

HISTORIA KOMPUTERÓW

2015/16

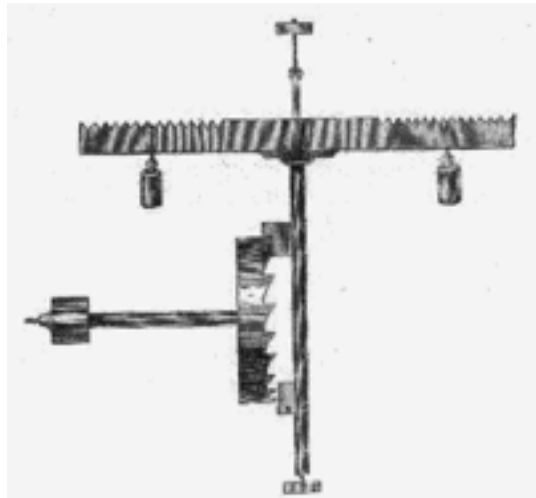
Bartosz Klin

`klin@mimuw.edu.pl`

`http://www.mimuw.edu.pl/~klin/`

Wczesne zegary mechaniczne

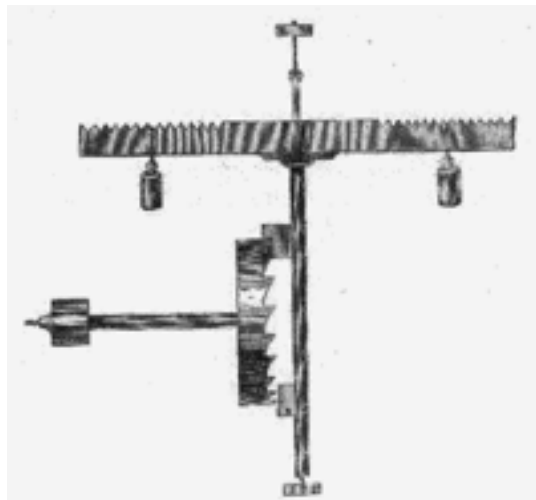
- koniec XIII w.: wychwyt



film: <http://www.youtube.com/watch?v=UhFPb-ZZTyI>

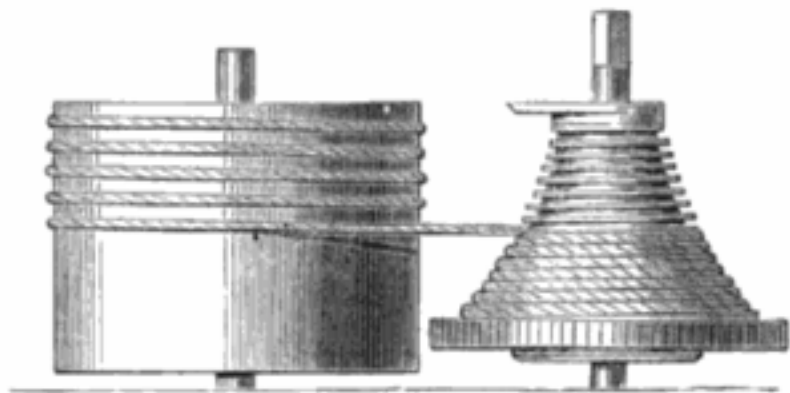
Wczesne zegary mechaniczne

- koniec XIII w.: wychwyt



film: <http://www.youtube.com/watch?v=UhFPb-ZZTyI>

- XV w.: zegary sprężynowe



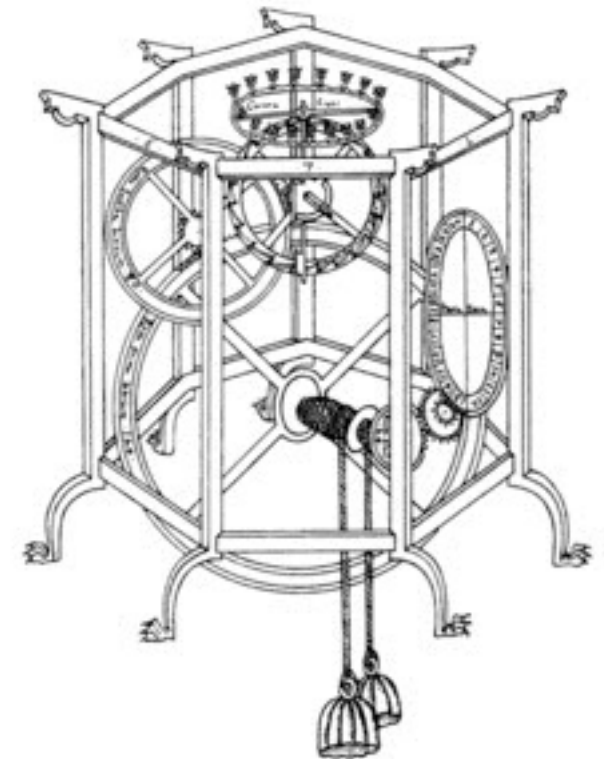
- XVII w.: wahadło

Wczesne zegary mechaniczne

- koniec XIII w.: zegary kościelne (najpierw bez tarcz)

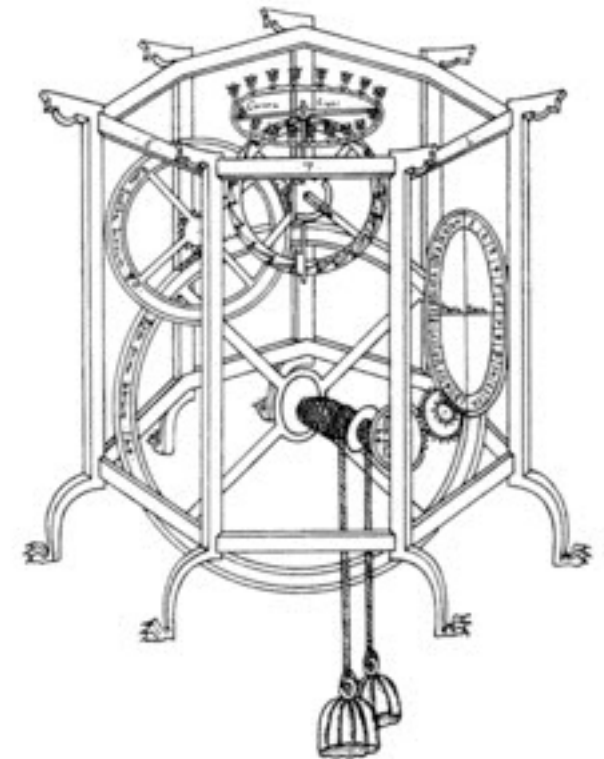
Wczesne zegary mechaniczne

- koniec XIII w.: zegary kościelne (najpierw bez tarcz)
- 1348-1364: zegar Dondiego (Padwa)
 - 107 ruchomych części
 - 7 tarcz
 - czas, data, święta ruchome, fazy Księżyca, położenie planet



Wczesne zegary mechaniczne

- koniec XIII w.: zegary kościelne (najpierw bez tarcz)
- 1348-1364: zegar Dondiego (Padwa)
 - 107 ruchomych części
 - 7 tarcz
 - czas, data, święta ruchome, fazy Księżyca, położenie planet
- początek XVI w.: zegarki przenośne

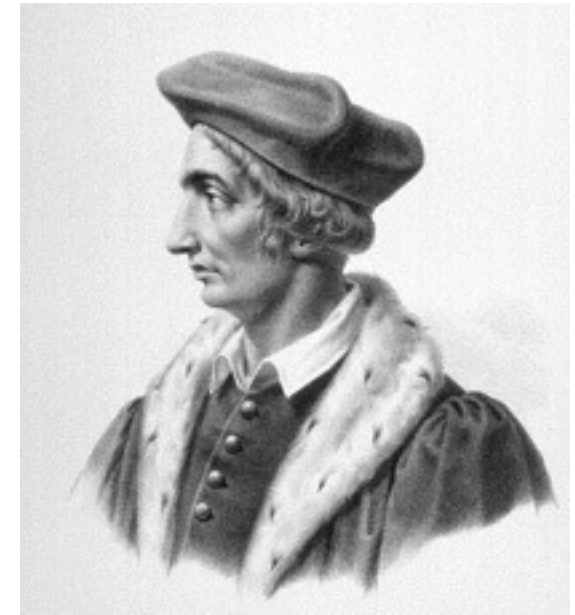


Krokomierz

- maszyna licząca. Jedyna operacja: inkrementacja :-)

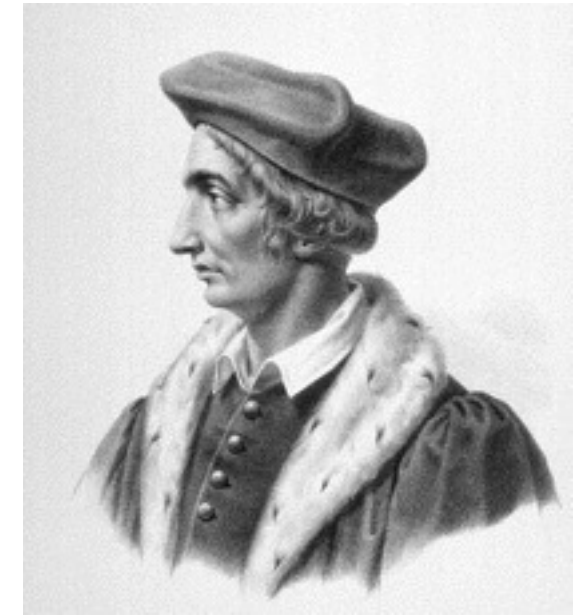
Krokomierz

- maszyna licząca. Jedyna operacja: inkrementacja :-)
- Jean Fernel (1497-1558)
 - m.in. obliczył obwód Ziemi



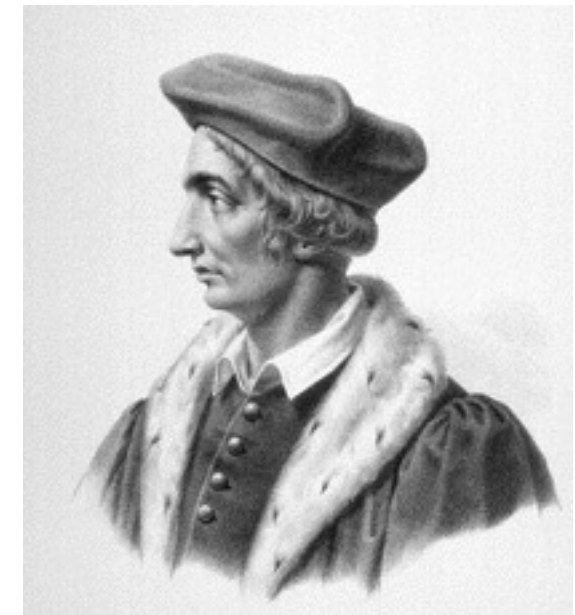
Krokomierz

- maszyna licząca. Jedyna operacja: inkrementacja :-)
- Jean Fernel (1497-1558)
 - m.in. obliczył obwód Ziemi
- krokomierz: pudełko z wystającym sznurkiem
- każde pociągnięcie sznurka obraca wskazówkę
(wychwyty?)
- 4 tarcze: jedności, dziesiątki, setki, tysiące



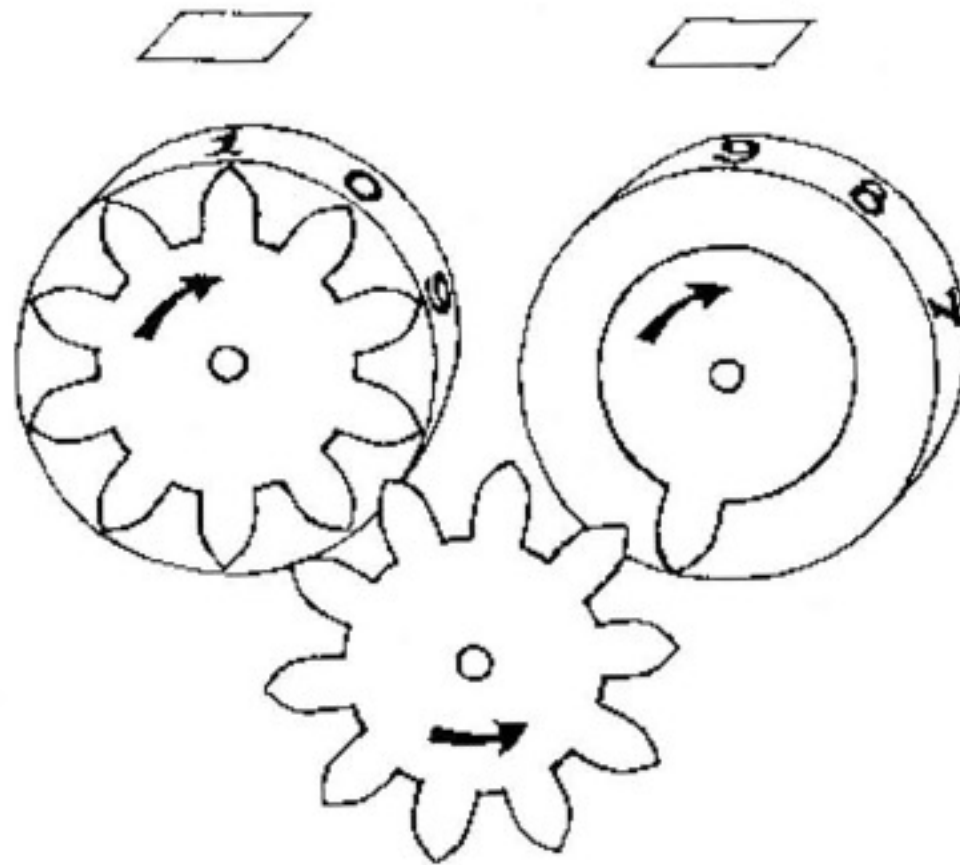
Krokomierz

- maszyna licząca. Jedyna operacja: inkrementacja :-)
- Jean Fernel (1497-1558)
 - m.in. obliczył obwód Ziemi
- krokomierz: pudełko z wystającym sznurkiem
- każde pociągnięcie sznurka obraca wskazówkę
(wychwyty?)
- 4 tarcze: jedności, dziesiątki, setki, tysiące
- Pytanie: jak zrobić, żeby wszystkie wskazówki “przeskakiwały”?



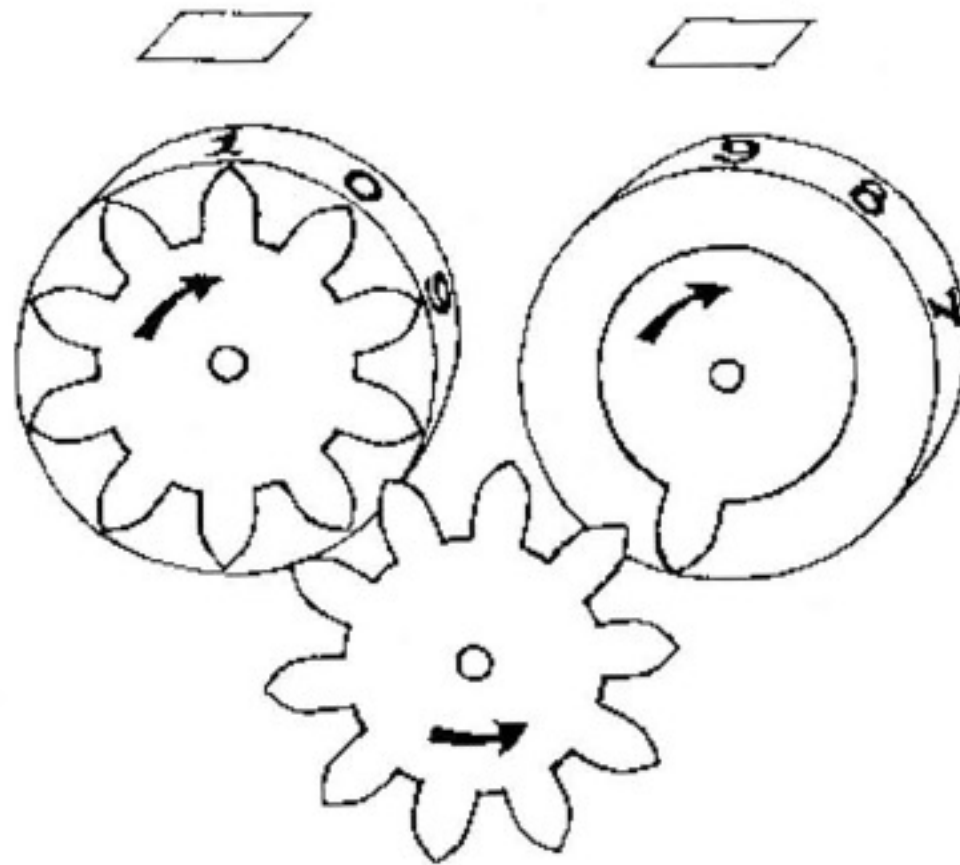
Przeniesienie jednozębowe

- koła zębate: 10 zębów z jednej strony, 1 z drugiej



Przeniesienie jednozębowe

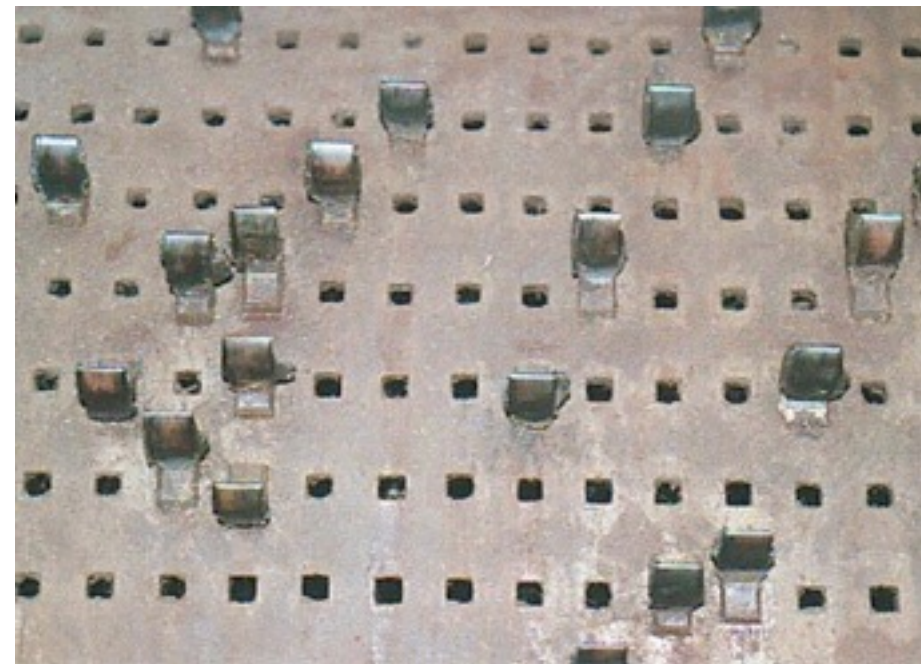
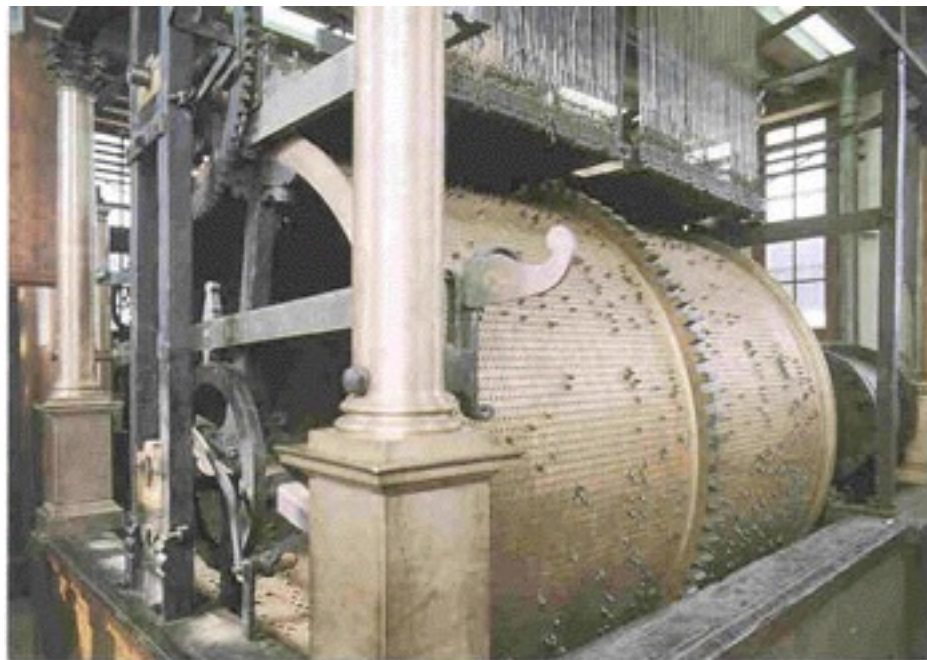
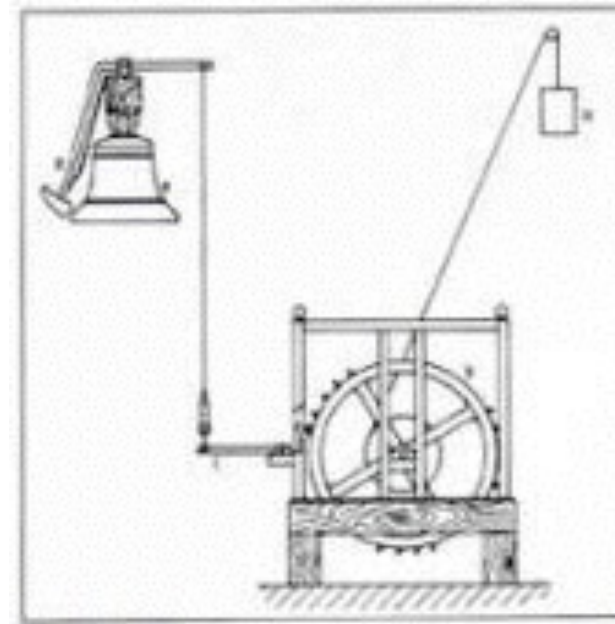
- koła zębate: 10 zębów z jednej strony, 1 z drugiej



- używane do dziś w różnych licznikach

Carillony - urządzenia programowalne

Zestawy dzwonów do grania melodii (od XIV w.)

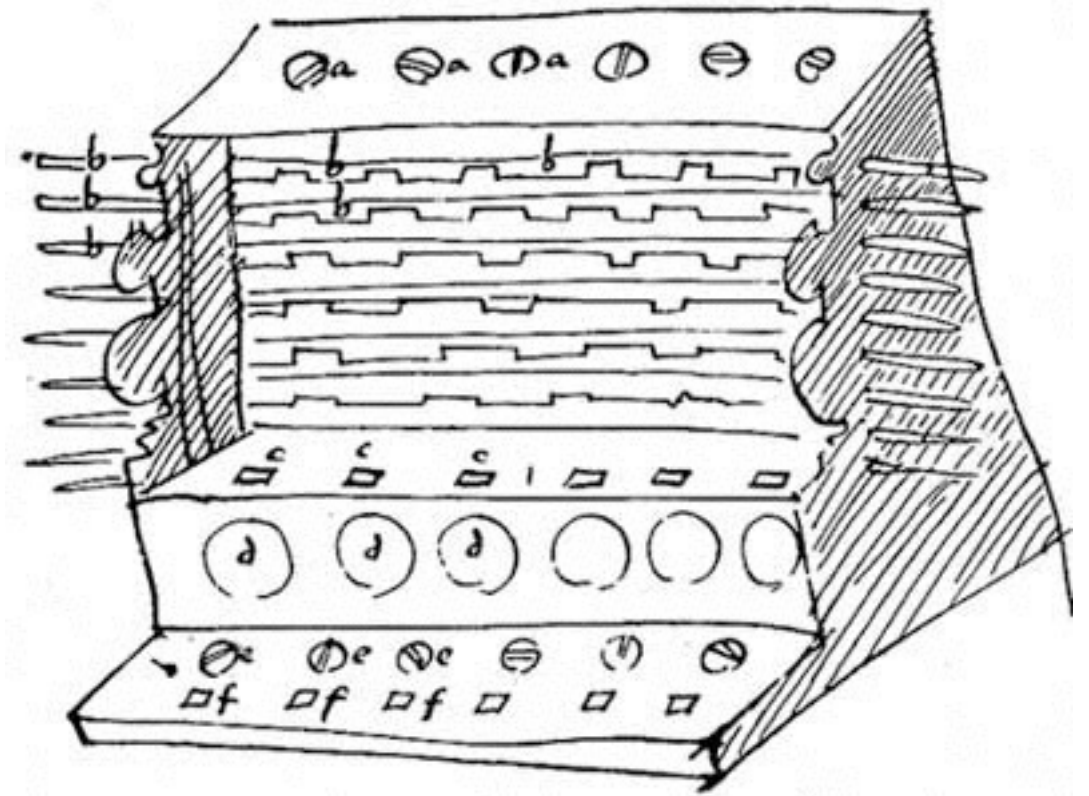
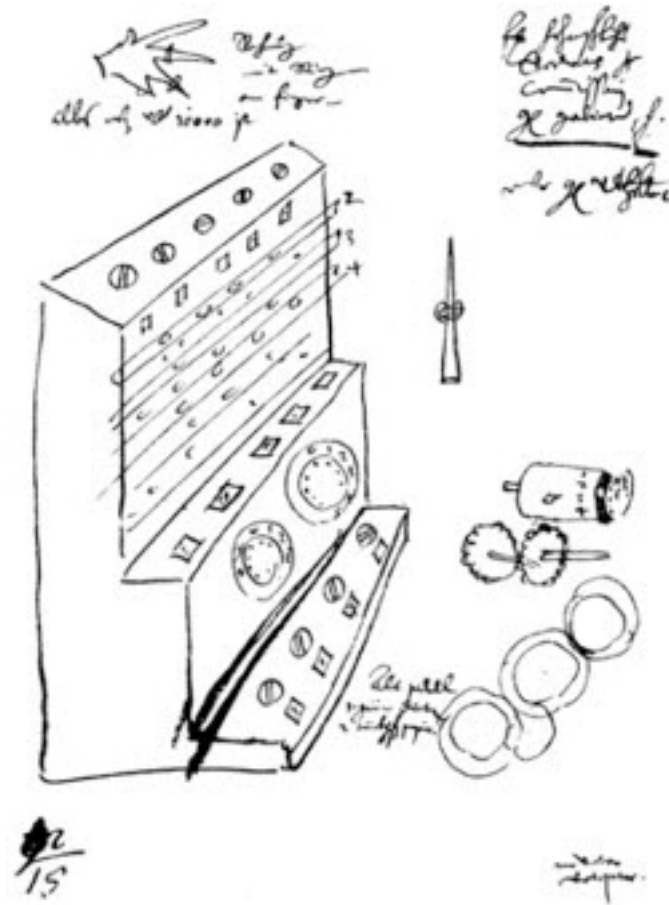


Wilhelm Schickard (1592-1635)

- profesor w Tybindze
- wykładał: hebrajski, arabski, turecki, matematykę, astronomię, geodezję
- znał Johannes Keplera, który wykonywał ogromne ilości obliczeń ruchu planet
- w 1617 r. zbudował maszynę do mnożenia liczb wielocyfrowych
- maszyna zaginęła, o Schickardzie zapomniano
- później odkryto szkice w listach do Keplera



Rechenuhr Schickarda

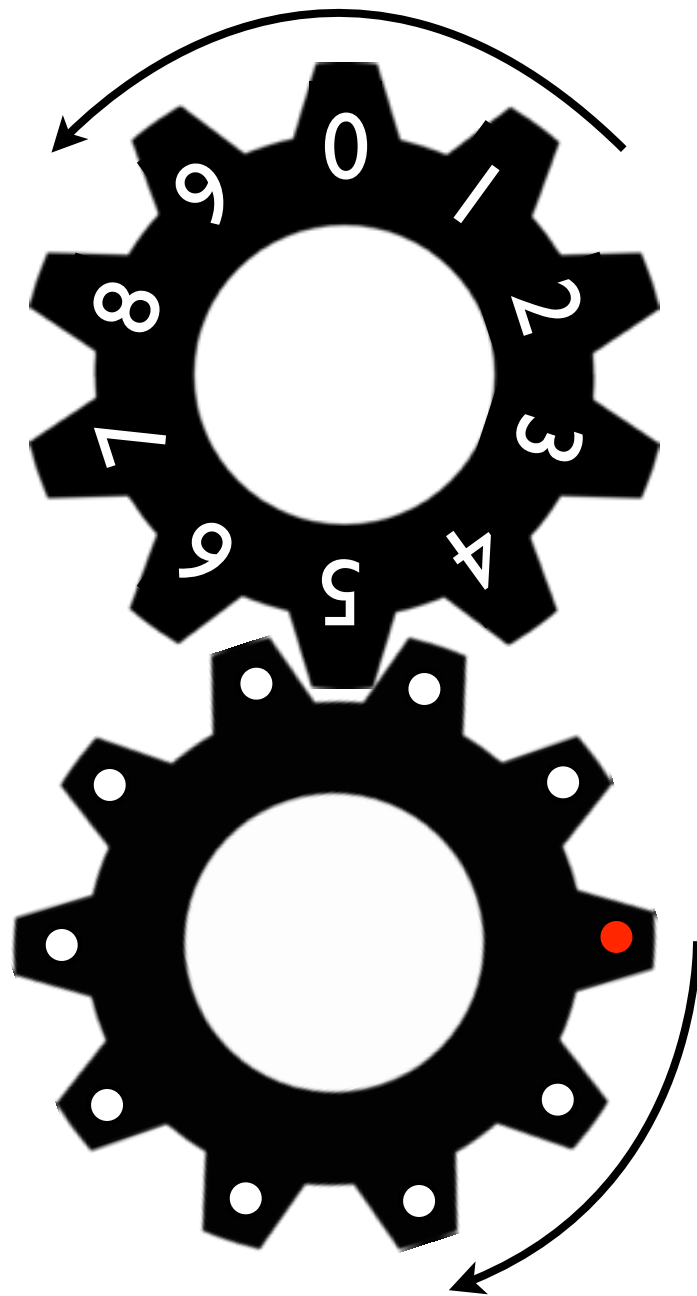


Od góry:

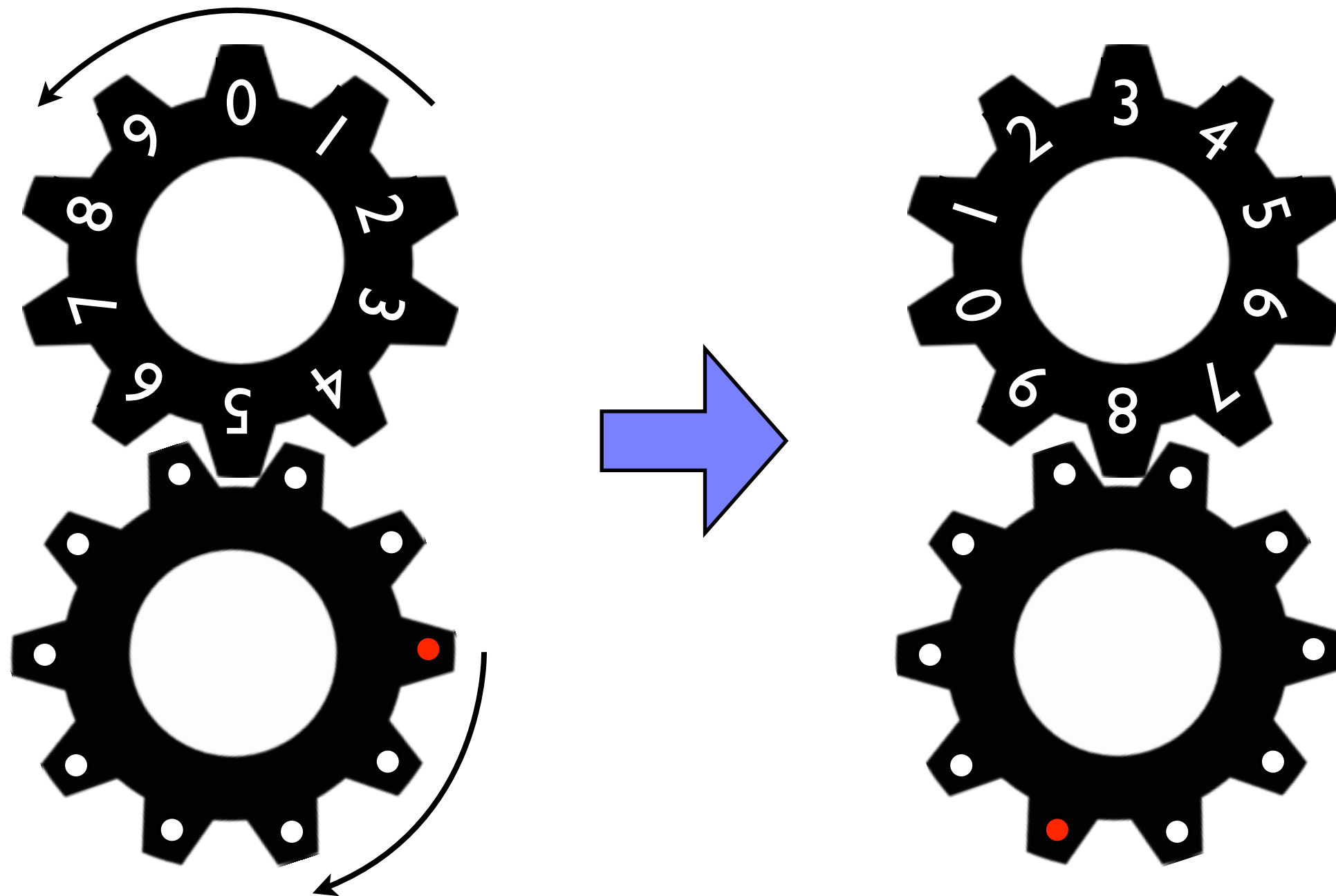
- cylindryczne kości Napiera
- mechanizm dodający
- “notatnik”



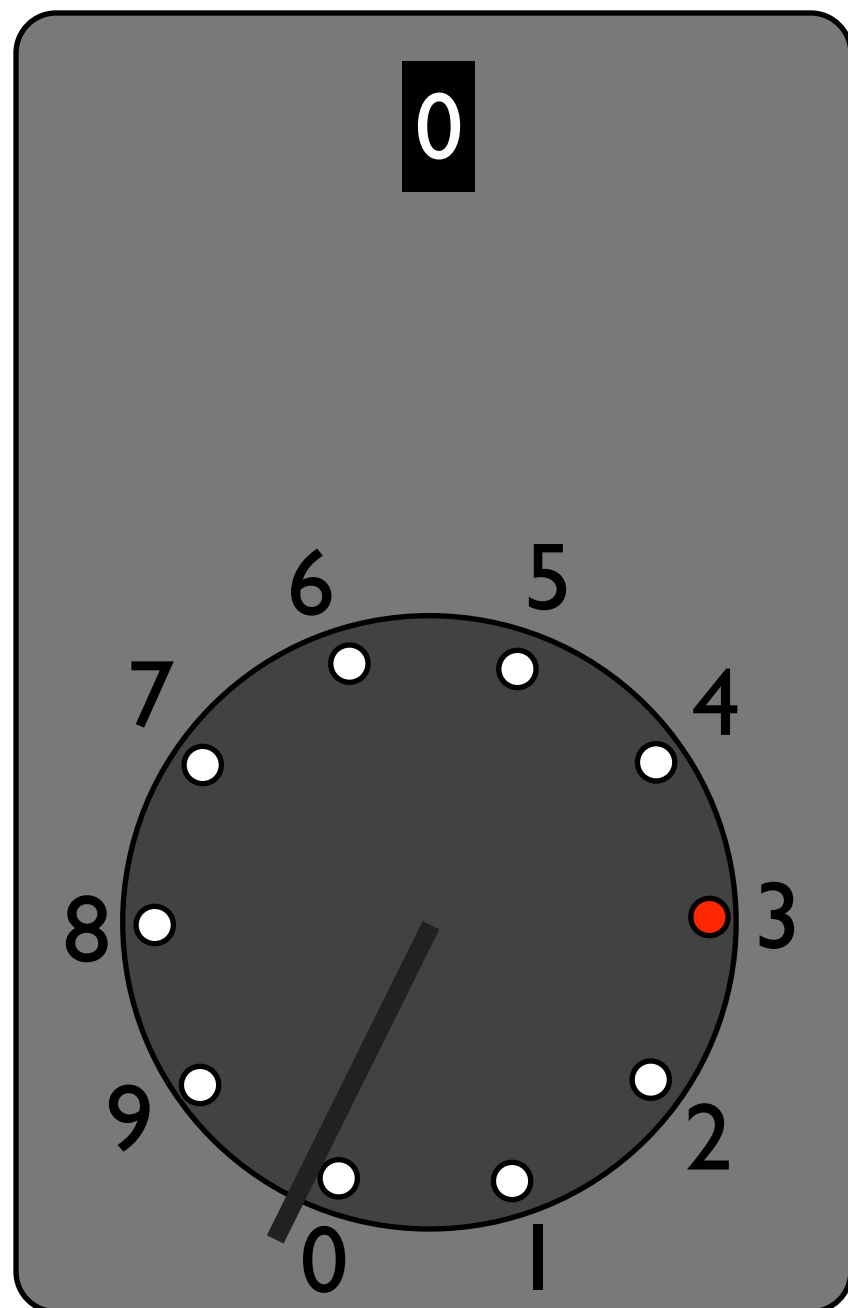
Mechanizm dodający



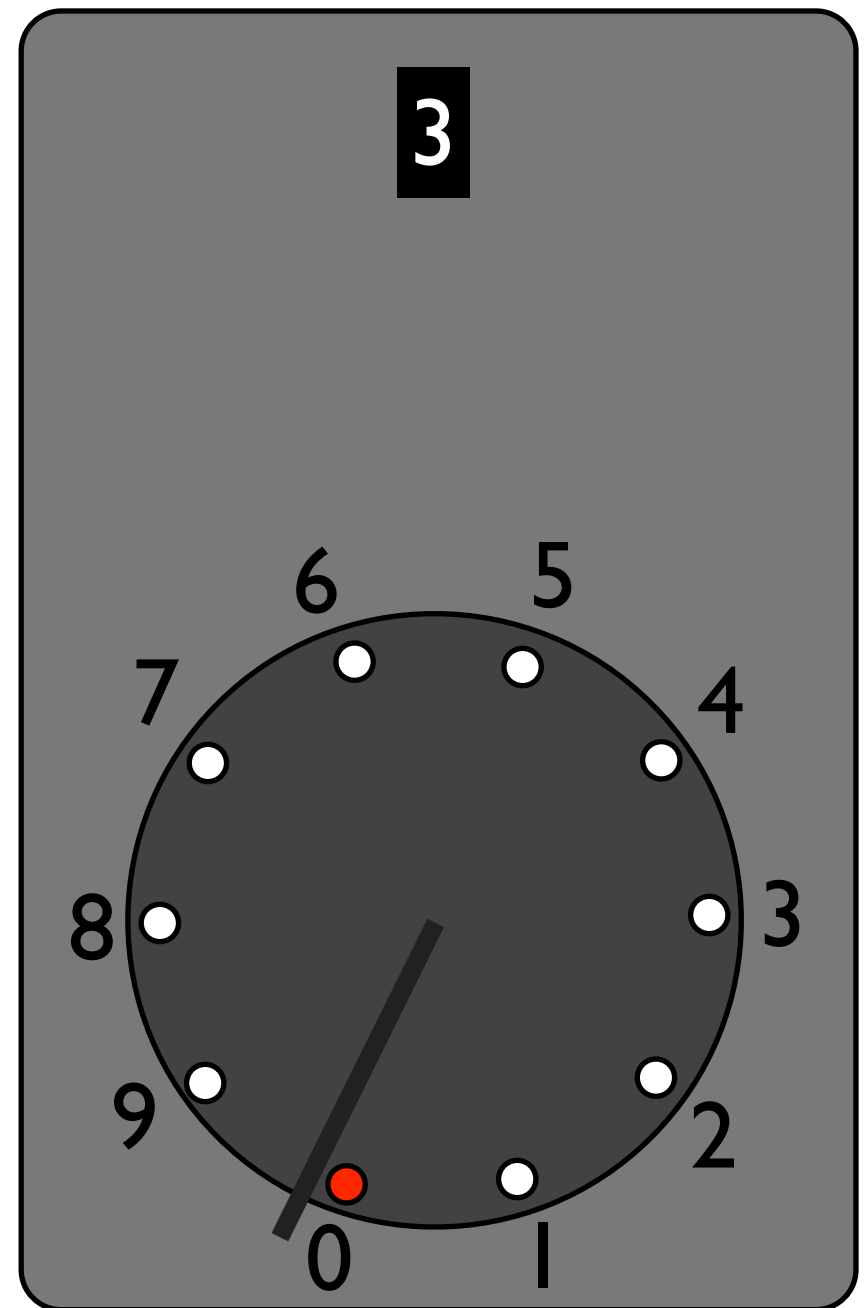
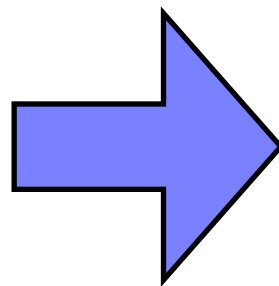
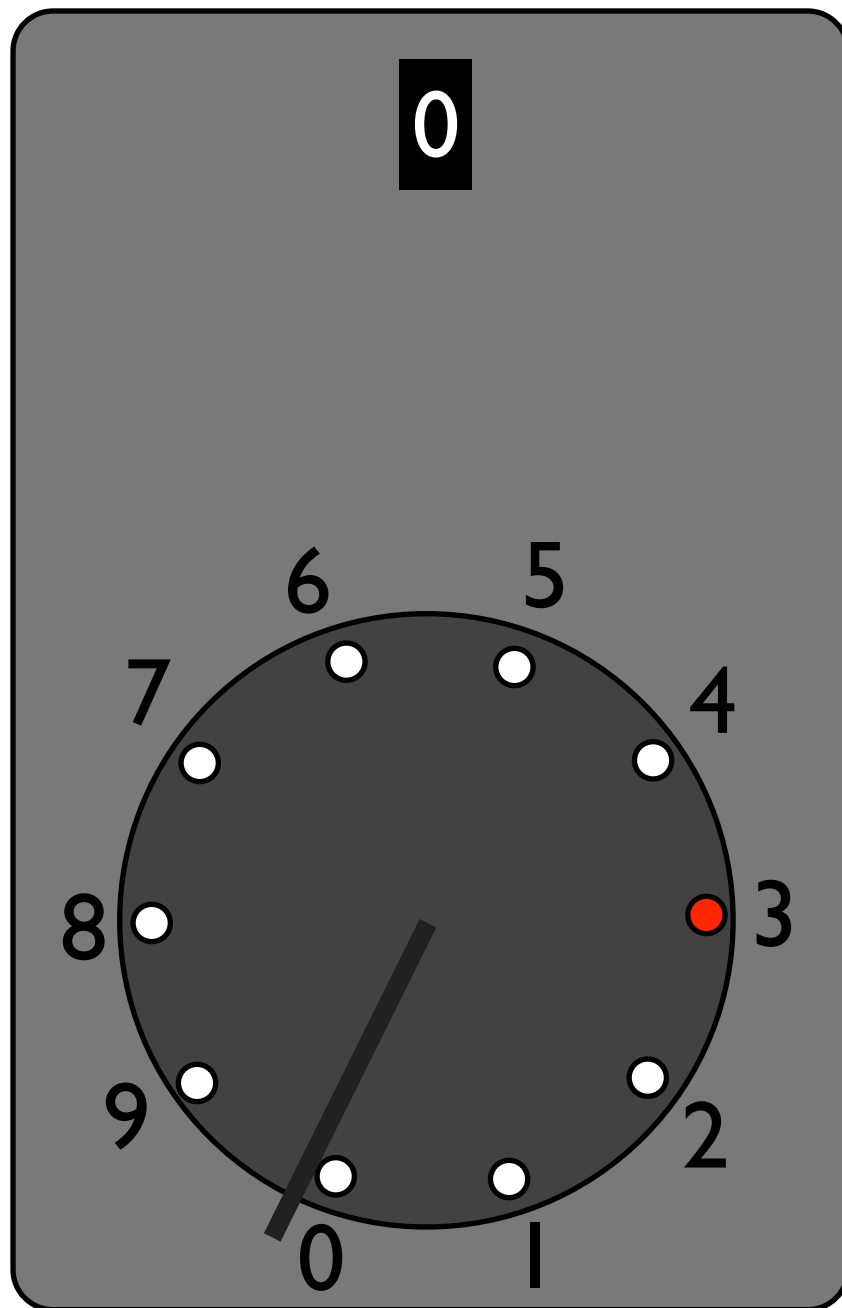
Mechanizm dodający



Interfejs użytkownika

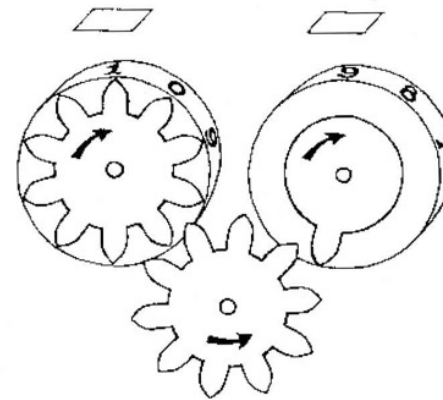
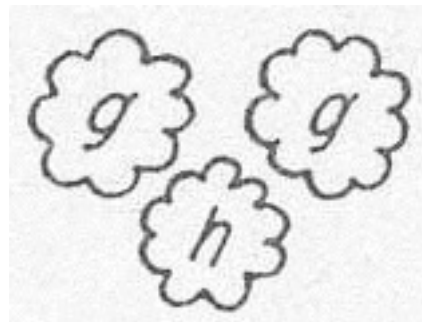


Interfejs użytkownika



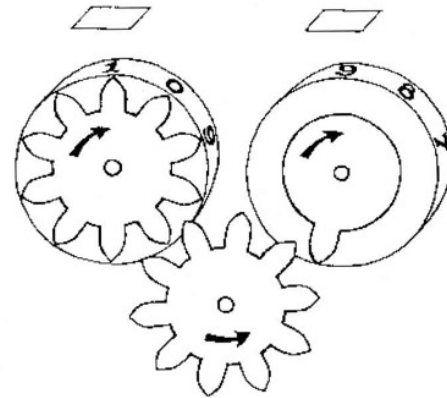
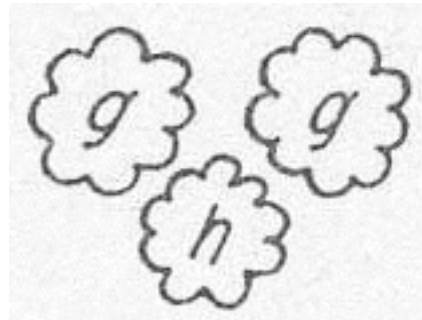
Przeniesienie

Schickard użył przeniesienia jednozębowego



Przeniesienie

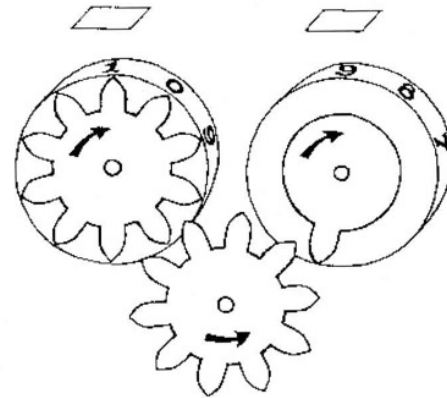
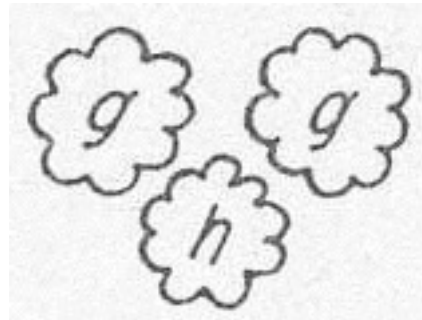
Schickard użył przeniesienia jednozębowego



Maszyna mogła też odejmować
(kręciło się gałkami w drugą stronę)

Przeniesienie

Schickard użył przeniesienia jednozębowego

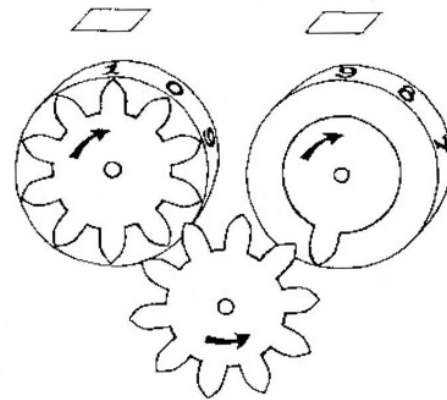
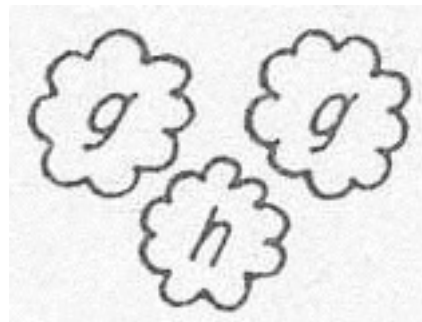


Maszyna mogła też odejmować
(kręciło się gałkami w drugą stronę)

Zapewne były 2 egzemplarze, żaden nie przetrwał.

Przeniesienie

Schickard użył przeniesienia jednozębowego



Maszyna mogła też odejmować
(kręciło się gałkami w drugą stronę)

Zapewne były 2 egzemplarze, żaden nie przetrwał.

Problem: przy przeniesieniu 6-cyfrowym
maszyna musiała się zacinać, tarcie zbyt duże

Blaise Pascal (1623-1662)

- matematyk, filozof
- geometria, rach. prawdop.
- “cudowne dziecko”
- syn poborcy podatkowego,
pomagał mu w naliczaniu podatków
- prawie na pewno nie słyszał o Schickardzie



Blaise Pascal (1623-1662)

- matematyk, filozof
- geometria, rach. prawdop.
- “cudowne dziecko”
- syn poborcy podatkowego, pomagał mu w naliczaniu podatków
- prawie na pewno nie słyszał o Schickardzie
- w 1642 r., w wieku 19 lat, zrobił maszynę dodającą
- dostał królewski patent na maszyny liczące
- sprzedał ok. 20 maszyn, do dziś przetrwało 9

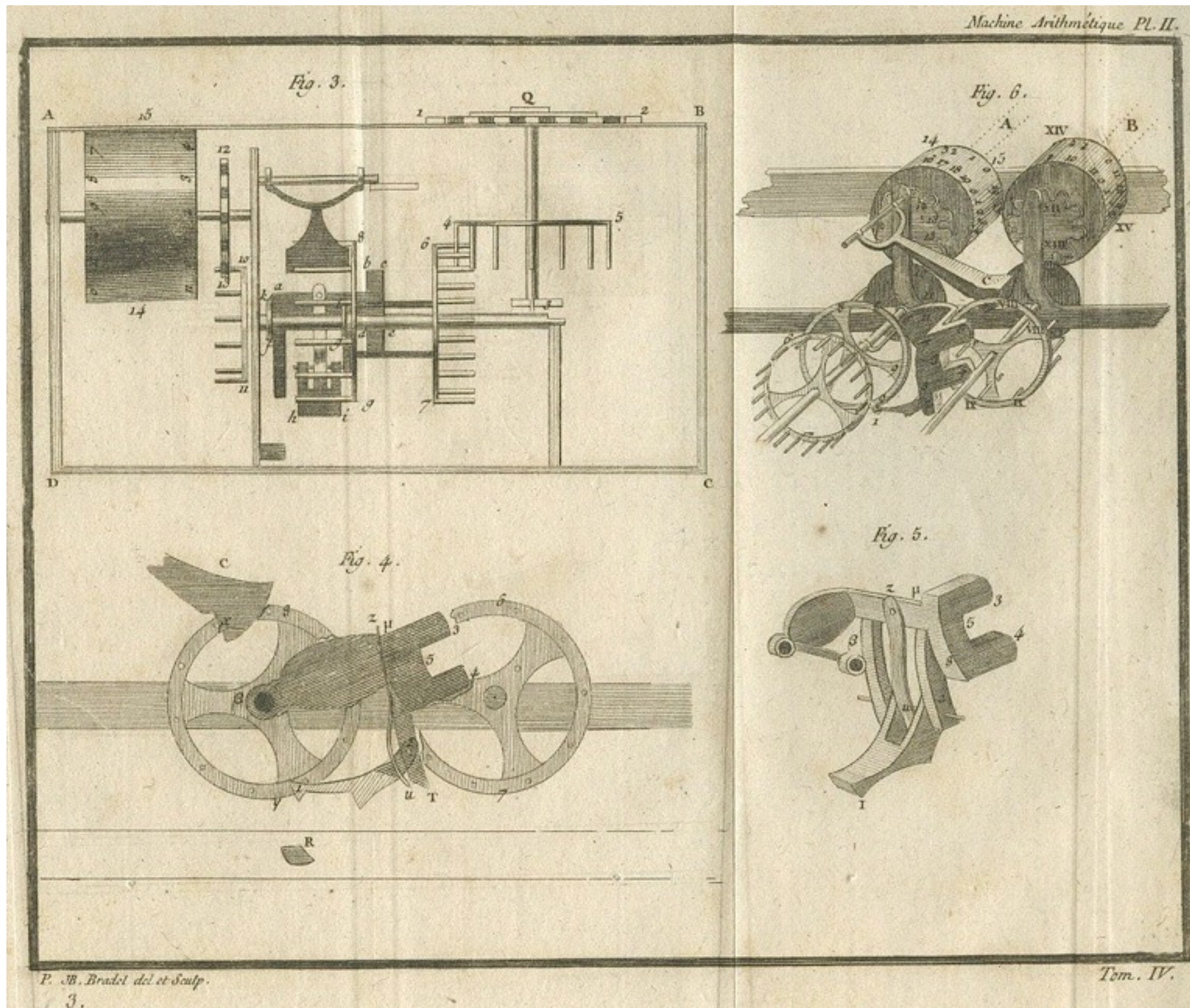


Paskalina

Były 6-, 8- lub 10-cyfrowe



Paskalina - przeniesienie



Paskalina

film: <http://www.youtube.com/watch?v=3h7IHAjWnVU>

Paskalina - ograniczenia

- Paskalina nie umie odejmować
- Stosowano trik: dopełnienie do 9

Fakt: $\overline{a - b} = \bar{a} + b$

Paskalina umiała pokazywać dopełnienia do 9

Paskalina - ograniczenia

- Paskalina nie umie odejmować
- Stosowano trik: dopełnienie do 9

Fakt: $\overline{a - b} = \bar{a} + b$

Paskalina umiała pokazywać dopełnienia do 9

- Do mnożenia potrzebny był papier i ołówek

Paskalina - ograniczenia

- Paskalina nie umie odejmować
- Stosowano trik: dopełnienie do 9

Fakt: $\overline{a - b} = \bar{a} + b$

Paskalina umiała pokazywać dopełnienia do 9

- Do mnożenia potrzebny był papier i ołówek
- Mechanizm przeniesienia był delikatny
(np. maszyna musiała być idealnie poziomo)

Paskalina - ograniczenia

- Paskalina nie umie odejmować
- Stosowano trik: dopełnienie do 9

Fakt: $\overline{a - b} = \bar{a} + b$

Paskalina umiała pokazywać dopełnienia do 9

- Do mnożenia potrzebny był papier i ołówek
- Mechanizm przeniesienia był delikatny
(np. maszyna musiała być idealnie poziomo)
- Maszyna była bardzo droga

Gottfried Leibniz (1646-1716)

- matematyk i filozof
- odkrył rachunek różniczkowy i całkowy
- ... oraz arytmetykę binarną
- rozważał komputer binarny
- uważał rozumowanie za proces obliczeniowy



Gottfried Leibniz (1646-1716)

- matematyk i filozof
- odkrył rachunek różniczkowy i całkowy
- ... oraz arytmetykę binarną
- rozważał komputer binarny
- uważał rozumowanie za proces obliczeniowy
- czytał o Paskalinie (choć nigdy jej nie widział)
- rozważał nakładkę na Paskalinę do mnożenia (opartą na błędnym wyobrażeniu o Paskalinie)
- w końcu obmyślił własne maszyny (1694, 1720)
ta późniejsza przetrwała



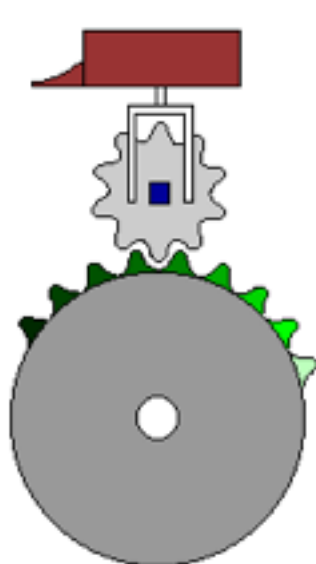
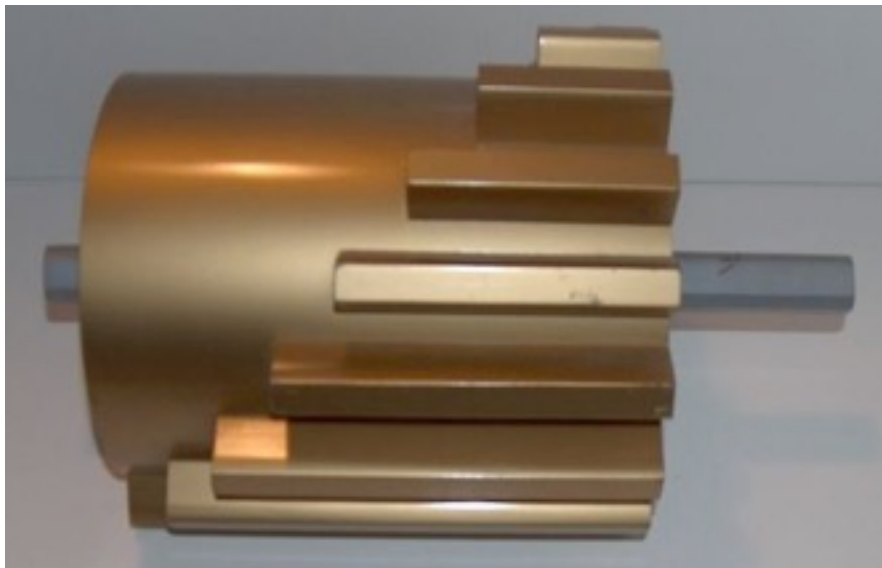
Koło Leibniza

Problem z Paskaliną: dodawana liczba jest zapominana.
To bardzo utrudnia mnożenie.

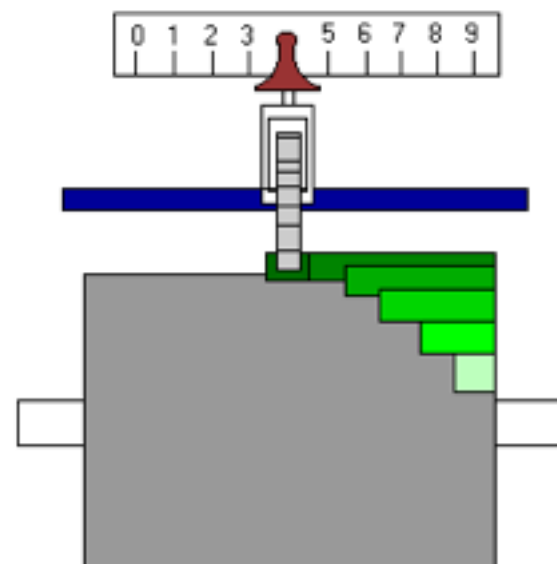
Koło Leibniza

Problem z Paskaliną: dodawana liczba jest zapominana.
To bardzo utrudnia mnożenie.

Rozwiązanie:

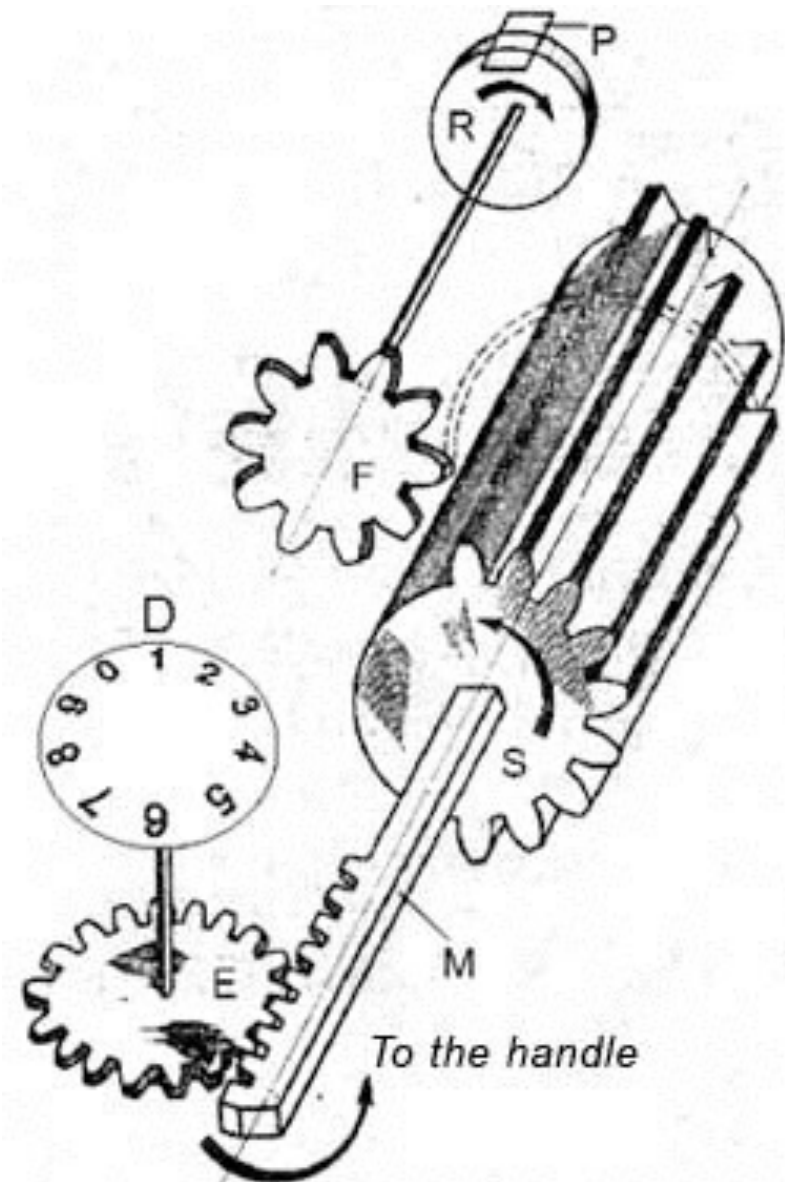


End View



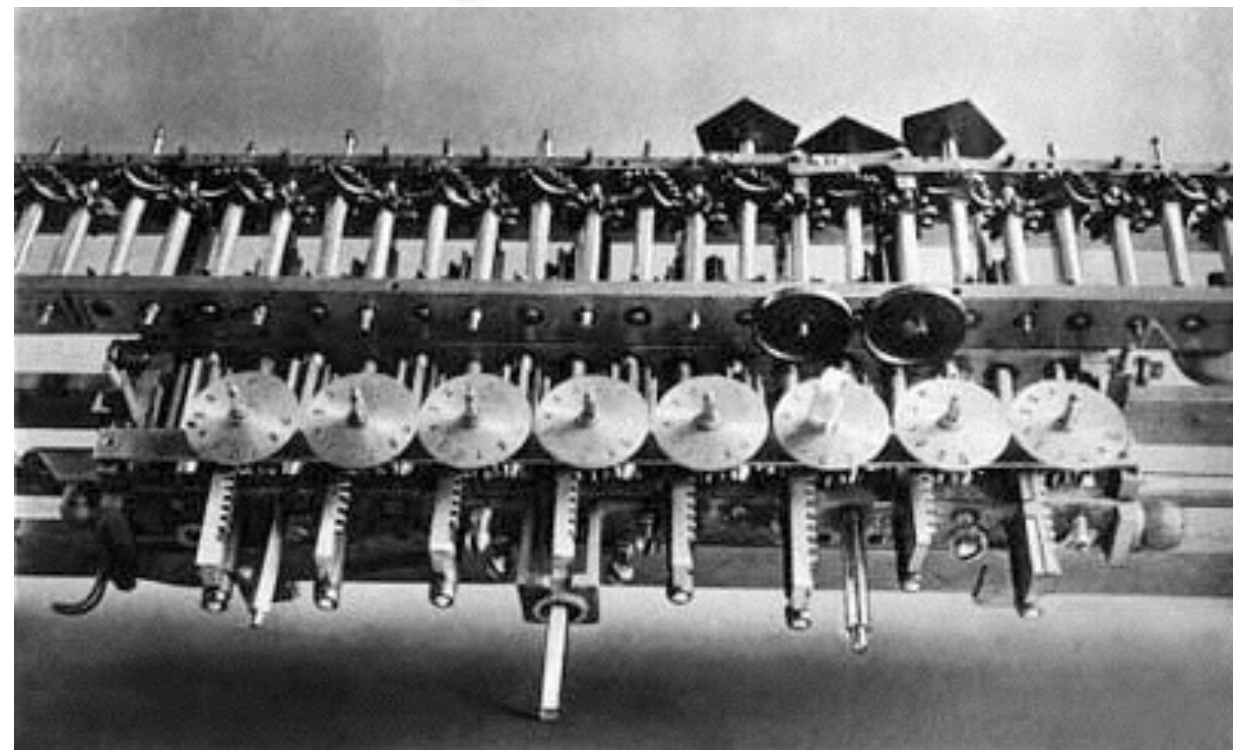
Side View

MoHPC



Maszyna Leibniza

- akumulator A (16 cyfr)
- input B (8 cyfr)
- korba główna
(1 obrót to $A := A+B$)
- korba do przesuwania
B względem A
- licznik obrotów
korby głównej



Instrukcja obsługi

Aby dodać X do Y :

- wpisz X w input, zakręć korbą raz
- wpisz Y w input, zakręć korbą raz

Instrukcja obsługi

Aby dodać X do Y :

- wpisz X w input, zakręć korbą raz
- wpisz Y w input, zakręć korbą raz

Odejmowanie: tak samo, korbą można kręcić w tył

Instrukcja obsługi

Aby dodać X do Y :

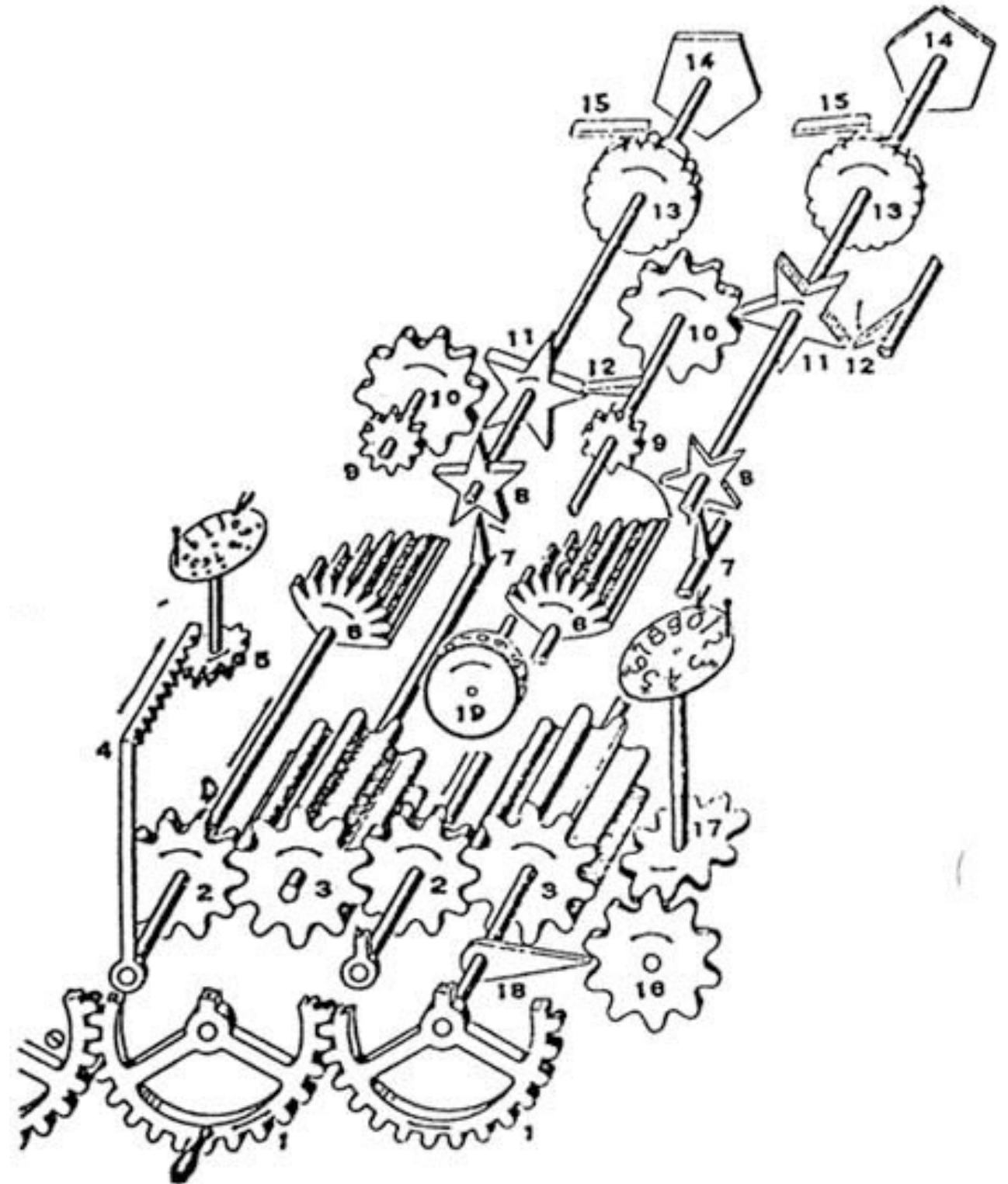
- wpisz X w input, zakręć korbą raz
- wpisz Y w input, zakręć korbą raz

Odejmowanie: tak samo, korbą można kręcić w tył

Aby pomnożyć X przez Y :

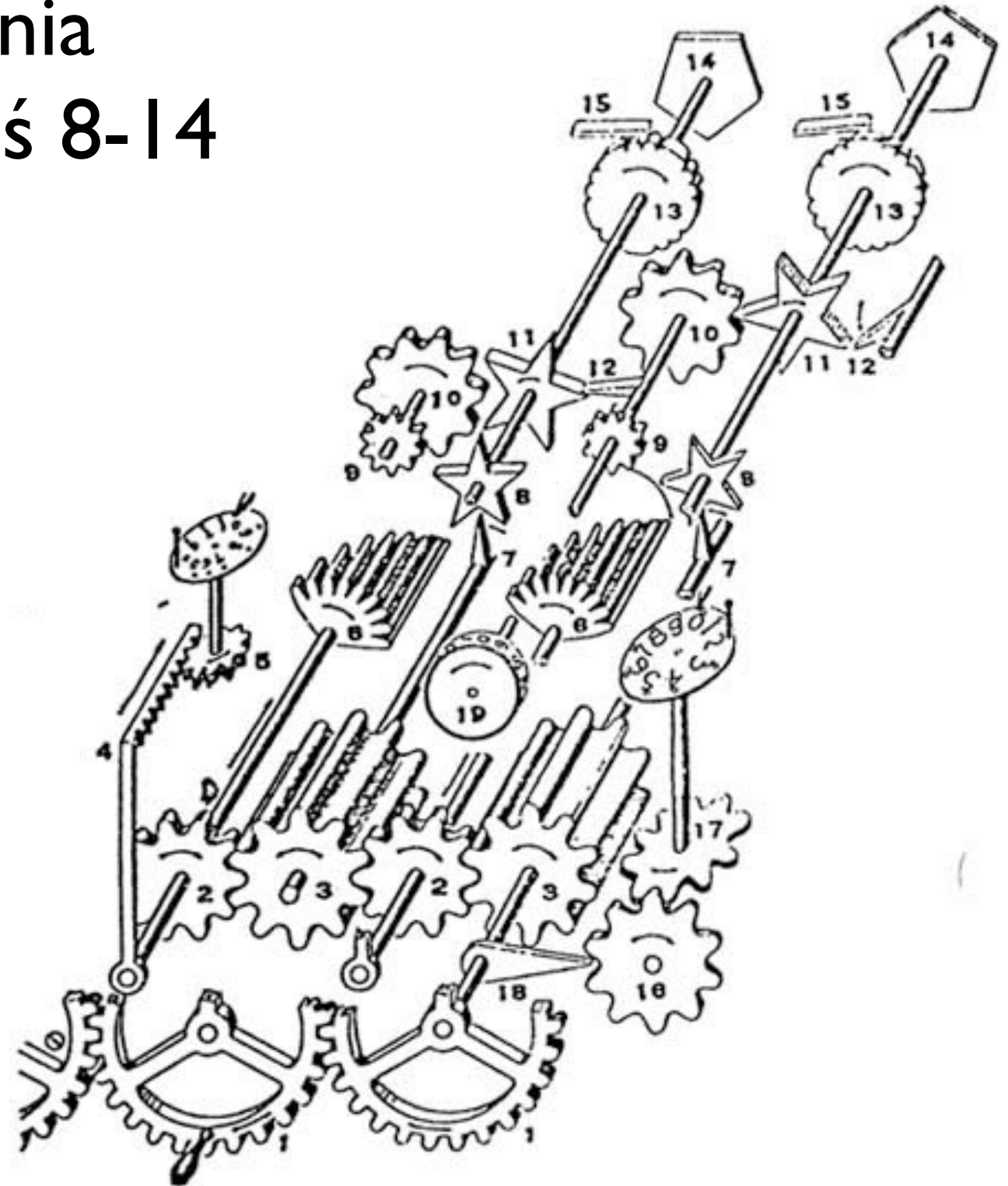
- wpisz X w input
- ustaw ostatnią cyfrę Y na liczniku obrotów korby
- kręć korbą aż licznik pokaże 0
- przesun input o 1 pozycję w lewo
- ustaw przedostatnią cyfrę Y na liczniku, itd.

Przeniesienie u Leibniza



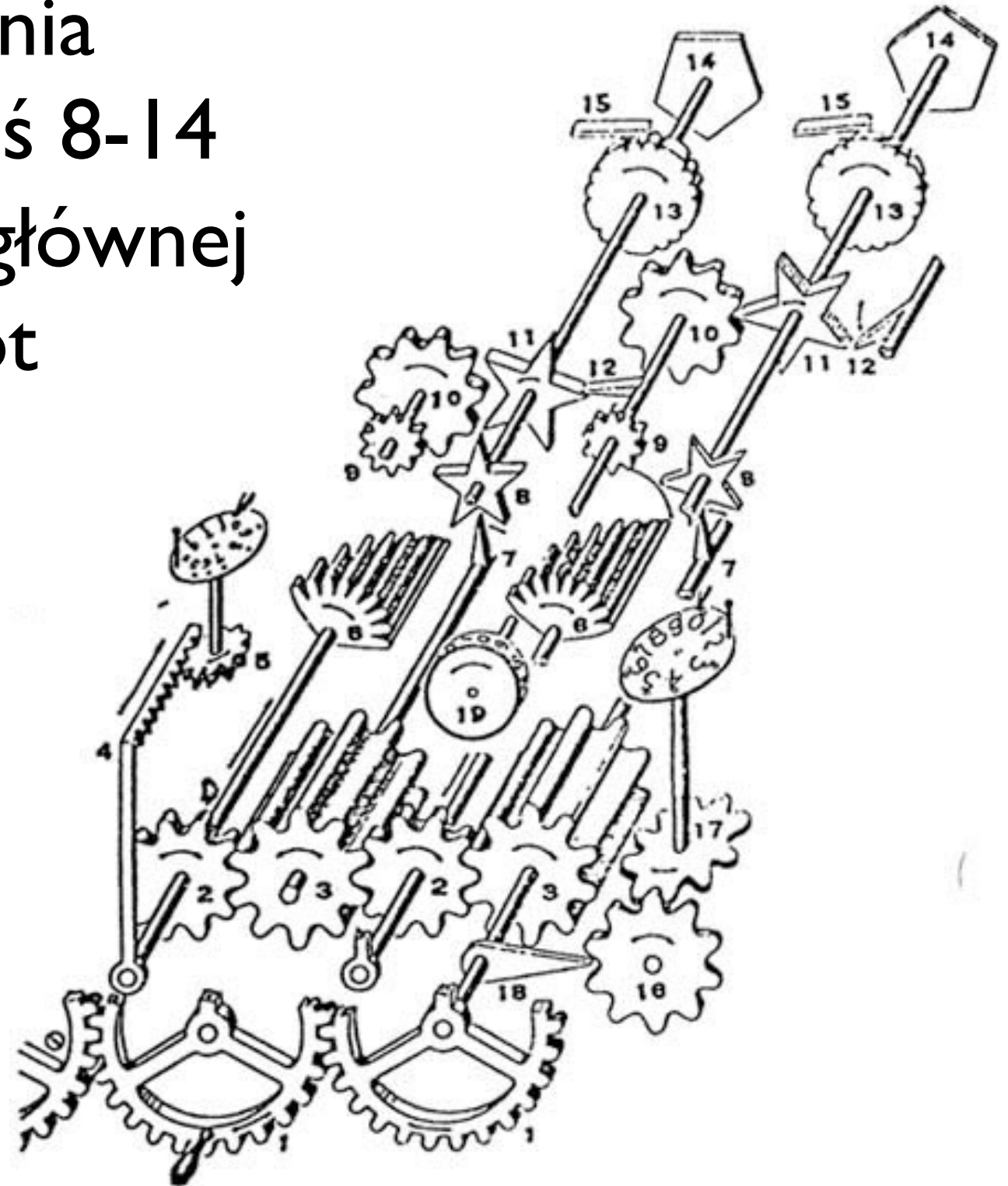
Przeniesienie u Leibniza

- po powstaniu przeniesienia zęb 12 troškę obraca oś 8-14



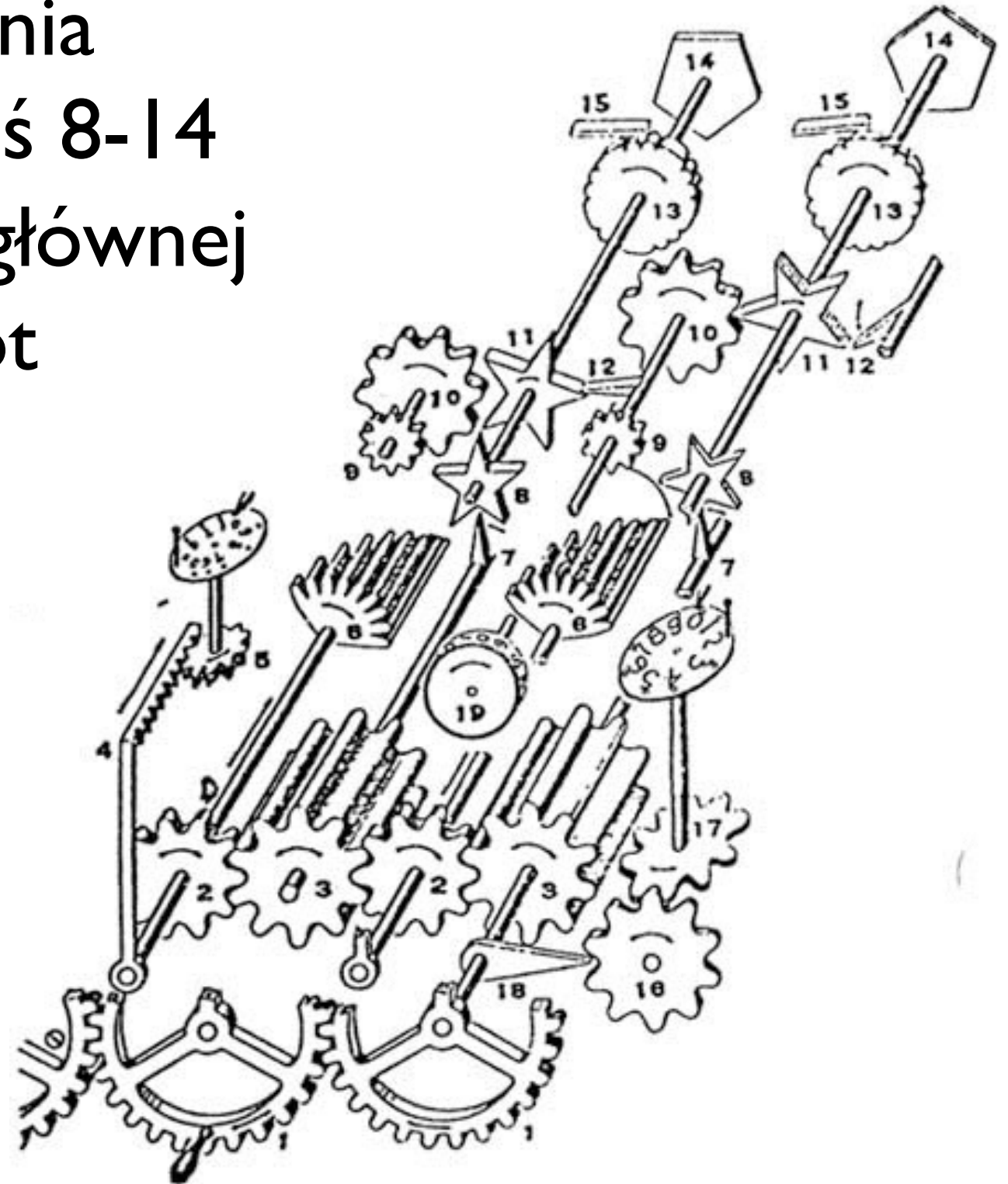
Przeniesienie u Leibniza

- po powstaniu przeniesienia ząb 12 troszkę obraca oś 8-14
- na końcu obrotu korby głównej ząb 7 wykrywa ten obrót i przedłuża go, obracając oś 9-10



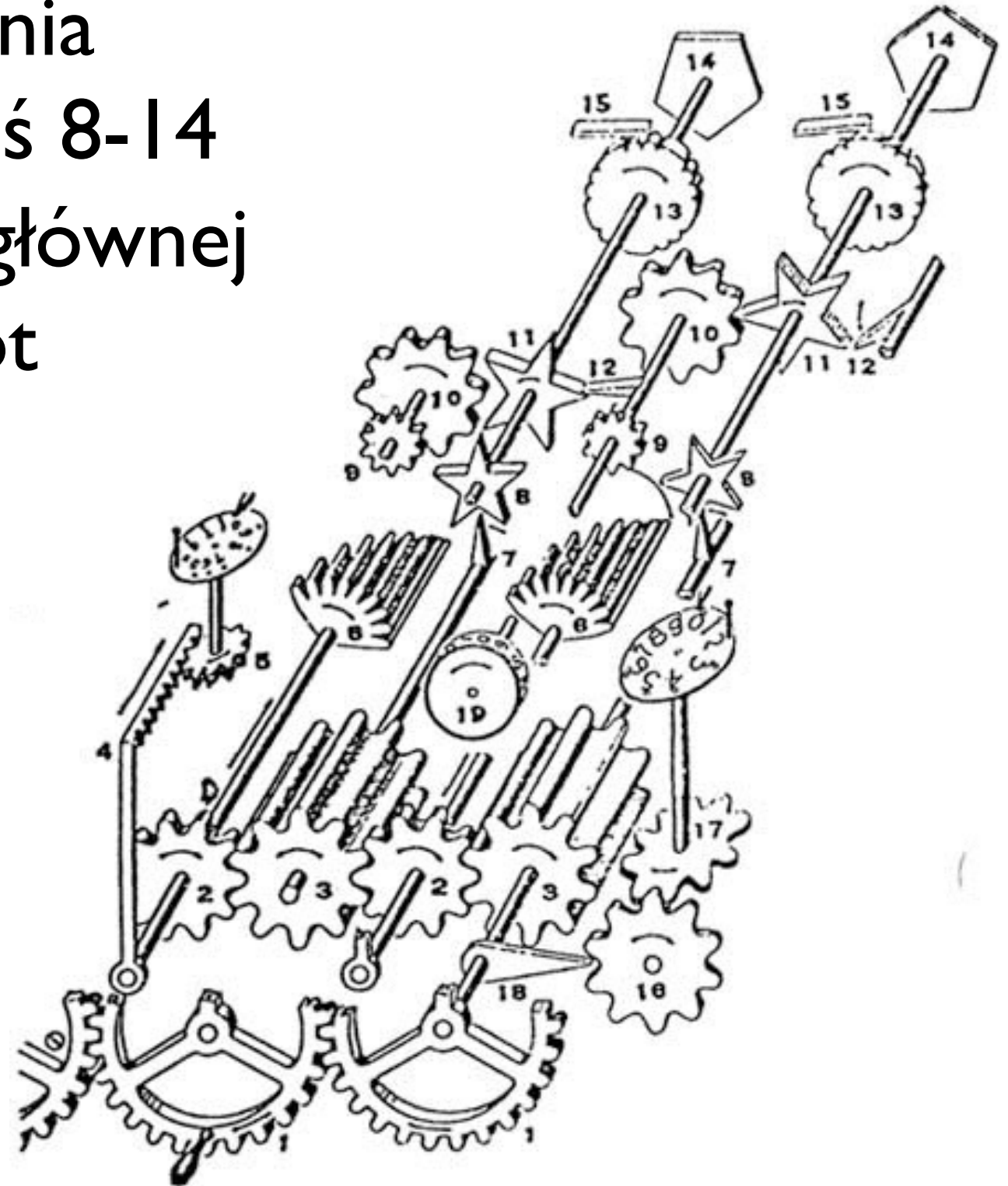
Przeniesienie u Leibniza

- po powstaniu przeniesienia ząb 12 troszkę obraca oś 8-14
- na końcu obrotu korby głównej ząb 7 wykrywa ten obrót i przedłuża go, obracając oś 9-10
- **problem**: na tym koniec, tj. przeniesienie setek nie następuje



Przeniesienie u Leibniza

- po powstaniu przeniesienia ząb 12 troszkę obraca oś 8-14
- na końcu obrotu korby głównej ząb 7 wykrywa ten obrót i przedłuża go, obracając oś 9-10
- **problem**: na tym koniec, tj. przeniesienie setek nie następuje
- ale sygnalizują to wskaźniki 14



Maszyna Leibniza w działaniu

filmy: <http://www.leibnizcentral.de>