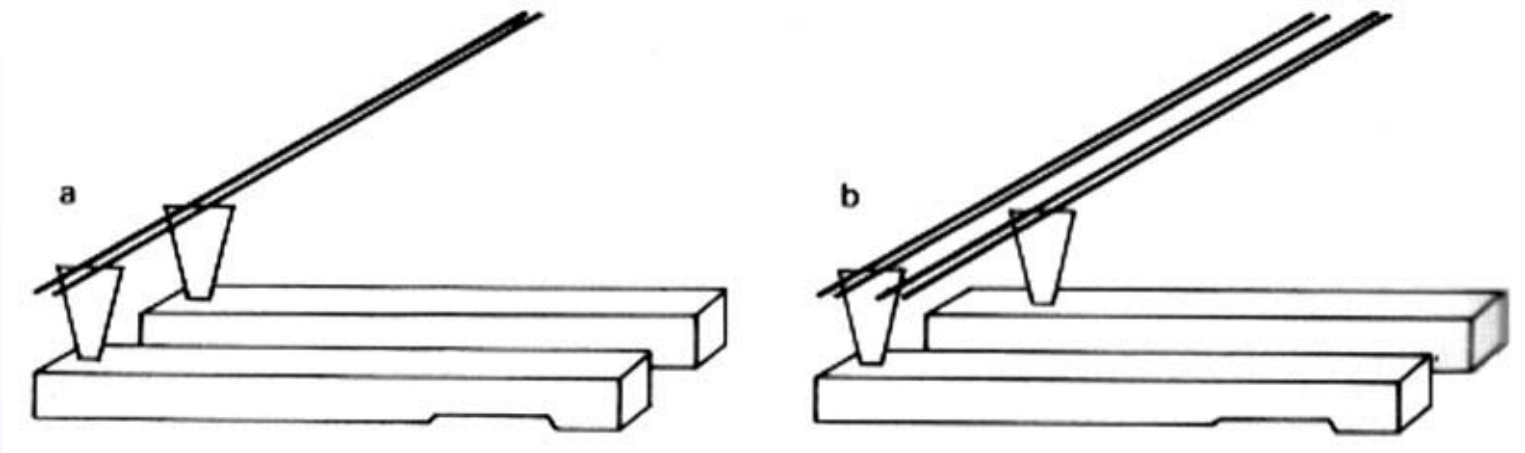
Mechanizm klawikordu:



Po naciśnięciu klawisza (a) metalowy języczek, zwany tangentem (b), uderza w parę strun (c) i wprowadza ją w drgania. Tangent styka się ze strunami aż do zwolnienia klawisza. Dlatego zmieniając nacisk palca na klawisz można osiągnąć dźwięk wibrujący.

BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

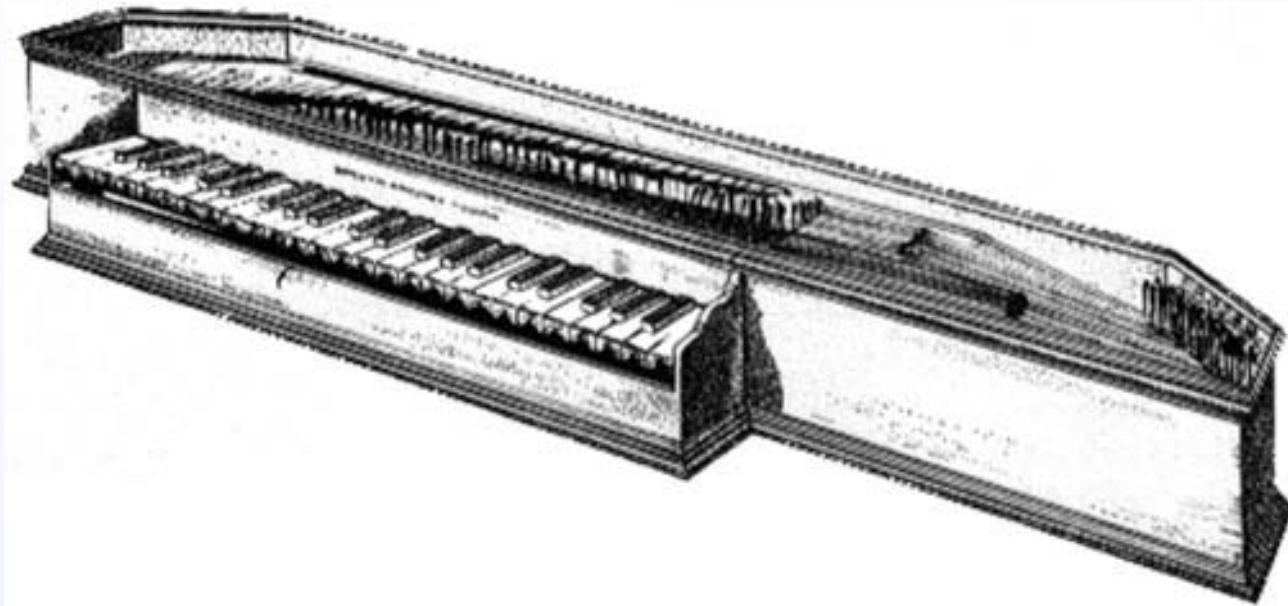
rózne funkcje tangentów w klawikordzie związanym i wolnym



W klawikordzie związanym (a) na 2-4 tangentów przypadała tylko jedna para strun. W klawikordzie wolnym (b) każdy tangent ma przydzieloną osobną parę strun. W dawnych klawikordach wysokości dźwięku nie wyznacza cała długość struny, tylko miejsce, gdzie następuje uderzenie, ponieważ dzieli ono strunę na dwie samodzielnie drgające części, z których jedną wycisza się tłumikiem.

BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

Klawikord związany włoskiego budowniczego instrumentów Domenico da Pesaro. Ten egzemplarz z 1543 roku to zapewne najstarszy zachowany klawikord (Karl-Marx-Universität, Lipsk). Pudło ma kształt sześciokąta, klawiatura wystaje z jednej strony instrumentu.



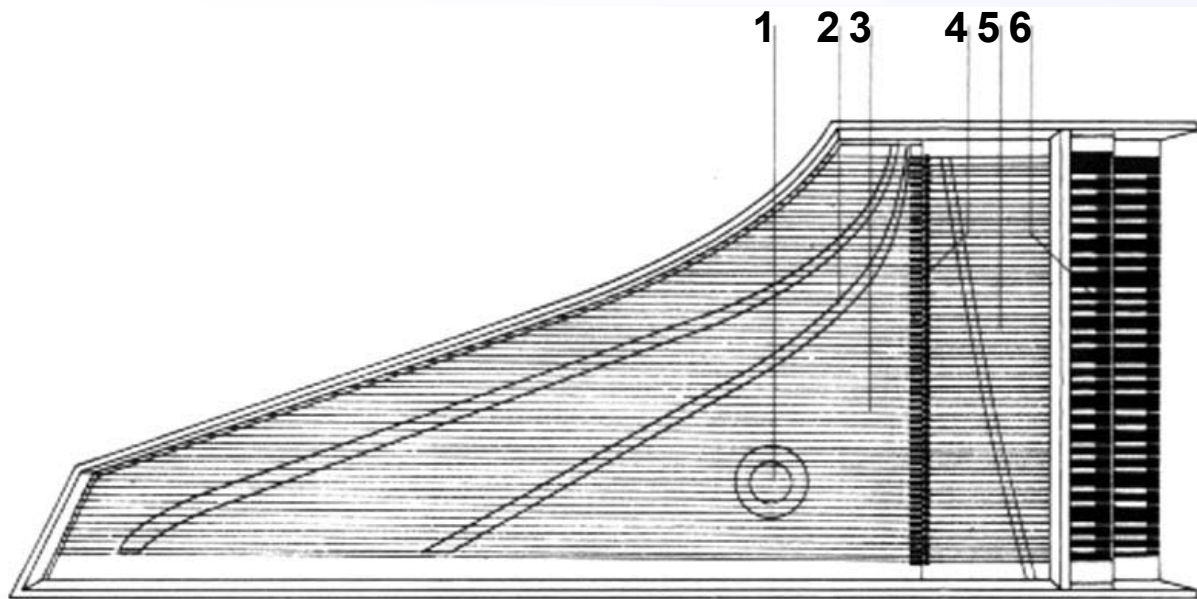
BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

KLAWESYN

- szarpanie struny za pomocą kolca, zrobionego ze stosiny pióra lub skóry
- dzięki jasnemu, klarownemu dźwiękowi instrument stał się ulubionym instrumentem solowym, faworyzowanym również przez kompozytorów XVII i XVIII wieku
- klawesynista był w okresie baroku ważnym członkiem zespołu kameralnego i orkiestry
- ostatnio odżyło zainteresowanie klawesynem

BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

Budowa klawesynu:

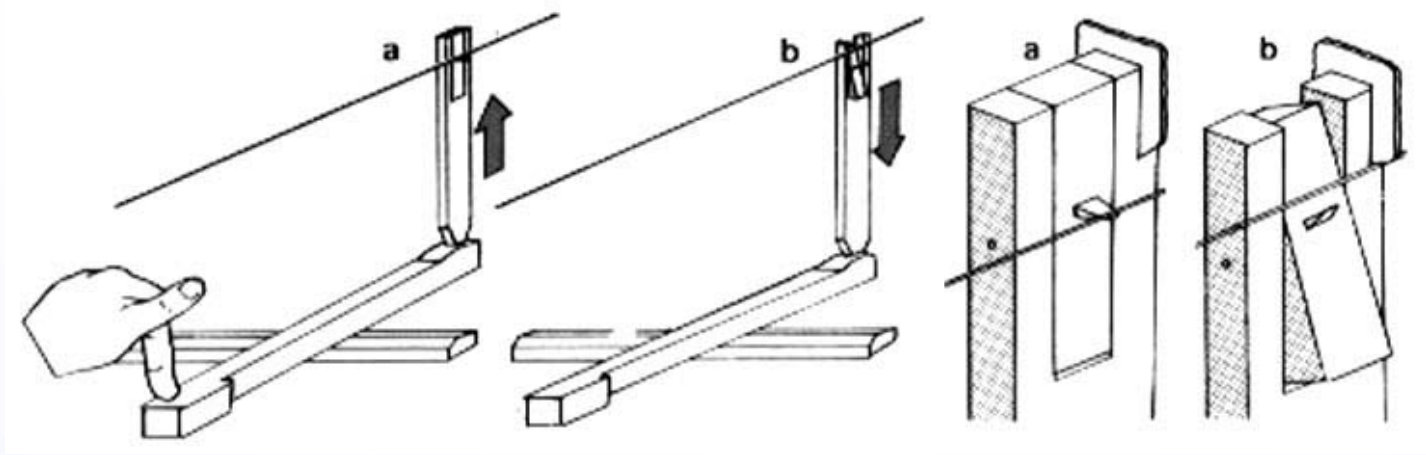


1. otwór rezonansowy
2. podstawek
3. płyta rezonansowa

4. skoczki
5. struny
6. klawiatura

BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

Szarpanie struny w klawesynie:

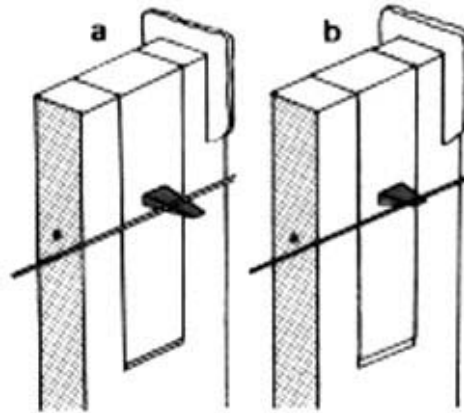


Po naciśnięciu klawisza (a) osadzony w skoczku kolec, zrobiony ze stosiny pióra lub skóry, ślizgając się, szarpie strunę.

Po zwolnieniu klawisza (b), urządzenie obrotowe w skoczku przepuszcza kolec obok struny, bez jej dotykania.

BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

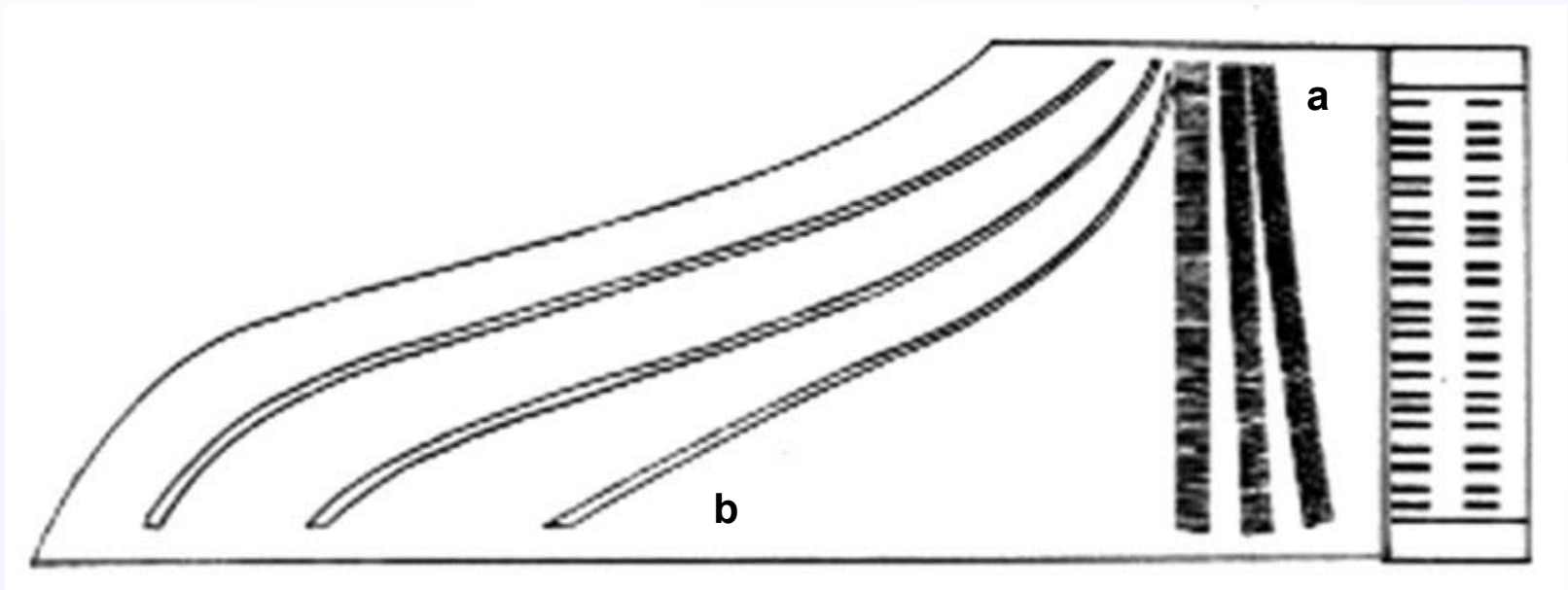
Schemat różnych pozycji kolca:



W wypadku zwykłego skoczka (a) kolec szarpie strunę swą środkową częścią. W wypadku skoczka uruchamianego z rejestru lutniowego (b) jedynie czubek kolca szarpie strunę, wytwarzając słaby, delikatny dźwięk przypominający brzmienie lutni.

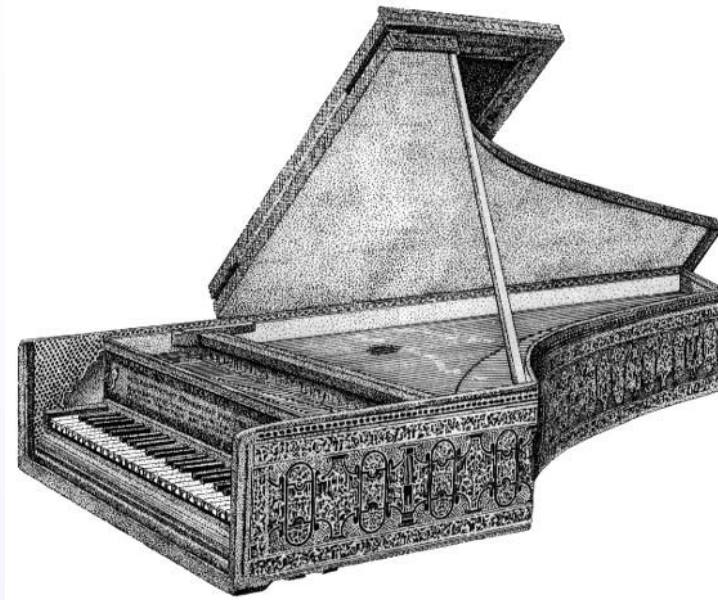
BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

Trzy rzędy skoczków (a) i wygięte podstawki (b) klawesynu typowego dla XVIII wieku. Każdy rząd skoczków szarpie inny zestaw strun. Rejestry umożliwiają klawesyniście włączanie i wyłączanie dowolnego rzędu skoczków.



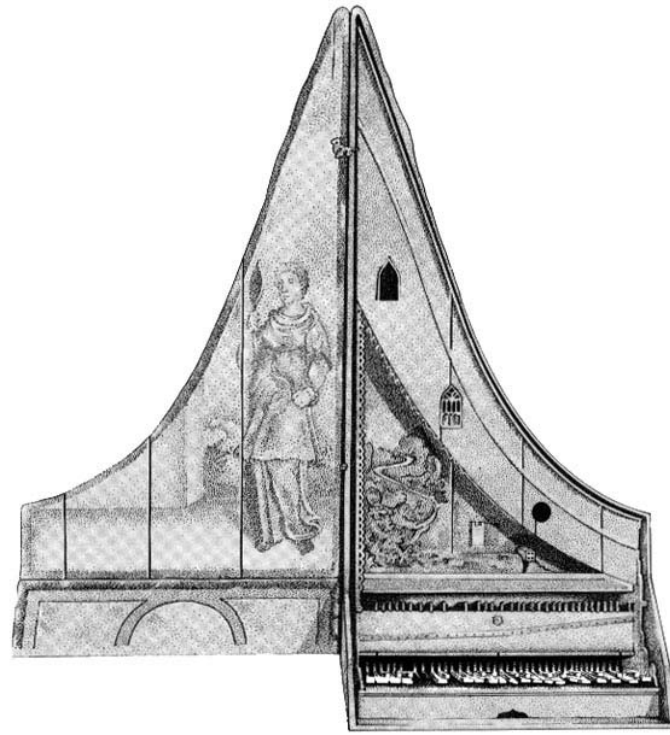
BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

Klawesyn z jednym manuałem. Instrument Jeromego z Bolonii z 1521 roku jest jednym z najstarszych zachowanych instrumentów klawiszowych do muzykowania w domu (Victoria and Albert Museum, Londyn). Zbudowany został z drewna cyprysowego, obity wyprawioną skórą od wewnątrz i z zewnątrz, oblamowany aksamitem.



BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

Klawicyterium (claviciterium), klawesyn z pionowym układem strun. Ten instrument z końca XV wieku jest zapewne najstarszym zachowanym instrumentem klawiszowym ze strunami (Royal College of Music, Londyn).



BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

WIRGINAŁY I SZPINETY

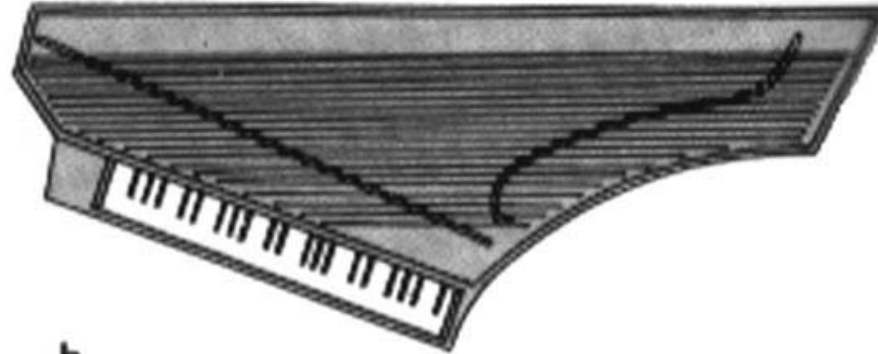
małe instrumenty klawiszowe o mechanizmie szarpania strun podobnym do tego, jaki występuje w większym klawesynie

wirginał był popularnym instrumentem domowym w Anglii wielu znanych kompozytorów, jak Wiliam Byrd i Orlando Gibbons, pisało bardzo często utwory na ten instrument

szpinet używany był najpierw we Włoszech, a później stał się popularny w całej Europie

BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

Schematyczne przedstawienie różnic między wirginałem (a) i szpinetem (b):



Wirginał ma zazwyczaj prostokątną, skrzyniową obudowę ze strunami biegnącymi niemal równoległe do klawiatury. Pokazana u typowa forma szpinetu ma przesuniętą obudowę i struny biegnące pod kątem do klawiszy.

BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

FORTEPIAN

nazwa instrumentu, od określeń *forte* - *piano*, głośno - cicho, (objaśnia pierwszą przyczynę jego popularności)

posiada mechanizm młoteczkowy, który umożliwia nieskończone wręcz stopniowanie dynamiki, czyli dużo większe możliwości artykulacyjne

dynamika uderzania w klawisze uzyskiwana przez pianistów ok. 21 dB, co pozwala na uzyskanie różnicy poziomów głośności dźwięku rzędu 30 - 35 dB

posiada dużą skalę dźwięku, którą przewyższa jedynie skala organów, a ponadto wyróżnia się wielką ekspresją muzyczną

zakres wytwarzanych dźwięków: A0 - C8 (ponad 7 oktaw)

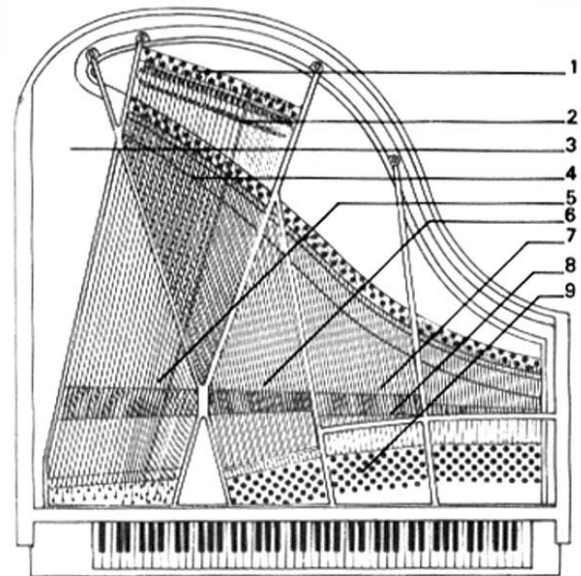
czas wybrzmiewania dźwięku: 0,2 - 50 s (odpowiednio dla bardzo wysokich i bardzo niskich dźwięków)

BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

- klawiatura licząca 88 klawiszy, choć są także z 97 klawiszami
- 243 struny o różnych długościach od około 5 cm do 2 m
- 8 pojedynczych strun owiniętych jedną lub dwiema warstwami drutu (zwykle miedzianego)
- 5 par strun także owiniętych drutem, 7 grup po 3 owinięte struny oraz 68 grup po 3 nie owinięte struny
- puddło rezonansowe zwykle wykonane z drewna jodłowego o grubości rzędu 1 cm
- siła naciągu strun na ramie przekraczająca 1000 N w celu zapewnienia odpowiedniej głośności dźwięku całkowita siła, z jaką struny oddziałują na ramę ponad 20 ton
- rama o kształcie zapewniającym odpowiednią wytrzymałość wykonana z żeliwa

BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

Budowa fortepianu:



1. kołek zaczepowy
2. mostek basowy
3. pudło rezonansowe
4. długi mostek

5. struny pojedyncze
6. struny podwójne
7. struny potrójne
8. tłumik
9. śruby do strojenia

BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

puszka rezonansowa

klawiatura

ramy

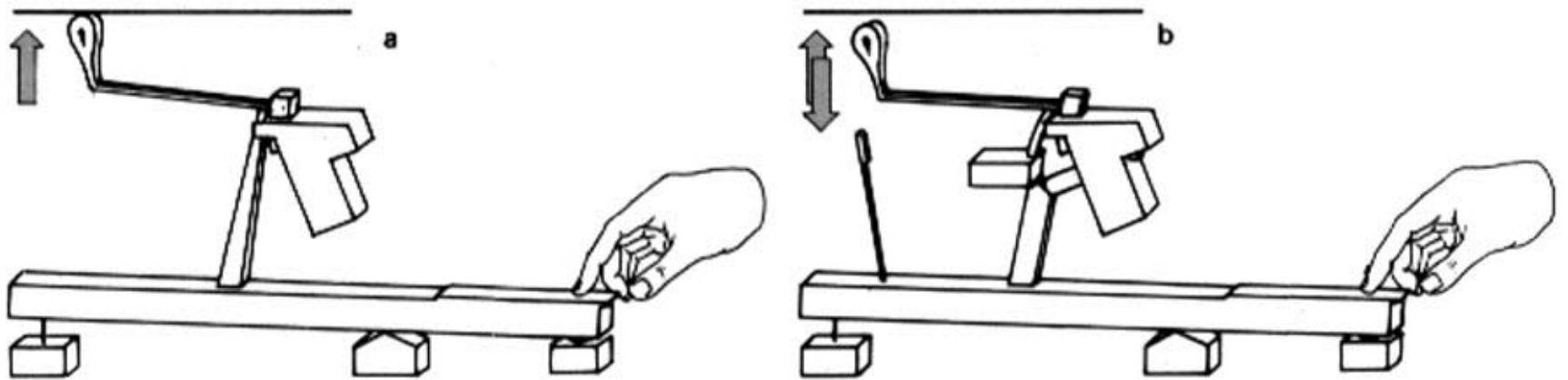


struny

mechanizm młotkowy

BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

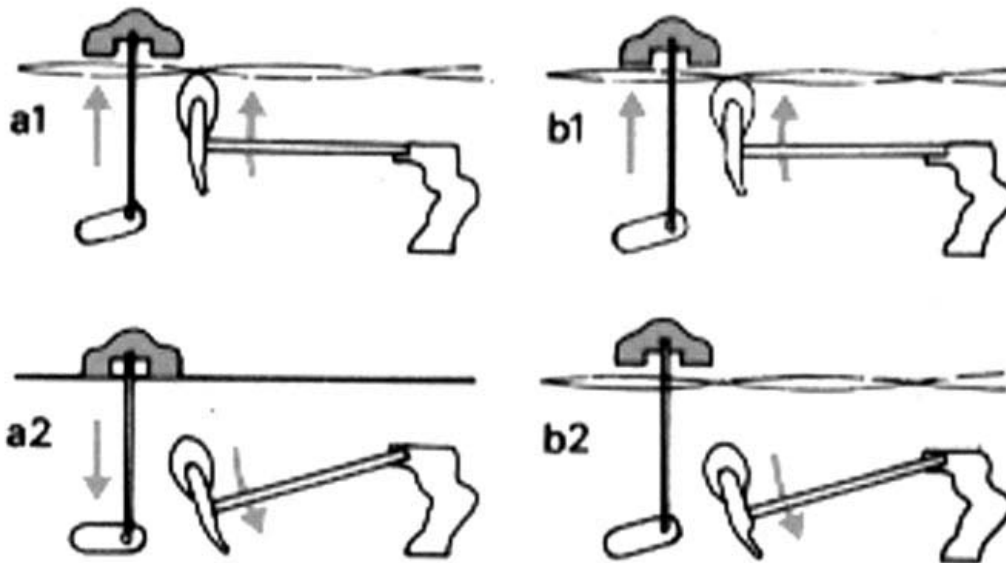
Mechanizm młoteczkowy:



Jeśli nie ma wmontowanego wymyku (a), młoteczek uderza w strunę po naciśnięciu klawisza i styka się z nią, dopóki klawisz nie zostanie zwolniony. Dzięki wymykowi (b), młoteczek opada natychmiast z powrotem, nawet gdy pianista nadal trzyma klawisz wciśnięty.

BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

Schematyczne przedstawienie funkcji tłumika:



Po naciśnięciu klawisza tłumiki podnoszą się, odrywając od strun (a1, b1). Zwykle opadają natychmiast z powrotem, aby stłumić drganie strun, gdy tylko palec puści klawisz (a2). Naciśnięcie lewego pedału sprawia, że tłumiki wszystkich strun podnoszą się i pozostają w górze aż do zwolnienia pedału tłumika (b2).

BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

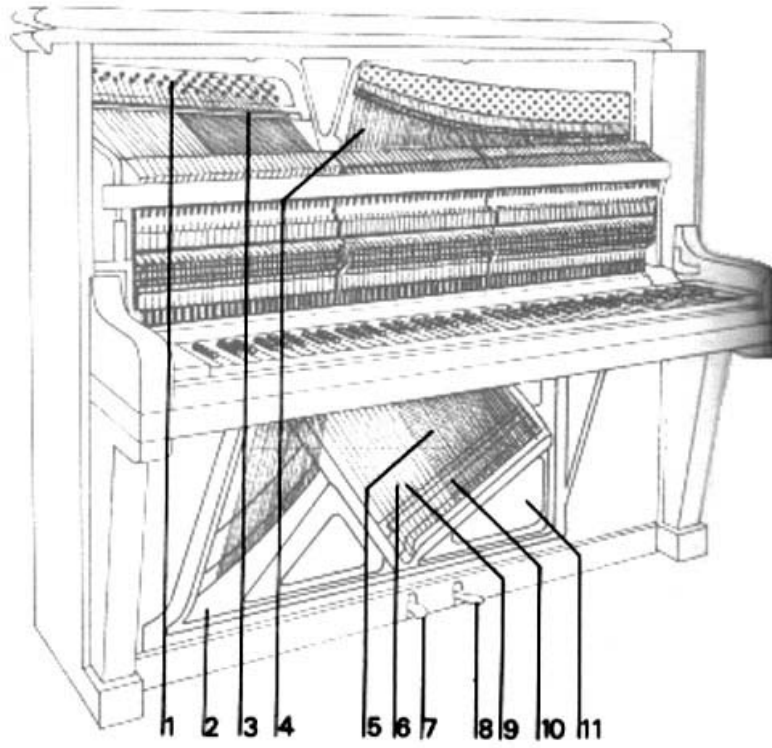
PIANINO

Fortepiany o pionowym układzie strun budowano od XVIII wieku, lecz wczesne egzemplarze, jak piramida, były w rzeczywistości instrumentami postawionymi pionowo. Właściwe pianino wynalazł John Isaac Hawkins w Filadelfii ok. 1800 roku.



BUDOWA INSTRUMENTÓW KLAWISZOWYCH

Budowa pianina:



1. kołki strojeniowe
2. rama żeliwna
3. mostek
4. struny trzychórowe
5. struny dwuchórowe
6. struny pojedyncze
7. pedał piano
8. pedał forte
9. struny basowe
10. mostek
11. pudło rezonansowe