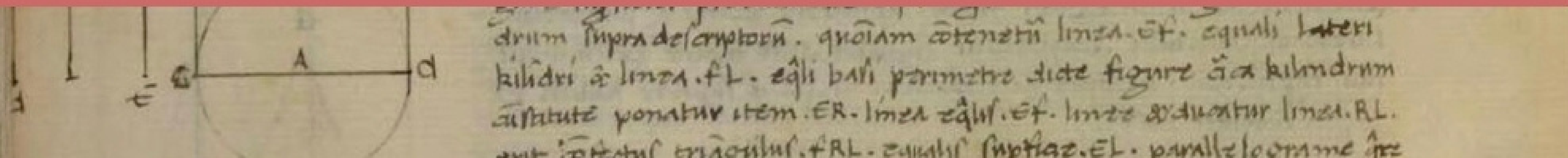


Workshop Matematica e Latino nella Scuola secondaria di secondo grado II edizione - Roma, 4-5 aprile 2025 Sapienza Università di Roma



CERTAMEN MATHEMATICUM

PROF. ANDREA BASINI (LICEO VIRGILIO)

PROF.SSA SILVIA BORGOGNONI (LICEO PASTEUR)

CERTAMEN MATHEMATICUM

- QUID?
- QUANDO? QUO LOCO?
- QUA DE CAUSA?
- QUO MODO?
- QUIS?



QUID?

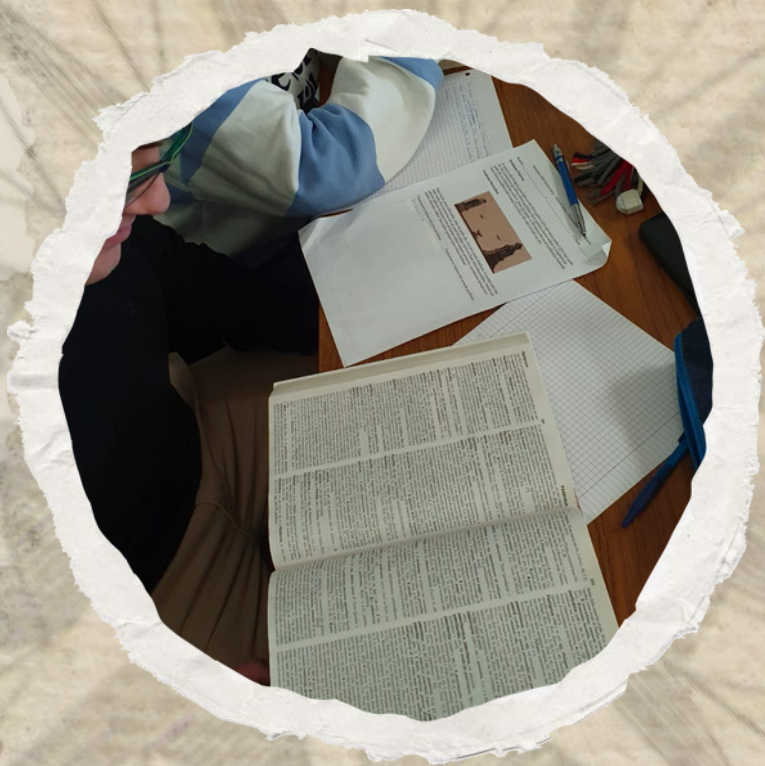
- un *certamen* di traduzione e svolgimento di problemi di matematica
- tempo assegnato (traduzione in italiano e svolgimento) di 60' – 90'
- utilizzo di vocabolario e calcolatrice
- coppie di studenti divisi per anno di corso



QUANDO? QUO LOCO?



- I certamina si svolgono in occasione della Settimana della Scienza del Liceo Pasteur (dicembre 2021, gennaio 2023, febbraio 2024 e 2025), attività dedicata ad approfondimenti, anche interdisciplinari, esperienze laboratoriali e gare
- I ragazzi e le ragazze lavorano nei locali e nei laboratori del Liceo



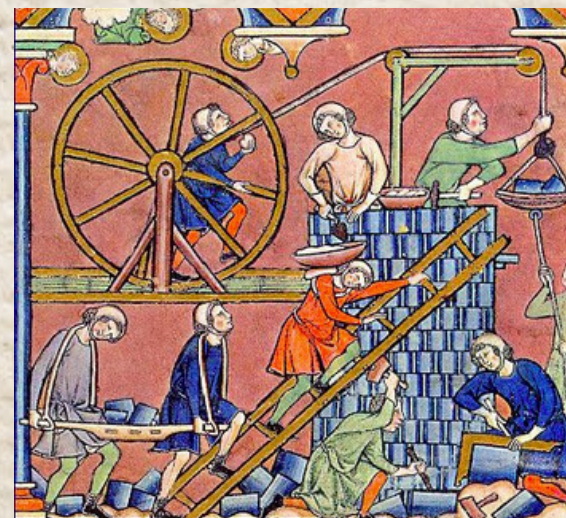
QUA DE CAUSA?

- Offrire un approccio interdisciplinare ed un contatto con il Latino scientifico in maniera stimolante
- Curare le eccellenze, lavorare per problemi
- Affrontare in dimensione diacronica lo studio delle materie scientifiche, spunto non frequente nella centrale nella didattica tradizionale, come d'altronde lo studio del Latino postclassico (la cui vicinanza all'Italiano potrebbe anche essere ottimo strumento di "ingresso")
- Favorire la riflessione metadidattica sullo studio della Matematica e della Fisica



QUOMODO?

- Individuare i problemi da presentare agli studenti, con riferimento alle competenze maturate dagli studenti, a seconda dell'anno di corso
- Adattare il testo latino alle convenzioni ortografiche ed intervenire, dove opportuno, su lessico e sintassi
- Per Matematica e Fisica preparare eventuali integrazioni moderne al testo originale o apportare modifiche per semplificare, chiarire ed eliminare ambiguità



VOLUMINA

- I problemi sono stati tratti dal Liber Abaci di Fibonacci, a partire dalla raccolta curata da Nando Geronimi (Bruno Mondadori 2006). Il testo latino di partenza è stato tratto dall'edizione di Baldassare Boncompagni del 1867
- I testi di Alcuino sono stati tratti dalla raccolta di Raffaella Franci (ETS 2016), che presenta anche il testo originale
- Il testo del Sidereus Nuncius di Galileo è disponibile sul sito thelatinlibrary.com
- Per i Principia Mathematica di Isaac Newton è stata usata la terza edizione (1725)

Giochi matematici del medioevo

I "conigli di Fibonacci" e altri rompicapi
liberamente tratti dal *Liber Abaci*
a cura di Nando Geronimi
Prefazione di Pietro Nastasi

Giochi matematici alla corte di Carlomagno

*Problemi per rendere acuta
la mente dei giovani*

a cura di Raffaella Franci

PATRITIO FLORENTINO
Patachini Gymnasij Publico Mathematico
PERSPICILLI
Operae se reperti beneficio sunt observata in
NUMERIS, LACTEO CIRCVLO, STELLIS NEBULOSIS,
APPRIME VERÒ IN
QVATVOR PLANETIS
CIRCA IOVIS Stellam disparibus intervalis, acque periodis, celesti-
tate mirabili circumvolutus; quos, nemini in hanc usque
diem cogituros, nouissime Author depre-
hendit primus; atque

MEDICEA SIDERA
VNVCVPANDOS DECREVIT.

PRINCIPIA
MATHEMATICA.

Autore J. S. NEWTON, Trin. Coll. Cantab. Soc. Mathematicos
Professore Lucasiano, & Societatis Regalis Sodali.

IMPRIMATUR.
S. P E P Y S, Reg. Soc. P R E S E S.
Julii 5. 1686.

PERICULORUM EXEMPLA

tate odio. Sed
elementum
id aliquet
fermen-
is cras
diam
sel-
um



FIBONACCI / GREGES SECUNDI

TRADUCI IN ITALIANO IL TESTO DEL SEGUENTE PROBLEMA:

QUĪDAM VIR MISIT FĪLIUM SUUM IN ALEXANDRIĀM, DEDIT EĪ NUMMŌS 180 ET IUSSIT EUM EMERE PIPER ATQUE GRĀNUM. UNUM CANTĀRE* PIPERIS CŌNSTĀT NUMMĪS 50 ET UNUM CANTĀRE GRĀNĪ CŌNSTĀT NUMMĪS 30. IS TOTOS 180 NUMMOS EXPENDIT: CANTARIA PIPERIS QUAE FĪLIUS EMIT SUNT $\frac{2}{9} + \frac{3}{7}$ CANTARIUM GRĀNĪ. QUANTUM PIPERIS EMIT ILLE ET QUANTUM GRĀNĪ?

* CANTARE (= UNA CANTARIA) ERA UN'UNITÀ DI PESO MEDIEVALE; SI DECLINA CANTARE, CANTARIS (COME MARE, MARIS)

SVOLGI IL PROBLEMA ED ESPRIMI IL RISULTATO IN CANTARIE; ILLUSTRÀ (IN FORMULE O A PAROLE) IL PROCEDIMENTO CHE HAI SEGUITO.



problema
con sistema
lineare

ACCOMODATIONES LATINAE

Quidam misit filium suum in Alexandriam; deditque ei bizantios 100, precipiens ut emeret ex eis piper atque berzi. Cantare quidem piperis pro bizantiis 50 et cantare berzi pro bizantiis 30; et pondus quod ponderat piper esset $\frac{2}{9}$ $\frac{3}{7}$ ponderis berzi. Queritur quot emit de pipere et quantum de berzi.

Quīdam **vir** misit fīlium suum **in Alexandriā**, dedit eī **nummōs** 180 et **iussit** eum emere piper atque **grānum**. Unum cantāre* piperis cōnstābat nummīs 50 et unum cantāre grānī cōnstābat nummīs 30. Is totos 180 nummos expendit: cantaria piperis quae fīlius emit erant $\frac{2}{9} + \frac{3}{7}$ cantarium grānī. **Quantum piperis** emit ille et **quantum grānī**?

ALCUINO / GREGES SECUNDI

TRADUCI IN ITALIANO IL TESTO DEL SEGUENTE PROBLEMA:

IN CULĪNĀ EST CŪPA. HAEC CŪPA POTEST C METRĒTĀS VĪNĪ CONTINĒRE ET III FISTULĀS HABET, PER QUAS VINUM IN CUPAM POTEST FUNDI. COCUS VULT CŪPAM VĪNĪ COMPLĒRE. TERTIA ET SEXTA PARS VĪNĪ FLUIT PER ŪNAM FISTULAM, PER ALTERAM TERTIA PARS VĪNĪ, PER TERTIAM FISTULAM SŌLUM SEXTA PARS VĪNĪ FLUIT. QUOT SEXTĀRIĪ VĪNĪ FLUUNT PER QUAMQUE FISTULAM?

ŪNA METRĒTA = LXXII SEXTĀRIĪ

IN VĪLLĀ EST CELLA VĪNĀRIA, QUAE IN LOGITUDINEM PEDES C ET IN LĀTITUDINEM PEDES LXIV HABET. COCUS DEBET ILLĪC PŌNERE MULTĀS CŪPĀS, QUIA CELLA FRIGIDA EST ET BENE VINUM SERVAT. QUAEQUE CŪPA EST LONGA VII ET LĀTA IV PEDES SED IN CELLĀ NECESSE EST HABĒRE ŪNUM QUOQUE PERVIUM, LĀTUM PEDĒS IV ET LONGUM PEDĒS C: Ā PERVIŌ CELLA DEBET DIVIDI IN DUĀS AEQUĀS PARTĒS. QUOT CŪPAE POSSUNT IN TŌTĀ CELLĀ CONTINĒRI?



I parte: problema elementare di frazioni e proporzioni
II parte: riformulato per sciogliere un'ambiguità nell'originale, problema di ragionamento

ACCOMMODATIONES LATINAE

Est cupa una, quae C metretis impletur capientibus singulis modia tria habens fistulas III. Ex numero modiorum tertia pars et sexta per unam fistulam currit, per alternam tertia pars sola, per tertiam sexta tantum. Dicat, qui vult, quot sextarii per unamquamque fistulam cucurrissent.

In culīnā est cūpa. Haec cūpa potest C metrētās vīnī continēre et III fistulās habet, per quas vinum in cupam potest fundi. Cocus vult cūpam vīnī complēre. Tertia et sexta pars vīnī fluit per ūnam fistulam, per alteram tertia pars vīnī, per tertiam fistulam solum sexta pars vīnī fluit. Quot sextāriī vīnī fluunt per quamque fistulam?

ūna metrēta = LXXII sextāriī

ALCUINO / GREGES TERTII

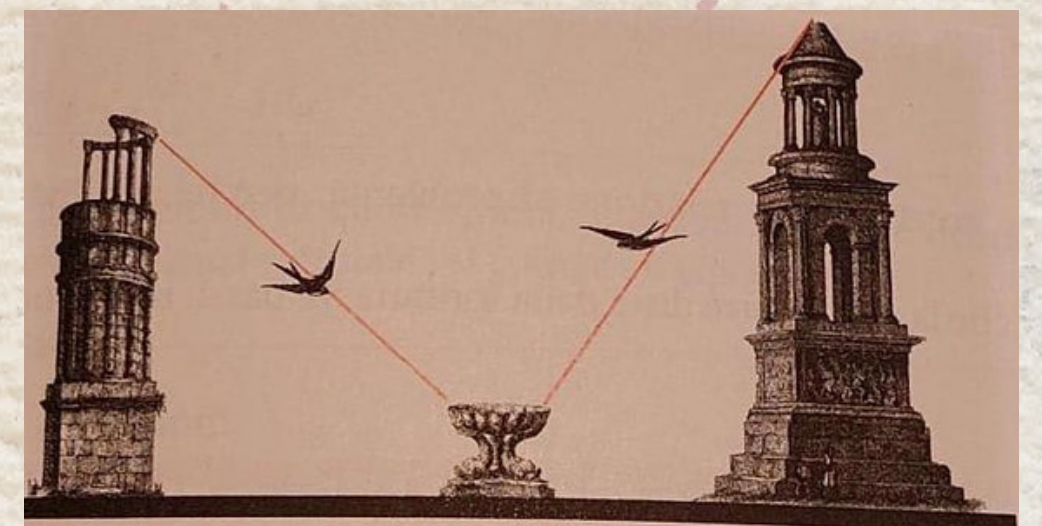
TRADUCI IN ITALIANO IL TESTO DEL SEGUENTE PROBLEMA:

IN ASIĀ EST URBS TRIANGULA, QUAE HABET IN ŪNŌ LATERE PEDĒS C ET IN ALIŌ LATERE PEDĒS C ET IN BĀSĪ PEDĒS XC. RĒX PECŪNIŌSUS VULT IBĪDEM DOMŌS AEDIFICĀRE, ITA UT QUAEQUE DOMUS HABEAT IN LONGITŪDINEM PEDĒS XX ET IN LĀTITŪDINEM PEDĒS X. DICAT, QUĪ POTEST, UTRUM XX DOMŪS HŌC MODŌ AEDIFICĀTAE (HABENTĒS ŪNUM LĀTUM PARALLĒLUM BĀSĪ TRIANGULĪ) POSSINT IN ILLĀ URBE CONTINĒRĪ NECNE.

DUAЕ TURRĒS, ALTERA XXX PEDĒS, ALTERA XL PEDĒS ALTA, INTER SĒ L PEDĒS DISTĀBANT. IN CAMPŌ INTER HĀS DUĀS TURRĒS, FŌNS MARMOREA ERAT, AD QUAM DĒ QUĀQUE TURRĪ AVIS LĪNEĀ RĒCTĀ DĒSCENDĒBAT. OMNĒS QUĪ ADERANT VĪDĒRUNT UTRAMQUE AVEM AD FONTEM EŌDEM TEMPORE PERVENĪRE, QUAMQUAM UTRAQUE AVIS EĀDEM VĒLŌCITĀTE VOLĀBAT. QUOT PEDES QUAEQUE TURRIS Ā FONTE DISTĀBAT?

Il primo problema è tratto da Alcuino ma ha richiesto una modifica sostanziale nella formulazione.

Il secondo problema è adattamento in Latino di un problema tratto da un libro di testo, per inserire contenuti più classicamente curricolari



(Leonardo Sasso nuova Matematica a colori, Petrini 2017) 7

ACCOMMODATIONES LATINAE

Est civitas triangula, quae habet in uno latere pedes C, et in alio latere pedes C, et in fronte pedes XC. Volo enim ibidem aedificia domorum construere, sic tamen, ut unaquaeque domus habeat in longitudine pedes XX et in latitudinem pedes X. Dicat, qui potest, quot domos capi debent.

In Asiā est urbs triangula, quae habet in ūnō latere pedēs C et in aliō latere pedēs C et in bāsī pedēs XC. Rēx pecūniōsus vult ibīdem domōs aedificāre, ita ut quaeque domus habeat in longitudinem pedēs XX et in lātitudinem pedēs X. Dicat, quī potest, utrum XX domūs hōc modō aedificātae (habentēs ūnum lātum parallēlum bāsī triangulī) possint in illā urbe continērī necne.

NEWTON / GREGES QUARTI

DEFINITIO QUARTA

VĪS IMPRESSA EST ĀCTIŌ IN CORPUS EXERCITA, AD MŪTANDUM EIUS STATUM VEL QUIĒSCENDĪ VEL MOVENDĪ ŪNIFŌRMITER IN LINEAM RECTAM. CŌNSISTIT HAEC VĪS IN ĀCTIŌNE SŌLĀ NEQUE POST ĀCTIŌNEM PERMANET IN CORPORE. PERSEVĒRAT ENIM CORPUS IN OMNĪ STATŪ NOVŌ PER SŌLAM VIM INERTIAE.

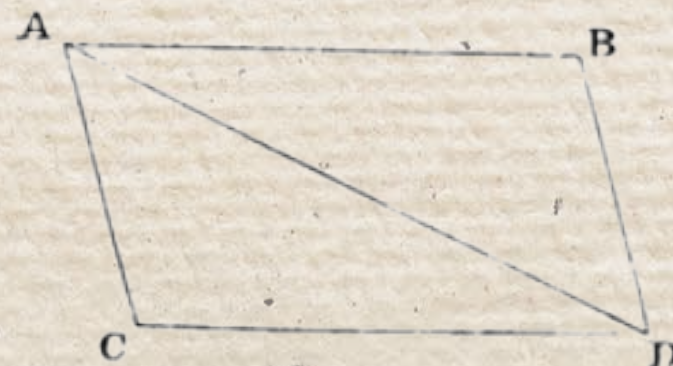
LEX SECUNDA

MŪTĀTIŌ MŌTŪS PRŌPORTIŌNĀLIS EST VĪ MOTRICĪ IMPRESSĀ ET FIT SECUNDUM LĪNEAM RĒCTAM QUĀ VĪS ILLA IMPRIMITUR.

COROLLARIUM PRIMUM

CORPUS, VĪRIBUS CONIŪNCTĪS, DIAGŌNĀLEM PARALLĒLOGRAMMĪ DĒSCRĪBIT EŌDEM TEMPORE QUŌ DĒSCRĪBIT LATERA VĪRIBUS SĒPARĀTĪS. SĪ CORPUS DATŌ TEMPORE, VĪ SŌLĀ M **QUAE EST 50 PARTIUM*** IN LOCŌ Ā IMPRESSĀ, FERTUR AB Ā AD B ET, VĪ SŌLĀ N **QUAE EST 35 PARTIUM*** IN EŌ LOCŌ IMPRESSA, FERTUR AB Ā AD C, **QUAERITUR QUOTUS ANGULUS SIT INTER VĪRĒS M ET N UT DIAGONALIS AD SIT LONGA 75 PARTĒS*. HŌC ANGULŌ INVENTŌ, QAERITUR ĀREA TRIANGULĪ ABD.**

* PARS = UNITÀ DI MISURA



RICONOSCETE LA LEX II?

CON QUALE TERMINE NELLA FISICA MODERNA SI INTENDE LA MUTATIO MOTUS DI CUI PARLA NEWTON?

A QUALE GRANDEZZA CORRISPONDE?

RISPONDETE AI DUE QUESITI POSTI NEL COROLLARIUM I. SPIEGANDO IL VOSTRO RAGIONAMENTO ED ARROTONDANDO I RISULTATI

SPECIMINA

in ~~2,9~~ diebus

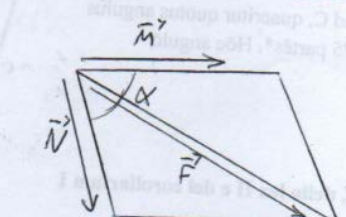
modulo

* sommate le forze

Traducete in italiano il testo della definitio IV, della lex II e del corollarium I

Una forza impressa è un'azione esercitata in un corpo, per mutare il suo stato o dalla quiete o dal moto rettilineo uniforme. Questa forza permane solo durante l'azione del corpo e non dopo l'azione. Quasi il corpo infatti rimane in qualunque nuovo stato solo per la forza d'inerzia. La mutazione del moto è proporzionale alla forza motrice impressa e prende subito dopo la traiettoria che gli viene impressa dalla forza. Il corpo, ~~congiunto dalle forze~~, descrive la diagonale di un parallelogramma. allo stesso tempo in cui descrive i lati distinti delle forze. Se al corpo in un dato tempo, viene impressa una singola forza $\vec{M}$ in A con modulo 50 parti, con direzione AB, e viene impressa una singola forza $\vec{N}$ con modulo di 35 parti in quel punto, con direzione AC, cerca l'angolo formato dalle due forze $\vec{M}$ ed $\vec{N}$, affinché la diagonale AD sia lunga 75 parti. Riconoscete la lex II? Trovato quest'angolo, cerca l'area del triangolo ABO.

CALCOLI



$$\begin{cases} \sqrt{(x+50)^2 + y^2} = 75 \\ \sqrt{x^2 + y^2} = 35 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (x+50)^2 + y^2 = 75^2 \\ x^2 + y^2 = 35^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (x+50)^2 + 35^2 - x^2 = 75^2 \\ y^2 = 35^2 - x^2 \end{cases} \Rightarrow (x+50-x)(2x+50) = 75^2 - 35^2$$

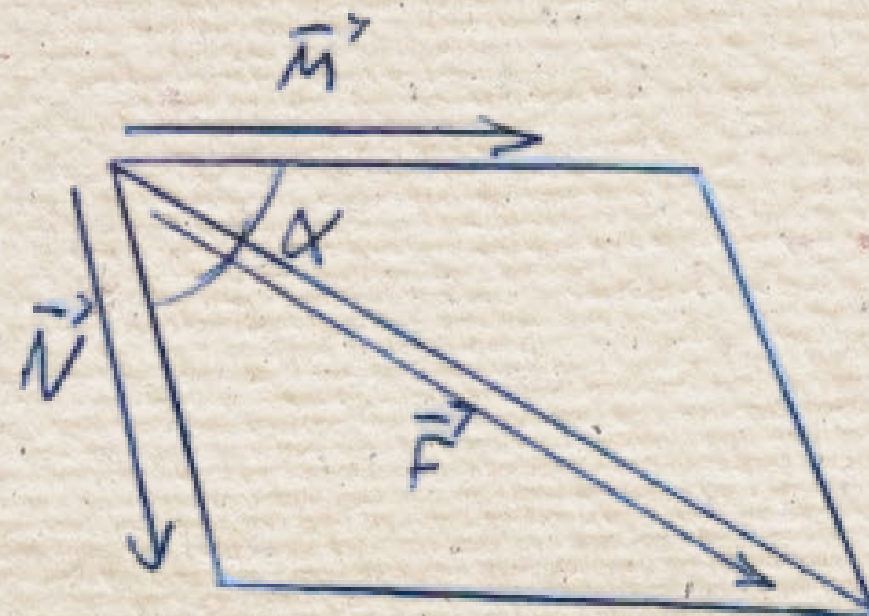
$$\Rightarrow 2x + 50 = \frac{4600}{50} = 92 \Rightarrow x = 21m, y = \sqrt{35^2 - 21^2} = 29,4m$$

$$x = \frac{21}{35} = \cos \alpha \Rightarrow \alpha = 57^\circ$$

$$2A = MN \sin \alpha = 50 \cdot 35 \sin 57 = 1468$$

$$\Rightarrow A = 734m^2$$

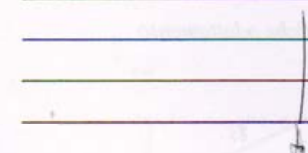
SK



reolendo del coseno

1) Seconda legge di Newton
 2) Newton, con il termine mutatio motus, si riferisce alla "moderna" accelerazione, che si esprime in m/s^2 . Utilizzando le unità di misura del SI, più precisamente Spazio / tempo².
 3) Utilizzando il teorema del coseno, possiamo dire che:
 $BD^2 = AB^2 + AD^2 - 2 \cdot AB \cdot AD \cdot \cos(\angle BAD) \Rightarrow 35^2 = 50^2 + 75^2 - 2 \cdot 50 \cdot 75 \cdot \cos(\angle BAD)$
 $-\cos(\angle BAD) = \frac{35^2 - 50^2 - 75^2}{2 \cdot 50 \cdot 75} \Rightarrow \cos(\angle BAD) = 0,92 \Rightarrow \angle BAD = \arccos(0,92) = 23,07^\circ$

Per il reolendo del coseno:



$$AB^2 = BD^2 + AD^2 - 2 \cdot BD \cdot AD \cdot \cos(\angle BDA) \Rightarrow 50^2 = 35^2 + 75^2 - 2 \cdot 35 \cdot 75 \cdot \cos(\angle BDA)$$

$$\frac{50^2 - 35^2 - 75^2}{2 \cdot 35 \cdot 75} = -\cos(\angle BDA)$$

$$\cos(\angle BDA) = 0,829$$

$$\angle BDA = \arccos(0,829) = 34,0^\circ$$

(angolo non valutato le cifre significative!)

Essendo $\triangle ABO$ simile a $\triangle ACD$, possiamo dire che $\angle AOB = \angle CAD$.

Quindi $\angle CAB = 34,0 + 23,07 = 57^\circ$ 2 c.s.

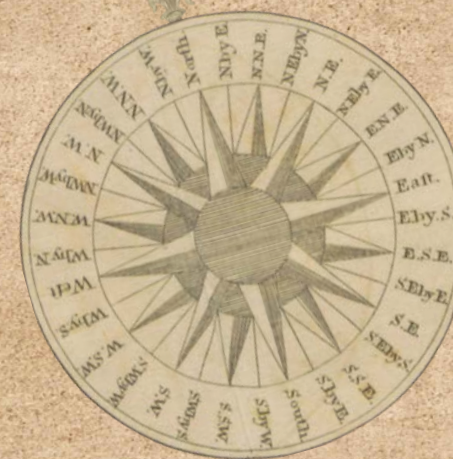
$$A_{AB} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot AC \cdot \sin(\angle CAB) = \frac{1}{2} \cdot 75 \cdot 35 \cdot \sin(57) = 733,94 \text{ pars}^2 = 7,3 \cdot 10^2 \text{ pars}^2$$

SK

2 c.s.

QUIS?

... VOS IPSI!



LABORATORIO

- CREARE UN GRUPPO DI LAVORO CON ALMENO UN DOCENTE DI LATINO ED UNO DI MATEMATICA
- INDIVIDUARE I DESTINATARI
- INDICARE SOMMARIAMENTE LE CRITICITÀ ED I POSSIBILI ADATTAMENTI

