

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS  
TA'LIM VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI**

**FIZIKA FAKULTETI**

**“5140200 – FIZIKA” TA'LIM YO'NALISHI**

**“Umumiy fizika” kafedrası**

**Toirova Iroda**

**“FIZIKANI O'QITISHDA LEONARDO DA VINCHI ILMIY  
MEROSINING O'RNI”**

**“5140200 – Fizika” ta'lim yo'nalishi bo'yicha bakalavr  
darajasini olish uchun**

**BITIRUV MALAKAVIY ISHI**

**Ilmiy rahbar: dots. Salahiddinova M**

Bitiruv malakaviyish “Umumiy fizika” kafedrasida bajarildi. Ish kafedraning 2018 yil 8 iyundagi majlisida muhokama qilindi va himoyaga tavsiya etildi (11-bayonnoma).

Kafedra mudiri: \_\_\_\_\_ dots. Rajabov R. M.

Bitiruv malakaviy ish YaDAK ning 2018 yil “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_dagi majlisida himoya qilindi va \_\_\_\_\_ball bilan baholandi (\_\_\_\_-bayonnoma).

YaDAK raisi: \_\_\_\_\_

A'zolari: \_\_\_\_\_

**Samarqand - 2018**

## MUNDARIJA

|               |  |
|---------------|--|
|               | Kirish.....  |
| <b>I BOB</b>  | <b>BUYUK MUTAFAKKIR LEONARDO DA VINCHI HAYOTI VA IJODI.....</b>                    |
| § 1.1.        | Italiyada uygʻonish davrining rivojlanishda Leonardo da Vinchining hisssasi.....   |
| § 1.2.        | Buyuk rassom va haykaltarosh.....  |
| § 1.3.        | Biologiya, anatomiya va meditsina sohalardagi ishlari.....                         |
|               | <i>I Bob boʻyicha xulosa</i> .....   |
| <b>II BOB</b> | <b>LEONARDO DA VINCHINING ILM-FAN VA TEXNOLOGIYA SOHASIDAGI KASHFIYOTLARI.....</b> |
| § 2.1.        | Fizikaning asosiy boʻlimlariga doir ishlari.....                                   |
|               | a) Mexanika.....   |
|               | b) Molekulyar fizika.....  |
|               | c) Optika.....   |
|               | d) Geocentrizmdan geliotsentrizmgacha: Leonardo da Vinchi va Kopernik.....         |
| §2.2.         | Suvosti dunyosini oʻrganish boʻyicha Leonardo da Vinchi ixtirosi                   |
| § 2.3.        | Aeronavtika sohasida Leonardo da Vinchi ixtirosi.....                              |
| § 2.4.        | Da Vincining harbiy-texnikaviy gʻoyalari va kashfiyotlari.....                     |
|               | a) Harbiy Tank.....  |
|               | b) Gigant katapulta.....   |
|               | c) Arbalet.....  |
|               | d) Birlashgan kamonlar.....  |
|               | <i>II Bob boʻyicha xulosa</i> .....  |
|               | <b>Xulosa</b>  |
|               | <b>Adabiyotlar ruyxati</b>   |

## KIRISH

**Mavzuning dolzorbliigi:** Mamlakatimiz mustaqillikka erishgandan so'ng jamiyat ijtimoiy siyosiy hayotining barcha jabhalarida keng o'zgarishlar davri boshlandi. Bu jarayon intellektual sohani ham qamrab oldi. Natijada eng asosiy tabiiy fan hisoblangan fizika fani oldiga hal etilishi lozim bo'lgan dolzarb muammolarni ko'ndalang qilib qo'ydi [1-3].

Hozir O'zbekiston deb ataluchi hudud ya'ni bizning Vatanimiz nafaqat SHarqi balki umumjaxon sivilizatsiyasi beshiklaridan biri bo'lganligi butun jaxon tan olmoqda. Bu qadimiy tuproqdan buyuk allomalar, fozilu fuzalolar, olimu ulamolar, siyosatchilar sarkardalar etishib chiqqan. Diniy va dunyoviy ilmlarning asoslari mana shu zaminda yaratilgan saykal topgan.

Mustaqilligimizning dastlab kunlaridanok ajdodlarimiz tomonidan ko'p asrlar mobaynida merosini aniqlash davlat siyosati darajasiga ko'tarilgan nihoyatda muhim vazifa bo'lib qoldi. Biz ma'naviy qadriyatlarni tiklashni milliy o'zlikni anglashning o'sishidan halqning ma'naviy sarchashmalariga, uning ildizlariga qaytishdan iborat uzviy tabiiy jarayon hisoblaymiz.

Jahon halqlari tajribasi, ularning bosib o'tgan murakkab rivojlanish yo'llari, bu boradagi saboq va hulosalar shundan dolalat beradiki, qaerda davlat va jamiyattaraqqiy topsa, halqning tinch-osoyishta hayot kechirishi, o'z oldiga ezgu va buyuk maksadlar quyib yashashi uchun etarli shart-sharoitlar yaratilgan bo'lsa, o'sha erda erkin fikrlash muhiti va shu asosida ma'naviy yuksalish uchun yangi imkoniyatlar tug'iladi [4-6].

Biz o'rganayotgan mavzu, ya'ni " Fizikani o'qitishda o'qitishda Leonardo da Vinchi ilmiy merosining o'rni" mavzusi nafaqat italyan xalqining fizika fani tarixida balki jahon tarixidagi dolzarb va ancha qiziqarli mavzulardan biri sanaladi.

Jahon madaniyati tarixida ham ulug' olim, ham buyuk rassom, ham beqiyos konstruktor mutafakkir Leonardo da Vinchi hisoblanadi. U 1452 yili Italiyaning Vinchi shahrida tug'ilib, Ovrupodagi Uyg'onish davrining zabardast namoyondasi

bo‘lib yetishgan. Leonardoni Italiya fanining otasi deb hisoblaydilar. U qoldirgan meros hozirgi zamon jahon madaniyati uchun ham barakali xizmat qilmoqda [7-8].

Leonardo da Vinchi ijod qilgan davr biz uchun ham qiziqarli. Uyg‘onish davrining boshlarida, ya’ni XII asrda al-Xorazmiy, al-Farg‘oniy, Ibn Sino va boshqa olimlarimizning ilmiy asarlari lotin tiliga tarjima qilinib, nashrdan chiqqan va Ovrupo olimlarining dasturulamali bo‘lib qolgan edi. Shu bilan birga, qadimgi yunon faylasuflarining asosiy kitoblari ham lotinchaga tarjima etila boshlagan edi.

Leonardo da Vinchigacha o‘tgan Leonardo Piza, Robert Chester, Rojer Bekon, Dantening xizmatlari tahsinga sazovordir. Leonardoning zamondoshlari — Berengaris, Nemomariy, Sakrobosko, Tartalya ham bu ishni davom ettirdilar. Ayniqsa, Regiomantan al-Farg‘oniyning asosiy kitobi — «Astronomiya asoslari»ning Ovrupo universitetlarida bir necha asr darslik bo‘lib qolishiga sabab bo‘lgan. Leonardo da Vinchining bevosita davomchilaridan deb Xristofor Kolumb va Fransis Bekonni ko‘rsatish mumkin. Ulardan keyin — Kopernik, Galiley, Kepler, Nyutonni aytilish mumkin. Ijod uslubi. Ma’lumki, odatda olimlar, ijodkorlar ozmi-ko‘pmi vaqtlarini ilgari o‘tgan mutafakkirlar kitoblaridan foydalanishga sarf etadilar. Biroq, ilmiy xodim o‘z vaqtini faqat kitob o‘qish bilan (ijodsiz) o‘tkazsa, ishining unumi bo‘lmaydi va, aksincha, kitob-jurnal o‘qimay, faqat ijod qilaman desa ham xuddi shunday bo‘ladi. Tajriba ko‘rsatadiki, oqilona yo‘l — ham o‘qishda, ham yaratishda vaqtdan unumli foydalanishdan iborat. Leonardo da Vinchi esa vaqtining juda ko‘pini yaratishga, kashf etishga, ijodga, juda kamini — o‘qishga sarflagan ekan. Bu bilan u boshqalardan yaqqol ajralib turgan. Olimning bu uslubi boshqa olimlarga to‘g‘ri kelmasligi mumkin. Nega Sizning ish uslubingiz shunday, deb zamondoshlari so‘rashganda, u javob bergan ekan: mening ustozim, maslahatgo‘yim, bilish va tasvirlash manbaim tabiatning o‘zidir. Shu o‘rinda aytilish joizki, Leonardo da Vinchi asosan Ibn Sinoning «Al-Qonun» nomli asaridan tashkil topgan Mondino da Lutstsinning italyan tilida 1326 yili nashr etilgan kitobini ko‘p o‘qigan va undan unumli foydalangan. Bu haqda Gabriel Seayl gapirib, Ibn Sinoning «Al-Qonun»i Italiyada klassik qo‘llanma bo‘lganligini

uqtirib oʻtadi [9-12]. Ilm-fan haqida Leonardo quyidagi iboralarni qayta-qayta gapirgan: «Biror kimni yaxshi koʻrish yoki yomon koʻrish uchun avvalo uni bilish kerak», «Oldin fanni bil, soʻng amalga oʻtki, amaldan yana fan kelib chiqadi», «Fan — general, amaliyot — askarlardir», «Fansiz amaliyot — rulsiz va kompassiz kema haydovchi», «Oldin tafakkur, keyin tasavvur»... Leonardo fanlar ichida matematikaga ayniqsa koʻp eʼtibor bergan. U 120 ilmiy asar yozib qoldirgan boʻlib, bunday degan: «Matematikani bilmaydiganlar mening kitoblarimni oʻqishga kirishmasinlar», «Inson yaratgan tadqiqot, agar u matematika usuli bilan isbotlangan boʻlmasa, haqiqat boʻlmaydi».

**Tadqiqot ishning maqsadi:** Bitiruv malakaviy ishning asosiy maqsadi Leonardo da Vinchining fizika faniga qoʻshgan hissasini har bir tarixiy davrda koʻp qatlamli tizim sifatida rivojlanganligini koʻrsatishdir.

**Ishning vazifalari:** Jaxon fizika tarixidagi genial shaxs – Leonardo da Vinchining hayoti va ijodini fizik jarayonlar ichida va fizikaning rivojlanishi yoʻnalishlari bilan bogʻliq holda oʻrganish va ilmiy merosining rolini aniqlash. Oʻrta taʼlim muassasalarida fizika fanni oʻqitishda ushbu ilmiy merosdan foydalanish uchun muhim tavsiyalar tagʻdim etish.

**Ishning nazariy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot nazariy jihatdan oʻrganilgan boʻlsada, amaliy jihatdan ilk marta bitiruv malakaviy ish xajmida amalga oshirilayotganligi bilan belgilanadi. Bitiruv malakaviy ishining amaliy ahamiyati shundaki, Leonardo da Vinchi xyoti va ijodini: asarlari va kartinalari, ixtiro va izlanishlarining mohiyatini chuqur va har tomonlama oʻrganish orqali tarix faniga yangi-yangi maʼlumotlar olib keladi.

**Ishning tuzilishi.** Bitiruv malakaviy ishi kirish, 2 ta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati va ilova-rasmlardan iborat boʻlib, 49 sahifani tashkil etadi. Ishga taqdimot tayyorlangan boʻlib, u kompakt diskda ilova qilingan.

# **I - BOB. BUYUK MUTAFAKKIR LEONARDO DA VINCHI HAYOTI VA IJODI.**

## **§ 1.1. Italiyada uyg'onish davrining rivojlanishi**

Vaqt san'atkorlari orasida uch kishi mashhur bo'lib, ularning ismlari kundalik hayotda ishlatilgan: Leonardo da Vinchi, Mikelanjelo va Rafael. XVI asrning shonli davrida qadimgi Yunonistonning mumtoz asriga o'xshash Uyg'onish davriga (shuningdek, Yuqori Uyg'onish davri deb ham ataladi) aylandi. Leonardo da Vinchi, insoniyat tarixida bizga ma'lum bo'lgan barcha ijodkorlardan eng mukammal dahoga ega edi. U o'zini birinchi navbatda rassom deb hisoblardi, lekin uning daftarlari va chizmalaridan ma'lumki, san'at haqidagi g'oyasida biz tabiatshunoslik mavzusiga bag'ishlangan narsalarning ko'pini investitsiya qildik. U inson ko'zi qudratining tabiatni kashf qilishning ajoyib vositasi ekanligiga amin edi, u ko'rgan va bilgan narsalar bir xil edi. Uning so'zlariga ko'ra, san'atkorlar eng yaxshi olim. ular nafaqat tabiatni boshqa odamlarga qaraganda yaxshiroq kuzatishyapti, balki ular o'zlari ko'rgan narsalar haqida o'ylashadi, keyin esa o'zlarining rasmlarida nima ko'rganlari to'g'risida boshqalarga aytib berishadi.

Hozirgi olimlar o'z bilimlarini so'zlar bilan almashtirishni afzal ko'rishadi va shu maqsadda ular ko'plab yangi so'zlarni kashf etishadi. Uyg'onish davrida "uning mingta so'zining narxini yaxshi tasavvur qildi". Leonardoning o'ziga xos chizilgan rasmlarni shunchalik aniq va hayotiy hayot kechiradi, garchi biz ularning yozuvlarini o'qimasak ham, ularning fikrlarini bilib olamiz, shunchaki rasmlarini ko'rib chiqamiz. Leonardo tomonidan tuzilgan mavzuda qanday tafsilotlar bizni qiziqtirmasa, biz ham bu haqda o'ylab topdik. U ko'plab boshqalar bilan birgalikda inson tanasining ichki strukturasi aniq eskizlarni yaratgan odamlarning ilklari.

Olimning fikr-mulohazalari, shuningdek, 1504 yilda yaratilgan eskizlarni o'rganish orqali baholanishi mumkin. Ushbu eskizning asosiy maqsadi odamlar yuzining ifodalari, shuningdek, kuchli tajribalar bilan boshqariladigan hayvonlarning mo'jizalari umumiy bir narsaga ega ekanligini ko'rsatishdir. Bu

holatda, bu tajriba g'azabga uchraganida, inson, arslon va otlar tishlarini g'ijirlatadi. Siz bu erda eng erta psixologik tadqiqotlar bilan uchrashishingiz mumkin,- deb hisoblaydi olim [13].

## **§ 1.2. Buyuk rassom va haykaltarosh.**

Leonardoning ikki qanoti bo'lgan: biri — olimlik, ikkinchisi — rassomlik. Ikkalovining ham asosi — tabiat. Fanni san'atga majburan tatbiq etish emas, balki uni san'at uchun qurol sifatida ishlatish kerakligini uqtirib o'tgan u. Leonardo uchun san'atning o'zi fan, fanning o'zi san'at bo'lgan. Ularning ikkalovi — tabiatga taqlid va ijod, sezish va tafakkurdir. Nur va soya rassomlikda muhim vositalardandir. Ularning fizikaviy xususiyatlarini tekshirgan Leonardo rassomlikda yorug'lik va soya munosabatlari nazariyasini yaratgan. Fizik ko'rayotgan nur shu lahzaning o'zida yo'q bo'ladi, rassom ko'rayotgan yorug'lik esa abadiy saqlanib qoladi rasm-larda. San'atdagi she'rdan rasmni ajratsak, deydi Leonardo, ikkalovining mavjudlik sharoitlari har xil. Shuningdek, rasmning musiqaga qaraganda umri uzoqroq. Mashinalarnigina emas, odam ichki a'zolarini ham qoyilmaqom qilib rasmga tushirgan olimu rassom mana shu Leonardo da Vinchidir. Uning fikricha, rassomlik geometriyadan kelib chiqqan emas, balki, aksincha, geometriya rassomlik mahsulidir. Umuman, abstraktlik konkretlikdan hosil bo'ladi, deb umumiy qoidaga keladi Leonardo. U yaratgan tasviriy san'at asarlari jahon muzeylarida saqlanib kelmoqda va odamlar asrlar bo'yi ulardan zavq olmoqdalar. Bu rasmlar: «Mona Liza» («Jokonda»), «Madonna Litta», «Gul tutgan Madonna», «Vahiy», «G'ordagi Madonna», «Maxfiy kechalar», «Avliyo Anna Mariyam va go'dak Iso», «Ioann Krestitel»...

Leonardo arxitekturani mohir rassom va geometr sifatida ancha rivojlantirgan. Leonardo da Vinchi mana shunday ko'pqirrali genial ijodkorlardan bo'lgan. Uning ilmiy va tasviriy asarlari hanuz bizlarning qalbimizni, ko'zlarimizni quvontirib kelmoqda [14].



*Mona Liza (Jokonda)*



*Ioann Krestitel*



*Vahiy*



*Maxfiy kechalar*



*Avliyo Anna Mariyam va go'dak Iso*



*Gul tutgan Madonna*

*1-rasm. Leonardo da Vinching san'at shedevarlari*



### § 1.3. Biologiya, anatomiya va meditsina sohalardagi ishlari.

Tuproq atmosfera, litosfera, gidrosfera bilan bog‘liq. Tuproqshunoslik Er sistemasi fanining asosidir. Tuproqshunoslik er evolyusiyasi (geomorfologiya), geokimyoviy atrof-muhit (geokimyoy), va ekologiya/biologiya bilan aloqador. Tuproqshunoslik geologiya, kimyo, fizika va biologiyaga o‘xshashligiga qaramay 100 yildan ortiq muddat davomida alohida fan sifatida o‘rganilib kelinadi. Leonardo Da Vinchining: “Biz tuproqni tabiiy tana deb bilamiz” degan ta’rifi bugun to‘g‘ri. Qadimgi Vavilon, Misr, Xitoy, Evropa va Amerikada oziqa moddalar yo‘qolishi degradatsiyasi, eroziya, sho‘rlanish va kislotaligi kabi muammolarni hal qilish kerak.

Hozirda kimyoviy zaharlanish, atrof muhit ifloslanishi, cho‘llanish kabi tuproqshunoslikning zamonaviy dolzarb muammolar turibdi. Issiqxonalaridan foydalanish iqlim o‘zgarishiga sababchi bo‘ladi. Er degradatsiyasi shak-shubhasiz texnik, ekonomik va siyosiy muammolarni o‘z ichiga oladi. Tuproqshunoslar texnik echimlar ishlab chiqadi. Tuproq, havo va suvga e’tibor berish atrof muhit tozaligini belgilab beradi. Tuproqshunoslar bunda juda katta rol o‘ynaydi [15-16].

**Meditsina** muammolari ham Leonardo da Vinchi e’tiborini o‘ziga tortdi. U odam organlariga mashinaning qismlari, deb qaradi. YUrak, o‘pka, nerv; vena, arteriya qon tomirlari, teri, suyaklarning tuzilishi va vazifalarini fizika, kimyo, matematika, rassomlik jihatlaridan tahlil qildi. Ovqat hazm etish, nafas olish va ichak sistemalaridagi jarayonlarni harakat yo‘sinida tushuntirib berdi. Ayniqsa,

ko‘zning sog‘ligiga ko‘p e’tibor qaratdi. Uning e’tirof etishicha, ko‘z — jonning derazasidir.



*2-rasm. Odam organlarini mashinaning qismlariga qiyoslashi.*



***3-rasm. Odam bolasini ona qornida rivojlanishi***

Leonardo fani uchun eng buyuk hissasi biri inson anatomiya o'rganish edi. San'atkorlar o'z rasmlari uchun bir vosita sifatida anatomiya hisoblasalar-da, Leonardo inson tanasi tomonidan amalga ish tushunish qiziqib qoldi, inson tanasining uning bilim ko'p oldinda uning vaqt ekanligini ko'rsatdi organlari diseksiyonu, o'z tadqiqot batafsil tavsifi qildi. Tadqiqot jarayonida Leonardo bir nechta eskizni ijro etdi. Ulardan biri ichki homilaning ichidagi odamning embrioni tasviridir. Embrionning kindik shoxining joylashuvi hayratlanarli darajada to'g'ri. U individual qismlari nomini berib, ko'ndalang bo'limda tana qismlari qo'lga kiritdi qilgan birinchi biri bo'ldi. Bu usul bugungi kunda ishlatiladi. Leonardoning suvini boshqa usulga aylantirish uchun idishdagi suv g'ildiragidan foydalaning. Bu suvni quyi idishdan tushirib, uni yuqori qismga quyish kerak edi [17-18].

Teshiklaridan Leonardo da Vinchi umumiy natijalarini o'z anatomik tadqiqotlar, u turli organlar, mushaklar va inson tanasi tizimlari batafsil rasmlar bir qator qilish, zamonaviy ilmiy masalning asoslarini qo'ydi. Inson tanasi Leonardo "tabiiy mexanika" modeli sifatida tasvirlangan. U bir qator suyaklar va nervlarni kashf qildi va tasvirlab berdi, embriologiya va qiyosiy anatomiya muammolarini o'rganib chiqdi.

**Tabiat** — olimning ham, injeneru tabibning ham, san'atkoru rassomning ham asosiy muallimi va murabbiysidir, deydi Leonardo. Uningcha, tabiat ziddiy, ba'zilarga — ona, boshqalarga — o'gay ona. Tabiatning ijobiy fazilatlaridan biri shuki, agar bir daraxtning bir joyidagi po'stlog'ini shilib olsangiz, ya'ni daraxtga jabr qilsangiz, u o'zining qo'rqutdagi oziqasini darrov o'sha erga yuboradi va uni «azob»dan saqlab qoladi. Leonardo fikricha, Nuh payg'ambar zamonida, ya'ni Beruniy hisobicha — bundan besh ming yil ilgari, to'fon bo'lganida quruqlik dengizga, dengiz quruqlikka aylangan. Bunga dalil sifatida Iskandariya shahrida quduq qazishayotganda erning tagidan katta kema chiqib qolgani aytiladi Leonardo asarlarida.

### **I – Bob bo'yicha xulosa.**

Hulosa qilib aytganda, 1452-1519 yillarda yashagan florensiyalik Leonardo da Vinchi Italiyadagi Uyg'onish davri madaniyatining eng buyuk arbobi edi. Uning otasi kichkina Vinchi shahrida notarius bo'lib ishlagan bo'lishiga qaramay, Leonardo da Vinchi yoshligidan yaxshi bilim oldi. U buyuk olim, iste'dodli me'mor, muxandis, konstruktor va rassom bo'lib etishdi. Leonardo 18 yoshdalgida uning otasi Florensiya respublikasi hukumatiga ishga o'tdi. Florensiyada u o'g'lini haykaltarosh va rassom Andrea Verrokoga shogirdlikka beradi.

Leonardo da Vinchi rassom sifatida suratini chizayotgan kishilar va ularning ruhiy kechinmalariga hammadan ham ko'p e'tibor berardi. Leonardo “Monna Liza”si (“Jakonda”) – yosh juvonning portreti, hozirgi kunga qadar san'atning shu sohasidagi eng mashhur asardir. Rassom bu suratda yosh juvonning tashki qiyofasinigina emas, balki uning ichki dunyosini, kechinmalarini va kayfiyatini ajoyib, sirli tarzda aks ettirib bergan. San'at sohasidagi mutaxassislar hozirgi kunga qadar “Monna Liza”ning surati kimdan chizilganiligi ustida baxs qilib kelmoqdalar.

## **I-BOB. LEONARDO DA VINCHINING ILM-FAN VA TEXNOLOGIYA SOHASIDAGI KASHFIYOTLARI.**

Leonardo da Vinchi kashfiyotlari ilm-fan va texnologiya sohasidagi kashfiyotlar - bu Italiya rassomi, olim va ixtirochi Leonardo da Vinchi (1452-1519) tomonidan yaratilgan ilmiy kashfiyotlar va texnik kashfiyotlarning kombinatsiyasi.

Leonardo da Vinchi bir qator mexanizmlar va ixtirolarning rasmlarini taklif qildi. Shlangi, statikasi va jismlarning dinamikasi, geometriya, optika, anatomiya, botanika, paleontologiya, harbiy ishlar bilan shug'ullangan.

Leonardoning ilm-fanning keyingi rivojlanishiga ta'siri qarama-qarshilik mavzusidir, chunki u 1797-yilda JB Ventura ishi chop etilguniga qadar uning qo'lyozmalari noma'lum ekanligini ko'rsatmoqda [1]. Ushbu qarashlarning muxoliflari Leonardo da Vinchi g'oyalari og'zaki yoki uning qo'lyozmalari bo'yicha tarqalganligiga ishonishadi. Leonardolarning bir nechasi Nikolo Tartalya (1499-1552), Jerom Kardan (1501-1576) va Giovan Batista Benedetti (1530-1590) asarlarida mavjud [20].

### **§ 2.1. Fizikaning asosiy bo'limlariga doir ishlari.**

#### **a) Mexanika.**

Leonardo mexanika ilmini matematikaning davomi va texnikaning asosi deb hisoblagan. U shunday degan: «Mexanika — matematikaning jannatidir». U Aristotel «Fizika»sidagi mexanika qoidalarining har xil matematik ifodalarini yaratadi. Abadiy harakat yo'q, chunki abadiy kuch yo'q, ammo abadiy muvozanat bor, deydi u. Olim impuls tushunchasini muhim deb hisobladi. Eslatib o'tamiz: bu tushunchani fanga birinchi bo'lib kiritgan olim Ibn Sinodir. Hozirgi fan va texnikada harakat miqdorining o'zgarishi qonuni shu tushuncha bilan bog'liq.

Ma'lumki, inertsiya qonunini Galiley va Nyuton kashf etgan. Ulargacha Leonardo sal soddaroq qilib ifodalagan: har qanday harakatdagi jism undagi impuls tamom bo'lguncha harakatlanaveradi.

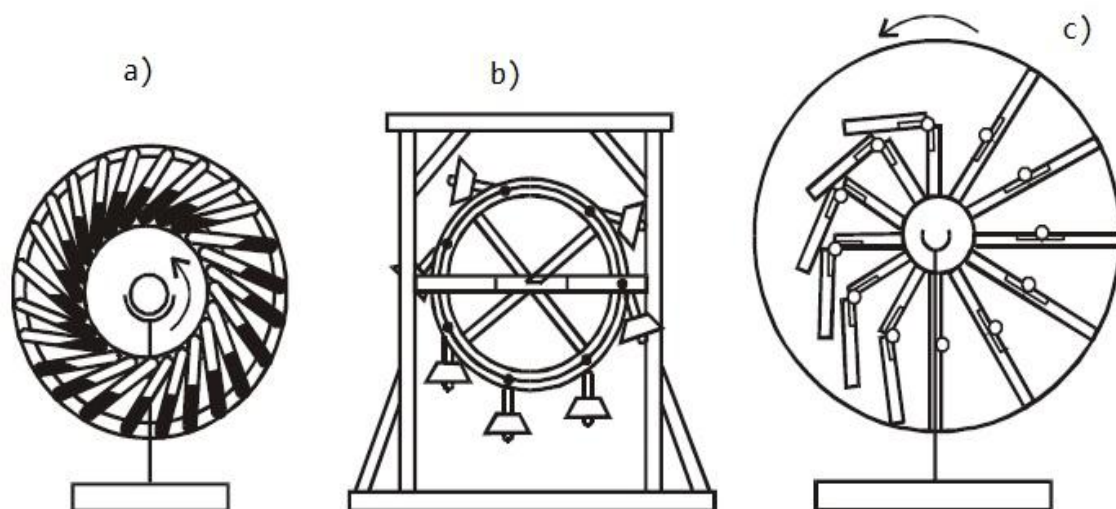
**Energiyaning saqlanish qonuni va uning abadiy dvigatelning imkonsizligi tamoyiliga ekvivalentligi.** Energiyaning saqlanish qonunini uzil-kesil isbotlanishi, XIX asrning qirqinchi-yetmishinchi yillaridagi Sadi Karno, Robert Mayer, Jeyms Joulva German Gelmgoltslarning ilmiy faoliyati asosida yuz berdi. Ular energiyaning har xil turlari (mexanik energiya, issiqlik energiyasi, elektr energiyasi va ho kazo) orasidagi o‘zaro bog‘liqliklarni ko‘rsatib berishdi. Energiyaning saqlanish qonuni odatda quyidagi ko‘rinishda ta’kidlanadi: «Energiya yo‘qdan bor bo‘lmaydi, bordan yo‘q bo‘lmaydi. Izolyatsiyalangan tizimda energiya bir turdan boshqa turga o‘tishi mumkin, lekin, umumiy energiya miqdori doimiyligicha qoladi».

Maks Plank o‘zining 1887-yilda yozilgan «Energiyaning saqlanish tamoyili» ilmiy ishida, (shuni ta’kidlash joizki, o‘sha vaqtlarda bu hali qonun deb emas, aynan tamoyil deb atalgan va bu nazarimda, uning kelib chiqishiga ko‘proq mos keladi) abadiy dvigatelning imkonsizligi va energiyaning saqlanish tamoyili orasidagi ekvivalentlik borasida maxsus ta’kid keltirgan [21].

Abadiy dvigatelning imkonsizligi tamoyilining energiyaning saqlanish qonuni bilan ekvivalentligi haqidagi tezis kichik bir izohi talab qiladi. Zamonaviy darsliklar abadiy dvigatelning imkonsizligi tamoyilini, energiyaning saqlanish qonunining natijasi sifatida izohlaydi. Albatta, energiyaning saqlanish qonuni, zamonaviy ilm-fandagi faxrlanish mumkin bo‘lgan kam sonli qonuniyatlardan biri hisoblanadi. Energiyaning saqlanish qonuni va Leonardoning abadiy dvigatelning imkonsizligi haqidagi tasdig‘i, amaliy tajribalar orqali kashf etilgan, masalan, Kulon qonuni (aytgancha uni ham undan 30 yil oldin Leonardo ochib bergan edi), Om qonuni, yoki, Boyl-Mariott qonuni kabi oddiy qonunlar sirasiga kirmaydi.

Ular, ***boshlang‘ichlar*** yoki, ***tamoyillar*** sirasiga mansub. Bunday qonunlarda, istisnosiz ravishda amaldagi barcha tajriba usullari bilan tabiat qonunlari tekshiriladi, hamda cheklangan sonli tajribalar natijalari odatda, yangi ilmiy tadqiqotlarga zamin yaratadi. Abadiy dvigatelning imkonsizligi tamoyili Mayer va

Gelmgoltslar tomonidan, energiyaning aylanish jarayonlarini tahlili orqali ilmiy asoslab berilgan.



**4-rasm. Leonardoning abadiy dvigatel muammosi ustida ishlashi.**

Abadiy dvigatelning dastlabki loyihasi hind Bxaskara tomonidan taxminan 150-yilda tayyorlangan deb hisoblanadi. 1a rasmda ko'rsatilganidek, mazkur qurilma, og'ir suyuqlik (simob) to'ldirilgan trubkalarining jamlanmasining radiusga nisbatan ma'lum burchak ostida joylashtirilgan ko'rinishida bo'lgan. Ixtirochining fikricha, trubkalardagi suyuqlikning aylanma ravishda oqib turishi, yukning taqsimlanishida nosimmetrik vaziyatni keltirib chiqarishi va natijada g'ildirakning abadiy aylanishini ta'minlashi kerak edi. o'xshash loyihani 100 yildan keyin, mashhur farang me'mori va muhandisi Villar d'Onnekur 1b tasvirda keltirilgan ko'rinishda taqdim etdi. Uning fikricha, g'ildirakdagi toq sondagi yuklar nosimmetriklikni paydo qilishi va abadiy aylanishga sabab bo'lishi kerak edi. Aftidan, abadiy dvigatelni aynan «abadiy g'ildirak» tarzida tasavvur qilish, o'rta asrlarda butun Yevropa bo'ylab keng tarqalgan boshqa bir dvigatel - suv g'ildiragiga asoslangan bo'lsa kerak. Loyihaning modifikatsiyalaridan birini (1c tasvir) 1438-yilda Sienalik (Florensiyadan - Leonardo da Vinchining vatanidan uncha uzoq bo'lmagan shahar) Mariano Jakopo ishlab chiqqan edi [22].

Agar Leonardo da Vinchi (1452-1519) abadiy dvigatelni yasash kabi katta muhimlikdagi muammodan chetda qolganida g'alati bo'lar edi. o'zi qiziqqan

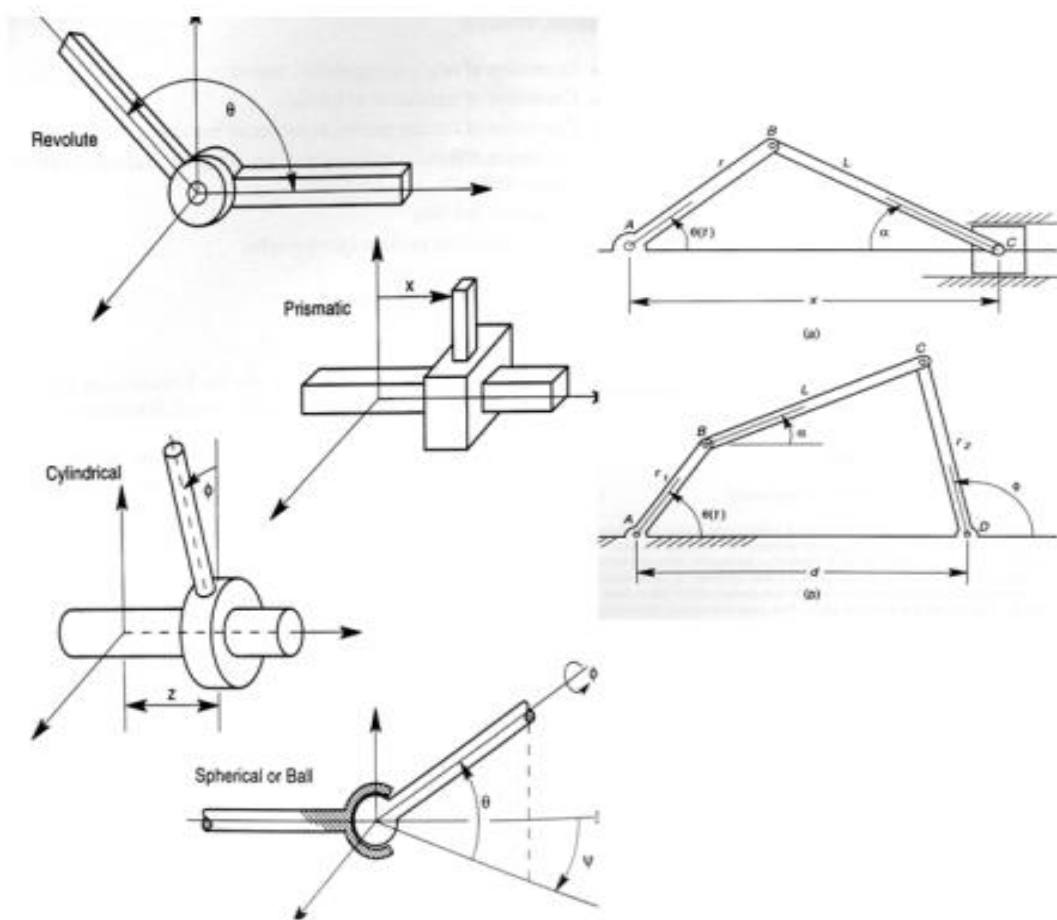
hodisalarningdeyarli barchasining mohiyatini amalda tushunishga harakat qilgan va ko'p hollarda bunga erishgan Leonardo, haqiqatan ham mazkur muammoga murojaat etgan. Uning saqlanib qolgan risolalari va yon daftarlari, olimning mazkur dolzarb muammoning ichiga kirib borish jarayonining bosqichma bosqich chuqurlashib borishini kuzatishga imkon beradi.

### **Statika, kinematika va dinamika.**

Leonardo rasmga ishora qilib, geometriya va mexanika muammolariga yondashdi. Leonardo, samolyot va uch o'lchovli arboblaridan og'irlik tadqiqot markazlari davom qadimgi yunon o'ylaydi Arximed va Kuron boshladi. Leonardo o'zining g'oyalari haqida scholastics va Saxonyning Albert asarlarini o'rganishi mumkin edi.

Leonardo tortishish tetraedr markazi qarshisida yuzlarida og'irlik markazlari bilan tetraedr uchlari bog'lovchi chiziqlarning kesishish joylashgan ekan.

Statik muammolari bilan shug'ullanuvchi, Leonardo damlarda kengaytirish bo'yicha teoremasining maxsus hollarda ochilgan nuqtaga kuch qarindosh paytdan konsepsiyasini kengaytirilgan va Kiritilgan va kengaytirish kuchlari muammosini hal qilish uchun qo'llaniladi. Vujudning muvozanat sharoitlari e'gimli tekislik ustida turganini bilar edim. moyil minoralar barqarorligini muammoni o'rganishdagi yozuvlar poligon haqida teoremasi ochildi: og'irlik markazi olingan vertikal tayanch, qo'llab-quvvatlash sohasida ichida bo'lsa bir gorizontal tekislik dam bir tana, muvozanat bo'ladi. Tadqiqotchilar Leonardo da Vinchi qo'lyozmalarining ichidan uchish apparatlari, parashyut, suv osti kemasi, avnomat to'quv stanogi, vertolyot, rffi ajoyib narsalarning loyihalarini topdilar. Bir necha yuz yilladan so'ng bularning barchasi olim-ixtirochilar tomonidan qaytadan ixtiro etildi. Shuningdek, uning kanal, metallurgiya pechlari va prokat stanlari, bosma va er kovlash mashinalari bo'yicha chizgan loyihalari ham topishdi. Samolyot paydo bo'lmasidan yuz yillar avval Leonardo da Vinchi qushni eslatuvchi uchish apparatini ham yaratdi [23].



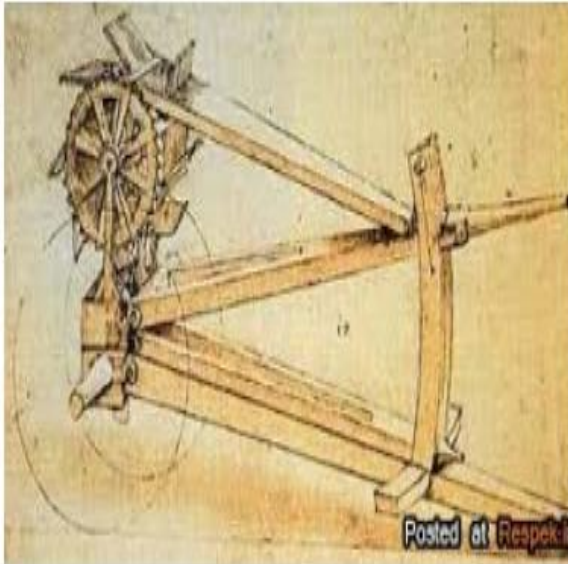
**5-rasm. Chapdan: kinematik juftliklar; O'ng: (a) slayder krankasi va (b) to'rtburchak kinematik zanjirlar**

Arklar, to'sinlar nazariyasini yaratish uchun harakat va cho'zilgan va siqishni qarshilik muammolarni amaldagi, ishqalanish mexanizmi tahlil va organlarining balansida o'z ta'sirini belgilanadi.

Leonardo harakatlar va reaksiya tenglik Nyutonning uchinchi qonunini kutilgan "Kodeksi atlanticus" o'z bayonotlari ba'zi kabi u, inertiya printsipini oldindan kiritib qilinadi: Xuddi shu kuch ob'ektdan havoga nisbatan, ob'ektga qarshi havo kabi yaratiladi.

To'qimachilik mashinasida bog'lanishda suv g'ildiragining harakatlanishi harakati ichiga kiradi. Harakatni bir shakldan ikkinchisiga, kuchlarga qaramasdan o'tkazish geometrik printsipi, sof o'rganishdir.





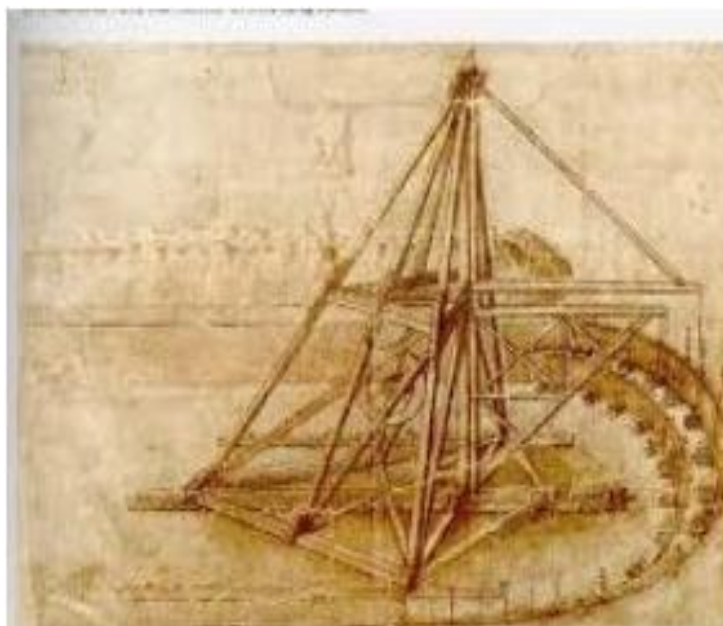
*6-rasm. To'qimachilik mashinasi.*



*7-rasm. Velosiped*

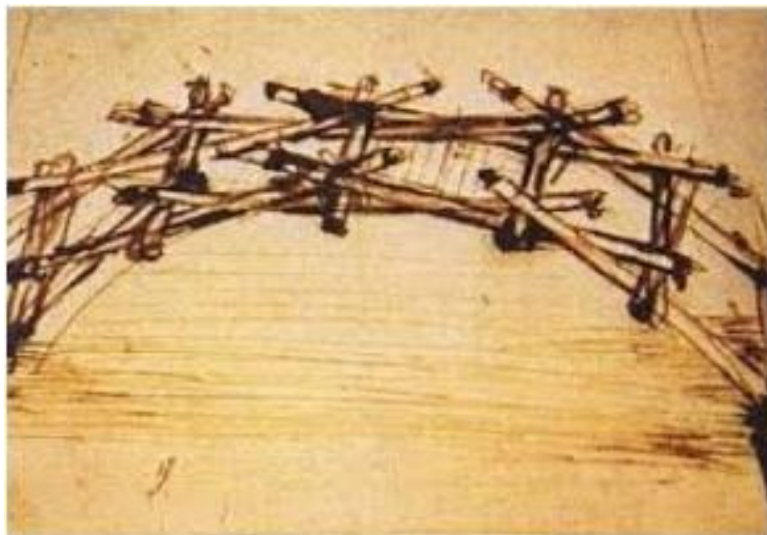
**Og'ir yukni ko'tarish uchun mexanik moslama:** Ushbu kranning o'lchami kamida 20 metr balandlikda edi. Ehtimol, u gumbaz Santa Mariya del Fiore, yoki qurilish davomida og'ir tosh bloklarning joylashishni uchun yuqori qismida qurilishi tuynuk yakunlangandan yakuniy bosqichida ishlatilgan. Vertikal ustun kran, rulda uzunligi, HSE daraja haqida tiklanishi mumkin ishlaydi. yuk va birgalikda harakat posangi (birlashib yoki ajraladi) o'z vertikal ustun muvozanat doimiy ravishda saqlab qolish uchun, shunday. Bu ustuniga g'ildirak bazasi platforma aylanish tomonidan hosil janjallarning kamaytirish uchun asos bo'lib xizmat qildi. yuk ko'tarib yoki transport davomida bir tekislikda shunday qilib silliq yuk kutish uchun uch-qabr irq bilan taqdim vertikal vida bilan olinadi. kran ishlagan uchun, ishchilar 4 guruhlar zarur edi: birinchi - Vinch o'girib, boshqa ikki yuk va qarshi radial harakati uchun vint harakati natijasida, va to'rtinchi guruh harakat vertikal murvat olib keldi [24].

Me'mor sifatida ham Leonardo da Vinchi Milanda bir qator surat va proektlar ishladi. U Injildan olingan an'anaviy syujetyb erkin va asosan, obrazlarning his-tuyg'u va kechinmalarini ishonarli talqin etishi hisobiga ochadi.



*8-rasm. Qurilish maslamasi*

**Suvni kesib o'tish uchun yig'ma ko'prik:** Leonardo rejasiga ko'ra, bu ko'prik vertikal menteşe yordamida qaytib kelgan daryoning bir qirg'og'iga bog'langan parabolik shakldagi bir qatorni ifodalaydi.



*9-rasm. Suvni kesib o'tish uchun yig'ma ko'prik*

Ko'prik boshqa bankka arqon va vagonlarda, shuningdek, g'ildirak va metall tsilindrlarni almashtirish orqali etkazib beriladi. Bundan tashqari, u qarama-qarshi qirg'oqqa tushish vaqtida havoda to'xtatilgan ko'prikni muvozanatlash va manevralashda muvozanat hisoblangan kasonni taqdim etadi. Umuman olganda, ko'prik harbiy maqsadlar uchun mo'ljallangan edi, lekin tinch maqsadlar uchun, ayniqsa dengiz piyodalari va kichik portlar orqali o'tish joylarida o'tish uchun juda muhim edi.

Minora oklari bo'ylab tovarlar harakatini ta'minlamaydigan kran minorasi aylantiriladi. Dastlabki rasmda "kenja arqonlariga bog'lash uchun" yozuvi ko'rsatilgan bo'lib, ularda to'rtta bo'lmasa, bu holda kranni statsionar qilib turadigan bo'lsa, unda uni o'rnatilgan aravachadan olish mumkin.

Hozirgi kunga kelib, bu kranning vazifasi sir bo'lib qolmoqda. Minora bomining juda kichik o'lchamlarini hisobga olsak, kranni minoralar, qubbalar va qo'ng'iroqlarni qurish uchun mo'ljallangan deb hisoblash mumkin.

Gumbazning chiroqlari (gumbazning yuqori qismini sekizgen shaklida) Brunelleschi (1446) o'limidan so'ng, uning tasarlagan mashinasidan foydalanib qurilgan. Asosiy qismi, bir oz farqli versiyasi amalda ishlatilgan, bir kran edi.

Dastlabki versiyasida, mashina gumbazdagi teshikning markazida ichki bazaning oktaedrli perimetri bo'ylab, shamchiroqning devorlari qo'yilgan shaklda joylashgan edi. Vinch 360 graduslik aylanish burchagi bo'lib, vida tizimi bilan, aylanishdan tashqari, mahsulotlarning oqsoqollar harakatiga ruxsat berdi. Stend platformasi vintlardek ko'tarildi. Olib tashlash krani ko'tarilgan va katta aniqlik bilan og'ir bartaraf etilgan

Ushbu kran modeli qubbali chiroqni (gumbazning yuqori qismini sekizgen shaklida) qurishda ishlatilgan mashinaning ikkinchi versiyasidir. Ushbu kran, shuningdek qaytib bomga qo'shimcha ravishda, tayanch plastinka diametridagi yuklarni ko'tarish va joylashtirishga imkon beradigan leverage va murvatlar ham mavjud edi. Kranning harakatlanishi taglik platformasining halqasining pastki va markaziy qismlarida joylashgan g'ildiraklar tufayli amalga oshirildi.

Leonardo fizikaning mexanika bo'limiga doir quyidagilarni aniqladi:

- Mexanika qonunlarining mohiyatiga yanada chuqurroq kirib borish imkonini beradigan mashinalarni yaratdi. Atalet tabiatini tushunish;
- harakatning muxolifatga tenglashishi va unga qarshi qaratilganligini anglash;

- gorizontaal ravishda tashlangan tananing ta'sirini, erkin tushishini va harakatini o'rganish;
- turli jismlarning og'irlik markazlarini, xususan yarim doira va tetraedrni aniqlash;
- ishqalanish o'rganildi (surma va surma ishqalanish koeffitsientlarini aniqladi).

Italiya Uyg'onish davri 1450-1600 yillarda ildiz otgan mexanizmlar..

### **Mexanik qismlar uch kinematik mexanizmdan iborat:**

- bir guruh mexanizmi;
- to'rtburchak aloqa;
- uch o'lchovli balli qo'shma mexanizm.

Ushbu mexanizmlar sizning tish cho'tkasida quyidagi o'zgarishlarni keltirib chiqaradi:

- yuqori tezlikda doimiy aylanishni past tezlik aylanishiga o'zgartirish;
- to'rtburchak ichidagi krank doimo aylanish harakatlarini o'zgartiradi izdoshlar havolasidagi tebranish harakati;
- uch o'lchovli balli birikma tovushi haqida tebranuvchi harakatni o'zgartiradi vertikal o'qi vertikal o'qi oqsoqollar oqi atrofida tebranuvchi harakatga aylanadi cho'tkasi "aylanadi"; tishlarni tozalashga yordam beruvchi oxirgi harakat.

### **Kinematik mexanizmlar:**

- plastik toj g'ildiraklari va pinion mexanizmi;
- krank va chalg'ituvchi aloqasi bo'lgan qaymoq-krank mexanizmi;
- slayder va chalg'ituvchi aloqasi bilan boshqa kaydırıcı-krank mexanizmi.

Ushbu mexanizmlar sizning tish cho'tkasida quyidagi harakatlarning o'zgarishini ta'minlaydi:

### **b) Molekulyar fizika**

Leonardo da Vinchi 1490 dan 1513 yilgacha ikki yildan oshiq vaqt davomida uchib ketishdan manfaatdor edi. U qushlarning parvozini o'rganib chiqdi. 1490 yilda u samolyotning birinchi modelini yaratdi, u keyinchalik qaytib keldi. Ushbu model qanotlarga o'xshardi, xuddi yaraning qanotlari kabi edi va bu odamning mushaklari kuchi bilan harakatlanishi kerak edi. Ayni paytda, mushak kuchi bilan boshqariladigan samolyotni qurish vazifasi hal qilinmaydi, chunki parvoz uchun bu etarli emas.

Keyinchalik Leonardo shamol energiyasidan foydalangan holda samolyot qatnovi haqida o'ylardi. Leonardo shuningdek, harakatlanuvchi element tez harakatlanadigan spirali bo'lishi kerak bo'lgan vertolyot g'oyasi bilan chiqdi: [2]

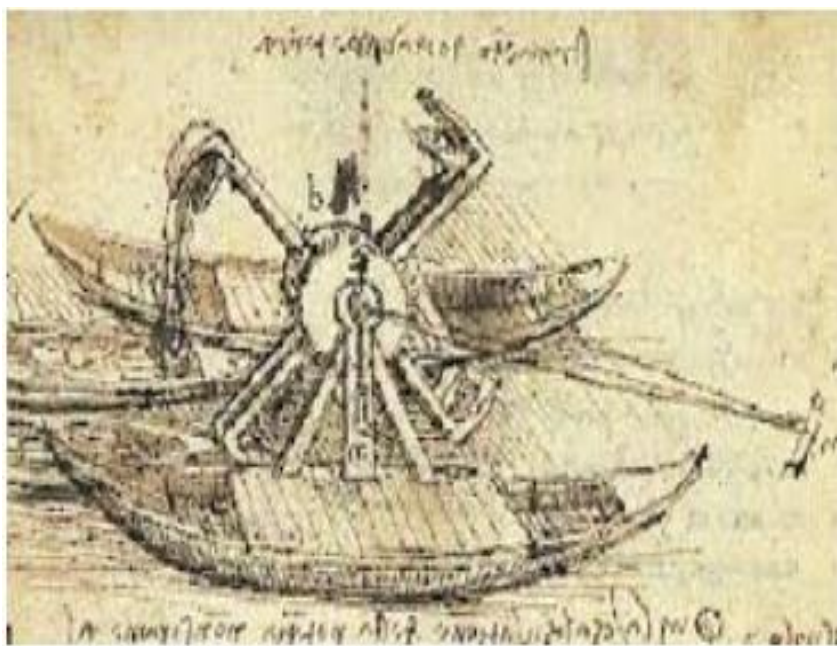
... yuqori tezlikda aylantirilsa, havoga vidalanadigan va yuqoriga ko'tariladigan vida qurilma. Atlantika kodeksida Leonardoning parashyutning eng dastlabki loyihasini boshqarishi ko'rinadi. Havoning og'irligi borligini va atmosfera bosimini o'lchashga harakat qildi.

**Parashut:** Ushbu model, kvadrat shaklidagi yog'och ramka asosida qurilgan, uning burchaklaridan bir xil yog'och yo'riqnomalar o'rnatiladi, ular markazda bir nuqtada markazga yaqinlashadi. Bu yopiq, shunday qilib, Rails qaytarma qalpoqli shaklini shakllantirish, moddiy sobit. to'rt utlam bazasi ramka odamlarni bog'laydi eng past nuqtaga arqon bog'lab. Shu ixtiro yordamida vaqt bo'yicha har qanday muhim balandlikdan sakrab mumkin, 12 - "va balandligi 12 uzoq qo'l (qo'l uzunligi 60 sm), bir kishi qalin matodan qilingan bir chodir bor bo'lsa, har bir tomoni bog'lagan bo'ladi.

Aslida Leonardoning parashyutini xavfsiz chiqishga ruxsat berish qiyin kechadi, chunki gumbazni yig'ib olmagan havo butun tuzilmani parchalab tashlaydi.

**Gidrodinamik va gidrostatikalar:** Leonardo da Vinchi o'z vaqtidagi bir qator gidravlik muxandislik ishlarida ishtirok etgan amaliy gidravlikani qo'lladi. U yaxshilash Lomellina ishtirok NAVARA gidrotexnik ishlari, Piza Bridge Pontos yilda Arnon daryosi mo'ljallangan drenaj kanal qurilma drenaj muammosi asarlarini o'rganib, Adde va Martezanskom kanali gidroustroystvami uchun shug'ullangan.

Gidrotexnika inshootlarida Leonardo da Vinchi ixtirolarni ishlab chiqdi. U, zamonaviy otabek sultonov mashinasi o'xshash mo'ljallangan kanallar qazish uchun mexanik vositalarni yaratib, yuk kanallar qilish uchun takomillashtirilgan shlyuzlar ya'ni to'ldirish va suv darvozasi ozod uchun teshiklaridan hajmini nazorat tizimi platalar kiritildi.



**10-rasm. Suv charhpalagi**

Endi Paskal qonuni sifatida tanilgan turli zichlik suyuqlik uchun idish muloqot nazariy Gidrostatik Leonardo ma'lum qoida, shuningdek, ma'lum gidrostatik asosiy printsipi. ilm-fan Duhem tarixi ko'ra, qonun Paskal Giovan Batista Benedetti va Paskal suhbatni olib Marino Mersening tomonidan Leonardo da Vinchi o'rganiladi.

Leonardo dengiz to'lqinlar harakati nazariyasi muallifi va to'lqin harakat jismoniy hodisalar bir qator asosidir taklif. M.Lozzining Fizika tarixi bo'yicha Leonardo fikricha, nur, tovush, rang, hid, magnitlanish to'lqinlar yoyilgan.

## **Aeronavtika sohasida Leonardo da Vinchi ixtirosi**

Leonardo butun umri davomida osmonni orzu qilgan. U bulutlarga uchib ketishning dahshatli adolatsizlik deb hisoblab, uni bartaraf etish uchun har tomonlama ishlagan. Bugungi kungacha saqlanib qolgan chizmalar va eskizlar orasida vertolyot prototipi deb qaraladigan parvoz uchun qurilma modeli mavjud. Harbiy sanoatda samolyotsozlikda foydalaniladigan zamonaviy materiallarning etishmasligi olimning ishini ancha murakkablashtirdi, lekin u mavjud bo'lgan narsalar orasida variantlarni qidirdi [25].

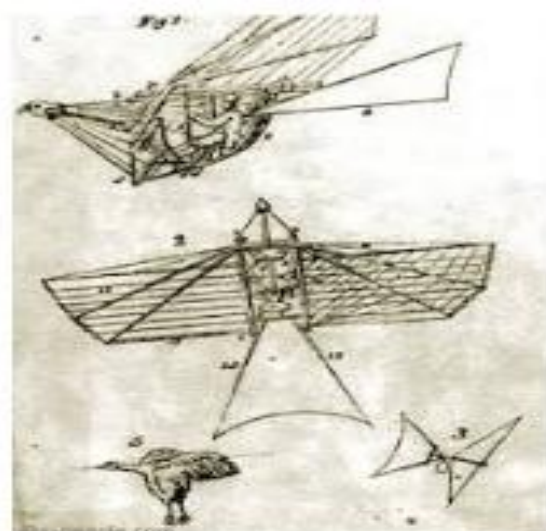
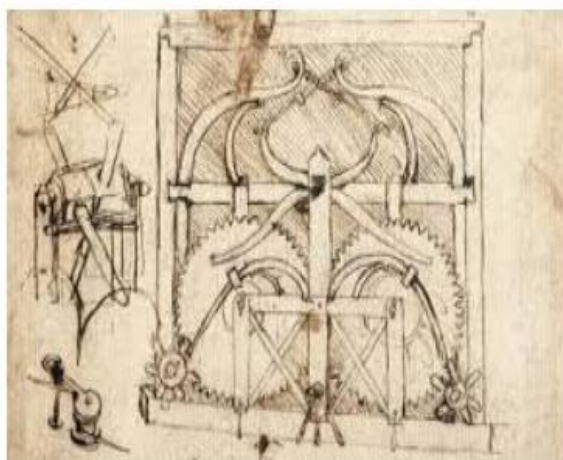
Misol uchun, "vertolyot" holda apparatning vintzasi no'xatlangan zig'irdan tayyorlangan bo'lishi kerak. Va ishga tushirish uchun uni ishga tushirish uchun qo'l bilan amalga oshirish kerak edi. Bu g'oya jiddiy emas edi. Leonardo, tabiat tomonidan yaratilgan tabiiy qanotga o'tib, unga qiziqish yo'qotdi.

Aviatsiya sohasida dastlabki nazariy va amaliy ishlar ro'yobga chiqdi. Buning uchun ko'rshapalak, burgut va boshqa qushlar hamda baliqlarning aerogidromexanikasini o'rgandi. Ularning og'irligi, og'irlik markazi, sathi, burilish va uchish burchagi, shamol tezligi birgalikda tadqiq qilindi. Leonardo nega faqat qush uchadiyu, odam uchmaydi, deb parashyut haqidagi ilmiy mulohazalarni aytdi. Bu joyda eslatib o'tish joiz deb hisoblaymanki, qush bo'lib uchaman, deb amalda harakat etmoqchi bo'lganlar: bundan ming yil ilgari yashagan olimimiz Javhariy va 1787 yili Lenorman degan ixtirochi. Faqat bizning zamonamizdagina bundan ellik yil ilgari mashhur olimimiz Xalil Ahmedovich Rahmatullin parashyutning matematik-aerodinamik nazariyasini kashf etishga muvaffaq bo'ldi.

Zamonaviy tadqiqotchilar nuqtai nazaridan uzoq va muvaffaqiyatsiz, lekin qiziqarli bo'lgan, qushdek uchadigan qurilma yaratishga va odamni havoga ko'tarish qobiliyatiga ega bo'lgan. Leonardo da Vinchi bu fikrni rad etib, rejalashtirish reysi bilan olib ketildi. Dizayn insonning orqa tomoniga birlashtirilgan, uni boshqarishingiz va parvoz yo'nalishini o'zgartirishingiz mumkin. Badanga



bevosita bog'langan qismi eng keng va hali-hanuz edi, lekin maslahatlar nozik kabellar bilan bog'landilar va shu bilan parvoz vektorini o'zgartiradi.



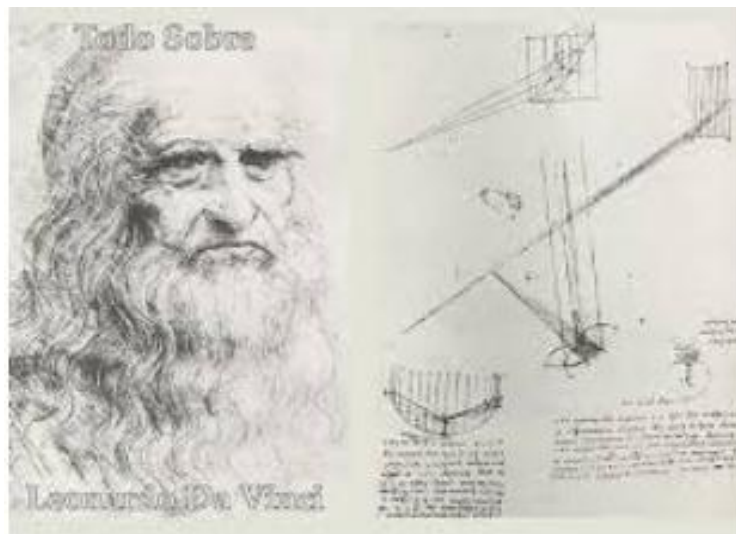
*11-rasm. Samolyot mexnizmlari*

Ajablanarlisi shundaki, u Vinceni ixtiro qilingan kabi eshitiladi. Uning aytishicha, uni 7,2 m balandlikdagi mato kubyasi deb atagan, olim bunday qurilmada sizning sog'ligingiz uchun qo'rqmasdan har qanday balandlikdan sakrashi mumkinligini ta'kidlagan. Ushbu bebaho g'oyaning texnik timsolini faqat yigirmanchi asrning boshlarida amalga oshirdik - orqada o'rnatilgan va havoda ochilgan orqa naqshli paraşüt rus kashfiyotchisi Gleb Kotelnikov tomonidan yaratilgan



### c) Optika

Rassom sifatida Leonardo da Vinchi optika nazariyasi bilan qiziqdi. Obskura kameraning ta'rifini berdi va uni nazariy nazarda ishlatdi. U oyni kuzatish uchun ko'zoynaklarni taklif qildi, ko'zlari har xil yo'llar bilan keng ko'lamli jismlarni ko'rdi, parabolik nometall bilan shug'ullanardi. Birinchisi, oying yorug'lik nurlari avval Erdan, so'ngra Oydan kelgan nur ekanligini ilgari surdi. U ikkita linzali teleskopning birinchi diagrammasini taklif qildi.



*12-rasm. Yorug'lik nurini tarqalishi va sinish haqida qo'lyozmalar.*

**Ko'z astronomiya asoschisi** ... “Aynan ko'z barcha insonlarga san'atdan maslahat berardi. Ko'z – ishonchlilik va matematika fanlarining ilmiy sultoni. Ko'z chiroqlarning balandligi va kattaligini o'lchadi, me'morchilik, istiqbol va ilohiy rasmni yaratdi. Ko'zsiz - inson qamoq holda, yo'l qaraydi va dunyo go'zalligidan bahramand bo'ladi, oddiy bir oyna - inson tanasi - oddiy, tabiiy imkoniyatlari cheklangan”.

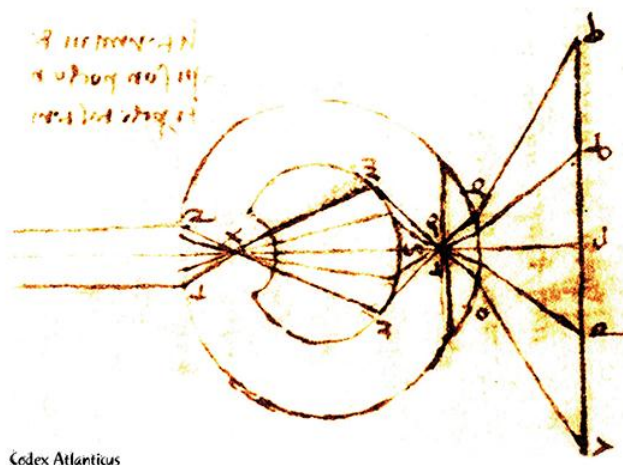
Kattaroq so'zlar, rassom va olimning asosiy vositasi bo'lgan Leonardo da Vining ko'ziga nisbatan munosabatini ifodalaydi. "Jon ruhoniysi" ning uchta xususiyati va ular bilan bog'liq muammolar unga katta qiziqish uyg'otdi: ko'zning anatomiyasi va ko'rish mexanizmi; tabiiy optik effektlar va boshqa, yanada aniqroq

muammo - tekis rasmda kuzatilgan tabiatning turli-tumanligini ifodalashning eng yaxshisi.

Leonardoning turli xil optik qismlarida ishlarini qisqacha yoritib beradi - tabiatdagi ko'zning ta'sirini "eng ishonchli" fan. Shubhasizki, odamlarning tarixidagi eng buyuk dahoni muammoning echimidan asosiy xulosaga boradigan yo'lni kuzatish qiziqarli va amaliydir.

### **Ko'rish mexanizmlari haqida - Kashfiyotgacha yarim qadam**

Vizyon mexanizmini tushunishga urinib ko'rgan Leonardo, Platon fikriga kirib, ko'zlari o'rganilayotgan ob'ektni "ko'zdan kechirish" nurlaridan chiqishi haqidagi fikrni rad etdi. Uning qarashlari oddiy va ishonchli edi: agar siz kechasi osmonga qaragan bo'lsangiz, ko'zdan kelgan nurlarning bu ko'plab yulduzlarni qamrab ololmasligi darhol aniq bo'ladi.

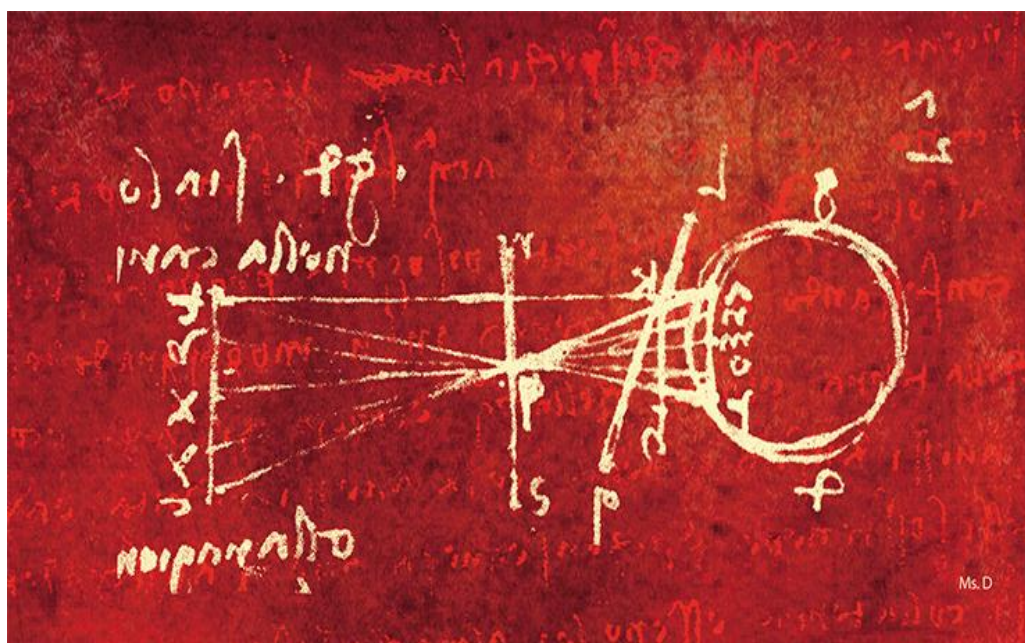


***13-rasm. Ko'zda nurning sinishi va odamni ko'rish qobiliyati.***

"Agar kerak bo'lsa, ko'z oldidagi barcha tasvirlar ikki tekislikda kesib o'tiladi. Yo'nalishlar birinchi bo'lib o'quvchi, ikkinchi linzaning linzasida sodir bo'ladi ... Ko'zga kirishda hech qanday tasvir, hatto eng kichik narsa ham teskari bo'lolmaydi; ammo ob'ektiv linzalari orqali o'tishi bilan yana qaytadi va ob'ektning ko'z oldida joylashishini anglatadi. "

Ammo tadqiqotning keyingi bosqichi qiyin va uzoq edi. Odatdagidek, Leonardo anatomiya, "uning ichida yozish" o'rganilmoqda ob'ekt tuzilishini o'rganish uchun ish boshladi "birgalikda ko'z barcha sohalarda va ob'ektiv ko'lami qanchalik ulardan nima hurmat bilan." uning mazmuni Leonardo bu to'siq atrofida olish uchun original usulini foydalanish quyidagicha ko'z kesma membrana buyon: o'z suv to'kilishini holda uning ichida nima yaxshi ko'rinish bor uchun, "anatomiya nazarida, bir tuxum kesish, qaynatilgan va mustahkamlandi oq tuxum, ham ko'z qo'yish kerak ko'zning eni esa o'rta bo'lakdan hech narsa to'kilmaydi ".

Afsuski, bu holda ixtiro muallifi tomonidan umumlashtirildi. Ko'z qismlarining strukturasidagi farq, tirik ko'zdagi bikonveks linzasini ifodalovchi linzali qizdirilganda sharga aylanadi. Bundan tashqari, u shox pardadan chiqib, ko'zning markaziga o'tadi. Shuning uchun, Leonardo tomonidan taklif etilgan ko'zdagi nurlarning sxemasiga ko'ra, yig'ish linzasida bo'lishi kerakligi kabi, u bevosita tasvirni hosil qiladi va teskari emas [24-25].

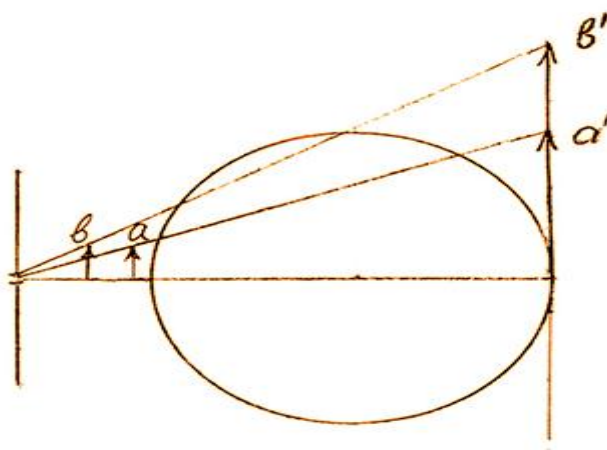


*14-rasm. Ko'zdagi nurlarning sxemasi.*

Ko'z va bir teshik bilan ekran orasidagi igna bilan tajriba Sxemasi : "Katta igna karton tuynuk bir parcha irodang bajo bo'lsin, taxminan tariq don kattaligi, va

bu taxta uchinchi yoki tirsak chorak masofada ko'z qorachig'i qarshi qo'yiladi. Ushbu teshik orqali havoga qarang. Keyin igna yoki o'quvchi va karton ko'z ochilish o'rtasida somon joylashtirish. chapga, yuqoriga va pastga igna ko'chirish va ishlab chiqarish, shunday qilib, to'g'ri, siz qorachig'i javob va igna ochilish tasviri boshqa tomonda, havoda aniq ko'rasiz qarama-qarshi yo'nalishlarda barcha harakatlarni qiladi.

Ko'zni ko'rish sxemasini sinab ko'rish uchun u ko'zni katta shisha modelini kuzatuvchi boshi uchun bo'shliq bilan rejalashtirmoqchi edi. Bundan tashqari, bu maqsadlar uchun u ko'z va ekran orasidagi teshikka ega bo'lgan igna bilan o'ziga xos tajribaga ega bo'ldi.



***15-rasm. Sinov sxemasini sinab ko'rish uchun Leonardo tomonidan taklif etilgan eksperimentdagi ignadan soya. va b - to'r pardasiga uning tasviri - shogird, A oldida turli masofada ob'ekti va b »pozitsiyasi***

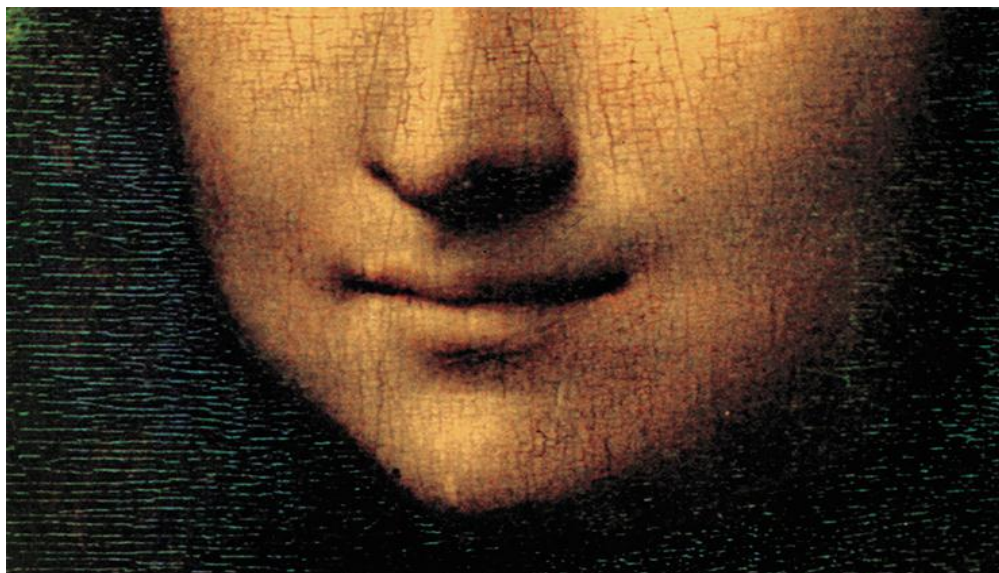
Men bu oddiy va chiroyli tajriba takrorlash uchun tavsiya emas, balki o'tkir igna bilan, va ko'z bilan Tikuvchi Pin bilan. Bu holatda nima bo'ladi? ekranda kichik teshikdan Light o'lim, ko'z pimi bir soya (nafaqat ayrim "image"! ) yaratish, Bu qog'oz, yarim-soyali siyoh kuzatishni bir parcha teshigi xususda, tekshirish oson. Agar joy ko'z soya uni belgilangan va shu tariqa invert bo'lmaydi, agar shadi, bir qog'oz parchasi ustiga ham mavjud! Ushbu tajribadan qanday xulosaga kelish mumkin? Light orqa yuzasida tuynuk chiqib to'g'ri-da, ko'z soya yaratadi,

lekin (zamonaviy tilda - miya ingl apparat) "sensor organ" odatlarning bu tasvirni o'girsas.

Ko'z oldida o'rnatilgan ekrandagi kichik tuynuk oldida harakatlanadigan ob'ekt bilan tajriba sxemasini taklif qilish orqali, Leonardo da Vinchi nazariy mexanizmning ochilishidan faqatgina yarim qadam edi. Afsuski, u o'zining kuzatuvlarini to'g'ri tushuntirib bera olmadi va kashfiyot XVII asrning boshlarida osmon mexanikasi yaratuvchilari I. Kepler tomonidan yaratildi.

**Mona Lisaning sirlari:** Ko'rinib turibdiki, ob'ektda tez o'zgaruvchan o'zgarishlarni his qilish bilan bog'liq bo'lgan ta'sirga birinchi marta e'tibor qaratgan Leonardo, vahiyning saqlanib qolishi:

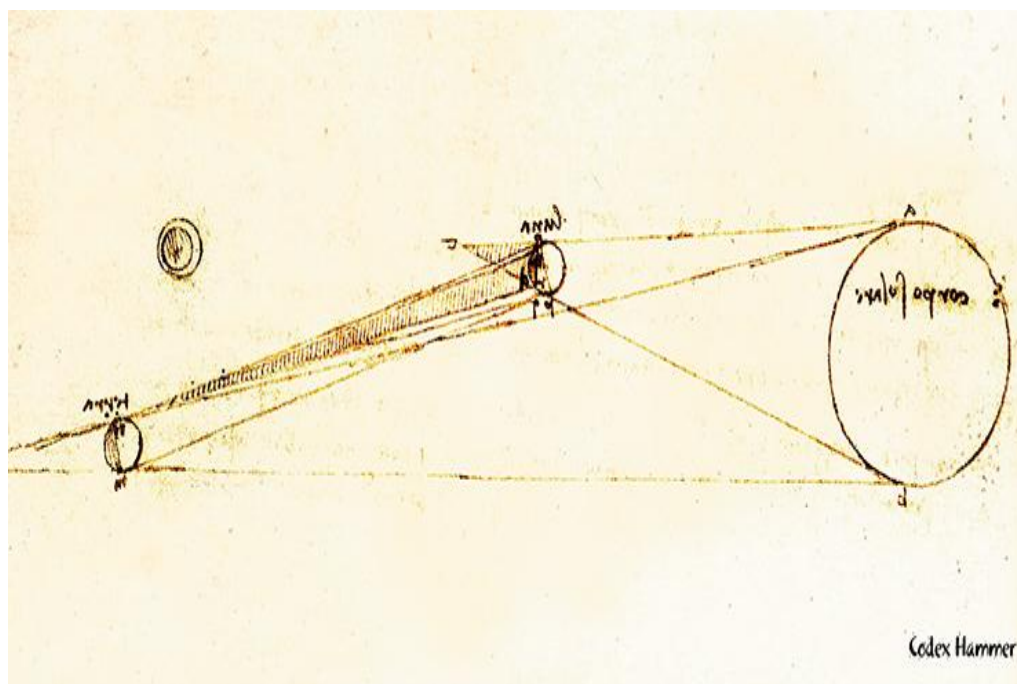
"Nurning yorug'ligi yoki boshqa porlab turgan tanasi sizning ko'zingizdan biroz vaqt o'tgandan keyin ko'zda qoladi; bir doira ichida tez aylanib turadigan kichik olov cho'kkasi doimiy va odatiy olov bo'lib ko'rinadi va yomg'ir tomchilarining harakati bulutlardan oqib chiqadigan doimiy iplar sifatida qabul qilinadi.



*16-rasm. Mona Lisa suratini chizish sirlari.*



**Fotometriya haqida: Nur va soya.** Leonardo da Vinchi fotometriya asoschisi - yorug'lik masalalari bilan shug'ullanadigan optika bo'linishi deb atash mumkin. Uning noutbuklarida yuzdan ziyod yozuv nur va soya masalalariga bag'ishlangan. U bitta va bir nechta manbalardan nurli nurlanish tufayli va optik ta'sirlarni ob'ekt va ko'zga nisbatan bo'lgan holatiga qarab o'rganib chiqdi; to'g'ridan-to'g'ri va tarqoq nurning ta'siri; rangli reflekslar va boshqalar.



*17-rasm. Fotometriya qonunlari.*

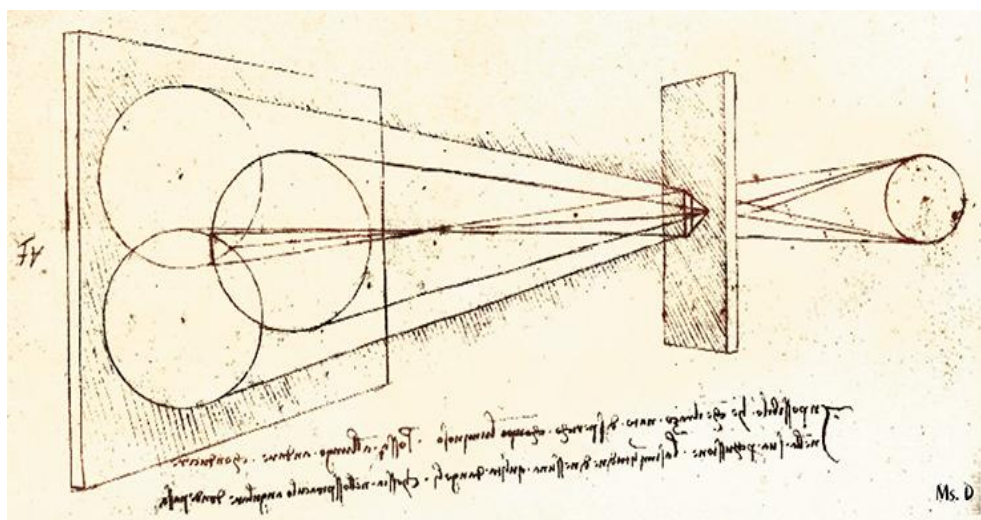
Leonardo birinchi to'g'ri quyosh bilan yoritilgan emas, oy, yil ash-rangli yuzasi kelib chiqishini tushuntirdi: oyning qorong'u tomoni Yerdan aks quyosh nurlari oqimini yoritgan.

*"Hamma narsa Piramidaning ko'z va o'quvchi o'rtasida Piramidaning yuqori kuzatilgan liniyalari kelib ..."*

Leonardo shuningdek, asosiy fotometriya qonunlarini o'rnatgan. "Eng o'tkir burchakdan bilan yopilgan organizmiga tushgan nur, eng buyuk nur yaratadi, va tananing eng quyuq qismi keng burchak ostida yorug'lik qabul biri hisoblanadi;; Birinchidan, u kasallanish jasaki yoritish burchak bog'liq yorug'lik va soya shaklidagi piramidalar ...".

Ikkinchidan, yorug'likni masofadan yorug'lik manbasiga bog'liqligi. Leonardo nashrida ob'ektga yorug'lik manbai masofa teskari maydonida kamayadi deyilgan, qaysi "piramida qonun" deb atalmish keltirdi. Ta'kidlash kerakki, ayniqsa issiq tanadan ovoz masofa bilan susaytirishi, shuningdek issiqlik nurlanishi istiqbolli tahlil tasvirlarni izohlaydi.

**Nurning radiatsiya, absorbsiyasi va tarqalishi: Issiqlik nurlarning mohiyatidir** - "Quyosh o'zining tabiiy harorati tufayli isitadi" - Leonardo bu xulosaga kelib, yorug'likning termal harakati haqidagi eksperimentlarni tahlil qildi. "Sovuqqon oyna, sovuq bo'lib, nurni aks ettiradi va olovdan ko'ra issiqroq bo'lib chiqadi ... Sovuq suv bilan to'ldirilgan sharsimon idish unga ta'sir qiladigan nurlarni to'playdi va olovdan ko'ra ko'proq issiqlik hosil qiladi. Bu ikki tajribadan shuni ta'riflash kerakki, issiqlik - bu nurlarning mohiyatidir va issiq oynadan yoki sohadan kelmaydi".



**18-rasm. Nurning radiatsiya, absorbsiyasi va tarqalishi.**

O'quvchi xuddi shu kabi yoki shunga o'xshash effektni kuzatgan bo'lishi mumkin, chunki quyoshning oynaning kichik qismidan aks etishi bilan devorda dumaloq nuqta paydo bo'ladi. "Teshik shakli tutish mumkin emas teshikdan o'tib, nuroniy sohasida tug'ilgan nurlari katta bo'ladi ekranga masofa." \*: Caption Leonardo da Vince o'qiydi Leonardo bu teshikni kichik obskura kameralar majmuasi sifatida ko'rib chiqishni taklif qildi, uning ortidan nurlar atrofidan

o'tayotgan nurlardan ekran tasvirlari paydo bo'ladi. Katta doiralar atrofida ko'proq yorug'lik tushadi, shuning uchun ular yanada yorqinroq bo'lishi kerak. Demak, ekrandagi yorqin nuqta atrofida kam yoritilgan bo'lishi kerak, lekin etarli keng chetlanish bo'lishi kerak. Ehtimol kimdir bu taxmini tekshiradi?"

Ushbu nashrlarda Quyoshdan keladigan issiqlik manbasi haqida asosiy savol tug'iladi. Ular aytilgan vazifa allaqachon hal qilindi, ammo yakuniy javob olish uchun ko'p vaqt va kuch sarflanishi mumkin. Quyosh issiqlik manbai haqiqiy mexanizmi faqat boshida XX da tushunilgan edi., Yadroviy o'zgarishlar moddalar so'ng yuzaga kelgan yo'lga keyin.

**Osmonning ko'kligi haqida izohlar ...** Hayratlanarlisi, Leonardo da Vinchi tomonidan oldin 500 yil osmonning rangi va muammoning kelib chiqishini, bu hodisaning tabiati deyarli to'g'ri tushunish uchun, oddiy bir zavq olishga yo'l eng edi shakllantirish qilingan.

"Men osmondan ko'k o'z hech rangini ega, va mayda sezilmaydigan zarralar shaklida bug'langan qizg'in namlik tomonidan hosil qilingan, deb tasdiqlanadi. quyosh nurlari ularni urdi, va yuqorida ularni qamrab olgan chuqur zulmat fonida nur sabab ... Va ko'k atmosfera tabiiy rang bo'lsa o'rnatilgan Rosa, Alp tog'lari yuqori chiqish ..., u amal qilaman, agar men, ko'rdim, deb, ko'rish mumkin quyuc shisha yoki Sapphire taqdirda, qalin ko'rinib turganidek atmosferaning katta qalinligi ko'z va yorug'lik manbaiga o'rtasida bo'ladi deb, yana qalin, ko'k bo'lardi. C atmosfera nigohi gorizental olinadi uning ko'proq qalinligi, shuning uchun u oq.

... Bir holda kichik teshikdan qorong'i xonaga o'tib, quyosh nuri bilan chang zarralari va tutun zarrachalari orasidagi farqni qayd etish ham mumkin nur Ashyk ko'rinadi, aksincha sodir nozik bir tutun orqali o'tgan nur go'zal ko'k rangga o'xshaydi ".

Zamonaviy g'oyalar asosan yaqin Model Leonardo, qaysi ko'ra osmon ko'k rang, havo zichligi tebranishlar tomonidan elektromagnit to'lqin quyosh nurlari



parcha, samarasidir. Bunday holda, qisqa to'lqinli, ko'k, spektrning bir qismi juda kuchli tarzda tarqaladi.

**Qizil signal** - uzoq ob'ektlarni idrok xususiyatlarini o'rganish, Leonardo alohida, geometrik nuqtai tashqari, ularga maxsus nom berish muammoning ikki tomon bor: rang kuzatasiz (qanday undan masofani oshirish bilan bir ob'ektga zohiriy rang) va uzoq ob'ektlarni chegaralari keskin sifatida aniq emas nega farq kelajak ( yaqin).

Bu yerda manzara rassom uchun muhim bir kuzatish: "o'zlari bilan katta masofada bo'ladi ko'k emas deyarli o'z rangini saqlab qolish juda katta masofada, qora eng olis, bluer va rang paydo Turli ranglar. Binobarin, yashil maydonlar ham kam, yashil, qizil va ko'proq ko'k, sariq va oq kam o'zgarish paydo bo'ladi. "

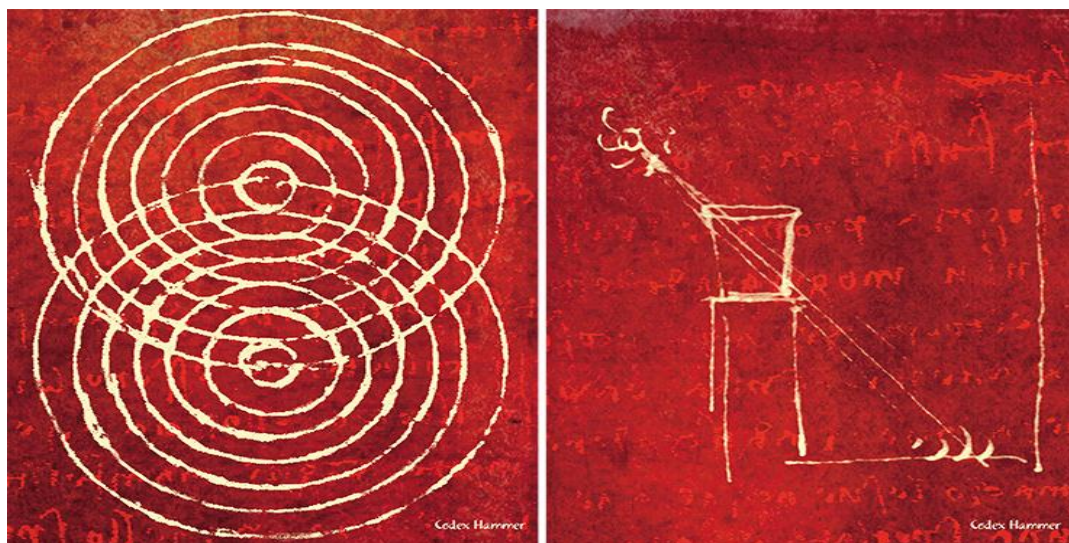
**Nur to'lqinining tabiati haqida - «To'lqinlar dalada yurganda, quloqlar o'rnida qoladi».** "Kodeksi atlanticus" da Vinchi bir qisqa, bir-line kirish - kalit so'z "to'lqin" talaffuz qilinadi. So'ngra suv ustida tajribalardagi to'lqin harakatining mohiyatini uzoq, juda ehtiyotkorlik bilan o'rganish boshlanadi. Deyarli tavsiya komiks Prutkov bilan to'la muvofiq: "suvda toshbo'ron, ular tomonidan tashkil doiralari qarash; aks holda, bunday o'yin tashqarida bo'sh o'yin bo'ladi.

Dispersiyasi hodisa - Ayrim quyosh nuri spektri - Leonardo ma'lum Nyuton shisha tekis bilan tajribalar oldin ikki yuz yil davomida tasvirlangan

Leonardo biron-bir muhim oqibatlargisiz tashlandiq tosh bepul suv ichida buzilishi, bir-biriga orqali kirib aniqlashdi. Ammo bu ta'sir qoldiq, suv va havo oqimlarining to'qnashuvlarida kuzatilmaydi! Leonardo, aniqlangan ta'sir to'lqin harakatining xarakterli xususiyati xulosaga keladi.

Uning yo'lida bir doira shaklida, tarqalmoq havo orqali kirib tovushlar, turli boshlang'ich nuqtalari cho'zilgan doiralari, har doim, har qanday bo'lishidan qat'i nazar, aralashuviz bir-biriga javob va boshqa ketin sinovdan da, u ", yorug'lik va

tovush to'lqin tabiati haqida xulosa etuvchi, uning asosiy sababi sifatida saqlanib qolgan ".



***19-rasm. Yorug'lik va tovush to'lqin tabiati haqida xulosa.***

Chapda: «Agar tinch suvda masofada vaqt, ikki, bir tosh otish bo'lsangiz, bir-biriga o'tib, javob kengayishdan doiralari ikki fotoalbomlarda ta'sirini nuqtasi atrofida ko'rasiz, va har bir markaz ta'sir nuqtada bo'ladi. sababi uning tosh amalga oshiriladi, kovaklariga, darhol yopiq deb harakat dalil qaramay, suv uning joydan ko'chirish emas, va u to'satdan ochilishi turib va suv elektron harakati bir zilzila sodir qiladi, ya'ni qaysi Buning o'rniga, harakatdan ko'ra, chayqalish deb atash mumkin. Ular ... " ularga ostidan o'tib to'lqinlar harakat yo'q - men aytayotgan narsadan ma'qullaganday, uning yengilligi suv yuzasida, chunki, somon, qarash. O'ng: «Agar quyosh nurlari tashqaridan unga tushadi, shunday qilib, bir qorong'i xonada oyna tokchasida, suv bilan to'ldirilgan xumlarni limmo-lim qadahni qo'yish bo'lsangiz, deraza ostida qavatda shisha o'tib, quyosh nuri shakllanishini, rangli chizig'ini ko'rasiz. Bu erda ko'z o'ynaganimiz yo'q, chunki bu rangbo'y joylarning paydo bo'lishi ko'z bilan hech qanday aloqasi yo'qligini hukmronlik bilan aytishimiz mumkin ".

Leonardo ilk marotaba chuqurroq chuqurroq optik ta'sir ko'rsatgan va batafsil tasvirlab bergan:

"Yorqin nurli tanaga qaragan ko'z atrofni havodan ko'ra porloqroq ko'radi ... Buning sababi shundaki, bu yorqinlik ko'zga ko'rinadi va aslida tananing atrofida emas, balki ... Ko'rinib turibdiki, belgilangan doiralar ko'k kamarida bo'lganidek, turli ranglardagi o'tishlardan ham ...".

Ilmiy adabiyotda difraktsiya deb ataladigan bu zamonaviy fenomen bilan zamonaviy optik tizimlarni yanada takomillashtirish bilan bog'liq Leonardo, "har bir hodisada son-sanoqsiz aloqa" ni o'rganish istagi bilan, geometrik optika va yorug'likning to'lqin tabiatining kontseptsiyasining mos kelmasligi haqida hech qanday fikrga ega bo'lmas edi. Axir bu hodisani umumjahon deb hisoblash zarurati insoniyat tarixidagi ushbu ulkan dahoning ilmiy uslubining eng muhim qoidalaridan biridir.

"Meni diqqat bilan o'qib chiqing, kitobxonlar, meni hayratlantirsangiz, juda kamdan-kam hollarda dunyoga qaytaman, chunki bu kasbda qat'iylik faqatgina bir nechtagina bo'ladi va faqatgina yangi yaratmoqchi bo'lganlar orasida bo'ladi. Keling, odamlarga, mo'jizalarni ko'rib, tabiatda qanday ilmiy tadqiqotlar olib borilayotganini ko'raylik

#### **d) Geocentrizmdan geliotsentrizmgacha: Leonardo da Vinchi va Kopernik**

Leonardo da Vinchi / 1452-1519 / san'atshunos sifatida taniqli olimdan ko'ra ko'proq mashhurdir. Shu bilan birga, tabiat faniga, birinchi navbatda, koinot doktrinasiga qo'shgan hissasi juda muhimdir. Leonardoning tabiatshunoslik va uning astronomik qarashlariga qo'shgan hissasi XIX asrning o'rtalariga kelib, uning noutbuklari ilk marta nashr etilgan va nashr etilgan paytgacha ma'lum emas edi. Leonardoning tabiiy falsafasini o'rganish orqali, taniqli frantsuz fiziksi va tarixshunos olimi Per Dyuyym o'zining o'rta kashfiyot sohasidagi mashhur kashfiyotlariga kelgan [23,25].

Leonardo da Vinchi o'zining ilmiy tadqiqotida haqiqat va ob'ektivlik pozitsiyasida turibdi. Sobiq kishilar bilan xushnud etdi va St. Tomas Aquinas,

haqiqat topib kelgan olim va mutafakkirning asosiy vazifasini hisobladi. "Haqiqat - Leonardoning yozganicha - bir noyob yechim bor, u topilgan bo'lsa, nizolarni abadiy tugatiladi" Lekin bu yerda haqiqatni topish uchun qanday, Leonardo ko'ra, asosiy roli haqiqiy ilm-fan "tajribasini qilishdir - Leonardo uchun Goes, - shu sezgilar tajribasi orqali borish majbur tillar Debaters haqida jim undiriladigan/ Fire, yolg'on barbod safsataboz deb, va haqiqiy bo'ladi, zulmat olovni bartaraf bir kurashchi va yolg'on deb, har qanday safsataboz bir kurashchi sifatida taqdim etildi kerak BYT. Haqiqatni tarjimon, chunki u zulmatni yo'qotadigan nurdir, Narsalar mohiyati. haqiqat Nur zulmatda turadi bo'lgan yolg'onni Shu bog'liq, turadi, deb shubha yo'q putur etkazadi, va u, hatto, noaniqliklar va yolg'onni beqiyos ustun, pastki va Başer masala cho'zilgan bunday ustunlikka ega katta va dabdabali fanlar targ'ib organiga nazarda, bahs yuritadi kim emas, balki o'z fikrini, balki siz bu ilm-fan, boshi va fikr bilan tugaydigan desak haqiqatga ega, xotirasini foydalanadi Bu siz bilan kelishilgan bo'lishi mumkin emas, lekin u ko'p jihatdan rad qilinishi kerak birinchi navbatda, chunki sof aqliy dalillar Jicin, holda, hech qanday ishonchni tajriba jalb emas. "

Bu tabiiy falsafa uslubiy asoslari Leonardo o'rganadi bo'ladi. haqiqat sevgisini Italiya akademiklar izdoshiga Leonardo beradi, va biz avvalgi ma'ruza birida ko'rsatdi, deb, Marsilio Ficino, ayniqsa bir izdoshi ulug'lab va soxta, yomon desa Platon, Suqrot o'zining sharhida haqiqat va yolg'on mavzuda keng yozgan. safsata qarshi kurash masalasi Marsilio Ficino va Leonardo da Vinchi ya'ni davomida albatta, shunday qilib, Aftidan, Uyg'onish, uning qat'iy mantiq bilan yodlash inkor, Talkers bir qator tug'ib berdi. XV ikkinchi yarmida - XVI asr boshlarida Leonardo da Vinchining tabiiy falsafiy qarashlariga kim ta'sir ko'rsatdi? Bu savolga javob berish uchun muhim Mazkur foydalanuvchiga yozish Entry Leonardo beradi: "Osmon va Fra Bernardino dunyo Albert. Borges siz uchun Archimedesni Padua episkopidan oladi. " Leonardoning 1508 yil 22 mart kuni Florensiyada jurnalni saqlashga kirishganini e'tiborga oling. Shundan keyin ham shunday bo'ldi. XVI asr boshida. /, tabiiy falsafa ko'p ishlar chop etilgan, xususan, kitob Saksoniya Albert "Savollar ", biz ma'ruza biriga bag'ishlangan qaysi. Bu Leonardo jurnalida eslatib o'tadigan kitob. Biz

Saksoniya Albertni xabar, hatto oz o'qib, u Leonardo da Vinchi tomonidan muhim narsa o'rganish mumkin, deb ochiq-oydin emas, "osmon va dunyo haqida Aristotel to'rt kitob savollar." Ikkinchi asosiy nom Archimedes. Archimedes dunyoning geliotsentrik tizimi haqida ayrim ma'lumotlarni xabar qadimiy olimlar faqat ekanini haqiqat, III tavsiya etilgan. BC Samosning Aristarx. kitobida "deb o'yladingmi hisobchidir" Archimedes Samos Aristarx quyosh va yulduzlar statsionar ko'rdim va yer o'z o'qi atrofida va Quyosh atrofida aylanish uchun nisbat yozmoqda. Shunday qilib, Leonardo da Vinchi, biz endi Albert Saxon g'oyalari va Samos Aristarx g'oyalari sifatida davom qaysi taqdimotiga, urning harakatiga o'z gipotezasini asoslash mumkin.

“Yer Quyosh tsikli markazi emas, balki dunyoning markazida, va uning elementlari, uning oilasi markazida va u bilan bog'liq; Bu yerda u bir samoviy organi sifatida Yerning o'z kundaligida Leonardo yozadi u, biz quyida quyosh bilan birga, albatta, o'yin va suv elementi bilan bu bizning Yerga oy bizga ekanligini shu rol o'ynaydi tuyulardi qachon va kim oyga, ustida bo'lardi Yer - deyarli kabi porlab Oy "deb ataladi va bu erda yana" "Psixologik tajriba". Sokratning kosmosdan kosmosga nazar tashlash uchun erdan kosmosga qarashni taklif qilgandan keyin, Jon Filopon qattiq yulduzlar sohasi va Yer bo'shliq bilan to'ldirilgan joyni ko'rsatishni taklif qildi; Nihoyat, Nicholas Orem harakatlarning nisbiyligini tushunish uchun qattiq yulduzlar maydonidan Yerga qarab turishni taklif qildi; Leonardoning aytishicha, endi Yerdan Oyga qarashni taklif qilishadi. er samoviy jismlardan biri ekanligi. Har qanday «tashqi ko'rinish» biz yashayotgan dunyo haqidagi tushunchamizni mutlaqo boyitadi.

Lekin Yer Yer harakat, qanday qilib bo'lishi go'yo Minoradan tushib tashlangan bir tosh bilan, harakatlanuvchi nalmirer uni oldini nima keng tarqalgan samoviy tana, agar. tosh tushadi esa, minora, Yerning harakati tomonidan olib, u ba'zi masofani o'tadi va, shuning uchun, tosh minora tagida tushmaydi. Bu muammoni hal qilish uchun Leonardo turtki nazariyasi yordam berdi. u o'z kundaligida quyidagi kirishi bilan ko'rsatilgan, u bilan tanish ekanligini fakt: "Lekin siz hali ham havo bilan birga va ko'char tanani itarib, omili qoladi, deb

aytish uchun xohish bo'lsa, unda biz bo'ron bo'lgan g'ildirak bu harakati bilan rozi qanday uzoq shamol aylantirmoq davom etmoqda, lekin uning mexanizmi u bilan uzoq vaqt ajratilgan edi? shamol g'ildirakning undan yarim qochgan uchun qulay bo'lsa, unga tomon harakat boshqa yarmida, qulay emas, chunki bu g'ildirak, havo emas surtiladi. Shuning uchun, shamol, u harakatini targ'ib qilib, bu g'ildirakni olib emas, zarar bir xil, hech foyda yoki zarari hisoblanadi. Shuning uchun, dvigateli samaradorligi uning atrofida havoda, o'rniga g'ildirak doirasida mujassam bo'ladi. "

Jan Buridan va Saksoniya Albert ish bilan tanish kishilar, kimning g'oyalar Leonardo da Vinchi Kundalikdan vysheprivedennnye liniyalari ilhomlanib o'ylayman. Biroq, ikkinchisi Minoradan tashlangan tosh, bir to'g'ri chiziq va a vint chiziq ustida harakat erning markazi bilan bog'liq mos yozuvlar doirasida bo'ladi, ochiq yoki yo'q, ya'ni, Parij, maktabi vakillari tomonidan formuladan qulay ta'limotining bir chiqish qiladi: "tanasi olov sohasida yuqori qismidan olinadi, kamida elementlarni erning bir oldinga harakat qilish va dunyoning markazi atrofida doimiy dairesel edi. Bas, elementlari orqali harakat og'ir tanasi, "ichida" qilaylik isbotladi "a" jahon "m" markazida tomon tushib. Men bu spiral eslatuvchi bir hodisa, egri qiladi-da, bunday og'ir tanasi, deb aytish, hali doimiy ular dunyoning markazida boshladi bo'lgan joydan, rivojlanib, uning to'g'ri chiqqan, tark hech qachon. tanasi "a" nuqtadan ketadi va "" tushib, agar uchun, u "In" ga pasaytirdi qadar vaqt davomida, u shunday "D" va joyda "a", "S" aylana ko'chib o'tdi va permeschaetsya Shunday qilib, tanani dunyo bo'ylab "m" nuqtasiga "c" nuqtadan o'tuvchi to'g'ri chiziq ustida joylashgan. Bundan kelib chiqadiki, minora ostidan tashlangan bir tosh erga qadar bu minora tarafiga ura olmaydi ".

Shunday qilib, yaxshi Giordano Bruno va Galileo muammo tanasi, minora yoki mast tushib (bir marta ovoz Ptolemey audio aloqa. Foma Akvinskiy muvaffaqiyatsiz qaysi) o'z o'qi atrofida Yer aylanish faraz ilgari edi muvaffaqiyatli g'oyalar asosida Leonardo da Vince hal, XVI asr Parij maktabi doirasida shakllantirilgan. Biz endi Nikolay Kopernik asarlari bir marta Samos Aristarx tomonidan taklif etilgan geliotsentrik tizimini qayta tiklandi o'girib. Nikolay

Kopernik 1473 yilda Torun shahrida tug'ilgan. U birinchi bo'lib Krakow Universitetida, so'ngra Italiyaning universitetlarida o'qidi. Bu Kopernik Leonardo kundaliklarida qayd o'xshash Yerning harakati, g'oyalari bilan tanishish bo'ldi, Italiyada edi. Leonardo farqli o'laroq, Kopernik geliotsentrik gipotezasi ba'zi oqibatlarini olish, mustaqil astronomik kuzatishlar va geometrik mantiq tomonidan Polsha qaytib uchun etarli vaqt va sabr. Albatta, o'z astronomik kuzatuvlar teleskop qoramol noma'lum vaqtda, Yer harakatda isboti olib kelishi mumkin emas.

Lekin Kopernik bu kabi dalillarga va intilmagan; U men konstantatsii bu «haqiqat» qolurlar va oldinga borish va uni aniq xulosalar qilish uchun emas, balki qaror, Yer dunyoning markazida Quyosh atrofida harakat, shunday qilib, ishonch hosil qildi. Bu topilmalar deb atalmish ekanligiga cheklangan Yerdan kuzatilgan osmon tashqi sayyoralar (Mars, Yupiter, Saturn) tasvirlab halqa, faqat dunyo geliotsentrik tizimi nafis tushuntirish doirasida ishlab chiqarilgan, balki bizga har qanday amalga bo'lmadi Yerga bu sayyoralar masofani (taxmin qilish imkonini beradi emas Kopernikga astronomlar). Bu barcha g'oyalar va Copernicus hisoblar 1543 yil Nyurnbergda chop etilgan, "Samoviy sohalar Revolutions to'g'risida" kitobida aytib berdi.

Uning kitobi, Kopernik iezuit ordeni Nizomini tasdiqlangan papa, uchun, ning Papa Pavel III bag'ishlashga qaror qildi. Kopernik bu fidoyilik yilda u "o'z maqsadi inson aqli uchun Xudo tomonidan ruxsat berilgan darajada, hamma narsani haqiqatni izlab, chunki, uzoq qiyomat olomon, falsafa bilan shug'ullanadi odamni fikr." Deb yozgan Keyingi Kopernik o'zining ishlari chop yo'qligi so'roq: "Balki bu Pythagoreans va kitoblar orqali emas, ayrim boshqalar, lekin faqat qarindoshlar va yaqinlar uchun falsafa sirlarini uzatish uchun ishlatiladigan og'iz so'z amal qilish yaxshiroq bo'lardi." Leonardo o'z g'oyalarini chop qilmadi nima uchun bu xavotirlar asosida Kopernik aniq bo'ladi. Pol III sadoqati, Kopernik u hali kitob nashr qilish qaror qaysi sababini ishora: "Lekin do'stlar, menga ko'ndira uzoq vaqt va rad ikkilanib; ular orasida birinchi, ya'ni, Tiedemann Giese, Bishop Kulmsky teologiyasi umumlashtirilishi do'stona kayfiyat menga nisbatan Fanlar,

shuningdek odamlar har qanday ajoyib Nikolas Schonberg, kardinal Kapuansky, bo'ldi. " Bu "Samoviy sohalar Revolutions to'g'risida" kitobi yuqori martabali ruhoniylar tashabbusi bilan e'lon qilingan, deb ko'rsatadi, va bu nurida Kopernik bu bema'ni Engels'in fikrni ko'rinadi "cherkovi tomonidan shubha ostiga."

Papa Pavel III Shu sadoqat, Kopernik geocentrism tashlab heliocentrism borishga undadi asosiy sabablarini ishora: "Eng qismi uchun ularning etarli bo'lsa-da, g'alati bilan kelgan kimsalar, yulduzlar aniq harakatini tushuntirishga tuyulardi, lekin u katta qilgan, harakatning bir xilligi to'g'risida bosh harflarga zid bo'lgan. Asosiy narsa, ya'ni dunyoning shakli va uning qismlari aniq simmetriya, ular bilan birga, topish yoki bu g'alati ekran, lekin yaxshi qo'ltiq, oyoqlari, boshi va boshqa a'zolari, turli qurol olib bo'lganlarga nima sodir ularga sodir bo'lishi mumkin emas bo'yalgan emas, balki kishining tanasi uchun mutanosib ravishda Bir odam ko'proq hayvon qilish mumkin, shunday qilib. "

Shunday qilib, estetik on aftidan, Italiya taassurotlari ilhomlanib, bizga Uyg'onish odam xiyonat va ekanligini, birinchi navbatda Kopernik edi. Biz Kopernik kitobida, boshqa joylarda topish estetik vajlari: Xudo yaratguvchisidir. Shu iymon "bu go'zal ma'badda ko'ra boshqa yoki yaxshi joyda, bu chiroq qo'yish mumkin, u bir vaqtning o'zida butunlay qaysi qoplash uchun ega bo'ladi" omil koinotning tuzilishi go'zallik, simmetriya va uyg'unlik izlab Kopernik chaqirdi, deb: «Biz uchun, shuning uchun, topish (geliotsentrik - IL) tinchlik ajoyib mutanosiblik va harakati va sohalarini hajmi o'rtasida aniq bir ahil aloqa, nima boshqa yo'l bilan erishishning iloji yo'q. Bu - buyuk va buyuk Ustozning ilohiy ishidir. "

## **§2.2.Suvosti dunyosini o'rganish bo'yicha Leonardo da Vinchi ixtirosi.**

Darhaqiqat, hech kimga noma'lum kimsa noma'lum. Asrlar davomida olimlar daho sirini o'rganib, iqtidorli bolalar tug'ilishi mumkin bo'lgan sabab va shartlarni qidirib topmoqdalar.



Butun dunyo bo'ylab tanilgan kishi, o'lik uzoq, lekin uning ismi quloqlarini qoladi va uning dahosi shubha bo'lishi mumkin emas: eng buyuk kashfiyotchi, muhandis va olim, oldinda o'z vaqti, Leonardo da Vinchi uning avlodlari topishmoqlar va ustidan ham jumboq qiladi g'oyalar tark bir avlod emas.

Bu qiziq edi va barcha bo'ysunadi - - da Vinchi o'ziga xosligi ham uning ko'p qirralik ajablanarli emas mexanikasi uchun binoni dan, u sun'iy tuzilmalar kam bo'lmagan, inson tanasining tuzilishi manfaatdor edi. Jinoyatchilar, Leonardoning rasmlari va eskizlari tugatilmagani kabi, ularni rejalashtirilgan mashinalar va mexanizmlarga qurish juda qiyin bo'lganini aytishadi. Biroq, haqiqat insoniyat tarixida hech kim oldinda uning vaqt, hech nomi Leonardo da Vinchi nomi sifatida bir sirli va sirli aura sotib emas, ko'p kashfiyotlar berilmagan deb qoladi.

Rasm va tibbiyot, tarix va biologiya, mexanika va she'riyat - bularning barchasi bir odamda birlashtirilgan. Leonardo da Vinchi ikki qo'li bilan yozgan va har ikki yo'nalishda raqs qilish, qilichbozlik, haykaltarosh bo'lgan. Turli sohalarda o'ziga xos iste'dod mavjud!

Da Vinchi suvni juda yaxshi ko'rar edi, va suv osti dunyosini o'rganish uchun uni suvga nafas olishiga imkon beradigan qurilma kerakligini ajablantirmaydi. Qiziqishli aql, bu vazifani bajardi va dastlabki tsilindrni taniqli italiyaliklar kashf qildi. Sho'ng'in kostyumini qilish uchun teri ishlatilgan, shisha linzalar atrofga qarashga va suv osti dunyosining go'zalliklaridan juda ko'p g'ayratga ega bo'lish uchun tabiiy ehtiyojlar uchun to'rva qilingan. Havo bu maqsadlar uchun maxsus rezina quvurlar uchun oziqlangan. Teridan tikilgan joyida Leonardo suvning bosimi ostida teri yiqilib tushishiga yo'l qo'ymadi. U bilan birga sho'ng'in shamolchisi qum - balast sumkasi, havo bilan havzali (favqulodda ko'tarilganda), pichoq va arqonni, tepaga ko'tarilish uchun signal berish uchun shoxni oldi [21-25].

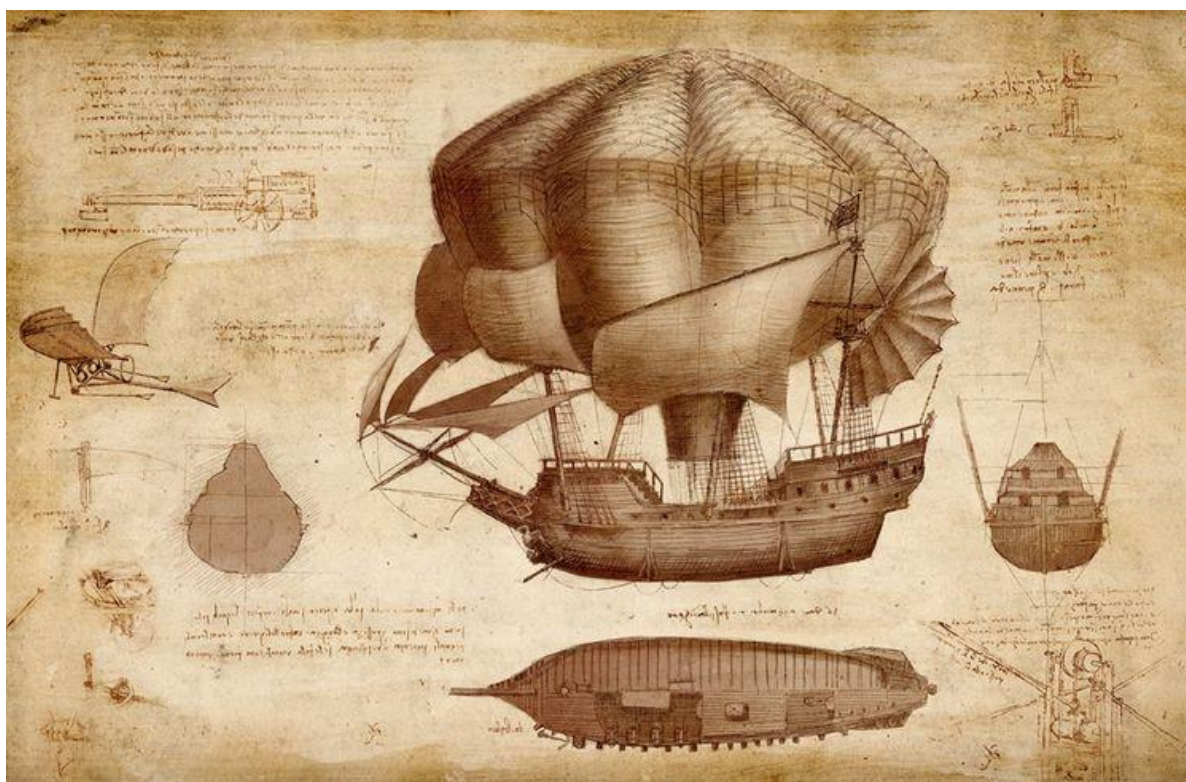


*20-rasm. Leonardo da Vinchi birinchi marta suvosti dunyosini o'rganish yaratgan maxsus skafandr.*

### **§ 2.3. Aeronavtika sohasida Leonardo da Vinchi ixtirosi**

Leonardo butun umri davomida osmonni orzu qilgan. U bulutlarga uchib ketishning dahshatli adolatsizlik deb hisoblab, uni bartaraf etish uchun har tomonlama ishlagan. Bugungi kungacha saqlanib qolgan chizmalar va eskizlar orasida vertolyot prototipi deb qaraladigan parvoz uchun qurilma modeli mavjud. Harbiy sanoatda samolyotsozlikda foydalaniladigan zamonaviy materiallarning etishmasligi olimning ishini ancha murakkablashtirdi, lekin u mavjud bo'lgan narsalar orasida variantlarni qidirdi.

Misol uchun, "vertolyot" holida apparatning vintzasi no'xatlangan zig'irdan tayyorlangan bo'lishi kerak. Va ishga tushirish uchun uni ishga tushirish uchun qo'l bilan amalga oshirish kerak edi. Bu g'oya jiddiy emas edi. Leonardo, tabiat tomonidan yaratilgan tabiiy qanotga o'tib, unga qiziqish yo'qotdi.

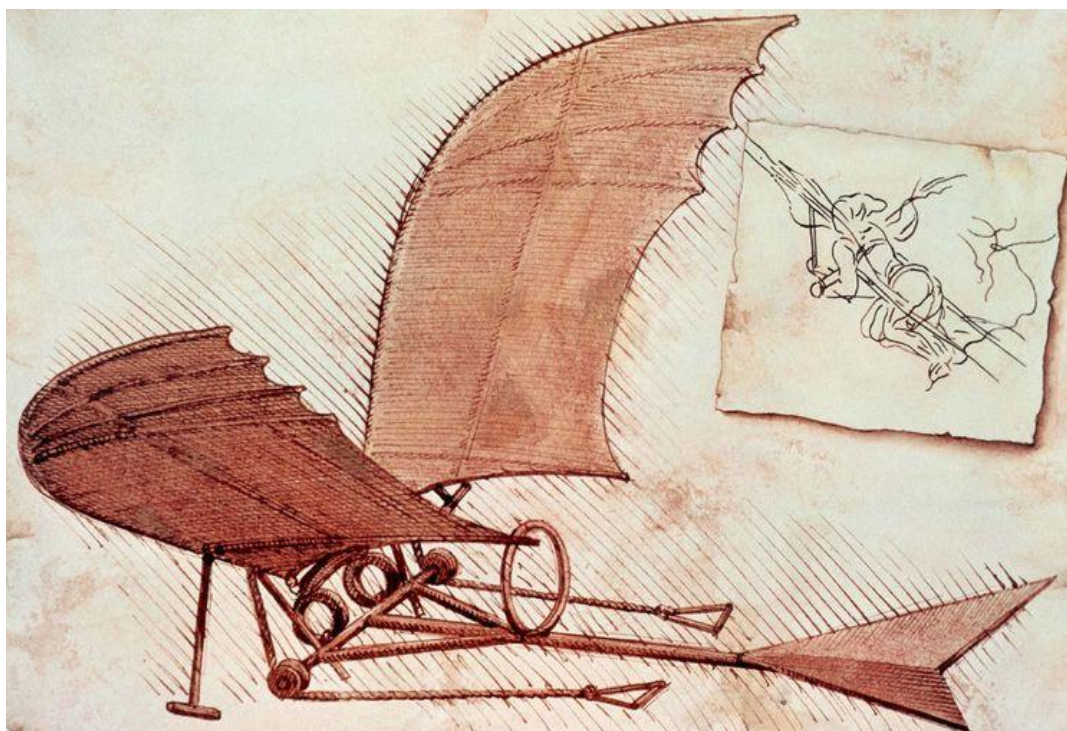


**21-rasm. Havo shari. Parvoz.**

Zamonaviy tadqiqotchilar nuqtai nazaridan uzoq va muvaffaqiyatsiz, lekin qiziqarli bo'lgan, qushdek uchadigan qurilma yaratishga va odamni havoga ko'tarish qobiliyatiga ega bo'lgan. Leonardo da Vinchi bu fikrni rad etib, rejalashtirish reysi bilan olib ketildi. Dizayn insonning orqa tomoniga biriktirilgan, uni boshqarishingiz va parvoz yo'nalishini o'zgartirishingiz mumkin. Badanga bevosita bog'langan qismi eng keng va hali-hanuz edi, lekin maslahatlar nozik kabellar bilan bog'landilar va shu bilan parvoz vektorini o'zgartiradi.

Ajablanarlisi shundaki, u Vinceni ixtiro qilingan kabi eshitiladi. Uning aytishicha, uni 7,2 m balandlikdagi mato kubyasi deb atagan, olim bunday qurilmada sizning sog'ligingiz uchun qo'rqmasdan har qanday balandlikdan sakrashi mumkinligini ta'kidlagan. Ushbu bebaho g'oyaning texnik timsolini faqat yigirmanchi asrning boshlarida amalga oshirdik - orqada o'rnatilgan va havoda ochilgan orqa naqshli paraşüt rus kashfiyotchisi Gleb Kotelnikov tomonidan yaratilgan.





*22-rasm. Burgut kanoti.*

### **Leonardo da Vince ishlab chiqilgan va o'ziyurar mashinalar**

Lekin nafaqat osmonda va suv ostida, buyuk italyan kashfiyotlari va g'oyalari uchun ilhom izlayotgan edi. Yaxshiyamki, uning erdagi ishi qiziqarli edi. Axir, Leonardo birinchi mashinani ixtiro qildi! uch g'ildirak ustida tashish harakatida bahor mexanizmi natijalari, va qo'shimcha to'rtinchi g'ildirak yog'och bilagidan oldinda yotar va mashinasozlik burilishlar uchun xizmat qiladi. Orqa g'ildiraklari bir tishli tizim tomonidan boshqarildi. texnologiya, bunday mo'jiza hayotida, buning uchun harakat ikki kishi faqat yuz yil keyin amalga oshirildi kuch qo'llash, lekin real avtomobillar ancha keyin paydo bo'ldi.

### **§ 2.4. Da Vincining harbiy-texnikaviy g'oyalari va kashfiyotlari.**

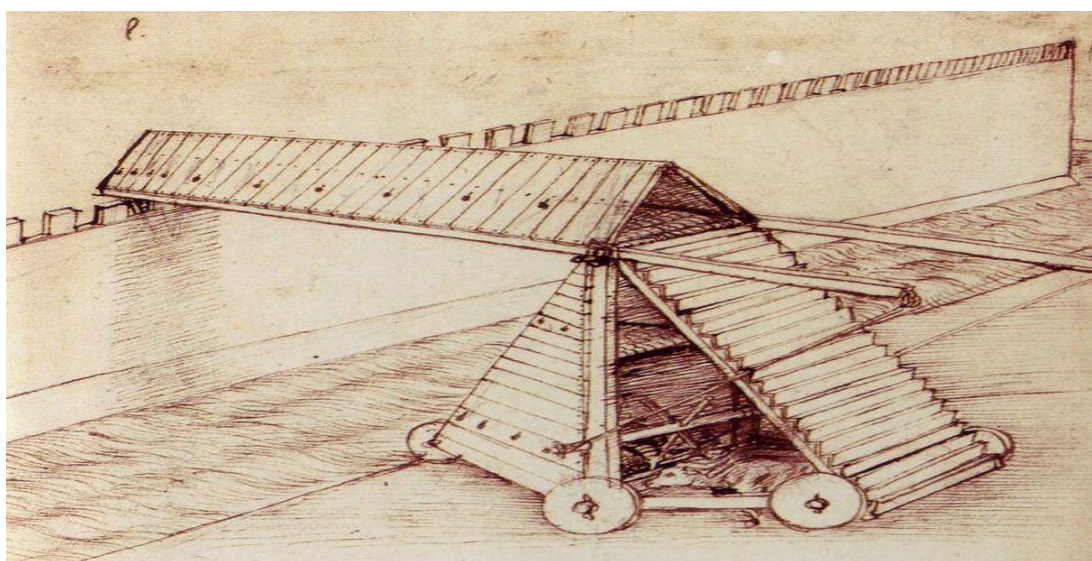
Harbiy texnik g'oyalar unga juda yaqin edi. Dastlabki tanklar olimning tasavvurida tug'ildi va u qurol-yarog'lar bilan qoplangan aravani yaratish g'oyasini qattiq qo'llab-quvvatladi. Yarim-dumaloq shakl dushmanning hujumiga qarshi

turishga imkon beradi va qurolni "tank" bilan jihozlash kerak, kuchaytirilgan o'chirish bloklari yordamida olov burchagini to'g'irlashi mumkin.



**23-rasm. O'g'ir artilleriyani ko'taruvchi moslama.**

Dastlab, aravalar otlar tomonidan boshqarilishi kerak edi. Biroq, qo'rqqoq hayvon bo'lib, ular hamma narsani buzishi mumkin edi. Shu sababli, Leonardo o'zining fikrini takomillashtirib, otlarni odamlar bilan almashtirgan. "Qurolli mashina" ning ekipaji bu mashinani tortib olgan sakkiz kishidan iborat bo'ladi. Albatta, bunday jang aravalarining jangovar salohiyati juda kam bo'ladi, tanklar bir necha yuz yillar davomida o'zlarining qaytishini kutishlari kerak edi [21,22].



**24-rasm. Devordan o'tish mashinasi.**



Nihoyat, u muvaffaqiyatli shu kungacha ishlatilgan "kundalik" Ixtirolar ko'p eslatib joizki (ba'zi o'zgartirish va modernizatsiya, lekin bu haqiqat Leonardo da Vinchi yutuqlari eksiltmek emas deb). Ro'yxati juda uzun - Ular hayotning ixtirochi, ikki linzalari, bir velosiped, bir mancınık, spot bilan teleskop hatto tan yog'och va erni, g'ildirak-qulf to'pponcha qulf burg'ulash imkonini beruvchi qurilma, ixtiro.

### a) Harbiy Tank

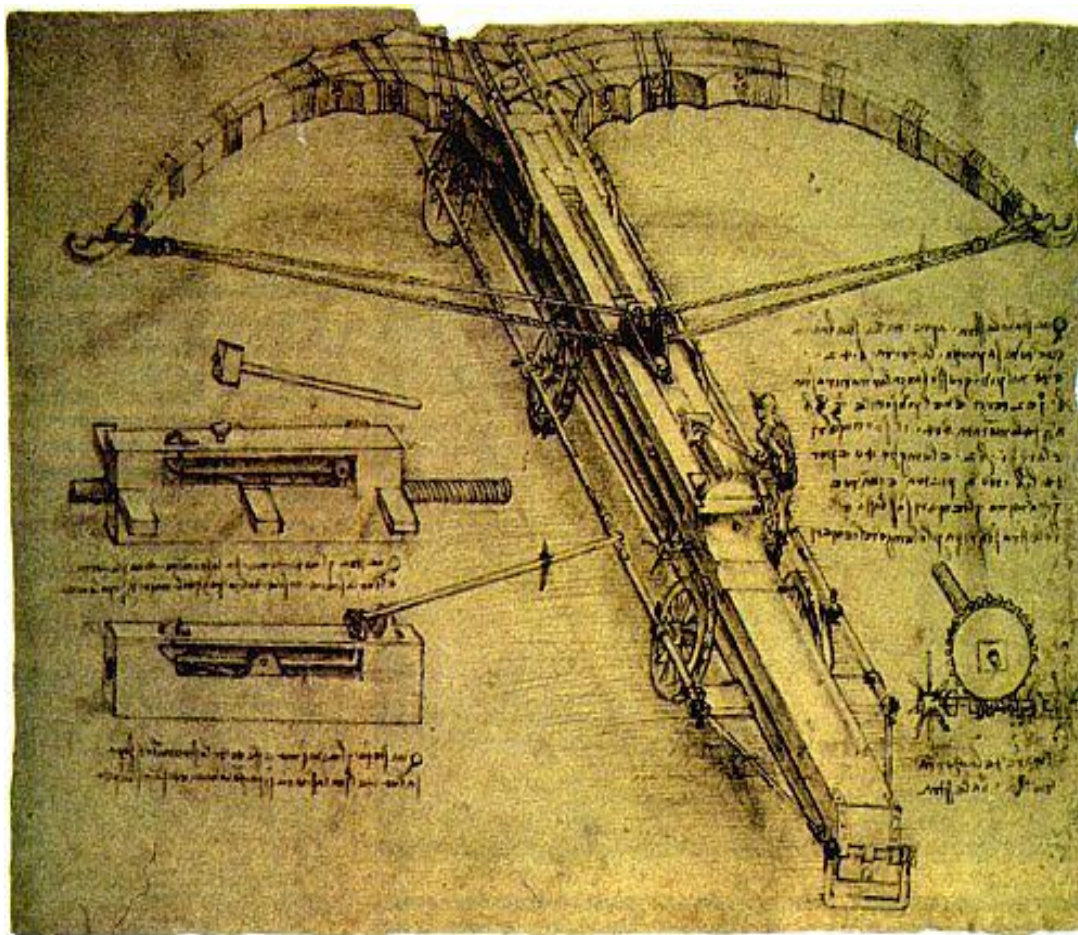


*25-rasm. Dastlapki tank modeli*

Leonardo qo'lyozmalar haqida o'n uch ming betlik ortda qoldirib, ularning hammasi emas sanaga yakunlandi. Va 2005 yilda Leonardo siri AQSh arxivda hali ham qiziquvchan, ajoyib ixtirochi tark sir va boshqotirmalar bor, deb umid qilaman beradi topildi.

Katta platformadagi avtomashinalar, dushmanlarga qarshi hujumlarni kuchayib borayotgan askarlar O'rta asrlarda paydo bo'lgan va XIV asrda xursandchilik bilan to'plangan. Leonardo da Vince har qanday tomondan qurol bilan qurollangan va zirh bilan bog'langan, kaplumbağa shaklida og'ir vanni ishlab chiqdi. Bu platformani ko'chirish muammosi suzib yurish yo'li bilan hal qilinishiga umid qilar edi, lekin o'rniga Leonardo avtomobil ichida 8 kishini joylashtirdi va g'ildiraklarga ulangan transmisyon mexanizmini ishlatib berdi. U hatto odamlarni otlar bilan almashtirish haqida o'ylardi, lekin bunday yaqin va shovqinli makonda hayvonlarni hayratga solishi mumkin degan fikr uni voz kechdi.

### b) Gigant katapulta



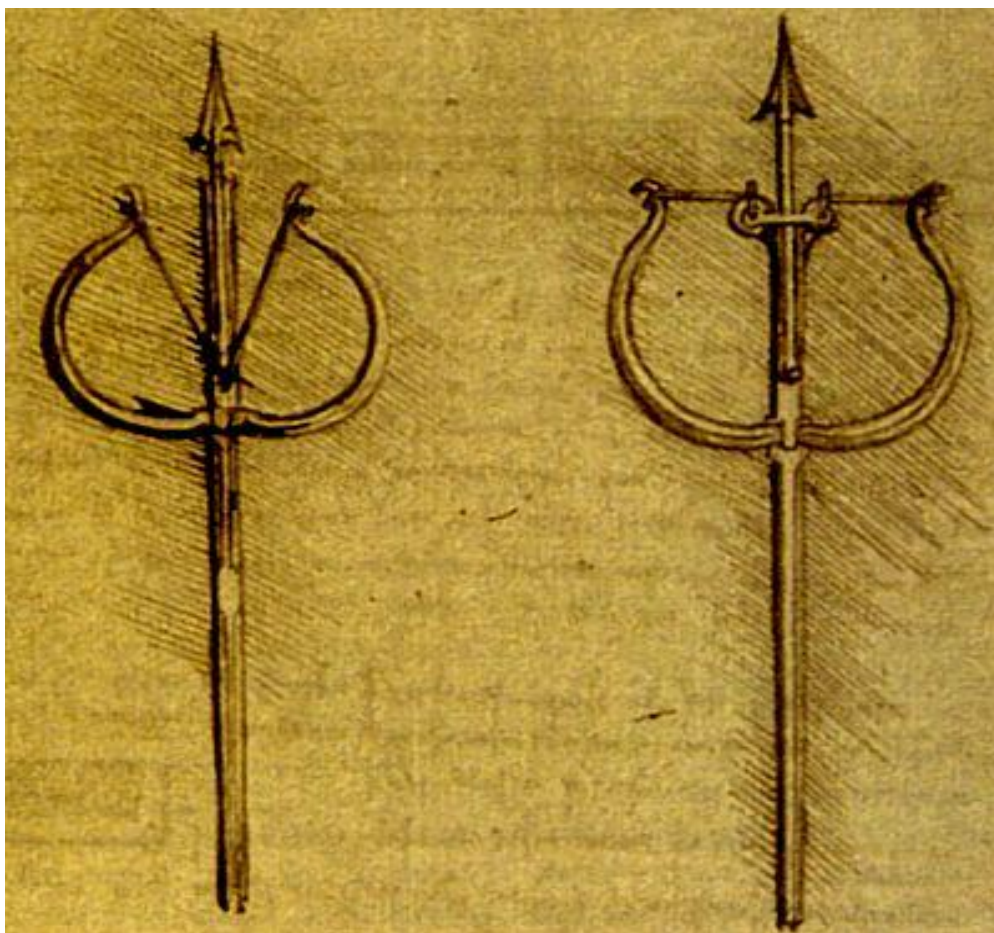
*26-rasm. Gigant katapult.*

Leonardo da Vinci tomonidan yaratilgan chizilgan rasm, ehtimol, u siqish va zmburug'ning yoyi bo'ylab cho'zilgan stresslarni o'rganayotgan paytda



yasalgan. Katapult toshlarni tashlash uchun mo'ljallangan. Rasmda ko'rinib turganidek, ramon qanotlarining old va orqa qismlari ularning dizaynida falqlanadi. Har qanotning orqa qismi alohida bloklardan yasalgan, bir-biriga faqat maksimal yassi egiluvchanligi bilan tegishlidir.

### c) Arbaletlar



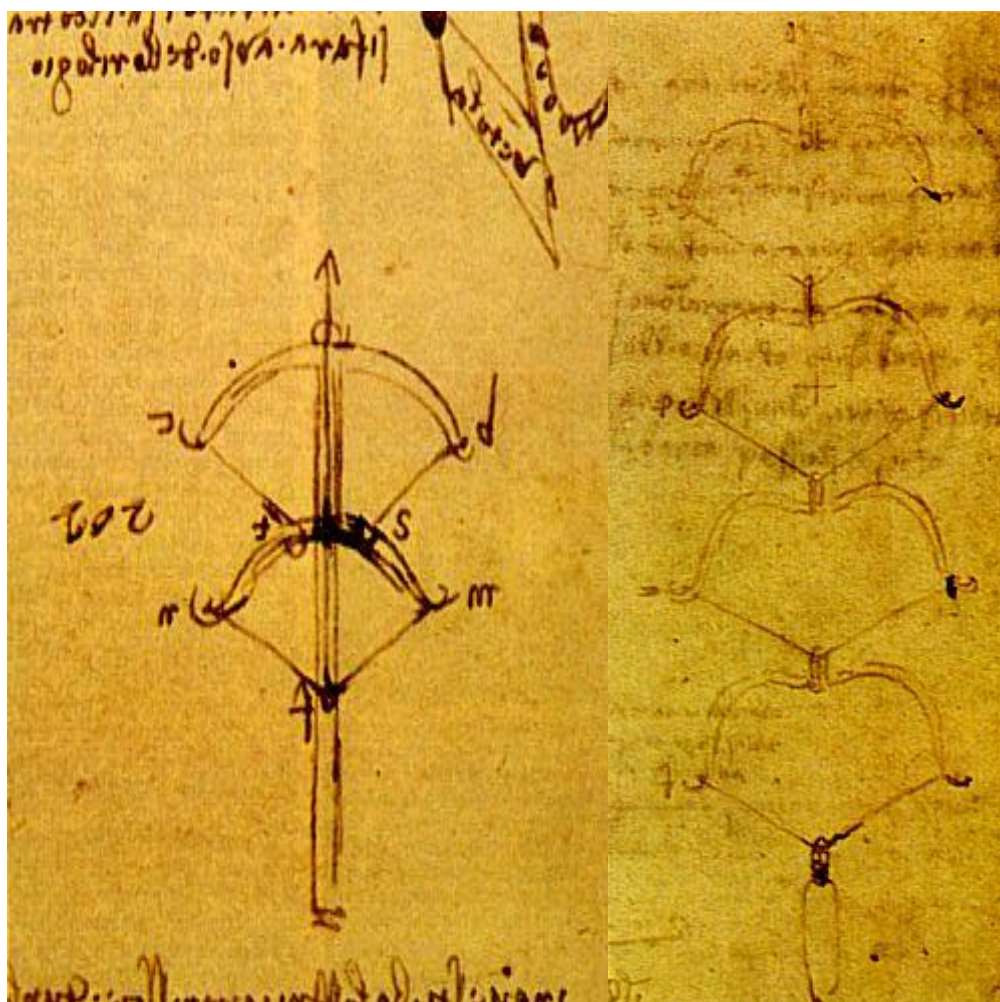
*27-rasm. Arbaletlar.*

Arbaletlarni qurishning nazariy yondoshuvi bu nomdagi o'rta asrlarda yozilgan va „Hussit urushlari“ deb nomlanuvchi qo'lyozmada topilgan noma'lum muallif tomonidan taqdim etilgan. Ushbu rasmda ko'rsatilgan kesma burchakka ideal geometrik shaklga ega. Tetik aylananing markazida magistral (akort) radiusni yarmiga bo'linadi. Dizaynga o'xshash idealizatsiyalashgan yondashuv nazariya mexanikasi bo'yicha Leonardo da Vinchi tadqiqotlaridagi boshlang'ich nuqtalardan biri sifatida qaralishi mumkin.



#### d) Birlashgan kamonlar.

Birlashgan kamon Leonardo da Vinchi, endi nomi “tezligni oshirish” bo’icha nima bor nuqtai nazardan qiziqtirar edi. Uning chizmalaridan biri to’rtta yoyni ko’rsatilgan. Ikkitchisi – uchinchisi, uchunchi - to’rtinchisi, bir zarbani chiqaradi. Sezgi jihatda Leonardo da Vinchi to’g’ri tanlangan bu asbob murakkab tizimda saqlanib energiyani oshadi, harakat o’q parvozi tezligini va turlarini ko’paytirishi ta’minlanadi. Biroq, u shuning uchun energetika va saqlash qomuni ma’lum emas edi, energiyani yo’qotish qiymatini bir necha marta yoylardan iborat tizimda erishilganini bilmas edi. Bu rejani Leonardo da Vinchi kech amalga oshirdi [22-25].



28-rasm. Birlashgan kamonlar.

## *II Bob bo'yicha xulosa*

Leonardo da Vinchi bir qator mexanizmlar va ixtirolarning rasmlarini taklif qildi. Shlangi, statikasi va jismlarning dinamikasi, geometriya, optika, anatomiya, botanika, paleontologiya, harbiy ishlar bilan shug'ullangan.

Leonardoning ilm-fanning keyingi rivojlanishiga ta'siri qarama-qarshilik mavzusidir, chunki u 1797-yilda JB Ventura ishi chop etilguniga qadar uning qo'lyozmalari noma'lum ekanligini ko'rsatmoqda [1]. Ushbu qarashlarning muxoliflari Leonardo da Vinchi g'oyalari og'zaki yoki uning qo'lyozmalari bo'yicha tarqalganligiga ishonishadi. Leonardolarning bir nechasi Nikolo Tartalya (1499-1552), Jerom Kardan (1501-1576) va Giovan Batista Benedetti (1530-1590) asarlarida mavjud.

### **X U L O S A**

1. Leonardo da Vinchining hayoti va ijodini fizik jarayonlar ichida va fizikaning rivojlanishi yo'nalishlari bilan bog'liq holda o'rganildi va ilmiy merosining rolini aniqlandi. O'rta ta'lim muassasalarida fizika fanni o'qitishda ushbu ilmiy merosdan fizikani har bir bo'limi doir o'quvchilarda muhim tavsiyalar shakllandi va dars jarayonida ushbu ma'lumotlardan foydalanish uchun tag'dim etildi.

2. Xotima o'rnida shuni ta'kidlaymizki, Leonardo da Vinchining abadiy dvigatel muammosi ustida ishlashi jarayonida uning o'ziga xos ijodiy uslublari namoyon bo'ldi. Bu esa unga turli xil yo'nalishlardagi tadqiqotlarida yuksak natijalarga erishishiga imkon berdi. Ulardan eng ahamiyatga moliklarini keltiramiz:

Vazifaning qo'yilishida - barcha kuzatuvlar va amaliy ehtiyojlar (masalalar to'plami yoki, o'qituvchining topshirig'idan tufayli emas) tufayli; bunda hodisaga nisbatan yaxlit nuqtai nazar bilan yondoshilgan (*«Tabiatda tajribada iloji yo'q bo'lgan, sanoqsiz miqdordagi imkoniyatlar mavjud bo'ladi»*), hodisa ham keng, ham tor miqyoslarda mufassal o'rganilgan;

Muammoni shakllantirishda - tizimli yondoshuv, hodisaning mohiyatini anglashga va uning aynan shu tarzda namoyon bo'lishi uchun omil bo'layotgan sabablarga ta'sir ko'rsatishga harakat qilish;

Muammoni yechimida - yangicha yondoshuv, yangicha uslublarni faol ravishda izlash, qaralayotgan tizimdagi tarkibiy qismlarni mantiqan ajratib o'rganish;

Tekshirishda qiziqtirayotgan muammoga ko'p marta va odatda har safar yangicha yondoshuvlar bilan qaytish.

### ADABIYOTLAR

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шатрлари ва тараққиёт кафолатлари. – Т.: Ўзбекистон, 1997.
2. Каримов И.А. Тарихий хотирасиз келажак йўқ.- Тошкент, Шарқ, 1998.
3. Каримов И.А. Ўзбекистон мустақилликка эришиш остонасида. – Т.: Ўзбекистон, 2011.
4. Алпатов М.В. Всемирная история искусств. Т.2-3.- М.:1955.
5. Алпатов М.В. Художественные проблемы итальянского Возрождения. – М.:1975.
6. Всемирная история. В 10 т., Т.4.-М.: Соцэкономлит, 1958.
7. Всеобщая история искусств. –М.:1960.
8. История искусства зарубежных стран. –М.: 1963.
9. История искусства зарубежных стран. Средние века и Возрождение.- М.: Изобразительное искусство. 1982.
10. История искусства зарубежных стран 17-18 веков. – М.: Изобразительное искусство. 1988.

11. История средних веков. В 2-х т., Т.2. М.: Высшая школа, 1991.
12. Калпинский Ю.Д. Искусство.- М.:1957.
13. Культура эпохи Возрождения и Реформация. – Л.: Наука, 1981.
14. Любимов Л. Искусство западной Европы. –М.: 1982.
15. Мережковский Д.С. Воскресшие боги: Леонардо да Винчи.-М.: художественная литература, 1990.
16. Неру Дж. Взгляд на всемирную историю. – М.: Прогресс, 1989.
17. Нессильштраус Ц.Г. История зарубежного искусства.- М.: 1982.
18. Ротенберг Е.И. Искусство Италии эпохи Возрождения. - М.: 1974.
19. Севастьянов Г.Н., Уткин А.И. Томас Джефферсон.- М.: Мысль, 1976.
20. Типология и периодизация культуры Возрождения.-М.: 1987.
21. Википедия- [https://ru.wikipedia.org/wiki/Леонардо\\_да\\_Винчи](https://ru.wikipedia.org/wiki/Леонардо_да_Винчи)
22. Программа «Биография» 13 серия-  
<https://www.ivy.ru/watch/biografii/59266>
- 23.<http://my-talk-hamster.ru/rannij-period-tvorchestva-leonardo-da-vinchi/>
- 24.<http://cumir.ru/leonardo-da-vinchi>
25. "The Picture History of Painting /From Cave Painting to Modern Times/.

HARRY N. ABRAMS, INC./PUBLISHERS, NEW YORK, 1957.