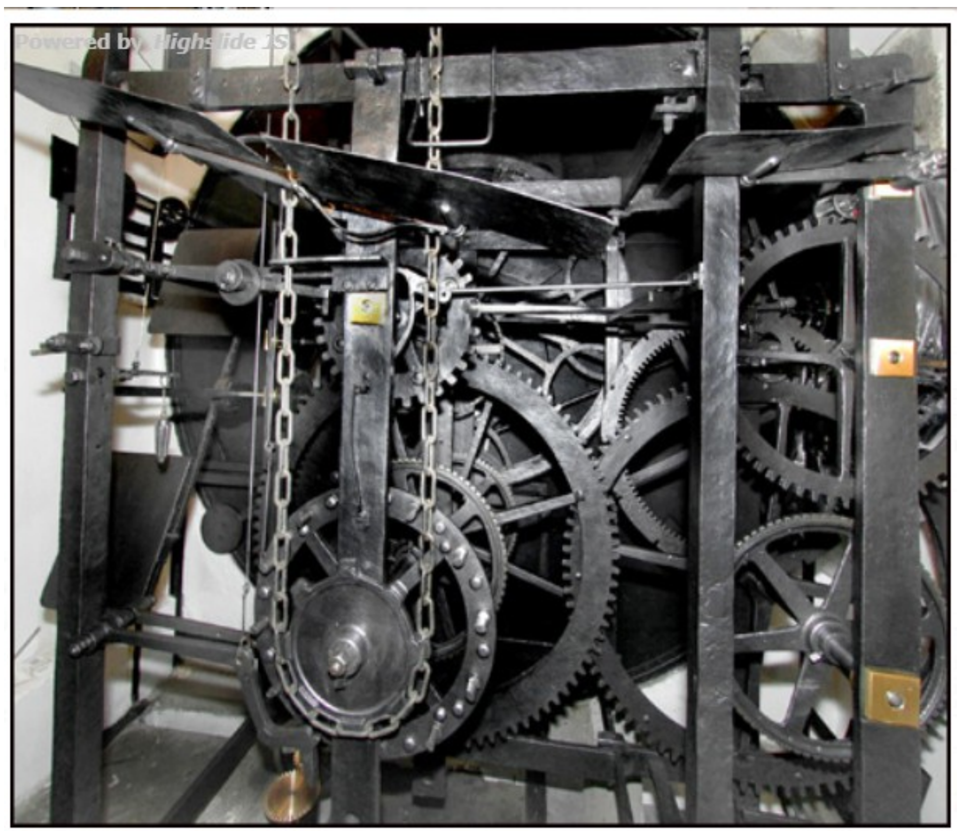
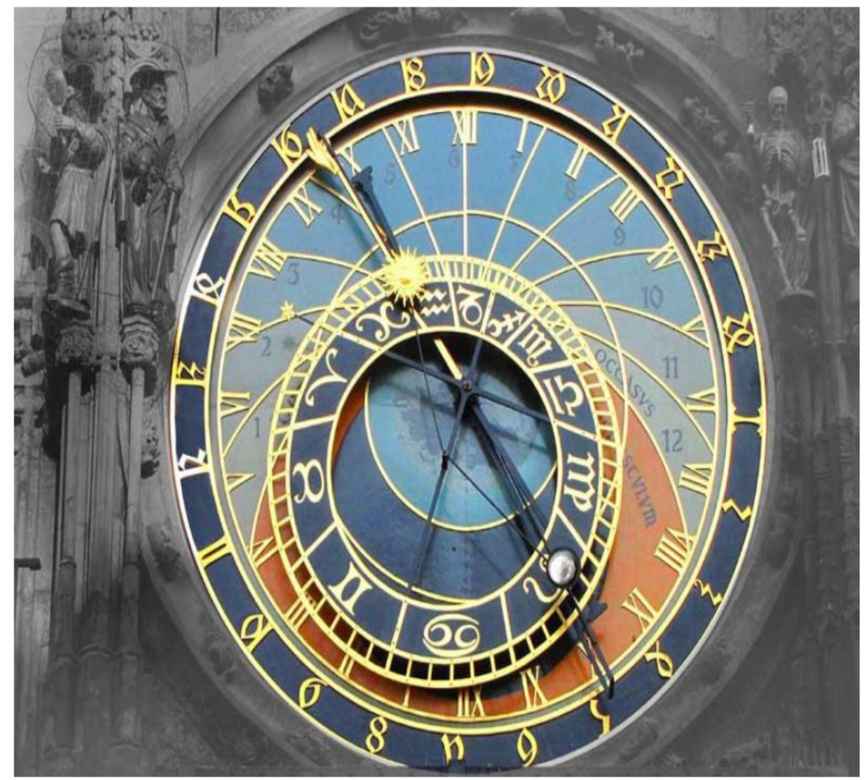
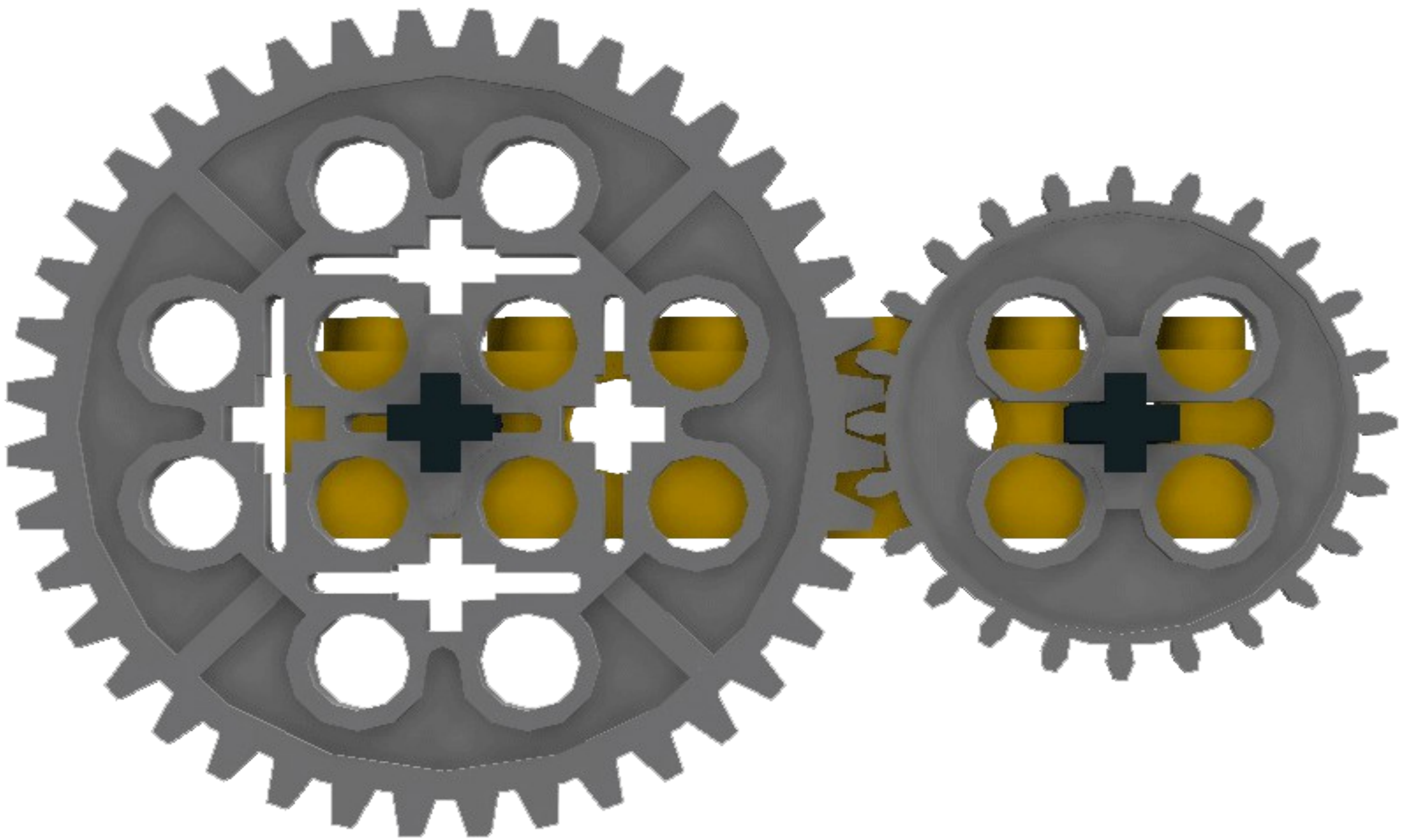
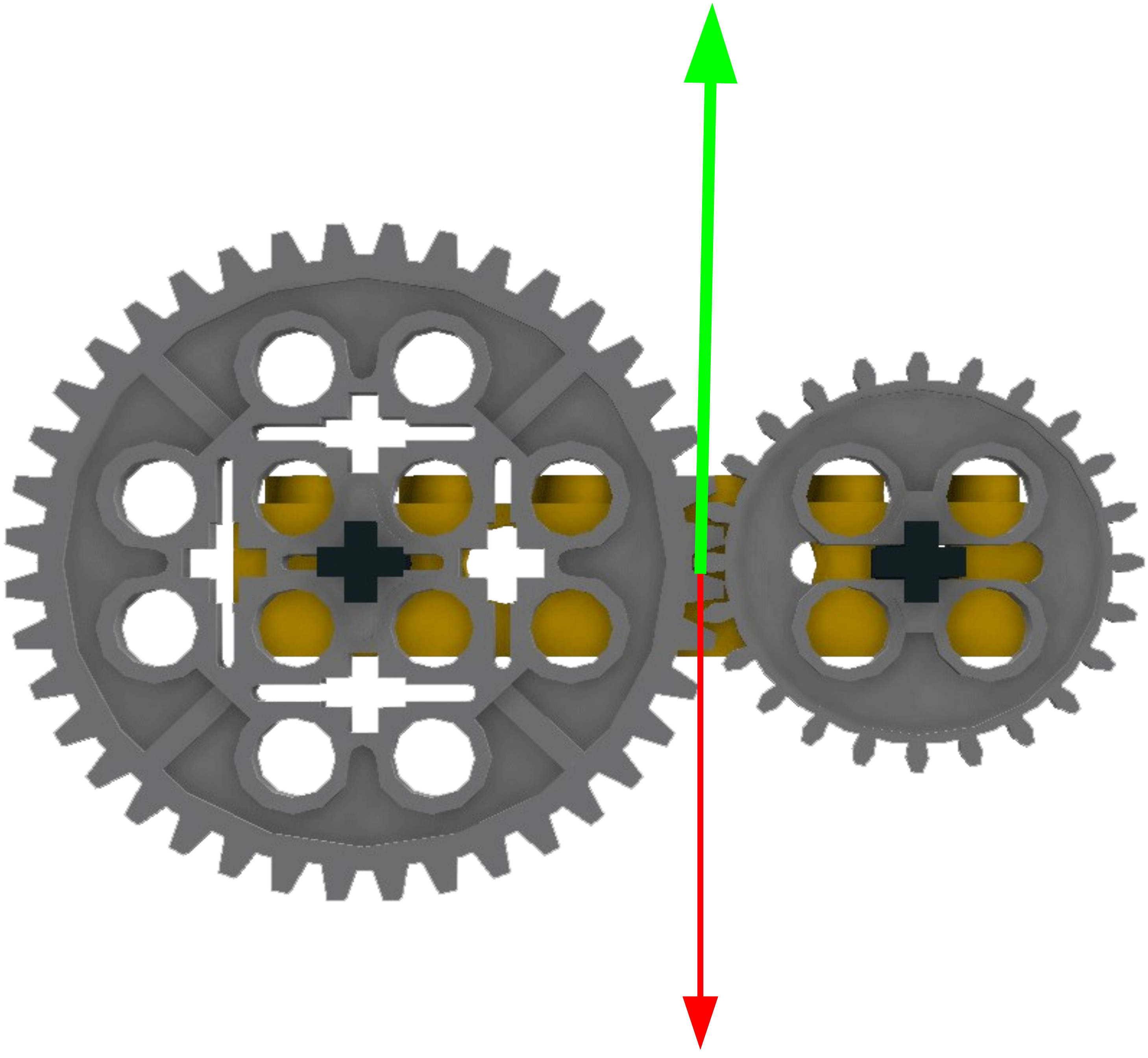
I meccanismi
negli orologi astronomici

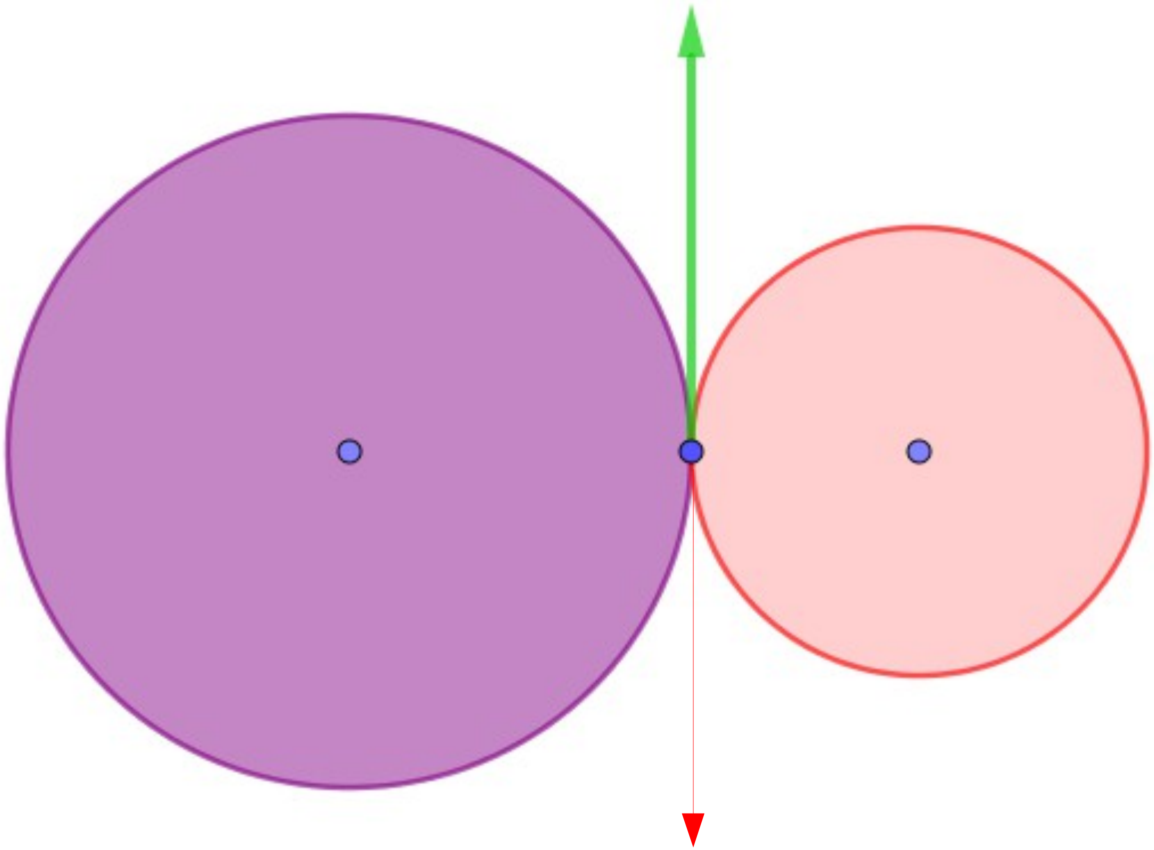




I meccanismi dei cronografi da polso

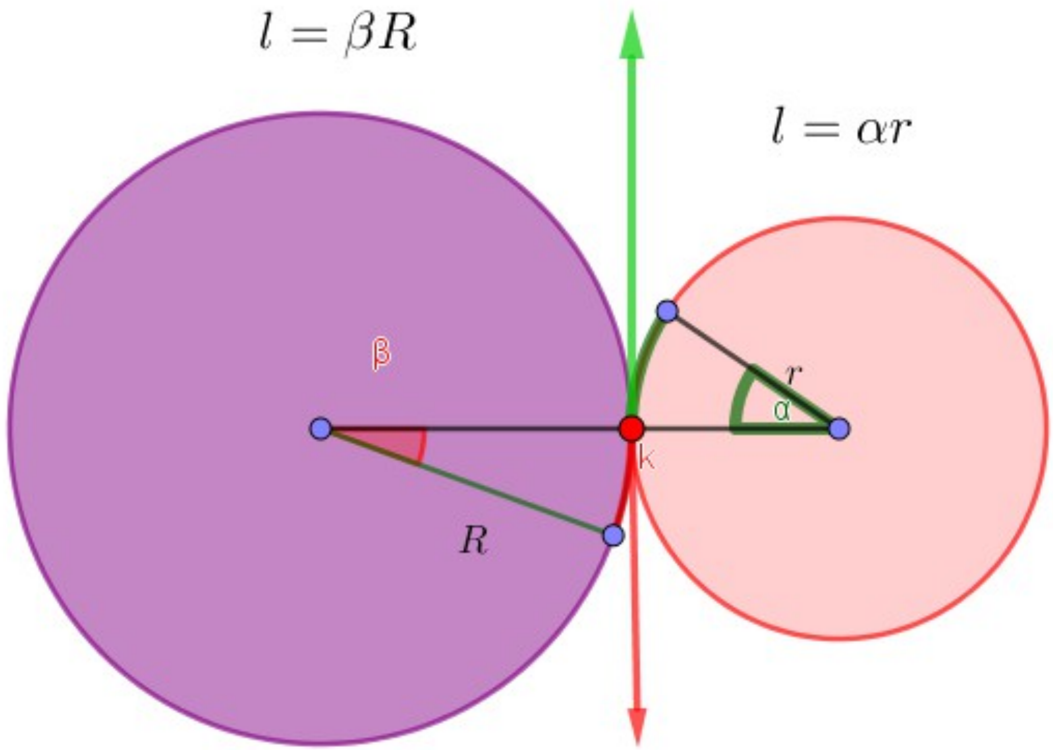






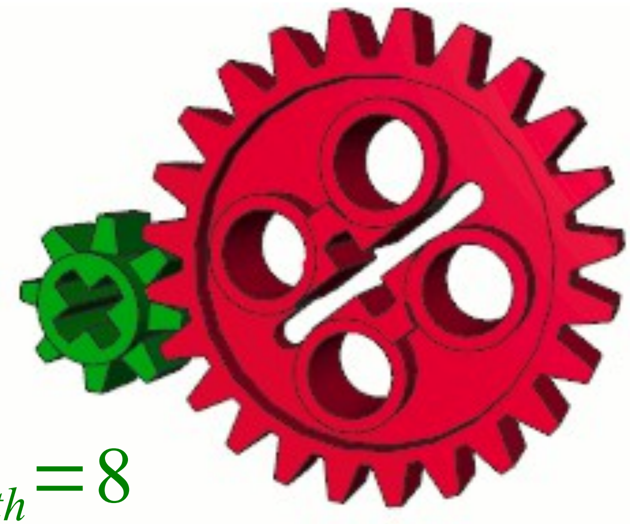
La trasmissione del moto avviene senza strisciamento.
La velocità tangenziale dei punti a contatto è la stessa

$$l = \beta R$$



$$\frac{\alpha}{\beta} = \frac{r}{R} = \frac{2\pi r}{2\pi R} = \frac{nd}{Nd} = \frac{n}{N}$$

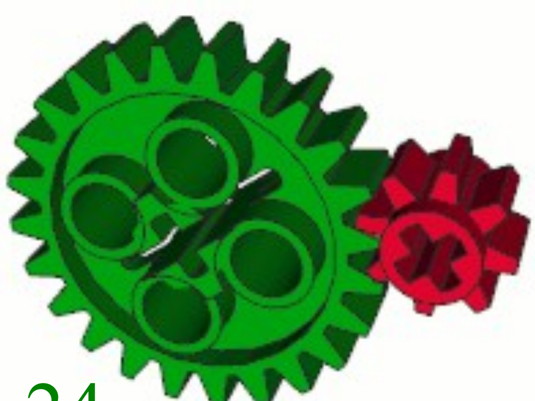
La velocità di rotazione della ruota rossa è minore
della velocità di rotazione della verde.
Il rapporto tra le velocità è uguale al rapporto dei numeri dei denti



$$\frac{w}{w}=\frac{n_{teeth}}{n_{teeth}}=\frac{8}{24}=\frac{1}{3}$$

$n_{teeth}=8$

$n_{teeth}=24$



$$\frac{w}{w}=\frac{n_{teeth}}{n_{teeth}}=\frac{24}{8}=3$$

$n_{teeth}=8$

$n_{teeth}=24$

La velocità di rotazione della ruota rossa è maggiore
della velocità di rotazione della verde.
Il rapporto tra le velocità è uguale al rapporto dei numeri dei denti

Ingranaggi e orologi lunari

DRIVER GEAR

FOLLOWER GEAR

	1:1	1:1.5	1:2	1:2.5	1:3	1:3.5	1:4.5	1:5	1:7	8:1
	1.5:1	1:1	1:1.33	1:1.67	1:2	1:2.33	1:3	1:3.33	1:4.76	12:1
	2:1	1.33:1	1:1	1:1.25	1:1.5	1:1.75	1:2.25	1:2.5	1:3.5	16:1
	2.5:1	1.67:1	1.25:1	1:1	1:1.2	1:1.4	1:1.8	1:2	1:2.8	20:1
	3:1	2:1	1.5:1	1.2:1	1:1	1:1.17	1:1.5	1:1.67	1:2.33	24:1
	3.5:1	2.33:1	1.75:1	1.4:1	1.17:1	1:1	1:1.29	1:1.43	1:2	28:1
	4.5:1	3:1	2.25:1	1.8:1	1.5:1	1.29:1	1:1	1:1.11	1:1.56	36:1
	5:1	3.33:1	2.5:1	2:1	1.67:1	1.43:1	1.11:1	1:1	1:1.4	40:1
	7:1	4.67:1	3.5:1	2.8:1	2.33:1	2:1	1.56:1	1.4:1	1:1	56:1

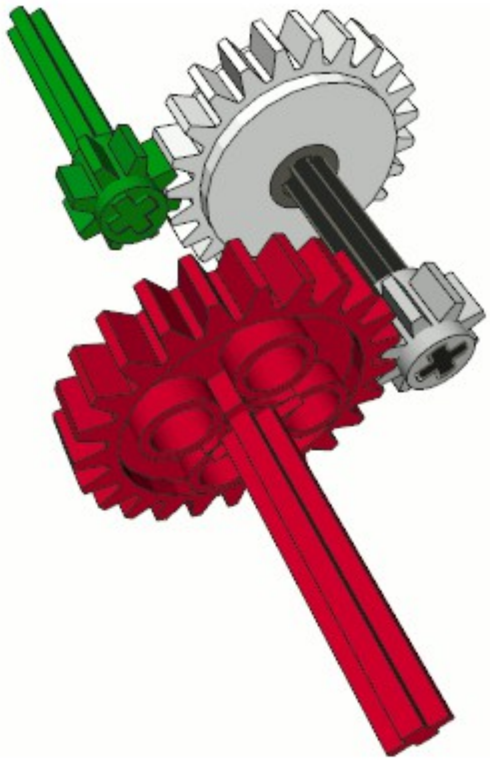
Le ruote a disposizione limitano la possibilità di costruire rapporti assegnati. Facendo delle prove con piccole ruote (ad esempio quelle del Lego) i ragazzi sperimentano cosa accade disponendo in sequenza più ruote. Si pone il problema di trovare nuove disposizioni più efficaci, creando treni di ruote. I treni di ruote permettono di operare moltiplicazioni di frazioni.

E' possibile accoppiare ruote differenti trasmettendo il moto attraverso altre ruote dentate chiamate pignoni.
I pignoni sono solidali all'asse di rotazione di ciascuna ruota.

La possibilità di scrivere lo stesso rapporto tramite differenti frazioni equivalenti è molto vantaggioso

$$n_{teeth}=16$$

$$n_{teeth}=8$$



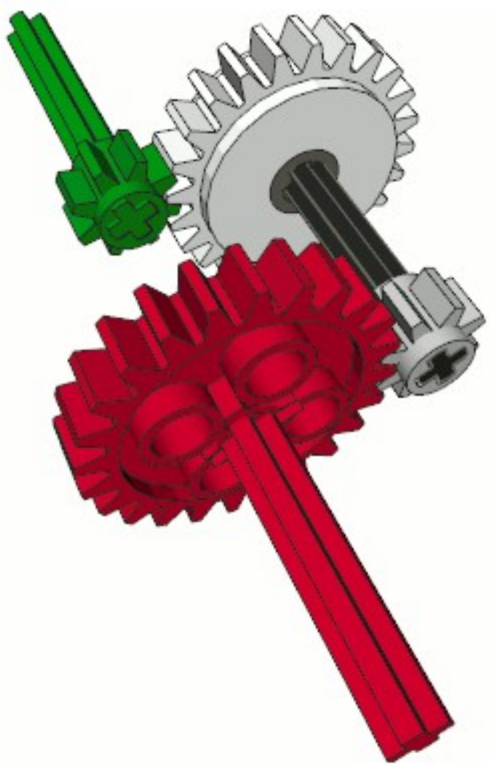
$$n_{teeth}=8$$

$$n_{teeth}=24$$

$$\frac{w}{w}=\frac{n_{teeth}}{n_{teeth}}\frac{n_{teeth}}{n_{teeth}}=\frac{8}{16}\cdot\frac{8}{24}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$$

Lancette dell'orologio:

Trasmissione del moto dalla lancetta
dei secondi(asse motore) a quella dei minuti



$$w_s = 1\ giro/m = 60\ giri/h$$

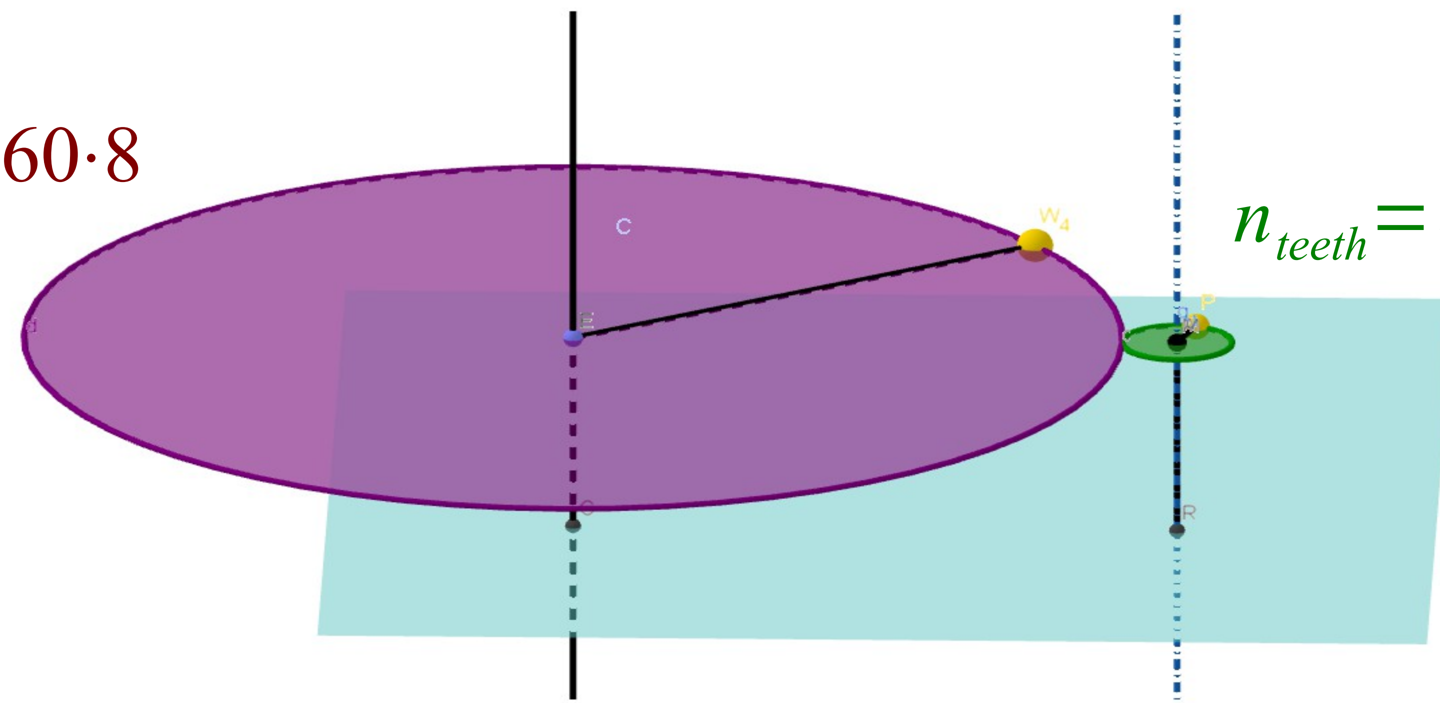
$$w_m = 1\ giro/h$$

$$\frac{w_m}{w_s} = \frac{1}{60} = \frac{n_{teeth}}{n_{teeth}} = \frac{8}{60 \cdot 8} = \frac{1}{60}$$

Lancette dell'orologio:

Trasmissione del moto dalla lancetta
dei secondi (asse motore) a quella dei minuti

$$n_{teeth} = 60 \cdot 8$$

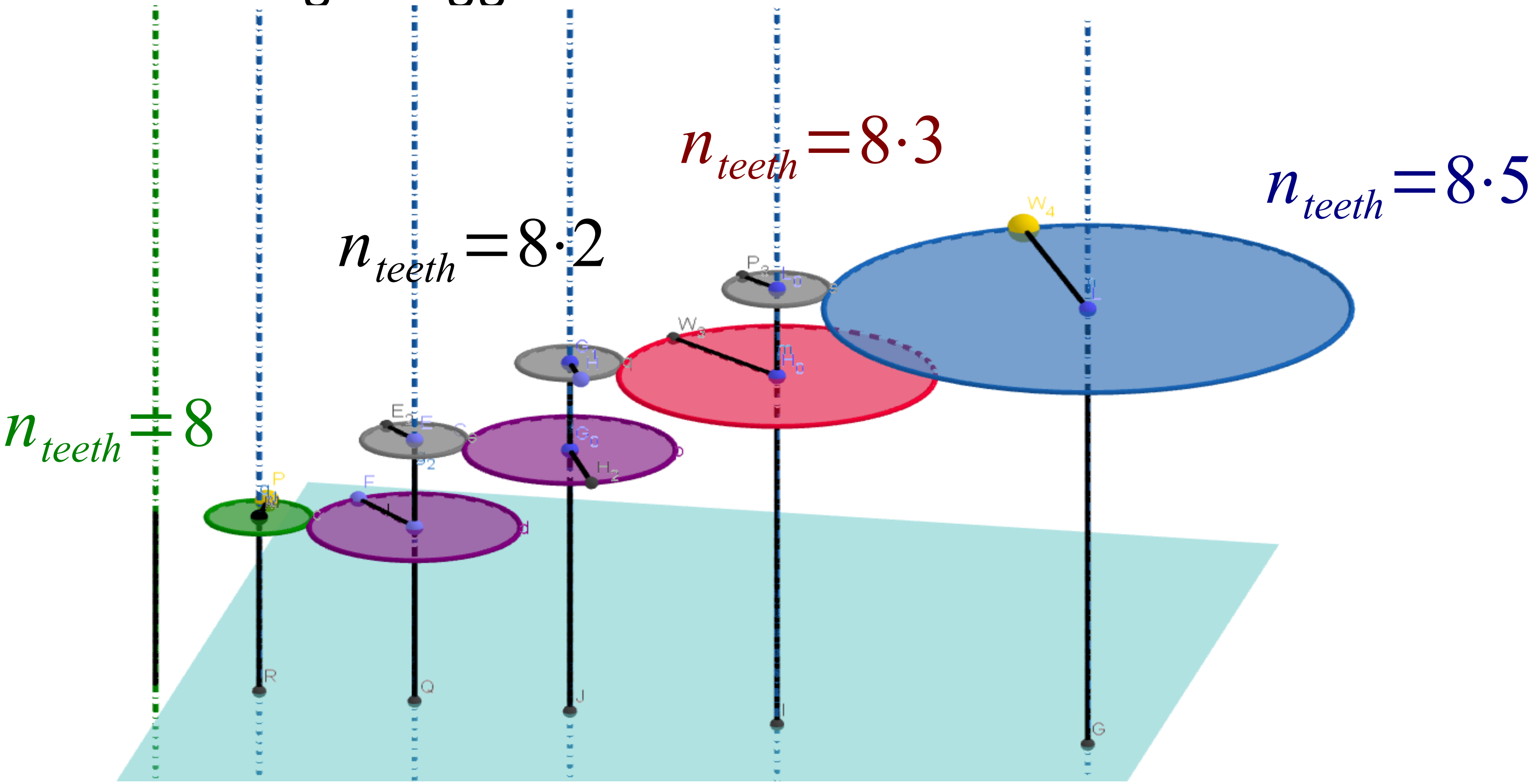


$$n_{teeth} = 8$$

$$\frac{w_m}{w_s} = \frac{1}{60} = \frac{n_{teeth}}{n_{teeth}} = \frac{8}{60 \cdot 8} = \frac{1}{60}$$

Animazione geogebra:

Trasmissione del moto dalla lancetta dei secondi(asse motore) a quella dei minuti con treno di ingranaggi.



$$\frac{1}{60} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{5}$$

Animazione geogebra

Attività in classe
IL CALENDARIO CIRCOLARE:

Costruzione dell'orologio che segna il trascorrere del tempo durante un anno solare
L'asse motore è solidale alla lancetta delle ore.

Durata approssimata per difetto dell'anno solare in ore in ore:

$$(365\times 24+5)\,h=8765\,h$$

Sapendo che:

$$w_h=\frac{2}{24}\,giri/h=\frac{1}{12}\,giri/h$$

Il rapporto di conversione tra le velocità è :

$$\frac{w_y}{w_h}=\frac{\frac{1}{8765}}{\frac{1}{12}}=\frac{\frac{1}{5\times 1753}}{\frac{1}{12}}=\frac{3\times 2^2}{5\times 1753}$$

Si pone il problema di approssimare, con le ruote a disposizione, il rapporto cercato. A questo fine, è utile approssimare frazioni con altre frazioni con denominatore più adatto (più piccolo, fattorizzabile, …)

Attività in classe
IL CALENDARIO CIRCOLARE:

Costruzione dell'orologio che segna il trascorrere del tempo durante un anno solare
L'asse motore è solidale alla lancetta delle ore.

Durata approssimata per difetto dell'anno solare in ore in ore:

$$(365 \times 24 + 5)\,h = 8765\,h$$

Sapendo che:

$$w_h = \frac{2}{24}\, giri/h = \frac{1}{12}\, giri/h$$

Il rapporto di conversione tra le velocità è :

$$\frac{w_y}{w_h} = \frac{\frac{1}{8765}}{\frac{1}{12}} = \frac{\frac{1}{5 \times 1753}}{\frac{1}{12}} = \frac{3 \times 2^2}{5 \times 1753}$$

$$\frac{w_h}{w_y} = 730.42$$

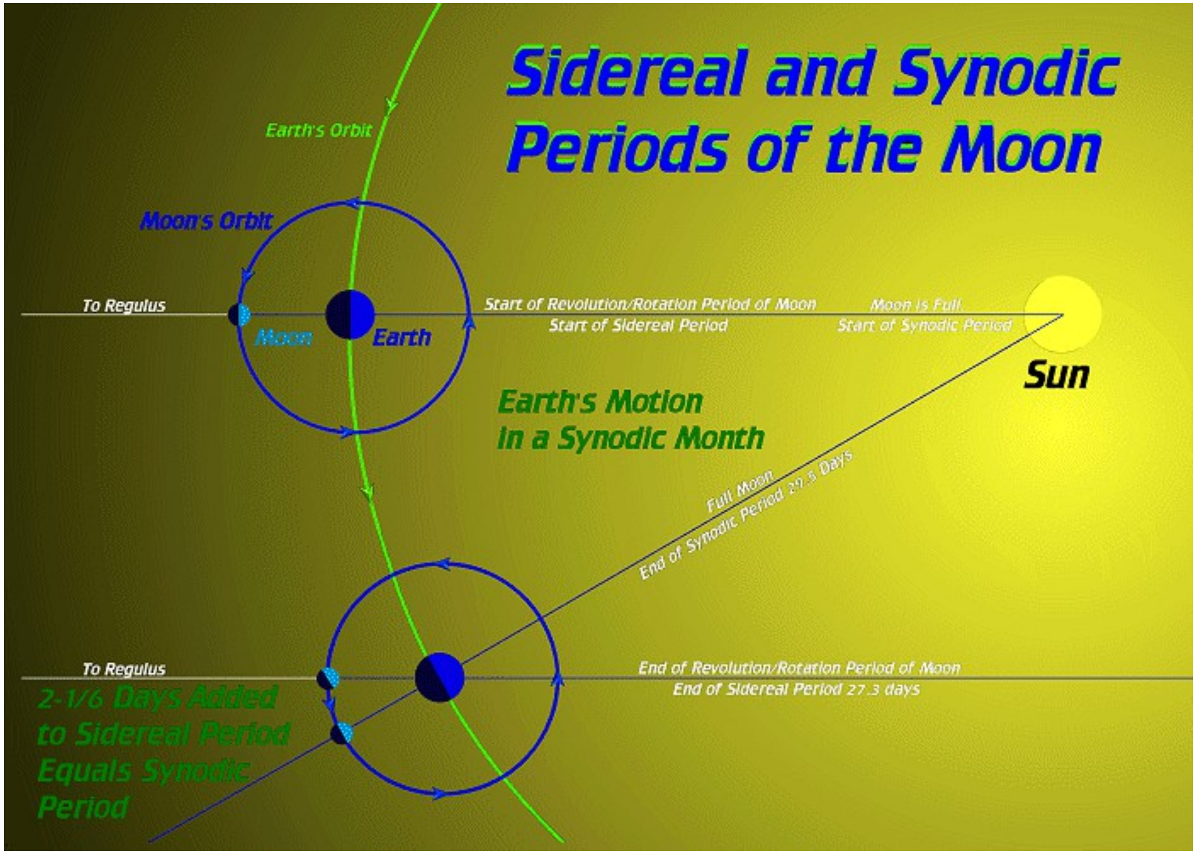
OROLOGI CHE MOSTRANO I MOVIMENTI DELLA LUNA

Trasmissione del moto dalla lancetta
dei secondi(asse motore) a quella della Luna con treno
di ingranaggi.

Il mese lunare siderale e il mese lunare sinodico

Il termine **mese siderale** indica il periodo che la Luna impiega per ritornare nella stessa posizione rispetto alle stelle fisse.

Il mese siderale però non ci fornisce indicazioni sulle fasi lunari, ma semplicemente Sulla posizione della Luna rispetto alle stelle fisse.



Treno di ingranaggi per il mese lunare siderale

La lancetta delle ore compie 2 giri al giorno.
Il mese siderale della luna dura circa **27 giorni**

$$w_{luna} = \frac{1}{27} giri/giorno$$

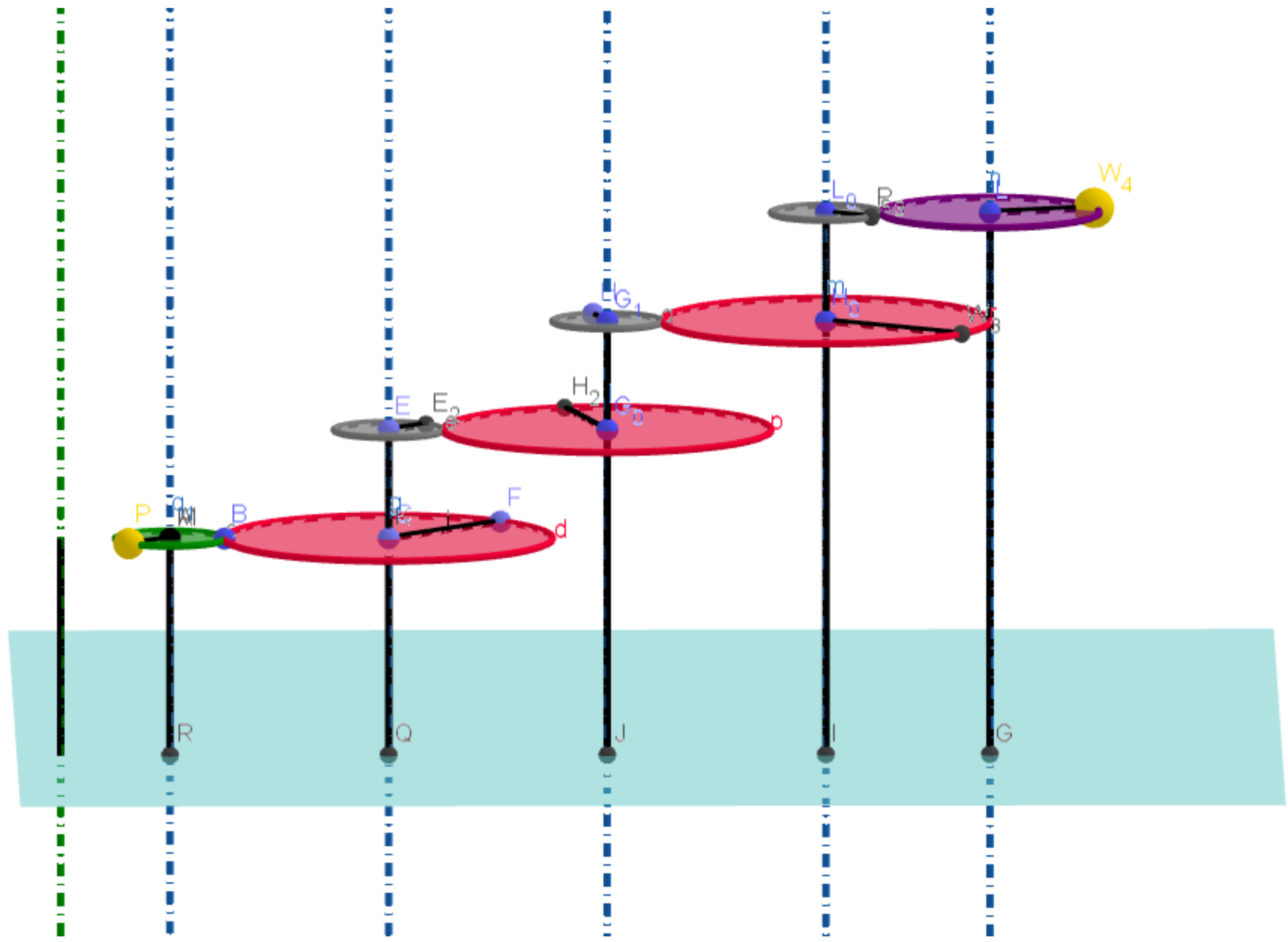
$$w_h = \frac{1}{2} giri/giorno$$

$$\frac{w_{luna}}{w_h} = \frac{\frac{1}{27}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{54} = \frac{1}{3^3 \times 2}$$

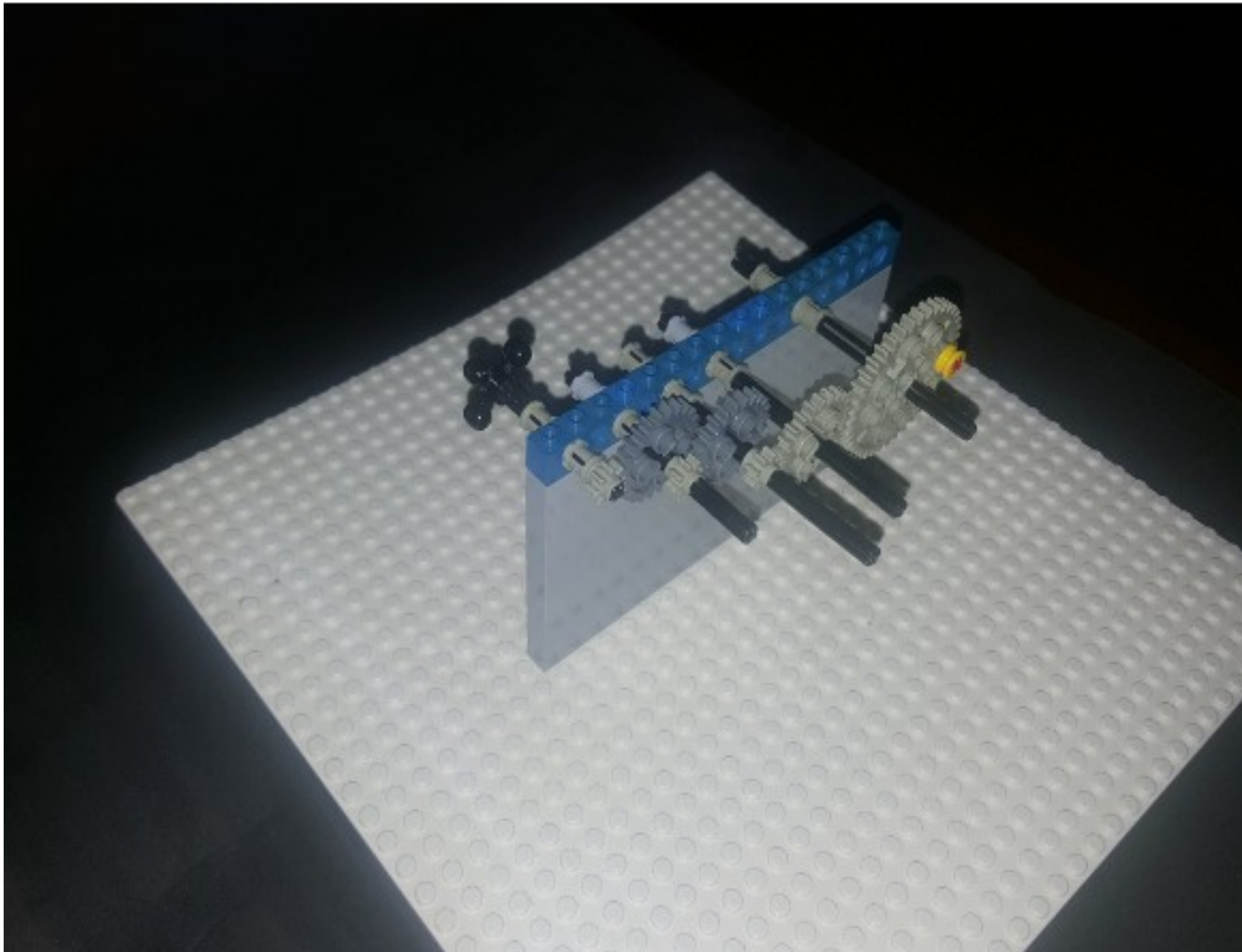
E' possibile quindi utilizzare tre coppie pignone (8)-ruota(24) che danno un rapporto di conversione 1:3
Più una coppia pignone(8)-ruota(16) con rapporto di conversione 1:2

$$\frac{w_{luna}}{w_h} = \frac{1}{3^3 \times 2}$$

Treno di ingranaggi per il mese lunare siderale

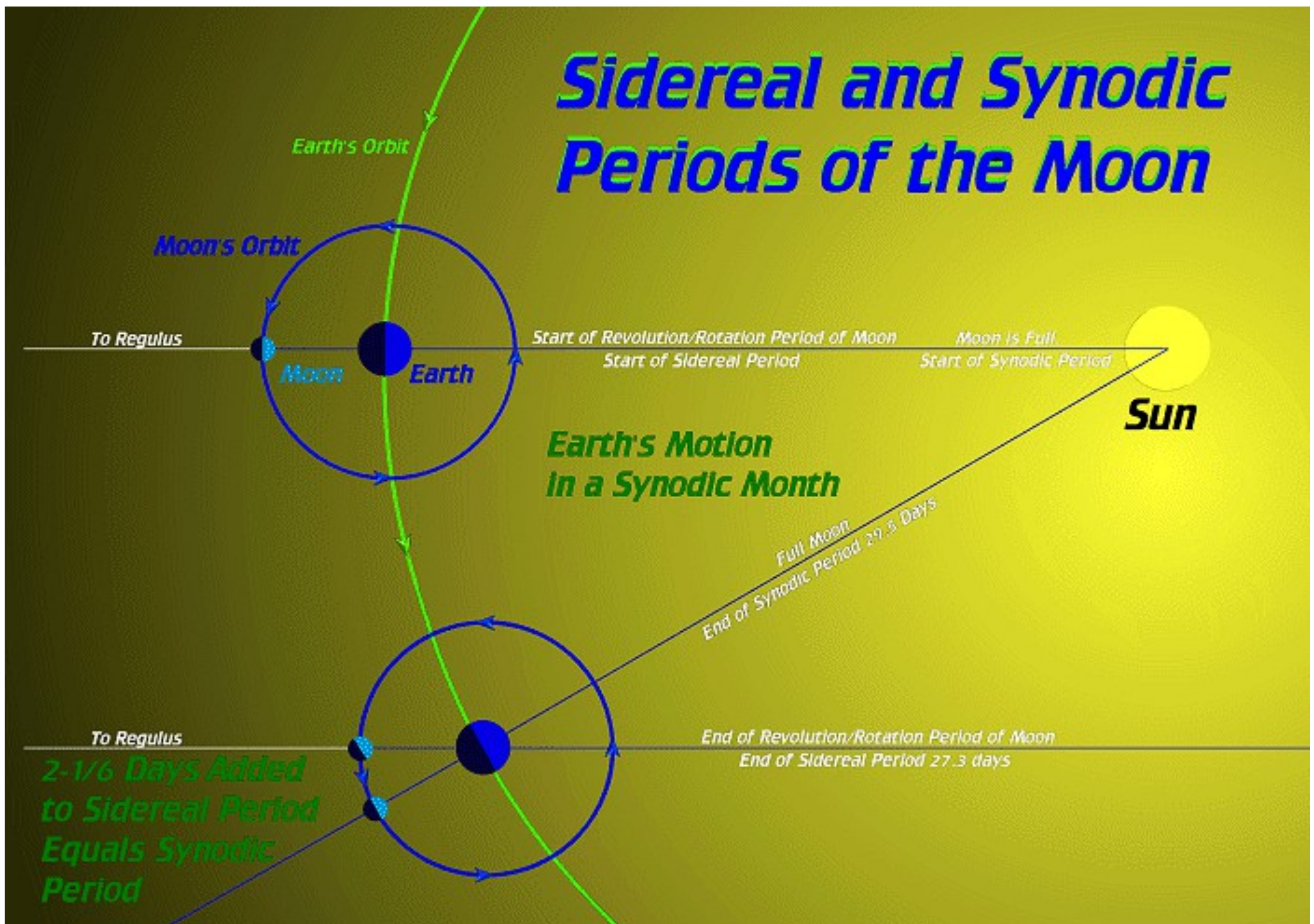


Animazione geogebra



Treno di ingranaggi per il mese lunare sinodico

Il mese sinodico è il periodo di tempo che la Luna impiega
per riallineare nuovamente La sua posizione tra la Terra e il Sole,
dopo aver compiuto una rivoluzione intorno alla Terra.
E' quindi il tempo che intercorre tra un novilunio e l'altro.



Treno di ingranaggi per il mese lunare sinodico

Il mese sinodico non ha una durata costante, poiché dipende anche dal moto di rivoluzione della Terra intorno al Sole.

La durata massima si ha durante il solstizio d'inverno (29 d 20h e 9 m 36 s) mentre la durata minima avviene durante il solstizio d'estate (29 d 6 h 28 m 48 s)

Valore medio del mese sinodico: $29{,}5306\,d$

$$\frac{w_{luna}}{w_h} = \frac{\dfrac{1}{29{,}5306 \times 24}}{\dfrac{1}{12}} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{29{,}5306}$$

Treno di ingranaggi per il mese lunare sinodico

Il mese sinodico non ha una durata costante, poiché dipende anche dal moto di rivoluzione della Terra intorno al Sole.

La durata massima si ha durante il solstizio d'inverno (29 d 20h e 9 m 36 s) mentre la durata minima avviene durante il solstizio d'estate (29 d 6 h 28 m 48 s)

Valore medio del mese sinodico: $29{,}5306\, d$

$$\frac{w_{luna}}{w_h} = \frac{\dfrac{1}{29{,}5306 \times 24}}{\dfrac{1}{12}} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{29{,}5306}$$

Rapporti di conversione e treni di ingranaggi per modificare le velocità

Per far muovere la lancetta del mese sinodico e quindi mostrare le fasi lunari

$$\frac{w_{luna}}{w_h} = \frac{\dfrac{1}{29{,}5306 \times 24}}{\dfrac{1}{12}} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{29{,}5306}$$

$$\frac{w_{luna}}{w_h} = \frac{1}{2} \times \frac{5000}{147653}$$

Rapporti di conversione e treni di ingranaggi per modificare le velocità

Per far muovere la lancetta del mese sinodico e quindi mostrare le fasi lunari

$$\frac{w_{luna}}{w_h} = \frac{\dfrac{1}{29{,}5306 \times 24}}{\dfrac{1}{12}} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{29{,}5306}$$

$$\frac{w_{luna}}{w_h} = \frac{1}{2} \times \frac{5000}{147653}$$

Per far muovere la lancetta che segna il trascorrere dell'anno

$$\frac{w_y}{w_h} = \frac{3 \times 2^2}{5 \times 1753}$$

Treno di ingranaggi
Per le fasi lunari utilizzato dal cronografo 1526

Per far muovere la lancetta del mese sinodico e quindi mostrare le fasi lunari

$$\frac{w_{luna}}{w_h} = \frac{\frac{1}{29{,}5306 \times 24}}{\frac{1}{12}} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{29{,}5306}$$

$$\frac{w_{luna}}{w_h} = \frac{1}{2} \times \frac{5000}{147653} = \frac{1}{2} \times \frac{2^3 \times 5^4}{11 \times 31 \times 433}$$

$$\boxed{\frac{w_{luna}}{w_h} = \frac{1}{2} \times \frac{13}{384}}$$

Treno di ingranaggi
Per le fasi lunari utilizzato dal cronografo 1526

Per far muovere la lancetta del mese sinodico e quindi mostrare le fasi lunari

$$\frac{w_{luna}}{w_h} = \frac{\dfrac{1}{29{,}5306 \times 24}}{\dfrac{1}{12}} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{29{,}5306}$$

Quando non è possibile ottenere
il rapporto cercato tramite le ruote a disposizione,
si pone il problema di approssimare
i numeri razionali.

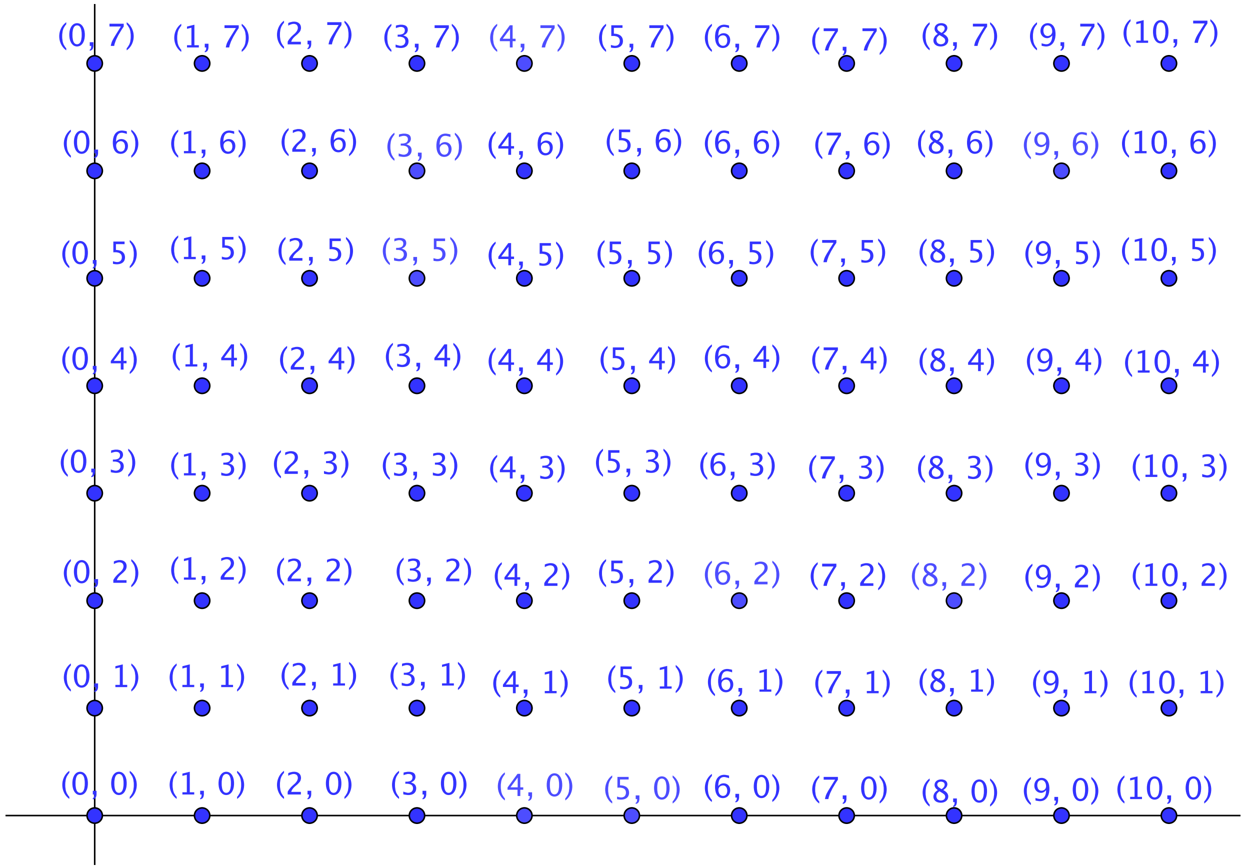
$$\frac{w_{luna}}{w_h} = \frac{1}{2} \times \frac{5000}{147653}$$

$$\boxed{\frac{w_{luna}}{w_h} = \frac{13}{2^8 \times 3}}$$

Proponiamo un percorso nello studio delle frazioni, che permetta di discutere il problema dell'approssimazione. Utilizziamo una rappresentazione delle frazioni tramite il piano cartesiano, ponendo le basi per la rappresentazione delle rette, la descrizione della proporzionalità diretta. La descrizione permette di riflettere sulla nozione di frazione equivalente.
La frazione a/b (con numeratore e denominatore positivi) viene rappresentato tramite il punto di coordinate (b, a). Se si mettono in evidenza solo i valori delle ascisse e delle ordinate (e non coordinate dei singoli punti) la lettura risulta più naturale.

Frazioni e piano cartesiano

$$(5,3) = \frac{3}{5}$$



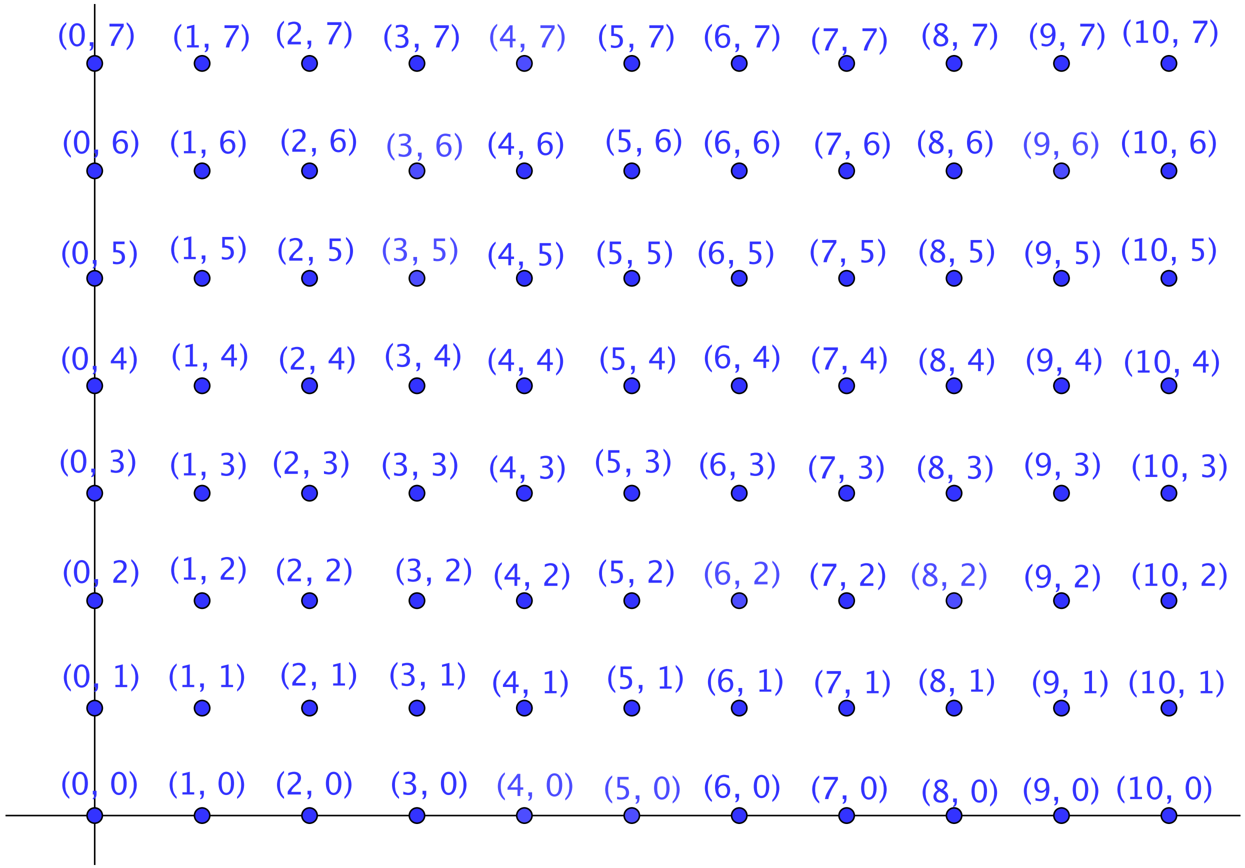
Sull'asse x, solo la frazione nulla

Nella riga parallela all'asse x e subito sopra, ci sono le frazioni unitarie

I punti dell'asse y NON corrispondono a frazioni, a parte l'origine O=(0,0)

Frazioni e piano cartesiano

$$(5{,}3) = \frac{3}{5}$$



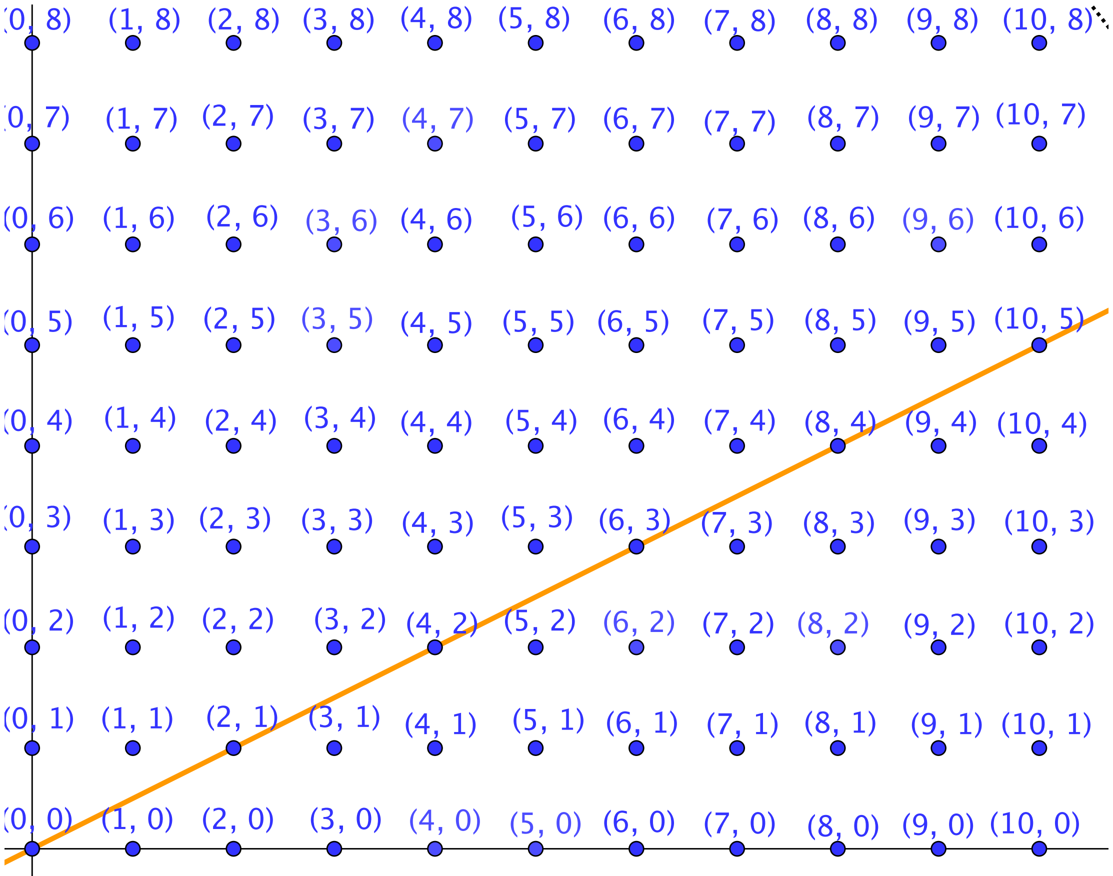
Frazioni con lo stesso numeratore stanno su rette parallele all’asse x

Frazioni con lo stesso denominatore, stanno su rette parallele all’asse y

Tramite la discussione di alcune schede di lavoro, i ragazzi si rendono conto che frazioni tra loro equivalenti risultano allineate con l’origine.

Punti allineati e frazioni equivalenti

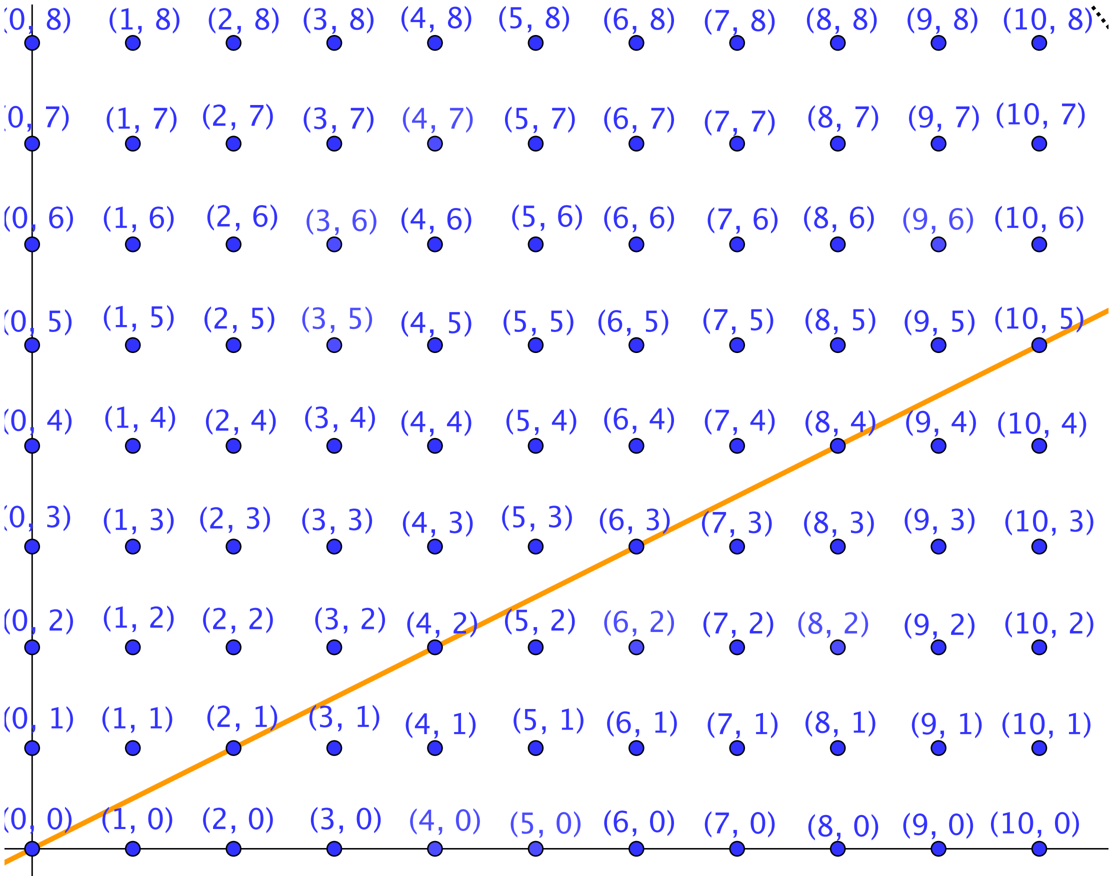
$$(5{,}3) = \frac{3}{5}$$



Nella semiretta, il punto più vicino all’origine rappresenta la frazione ridotta ai minimi termini

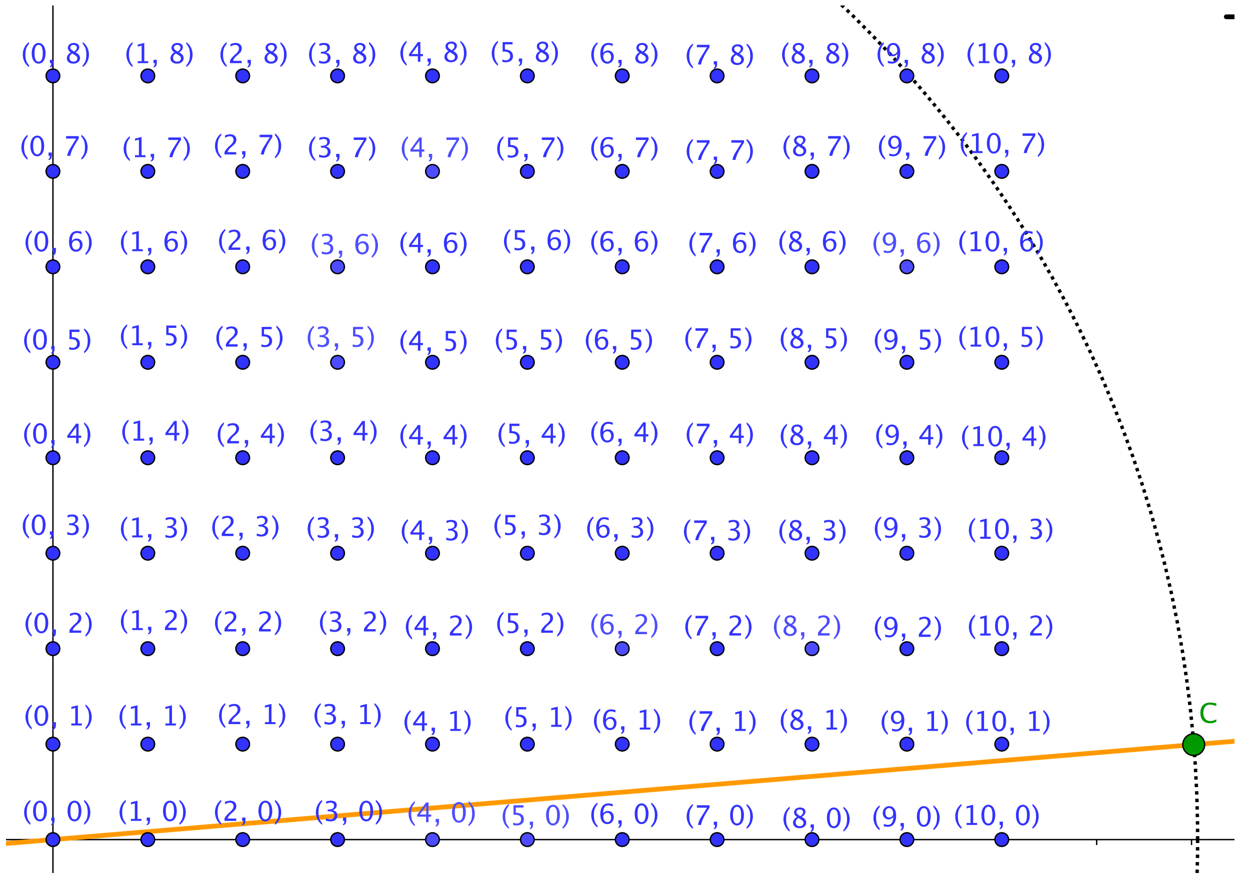
Punti allineati e frazioni equivalenti

$$(5,3) = \frac{3}{5}$$



Nella semiretta, il punto più vicino all'origine rappresenta la frazione ridotta ai minimi termini

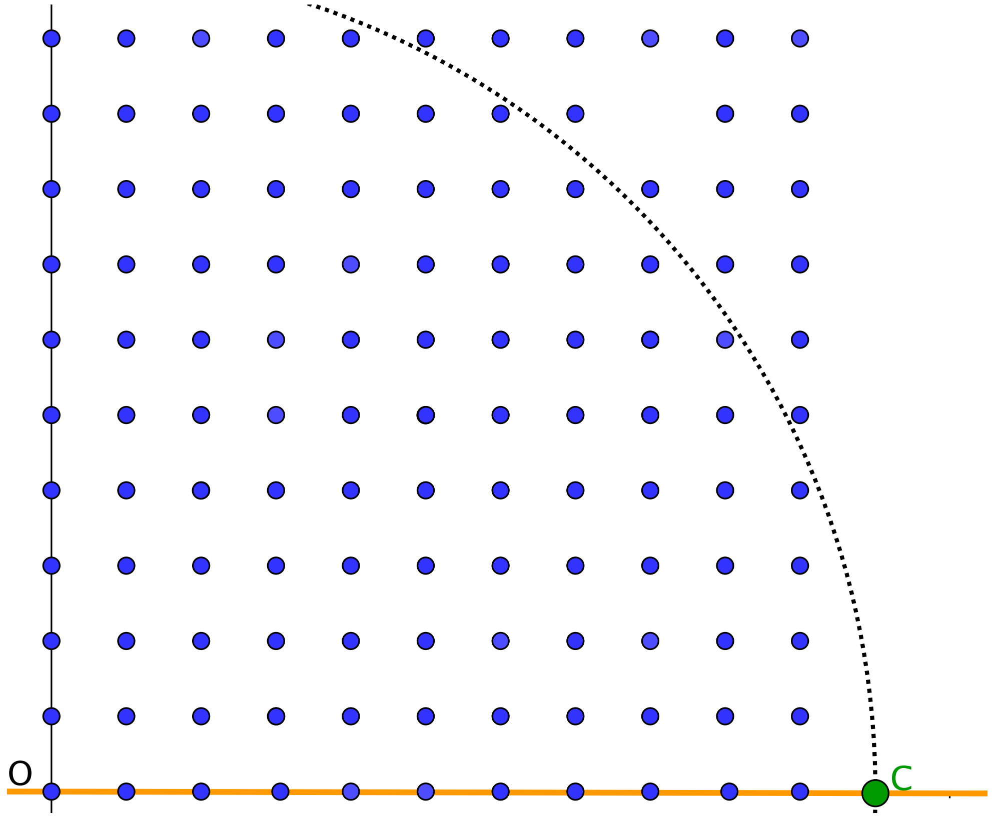
Frazione come pendenza di una semiretta



$$(5,3) = \frac{3}{5}$$

Per investigare le frazioni utilizziamo una semiretta per l’origine, che si muove dall’asse x in senso antiorario

Frazione come pendenza di una semiretta

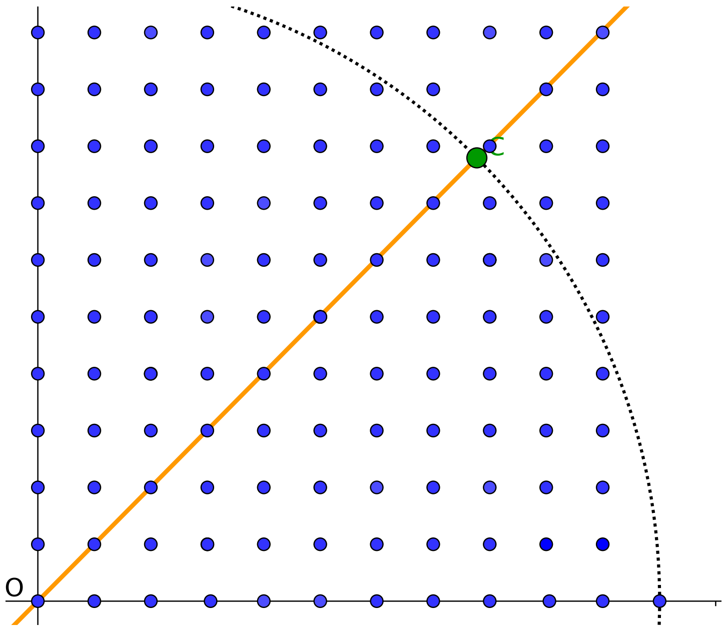


$$(5,3) = \frac{3}{5}$$

L’asse x corrisponde alla frazione nulla

Frazione come pendenza di una semiretta

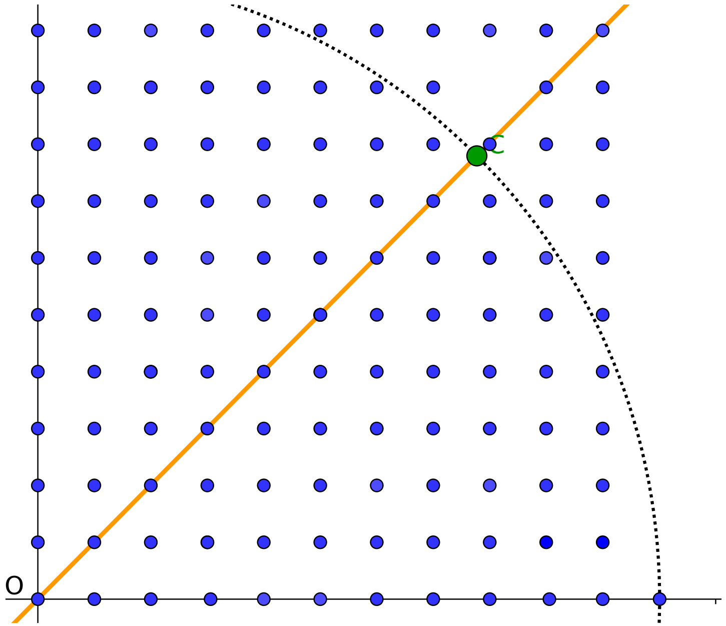
$$(5,3) = \frac{3}{5}$$



La bisettrice del primo quadrante corrisponde alla frazione 1

Frazione come pendenza di una semiretta

$$(5,3) = \frac{3}{5}$$

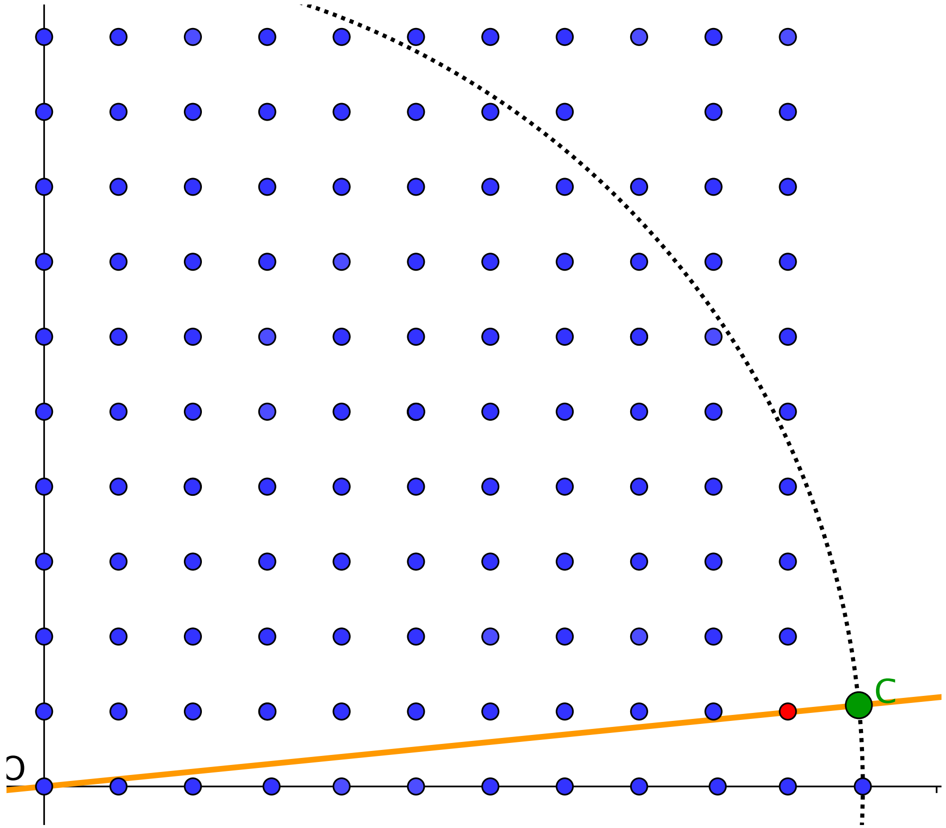


Punti SOTTO la bisettrice corrispondono a frazioni < 1

Punti SOPRA la bisettrice corrispondono a frazioni > 1

Ruotiamo la semiretta per l'origine

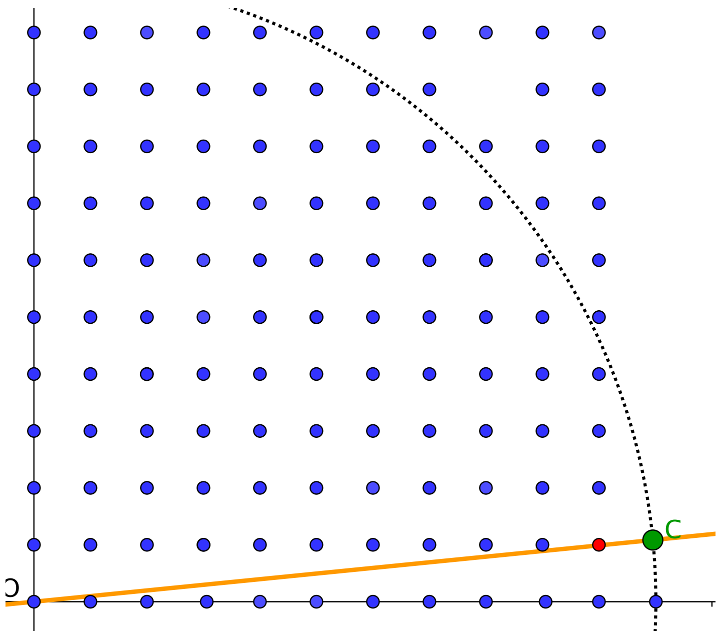
$(5,3) = \frac{3}{5}$



Vediamo cosa succede in un riquadro piccolo

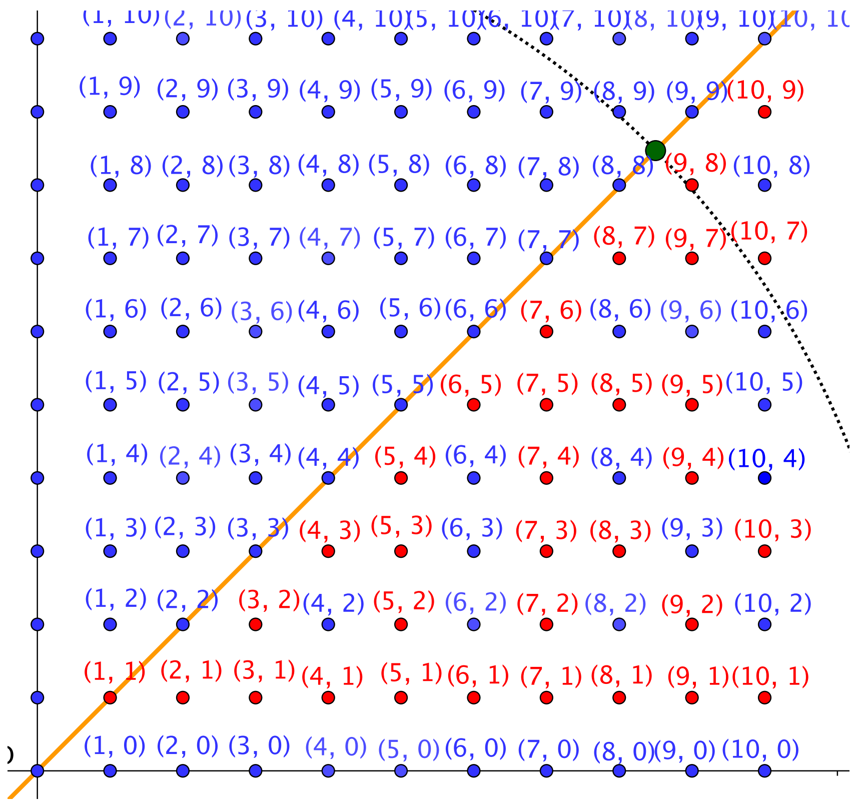
Lavoriamo in un file GeoGebra file

Ruotiamo la semiretta per l'origine



$(5,3) = \frac{3}{5}$

Coloriamo di rosso i punti che nella semiretta sono i più vicini all'origine: sono frazioni ridotte ai minimi termini



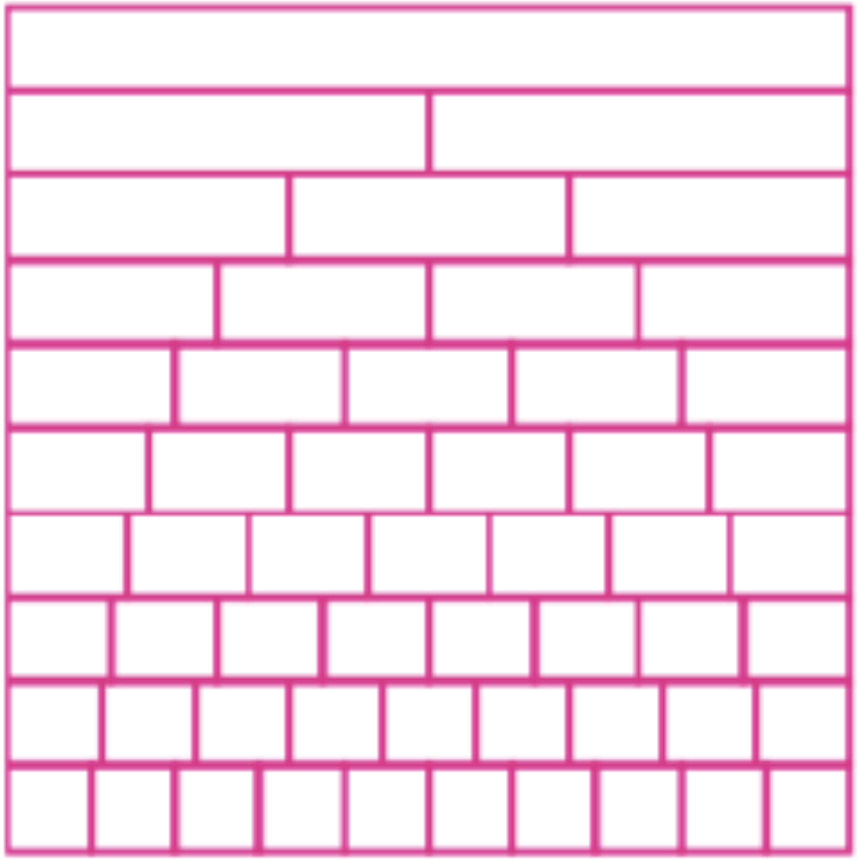
Elenchiamo le frazioni <1 trovate

Muovendo la retta per l’origine, incontriamo frazioni sempre più grandi.

Il denominatore è sempre minore di 10, perché stiamo osservando solo le prime 10 colonne.

Frazioni che stanno su ‘rette vicine’ sono tra loro ’vicine’ di valore.

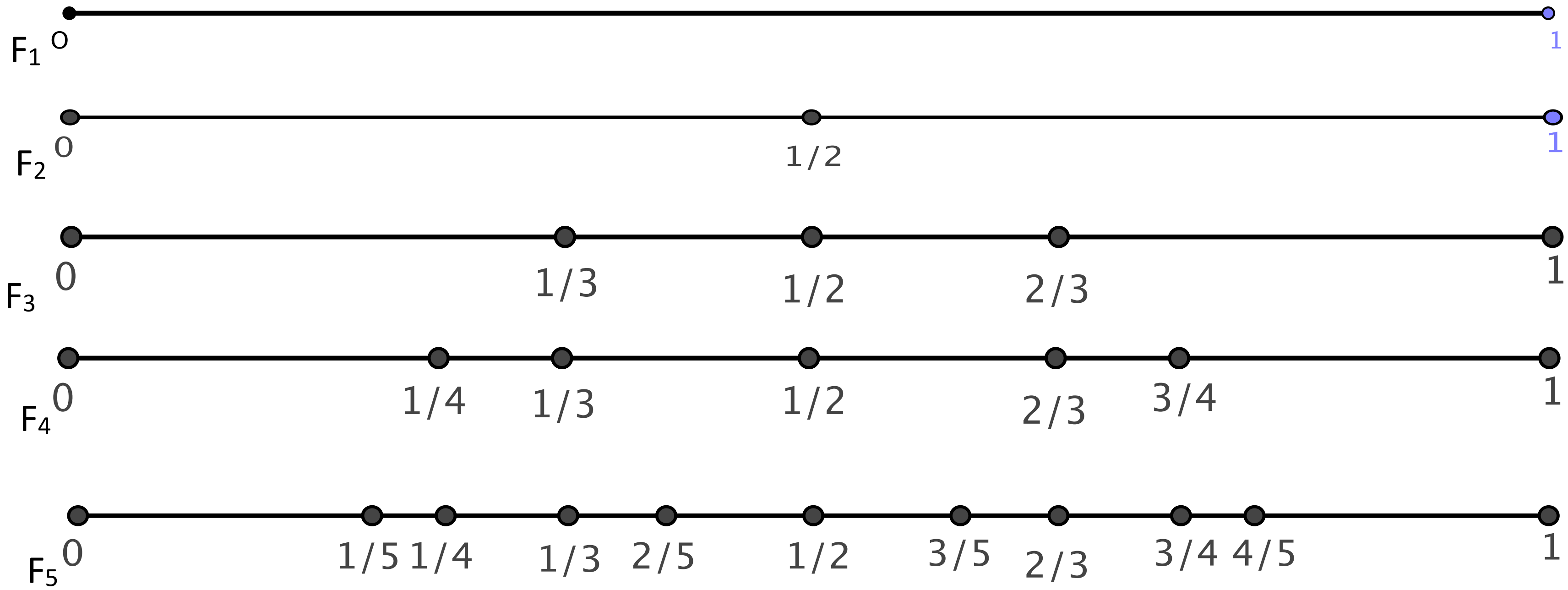
$$\frac{1}{10}, \frac{1}{9}, \frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{2}{9}, \frac{1}{4}, \frac{2}{7}, \frac{3}{10}, \frac{1}{3}, \frac{3}{8}, \frac{2}{5}, \frac{3}{7}, \frac{4}{9}, \frac{1}{2}, \frac{5}{9}, \frac{4}{7}, \frac{3}{5}, \frac{5}{8}, \frac{2}{3}, \frac{7}{10}, \frac{5}{7}, \frac{3}{4}, \frac{7}{9}, \frac{4}{5}, \frac{5}{6}, \frac{6}{7}, \frac{7}{8}, \frac{8}{9}, \frac{9}{10}$$



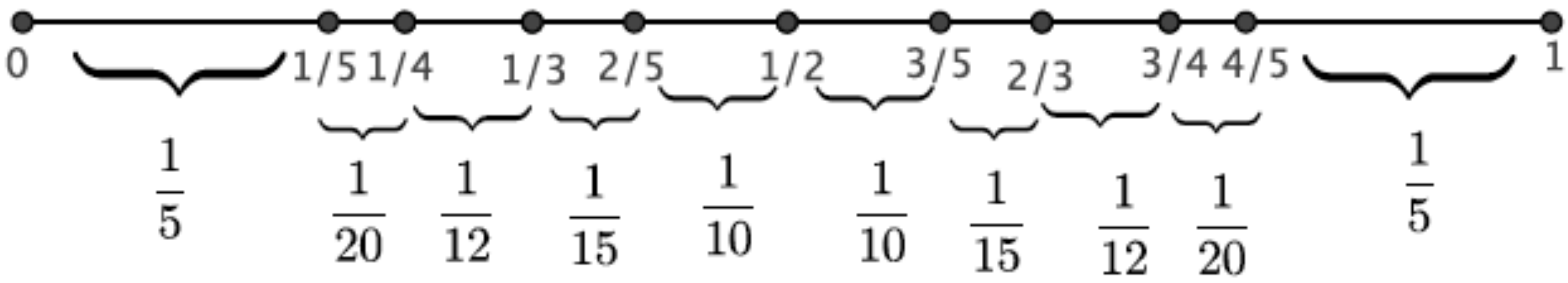
Stiamo lavorando con frazioni con denominatore <11

$$\frac{1}{10}, \frac{1}{9}, \frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{2}{9}, \frac{1}{4}, \frac{2}{7}, \frac{3}{10}, \frac{1}{3}, \frac{3}{8}, \frac{2}{5}, \frac{3}{7}, \frac{4}{9}, \frac{1}{2}, \frac{5}{9}, \frac{4}{7}, \frac{3}{5}, \frac{5}{8}, \frac{2}{3}, \frac{7}{10}, \frac{5}{7}, \frac{3}{4}, \frac{7}{9}, \frac{4}{5}, \frac{5}{6}, \frac{6}{7}, \frac{7}{8}, \frac{8}{9}, \frac{9}{10}$$

Restringiamo il campo di lavoro
Denominatore minore di 5



Frazioni a denominatore limitato

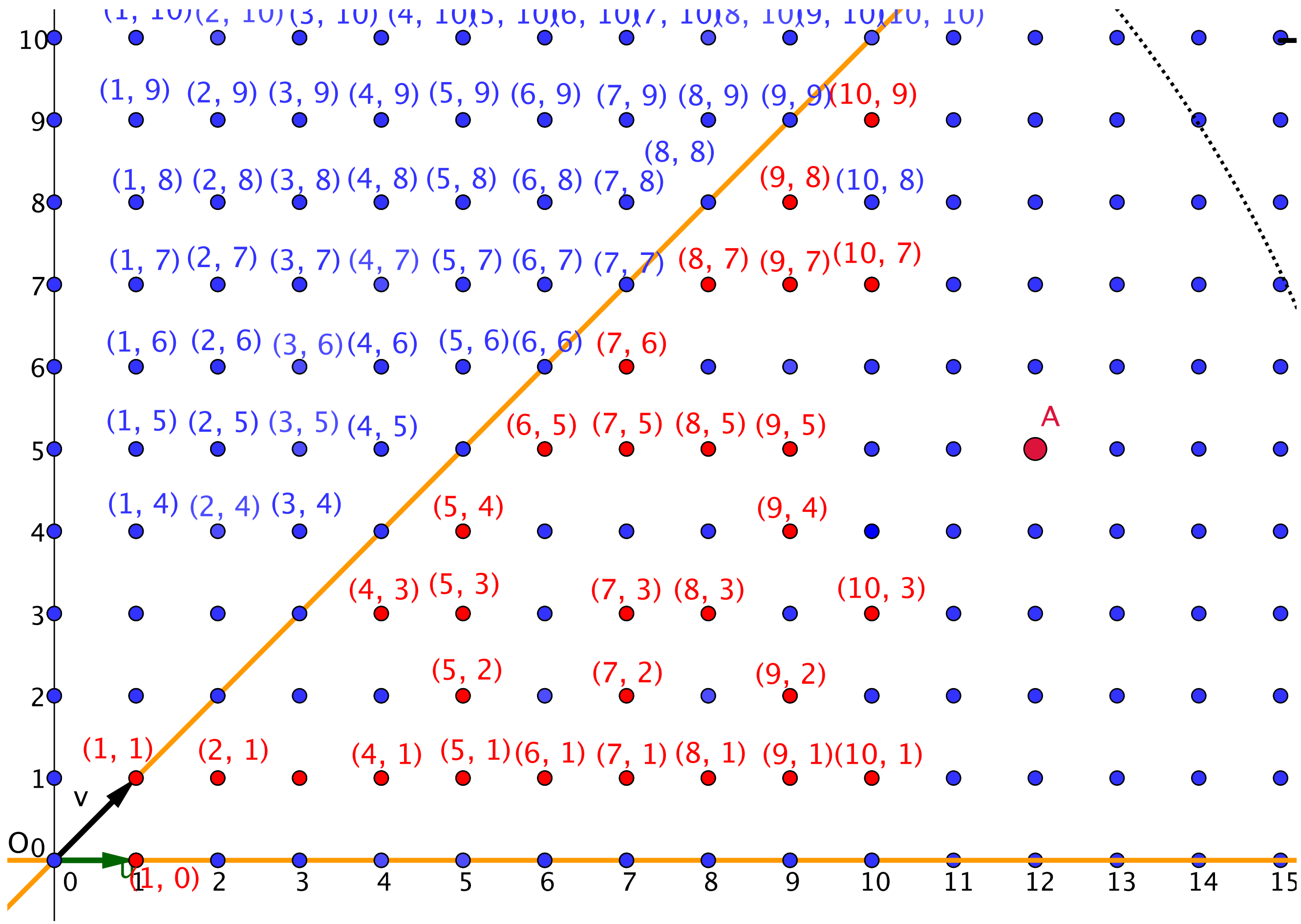


La successione di frazioni trovate è suscettibile di varie osservazioni.

Manteniamo l’attenzione sul problema dell’approssimazione tra frazioni: rappresentando le frazioni come semirette per l’origine, frazioni vicine corrispondono a semirette contigue.

Una semiretta ‘tra’ due altre semirette fornisce una frazione che approssima entrambe (considerando semirette di pendenza razionale).
Per individuare in modo algoritmico una semiretta tra due assegnate, introduciamo la nozione di parallelogramma individuato da due vettori, e ne disegniamo la diagonale.

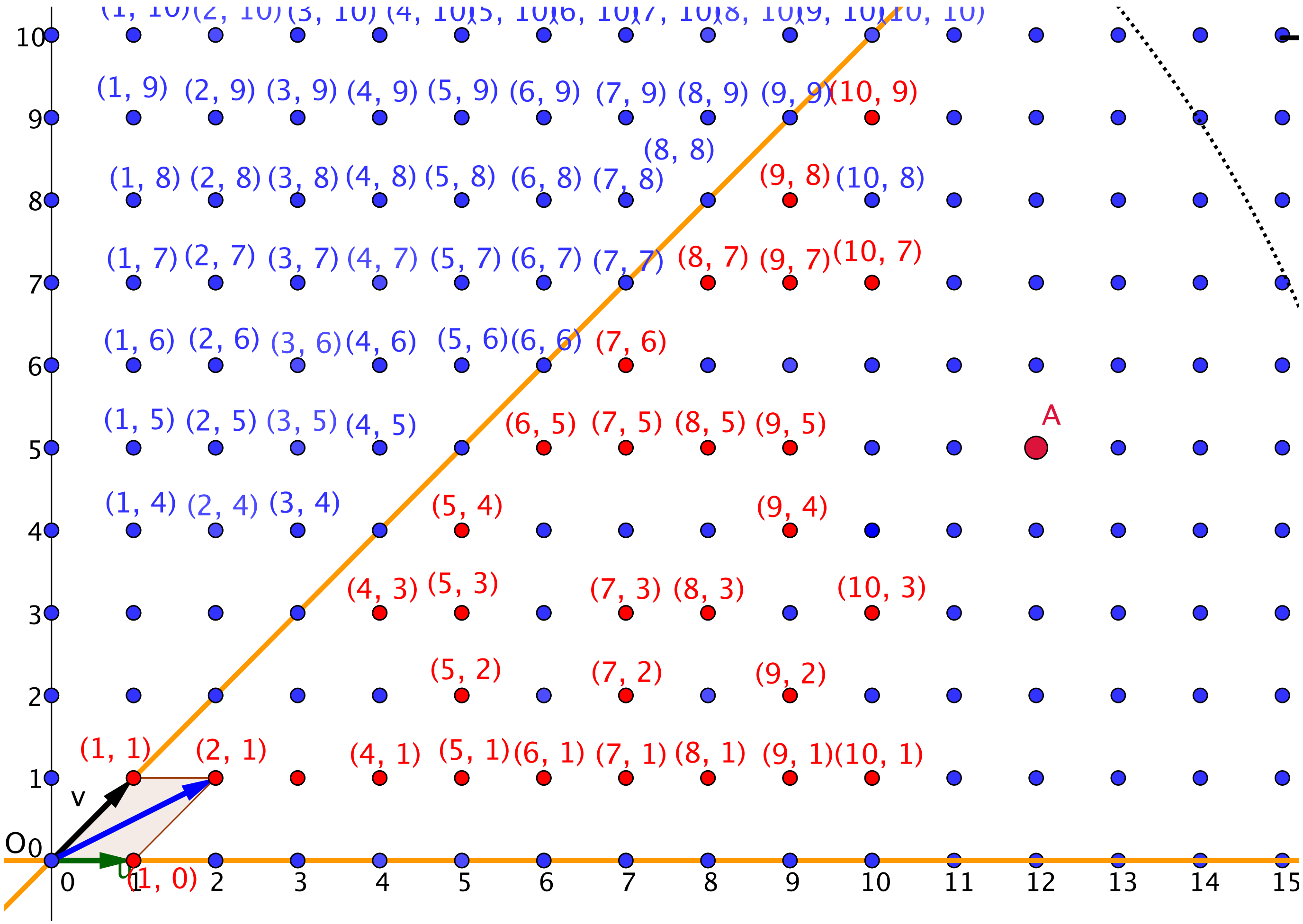
Torniamo all’approssimazione



Per semplicità, studiamo $\frac{5}{12}$, che corrisponde al punto A.

$\frac{5}{12}$ è compreso tra 0 e 1

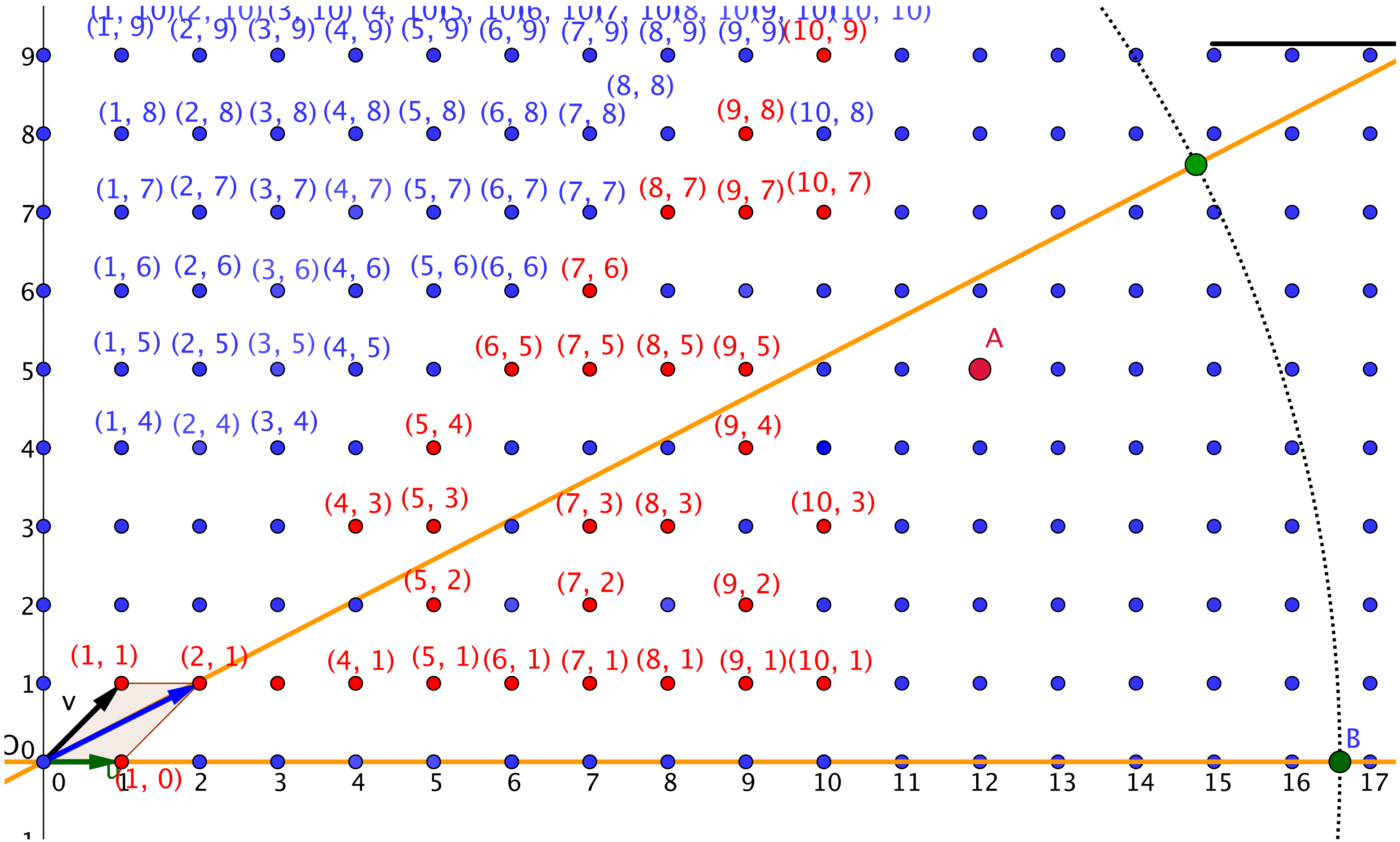
Approssimazione tramite parallelogrammi



La diagonale del parallelogramma individua una frazione compresa fra le frazioni individuate dai lati che lo generano.

Individuo la frazione $\frac{1}{2}$ compresa tra 0 e 1

Approssimazione tramite parallelogrammi

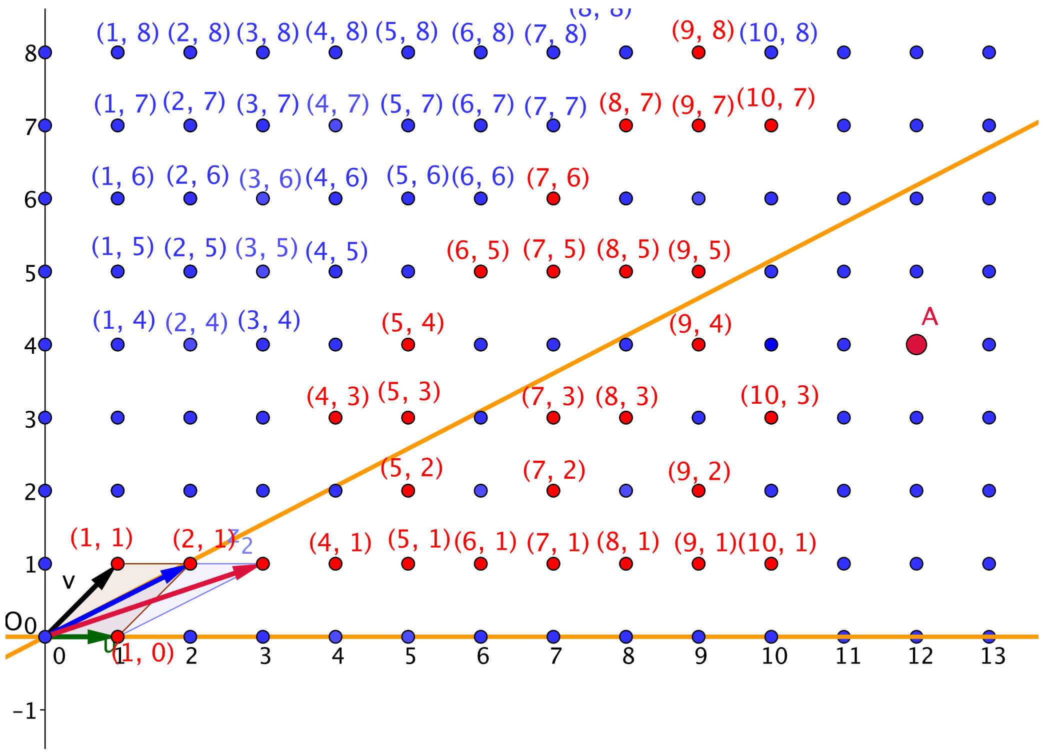


$\frac{5}{12}$ è compreso tra $\frac{1}{2}$ e 1

Costruiamo un nuovo parallelogramma e una nuova diagonale

qui il testo

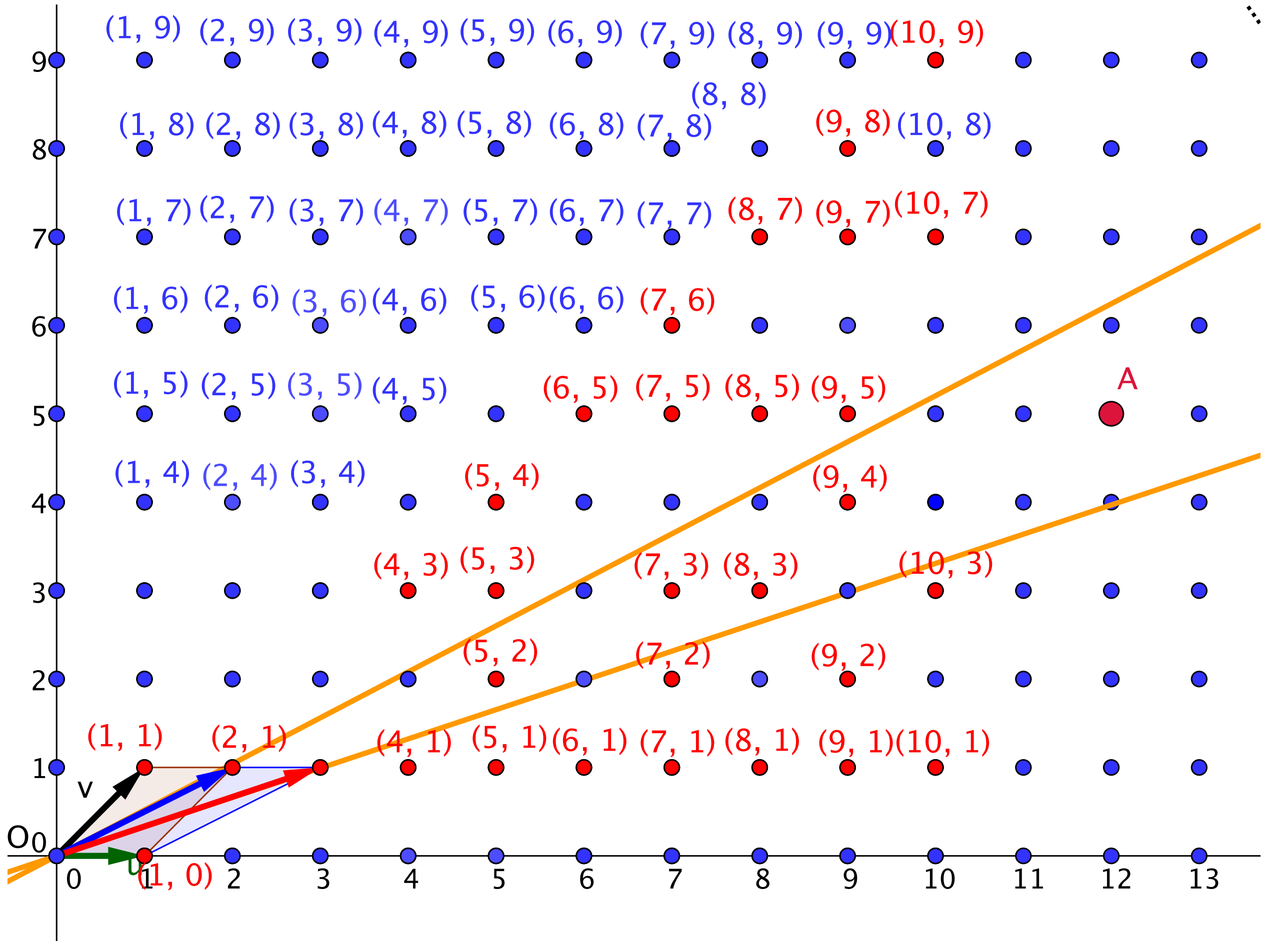
Approssimazione tramite parallelogrammi



$\frac{5}{12}$ è compreso tra 0 e $\frac{1}{2}$

Costruiamo un nuovo parallelogramma e una nuova diagonale

Approssimazione tramite parallelogrammi

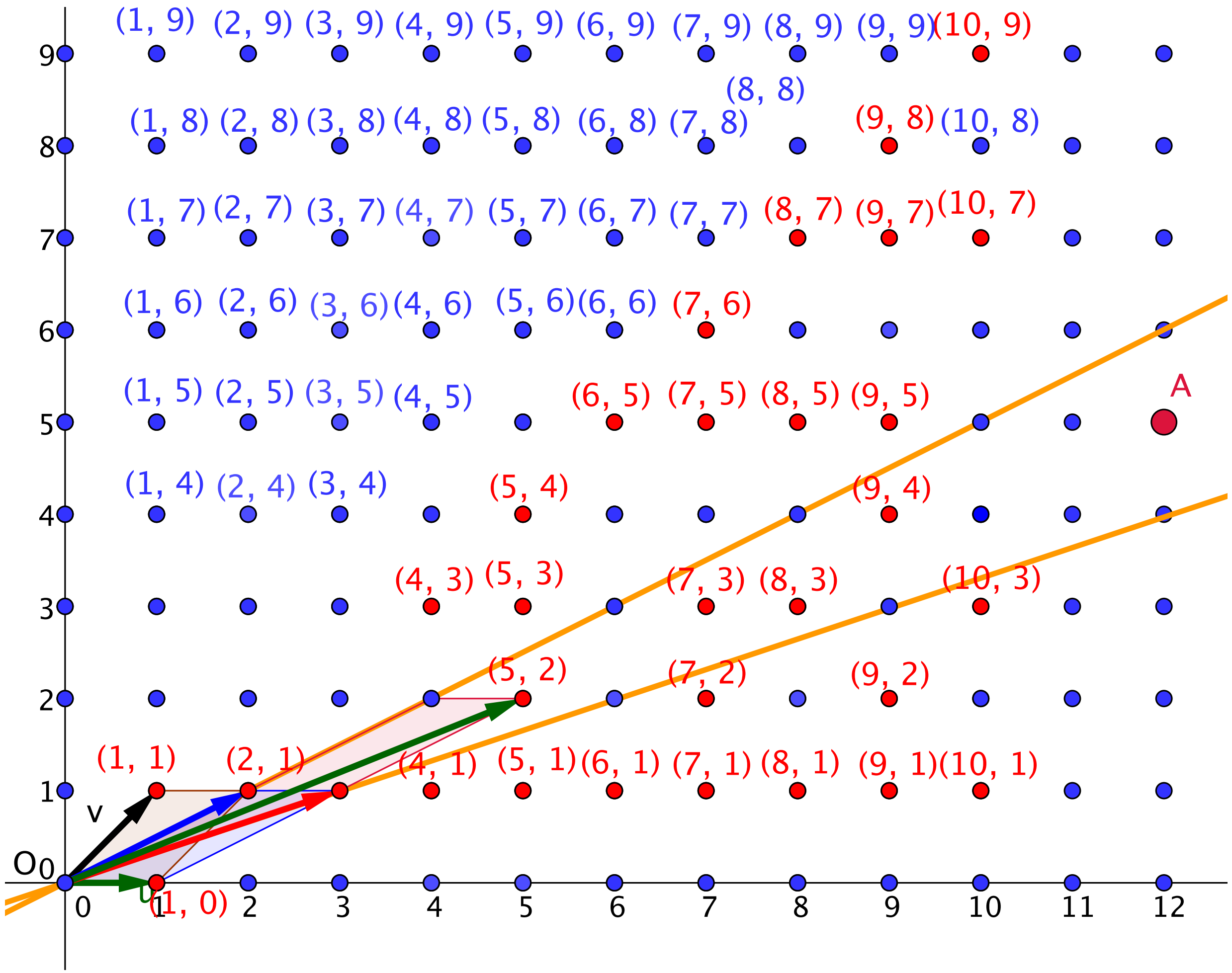


$\frac{5}{12}$ è compreso tra $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{2}$

Costruiamo un nuovo parallelogramma e una nuova diagonale

qui il testo

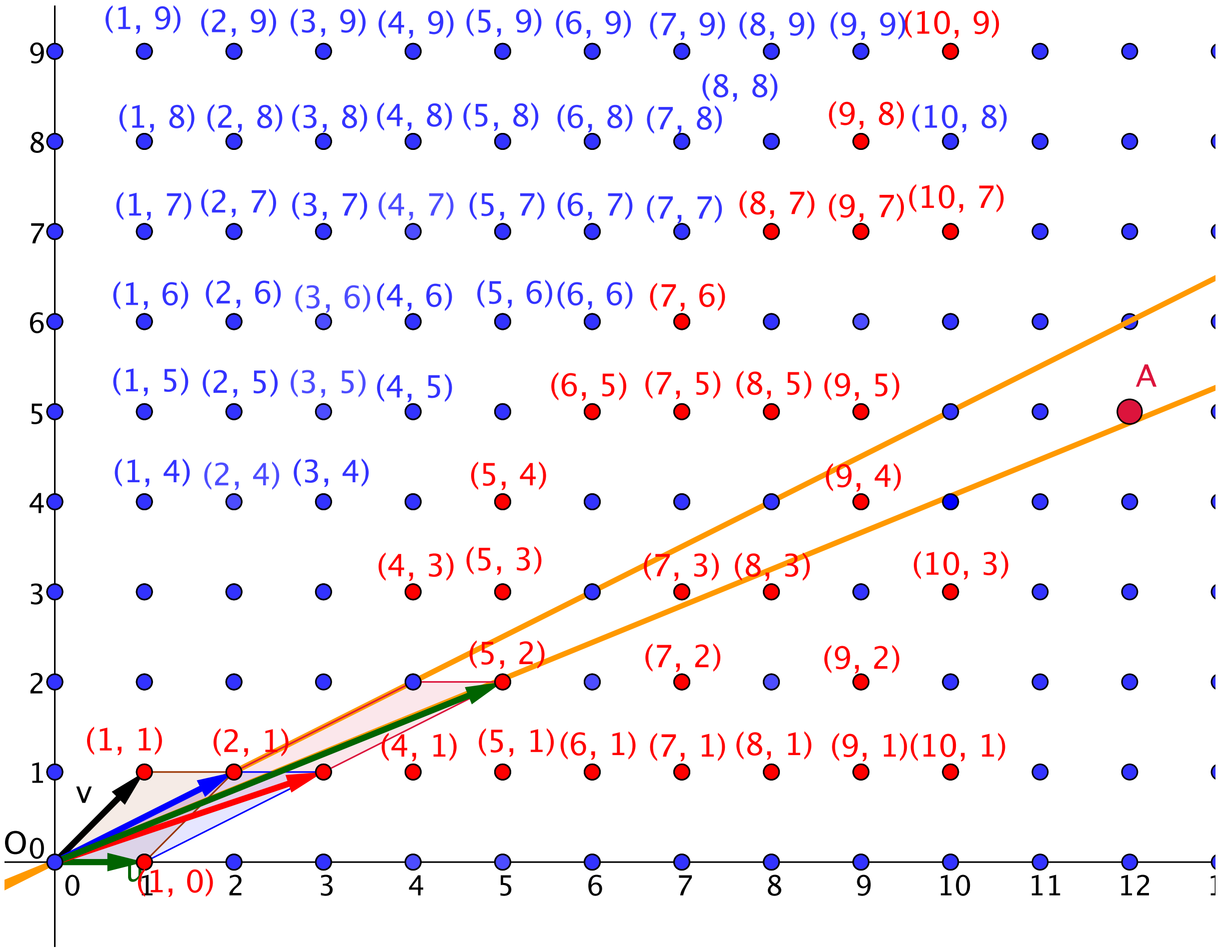
Approssimazione tramite parallelogrammi



$\frac{5}{12}$ è compreso tra $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{2}$

Costruiamo un nuovo parallelogramma e una nuova diagonale

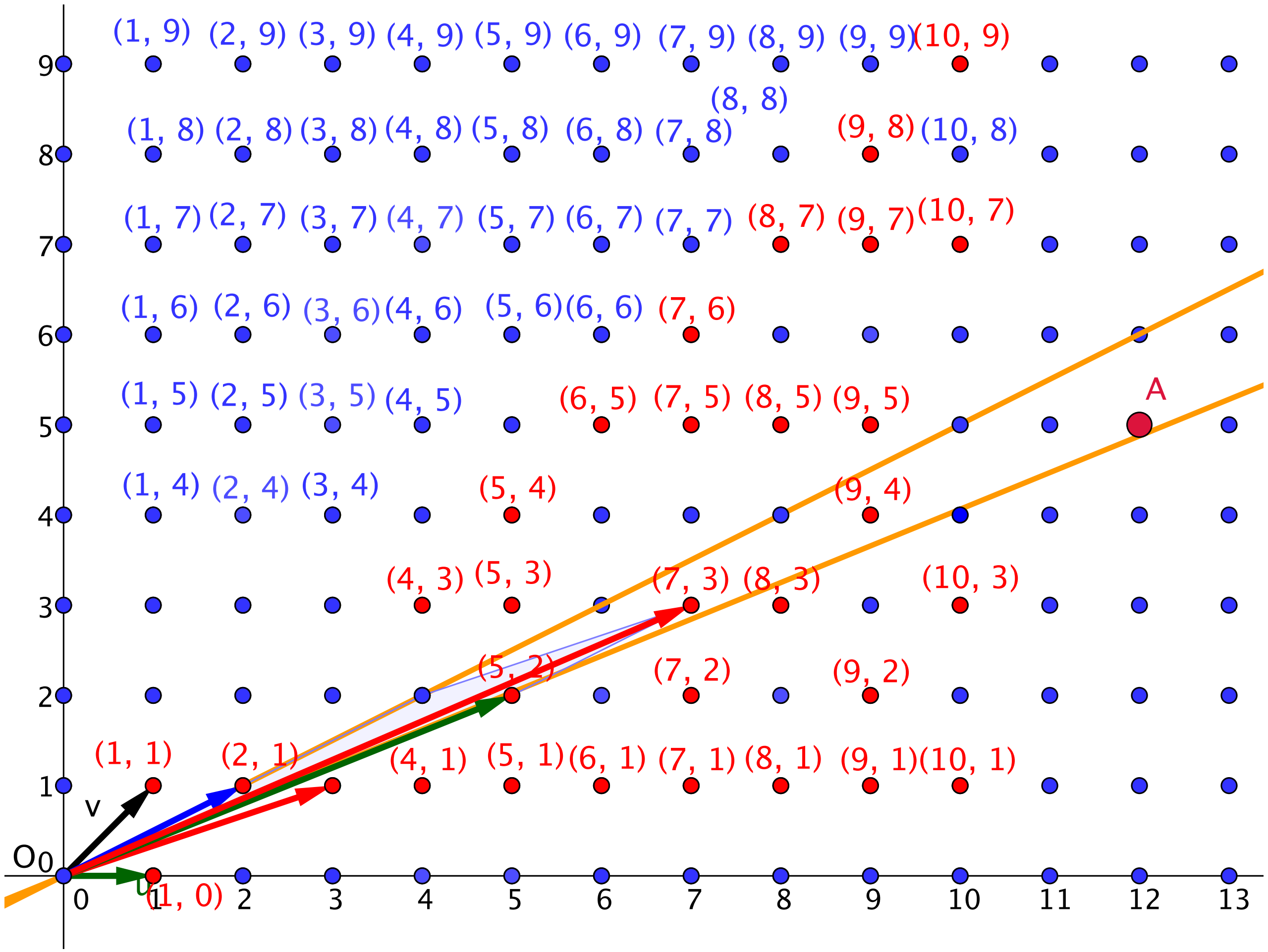
Approssimazione tramite parallelogrammi



$\frac{5}{12}$ è compreso tra $\frac{2}{5}$ e $\frac{1}{2}$

Costruiamo un nuovo parallelogramma e una nuova diagonale

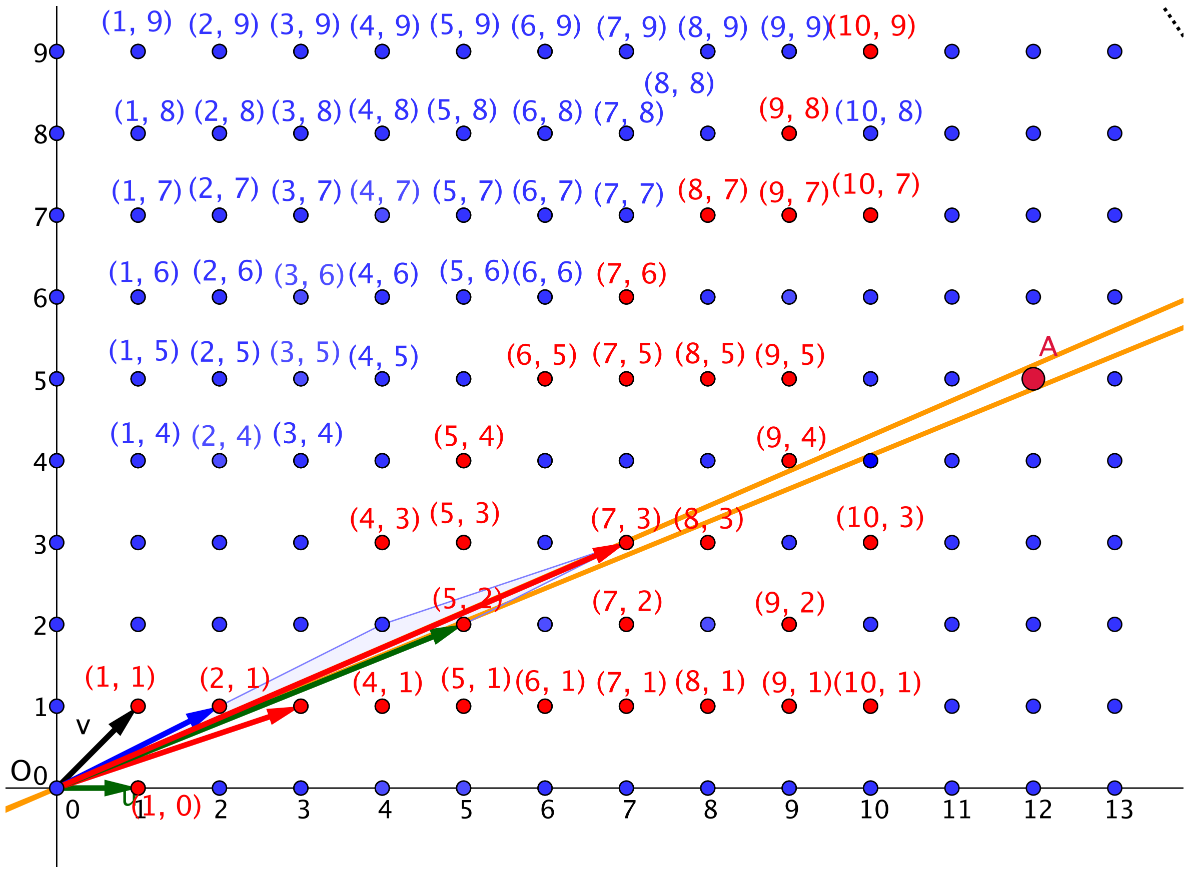
Approssimazione tramite parallelogrammi



$\frac{5}{12}$ è compreso tra $\frac{2}{5}$ e $\frac{1}{2}$

Costruiamo un nuovo parallelogramma e una nuova diagonale

Approssimazione tramite parallelogrammi



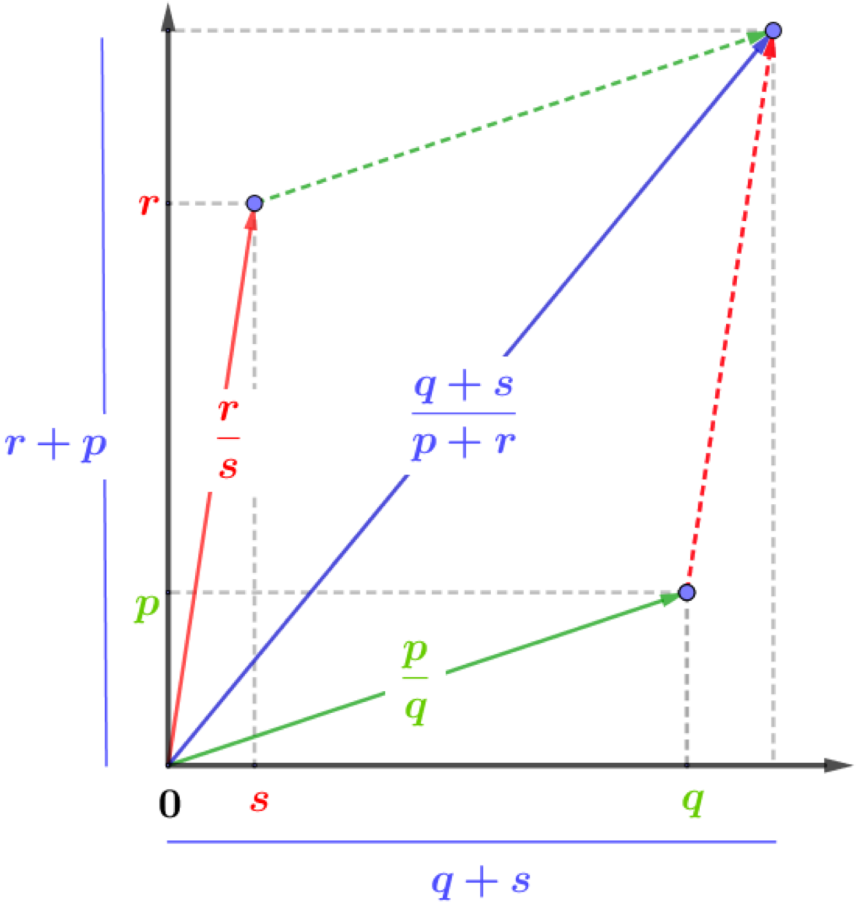
$\frac{5}{12}$ è compreso tra $\frac{2}{5}$ e $\frac{3}{7}$

Costruiamo un nuovo parallelogramma e una nuova diagonale

Troviamo $\frac{5}{12}$

Tutte le frazioni trovate "approssimano" $\frac{5}{12}$

Rivediamo algebricamente il percorso fatto



La diagonale tra le frazioni

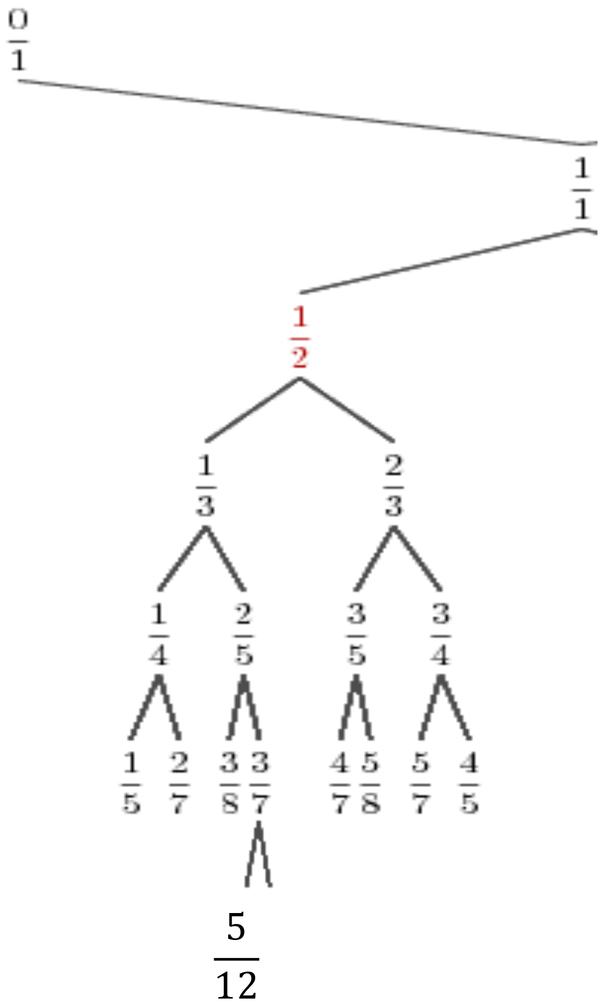
$$\frac{p}{q} \quad e \quad \frac{r}{s}$$

è

$$\frac{p+r}{q+s}$$

ed è sempre tra loro compresa

La sequenza diventa

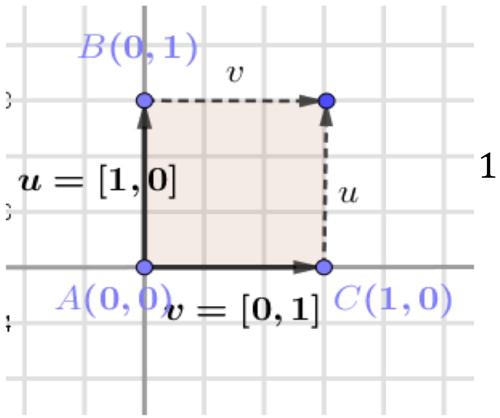


Percorso per ottenere $\frac{5}{12}$

Tutte le frazioni trovate sono comprese tra 0 e 1

Attività collegata
Calcolo dell'area del parallelogramma formato da due vettori

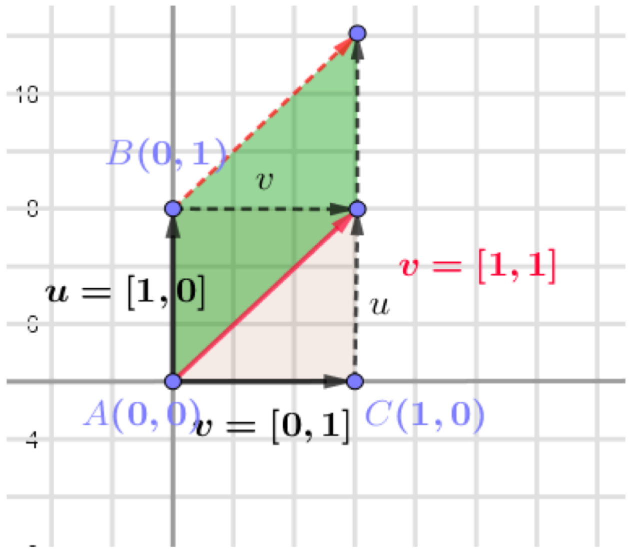
Partiamo dai due vettori u(1,0) e v(0,1).

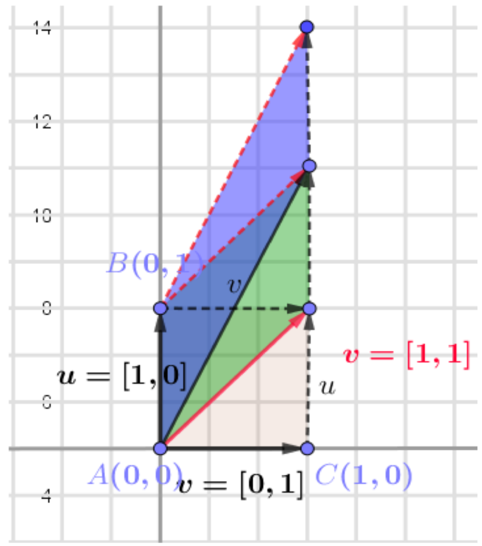


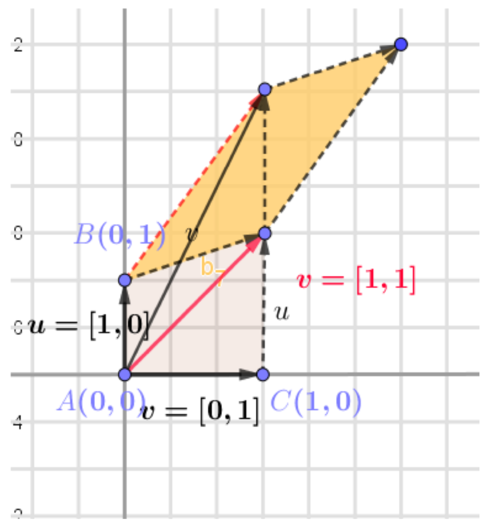
Essi individuano un quadrato di area 1.

Hanno tutti la stessa area

Iniziamo poi a fare le somme dei vettori e a costruire nuovi parallelogrammi.







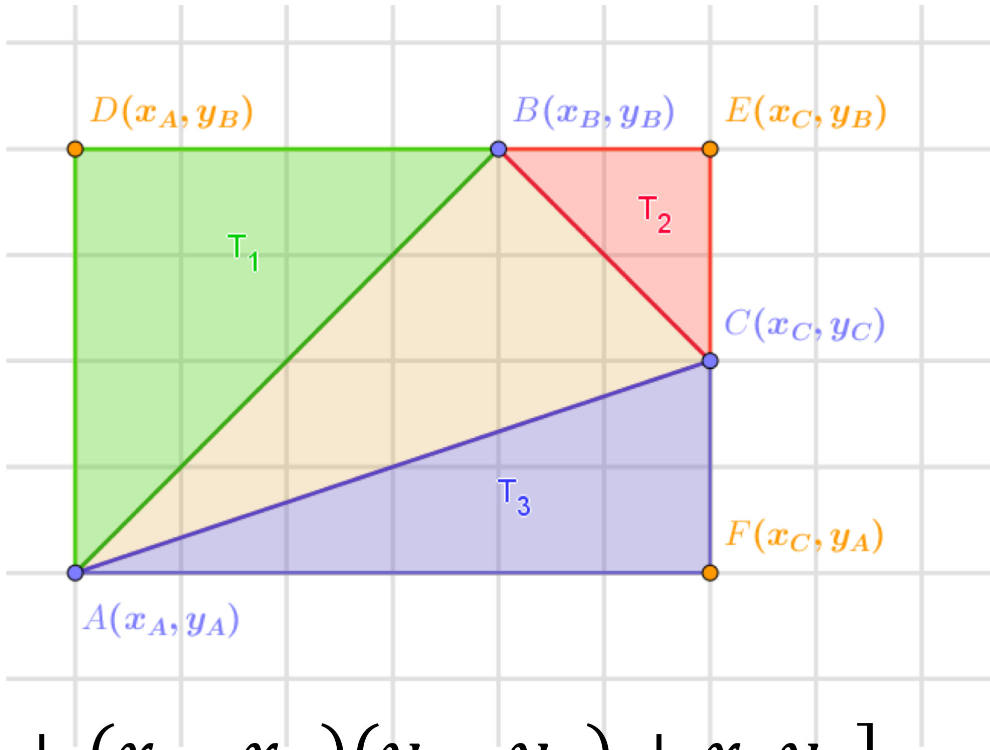
Calcolo dell'area del triangolo tramite le coordinate dei vertici

$$A_{T_1} = \frac{1}{2} x_B y_B$$

$$A_{T_2} = \frac{1}{2} (x_C - x_B)(y_B - y_C)$$

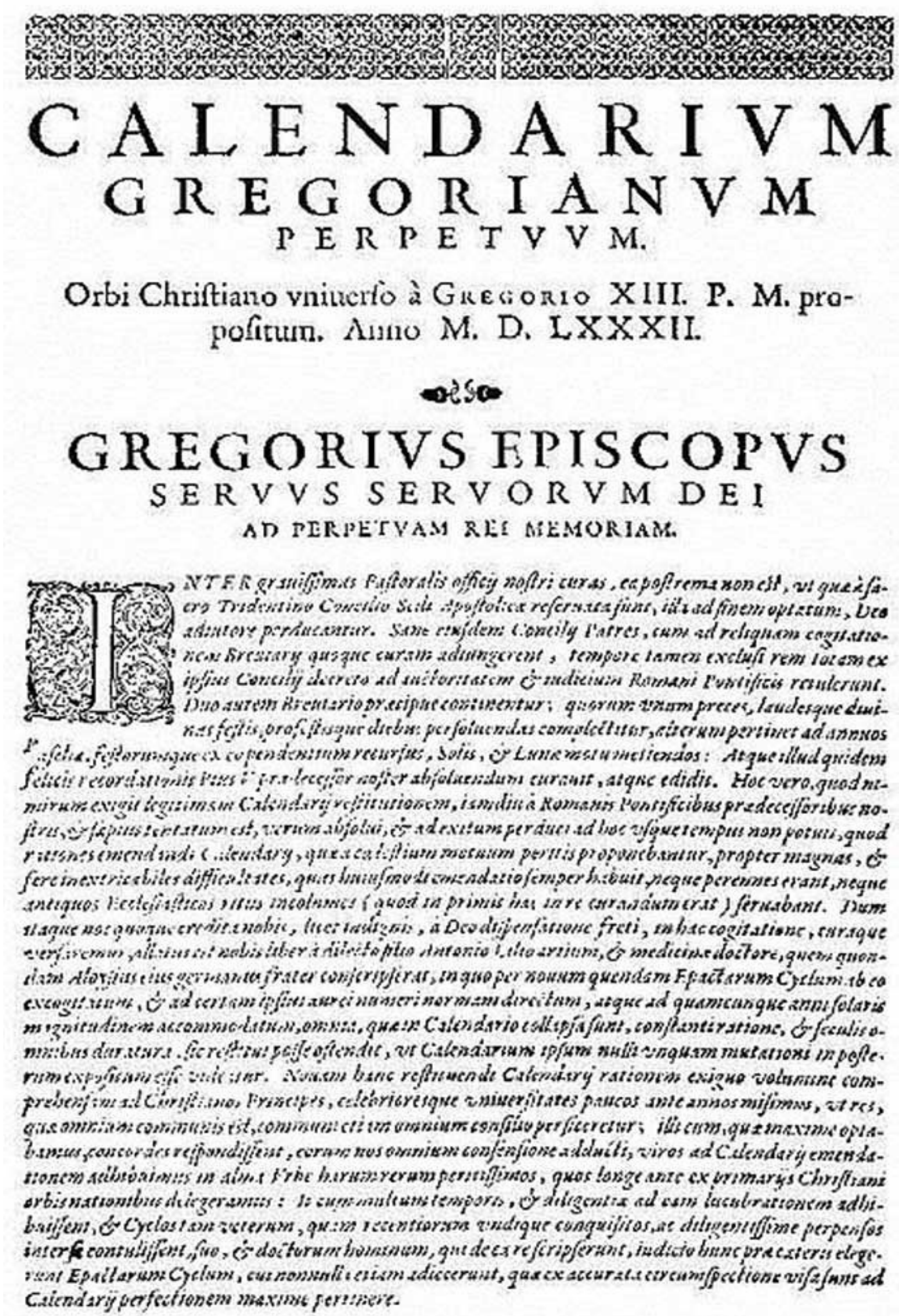
$$A_{T_3} = \frac{1}{2} x_C y_C$$

$$A_{ADEF} = x_C y_B$$



$$A_{triangolo} = x_C y_B - \frac{1}{2} [x_B y_B + (x_C - x_B)(y_B - y_C) + x_C y_C]$$
$$= \frac{1}{2} [x_C y_B - x_B y_C]$$

Qualche riferimento per una attività interdisciplinare:



CALENDARIVM
GREGORIANVM
PERPETVVM.

Orbi Christiano vniuerso à GREGORIO XIII. P. M. propositum. Anno M. D. LXXXII.

GREGORIVS EPISCOPVS
SERVVS SERVORVM DEI
AD PERPETVAM REI MEMORIAM.

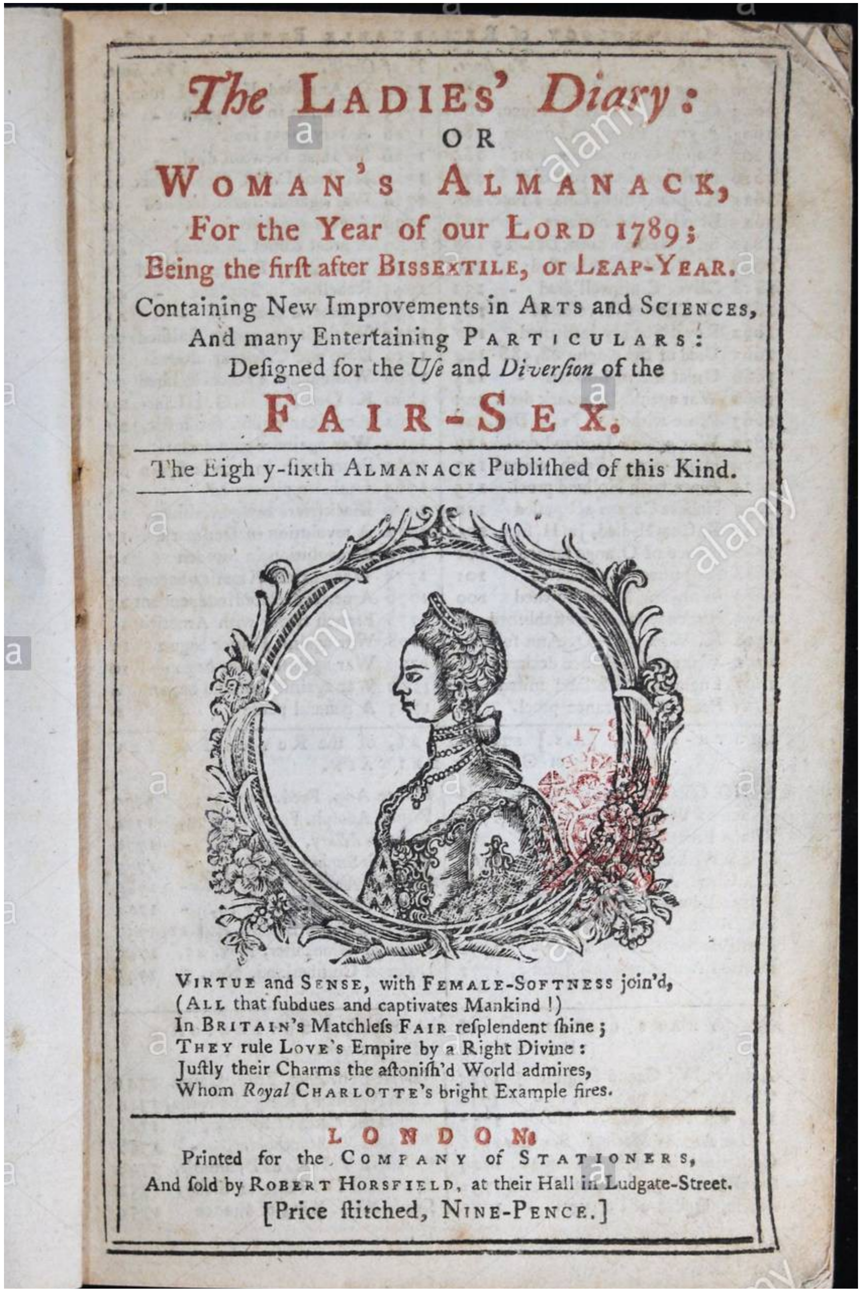
INTER grauissimas Pastoralis officij nostri curas, ea postrema non est, vt quæ à sacro Tridentino Concilio Sedi Apostolicæ reseruata sunt, illa ad finem optatum, Deo adiutore perducantur. Sane eiusdem Concilij Patres, cum ad reliquam cogitationem Breuiarij quoque curam adiungerent, tempore tamen exclusi rem totam ex ipsius Concilij decreto ad auctoritatem & iudicium Romani Pontificis retulerunt. Duo autem Breuiario præcipue continentur; quorum vnum preces, laudesque diuinas festis, profestisque diebus persoluendas complectitur, alterum pertinet ad annuos Paschæ, festorumque ex eo pendentium recursus, Solis, & Lunæ motu metiendos: Atque illud quidem felicis recordationis Pius V. prædecessor noster absoluendum curauit, atque edidit. Hoc vero, quod nimirum exigit legitimam Calendarij restitutionem, iamdiu à Romanis Pontificibus prædecessoribus nostris, & sæpius tentatum est, verum absolui, & ad exitum perduci ad hoc vsque tempus non potuit, quod rationes emendandi Calendarij, quæ a cælestium motuum peritis proponebantur, propter magnas, & fere inextricabiles difficultates, quas huiusmodi emendatio semper habuit, neque perennes erant, neque antiquos Ecclesiasticos ritus incolumes (quod in primis hac in re curandum erat) seruabant. Dum itaque nos quoque credita nobis, licet indignis, à Deo dispensatione freti, in hac cogitatione, curaque versaremur, allatus est nobis liber à dilecto filio Antonio Lilio artium, & medicinæ doctore, quem quondam Aloysius eius germanus frater conscripserat, in quo per nouum quendam Epactarum Cyclum ab eo excogitatum, & ad certam ipsius aurei numeri normam directum, atque ad quamcunque anni solaris magnitudinem accommodatum, omnia, quæ in Calendario collapsa sunt, constanti ratione, & sæculis omnibus duratura, sic restitui posse ostendit, vt Calendarium ipsum nulli vnquam mutationi in posterum expositum esse videatur. Nouam hanc restituendi Calendarij rationem exiguo volumine comprehensam ad Christianos Principes, celebrioresque vniuersitates paucos ante annos misimus, vt res, quæ omnium communis est, communi etiam omnium consilio perficeretur; illi cum, quæ maxime optabamus, concordes respondissent, eorum nos omnium consensione adducti, viros ad Calendarij emendationem adhibuimus in alma Vrbe harum rerum peritissimos, quos longe ante ex primarijs Christiani orbis nationibus delegeramus: Ii cum multum temporis, & diligentiæ ad eam lucubrationem adhibuissent, & Cyclos tam veterum, quam recentiorum vndique conquisitos, ac diligentissime perpensos inter se contulissent, suo, & doctorum hominum, qui de ea re scripserunt, iudicio hunc præ ceteris elegerunt Epactarum Cyclum, cui nonnulla etiam adiecerunt, quæ ex accurata circumspectione visa sunt ad Calendarij perfectionem maxime pertinere.

2. 1582
Introduzione del Calendario Gregoriano:

Il calendario stabilisce la **durata dell'anno solare:**

365 giorni
5 ore
49 minuti
16 secondi

Suddivide l'anno in 12 mesi di durata variabile tra i 28 e i 31 giorni.
Mantiene l'anno bisestile ogni 4 anni, come previsto nel calendario giuliano
Ma lo elimina per gli anni multipli di 400.



The LADIES' Diary:
OR
WOMAN'S ALMANACK,
For the Year of our LORD 1789;
Being the firft after BISSEXTILE, or LEAP-YEAR.
Containing New Improvements in ARTS and SCIENCES,
And many Entertaining PARTICULARS:
Defigned for the Ufe and Diverfion of the
FAIR-SEX.

The Eigh y-fixth ALMANACK Publifhed of this Kind.

VIRTUE and SENSE, with FEMALE-SOFTNESS join'd,
(ALL that fubdues and captivates Mankind!)
In BRITAIN'S Matchlefs FAIR refplendent fhine;
THEY rule LOVE'S Empire by a Right Divine:
Juftly their Charms the aftonifh'd World admires,
Whom *Royal* CHARLOTTE'S bright Example fires.

LONDON:
Printed for the COMPANY of STATIONERS,
And fold by ROBERT HORSFIELD, at their Hall in Ludgate-Street.
[Price ftitched, NINE-PENCE.]

3. 1747

Pubblicazione del Seguente problema:

"Quante sono le **frazioni** ridotte ai minimi termini comprese tra 0 e 1 con denominatore minore di 100?"

4. 1766-1826
John Farey

John Farey studia
alcune particolari successioni
denominate poi “le **sequenze di Farey**”
e le proprietà di una particolare operazione
di composizione
tra gli elementi di queste successioni

$$F_n = \left\{ 0\,;\, \frac{1}{1}\,;\, \frac{1}{2}\,;\, \frac{1}{3}\,;\, \frac{2}{3}\,;\, \frac{1}{4}\,;\, \frac{3}{4}\,;\, \ldots.\,;\, \frac{n-1}{n}\,;\, \frac{1}{1} \right\}$$

5. 1941

Viene prodotto in serie
Il primo cronografo perpetuo da polso

La Patek-Philippe mette in produzione il primo cronografo perpetuo da polso denominato **1526**
L'orologio con molte complicazioni tiene conto della **data**
(giorno, numero del giorno,mese),
delle ore, minuti e secondi
e mostra le **fasi lunari**.

Il meccanismo è lo stesso del cronografo a ciondolo da donna del 1848.
mentre il primo cronografo retrogrado perpetuo è Stato costruito nel 1925.

5. 1941

Viene prodotto in serie
Il primo cronografo perpetuo
da polso

La Patek-Philippe mette in produzione il primo cronografo perpetuo da polso denominato 1526
L'orologio con molte complicazioni tiene conto della **data**
(giorno, numero del giorno,mese),
delle ore, minuti e secondi
e mostra le **fasi lunari**.

Il meccanismo è lo stesso del cronografo a ciondolo da donna del 1848

1. 1410-1490

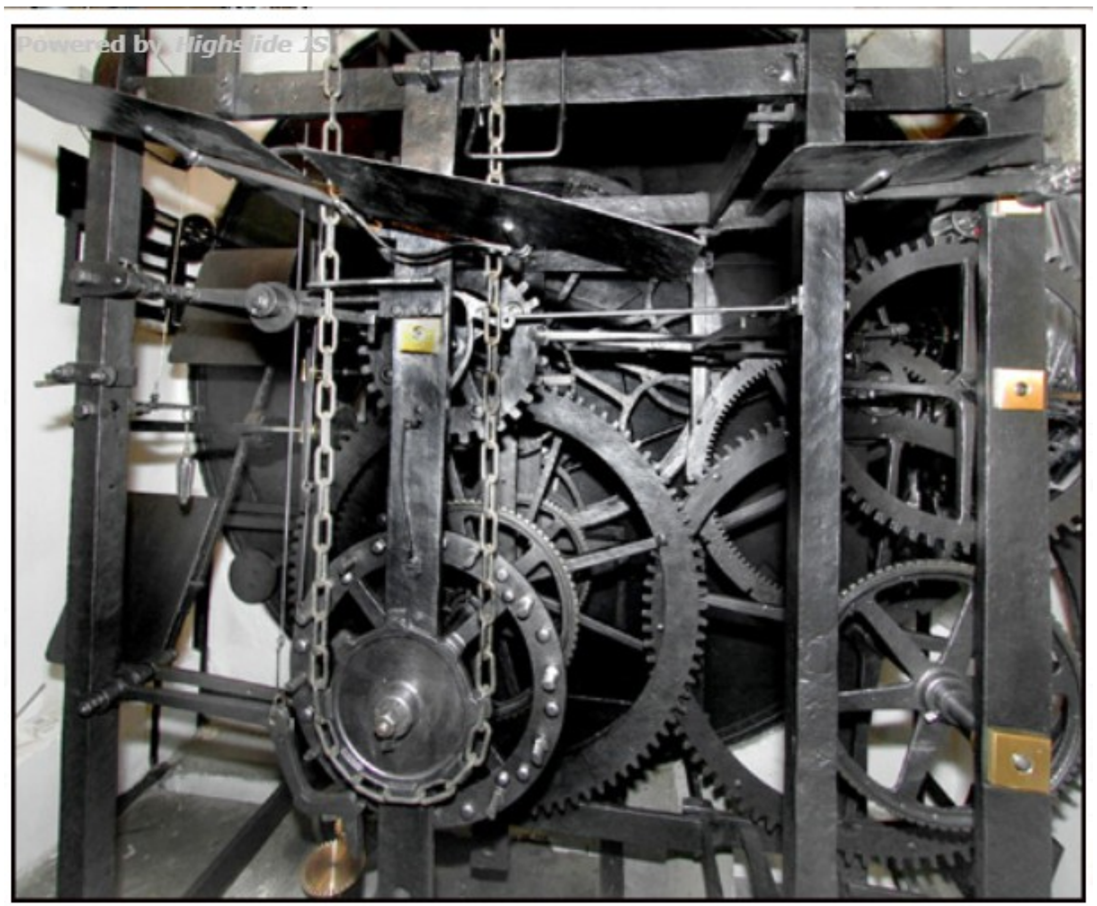
Viene costruito l'orologio Astronomico di Praga

L'orologio si trova sulla Torre del Municipio di Praga ed è stato arricchito del quadrante del calendario nel 1490

Durante l'arco delle ventiquattr'ore il meccanismo sposta il simbolo del Sole nella zona blu (giorno), nella zona nera (notte) o in quelle rosse (fasi di alba e tramonto).
L'anello zodiacale è il quadrante astronomico.
Una sfera metà argentata e metà scura indica le varie fasi lunari.

1. 1410-1490

Viene costruito l'orologio Astronomico di Praga



L'orologio si trova sulla Torre del Municipio di Praga ed è stato arricchito del quadrante del calendario nel 1490

Durante l'arco delle ventiquattr'ore il meccanismo sposta il simbolo del Sole nella zona blu (giorno), nella zona nera (notte) o in quelle rosse (fasi di alba e tramonto).
L'anello zodiacale è il quadrante astronomico.
Una sfera metà argentata e metà scura indica le varie fasi lunari.

Treno di ingranaggi
Per le fasi lunari utilizzato dal cronografo 1526

Metodo dei medianti pesati

Approssimazioni razionali del numero 29,5306