Compra ao Sr.
Francisco Carlos de Lemos
de Azevedo Taborda

Marcoldmado
ano
3/2/94
Pui lorcar

DOS DISCVRSOS DE LEONARDO TVRRIANO EL PRIMERO SOBRE EL EVERTE DE SAN LORENCO DE CABE ÇACECA EN LA BOCA DEL TAXO EL SEGVN DO SOBRE LIMPIAR LA BARRA DEL DICHO RIO Y OTRAS DIFERE NTES

DISCVRSO DE LEONARDO TVRRIANO SOBRE EL FVERTE DE SAN LORENÇO DE CABEÇACECA EMPEÇADO EN LA BOCA DEL TAXO EN ELA RENAL EN FRENTE DEL CASTILLO DE SAN GIVLIAN DICHO SAN GIAN

La Traça dela Torre de Cauça seca de Tibuccio Sparocchi tiene impossibles de fabricar en la mar y otros en la forma de conseguir el efeto que se pretende con el artilleria, como demostrare.

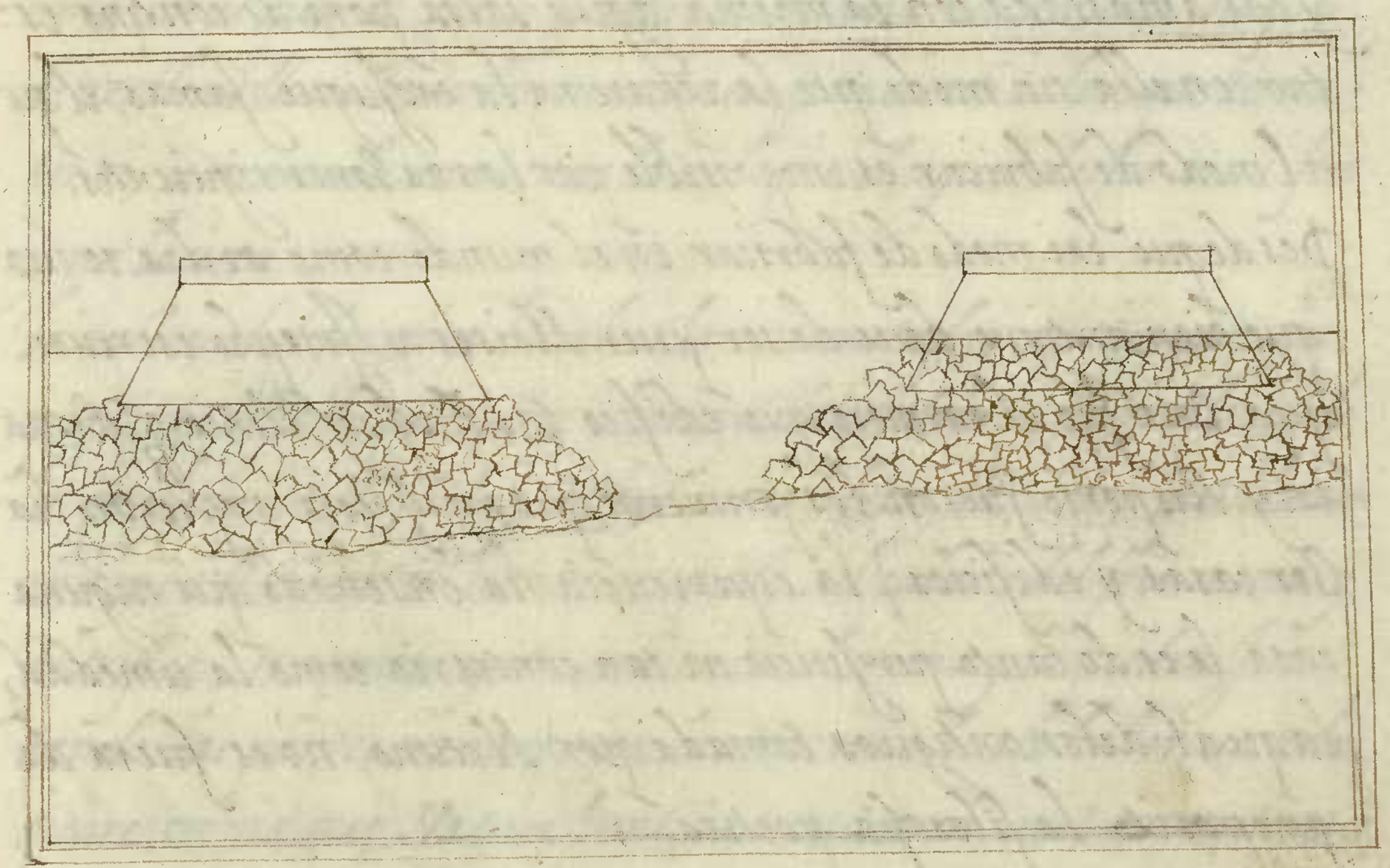
Primeramente VMag manda que esta Torre se empiece en bassa mar.

Segundariamente que se leuante con vna Tilera de piedras labradas por defuera en altura de 40 pies con 20 de escarpa; y que lo de dentro se incha de argamassa de piedra y cal.

Alo primero digo que en todas las mares que tienen fluxo y reefluxo se consideran cinco terminos dos maiores, dos menores, y vno que es medio comun. los maiores son creciente y menguante de aguas viuas, la qual diferencia y crecimiento llega a doze pies. los dos terminos menores son creciente y menguante de aguas muertas, cuia diferencia aunque varia con las mismas causas que concurren alas marcas de aguas viuas, no passan de ocho pies. El quinto termino es el medio de ambas, el qual se deue tomar por el mas natural, en el qual, el agua, suia de reposar

en su grauedad como el Mar Caspio y los mares que poco ciñen como el Mediterraneo y sus adiacentes. Para Son del fabricar pide que se respete a uno deses cinco terminos, por causa que el mar estando en cada uno dellos muestra mas decoro mas perfecion y mas assiento sobre el centro dela tierra, y detenindose en los estremos tiene en ellos mas quietud y hermosea mas los edificios. Porque si se consideran los assentados en la mar parecen propiamente plantados en el agua no descubriendose en ninguna ora del dia tierra alderedor se puestos solo ala orilla dela creciente, gocan un rato deste decoro, despues bajando el agua parecen desuiados ansi con arte, o por apartarlos dela braueca delas ondas y dela umedad, o por que tengan comodidad de mar y tierra, que son cosas (si cauen con dignidad) que dan perfecion al edificio. Y assimesmo el medio mas perfeto participando tanto del uno como del otro muestra menos uariedad y esta mas cerca de ambos terminos gocando de todo: esto quanto al decoro y simetria con el elemento que lo ciñe y con la uista que lo mide con discurso. Y assi queda intendido que el edificio que empeçare sobre su cimiento des del termino dela creciente sera mas desahogado delas ondas y mas libre de sus continas e inuencibles percussiones; porque si se considera alto 40 pies 12 metido en el agua con bonança se entendera que llegando a el las ondas gruessas por el alteça dela creciente auran de encapellarse sobre

el batirlo muy recamente y passarlo aun por encima de sando las plaças, las cisternas, y muchos interiores anegados, como se muestra en las figuras siguientes; la primera dellas muestra la torre assentada en basa mar dentro de 12 pies de agua creciente como tiene empeçado Gaspar Ruiz, la segunda muestra mi parecer de leuantar la torre desde lo mas alto dela creciente por librarla del combate delas ondas y delos inconuinientes que arriba quedan dichos: allende desto, empeçando por el termino mas alto dela creciente, se assigura la torre de no se le poder llegar con bonança lanchas, barcas, y otros nauios de inuencion conlos quales los enemigos pueden intentar de acometerla, pues no les queda otro modo



de combatirla. A esto respondera Tiburcio Spanochi que ueinte pi-
es de scarpa son bastantes para adelgaçar las ondas de suerte
que no puedan atormentar al edificio, ni leuantarse altas so-
bre el: razon concluiente si las ondas no llegasen gruessas quando
permite la creciente y si la scarpa no facilitasse la subida del a-
gua, como por esperiencia se ue, al qual tuuo consideracion el q
fabrico la Torre de Bellem pues dela creciente aviua la leuan-
to perpendicular. Este inconuiniente quedaua remediado con
uestir de piedras perdidas todo aquel espacio dela Torre que
baña la marea, si no se siguiera otro maior de leuantar esta Tor-
re con la circunferencia de piedras labradas por defuera lle-
na de argamassa que es una mala alueñeria de piedra arena
y cal amassada con la misma agua salsa para de contino es-
tar en ella sin modo que la repare ni la enfugue Jamas, el qu-
al modo de fabricar es impossible por las razones siguientes.
Des de que hai modo de fabricar en el mundo como oi dia se usa
(que bien antiguo deue de ser pues Moises y Josepho escriuen
que Cain fue el primero que edifico Ciudad, y Plinio q. Luna-
lo y Hisperio fueron los primeros que en Grecia supieron ha-
zer casas y edificios) la esperiencia ha enseñado que ninguna
cosa le es de tanto perjuicio ni tan contraria como la umedad,
la qual delos antiguos tomada por Neptuno, no es fuera de
proposito la filosofia poetica

Neptunus muros, magnoq emota tridenti
fundamenta quatit:

Cuia naturaleca del umedo es de dessoluer y ablandar lo que la cal liga y amassa, y qualquiera otra cosa seca. De las aguas ninguno es tan mala (sigun la esperiencia des delos primeros Arcbi: tectos) como la marina, pues hasta agora niguna persona ha hallado modo como dese fraguar la cal, aunque por necessidad se usa en algunas partes de España y Berberia mal usada en edificios de fortificacion que no se cargan. la causa es por que siendo el agua marina tan gruessa que no se puede resol: uer, mas antes apurada del calor del Sol o del fuego se enca: lice y combierte en sal, la cal aunque sequissima y callentis: sima en el quarto grado y sobre su misma naturaleça, no pue: de resoluerla ni secarla; mas antes por cierto calor que tiene en si, se acomoda mas con la cal que el agua dulce mas fria y no la seca.

La razon del fraguar la cal es la inemistad y antiparistesim que tiene con el agua y con el arena de contraria naturaleça, de: la qual huiendo (como en las nuues frias la piedra que llaman rayo y en la tierra el humor ocupado del calor o del frio se seca y petrifica) se aprieta y amassa entre el arena y la piedra Jun: tando las partes menores con las mayores hasta haser un todo. quare omnia quę Natura fiunt, aut contraria, aut ex contrariis

fiunt; dice Aristoteles. Desta dotrina se puede sacar aprouecha-
miento que la cal amassada con agua salsa sara mas presa
en la dulce que en la misma salsa (si presa puede saber) y a-
massada con la dulce fraguara mas en la salsa que en la mis-
ma dulce. Y es tan cierta esta filosofia que nos sabe uer cosas
marauillosas (como nota Plinio, San Isidoro, y San Agustin)
por que uemos que el agua que apaga el fuego enciende la cal
que es otro fuego, y el aceite que enciende el fuego apaga la cal
siendo el igneo. la razon dello es que el fuego huyendo de su
contrario (porque con el no se puede mesclar ni trasmutar) de-
ja la materia combustible, y enciende el aceite por la union
dela naturaleça ignea y por la ontuosidad que halla por ali-
mento, sin el qual no es nada, porque el fuego que no es elemen-
tal no es propriamente fuego si no humo encendido (que an-
si lo llaman los naturales) que es la parte mas sutil y aerea
dela materia que arde por resulucion. Mas la cal enciendese
en el agua por contraria naturaleça y por la simpatia que
hai entre el agua y la tierra, como el aceite y el fuego, y se a-
paga con el aceite por ser ambos igneos y no auer en medio
contrario que los junte. De aqui nacio o por racon o por es-
perencia amassar con aceite la cal que ha de obrar contra
el agua dulce y salobre. Dare otra razon natural sin espan-
tarme, ni dare la de Vitruuio porque en fin es de Architecto

y no de filosofo.

Todas las cosas naturales echas o por generacion, o por produccion, o por agregacion, tienen de todos los quatro elementos, calor frialdad umedad, y sequedad: porque es forcoso que lo que no es puro elemento sea misto. En los mistos ningun calor hai sin umor, ni umor se endurece sin mucha frialdad, la qual es causa que de un puño de tierra blanda se haga una piedra dura, como dice Aristoteles omnia item uel à calore, uel à frigore occupata siccescunt. El calor queda estinto por acidente al tacto y no por naturaleca por causa del umedo dela materia que ay queda y assi en la piedra dela cal, el fuego resuelue el frio umedo y el aereo quedando solo el calor natural dela materia de nueuo uiuificada y renaturalicada, laqual de nueuo con el apetite natural de meßclarse con los mas elementos por su conseruacion (porque fuera delos simples ninguno se puede conseruar, ni ellos sin contrario) sobe y abraca con tanto amor el frio por medio del umedo que es el arena y la piedra que haße admirable presa: y como fuego estinto en uentosa tira assi el arena y piedra por incrir el uacio del umor que euaporò. Digo el que euaporò que es el dulce aereo porque del aire grueso se haße, y el que puede euaporar, y no el salso que se endurece natural gruesso no de otra cosa echo que dela materia prima.

Por lo qual y por lo que deprendieron los latinos delos Grie=
gos no alcançaron otro modo de fabricar en el mar (como ense=
ña Vitruuio) si no fue con la tierra Pozzolana, la qual por tener
azufre alumbre y otras tierras callentes como la cal ambas
fuerças de calor juntas con umor se aprietan por contraria na=
turaleça en el agua y hazen notable presa. Mas adonde no u=
uiere desta tierra Pozzolana o del betume del lago Asphal=
to Vitruuio no enseña otro modo de fabricar (teniendo el
delas piedras perdidas por grossero y poco seguro) si no es el
que se usa en Venecia dentro de cajas y palizadas, y de mo=
do que el agua no bañe la fabrica en uerde: y ambos modos son para
donde hai poca agua mansa; porque cajas no se pueden u=
sar en mar honda y braua. Mas la soberbia humana se atre=
uio a fabricar sin cajas sin palizadas, y sin tierra Pozzolana
en mar hondo como hizo Herodes el Puerto de Cesarea en
ueinte bracas de agua sobre piedras de increible grandeça, a
semejança del Pyreo de Atenas como escriue Josepho: y
Plutarco de Cimon que fabrico en lugar paludoso lleno de
agua sobre grandes piedras perdidas: Suetonio, de Clau=
dio Cesar el Puerto de Hostia y la torre a semejança dela
del Faro Alexandrino: Pausania dela isla delos baños
cerca de Pozzolo echa de piedras perdidas: Sabelico, de Her=
cules que entre Misseno y Pozzolo hizo un muelle de mil

passos: Claudio que acabo lo que a Julio Cesar pareció impos-
sible: los pensamientos de Alexandro Magno de juntar la
Isla con el continente dela Jonia que escriue Pausania: y la ar-
rogancia ingeniosa de Dionisio maior, de añadir el ultimo
pedaço mas estrecho de Italia a Sicilia y separarlo del conti-
nente como escriue Plinio. Estas cosas si se consideran con la
grandeza del ingenio no espantaran, mas si se miden con las
fuerças humanas y con la uida breue del hombre y con las mu-
danças delas Monarchias pareceran sueños o cosas que no
se pueden acabar. Todauia los antiguos uieron soberbios
edificios en el mar y uemos oy dia (dejando a Venecia el
maior de quantos ha auido) como es el muelle de Palermo,
el de Ancona, y el de Genoua, y en España empeçado el de
Barcelona, el de Malaga, y el puente dela isla de Cadiß, y
en este Oceano en la boca del Tajo ganado tanto sitio con
las muchas piedras perdidas que por espacio de doße años
se han echado en Cabeça seca, que ya sobre ellas se puede
assentar tal edificio que sea nueua marauilla destos tiem-
pos. Como estas cosas son gouernadas con la prudencia q̃
requieren son possibles, aunque en este Oceano por la braue-
ça natural y por las grandes mareas son mas dificultosas
que en el Mediterraneo y otros mares que no tienen casi ni-
guna. Porque en essos llegadas las piedras perdidas ala

superficie del agua se puede empeçar a edificar con cal co-
mo se haze, la qual queda contigua con el agua y secase como
cimiento en la tierra.. Mas en este Oceano adonde hai tan gran-
des y tempestuosas mareas, si desde la baja mar se empeça-
re a fabricar con cal, todo aquel espacio que cubre dos ueces
en ueintiquatro oras la creciente no se secara jamas ni se
podra cargar sobre el; y si se empecare sobre las piedras
perdidas desde donde llega la creciente el edificio tiene
riesgo de ruinar por el alteça del cimiento pyramidal de-
las piedras desunidas y mal assentadas, allende que el
mar hallara en que haser presa y sacarlas ha poco a poco
con ruina del edificio.

En este estado pues esta el principio dela Torre de Cauca se-
ca que ha quatro años que Gaspar Ruiz empeço sobre las
piedras perdidas (sin conseso de hombre pratico, sin auer
visto el parecer de frai Joan vicencio, y sin instricion de V. Maj.)
con cal, arena, y piedra menuda desde baja mar de aguas
uiuas, con solo algunas piedras labradas por la circun=
ferencia asidas con gatos de hiero emplomados y ya comidos y gastados dela her=
rumbre. la qual fabrica debaso del agua salsa dos ueces
cada dia natural quando crece, amassada con la misma
agua salsa, y las ondas que continamente la baten y lauan
lleuarle la sustancia y la parte mas delgada que es la mas

fuerte, y la que queda que es bien poca toda arena assimesmo blan=
dissima como desde luego puesta llena de agua como es ponsa,
cargando sobre ella el peso del edificio forçosamente ha de ui=
nar. Porque persuadirse que un circulo echo de una hyle=
ra de pedreria llena desta argamassa blanda ha de resistir=
la que no lo rompa por el mucho peso que tiene sobre si es con=
la razon natural y mathematica. la natural queda atras
bien prouada, la mathematica a los que desta sciencia tienen es=
tudio no es escura, pues saben que toda la fuerça del circulo con=
siste en la parte esterior, porque quanto mas se apretare la cir=
cunferencia, se uniria mas la resistencia en el centro; y por lo con=
trario apretando el centro disgregara la resistencia por la circun=
ferencia abriendose por muchas partes: y no hai quien inore q
en todos los edeficios la punta del angulo se opone a la maior
fuerça, y no el angulo que es la parte curua y la mas flaca. y
assi digo que esta argamassa no puede dejar de romper por
alguna parte y haberse camino como agua o uiento encerra=
do en las concauidades dela tierra: deloqual hai un notable
exemplo dela camisa de un Baluarte del Castillo de Arzal=
cacar de Oran fundada sobre greda, laqual no pudiendo susten=
tar el peso, rompio por debajo dela estrada cubierta y reboco
en el campo dejando el muro ruinado en el lugar que dejo:
Mexico fundado en la tierra dela laguna se ha hundido una

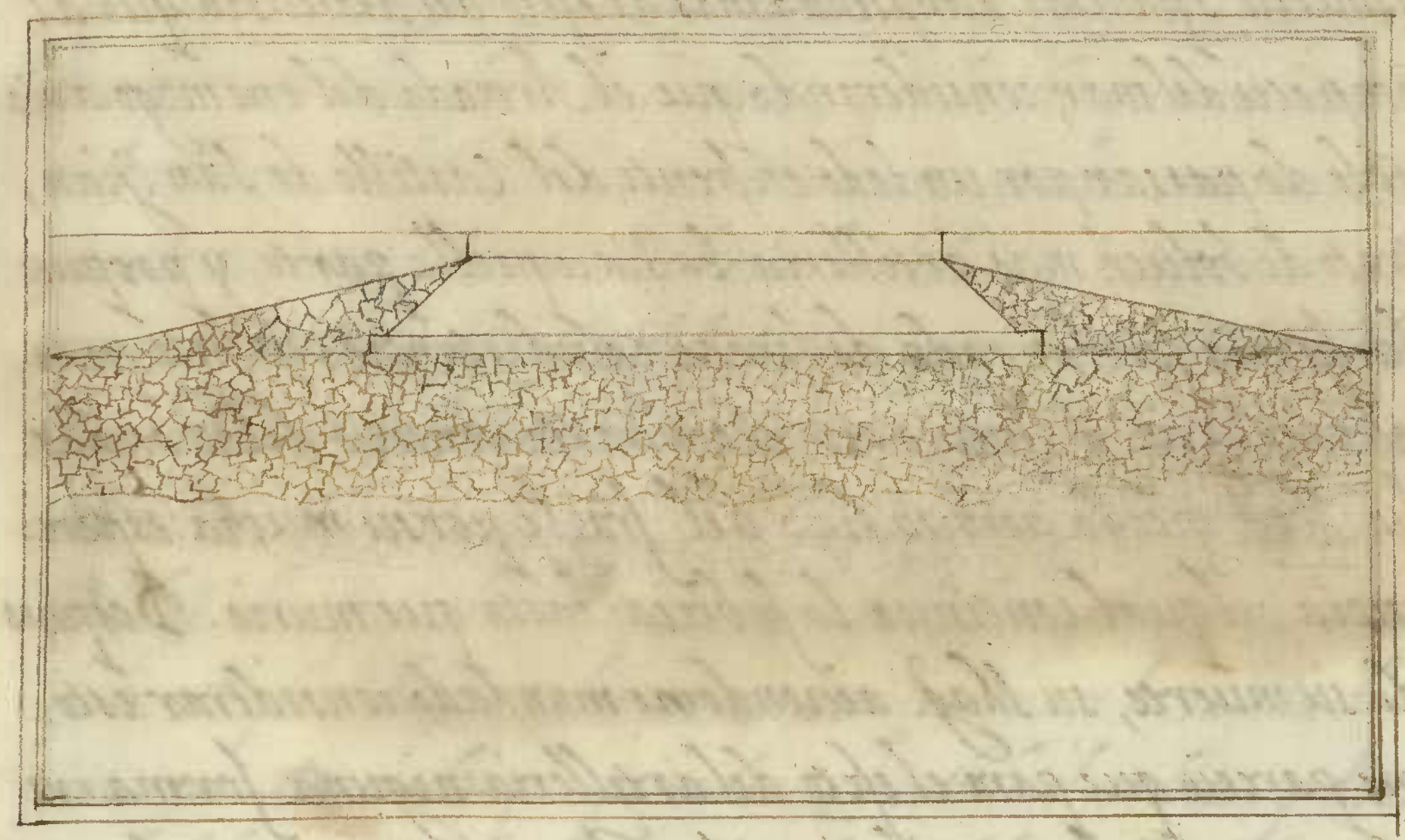
gran parte del.

Destas consideraciones deuieron de meter en grande estudio a frai Joan vicencio, pues hizo esperiencia de muchas mezclas de materiales con cal debaxo del agua, por uer si hallaua algun secreto para que se=cassse mas no auiendo hallado cosa de prouecho, antes que se resol=uiese tuuo pensamiento de fabricar con la tierra Pozzolana como ueia fabricado en Napoles. Despues porque no se podia traer tan=ta cantidad de tierra como era menester en mucho tiempo por la incomodidad de traerla o por el mucho gasto o tambien por las di=ficultades de encerrar el espacio dela fabrica dentro de cassas y pa=lizadas (como el dice en su discurso) o dentro dela misma cir=cunferencia como Ruiz tiene empeçado (que esta deuio de ser la primera intencion suia) le pareçio tomar otro espidiente como el dio a entender en la carta que escriuio a su Mag.d sobre esta ma=teria, y en el discurso que el dio al Archiduque Alberto cuias ¡palabras son estas. Dico ancho che nel repartimento delle pie=¡tre ogni una di loro obedisce à l'altre et che le tutte insieme nel ¡giudicioso modo del concatenarle et colegarle diuentaranno come ¡una cosa sola, et c. Mas porque al principio no pude alançar estos papeles me fue forçoso buscar el mesmo camino por este ro=deo inmitando al maior Architecto en la maior fabrica, y ala naturaleça maestra perfetissima de todas las cosas naturales Dios, en la diuision delos quatro elementos, los mas ligeros que

es el fuego y el aire puso en lo mas alto, al agua mas corporea y pe:
sada le dio por uaso y pedestal la tierra mas densa y pesada de to:
dos tanto que por no auer otra cosa mas corporea y mas graue q
la pudiesse sustentar, la assento sobre su mismo peso: y se-ue en el
mismo cuerpo sferico terrestre la tierra sustentada dela piedra
que le esta debajo como cimiento, porque si esto no fuesse ansi, ni los
montes se conseruarian altos, ni los valles hondos por las cor:
rientes y assientos delas aguas y comodidad delos uiuientes;
ni auria quien tuuiesse separado el blando del duro el ume:
do del seco y el ligero del pesado: loqual es causa dela conser:
uacion desta gran mole y de no percipitar en un chaos de u:
na materia informe e indigesta como de principio. En las obras
de naturaleza se ue, en los animales, la carne assentada sobre
el huesso, el nerrio (mas blando del uno y duro del otro) en me:
dio que los liga a entrambos: en las plantas la fruta y la
hoja asida al pecon, el al ramo, el ramo al tronco, el tronco
ala raiß, y la raiß ala tierra. Por este discurso me parecio
que aquel espacio que cubre la marea se hißiese massico de
piedras grandes bien asidas y ligadas unas con otras (como
querria frai Joan vicencio) de modo que lo de baßo del agua
fuesse un firme y solido pedistal, el qual no pudiesse faltar
ni por el peso de arriba ni por la umedad de abaßo, ni por el
cimiento delas piedras perdidas, en caso que diessen de si;

lo uno por que lo suelen haser cargandolas, como hizieron las del muelle de Palermo y del de Genoua y de otros muchos que aun no son edificios tan grandes ni tan pesados como sera este, lo segundo por que las primeras piedras fueron echadas sobre arena y dela parte delos arenales adonde el mar no come tanto no auia de faltar tan presto como dela parte de dentro del canal, y tambien por que parte delas piedras que ha echado Ruiz son de una cantera blanda que aun el agua salada la come, y porque inaduertidamente echo mucha piedra menuda amontonada debaxo del agua adonde no se podia llegar a estender: la para inchir los uacios entre las piedras grandes, laqual por que ha sido mucha, la mar por si solo reboluiendola a una parte y a otra no ha sido poderosa de acomodarla, por cuio remedio tome el mandarlas cargar de piedras grandes para que con el mouimiento del agua y con su peso las debaxo tomassen assiento. Este pedestal de piedras grandes encaxadas y ligadadas unas con otras se auia de uestir de piedras perdidas muy grandes y bien acomodadas a scarpa para romper el impetu delas ondas de pleamar y adelgacarlas como disse ariua al lugar desta materia; sobre elqual pedestal despues se auia de leuantar la torre con otra suerte de fabrica mas barata y mas sufrible sobre el agua: y esto es quanto al modo de fabricar que se auia de tener en esta suerte de fabrica y en qualquier

otra en el mar Oceano y en otro que tubiere creciente notable.



Si se considera agora el efeto del artilleria que se pretende por defensa dela barra, elqual nace dela forma dela torre y del sitio enque esta situada, algunas curiosidades quedan por decir. Diciendo primero dela forma digo que frai Joan vicencio aprouo la redonda por ser la mas unida y consequentemente la mas fuerte contra la bateria del mar y del artilleria; y q̃ estando puesta en medio de tres entradas del rio descubria igualmente atodas partes, mas no echo de ver quan pequeña era para el numero de piecas de artilleria que eran menester siquiera para seruir de un raconable nauio, y quan desacomodada era para el efeto del artilleria como adelante de-

muestrare.

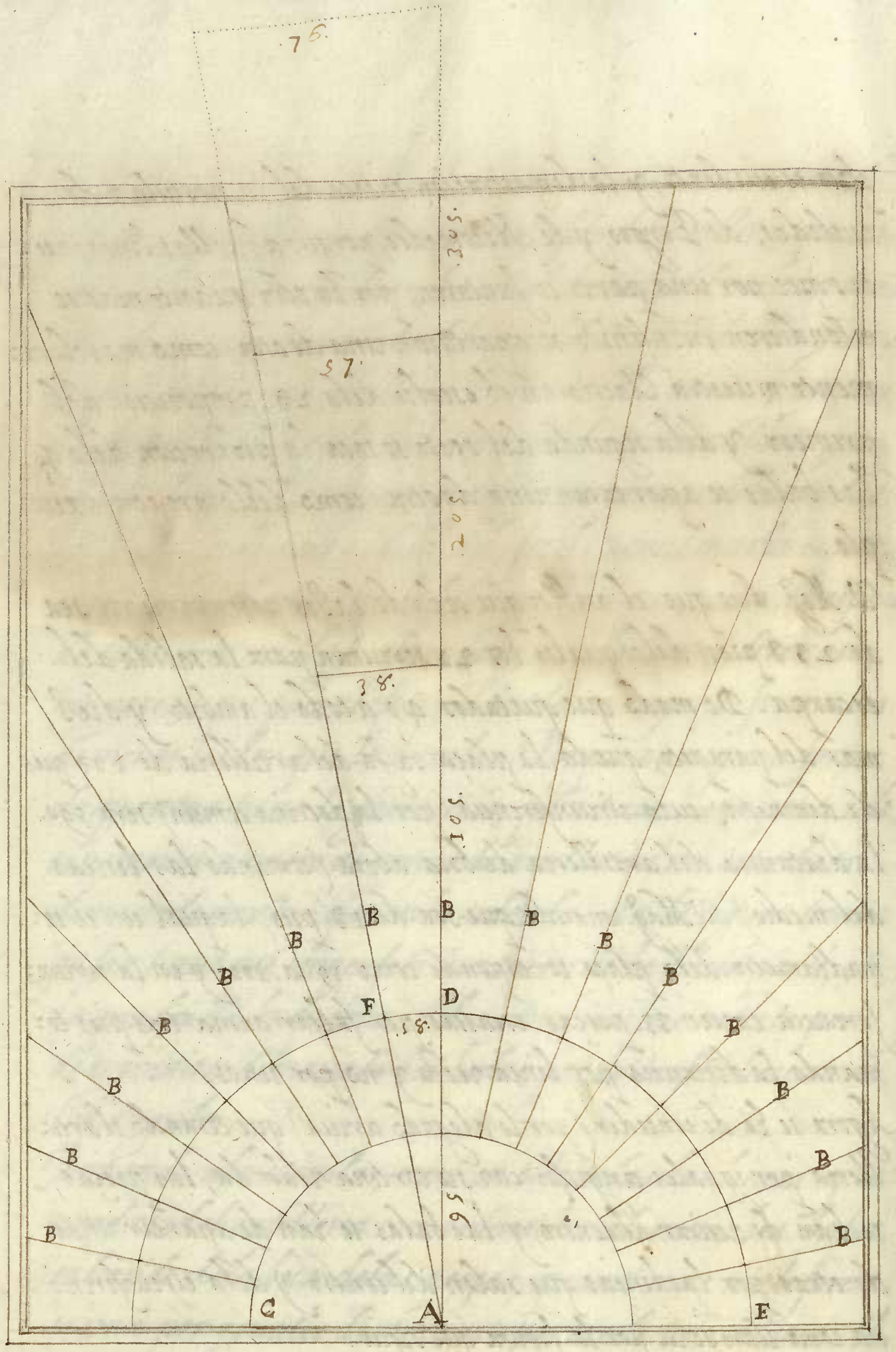
Piburcio Spanechi atendiendo mas al efeto del artilleria que al impetu del mar, considerando que el Armada del enemigo auia sólo de passar por un lado enfrente del Castillo de San Gian, trato de boluer mas artilleria hazia aquella parte, y propuso la forma prolungada de lineas equidistantes ecelente para el artilleria y flaca para el contraste contino delas ondas. Su Mag.d quedo persuadido del fraile por su mucha esperiencia, el qual continuo la fabrica hasta que murio. Despues de su muerte, su Mag.d auiendome mandado considerar esto, me parecio que para el efeto del artilleria niguna forma era de menos ualor que la circular. Porque en niguna forma de quantas tiene la geometria, para tirar a una parte sola, caue menos numero de piecas de artilleria (sin estrecharse demasiadamente) que en la redonda. En la figura triangular (aunque imperfetamente) sirue la tercia parte, en la quadrada la quarta, delas otras maiores no trato por desminuirse demasiado los lados por la multiplicacion de los angulos.

Tornando a la circular, como en ella todas las lineas y retiradas del artilleria son ordenadas al centro, las balas saliendo dela boca delas piecas, quanto mas se alejaren se iran por iguales distancias apartando una de otra. El

efeto es euidente, y la demostracion se saca del. 13. postulato de Euclides, de Pergeo, y de Nicomedes, porque aquellas lineas rectas que por una parte se juntaren, por la otra quanto mas se estendieren en infinito se apartaran una de otra, como mas claramente muestra Clauio en el escolio dela. 23. proposicion del primero. Y dela segunda del sesto se saca la proporcion delo q̃ las balas se apartaran una de otra como declarare con exemplo.

V. Mag. dice que el ambito que se ha de haser primeramente sea de 238 pies, delos quales los 20 seruiran para la salida del escarpa. De modo que quitados 40 a todo el ambito, y diez mas del parapeto, queda la plaça basa del artilleria de 188 pies de diametro; cuia circunferencia (por la dotrina comun) sera 590. la distancia del artilleria de boca abora (tomando las lineas del medio) V. Mag. manda que sea de 18 pies, laqual con el semidiametro dela plaça coresponde como 19. a. 100: y en la circunferencia cauen. 33. piecas escassas por faltar a una tres pies tomando la distancia por linea recta y no por senos.

Agora se ha de conceder (por lo alegado arriua) que tirando el artilleria por iguales angulos con su cortina redonda, las piecas se han de retirar al centro, y las balas se han de apartar unas de otras por las lineas que salen del centro y dela circunferencia como claro se ue por la figura que sigue.

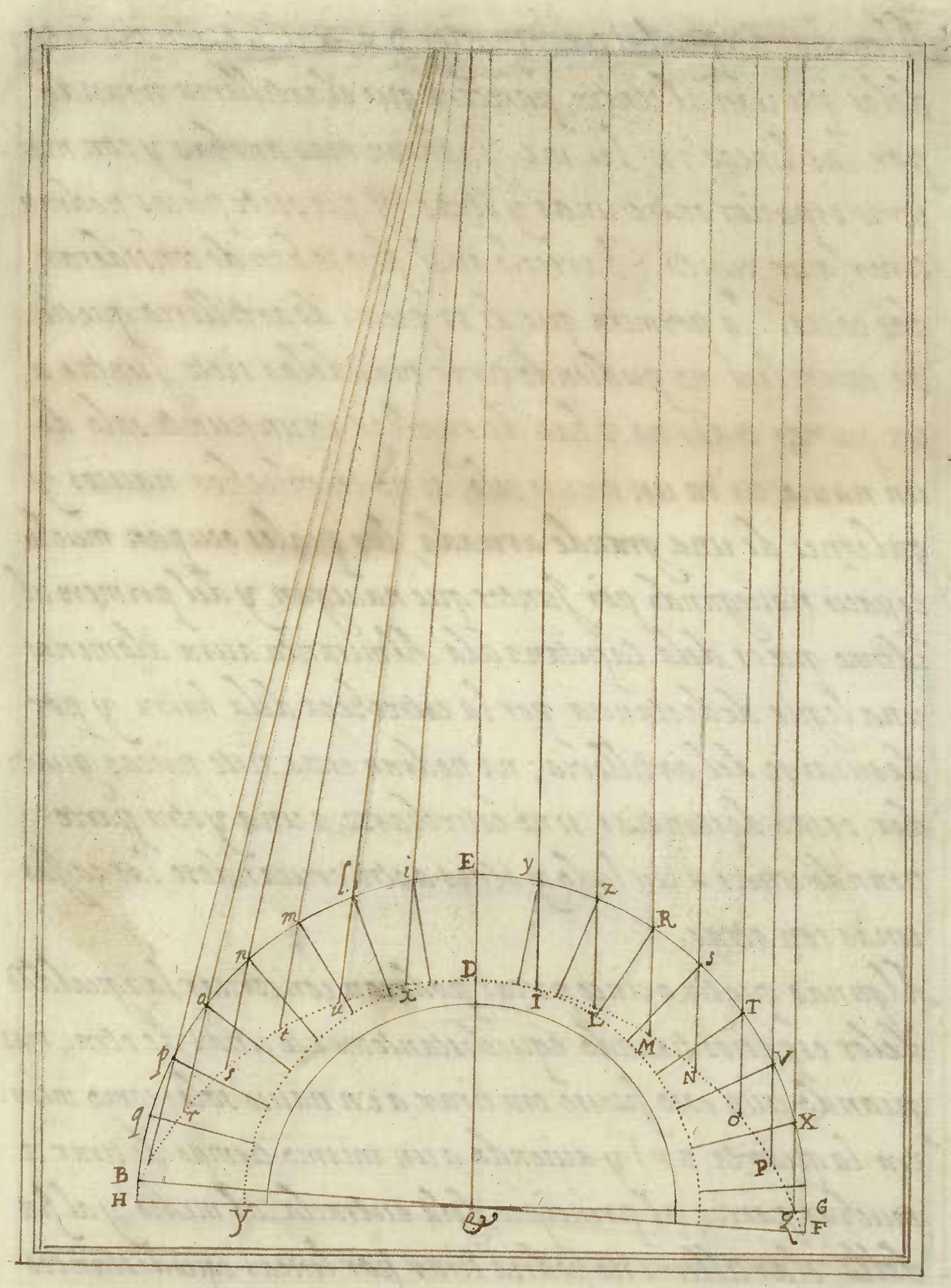

76.
305.
57.
205.
38.
105.
B
F
D
18.
95
C
A
E

Assimesmo por la segunda del sesto se demuestra que las balas andando cada una por su linea recta; quando uuieren andado 105. pies se auran apartado 38. y quando uuieren andado 205. estaran apartadas 57. y quando uuieren andado 305 estaran apartadas 76 y en proporcion quando llequen las balas a hauer andado 4132 pies (que es la mitad del ancho del rio y donde han de haßer efeto) estaran apartadas una de otra 735 pies:
y assimesmo en esta ultima distancia que es por donde se pueden desuiar mas los nauios, entre dos balas aura 735 pies, entre tres 1570, entre quatro 2355, entre cinco 3140, entre seis, 3928, y mas o menos conforme nauegaren los nauios o en circulo o en linea recta: de suerte que entre seis balas aura casi tanto espacio como dellas ala torre, deloqual claramente se puede echar de uer el poco efeto del artilleria en torre redonda.
Queda otra consideracion de mucha importancia. A todo cañon y colubrina se le da 19 pies de plataforma, embocada en la cañonera lo que basta (como oi dia se usa o es bien que se use, por no descubrir la pieça, por darle retirada necessaria para cubrir el artillero que la carga) y 14 de retirada (tirando con bala sobre llano horiSontal) que son en todos 33. La plataforma aunque tenga pendiente que detenga algo el artilleria que no retire tanto, sobre laßas labradas (como han de ser porque los tiros sean Justos, los eßes no se hagan peda-

cos, y el agua escurra retira mucho mas que sobre tierra, sobre
rama, y sobre madera, por lo que lo uno y lo otro consente mas
que la piedra; conbodo aunque se le quiten los tres dela retira-
da comun y queden en los 30, essos quitados a ambas partes q
son 60. y los 60 del diametro maior que es de 183, pies q dara
un diametro de 123, y una circunferencia de 402 $\frac{2}{7}$: los qua-
les partidos por 33 espacios que han de pieça a pieça, uendran
a ser dos 12 pies cada uno. Tres pies ocupan las dos medias
cassas y quedan en nueue: los esses ocupan 3 y 9, y quando
mucho aura 9 entre uno y otro (que es el espacio de otra pieça)
y en la retirada algunos quatro, que son muy estrechos espacios
para el seruicio Junto del artilleria. Tambien qualquier bala
que imbocare por las cañoneras (que imbocaran facilmente por
ser mas anchas delo que requiere la razon moderna) hara
mucho daño. Otra desto entre la retirada del artilleria y la
muralla del alojamiento ha de hauer forzosamente passo, de diez
pies alomenos; el que queda por la traca de Tiburcio spanochi es
de seis debasso de un cubertico de madera tessado, debasso delqual
Juntamente se han de acomodar los cargadores, balas, y barriles
de poluora, cosa muy estrecha, embaraçada y peligrosa. El
cubertico por ser de madera facilmente se quemara o los solda-
dos lo quemaran por falta de leña, la umedad del mar y las
lluuias en dos otros años lo pudriran, los uientos por momen-

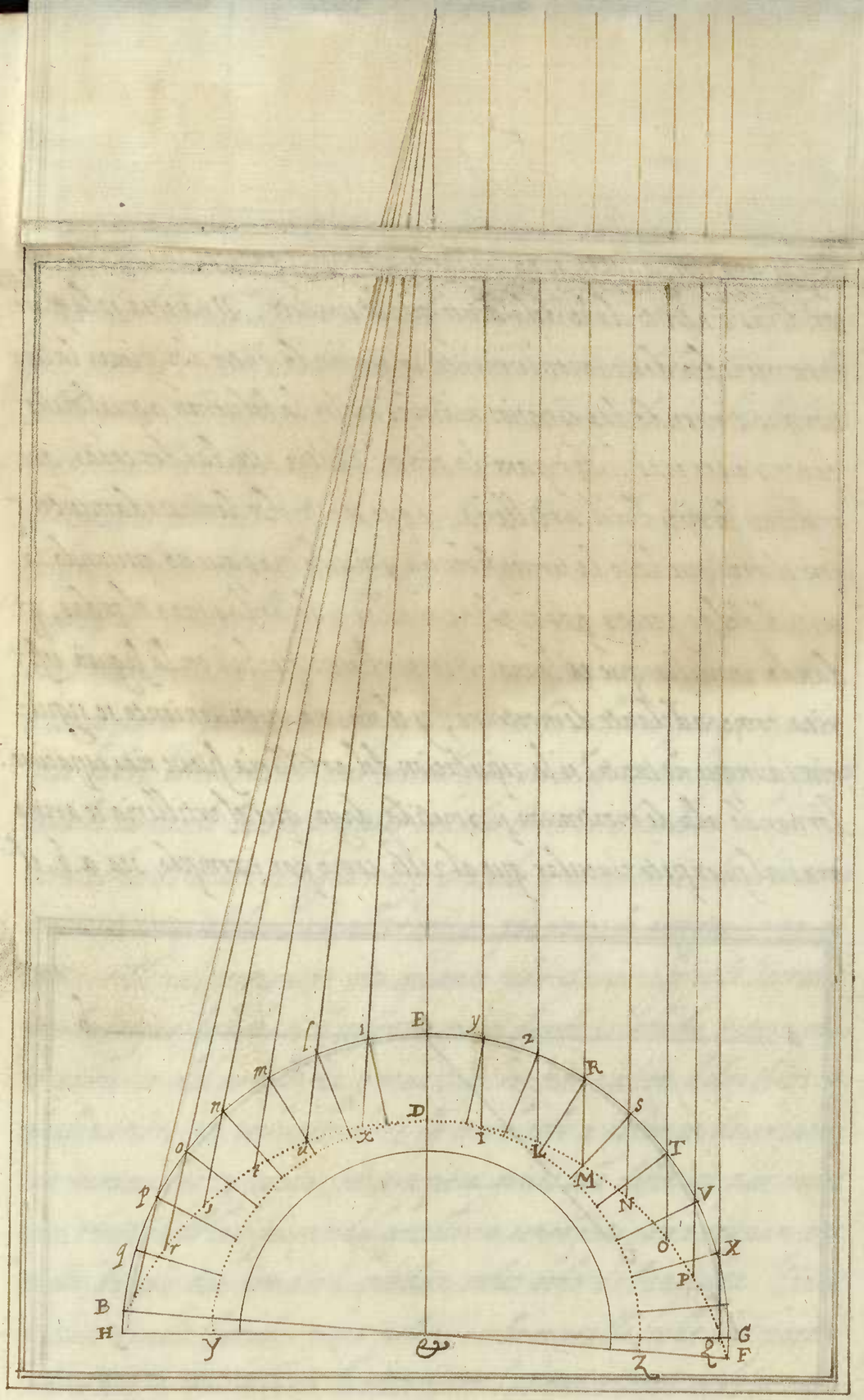
tos se lleuaran las tessas, y las balas del enemigo las haran peda-
ços con mortandad dela gente de dentro, porque derechamen-
te le pueden tirar y las que dieren en la torre o muralla del
alossamiento sobre el han de caer, desalossando con la ruina
alos que estuuieren debasso en la plaça del artilleria.
Estas cosas no tienen repuesta entre los que sauen batir, con todo
quiero dar alguna por Iriberio Spanochi, porque no quede
cosa minima a que responder.
Concedera que es uerdad que el artilleria tirando por angulos
iguales con su cortina sferica se estrecha hassia el centro y las
balas se desuian unas de otras (porque no lo puede negar) pero
que se podra usar del artilleria junta ala parte que se qui-
siere, alomenos la quarta parte del numero delas piecas que
es lo que el quiere sustentar, y que en tal caso no se estrechara,
mas antes se apartara una de otra hassiendo angulo ala par-
te del enemigo que es la mesma demostracion de ariua, buel-
ta hassia dentro.
Respondiendo aesto, primeramente es menester sauer que el
artilleria tirando por angulos iguales (como mostre en la fi-
gura passada) se estrecha menos delo que se puede estrechar,
o tira por maiores espacios delo que puede tirar, porque del
ecesso de uno delos angulos resulta la estrecheça del otro, como
del ecesso del recto (que es el obtuso) nace la estrecheça del

cuto. y por consequencia tirando el artilleria por angulos desi=
guales se estrechara mas como se demuestra en la siguiente figura.
Sea la circunferencia dela torre la linea HBEF. los lugares del
artilleria E i l m n o p q B por la una parte, y el circulo adonde
retira el artilleria y D Z. A el punto en un galeon adonde es=
tas piecas esten assentadas. Haganse lineas iguales delo que
ocupan y retiran las piecas, las ix, lu, mt, ns, ur, iguales
ala ED delas que se retira al centro, como mostre en la figu=
ra passada.
Digo agora que el espacio de una quarta parte del artilleria
que ocupa la quarta HE & se estrecha mucho mas tirando
al punto A del galeon que tirando por angulos iguales, pues
es euidente que toda la dicha quarta parte del artilleria no
ocupa sino solo el espacio BED: que es menos dela mitad del
espacio HED: a esta euidencia añadire la demostracion de
Euclides del libro 3. Prop. 15. la qual es. Porque la linea del tiro
A. l. u. cortando el circulo passara mas lejos del centro & q
la linea A i x, la perpendicular que del punto l caiere sobre
la ix sera menor que la perpendicular que caiere del punto
i sobre la ED; y lo mesmo tomando essas lineas delos pun=
tos ux. Assi que el espacio Ei es maior del espacio il, et
il maior del lm, et lm, maior del mn, et mn maior del espa=
cio no, y successiue los demas angulos.

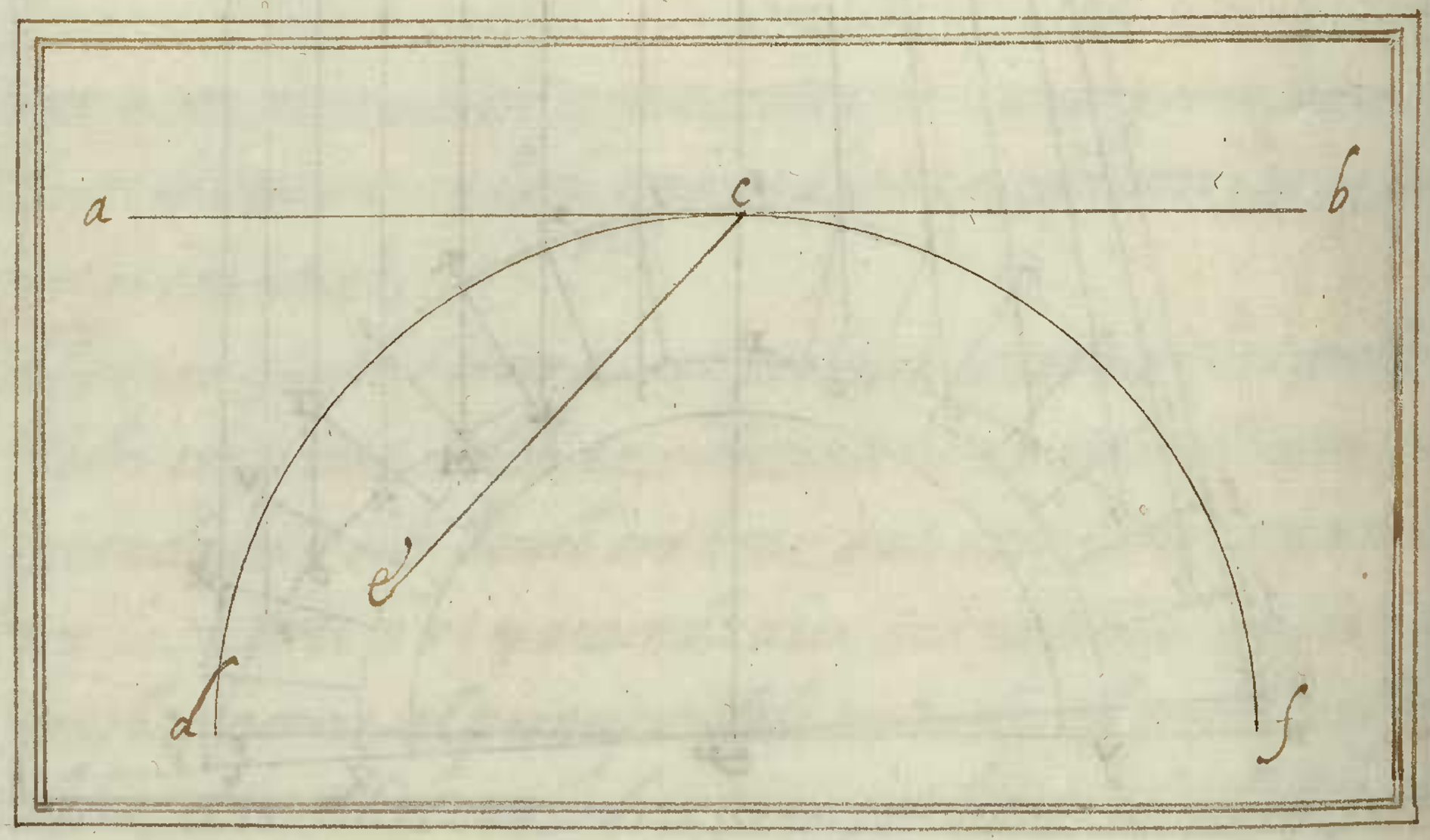

E
D
B
H
G
F
X
V
T
R
S
L
M
N
O
P
Q
I
Y
Z
y
i
f
m
n
o
p
q
r
s
t
u
x

Alomenos porque los tres espacios D x, x u, u t, son maiores delos que uan al centro, parecera que el artilleria tirando por las lineas i x, l u, m t, Jugaran mas anchas y con maiores espacios entre unas y otras; y que siete piecas podran tirar a un punto. Parecelo ansi pero se han de considerar dos cosas. la primera que de 33 piecas de artilleria que tiene esta placa no pudiendo tirar mas delas siete Juntas a un punto todas no se han de emplear en un punto solo de un nauio, ni en un nauio solo, si no en muchos nauios y galeones de una grande armada, los quales ocupan mucho espacio nauegando por Juntos que nauegan, y del primero al ultimo que es dela capitana ala Almiranta aura alomenos una legua de distancia, por la estrecheca dela barra, y por desuiarse del artilleria; ni podran estas siete piecas guardar essas distancias, si no estrecharse a una y otra parte tirando unas a un lado y otras a otro crucandose las cassas unas con otras.

Algunas quatro o cinco piecas podrian conseruar la igualdad delos espacios tirando equidistantemente unas de otras, mas quando aun esso fuesse era tirar a un nauio solo (como muestra la quarta E F) y auiendo a un mismo tiempo de tirar a muchas partes, al principio dela entrada, al medio, y al fin della, el artilleria no podria tirar por lineas equidistantes


E
D
B
H
G
F
Y
Z

ra por angulos iguales sino cruçarse y saberse pedaços las cassas unas con otras con tanto daño dela gente que la siruiere. Vna cosa sola pare-cera remedio deste inconuiniente ir quitando entre dos piecas la una porque teniendo los espacios maiores mejor la boluerán a qualquier parte y auera mas lugar para la gente. Contra esto hai dos cosas, que se quita la mitad del artilleria, y que se estrecha demasiadamente con el arco que haze la circunferencia y mucho mas que no quitando la mitad delas pieças por suplir por ellas y dessarlas mas olgadas, q̃ dando inutiles, que es la maior imperficion que hai en la figura esfe-rica como adelante demostrare; y el mesmo inconuiniente se sigui-ria (aunque no tanto) si la requtacion del artilleria fuesse mas espaciosa. Tornando ala demostracion prometida, digo, que el artilleria se arima mas al parapeto circular que al recto, como por exemplo, sea. a. b. el



parapeto recto, d e f, el circular, c e la pieça de artilleria que tira en g, la qual digo se llegara mas ala circunferencia d c que al parapeto recto a c, por causa (como demuestra Euclides en la prop. 16. del tercero) que el angulo d c e es menor del angulo a c e rectilineo, y el espacio d c mas estrecho del espacio a c.

De aqui se saca esta maxima que el artilleria sobre parapeto recto jugara mejor a qualquier parte con maiores espacios entre una pieça y otra que sobre parapeto circular: Otra maxima desta que mas numero de pieças de artilleria en espacios iguales tiraran a una parte juntas o por angulos iguales sobre el parapeto recto que sobre el circular, por causa que en el circular, por espacios iguales no puede haber angulos iguales como en el recto.

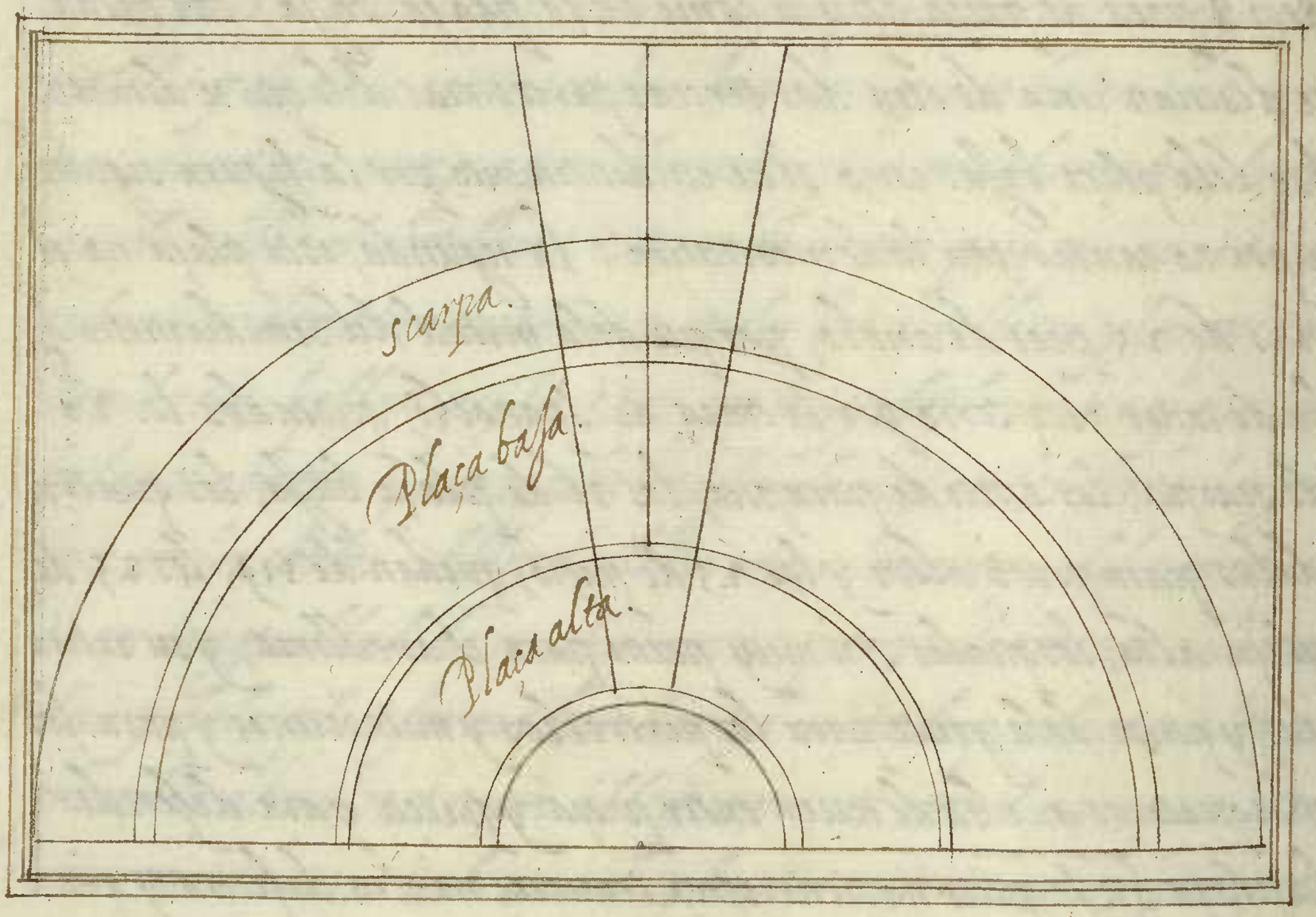
Otra consideracion se sigue muy grande, que no teniendo esta torre traueses conque desurar al enemigo que no se le acerque (sino es con artilleria) se siguira que quanto mas el enemigo se le acercare con barcaças, lanchas, y puentes para darle escalada, estara mas encubierto del artilleria y mas siguro, por razon delos tiros tan declinantes; y reduciendose la torre solo a defensa de arcabuces, mosquetes, y picas, cauera poca gente ala defensa, por causa que ocupando las pieças del artilleria cinco pies como ocupan por cada banda que son diez, quedan solos ocho de banqueta. Cinco se dan a cada hombre para pelear en la muralla, ocho son pocos para dos, y quando no lo sean para las picas (que mas se estre=

han que las armas de fuego) ni 33, ni 66 en toda la circunferen:
cia son muy pocos. Considerese agora en tanta estrecheça del
artilleria, los artilleros y aiudantes que la han de seruir, los
soldados que han de estar sobre la banqueta, las balas, los bar:
riles y pertrechos necessarios que embaraços haran. Y uno delos
maiores defetos para el artilleria (sigun el parecer de Spanochi) es
la plataforma atras alta pie y medio; el qual pendiente era uti:
lissimo por la estrecheça dela plaça para que el artilleria por
el retire menos, si no se siguiera el inconuiniente que apunte de
principio, de no dar espacio bastante entre la boca dela pieça y
el parapeto a causa que el artillero comodamente al siguro pue:
da cargarla: muy util era assimesmo para batir por angulos
iguales y de cerca como son las baterias que se haßen en tierra,
por causa que aunque por demostracion mathematica lo que
puede subir el artilleria retirando es tan poco que no es de con:
sideracion demostratiuamente, todos los artilleros y los que sa:
uen batir, hallan que los tiros son muy declinantes, y que las
balas se abaten, y esto se echa mejor de uer en los tiros largos
que en los cortos. Allende desto, como la certeça del tiro consis:
te en la igualdad de muchas cosas, particularmente delas rue:
das y dela plataforma horißontal, estando pendiente alta pie
y medio atras, si se tirare obliquamente con el parapeto cor:
rera mas porque sube menos, y la otra correra menos por que

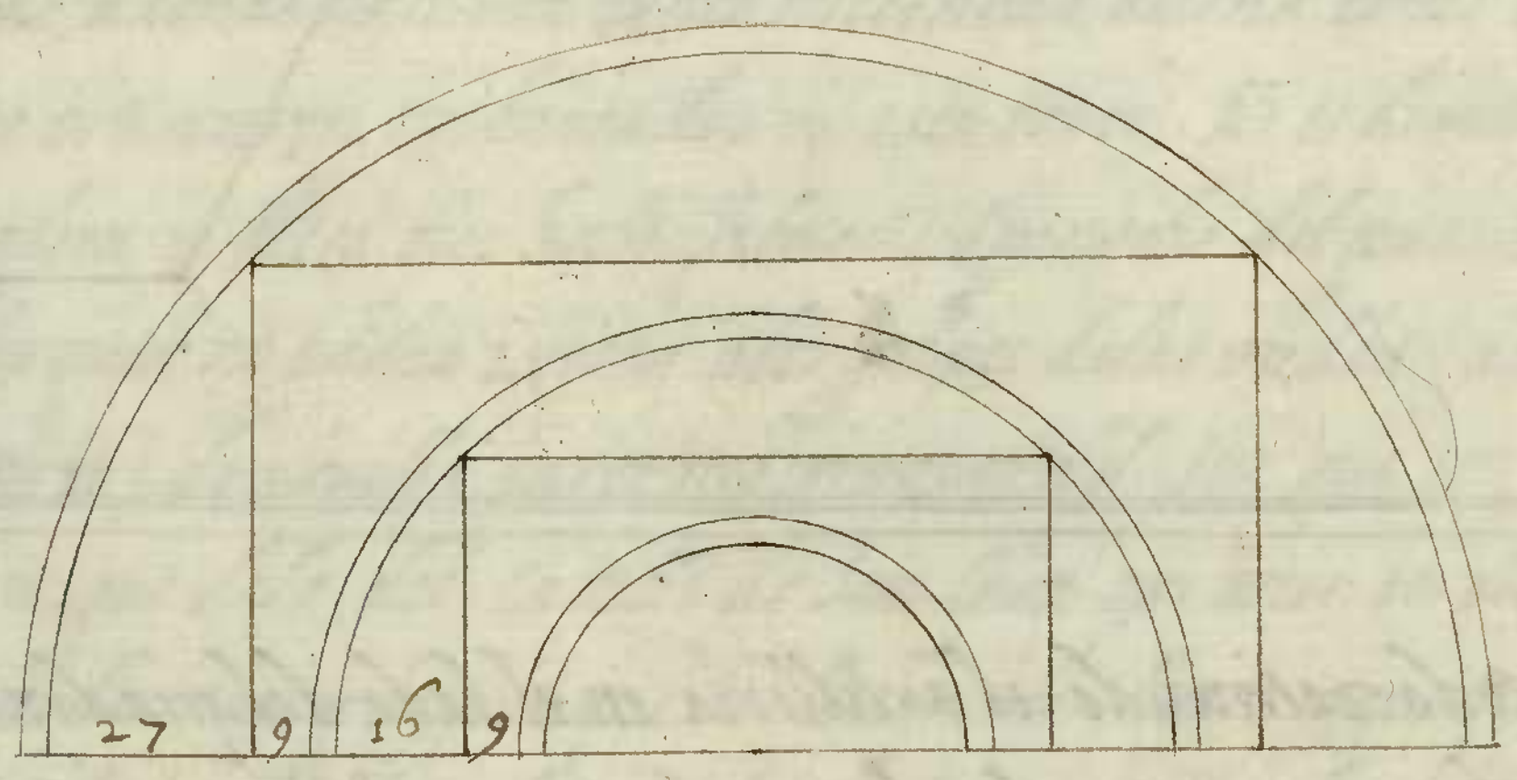
sube mas, de suerte que el tiro ladeara y dara auiesso; assi por esto como porque hallandose una rueda en sitio mas alto que la otra, tanto monta como si ella fuesse maior: y aunque este defeto es grandissimo tiene emienda con dessar ala plataforma solo aquella declinacion que basta para que el agua escurra. y esto es quanto ala plaça bassa acerca al efeto del artilleria. El defeto dela materia es incufrible pues la arma sobre madera para sustentar 33 piecas de artilleria gruessa.

Dela plaça alta del artilleria sobre el alojamiento descubrire maiores imperficiones. la primera porque es de circulo menor, tirando el artilleria por angulos iguales (en igual distancia de 18 pies de pieça apieça como en la plaça bassa) las balas se desuian una de otra dos tercias partes mas delo que se desuian las dela plaça bassa: como se ue eundentemente por la figura siguiente por no cansar con la demostracion. la segunda, esta plaça no es mas de 25 pies de ancho, porque dela mitad del semidiametro q̃ ha de tener esta torre por la traça de Spanochi, quitados los 20 de scarpa, los cinco de parapeto, los 36 de plaça bassa, los quatro delos parapetos altos y los 25 de patio, quedan de 119, los 25 de plaça alta, losquales son muy pocos para el artilleria, y su retirada, y passo dela gente para los pertrechos y municiones y para los mosqueteros que ha de auer entre pieça y pieça para defender la plaça bassa pues no tiene otros traueses ni otra defensa y que=

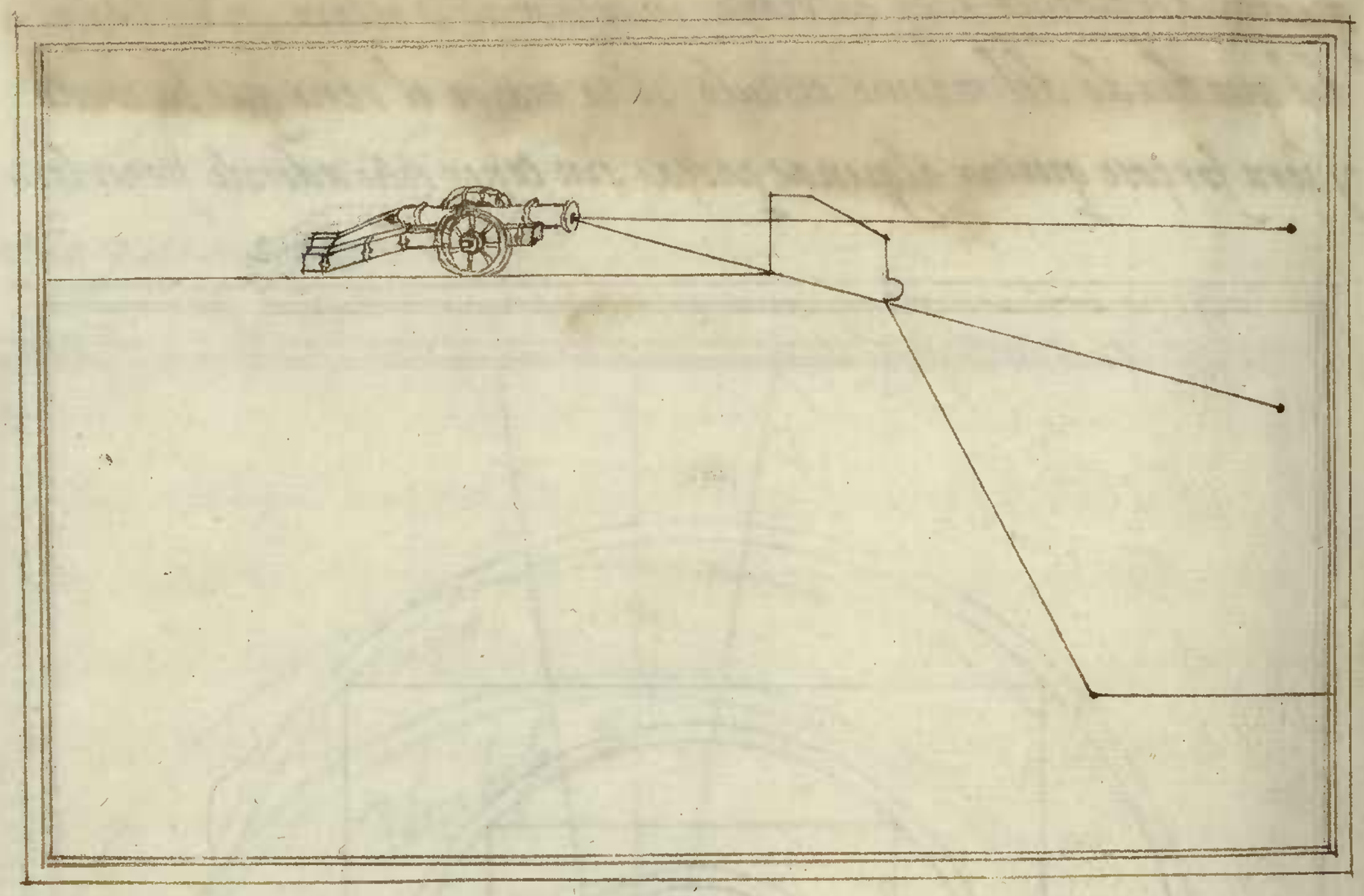
da mas sugeta alas gabias delos nauios y es mas facil de ser abando-
nada, assimesmo por la ruina del alojamiento y por la caida delas
balas que quedieren en el; y en suma esta plaça alta aba postre es
la que ha de defender y tener al enemigo mas lejos, por causa que
en los tiros largos alcança mas con menos caça: y sobre todo en
la retirada delas piecas, quitando lo que ocupan, no quedan mas
de quatro pies de una a otra cassa, y los ejes encaualgados unos
sobre otros. Y tirando por angulos desiguales no puede jugar
niguna pieça en essa repartición delos 18 pies, ni fuera della
por la estrecheça dela plaça y por las raçones que quedan di-
chas y demostradas.



Siburcio Spanochi no pudiendo negar las razones alegadas da en otros errores por sustentar su opinion, diciendo que diuidido el circulo en quatro partes el artilleria se podria poner en linea recta en el lado del quadrado y tirarla como sobre parapeto derecho. A lo qual respondo, que si el artilleria para saber efeto ha de estar en linea recta o en quadrado, para que es la forma redonda, si no la recta o la quadrada? y si el artilleria en una quarta del circulo esta estrecha, mucho mas lo estara en un lado del quadrado del mismo circulo, si es maior el seno que la corda y sera forçoso quitar algunas pieças sin tener sitio adonde ponerlas.



Despues de todo esto, retirando las piecas en linea recta batiran el parapeto, porque no podran saluar siempre las cañoneras no estando los nauios enfrente dellas, y el aire hara mas ruina en el q las balas por estenderse en circulo. Y quando los parapetos no estouuassen no se podia haber tiro declinante para tirar de cerca por quedar la pieça muy atras encubierta dela muralla y dela plaça mas bassa que el parapeto como se ue claro en la figura siguiente.



Sobre todo retirando el artilleria en el lado del quadrado, no le queda atras sitio adonde pueda estar, ni menos para la retirada: pues no es mas en la plaça alta de 9 pies, y en la bassa de 9 como se ue en la figura de arriua.

El alojamiento es muy pequeño capaz de solo 68 hombres, auien-
do de serlo alomenos de 200. y los muros del tan altos opuestos
alas balas del enemigo, y al peso del artilleria que tubiere en ci-
ma, desunidos sin bouedas que los junte y fortifique, quedaran
muy flacos aunque tenga ocho pies degruesso, porque la carga,
los uanos delas uentanas, la falta de contrafortes y de terraplenos
prometen mucha flaqueza: haziendo caso de que arriua ha de auer
artilleria de alcance, que si no uuiera de seruir mas que de acotea
no era de tanta consideracion lo que digo. Añado que los sobra-
dos de madera no son aproposito en estas fuerças, porque de mas
dela umedad que los pudriria en poco tiempo, los mismos soldados
los iran deshaziendo por falta de leña para quemar, y alos corre-
dores y todo, como lo usan de haser en los castillos que estan en tier-
ra firme adonde no tienen tanta necessidad deleña como tendran
los que estuuieren embarcados en esta torre. Ni es demenos defeto
la escalera y Mesa que hase Iburcio Spanochi del puente leua-
dizo, la qual no podra resistir alos golpes delas ondas (desunida
dela torre) de aquella parte maiormente del Sur que son mucho
maiores que dela del castillo de San Gian por auer en ella maior
espacio de mar y bassios que las leuantan: hasta aqui queda en-
tendido lo que hai que decir sobre la forma redonda de Spanochi,
agora queda por decir algo sobre la eleccion del sitio, porque entien-
da V. Mag.d el efeto que puede haser la torre que aqui se hiziere

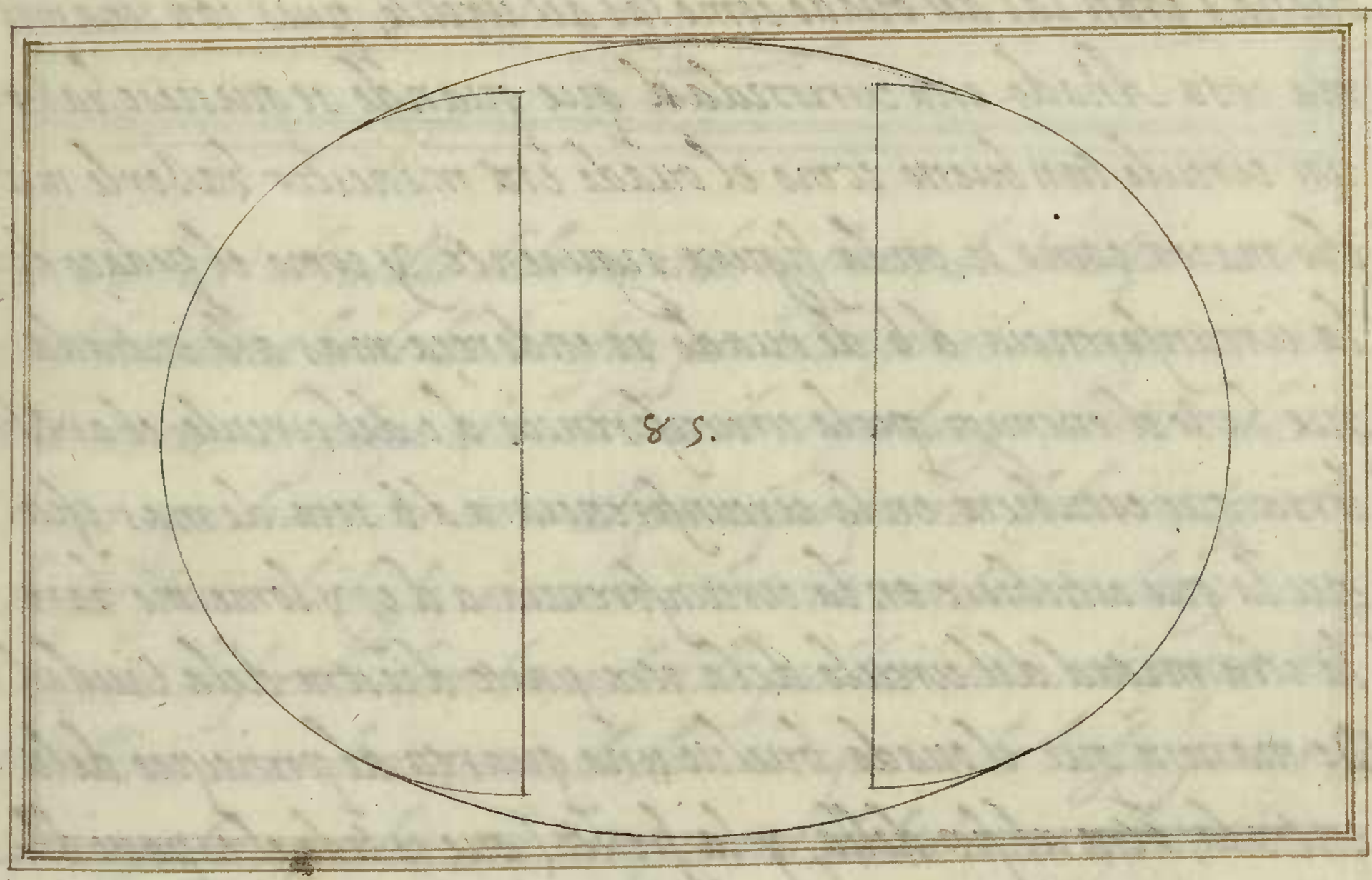
en este que esta elegido, y la forma que combiene que tenga para defender la barra.

Las entradas delos rios y delos estrechos del mar, quando la trauessia es grande, se defiende con dos Castillos alos lados, como los Dardanelos ala entrada del Helesponto, otros ala del golfo de lepanto, Portobelo en las yndias, el dela Hauana y otros, y en el rio de lisboa la torre vieja y la de Betlem. En medio dellos assimesmo se han echo destas fuerças para guardar mejor la entrada, quando es tan ancha que desde las riberas no es possible; y tambien por asseguarlas delos cercos, baterias, y assaltos delos enemigos. Desto hai un exemplo heroico dela Ciudad de Stocholmia que fabrico Valdemaro Rey delos Godos y delos Su . en la boca de un Rio de Suecia, por el qual antes los Estones, Moscouitas, Russos, y Juestes, entrauan con sus nauios a robar coms escriue Joan Magno. El Tajo desde entre lisboa y Almada por espacio de dos leguas es casi igual, des dela torre de Betlem que alli es ancho 6750. pies se ua ensanchando enfrente dela Ivefaria hasta 8200, corriendo la costa del Norte hasta la punta de San Gian una gran legua mas, de modo que la boca uiene aser grandissima de punta apunta mas 20260 pies. Diuiden esta boca dos ysleos, los cachopos, y Caueçaseca, losquales hasen tres barras, la principal de San Gian entre el Castillo y los cachopos, la segunda de Alcaçeua entre los cachopos y Caueçaseca, la tercera de Alcacere

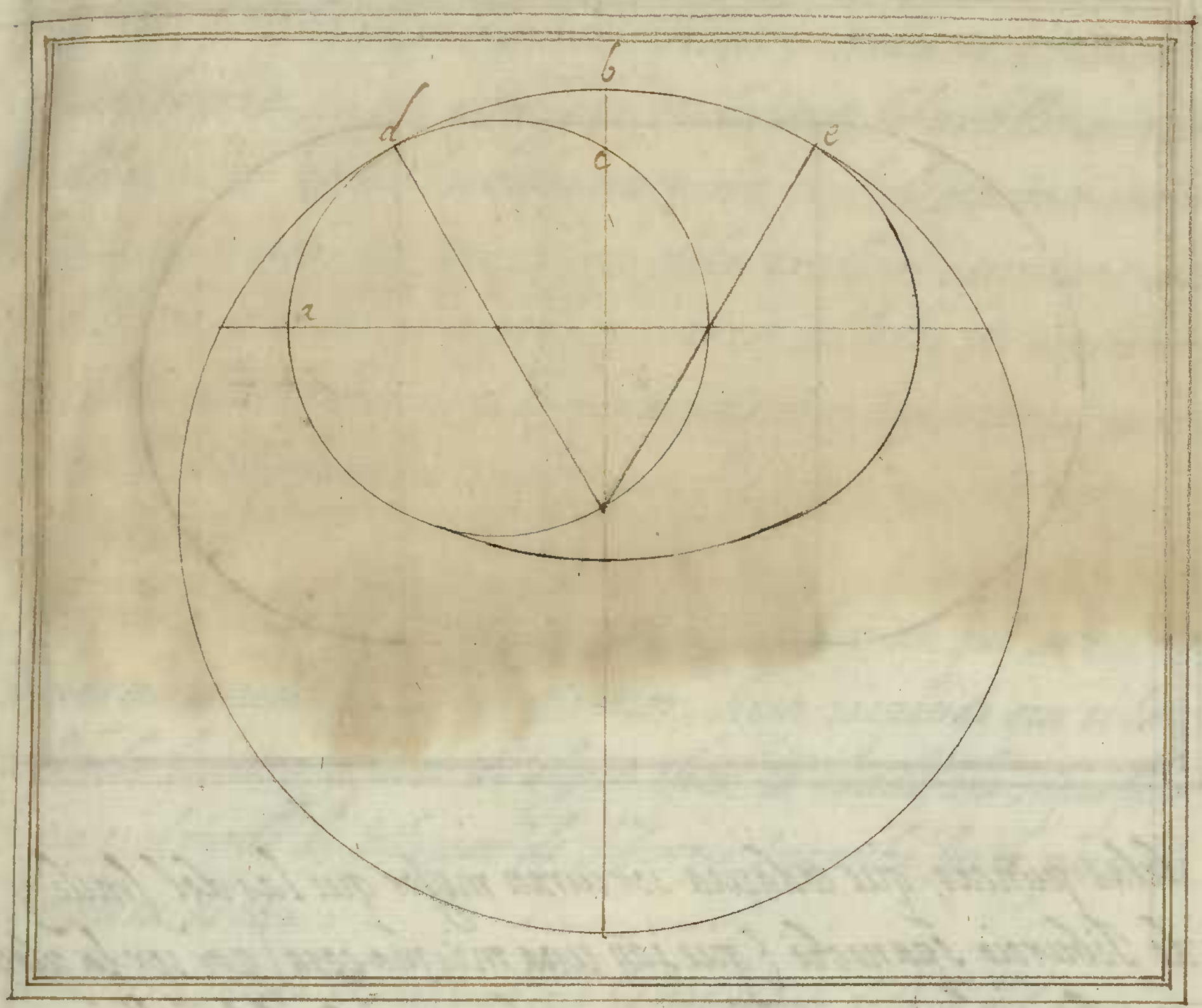
entre Cauca seca y la Trafaria, que es la punta de tierra firme ala parte del Sur. los cachopos es un bassio de piedra sobre el qual de contino las ondas andan muy leuantadas sin descubrirlo Jamas. Caueca seca es un arenal el qual ala parte dela Trafaria siempre gran parte del queda descubierto. la primera barra es ancha 2625 piës, la segunda 6000, y al cimiento dela torre en Caueca seca 9000, la tercera es 6700 y des del cimiento dela torre hasta la tierra firme has 11250 piës, y desde San Gian ala torre 8265 que es todo lo ancho que se pretende guardar. Por la demasiada anchura del rio, los Reyes naturales no trataron de guardar mas dela primera barra que es la mas importante para la entrada delas naues dela yndia por entrarse por ella mas seguramente y la mas estrecha y facil de defender con el artilleria; tambien porque hasta que su Mag.d que esta en gloria heredo este Reyno, no tuuieron enemigos que temer por mar. Entonces Don Antonio hizo un fuerte de madera terraplenado en la punta del leuante de Caueca seca para defender la entrada ala Armada Castellana, siendo en essa parte el rio tan ancho que el artilleria del Castillo de San Gian no la podia defender. Despues su Mag.d uisto el atreuimiento delos Ingleses hasta los muros de lisboa y con quanta facilidad podia entrar su armada la barra dentro con uiento y marea por la anchura del rio, el calor que diera a su exercito puesto en tierra, y los

efetos que causara batendo la Ciudad y siendo señora del rio,
entro en consideracion de plantar este fuerte en la mesma parte
o en el mesmo arenal adonde Don Antonio lo planto, para que
con el artilleria de ambos fuertes estuuiesse la entrada mas guar:
dada, y assimesmo fuesse de mejor fundamento para la perpetu:
idad del. Por la gran distancia de uno a otro uuo parecer de
fabricar esta torre en la punta delos Cachopos, en el qual sitio en
medio delas dos barras principales las defenderia mejor. Otros
fueron de parecer que se hiziese en el arenal de Cauecaseca
para que estuuiese en medio del rio y que guardasse todas tres
barras, por causa que la de Alcacere cada dia se ua hazendo
maior y por ella pueden entrar nauios pequeños. Todauia
las distancias son tan grandes que es impossible que esta torre
puesta en medio lo guarde todo; y assi quando se fundo no se
hizo caso dela barra de Alcacere, o se penso que el artilleria po:
dria ser de efeto pues se dejo el sitio de Don Antonio y se retiro
mas enfrente de San Gian para guardar la entrada maior q
es adonde las dos barras principales se Juntan, y adonde el
Armada del enemigo por un solo lado ha de passar, y porque
lo largo y ancho del arenal al leuante al Sur y al poniente es
tan grande que no se le puede acercar nauio a tiro de artilleria,
y todo el efeto della ha de ser solo ala parte del Norte enfrente
de San Gian, parecio a V. Mag.d el año de 600 que se mudasse

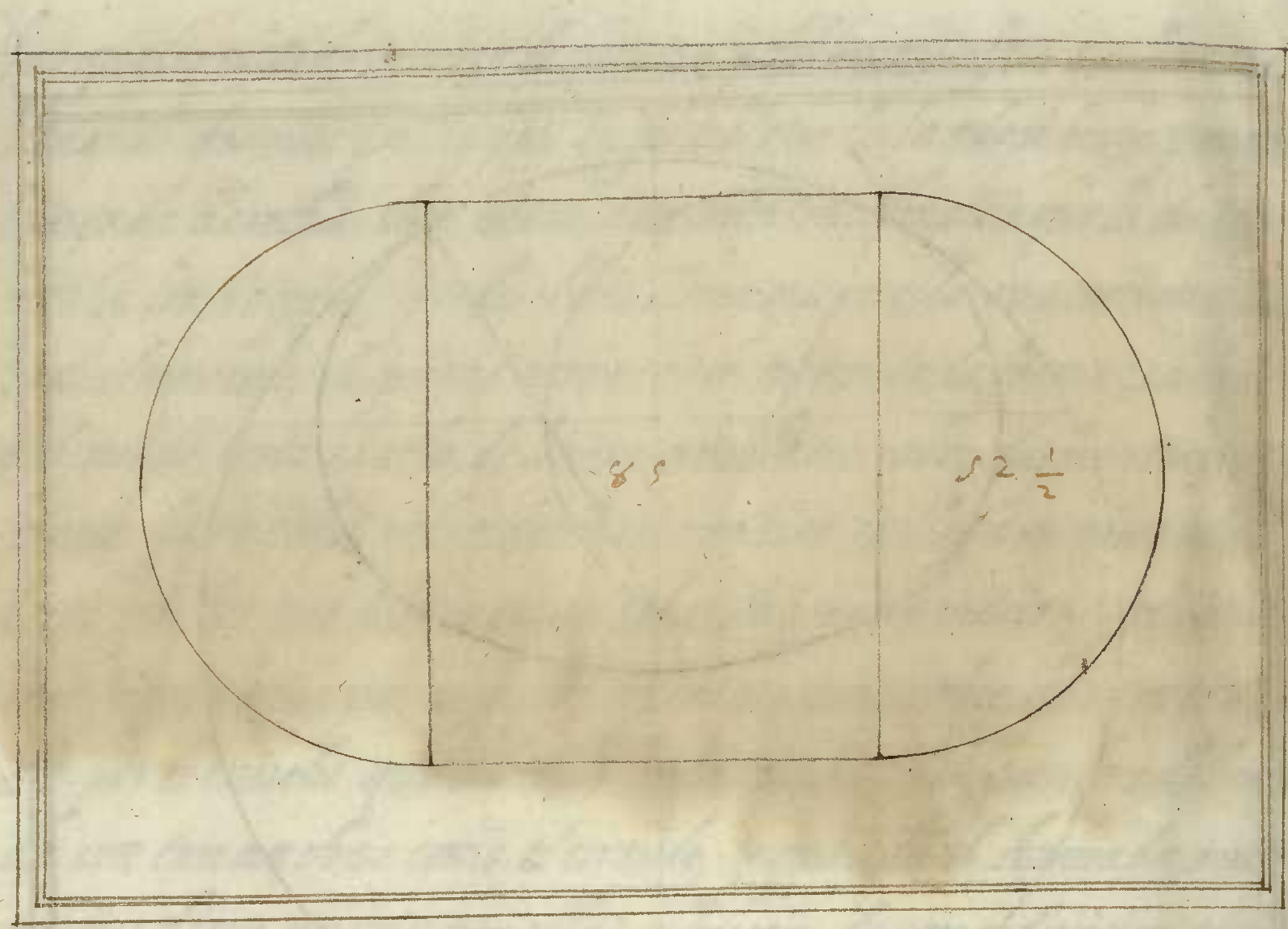
la forma redonda en prolongada y que la maior parte del artil-
leria se pusiese en la frente sobre el rio, y el alojamiento se echase
mas al Sur, dessando solo a aquella parte la plaça alta del artil-
leria adonde es menos necessaria. Este fue el motiuo que tuuo V. Mag.
de elegir la forma prolongada y ouada, la qual assimesmo pro-
uare ser mas aproposito dela redonda y no participar de sus defetos.
El semidiametro delas plaças dela traça redonda de Spanochi
es el mesmo delas plaças delas puntas del ouado y prolungado
de dentro, la qual traça ouada se acrecienta ∂ 5 pies en este mo-
do. Partese la circular por medio desuiando la una media
parte dela otra media ∂ 5 pies como claramente se muestra en
la figura siguiente



las quales mitades siruen de puntas y del mismo efeto que Juntas
llenando despues los 25 pies en forma ouada la plaça bassa y en pro:
lungada derecha alta, uiene a ser esta traça maior que la de Spa:
nocki los 25 pies; y toda el artilleria que en ella se acrecienta que
son alomenos 16 piecas essas cauen menos en la forma redonda.
y el ouado como es echo de lineas circulares sobre diferentes centros,
la que fuere echa sobre diametro maior se llegara mas ala linea
recta que las que fueren echas sobre diametro menor, y el artille:
ria jugara mas por angulos iguales como sobre parapeto dere:
cho por lo mucho que abre la linea ouada. las puntas del oua:
do son tan anchas como el circulo, y quando el Armada enemi:
ga pudiera passar por ellas y fueran de consideracion, tan
buenas eran las del ouado como las del circulo, pues son una mis:
ma cosa Añado esta curiosidad que quando se quisiese haber
un circulo tan bueno como el ouado era menester haberle mu:
cho maior como se en la figura siguiente. y como el pedaço de:
la circunferencia d b de ouado se endereça mas ala entrada
que habe el enemigo que la circunferencia d c del circulo, el artil:
leria que estubiere en la circunferencia a d b sera de mas efeto
que la que estubiere en la circunferencia a d c, y lo mesmo hara
la otra mitad del circulo dela otra parte diestra dela Ciudad.
De manera que el ouado buelue una quarta al principio dela
entrada, otra al fin della, y la frente (que es todo el espacio d b e



de 132 pies) al medio dela entrada enfrente de San Gian adon-
de el artilleria ha de haßer efeto, por alcançar al enemigo con tiros
mas cortos. la plaça alta del ouado es prolungada entre dos
lineas equidistantes como al principio queria Tiburcio Spano-
chi que fuesse la baßa; es maior otro tanto que la circular y tiene
100 pies de frente derecha, adonde pueden estar seis piecas de
artilleria mas bien acomodadas aunque en la baßa, y tirar
por angulos iguales, sin las quartas delas circunferencias



delas puntas, que todauia seruiran mejor que las del fraile y de Tiburcio Spanochi (que son una misma cosa) por ser la plaça ancha 40 pies, quinze mas, por la retirada del artilleria y por la comodidad del passo.

El alojamiento es doblado, mas comodo por ~~por~~ la forma quadrada mas capaz: repartido con mas consideracion, remediando los defetos que acuse en la forma redonda.

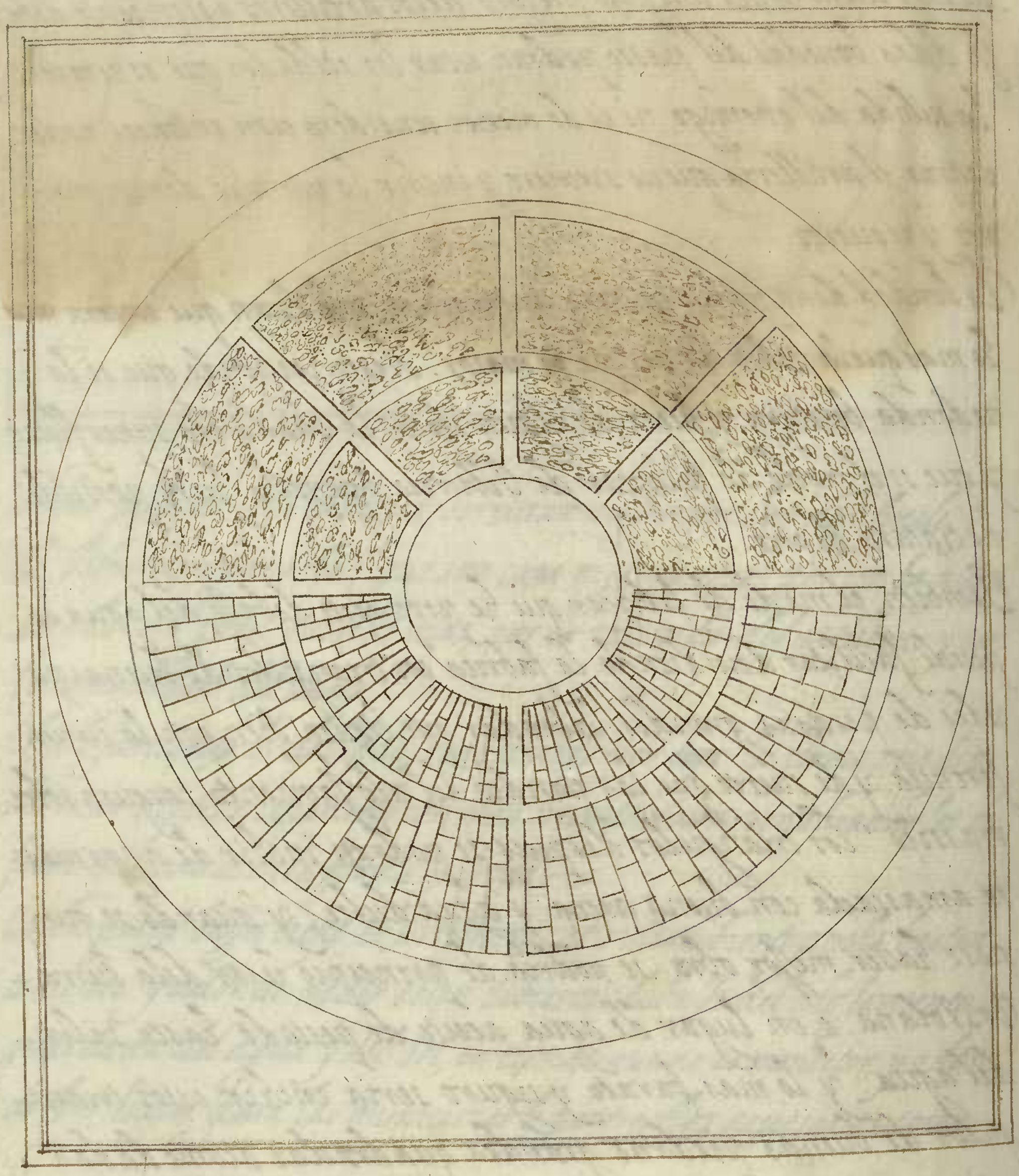
En la plaça baja tiene el artilleria sitio descubierto ancho bastantemente y adonde poder estar cubierta debajo del alojamiento, guardada del agua y del Sol, en tiempo que no es menester, y adonde hai lugar para las municiones y pertrechos necessarios como

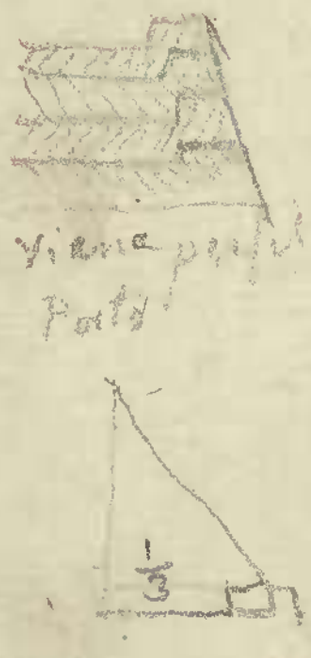
son balas, barriles, cargadores, alça premas, y otras cosas y passo cubier-
to para la gente sin que estorue ni corra riesgo del artilleria ni de-
la del enemigo; porque las balas que dieren en el alojamiento caieran
de tras delas casas con poco peligro delos artilleros assimesmo deba-
jo delas bouedas del passo podran estar los soldados que esperaren
la subida del enemigo: ni es de menos considera con entonces poder
retirar el artilleria que no siruiere y inchir la muralla de mosque-
ros y pequeros.

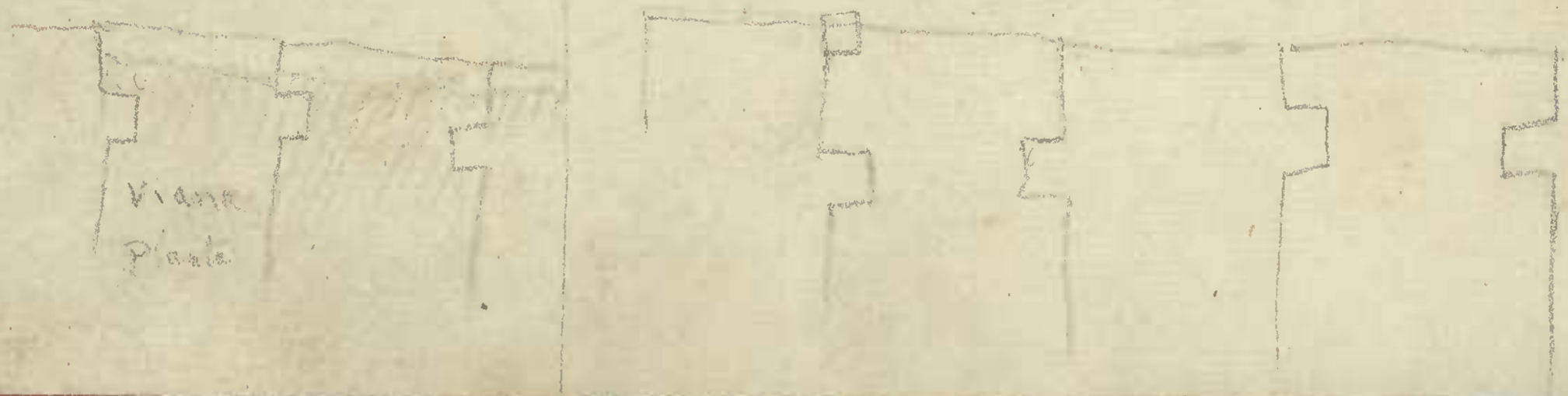
La bondad desta forma no tiene contradicion solo diran que costara mue-
ho mas que la redonda porque es maior. A esto respondo que si la
redonda bastara y fuera de algun efeto, la ouada era superflua;
y que si el modo de fabricar de Tiburcio Spanochi fuera possible
no tratara de otro.

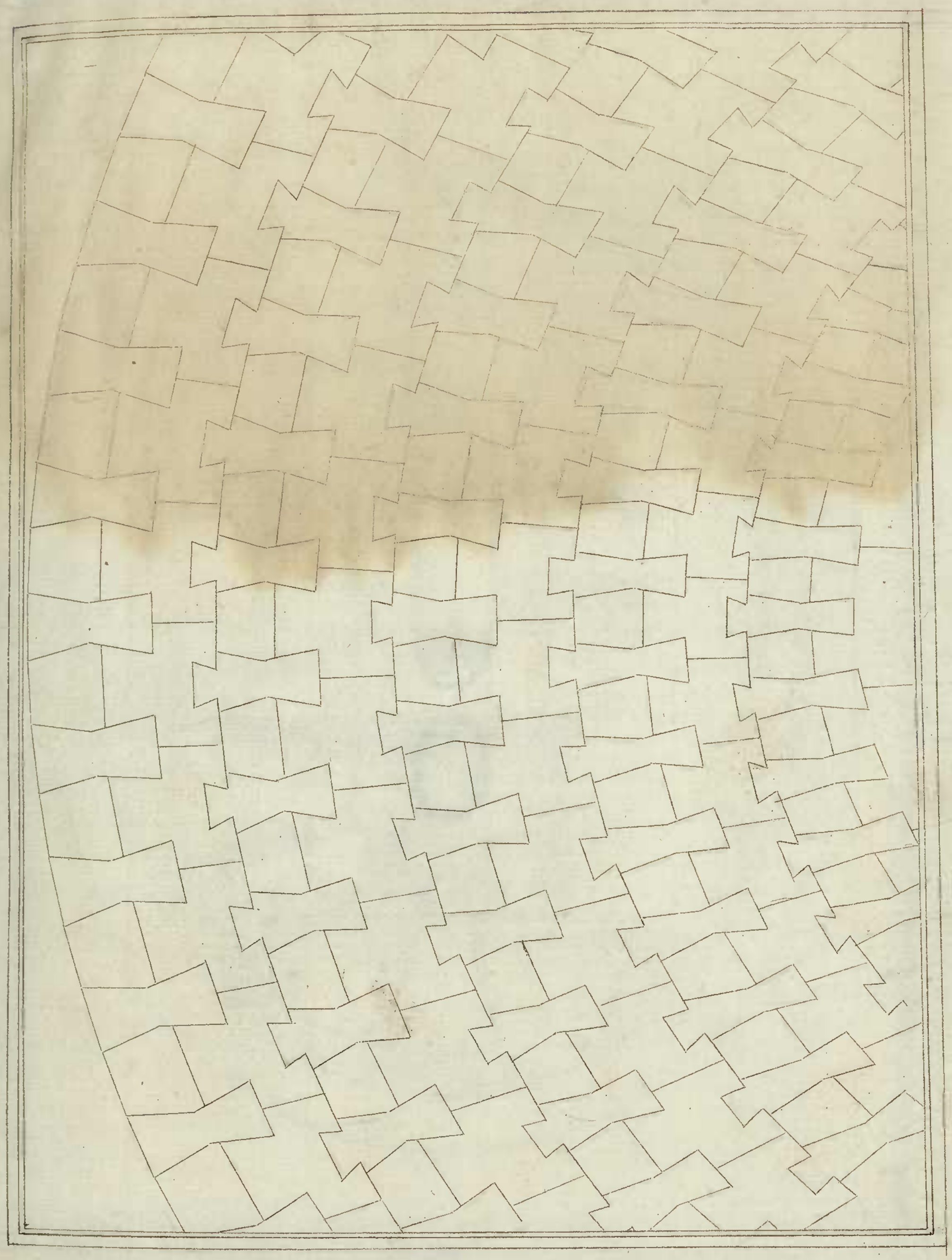
Tambien el modo de fabricar que he propuesto debajo del agua se
puede facilitar diuidiendo la fabrica en triangulos de buenas pa-
redes de piedras grandes labradas que liguen bien con la circun
ferencia, y de suerte que las paredes del alojamiento carguen sobre
massico. Los triangulos despues se podran inchir de argamas-
sa amassada con buena arena y agua dulce; y quando se qui-
siese haser mejor obra, se podria de principio usar dela tierra
Pozzolana, o en lugar de agua aceite de pescado hasta salir
del agua: y lo mas barato y siguro seria inchir essos trian-
gulos de buenas piedras grandes quadradas acomodadas

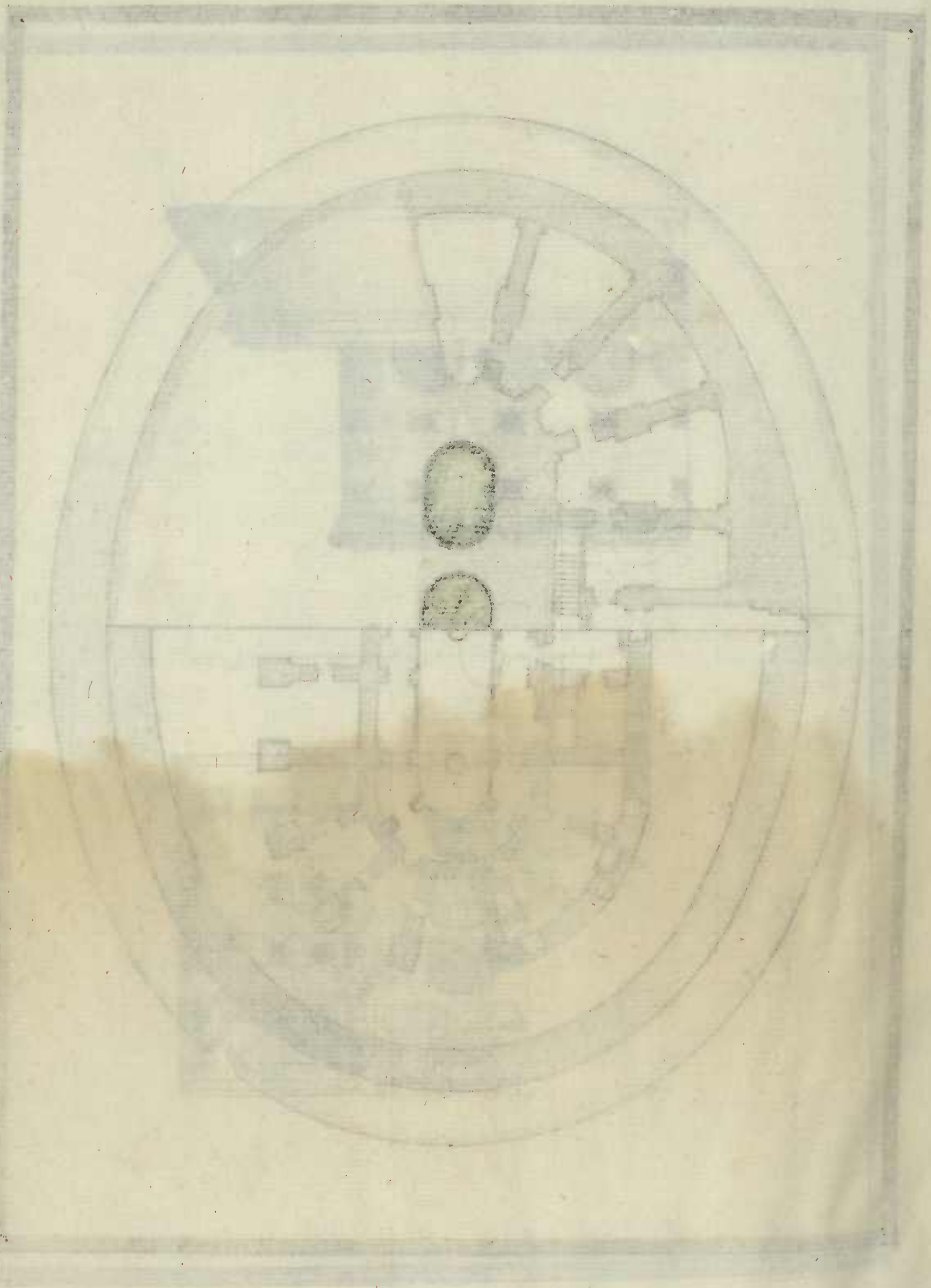
de modo que fuesse menester poca o ninguna cal (que esto tendria por mejor) Hasta salir dela creciente delas mareas como se echa de uer por la figura que sigue.

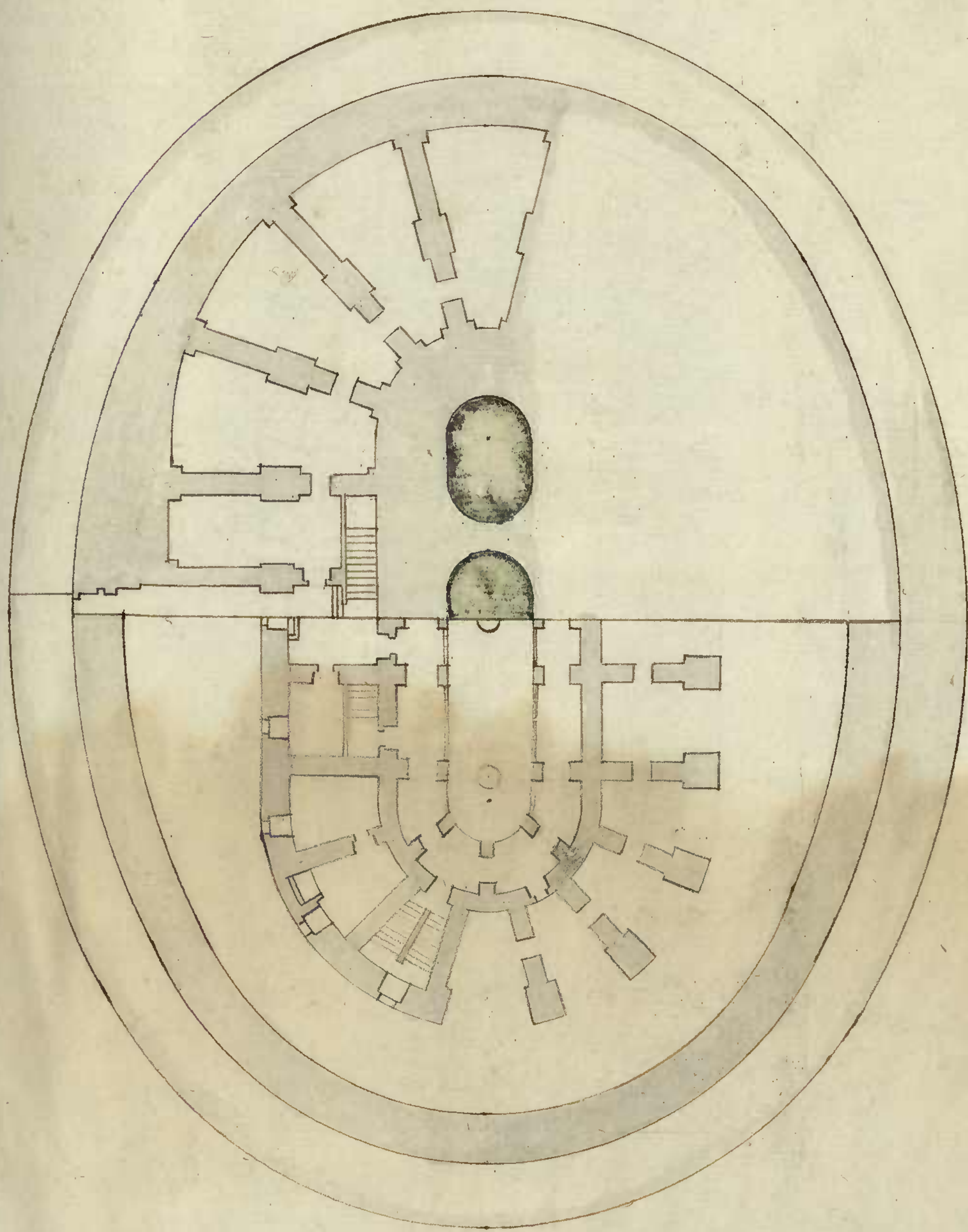


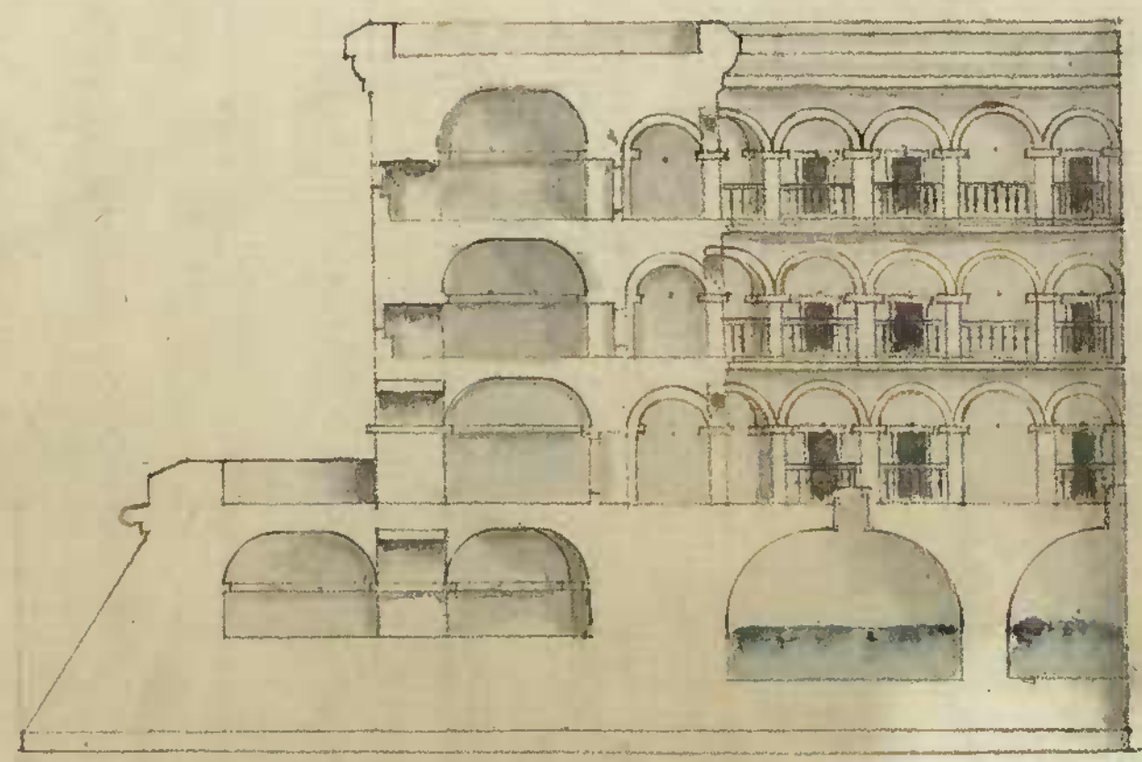




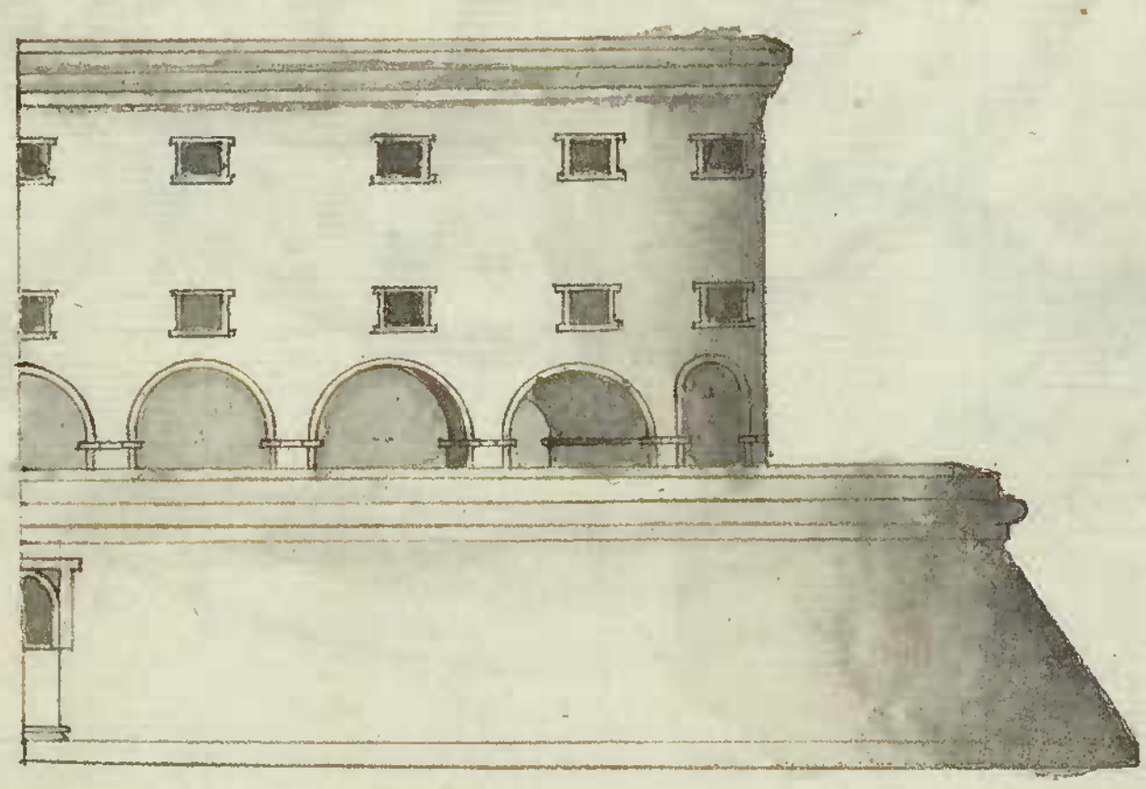


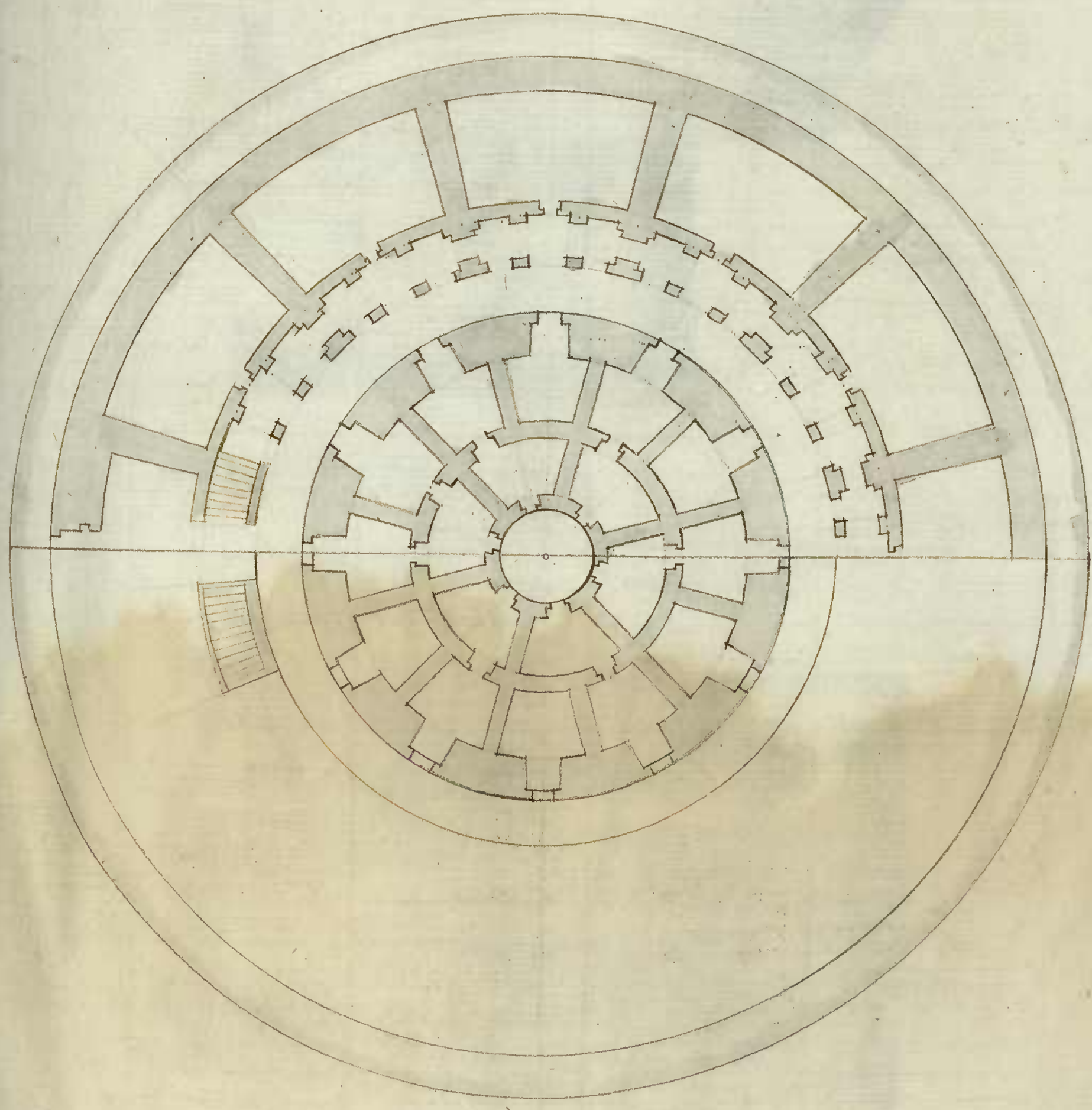


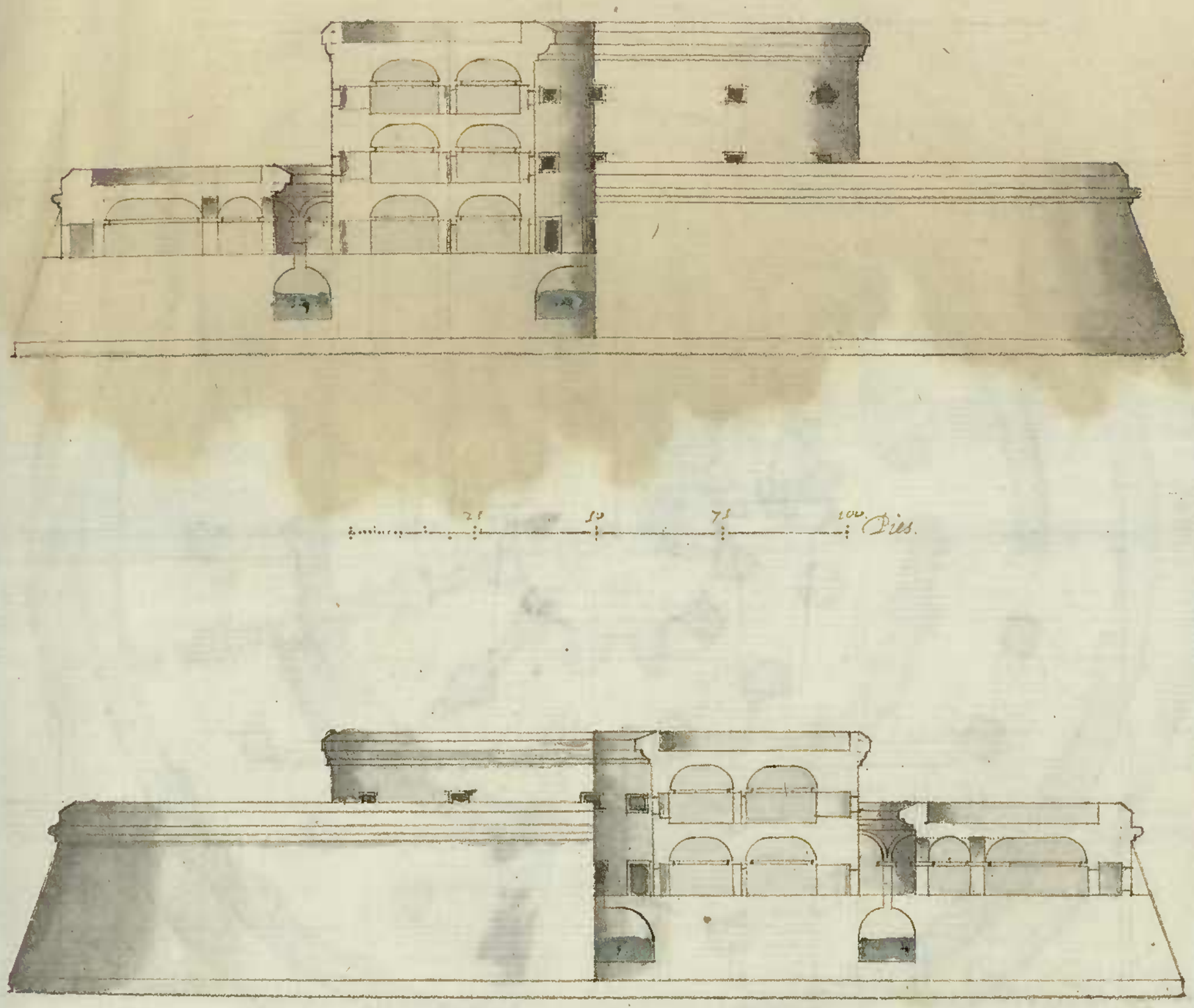


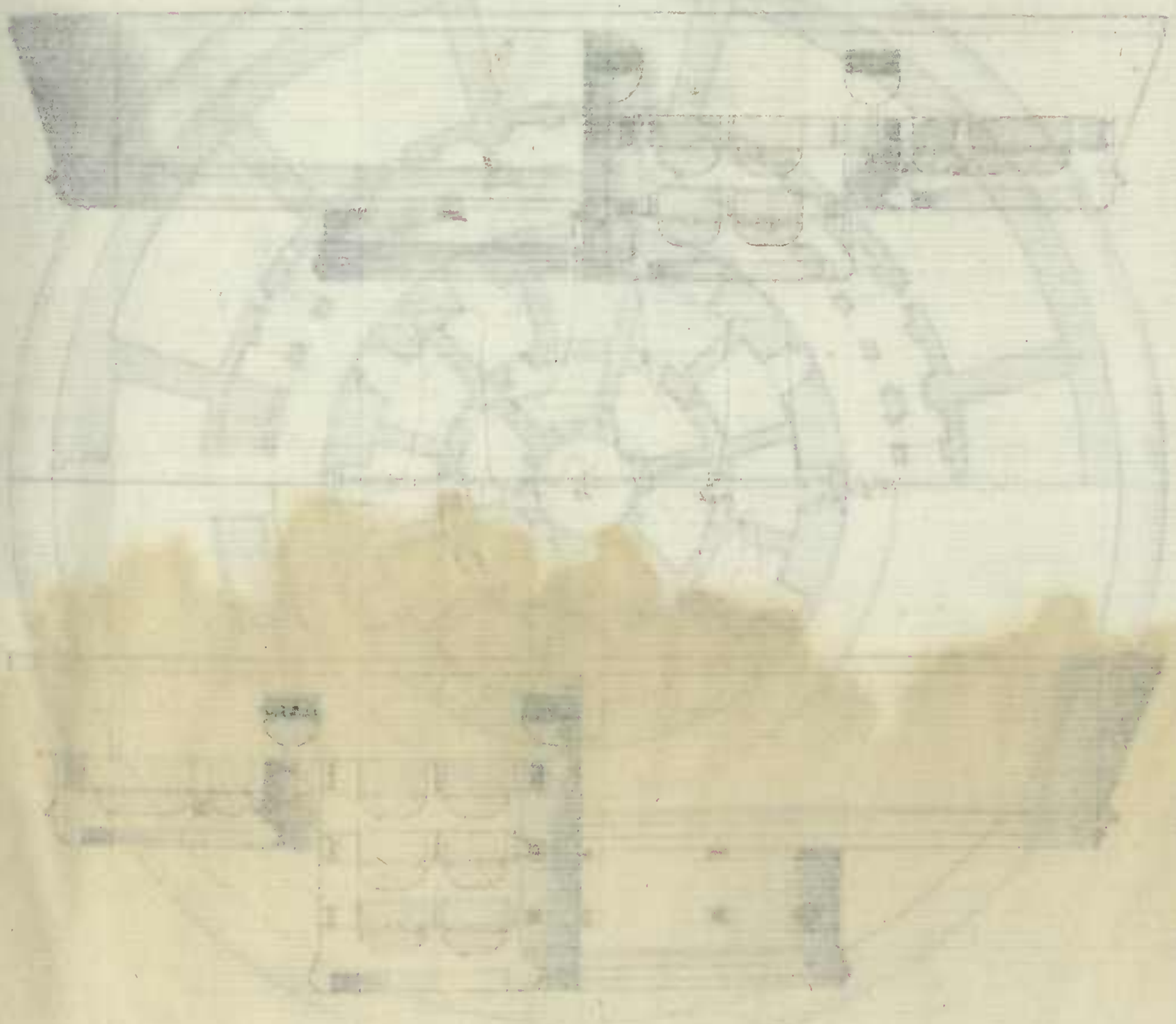


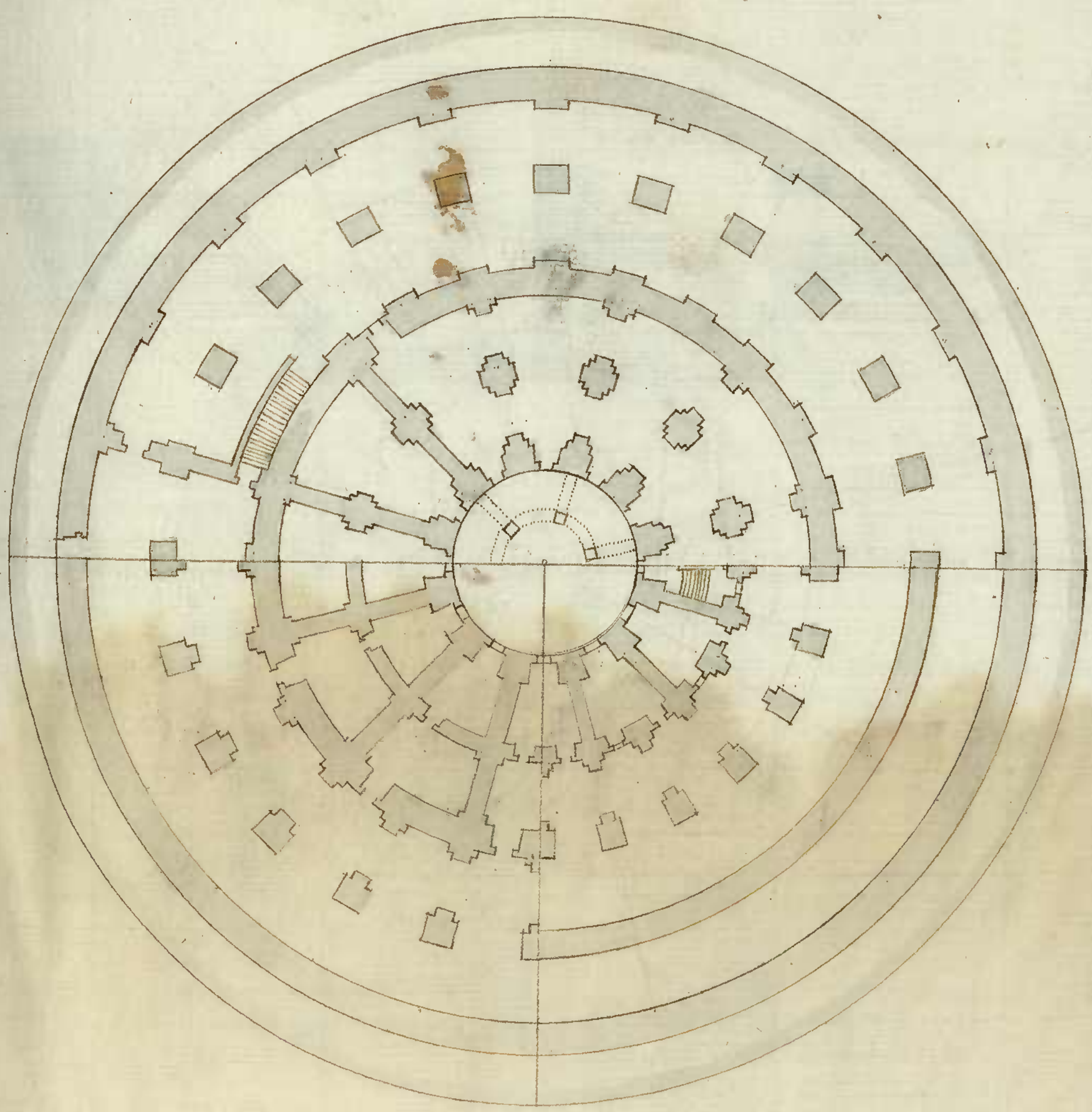

25
50
75
100.
Pies.

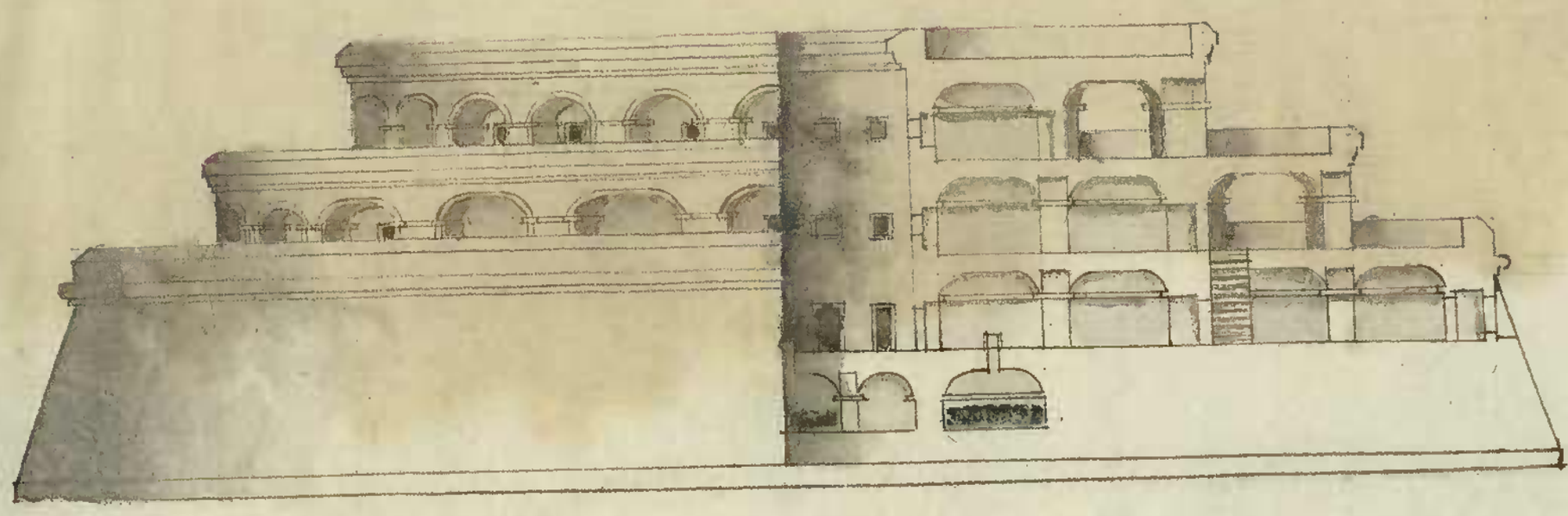




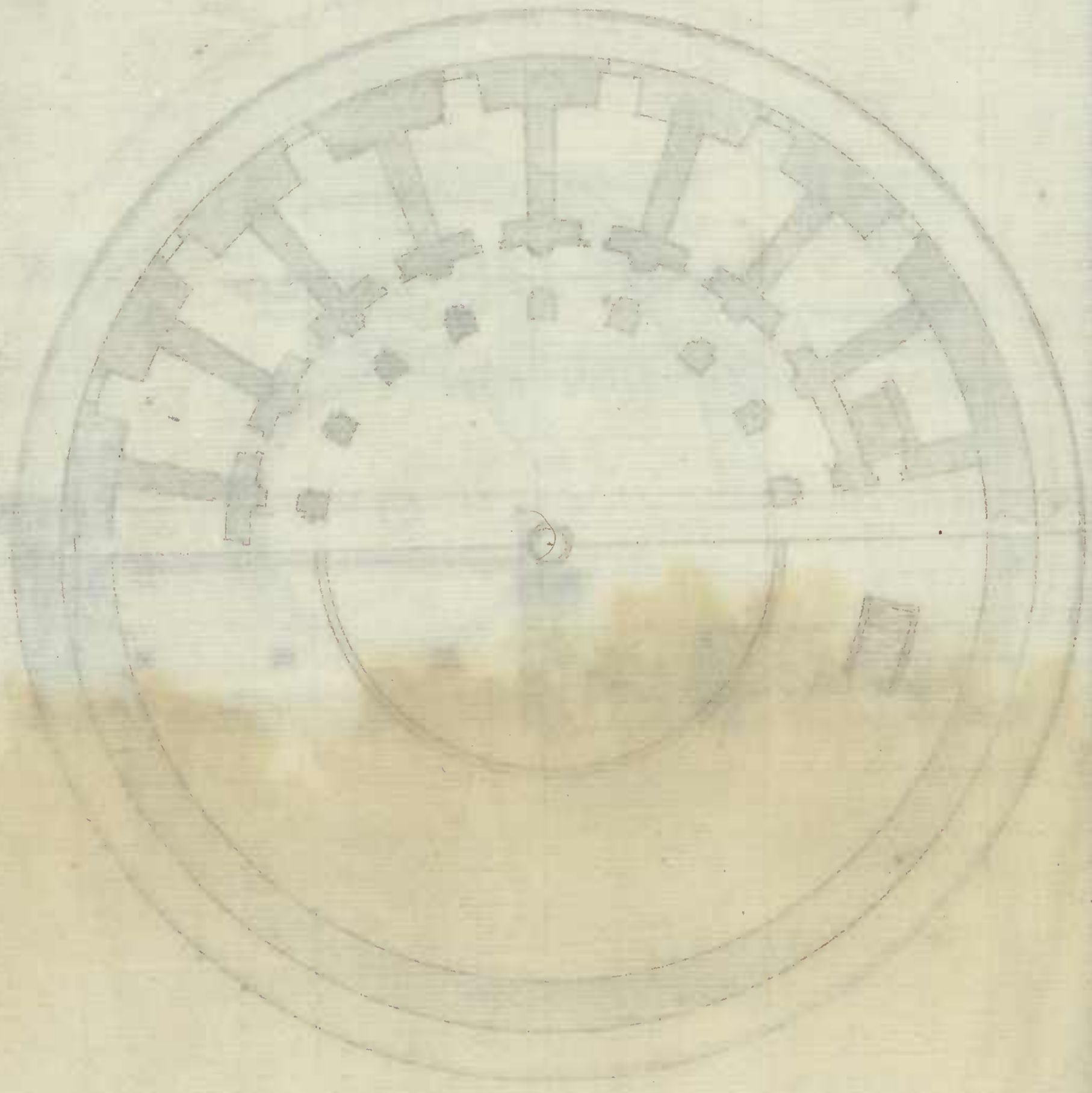

25
50
75
100 Pies.

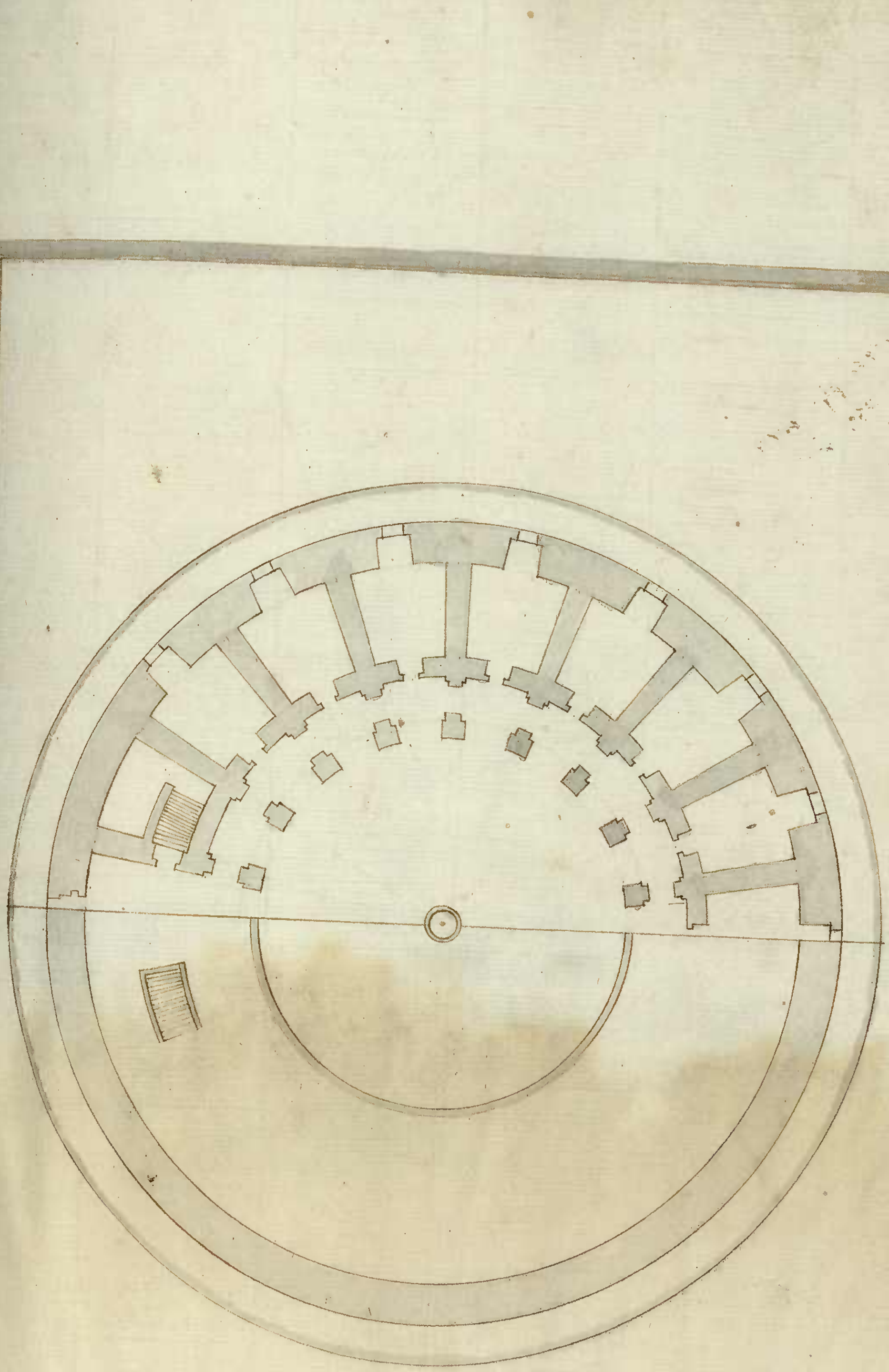


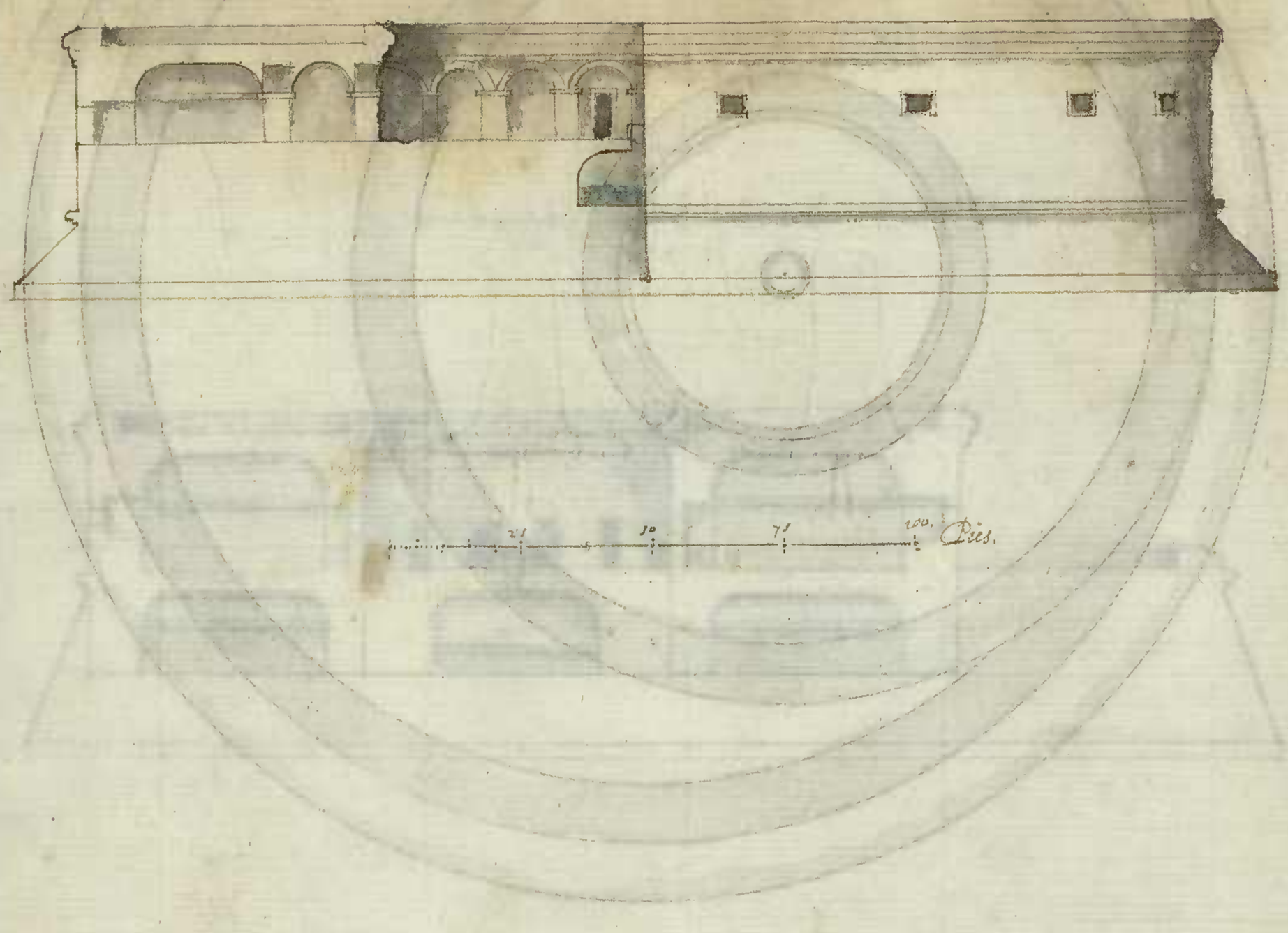


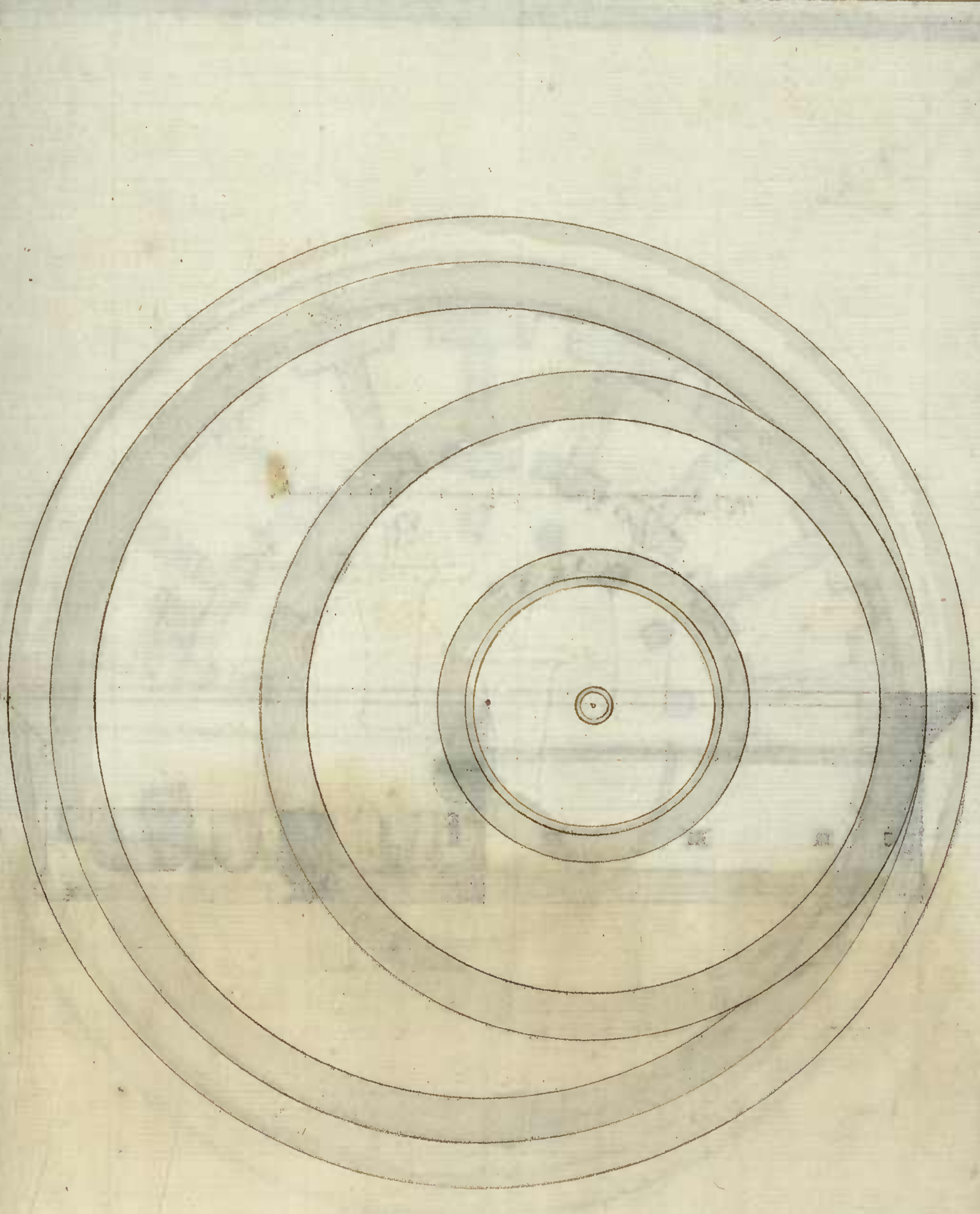


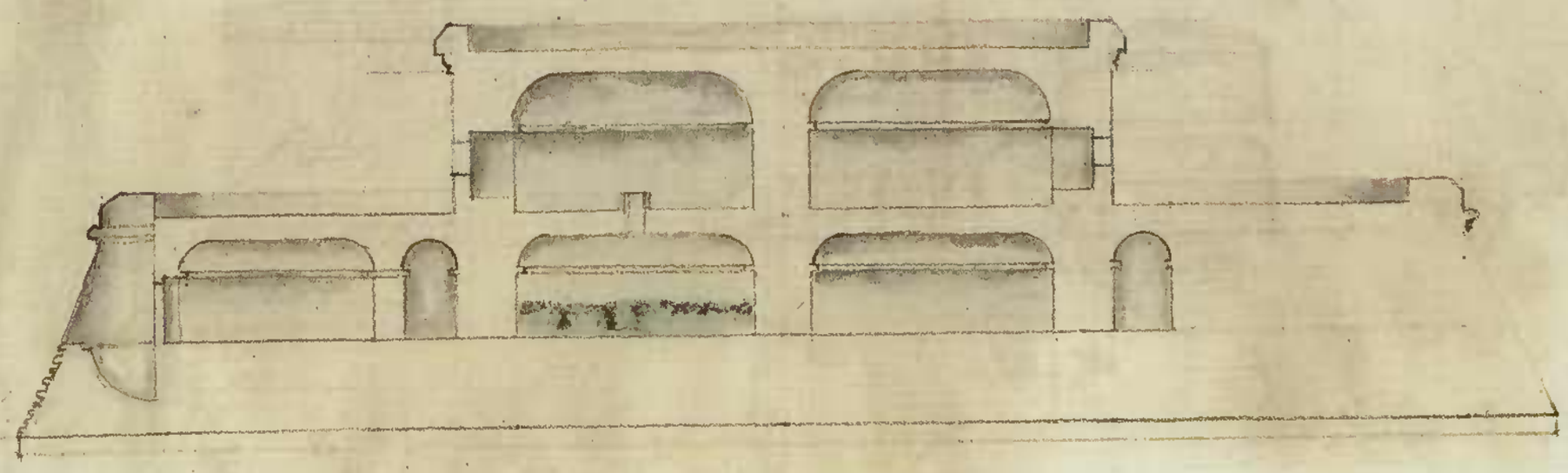

25
50
75
100.
Pies.



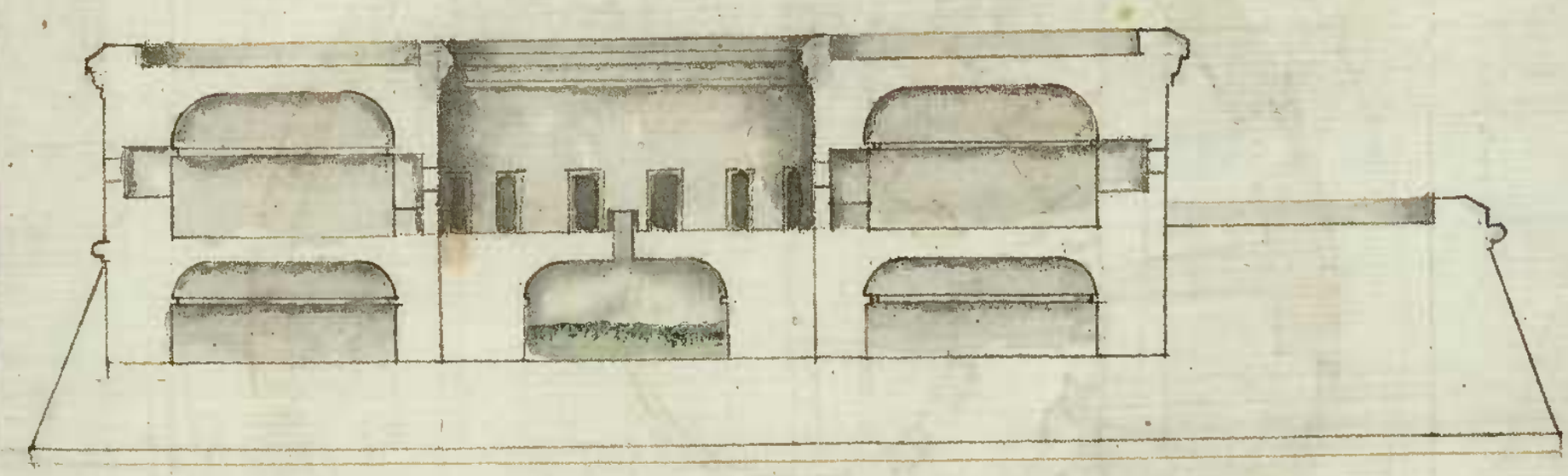


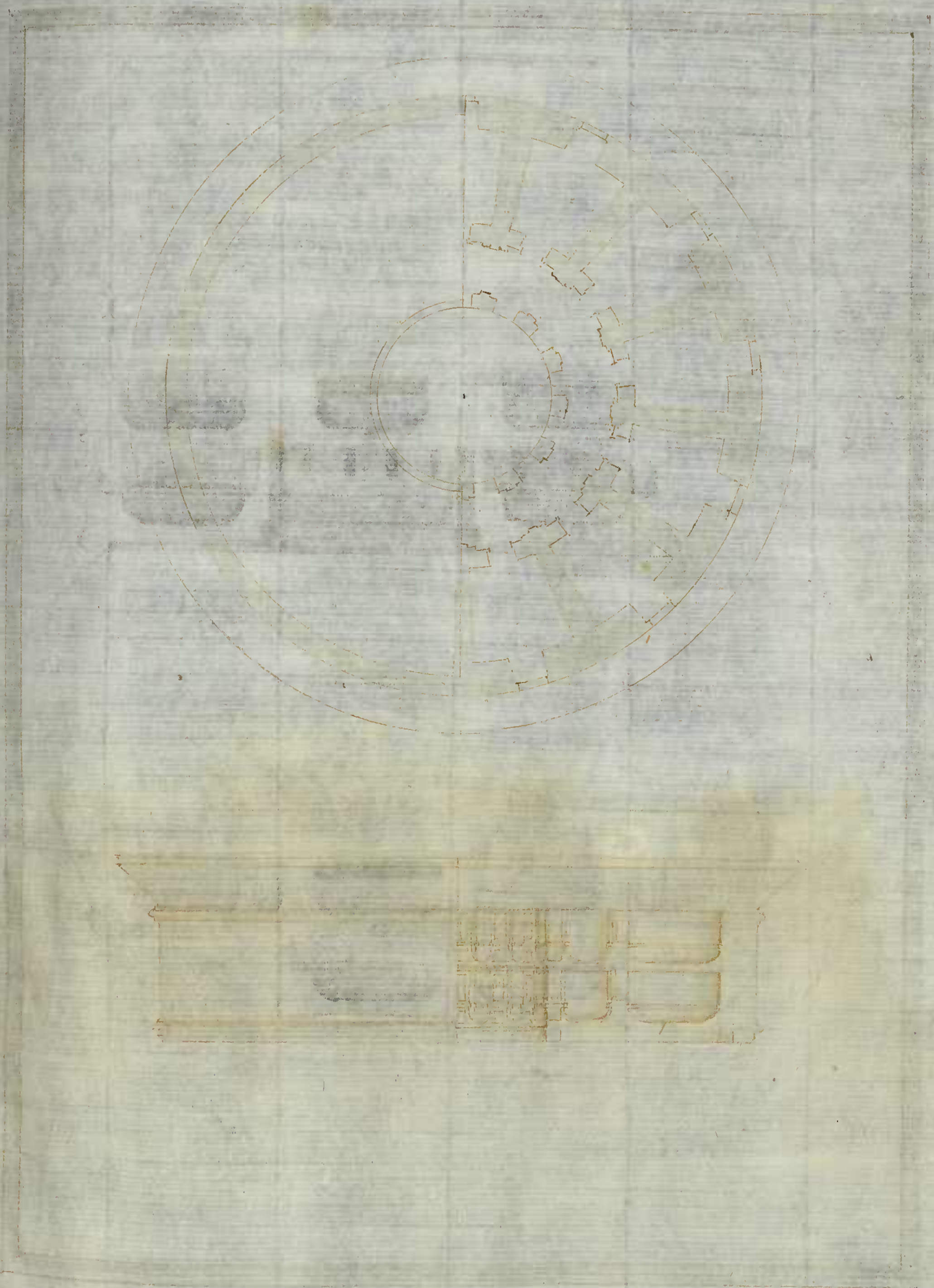

25
50
75
100. Pies.

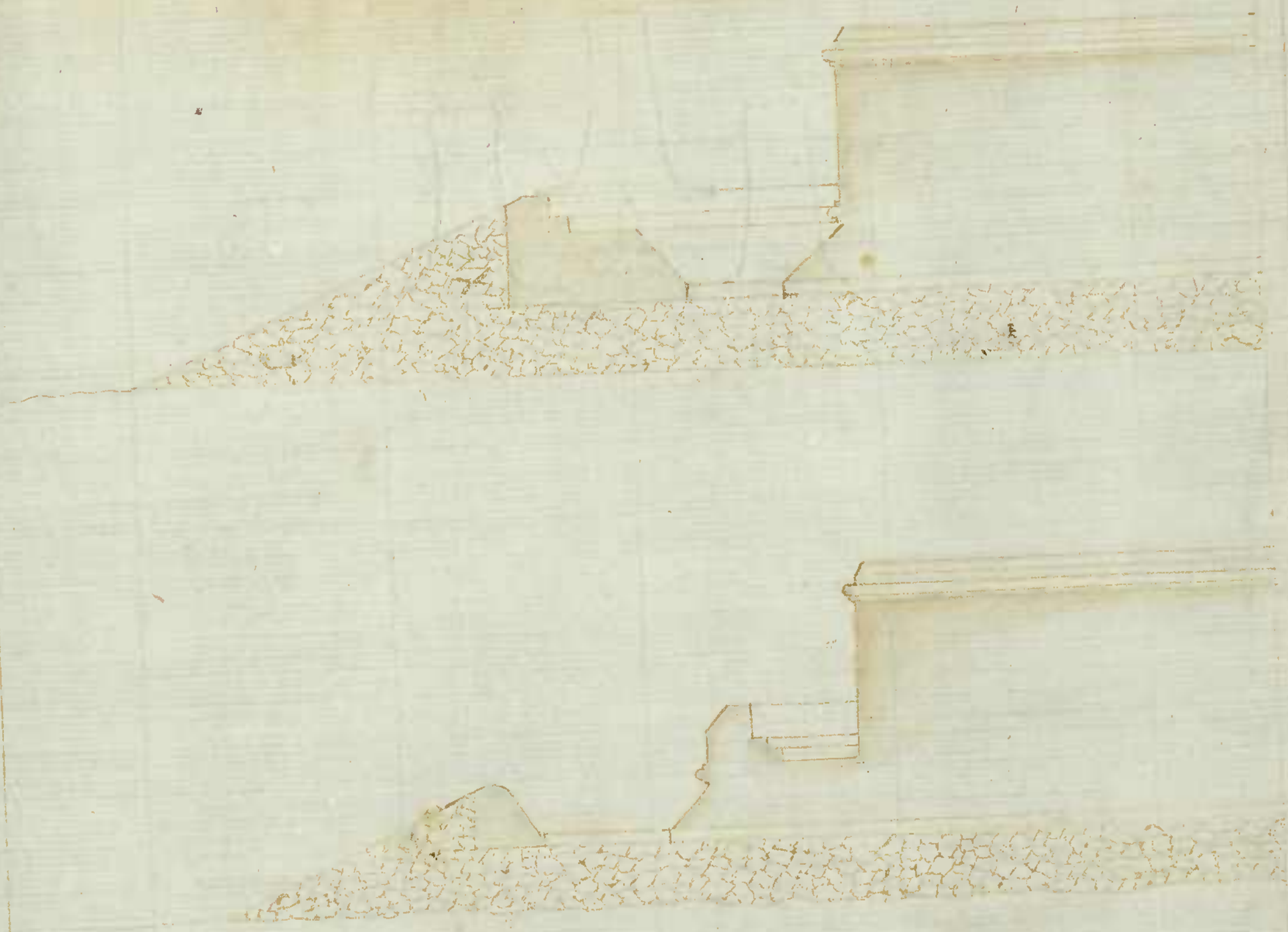





25
50
75
100. Pies.







De la forma Circular y dela ouada
Apendix.

Nigun Mathematico hasta a'ora ha dado la difinicion dela linea circular. Porque Euclides no hase mencion del circulo desunido dela superficie como la hase de la linea diciendo, linea uero longitudo latitudinis expers: laqual aparta de toda otra cosa diuisible. Mas quando uiene a decir que cosa es circulo, lo compone de linea y de superficie, Circulus est figura plana sub una linea comprehensa, que si bien se considera trata mas dela figura plana (que es la superficie) que del circulo; loqual hase, por que como las lineas son terminos dela superficie, no podia descriuirla sin darle termino, que es el circulo, difiniendo lo uno por lo otro.

Archimedes, en la dimension del circulo, assimesmo no trata mas q. dela superficie quando dice Quelibet circulus triangulo rectangulo æqualis est et c. el qual lugar Claudio en Sacro bosco distinguio aduertidamente (en la traducion) la linea de la superficie, diciendo, Area cuiuslibet circuli et c. ni en ninguna parte se hallara que Euclides haia separado tanto la linea circular dela superficie como enla difinicion dela sphera; y no llamo separacion perfeta, pues no trata de toda la linea circular sino dela mitad, siruiendose della acaso, en este modo. Sphera est transitus circun=

ferentię dimidii circuli quę fixa diametro eos que circunducitur,
quosque ad locum suum redeat. La qual difinicion con mas ele:
gancia dio Saurezco Sobera este talem rotundum et solidum, quod
describitur ab area semicirculi circunducto. y assi Euclides no
trato mas en este passo que dela mitad dela linea circular sindar:
le difinicion por la qual Judiciosamente algunos dudando sobre
esta difinicion dela Sobera como dize Claudio difinieron la
mitad desta linea circular ansi, cum circunferentia semicir:
culi sit linea quędam curua omnis latitudinis expers. Pudie:
rase saluar a Euclides tomando su difinicion dela linea por
la recta curua y circular si no dijese despues que los termi:
nos de la linea son los puntos escluiendo el circulo sin termino
y sin fin y principio. No carecera de propriedad esta difinici:
on que el circulo es una linea curua sin terminos igualmen:
te distante de un punto que llaman centro, del qual (aqui
entra el resto dela difinicion de Euclides) todas las lineas
que salieren ala circunferencia seran iguales: esto quanto
imaginariamente y no fisico, porque no se meszcle la linea
con la superficie ni lo incorporeo con lo corporeo; aunque si
queremos realcar esta figura, como mathematico sera neces:
sario meszclarlo todo comparando una destas cosas a otra. Porq
si tomamos una superficie plana terminada del circulo y la
comparamos a qualquier otra rectilinea regular de igual cir:

Lacius omnat: l. cos. fonda. l. 3. diffinite Euclides

cunferencia se hallara que es maior como demostra Clauio en Sacro=
bosco; la qual demostracion es fundada sobre la razon que da Sacro=
bosco para prouar que el Cielo es redondo; porque ansi como de todos
los cuerpos de iguales superficies, el sferico es mas capaz, y la super=
ficie spherica se mide con la plana (siendo quadrupla de su circulo
maior, como demostra Archimedes) la plana conuenia assimesmo
ser maior de todas las otras planas isoperimetras, y tan capaz, por
el circulo que la termina y abraça. De las figuras planas isoperi=
metras rectilineas hai demostracion para saber qual es la mas ca=
paz (la qual sera la que tubiere mas angulos, y se aproximare
mas al circulo) y delas esfericas, la que tubiere maior diametro;
mas la esferica comparada ala rectilinea, con demostracion, no se
puede saber la igualdad delas circunferencias, por no auer Archi=
medes ni otro despues hallado la Justeça dela cantidad del cir=
culo comparado a su diametro porque como el dice cuiuslibet cir=
culi circunferentia suę diametri est tripla, et plus parte, que minor
est septima, et maior decem septuagenis primis. Despues Pappo
Alessandrino trauajo en ello muy mecanicamente Orontio lo erro
todo como demuestra Pero nuñes los Mordentes anduuieron re=
diculos, y Jacobo falcon ingeniosissimo, con todo falto de demos=
tracion, por lo qual perfetamente no se saue la medida cierta de
la linea circular estendida. Raimundo Lullo que passò à tantos
en las cosas naturales aqui se quedo atras de todos, y hasta a=

gora ninguno la subido a esta cumbre. Por lo qual esta figura del circulo parece tener en si cierta diuinidad que ninguna per=
sona es capaz de su dimencion pues es el capacissimo, y con razon no se deue medir lo que no tiene principio, ni fin, ni medida, y que solo (como quieren los Platonicos) es imagen dela mente, del alma, dela natura, y deste mundo visible. Y como el circulo esta al de=
redor de su centro por iguales distancias, y el centro es uno in=
diuisible, no hallaron otro simil tan perfeto, para mostrarnos a Dios, como el centro, ni como el circulo para significarnos to=
das sus operaciones. centro es Dios de todas las cosas, porque en el todas estan como las lineas unidas en el centro, y del todas las cosas salen, como las lineas ala circunferencia: por esto pu=
sieron la bondad en el centro, y la belleza dela diuina bondad en el circulo. Mercurio Trimegisto descriuio a Dios con la figura circular, y mas dice Deus enim ueuera propria forma deleu=
tatus, que es lo mesmo que dice Moise et vidit Deus lucem quod esset bona, laqual es la forma sferica y circular de toda la materia del Chaos. Ouidio lucis egens aer: nulli sua forma manebat. y San Dionisio Areopagita Juzga piadosamente Dios mouerse al mouimiento circular. Dante, girando se sowra sua unitate. Boetio, mentem que profundam circuit, et simili con=
uertit imagine coelum. Moises, et spiritus Domini ferebatur super aquas. Los Platonicos descriuieron la belleza de Dios

en quatro circulos sobre un centro, mente, alma, natura, y mundo visible. Dante describe a Dios con tres, que es a sauer vno de tres colores distintas como ixis

Nela profunda et chiara subsistenza
Del' alto lume parueni tre giri.
Di tre colori et d'vna continenza.

Bajando de tan alto Apogeo Habia nuestra intencion, digo q̃ la difinicion del circulo separado dela superficie era muy necessaria; tanto que si quisieramos definir los circulos dela sfera, sigun Euclides, se diera en un absurdo grandissimo, particularmente en los tropicos, dandoles otros centros fuera del centro del mundo, lo qual era cortar todo el globo en partes maiores y menores, y no regular essos circulos como piramides Habia el centro del mundo, como se Habe por los mouimientos delos Planetas y delos de mas inferiores del primer mobil: allende delos de mas imaginados en el Cielo de excentricos y concentricos al centro del mundo.

Si Juntamos esta linea circular con lo que tiene dimension, Hallaremos, que entre las superficies, la redonda es mas perfeta, porque (como se dijo al principio) de todas las isoperimetras es mas capaz: si con el cuerpo Hallaremos que el redondo entre todos los cuerpos regulares es el mas perfeto, por q̃ assimesmo delos de iguales superficies es el mas capaz, y

ninguna puede ser tan regular como la sferica figura inemiens:
sima dela plana, pues en un punto solo la toca y en uno solo inde
uisible se sustenta, casi sobre su propio peso como la tierra en el
aire; sobre el qual punto queda ligerissima digo, facilissima de mo:
uer a qualquier parte como delos pesos iguales, igualmente dis:
tantes del centro dela grauedad quelos sustenta. Archimedes
no deuio de saber tanto caso dela fuerca delas mechanicas quan:
to dela ligereca de qualquier cuerpo graue sobre su centro dela
grauedad o sobre su propio peso, quando se atreuio a decir, que
dandole do estubiesse moueria el mundo. los Poetas discreta:
mente pusieron la fortuna sobre una bola y con ella descriuie:
ron la prontitud y la obidencia. Trimegisto, Pitagora, y Platon
descriuieron la eternidad, el tiempo, su imagen, y el año q
es su parte, con el circulo, dandole el cuerpo de sierpe con la
cola en la boca, por señalar en el algun principio. La naturale:
ca en mas delas cosas que sabe y produce (desde los atomos)
imita quanto puede assimisma dandoles forma redonda o
la mas simil a la redonda. los animales racionales y brutos
todos tienen los huessos redondos y la carne sobre ellos sigue la
mesma forma, los arboles y todas las plantas y hierbas son
redondas, en las raices, tronco, ramos, ojas y fruto; ni he uisto
cosa entre las minimas uegetables que tanto discrepe desta for:
ma como el tallo dela Betonica que es quadrado, ni los hombres

ninguna cosa saben con tanta dificultad como la redonda; por q
como esta forma es mera obra dela naturaleca el arte que es su
imitadora no la puede igualar. Del circulo se dicho lo que basta
del ouado dire breuemente alguna cosa y de la competencia que
le sabe, porque se entienda de quanta necessidad es para la con=
seruacion dela misma naturaleca y consequentemente de todos los
individuos. Primeramente el cuerpo ouado es natural o simil
como el redondo, pues del queuo tomo el nombre; la superficie
ouada es una figura plana contenida de una linea curua echa
sobre uarios centros: y no diciendo dela superficie, diremos q
la linea oual es un circulo imperfeto echo de partes de circulos
desiguales, echo sobre uarios centros: como enseña Alberto Duro
en el principio de su geometria, y Clauio en la ultima del tere=
ro de Euclides. Si tomamos el cuerpo, ueremos que es natural
por que demas de nominarse assi del queuo, en la uariedad
delas cosas naturales no sauia de faltar esta forma, pues ue=
mos que demas de auer muchas frutas ouadas, las almendras,
y pepitas (que son el alma que tienen dentro o la lauadura por
donde naturaleca uegeta) son ouadas, no sin misterio, pues
aun el coracon de todas los animales racionales y brutos es oua=
do. El queuo es compuesto de clara y yema: esta callente y
la otra fria. la yema es perfeta mente redonda (como todos los
demas foetos) por la union del calor natural rodeado del frio

su contrario. la clara es prolongada por tres causas, por dar entrada al calor esterior por las partes mas delgadas delos lados por acudir con mas flema à los estremos adonde es mas necessaria, la tercera por dar facil excito; por donde se ue quan necessariamente se uale naturaleca del ouado por conseruacion del redondo. las pepitas de todo genero de fruta son ouadas por causa que la uegetacion es in recto, como la mesma planta, y no se estiende como del centro ala circunferencia para quedar redondo, como el fruto delas quales depende la uegetacion. El coracon del hombre y de todas los animales terresteres y uolatiles es propiamente ouado, porque es gruesso y redondo haßia ariua, y pontiagudo haßia baßo. la racon es que como el coracon es fuente del calor natural y dela sangre de donde depende todas las uenas arterias, y nieruios, el qual con el aire que le ministra el pulmon con su mouimiento uiue, conuino que fuesse prolongado, por causa que las superficies de dentro del pulmon los pudiessen alcancar todo y refrescarle, lo qual no pudieran haßer si fuera redondo. Mas como dela parte superior salen tantos nieruios, uenas, y arterias que lo sustentan, era mas necessario que ariua fuesse maior por tener enque haßer mas presa. la tercera racon que como el calor compete con las partes mas altas, maior lugar y maior cuerpo auia de tener ariua: Tornamos al guemo por simil de cosas maiores en naturaleca. los naturales diui-

den el aire en tres regiones orbiculares, baja, media y supre=
ma. la baja es callente por la reuerberacion delos raios del sol.
la suprema es callente por la uecindad del orbe del fuego y
por los raios del sol que la passa. la del medio es fria porque
ni el calor dela una ni dela otra la alcanca; y es adonde la frial=
dad que tuue de abajo por contrariedad se retira por su conser=
uacion; y adonde se engendra el agua, la nieue, y el granico.
Debajo dela Equinoctial por tenir el Sol perpendicularmente
con sus raios, callenta mas la suprema region y la inferior por
la fuerca dela reuerberacion, que debajo delos polos; Juntamen=
te debajo dela Equinoctial como la suprema region del aire se
mueue al mouimiento del cielo por circulo maior que debajo de
los polos proporcionadamente deue ser maior por la estencion
del calor causado del mouimiento. y assi la region media del
aire por la parte superior es ouada con las puntas alos polos, y
por la inferior lo es con las puntas ala Equinoctial: delo qual
assimesmo nace la region superior serouada por la parte de den=
tro y la inferior por la parte de arriua. y es de notar que como esta
forma nace del calor del Sol ha siempre de seguir su mouimiento,
porq quando el Sol estubiere en Cancer lo ancho de arriua y de
abajo estara aca dela Equinoctial 23 grados y medio debajo
del signo y las puntas desse estaran en los circulos polares y
no debajo delos polos; solo lo estaran quando el Sol se tal=

lare en la Equinoctial. Considerase aqui dos ouados contra-
puestos, las puntas del uno con los anchos del otro Ea Biendo
un peso equilibre en su grauedad, y mouerse de Oriente en Ociden-
te al mouimiento del primer mobil y de Cancer a Capricornio
al mouimiento del sol debaxo del Zodiaco, que es otro mouimiento
dela nona sfera en los elementos. Si bajamos al elemento del a-
gua, ueremos que siempre conserua la forma ouada con dos crecien
tes y dos menguantes, la una en oposito dela otra cuios diametros
se cortan a angulos rectos y Eaben el ouado, mouiendose assime-
mo de leuante en Poniente e inregularmente debaxo del Zo-
diaco siguiendo con la una punta el cuerpo dela luna en el
uno y otro Emisphero. Si consideramos en la tierra los montes
y valles Eallaremos que mas son ouados que planos y redondos:
si el nacimiento delos Rios grandes que deciénden por tan uas-
tas regiones, ueremos la eminencia dela tierra en una parte y
baja en otra; si el Pò diremos que el Piamonte, lombardia y
Marcha Treuigiana que es lo mas ancho de Italia pende sobre
Venecia, si el Danubio, diremos que toda Alemaña y el resto
de toda Europa oriental pende sobre los mares de Oriente: si
el Nylo que naciendo en los montes dela luna quasi sobre el
Oceano austral corre en el mediterraneo, diremos que toda el
Africa pende mas Eabia nosotros: el Asia sobre el mar dela
India y todo el oriental: y America sobre el Oceano Eabia

Africa y Europa. Si consideramos los mouimientos delos Cielos y delos astros, ueremos la otaua Sfera tremolando sobre los dos pequeños circulos de Aries y libra y estendiendo este pequeño mouimiento sobre los polos del Zodiaco con el dela nona, formar antes un medio ouado y media Elipsis, que un circulo: y los Planetas en sus ecentricos y Epicicios descriuir con sus mouimientos tantos ouados. O quanto se deleita naturaleca dela forma ouada y dela Sferica; dela ouada por unir la Sferica y dela Sferica por unir la ouada; y si la belleca pusieron los Platonicos en el circulo, puedese poner la necessidad en el ouado y si en la variedad consiste maior belleca, dire que el ouado es mas perfeto que el redondo y mas necessario por la conseruacion dela misma naturaleca. En el Eai ecesso de producion en quanto passa las lineas iguales del centro que es de maior belleca. Entre las figuras isoperimetras rectilineas es mas capaß entre las circulares menos: no curandose delo interior si la perficion dela fuerca y dela calidad y dela forma, no consiste en quantidad. Por los lados es tan fuerte como el circulo pues son partes del echas sobre centros; por las puntas aunque es lomesmo por ser de circulos menores, son mas fuertes que el circulo isoperimetro: exemplo es el gueuo de materia tan blanda, de cascara tan subtil, si apretados por las puntas entre muy fuertes manos se puede quebrar: si el

arco agudo echo sobre porcion maior de circulo en Architettura es mas fuerte?

DISCVRSO DE LEONARDO TVRRIANO SOBRE LIMPIAR LA BARRA DEL TAXO Y OTRAS BARRAS DE OTROS RIOS

Los rios grandes como se hazen de otros pequeños, los quales unos de nieue desecha, y de agua llouediza, barriendo la superficie dela tierra, otros los soterraneos manantiales, el suelo y los canales por do passan; con este tributo corriendo al mar, causan al desembocar en el los bancos, barras, islas, y tupimientos de arena que hai ala boca del rio Taxo. Cuia materia he tomado a escriuir ansi por descubrir la causa del crecimiento dela arena en los Cachopos y en la canal entrellos y el Castillo de San Gian de quinze años a esta parte, y si lo fueron las piedras que echaron en el arenal para la fabrica dela torre, si el auer cerrado el canal que uuo entre el Castillo y punta de San Gian antes dela nueua fortificacion; y si daña la tierra delas canteras que lleua abaxo el rio, que fueros las tres cosas propuestas el año 1596 en la relacion delos Gouernadores de Portugal; Juntamente si el remedio propuesto en la dicha relacion de estrechar

el fuerte de Cabeça seca, abrir el canal en la punta del Cas-
tillo de San Gian y mudar canteras es el que mas combiene:
y qual modo mejor, mas facil, y de menos daño y costa se
deue escoser para la limpieca dela boca deste rio tan impor-
tante. Todas las barras e isleos de arena que se juntan en
la boca delos rios proceden de su poca corriente, y aueces de-
la demasiada del mar porque saluo el Maranon, el dela
Madanela y el dela Plata como tienen grandissimas corrien-
tes, rompen muchas leguas la mar adentro, lleuando el a-
rena en tanta hondura, que jamas la agitacion delas cor-
rientes y crecientes puede amontonarla de manera que ha-
ga daño alos vaxeles que nauegan; y en los mares de po-
ca profundidad como el Pontico la corriente delos rios lleua
el arena lejos dela boca y alla y se junta hasiendo is-
leos y bagios como cuenta Polibio tratando del Danubio,
y dela poca agua desse mar Pontico. los bajios delos ma-
res grandes, nacen dela poca agua y dela corriente que jun-
ta el arena. los rios que son grandes los quales no tienen
tanta corriente que puedan entrar en el mar como los di-
chos arriba, si lleuan mucha arena, con la resistencia delas
ondas, ay cerca la dejan o acrecientan las tierras firmes,
como hizieron el Meandro en Asia, Acheloo en Arcana-
nia, Cefiso en Boecia, el Nilo en Egipto, el Histro y faxo

en Coleo; tambien algunas partes de Portugal y la misma
Ciudad de lisboa que antes era ensenada del Taxo i los
barrancos dela isla dela Palma la plaia adonde despues
se fabricò gran parte dela Ciudad, o forman assimesmo is=
las en las bocas, por loqual al Nilo, al Danubio, al Cidno,
al Pò, y al Negro cuentan tantas por las muchas islas que
cada uno tiene causadas delas auenidas y continuas cor=
rientes que en largos tiempos se han echo. Mas los rios co=
mo el Taxo, el Rheno, el Rhodano, y el Indo, que no tie=
nen tanta corriente como los primeros para lleuar su are=
na alo fondo del mar, ni tanta materia i planicie que pue=
da acrecentar las tierras como los segundos, ni haber en
la boca islas grandes como los terceros, hacen las barras e
islas casi cubiertas de agua, como se uen ala boca de todos
los rios notables que se cuentan desdelos bassos de flandes
hasta Cadiz en loqual (como apunte) el mar o por corrien=
te natural o acidental delos vientos, o por flúxo i refluxo
tiene mucha parte, demas dela resistencia que naturalmente
le hace o por tranquilidad, o por contrario mouimiento.
El Oceano setentrional corre por este lado de Europa hasta
el golfo delas Yeguas arrastrando por la costa cantidad de
arena, con laqual, por oposicion delas corrientes delos rios,
aiudales a acrecentar los arenales y a tupir las bocas: como

en la del Taxo se ue, por causa delos Cachopos y otros baxios y esto maiormente estando el Sol en los equinoctios.
El Mediterraneo haze el propio efeto, corriendo por el lado de España al leuante, boluiendo por el de Berberia al Poniente como se echa de uer por los Alphaques, en Italia por la plaia romana y en Berberia por las Syrtes, y Melilla. el Adriatico haze lo mesmo en torno por la costa de Italia arrinconando su arena y la del Pò en la laguna de Venecia; tanto, que (como ala Folla de Pesaro y al Rubicon de Rimini) casi a todos los rios de aquella costa, los veranos suele tupir: especialmente con los vientos leuantes, que aiudan ala corriente del mar, y rebueluen grandemente el fondo: y a maiores rios aun suele suceder como al Rheno, y a otros semejantes. Con todas estas causas que concurren alos daños delas bocas delos rios, otras hai que nacen dela dispusicion de sus Alueos; por lo qual unos tienen barra trauessada, otros bancos a escalones o otros isleos de arena como son los que hai en la boca del Taxo: no poniendo agora en esta consideracion los Cachopos porque son de piedra y otros tales. la barra se ue alos Torrentes o rios de pocas aguas, que cessando las auenidas, y continuando el mar a echarles materia, casi de por si se suelen cerrar como el Arenaga sobre el Oceano los rios que tienen el alueo igual, o, igualmente concauo y pendiente, con mas igualdad echan

los bancos atrauessados: los que lo tienen desigual, como la corriente ua por lo mas hondo assienta las arenas en las partes mas altas, do hai menos agua, y corre mas despacio. Si en la boca hai partes leuantadas do puedan topar las arenas assientaseles al derredor como carne cerca del quesso: que es lo proprio que ha sucedido en la boca deste rio, siguin parece por la cordillera de Islas que hai delante de Cabeca seca, las quales aueces son maiores y menores, con muchas diferencias, conforme a las corrientes del rio, del mar, y delas mareas. Hasta aqui queda entendido como estas barras e Islas de arena se hazen en la boca delos rios, agora queda por sauer, si las piedras perdidas que echaron en la del Taxo causaron tanto crecimiento de arena en los Cachopos de 120 bracas Portuguesas de largo, y cinquenta y seis de ancho ala parte della Ciudad, estrechando sesenta bracas el canal entrellos y San Gian, y creciendo el fondo del nueue palmos.

Primeramente se pone en consideracion, si el arena que ocupaua el lugar que agora ocupan las piedras del fuerte de Cabecaseca, y otra al derredor es la que se ha Juntado alos Cachopos o ha sido causa, que la que lleuaua el rio tomasse esse camino y descanso. Alo primero se responde que no, porque el arena que uuo en el lugar delas piedras y al derredor fue mui poca o nada en comparacion dela mucha que se ha Juntado

alos Cachopos y assimesmo porque ha muchos dias que faltò
la que uuo de basso delas piedras y aun no cessa la que se ua
amontonando alos Cachopos, antes cada dia crece mas. El año
de 1596 se entendio que por hauerse cerrado la canal que uuo
entre la fuerca de San Gian y su punta, hauia sido causa de
desuiar la corriente del rio y de lleuar tanta arena alos Cach-
pos, pues era cosa sauida que la nueua fortificacion auia mas
de quinze años que estaua echa y cerrada la canal y juntarse
el arena alos Cachopos solo quatro o cinco años antes. Por cuia
causa se podia creer, que el arena que uuo en el lugar delas
piedras; y ellas mismas fuessen parte dela que auia en el
canal y Cachopos; y principalmente las presas que se desiß-
ron en el dicho rio para nauegar por el a Toledo que no fue
pequeño acidente, para el que agora se ue de tanta arena,
como se pudo colegir de todas las auenidas delos rios que
siempre causaron semejantes efetos, como fue, en este la del
año 1531, laqual traxo tanta arena que en el medio quedo
seco; y no es de dudar que las presas que desißieron en este
rio, mudaron las corrientes y los arenales, lleuando mas es-
pessura dela que solia los años antes: y aunque pareßca
que no corresponden los tiempos delas presas con los arena-
les que an crecido no es de marauillar, pues en tanta lungi-
tud de rio hauia de hauer tardança en llegar alcabo tanta

quantidad de materia, laqual no llegara en muchos tiempos, si de trecho entrecho hallara a donde detenerse y haser Islas como tuuo antiguamente, y por la mesma razon tienen todos los de mas rios particularmente el Pò el Nilo, y el Idaspe y se podia tener por firme esto auer sido causa bastante sin la delas piedras del fuerte por las lizaas del dicho rio, lasquales por auer quedado tan cubiertas de arena, siendo fertilissimas, muchas dellas no se cultiuan mas. Ni pareciera buena razon decir que el arena en tanta lungitud de rio como cosa pesada se auia de ir assentando por causa que la corriente no la auia de poder sostentar hasta llegar la Barra; loqual pudiera ser si fuera lama o tierra, cuerpo mas ligero y disgregable. Tiene mas encontrio que el arena aunque pesada, por la redondes de sus pequeños, secos, y duros corpezuelos, no da de si, ni se hablanda o amassa una con otra, y por los vazios llenos de agua, o de aire que hai entre ella es ligerissima, en tanta manera, que a qualquier impulso de aire o de agua se mueue con tanta facilidad que casi parece animada, o tener mas parte de agua, o de aire que de piedra; como parece por los dissiertos de arena en Africa y por los arenales que desde Berberia (entre los Atlantes) corren dessiocho leguas por debasso del mar ala Isla de lanzarote, con la corriente delas propias aguas; uno dellos saliendo a tierra, con el aire que passa entre essa Isla y la Graciosa, la

atrauiesa toda por espacio de quinze millas de largo y casi una de ancho, subiendo y baxando montes y valles hasta meterse otra vez en el mar, y con los de mas que passan por defuera, y con la corriente que va de leuante, dela propia manera (prolungando la Isla defuerteuentura) uan a dar en la costa de Canaria Junto al puerto delas Isletas, caminando una legua sobre tierra hasta muy cerquita dela Ciudad; parte delaqual dentro de pocos años sera menester despoblar, como enlos passados se empeço, retirando la iglesia de San Lazaro ya enterrada en el arena; y tengo por sin duda que si el mar destas Islas Canarias fuera baxo, la mucha las uuiera dexado casi en seco como los baxos de flandes, o con poca agua como la palude Meotis, y parte del mar pontico y del Adriatico, por la mucha arena delos rios.

Boluiendo allas piedras que se echaron enla Barra para el fuerte de Cabeça seca; si el arena que de antes ocupaua esse lugar delas piedras fuesse causa de arenar los Cachopos. Digo que pudo ser mudando o no la corriente del rio y si no mudando, como la carrera del Poniente agora es mas honda y mas limpia delo que era de antes? que arguie maior corriente, pues lleua su arena alo hondo del mar limpiando la que hauia. luego la corriente mudo o el arena sola que ocupaua el lugar que es agora delas piedras o el arena y las

piedras juntamente. Se fue el arena, porque mas hazia los Cacho-
pos, que por la canal del medio, o por la del Poniente? A esto dos
cosas se pueden responder, la una que por essa parte dela Ciudad
de Lisboa corre el rio mas blandamente y lleua mas inmondicias
que por la de Almada por causa dela poca agua, las quales sue-
len ser bastantes para amontonar mucha cantidad dellas ala
boca delos rios, como consta por la Isleta de faro enfrente de
Alexandria de Egipto aumentada delas inmondicias dessa
ciudad, juntamente con la lama delos arroios del Nilo que
passan debaxo della, y por las Isletas del Tibre echas delas
inmondicias de Roma. la otra, la corriente del Taxo hirien-
do cerca de San Gian como pelota que resalta, lo mesmo ua a
haser en Cabeça seca y en las piedras del fuerte acudiendo
de seconds rechaço alos Cachopos; y el arena que leuantaron
las piedras, tomando camino con la corriente, haziendo
un pequeño banco, y la de mas que lleua el rio encaminan-
dose por el alos Cachopos (como la de Berberia a Canaria)
desta manera puede auer sido causa dela mucha que hai
agora: lo qual mui claramente se echara de uer si con dili-
gencia se uuiera sondado des del fuerte de Cabeça seca
ala punta del arena delos Cachopos como se ha echo des
de ai a San Gian, y a otras partes como sea que el arena en-
tre los Cachopos y San Gian ha ido ocupando el lugar que el

agua de antes ocupaua, el agua tomo la carrera del Poniente, laqual como maior cantidad y mas estrecha ha limpiado y ahondado mas delo que solia. Esto hase Naturaleça uencida de sus primeros mouimientos siendo le mas facil que leuantar el agua y sustentarla con uiolencia, hauiendo la mesma cantidad de ocupar el lugar que uio de antes. Assimesmo las piedras del fuerte pueden algo auudar a incaminar la corriente y el arena alos cachopos por herir en ellas con fuerça y por irse desarenando al derredor delas ondas rompen comen y lleuan, que es propio efeto delas mares y corrientes q̃ baten en piedra o cosa dura. Y aunque parezca impossible que tan pequeño encuentro pueda torcer la mitad de una tan ancha corriente, considerese que el timon de una naue (muy pequeño instromento) la hase mouer a qualquier parte con facilidad, y que dela vena de un braço atado sale mas sangre. De todas las dichas raçones aunque esta ultima delas piedras del fuerte es menos importante, poco o nada de su efeto se le pudiera desmenuir, haziendo el dicho fuerte seis o siete braças mas pequeño, antes era haser la plaça mui estrecha, y en suma como si al proporcionado timon, delo ancho, se le quitase medio dedo, que por esso la naue no dexaria de gouernar. Mas porque al presente el arena que se ua quedando en los cachopos es de por si sola bastante

causa que por momentos uaia quedando mas, por auer essa parte menos agua menos corriente y estropieço mas aprepo=sito para detenerla, cessando la que mouieron las Presas y leuantaron las piedras; como es de entender que Haura cessa=do y cessando la tierra que sale delas canteras, no seria parte el fuerte para que de nueuo se bueluan a arenar, deteniendo la de mas ordinaria que lleua el rio; si como ni el, ni ningu=na delas de mas cosas que he dicho lo son para meter arena en la costa de San Gian en frente delos Cachopos, salio la propia corriente delas mareas y del mar que viene del Nor=te (que es lo que al principio apunte) subiendo por el mismo rio, el qual no hallando aun asentada el arena, de nueuo la buelue dentro do Hai poca agua i Haße fuerça, assentandola por los lados cerca dela boca y sobre alguna parte del fondo do Hallo desigualdad y estropieço; deloqual cessando el pri=mer efeto cessara aun este Juntamente desarenando la dicha boca tan importante y esto baste haciendo de discurrir por sola una uislumbre delas traças y relaciones que vinieron de Portugal.

Para limpiar y desarenar la boca de un rio Hai quatro modos; el primero sacando la tierra o arena o con una gran=de Pala acomodada sobre la proa de una Barca o con grues=

sas redes o rastrandola fuera con peines de fierro los quales se mueuen con Cabrestantes. la Pala es para donde hai poca agua y poca arena, y sirue de sacarla y de echarla en otra Barca. la red es mas para lodos que para arena y para poca cantidad. los Peines son de mas efeto por que lleuan y remueuen q son causa que la corriente mesma lleue la maior parte y tambien por que pueden seruir muchos juntos.

El segundo modo que es propio para remouer se hase con muchas suertes de Machinas que yo llamo rastillos o Arados marinos; unos son de mas efeto que otros, conforme ala disposicion dela corriente llana o tempestuosa; porque algunos se pueden usar en todos tiempos otros solo con calma, y estos ultimos son los mejores, si el mouimiento del agua diesse lugar porque son de mucho mas efeto mouiendolos los hombres o la mesma corriente del agua.

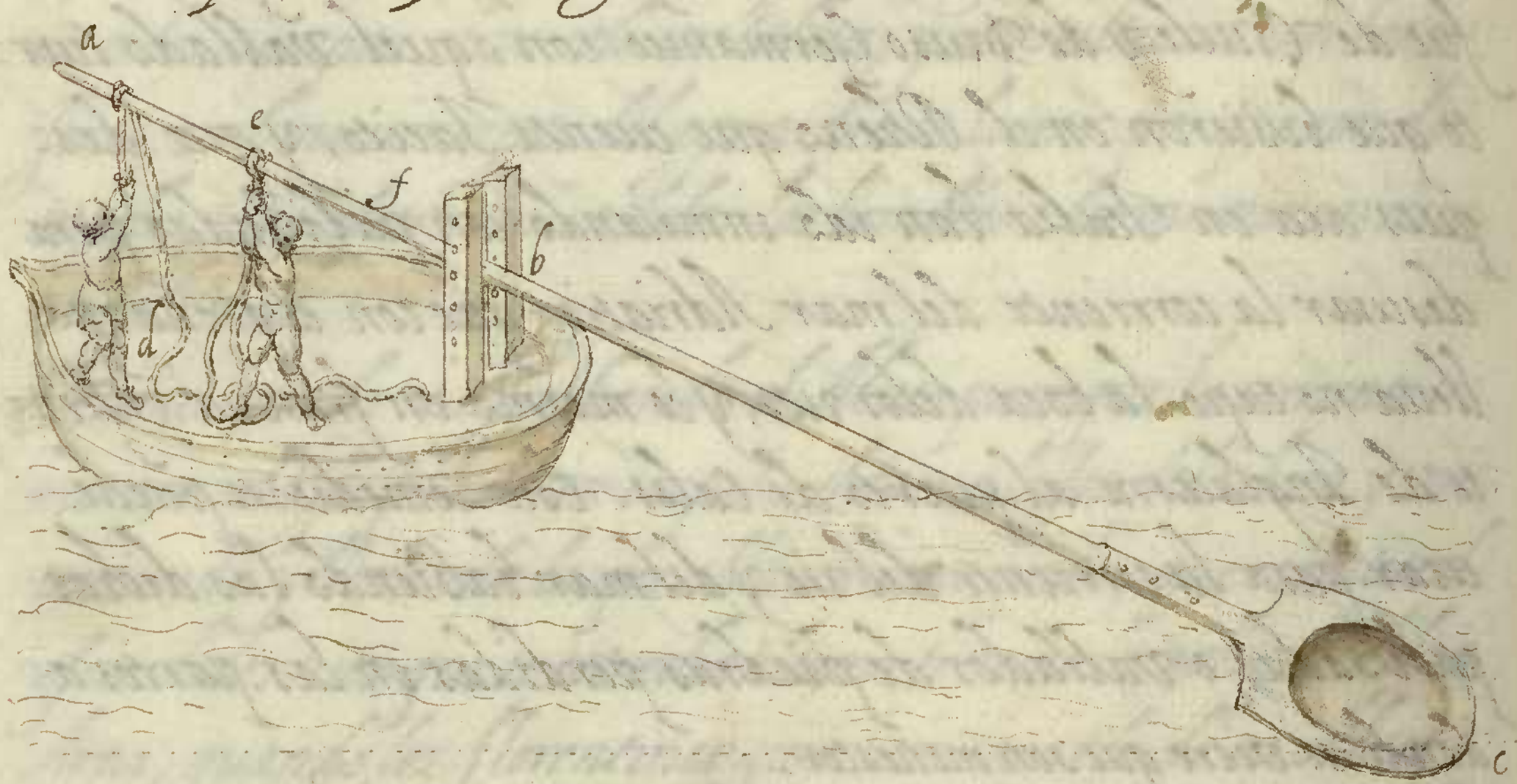
El tercero modo es estrechando el Alueo para que la corriente coma por abajo y lleue con impetu el arena le jos dela boca y vaia comiendo y lleuando la que alla amontonada, que es natural efeto delos rios que se estrechan como tenemos exemplo del rio Arno, quando los florentines quisieron sacarle de su Alueo antiguo y darle otro mas angosto: y es comun platica en Italia de estrechar todos los rios dela costa del mar Adriatico con quessas y dobles palisadas para tener limpia la Barra dlos nauios.

lo propio se consigue limpiandolos, y limpios la corriente ua mas Junta, y lleua mas lejos sus inmundicias: ansi lo entendio Tiberio Cesar quando mando limpiar el Tibre en el año segundo de su Imperio. Estrechar las corrientes con palißadas no es bueno para los rios que son tan grandes como el Taxo, antes son muy dificultosos como dice Julio Cesar por ser muy hondos y de grande corriente, que lo mesmo que podemos notar en esse rio: solamente aprouechara para el limpiarle en el modo que se ha dicho ariua.

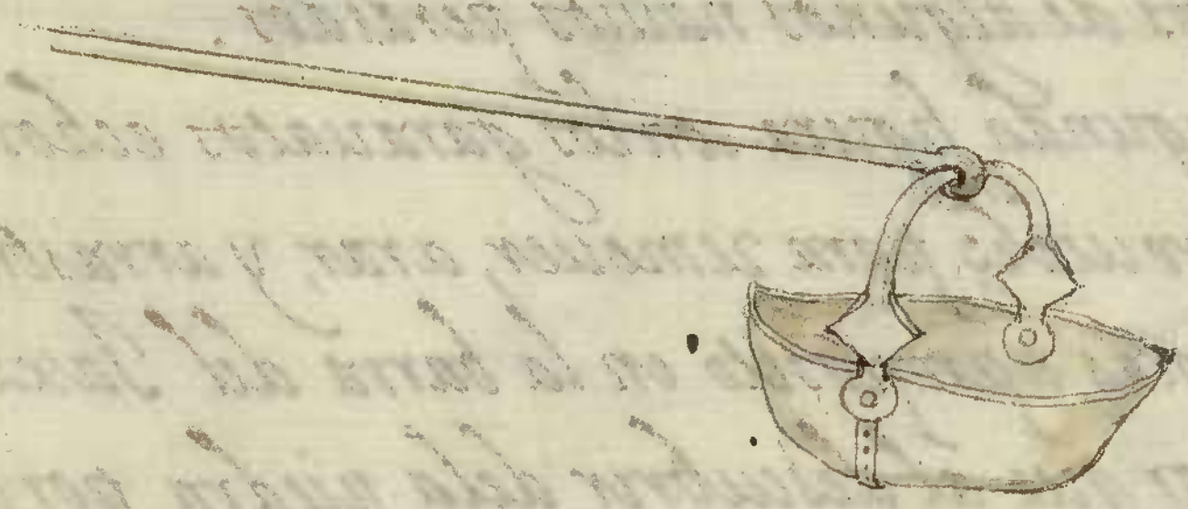
El quarto modo es desuiar la corriente a otra parte para que lleue el arena; esta inuencion (aunque no para este efeto) creo fue de Ciuile y de Druso Germanico con aquel vallado tuerto que hißieron en el Rheno que cuenta Tacito, y que despues aca en Italia han ido inmitando con palißadas para desuiar la corriente del mar Adriatico que con el arena que lleua no tape la boca delos rios, y lo mesmo en francia enfrente de Inglaterra al puerto de Cales. Este remedio se puede usar para la corriente del rio y del mar haßiendo las dichas palißadas o vallados de piedras perdidas en las partes adonde se viere que son menester.

Hai otro modo, que es sangrar los mesmos arenales de manera, que si como por la sangria de una vena sale la sangre, la mesma corriente a poco a poco (sin Machinas ni otros gastos) se

lleue toda el arena. lo qual por que es muy diferente el tratarlo por traça delo que se ofreue poner en acto, sin mas noticia dela dis=
posicion delos arenales, delos sitios, dela corriente no se puede dar regla particular que sea cierta. Sobre todo digo que fue=
ran de mucho efeto unas grandissimas auenidas, por la pro=
priedad que tienen de lleuar lo que hallan, como sucedio en el Tibre quando el prodigio dela Statua de Cesar, y de tra=
er no hallando como fue en el Taxo el año de 1531. delas: quales auenidas (sigun la naturaleca delas cosas humanas que siempre dando buelta en circulo se parecen alas passa=
das) se puede esperar algun buen sucesso.

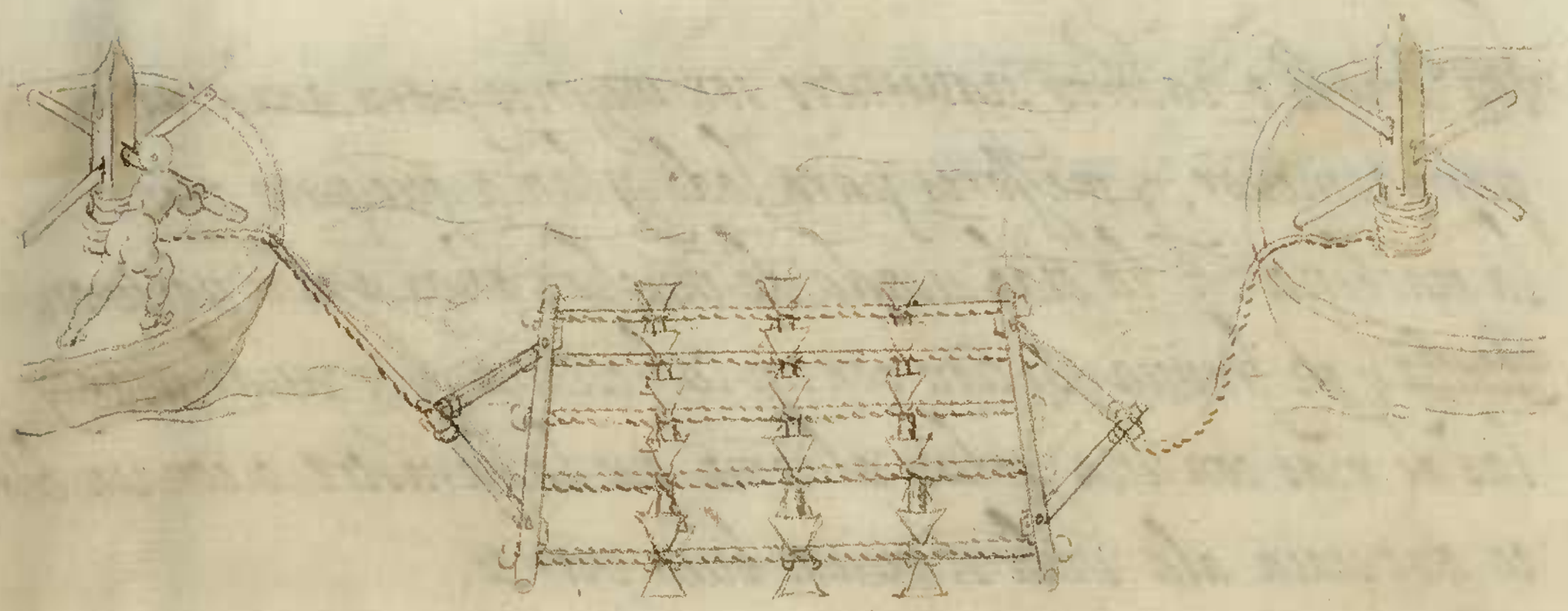


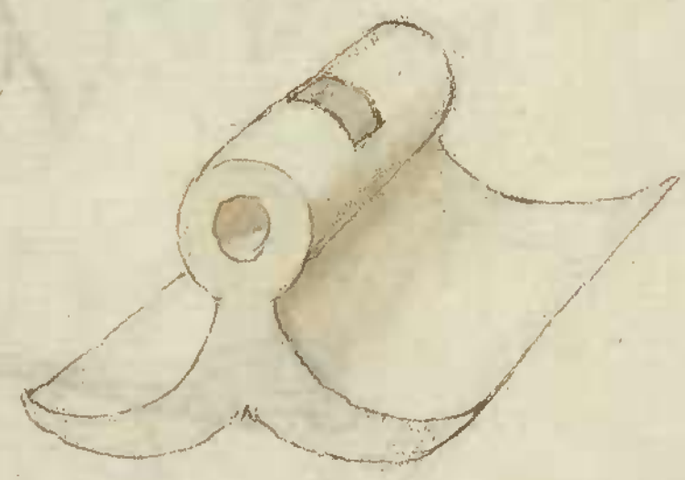
En esta primera figura es de aduertir que la Pala sea tan grande que la arena que tomare sea cantidad de consideracion, assimesmo que la distancia que ouiere de a ala letra b tenga con la distancia b c tal proporcion que los Hombres que dentro del Barco manegiaren la parte a b puedan con el peso dela arena y el mastel a b Ha de ser fixado en los palos b con un perno redondo de manera que juegue con facilidad alçando y baxando la Pala, y que no quede demasiado de alto, para que los Hombres lo alcancen con las manos y porque el Hombre que estubiere mas atras Hassia la proa en d la parte a quedara mas alta que la parte e, y la e mas que la parte f, podran en tal caso seruir las cuerdas. Mas porque la pala es muy deramada y llana y no capaz de mucha cantidad de arena mejor se podra usar el vaso que sigue en su lugar, el qual arastrandolo adelante o atras sacara mas cantidad de arena que la pala y con los quadrados a a bolueva la parte que solamente fuere menester.



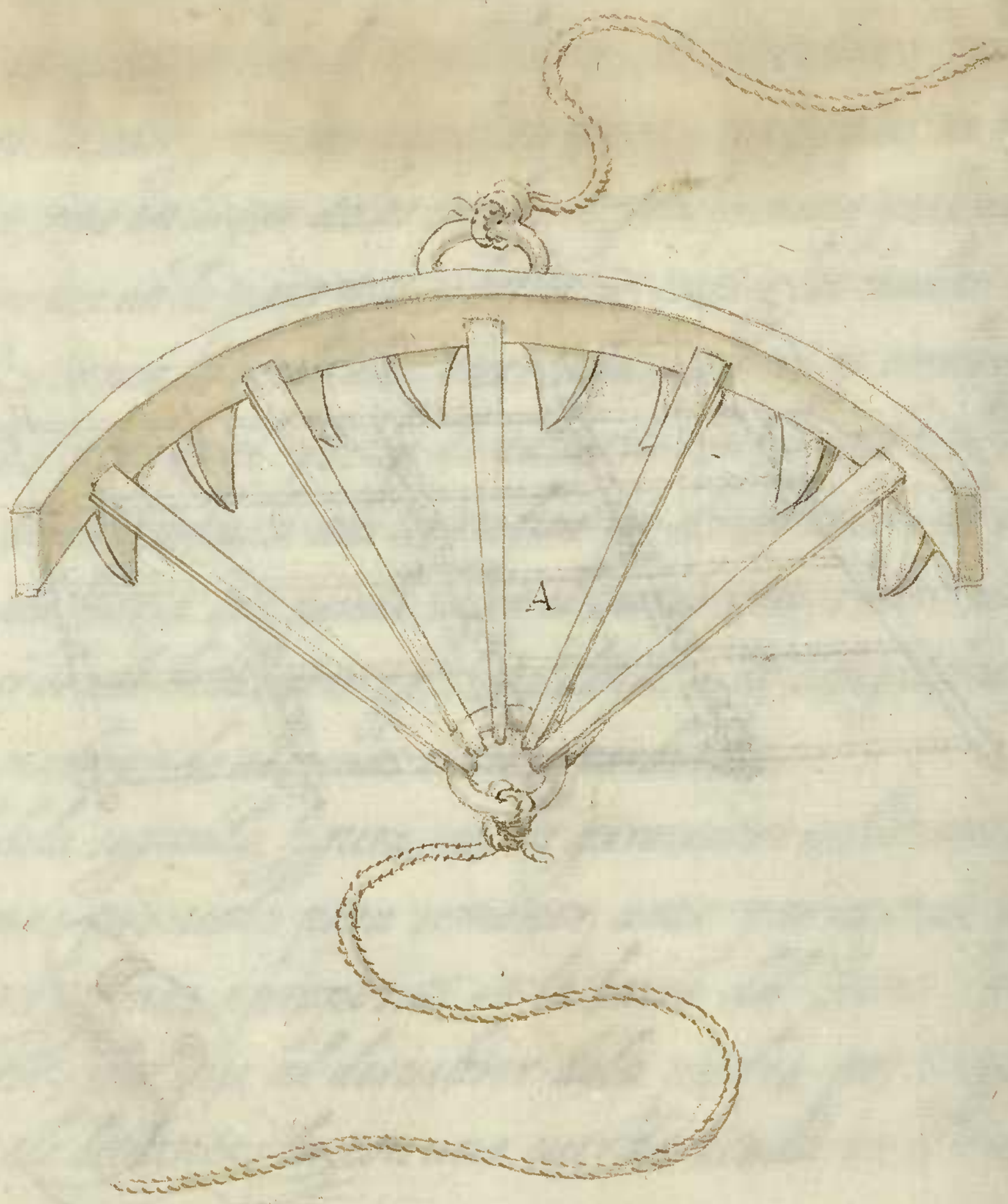
Aunque la red sea mas para arrastrar lodos que arena i para poca cantidad, porque ella dela suerte que ha sido usada delos antiguos fue siempre de poco prouecho toda via lo puede ser de mucho si se hiziere en la forma siguiente; i no tan solamente arrastrara lodo, y arena, pero rebolueira mucho, y si se usare en rios corrientes o de por si o por la creciente delas mareas del mar como en este rio de lisboa, sera de mucho prouecho. las frentes han de ser de hierro, y las cuerdas bien ãnudadas con nudos gruessos siendo siempre para q encarne mas en el arena, mas en lugar delos nudos se pondran las paletas de hierro q parecen en la traça que rebolueran mas q los nudos. los palos haßen tener las cuerdas apartadas que no se embaraçen, i tiranlas por igual. y se ha de aduertir que la red i el peso della sea proporcionada ala superficie por donde ouiere de arrastrar, y ala fuerça que puede haßer el cabrestante, i sobre todo q el suelo por donde la lleuaren q no haia donde assir o en piedra o en ancoras o maderos de algunos nauios perdidos.

la red dela segunda figura con los garauatos echos anillos sera de mas prouecho para remouer, arar, y arrastrar que la primera, y mas aproposito en la barra del Taxo; y es de aduertir, por que al descubrir dela piedra por apegarse a ella ele leuantarla con una cuerda atada en el medio.

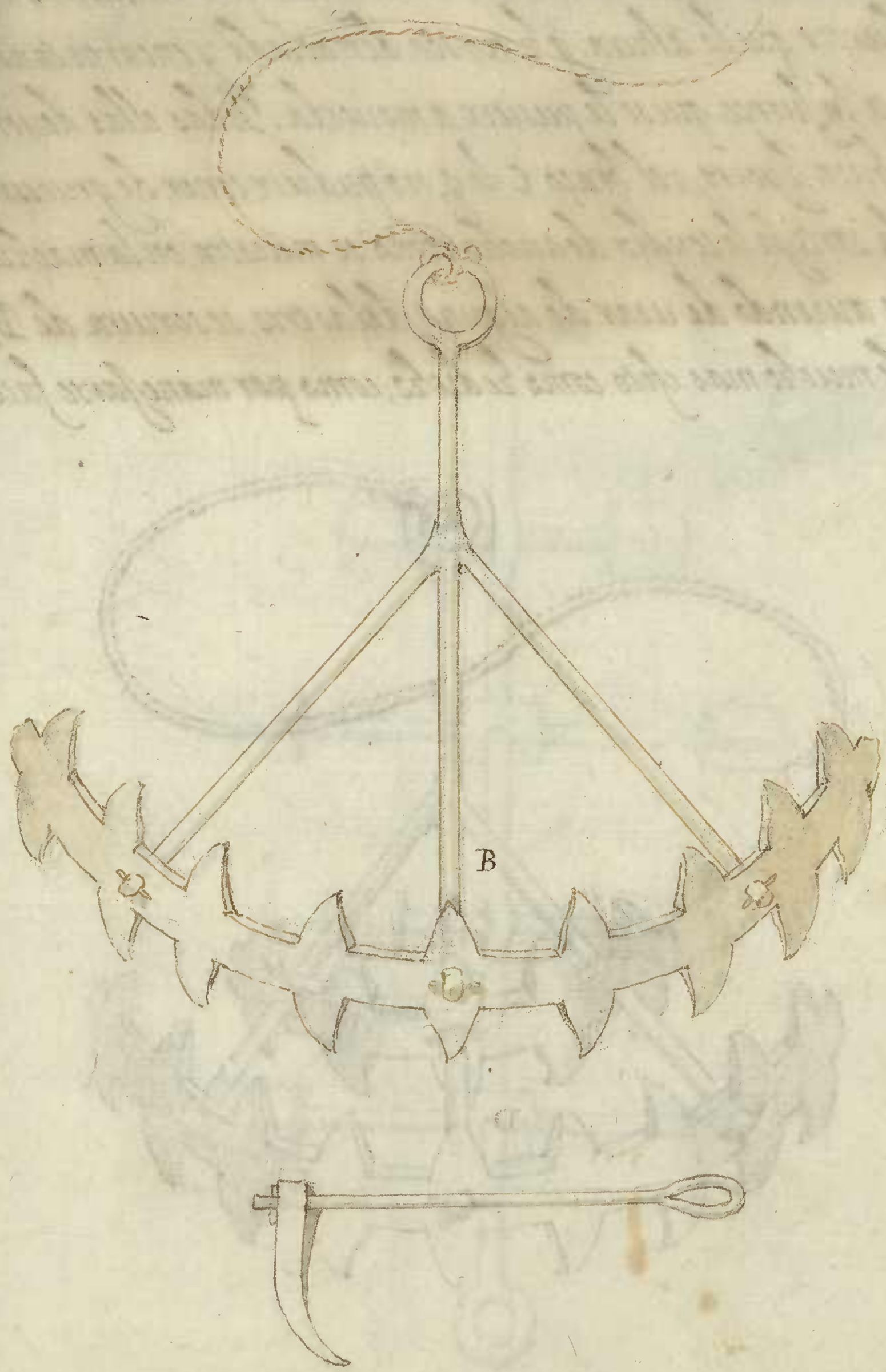




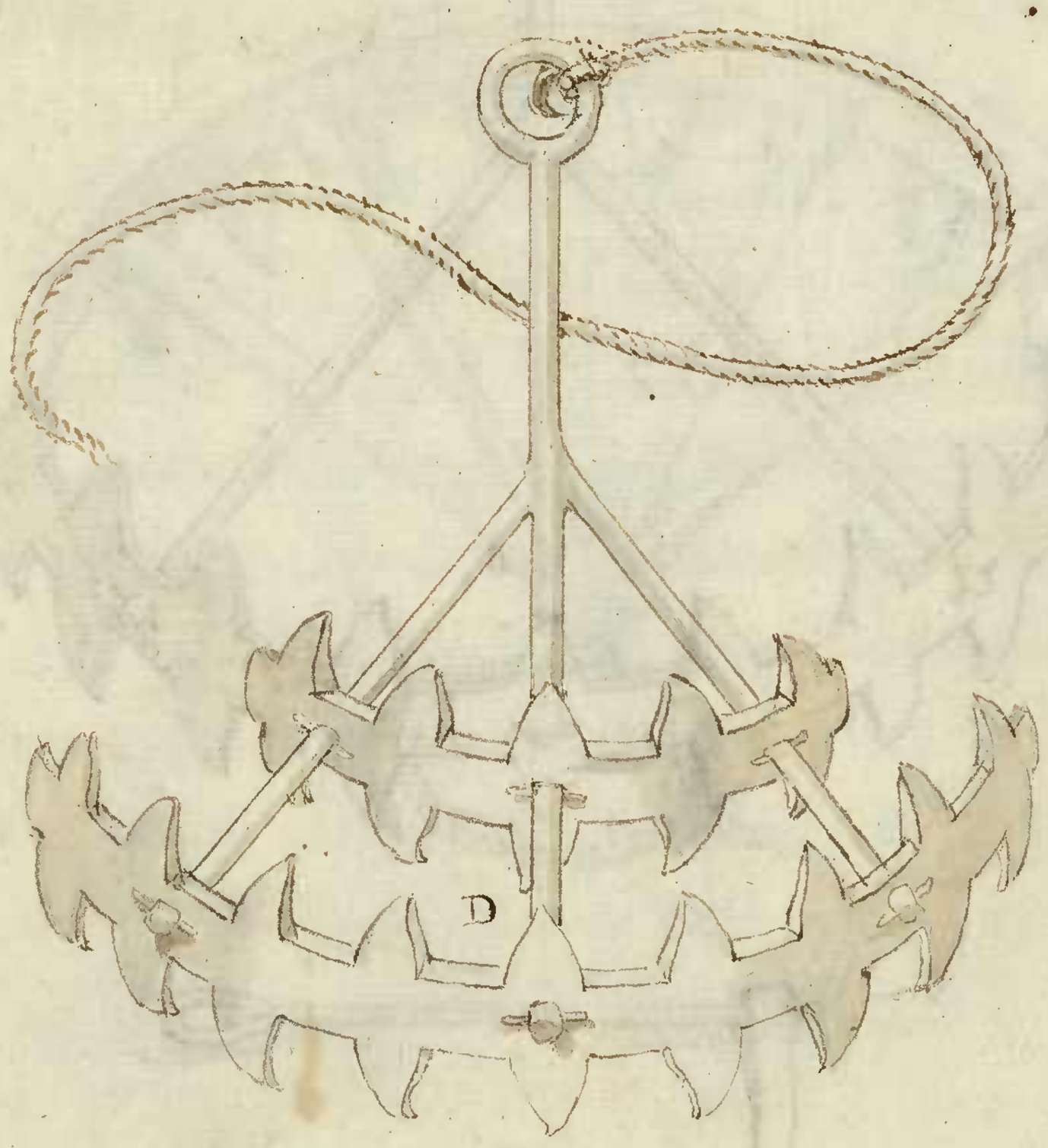
Los Peines o rastros siguientes son mejores para arastrar que para remouer, y mejores para lodo y lama que para arena. La machina A ha sido usada de muchos años a esta parte en Italia y en francia. Se tira con un cabrestante, y se puede usar y las de mas con una galera al remo que las arastre, o con un barco que uaia ala vela si ouiere buen viento.



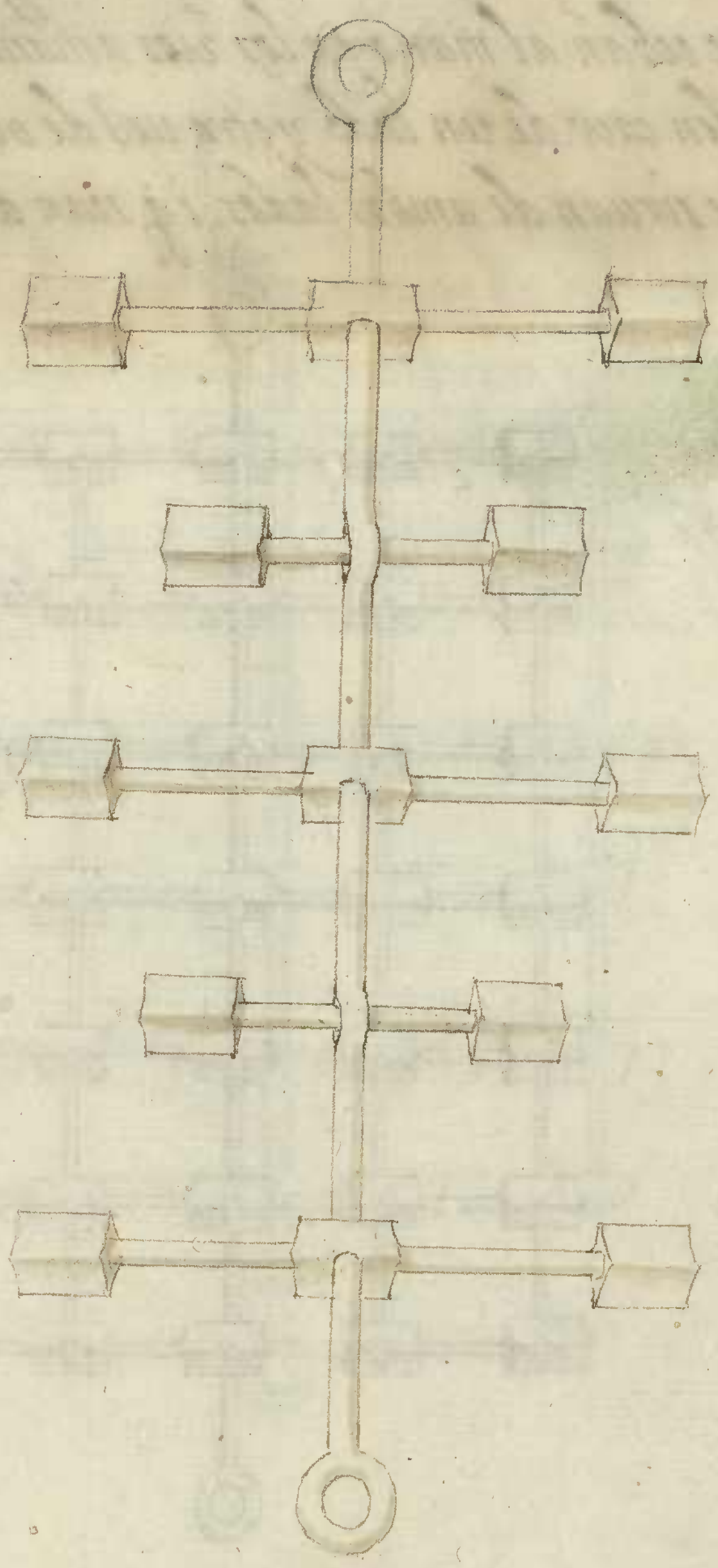
La machina B e doble dela A y mas comoda de usar por q
ala ida y ala uenida Lase su efeto y se manesa como una an-
cora



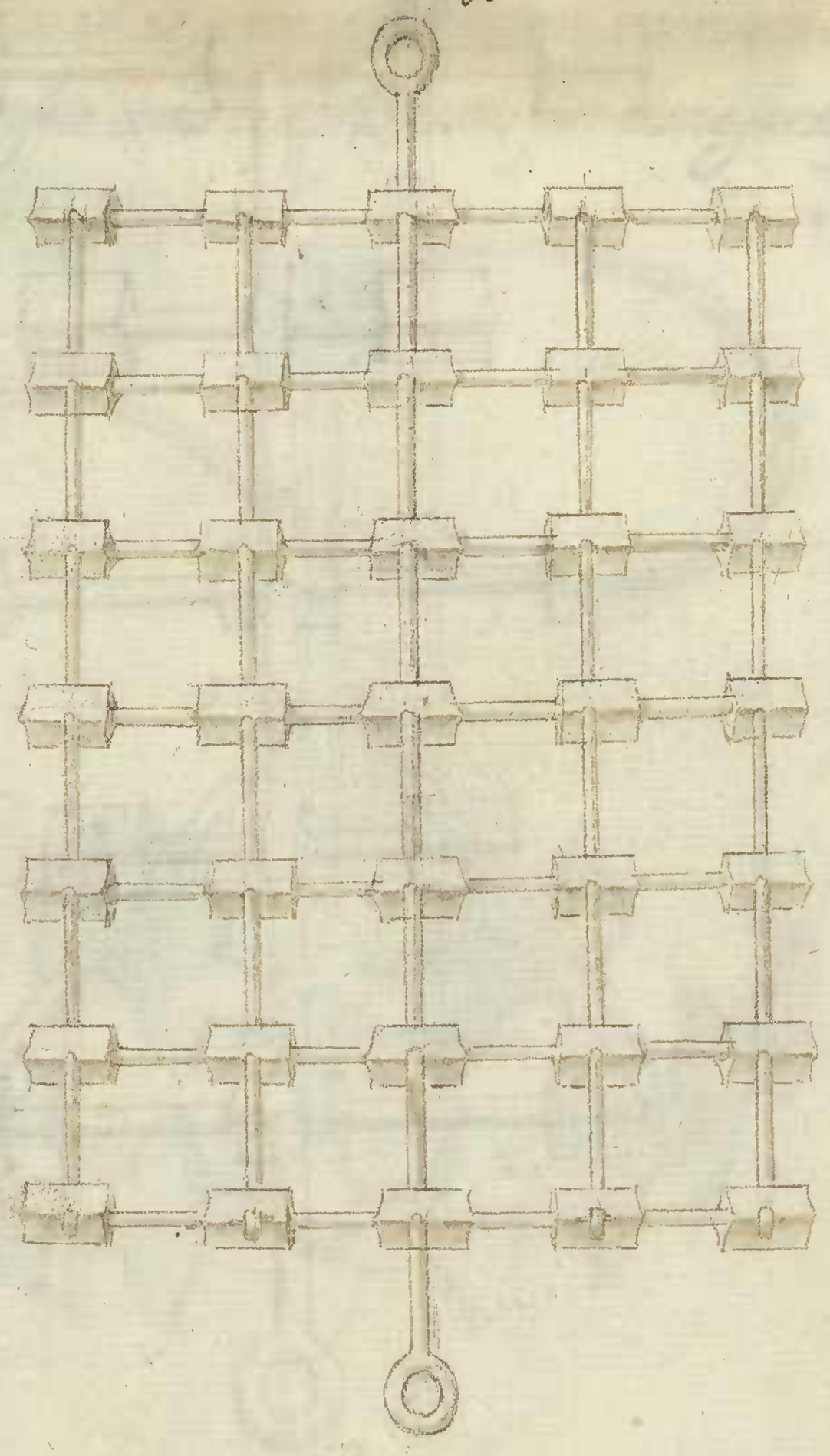
la machina D e doble aun dela B y viene a ser casi quatro veces mas que la A, y de efeto ocho veces mas por que quatro son de ida y otras quatro de venida, por que la A sirue solamente ala venida, hauiendola de arastrar atras sin efeto por el anillo F. Se ha de aduertir que la altura g h no sea demasiada y encarne tanto que no baste la fuerça que se le pusiere a mouerla. Todas ellas deuense hazer de buen hyerro, i el braço C lo g no pudiere tener de gruesso por causa dela sortija lo tendra de ancho como se muestra en la machina A. Mas auiendo de usar de alguna delas tres, se seruira de D, ansi por g de mucho mas efeto como he dicho, como por manejarse facilmente.



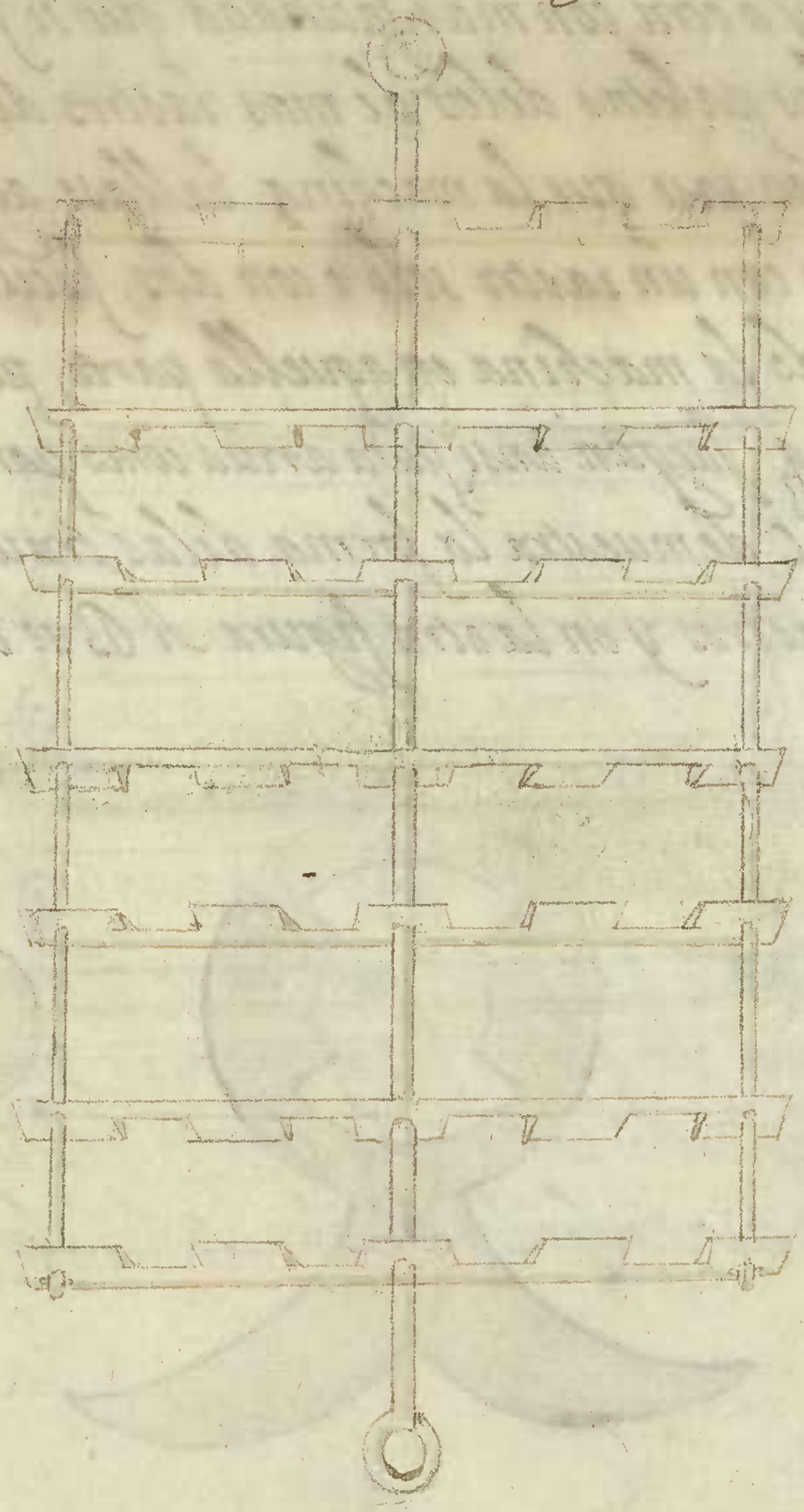
Los tres rastros siguientes son mas para remouer que para arras-
trar. El primero por tener unas paletas en frente delos vasios
que hai entre otras, no dessan espacio que no cossan y es de mu-
cho efeto en lugar plano por ser entero y no muy agil para si-
tio desigual.



El segundo es de mas efeto por tener mas numero de paletas i assimesmo mas fuerte; aunque como esta trauado con trauessas, no importa que sea tan gruesso como el primero. Su peso sera tal q baste a tener encarnado las paletas en el arena; lasquales se ponen ansi para arriua como para baxo, a causa q estos rastros se echan al mar o en los rios a manera de ancora i una ues pueden caer de un lado y otra ues de otro, por loqual combiene que siruan de ambos lados, i q sean de fierro.

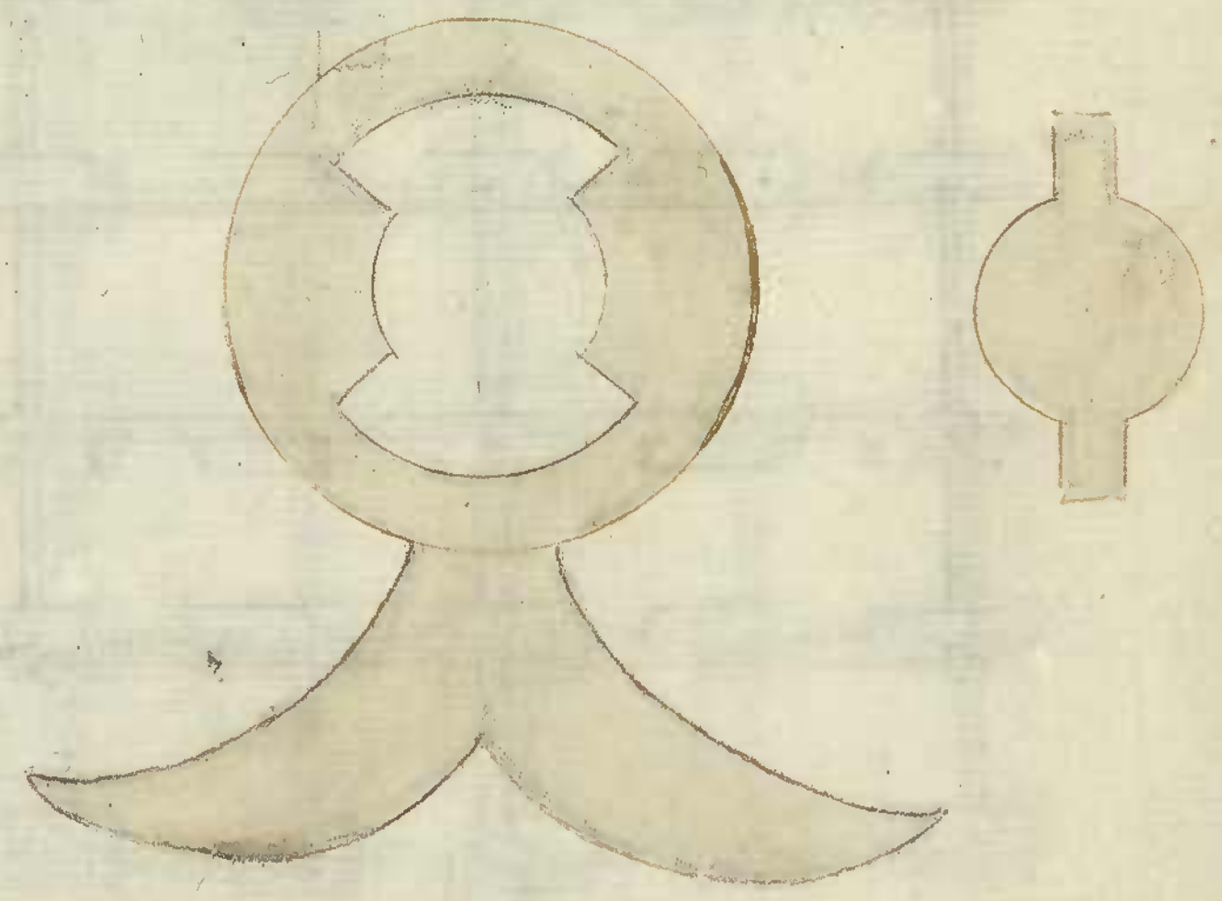


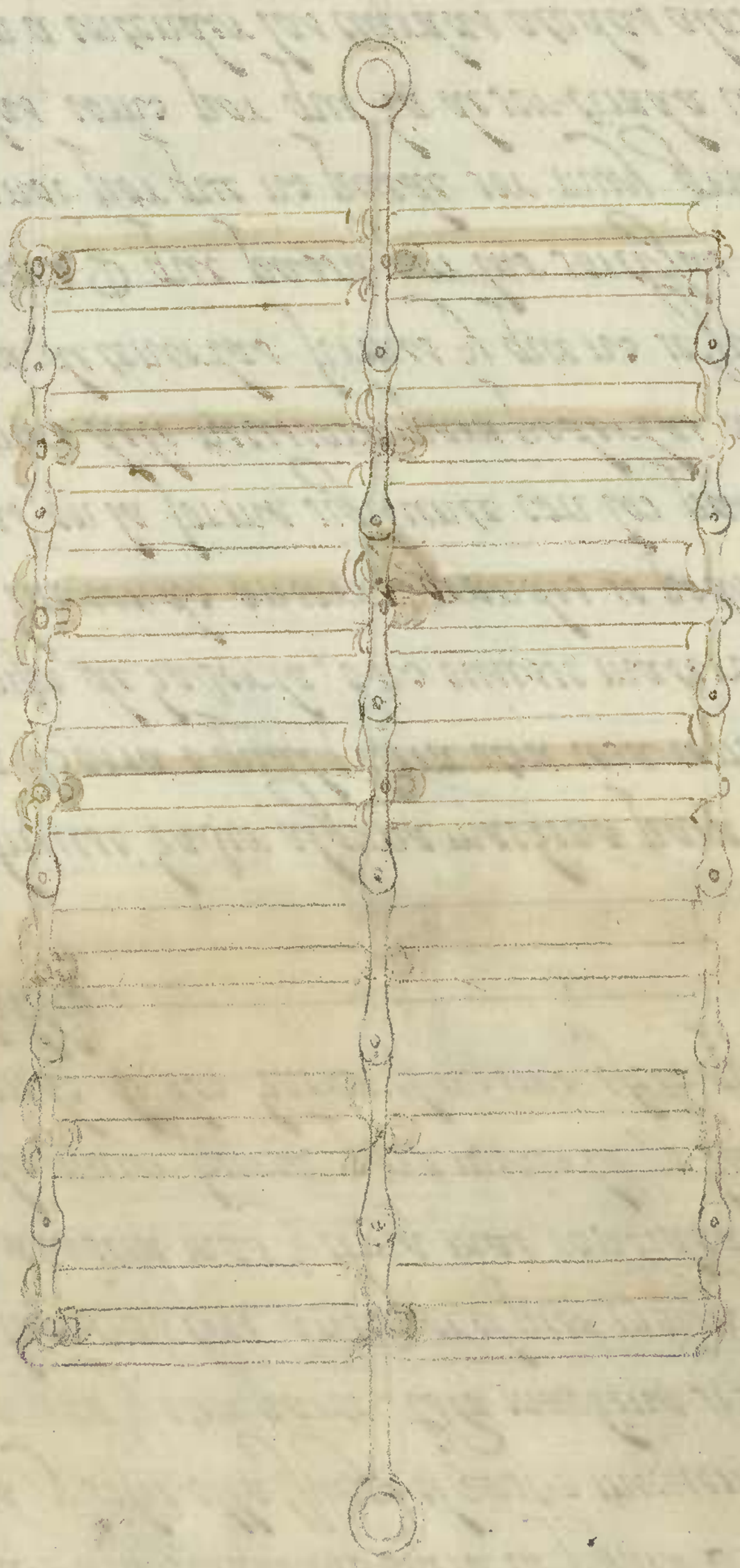
El tercero tiene solamente medias paletas, una orden dellas a-
riua y otra abaſſo, para que sirua con ambos lados, y tanto mon-
ta como el segundo, porque estrechando los espacios sera lo mes-
mo y aun meſor; y se puede variar esta enuencion de otras ma-
neras que por ser superfluas no las pongo.



El quarto rastro es una machina de mucho prouecho mucho mas que las otras de arriba, ansi por la facilidad con que se acomoda al sitio llano y desigual por ser de muchas piças, como por los rastros mobiles sobre las trauiessas las quales con la parte concaua arastra gran quantidad de arena a una parte y a otra con mas facilidad que si fueran fixas como lo son las paletas delos de mas rastros de arriba. Allende destos en caso que la machina hallase algun estropieço, por asirse con un rastro solo o con dos, facilmente passara leuantando la machina en aquella parte, por causa de ser de piças q Juegan ansi para arriba como para bajo.

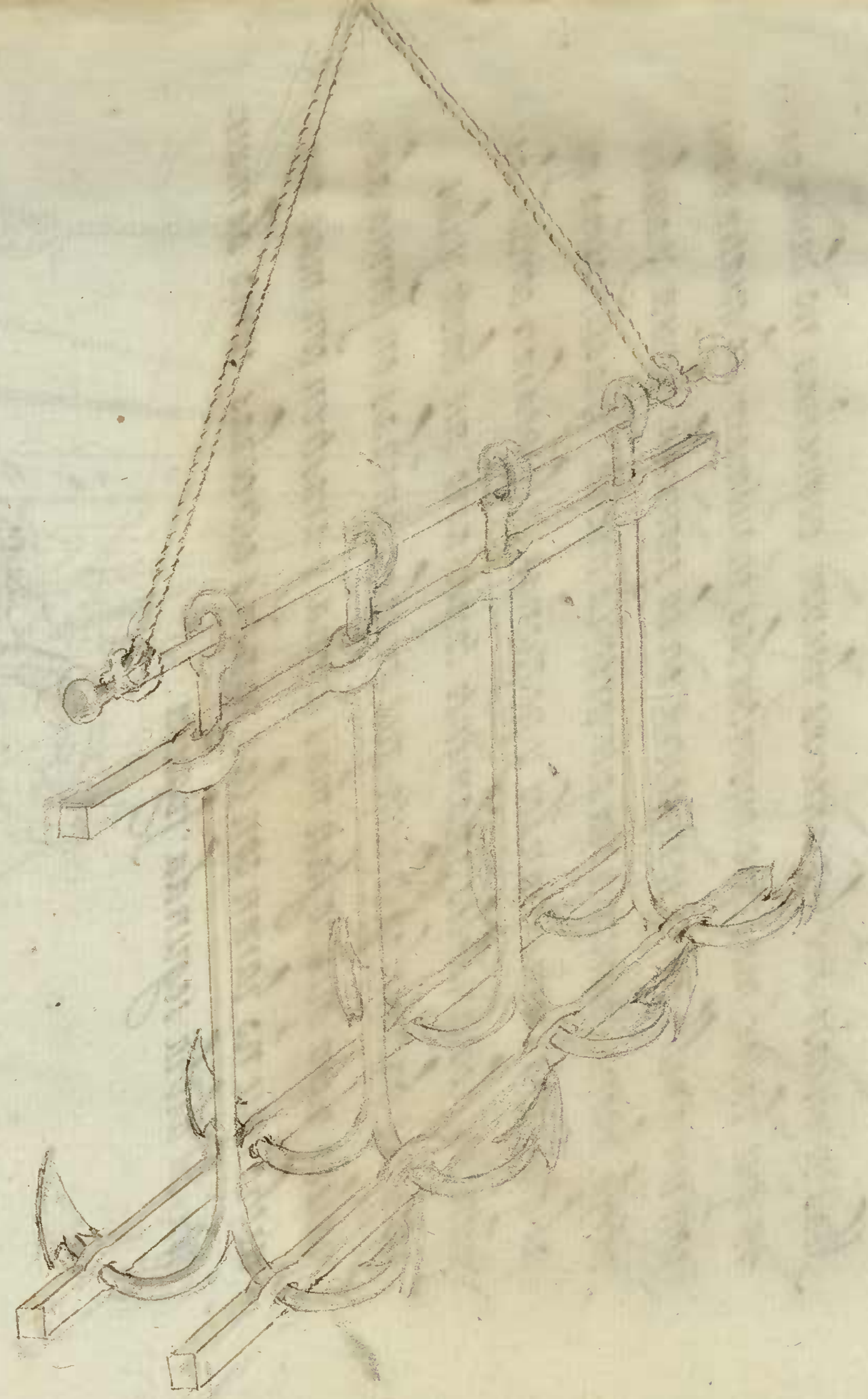
La figurilla B C demuestra la forma delas trauiessas sobre q Juegan los rastros y en la otra figura A B se ue la planta



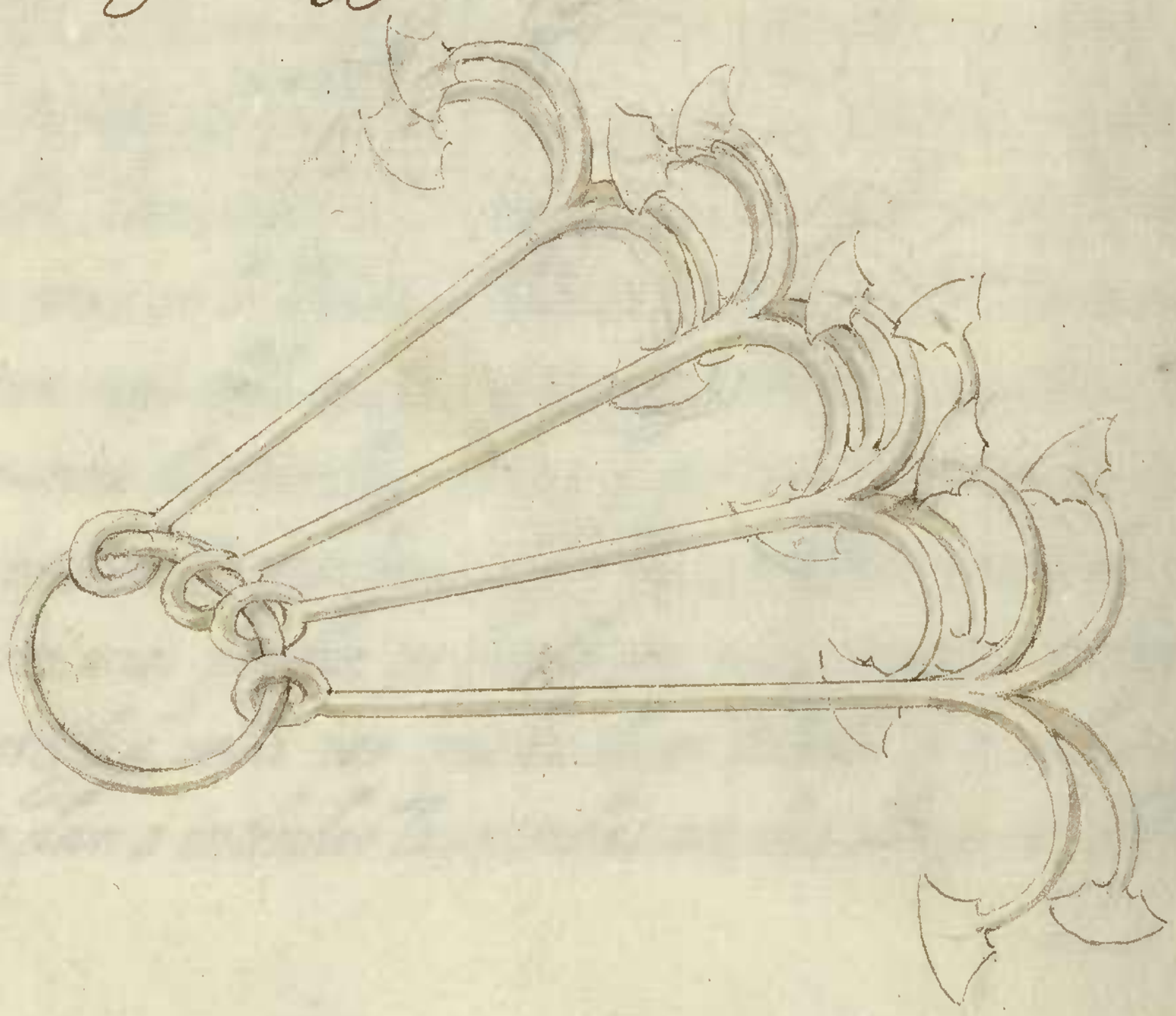


del rastro, y el rasio A adonde entra la figura C, la qual trauies=
sa queda fixa, y sobre ella Juega el rastro mouiendose una quar=
ta de circulo a una y otra parte. Esta machina si se hiziere tan
grande como las otras tres, ansi por el peso maior que ella tiene,
como por que arrastra mas y toma mas cantidad de arena, com=
biene aplicarle maior fuerça, para mouerla; o haserla mas pe=
quena, y usando de dos haran el mismo efeto que una, y seran
mas manejables.

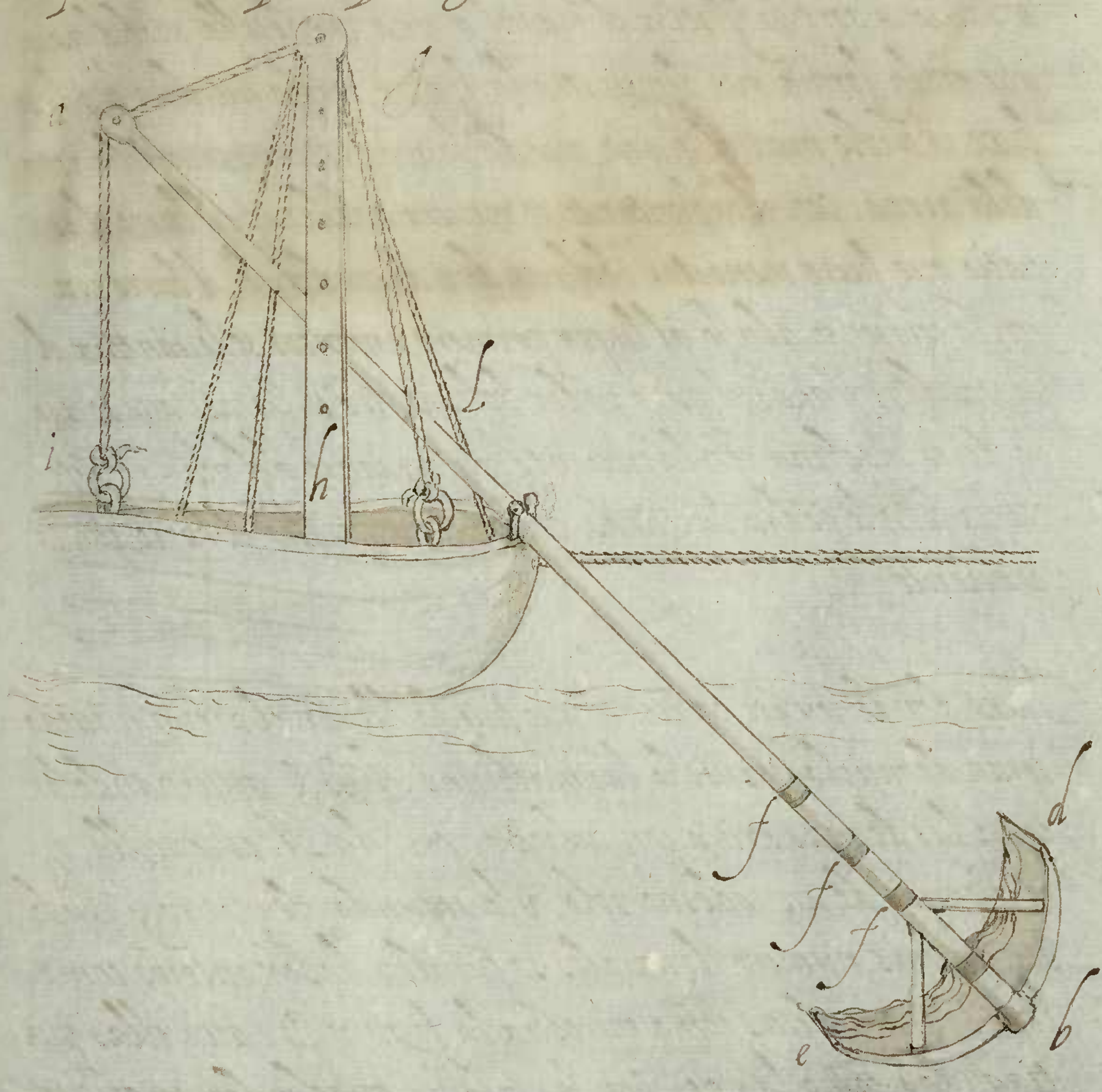
Quando se ofreciese haser alguna machina para desarenar de
presto alguna Barra o qualquiera otra cosa como se ofrece, y
no ouiesse tiempo de haserla, o no ouiesse materiales de que po=
derla haser, hauiendo ancoras grandes se podran acomodar
unas con otras en la forma siguiente con los palos a a para q
no encarnen mas delo necessario para poderlas arrastrar. El
palo C seruira de tenerlas firmes y que no se Junten ni apar=
ten. la trauessa D que passa por las sortijas combiene que
sea de hierro ansi por que no puede ser muy gruessa entrando
en las sortijas, como por que ha de ser tirada la machina por
ella como dan a entender las cuerdas atadas alos cauos della.



Mas si encaso que las ancoras fuessen pequeñas no haura para que haber mas que ensartarlas en numero de quatro o seis con un anillo como se muestra en la segunda figura y aplicarle buena fuerça para que aren la arena; y assimesmo qual quiera ancoras grandes y pequeñas se le podran cortar las puntas dexandoles solamente tanto arco que baste y las puntas batirselas hasta que queden anchas en forma de paleta para que cojan mas arena y arastren con mas provecho que no haran con las puntas estrechas, como demuestra la dicha segunda figura.

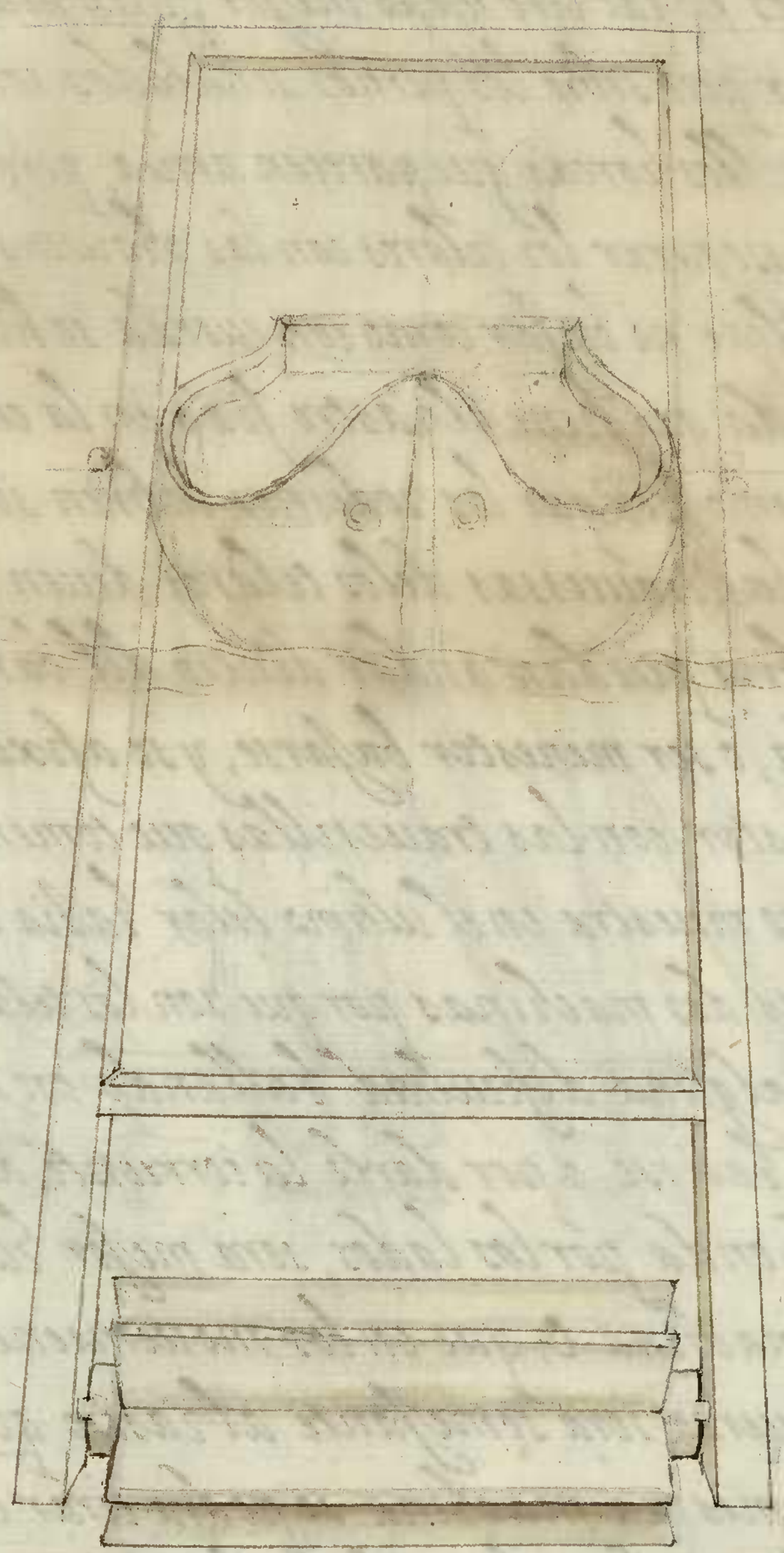


Adonde no ouiere muchas braças de fondo se podra usar es=
otra machina siguiente que es otro rastro mas facil, el qual
puesto en el cabo del mastel a b sin dientes como los peines q
se pusieron al principio cofe mas cantidad de arena y es de

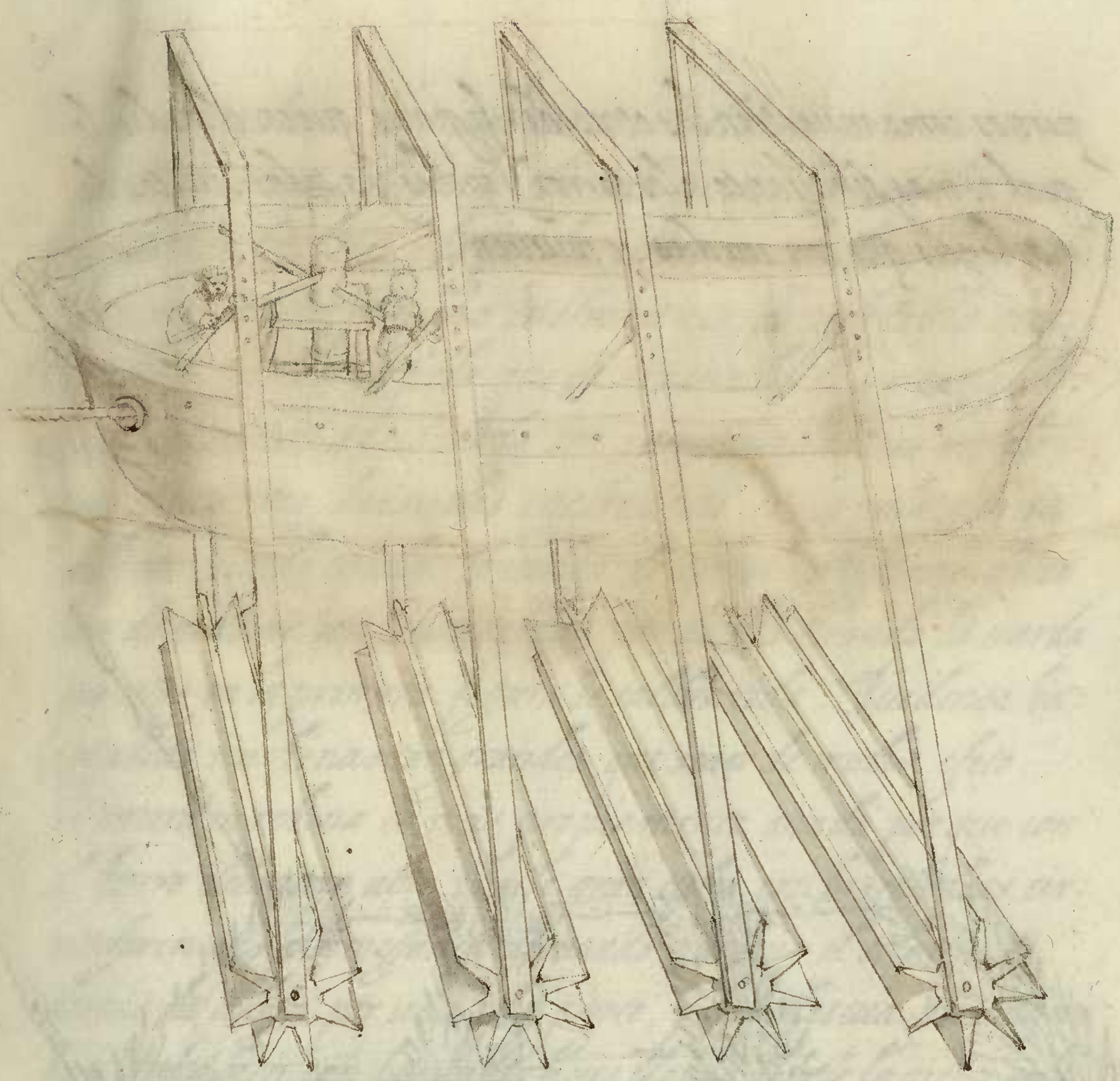


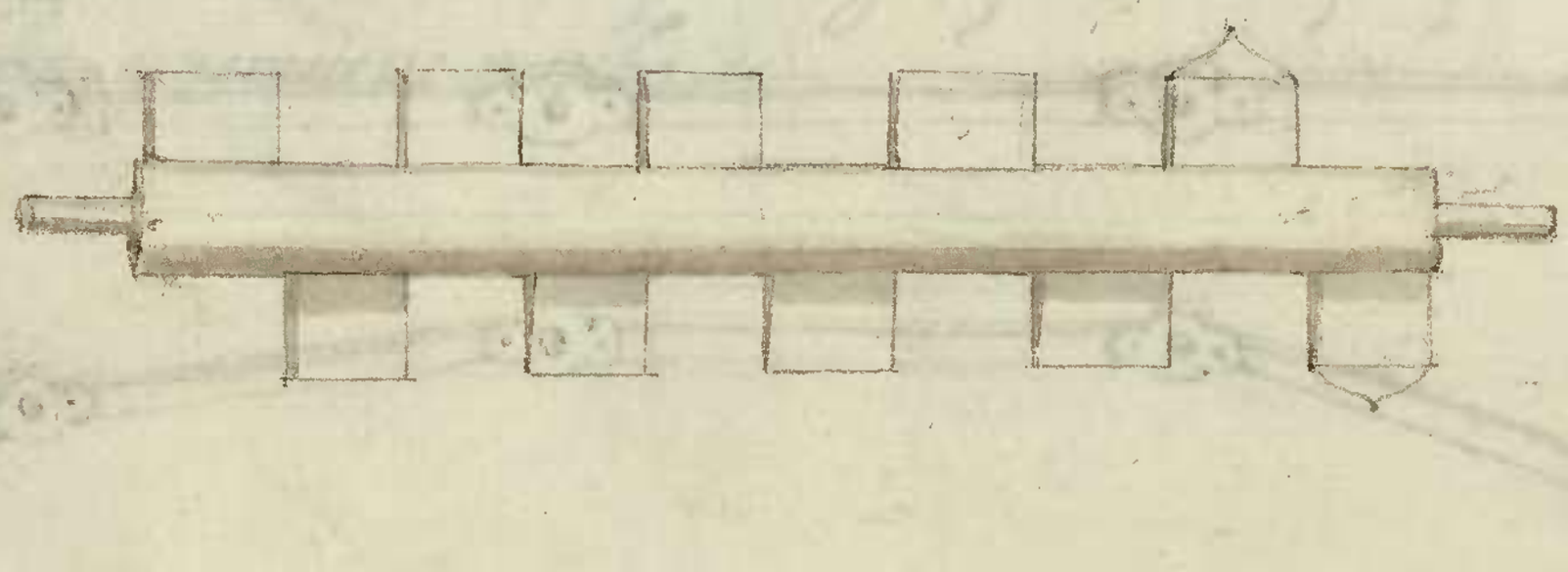
mas efeto. El mastel sustentase como casi balança en el lugar del timon señalado con la letra c asegurado con un buen perno de hierro, i ha de ser tan pesado con el rastro de hierro d e y con los arcos de plomo f f que cargue sobre el arena en la punta a hai una sortija y sobre el mastel g una ruedecilla mõbil para que en la forma que demuestra la figura, con la cuerda i a g l se fixe el dicho mastel que no pueda leuantarse ni sacar el rastro dela arena. con el cabrestante se mouera adelante el barco el espacio que fuere menester, i boluiendo a desandarlo, el barco ira con la corriente abasso al lugar primero, entonces se leuantara el rastro digo el mastel para poder boluer atras. En caso que se usare desta machina con la creciente i menguante del mar en este rio Tasso, se le põdra la cuerda c para tirar por ella el barco con la creciente.

Para donde vuiere corriente que pueda lleuar el arena mouida seran de mucho prouecho las machinas A. B. C. gouernandolas como las de mas arriba con cabrestantes. la A. es cencilla, q es a saber de un rodezno solo, y la segunda de quatro y puede ser de mas numero, losquales se pueden haser enteros como los B, o, a paletas como muestra la figura D i aun ellas puntiaguadas como las e e. Con los telares quadrados se gouiernan mejor que de otra manera y hauiendo de abraçar tan

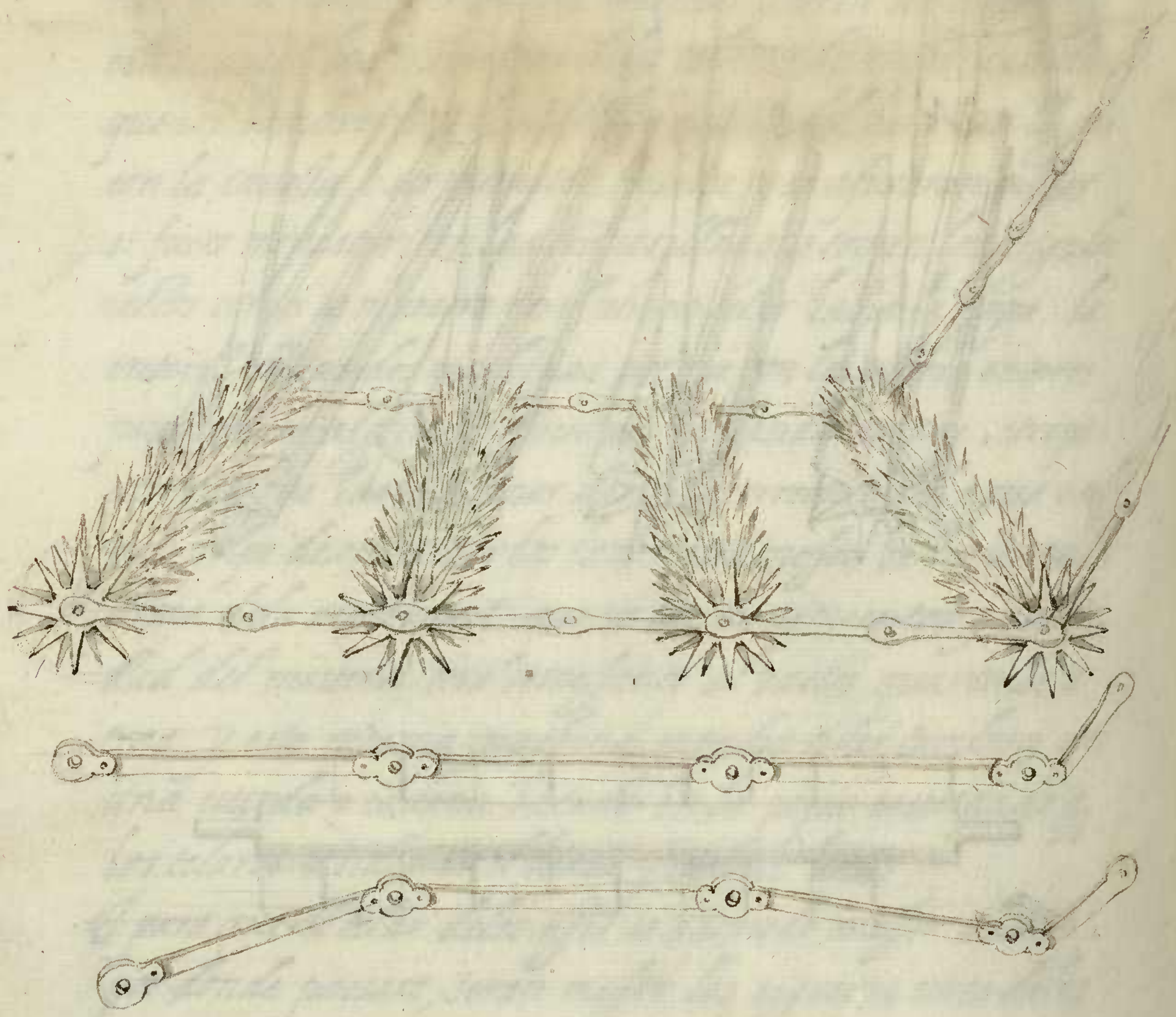


largos rodesnos no hai otro modo mejor; bien podrian essos
telares acabar poco sobre los pernos señalados con la letra h,
sin haber aquellos horcas que parecen arriba, pero essas se haße
para poder assegurar los telares con las chauetas f para que
no puedan alçar ni bajar como con cuerda se hiso en la ma:
china passada que tiene el rastro fixo en la cabeça del mas:
tel; y assimesmo por que los rodesnos labren sin torcerse y
estorbarse. las trauiessas delos telares deuen ser tan altas
que los hombres puedan andar dentro del barco sin llegar
con la caueßa, o ser menester bajarse, y se afixaran mejor
si fuere menester con las trauesillas que tomen los angulos
rectos como se muestra en el ultimo telar haßia la popa. la
enterej destas dos machinas por que son los telares enteros
puede tener alguna dificultad hallando en que estrope:
çar o en que hasirse, o por darle la corriente del agua o al:
gun golpe de onda por los lados, sera mejor haßer los en la
forma dela machina C, que en los mouimientos y suaui
dad del mouerse sera semejante al rastro quarto de a:
tras. Y esta mesma machina se podra tirar tambien con
una cuerda o cadena hatada en la popa escusando g
los telares asidos en el barco, y tantas horas
Y para que el telar delos eßes se acomode mejor al sitio
por donde passare, seran mejor los esgonces cerca delos

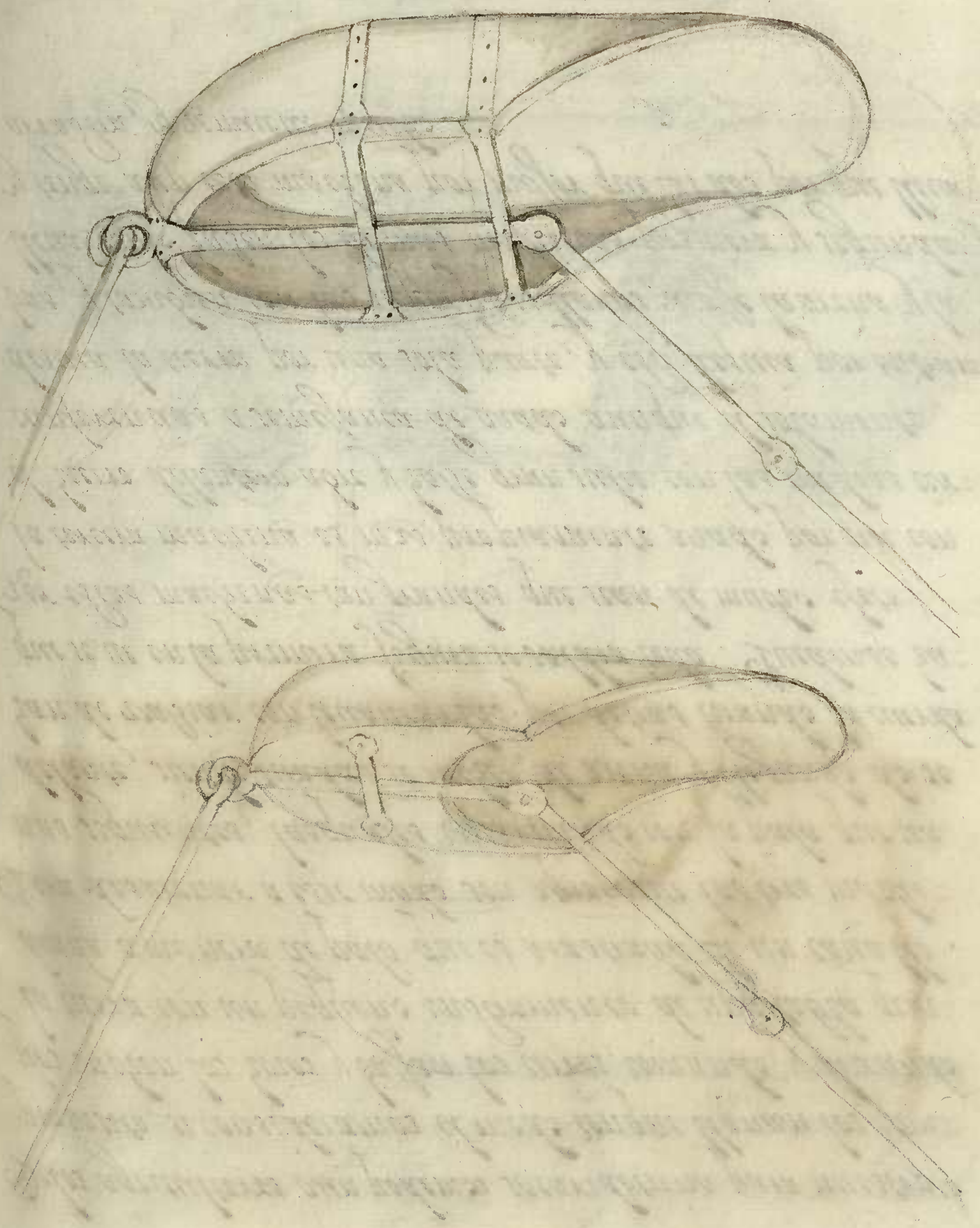


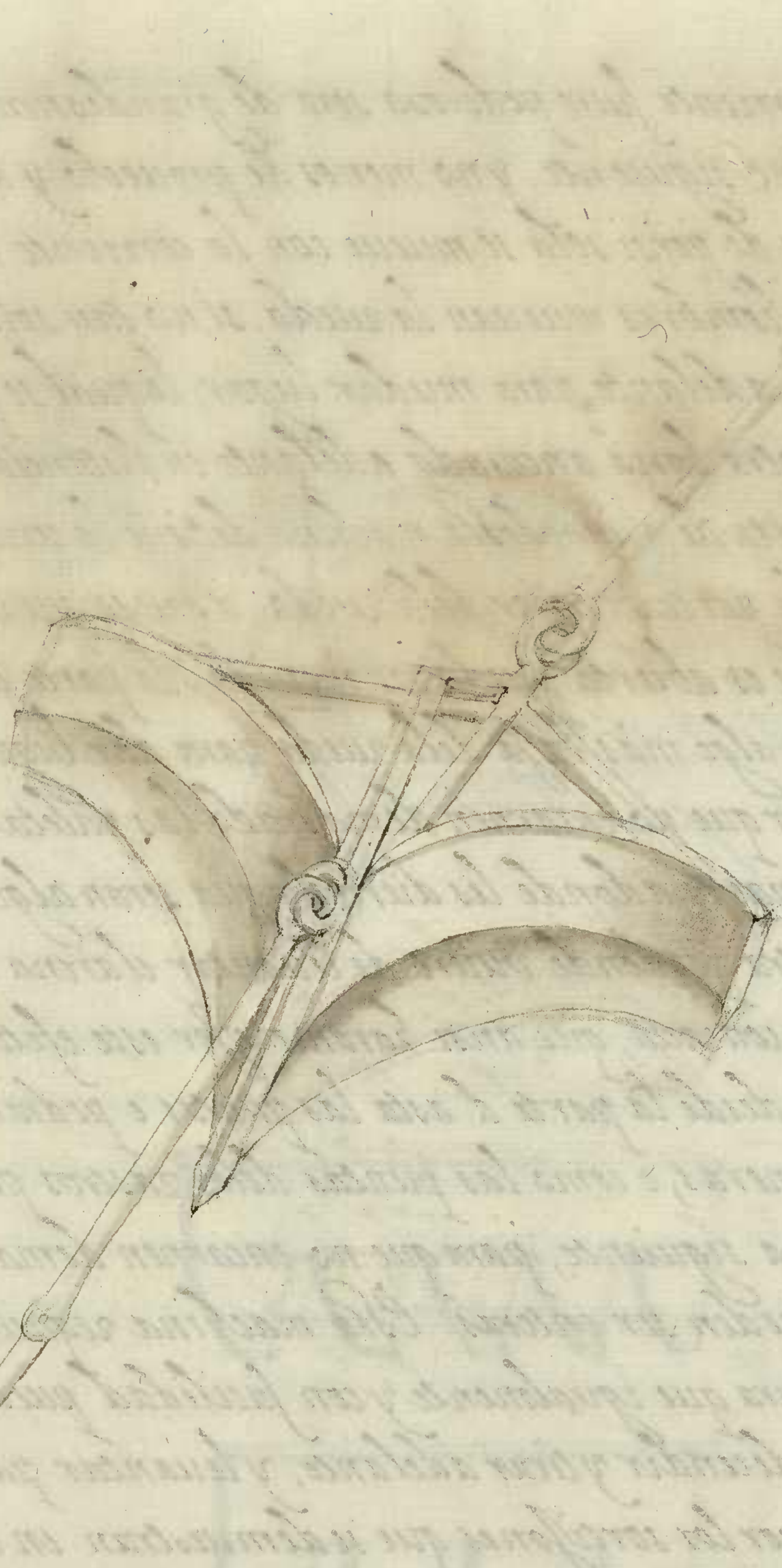


pernos como muestran las otras dos figuras, que en el medio, lo qual es mas semejante alos carros y coches y a todos suertes de machinas que con ruedas se mueuen.

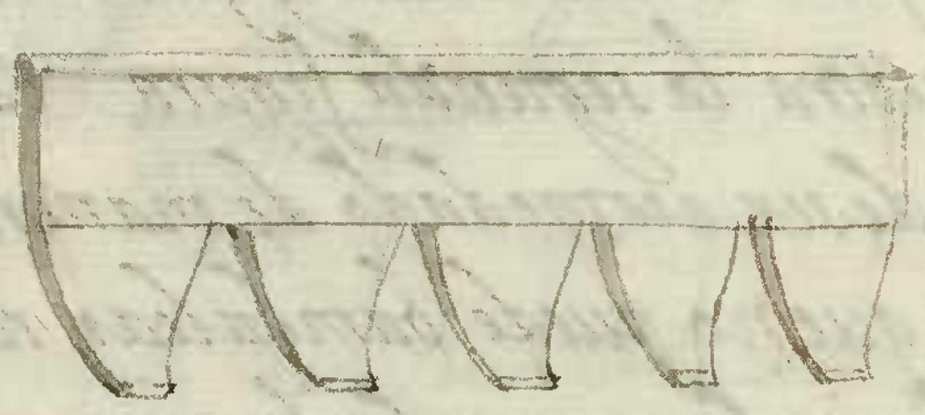


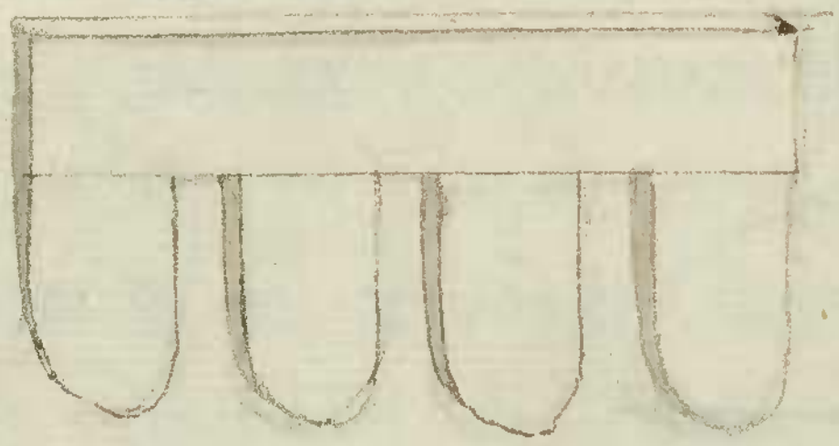
Delos agricultores aun podemos sacar dotrina para nuestro
proposito, si consideramos el modo conque llanan los cam=
pos inchen los foios y baxan los cerros, tomando y dexando
la tierra con un pequeño instromento de una tabla qua=
drada a manera de pala que es arastrada de un cauallo.
Para desarenar a esse modo son aproposito las tres machi=
nas siguentes, lasquales encarnando con la pala que ua
delante, siendo tiradas se inchen de arena y llegando do se
han de vaciar con leuantarlas por detras tirando la cuerda
que se ue en la primera figura se saldra toda. Puedense ha=
zer estas machinas tan grandes que sean de mucho efeto.
la tercera machina es mas propiamente arado porque con
el hierro delantero abre y hace gran sulco con las medias cir=
cunferencias a semejança de arado aunque el solamente
desuia la tierra por una sola parte, y este desuia por entram=
bas, y tambien con las superficies llanas recoje la arena y la
lleua como hacen los demas machinas primera y segunda;
y tengo aun esta machina por mejor que las dos porque lleua,
arrastra, y remueue mucho.





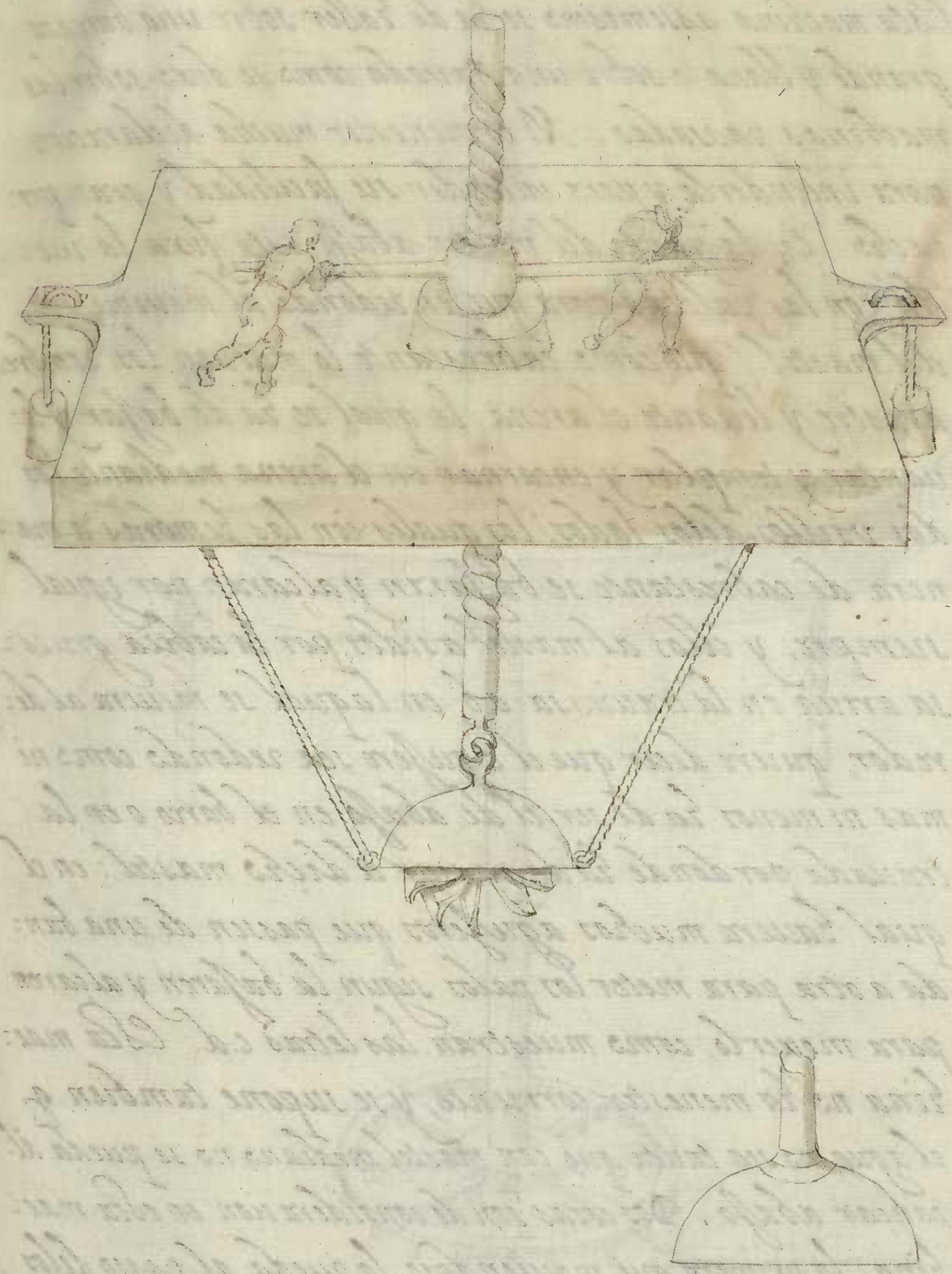
Si la corriente fuere poderosa sera de grandissimo gusto la machina siguiente, y no menos de proueccho y de poco gasto, por que de porsi sola se mueue con la corriente del agua, sin que los hombres mueuan la rueda, si no tan solamente el tirarla adelante para mudar lugar, loqual se puede haber des de otra barra ancorada adelante en distancia competente. la cubierta de arriba desta machina detiene la corriente que no de en la parte superior dela rueda, a causa que la parte inferior que es abierta pueda ser mouida. la parte a b c requiere que sea algo más bassa dela rueda para dar lugar al mouimiento por que no encarnen demasiado las paletas, las quales por la parte adonde les diere el agua seran algo concauas, y por la otra por donde vuiere de leuantar el arena seran assimesmo concaua, que ansi haran mejor este efeto. las dichas paletas desde la parte d asta las puntas e podran ser de muchas maneras, o como las puntas delos rastros passados, o en la forma siguiente, para que no encarnen demasiado, y tambien pueden ser enteras. Esta machina requiere el suelo llano para que igualmente y con facilidad pueda obrar. se podra decendir y tirar adelante, y leuantar para boluerla atras por los sorcijones que se demuestran en la figura. Ella ha de estar assentada en el arena, y sera arastrada sobre ella amanera de strissi sobre el hielo. el mouimiento de



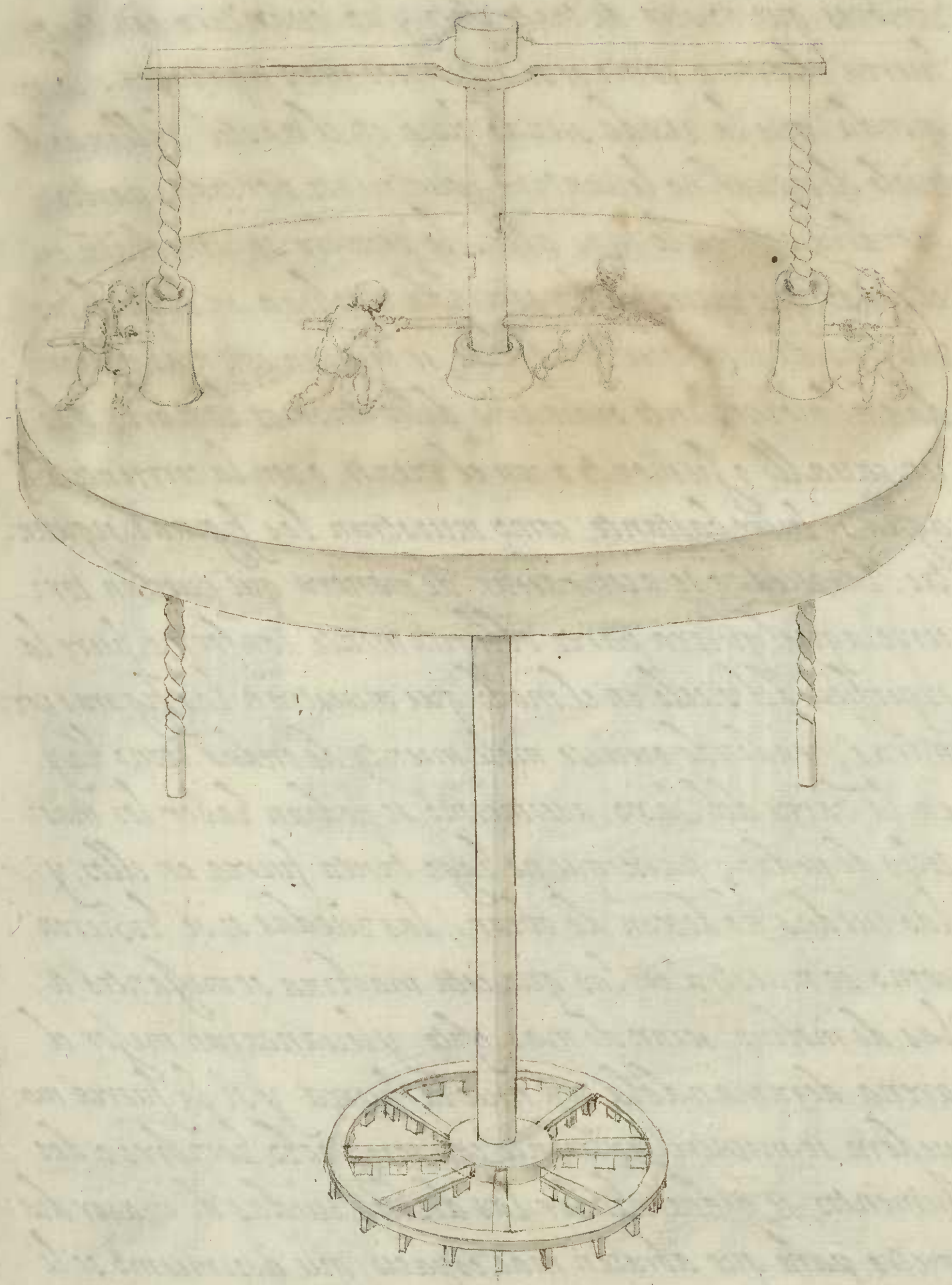


la rueda se oira en el arena, y se uiera el efeto ansi por lo que a hondare como por el agua turbia que pareceera tras della.

La segunda machina es la mesma, pero sustentada con un usillo, y con un barro o trauada de madera que la sustente i que los hombres puedan trauajar sobre ella. Con la hembra dela rid se puede bajar la machina y alçarla bajarla hasta que pegue y enearne en el arena lo que bastare, y a hondando mas, bajarla mas apoco apoco, y queriendo mudarla desandar la dicha hembra. las pesas alos cauos dela trauada tienen derecha la machina contra la corriente, y ellos suben y bajan al mouimiento dela machina. Para que el vsillo empuje la machina abajo igualmente se podra haber que en lugar delos anillos se fixe uno con otro y la caxa sea fixa con el vsillo y firme una cosa con otra, como demuestra la segunda figura. es de aduertir que el vsillo ha de ser acomodado de manera en la trauada por dedentro que no puede bambalear ni torcerse, aun que para ello aiudaran mucho los pesos.

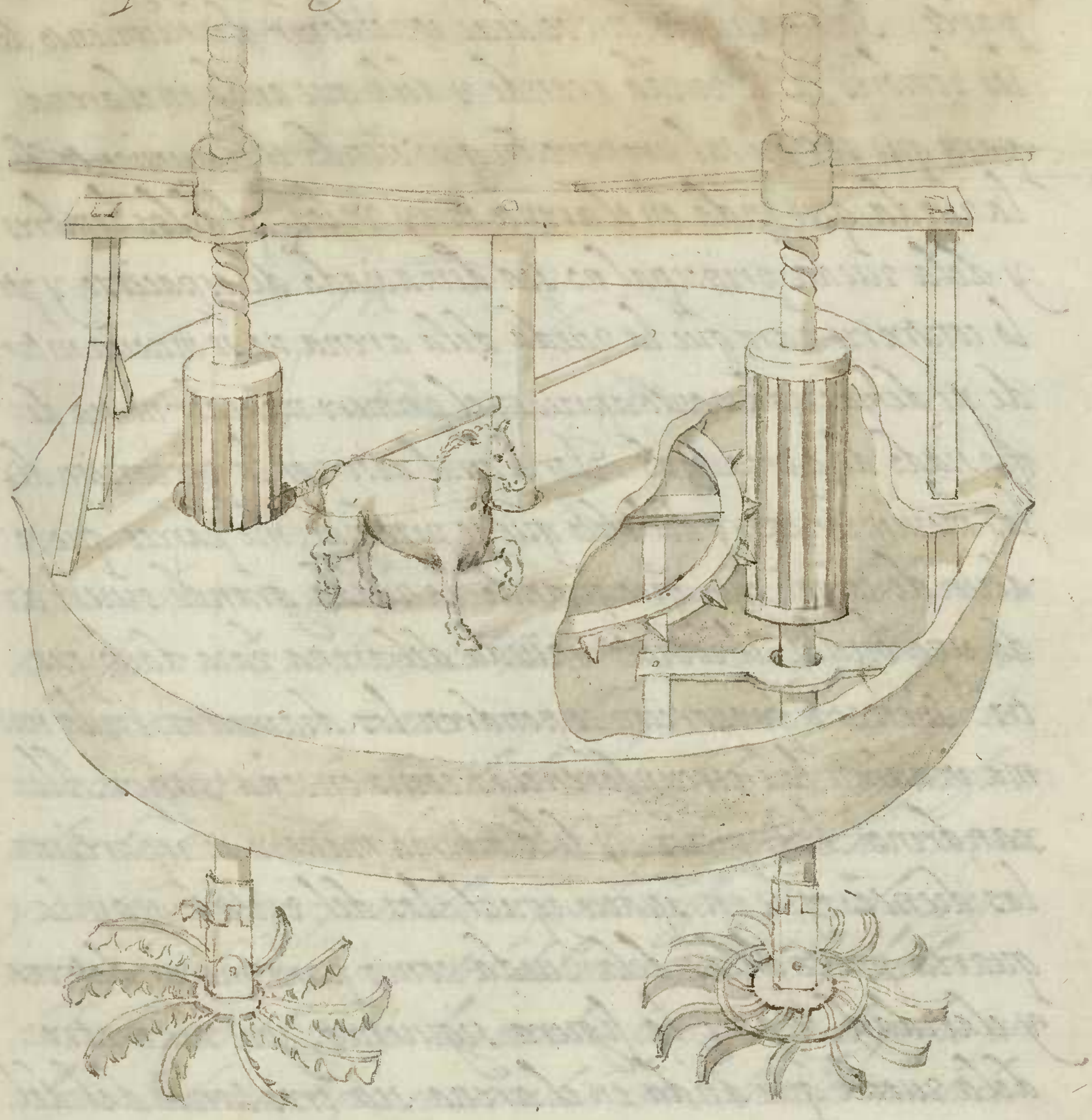


Esta machina assimesmo se ha de hazer sobre una barcaça grande y llana, o sobre una trauada como se dixo sobre las machinas passadas. Ni es menester mucha declaracion para intenderla y para intender su facilidad y gran provecho. En la punta del master abaxo esta fixa la rueda con las palletas para que en redondo al mouimiento del mastel (que como cabrestante lo mueuen los hombres) arastre y leuante el arena, la qual se ha de bazar y leuantar y templar y encarnar en el arena mediante los dos vsillos delos lados, los quales con las hembras a manera de cabrestante se bazaran y alcaran por igual siempre, y ellos al mastel asidos por la cabeça gruessa arriba en la trauiessa a b en la qual se mouera al derador, quiero decir que el aguxero sea redondo como ni mas ni menos ha de ser el de abaxo en el barco o en la trauada por donde ha de passar el dicho mastel: en el qual hauera muchos aguxeros que passen de una banda a otra para meter los palos sigun la bazaren y alcaren para mouerlo, como muestran las letras c.d. Esta machina no ha menester corriente, y se supone tambien q el agua no sea tanta que con mastel mediano no se pueda alcançar abaxo. Dos cosas son de consideracion en esta machina, la primera que mouiendose la rueda al passo delos



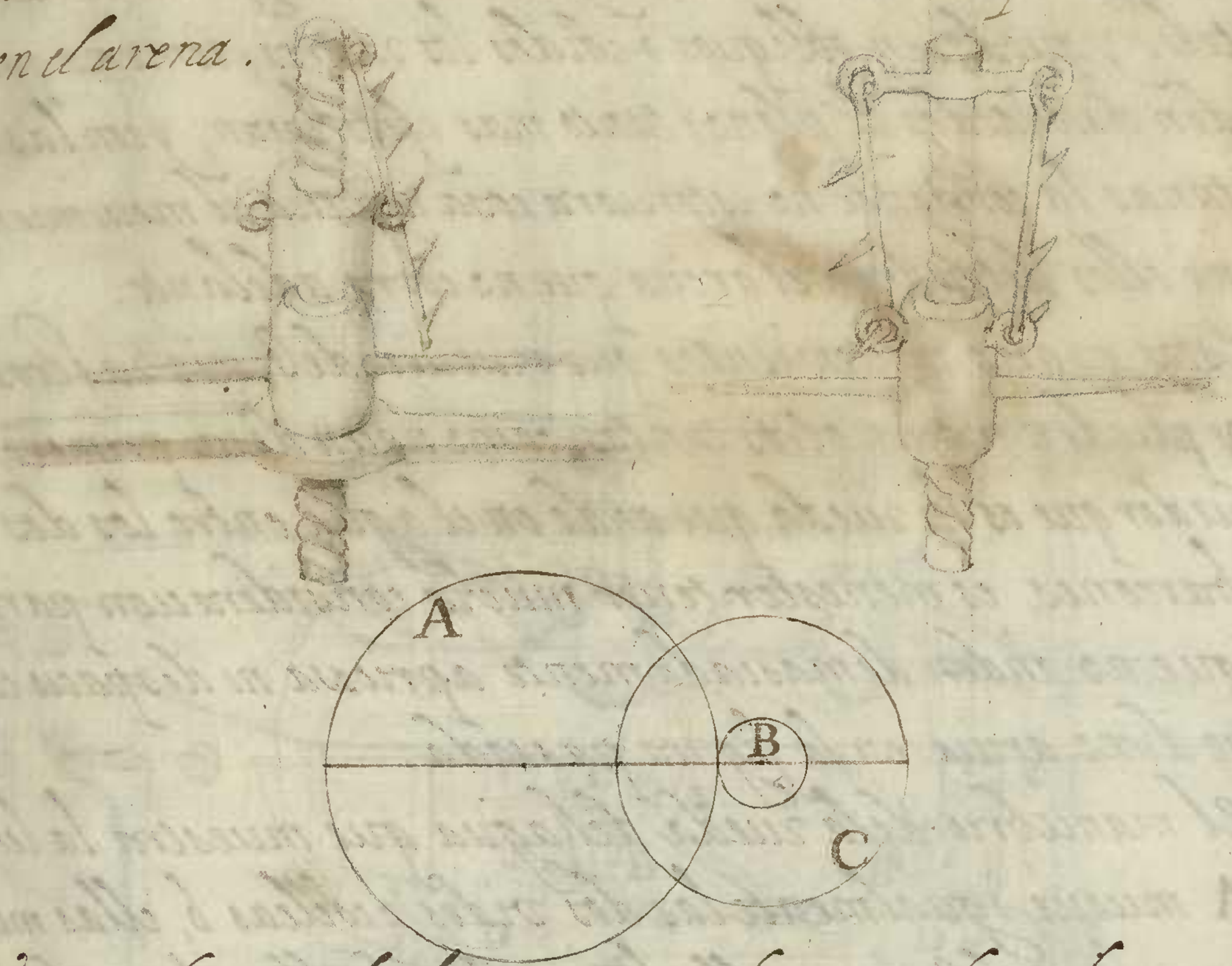
Hombres que no sera de tanto efeto y no leuantara con tanta fuerza el arena como si se mouiesse mas apriessa. la segunda, que la rueda siendo fixa en el mastel, hallando el suelo desigual no leuantara igualmente por todas partes y mordera solo en lo mas alto. lo primero se remediara en el modo que muestra la segunda machina, en la qual las ruedas de mas que son dobles, se mueuen con mas velocidad al mouimiento ordinario delos mismos hombres, o de un cauallo o Jumento o con el viento, o con la corriente del agua si fuere bastante, como muestran las figuras siguientes. las ruedas se acomoderan de manera que puedan torcerse a qualquiera parte obliquamente conforme fuere la superficie del suelo en el modo que muestran las figuras primeras; y adonde ouiesse mouimiento de ondas como hay en la barra del Saxo, assimesmo se podran haser los masteles de pedacos para que no haga tanta fuerza en ellos, y las ruedas no dexen de obrar. las ruedas si se hisieren como se muestra en las que esta machina semejantes a las de molino, seran de mas efeto, y leuantaran mejor el arena deramandola con mucha fuerza y si la fuerza mouedora se mouiere facilmente con seis o ocho hombres o dos Jumentos, se podran haser las dichas ruedas de maior diametro para que abracen mas espacio, que assimesmo se le

añade (ala parte que estubiere mas cerca dela circunferen-
cia) mas velocidad.
las hembras delas vides se fixaran con los husillos en uno
destos modos siguientes a causa que andando no los bassen
o alcen que seria de grandissimo inconuiniente



la parte del mastel que juega en el rochete que mueue la rue-
da principal, ha de ser quadrado y algo olgado para que
siempre el rochete con su peso, pose abajo sobre la basa, por
no tener cuidado de alçarlo y bajarlo, ni de haberle tan alto, lo-
qual por ser cosa inteligible no se pone exemplo en figura a-
parte. Solo aduierto que se deue considerar el mouimiento de
los hombres, dela rueda grande y dela que anda en el arena,
para que se tome tal proporcion que siendo el mouimiento de
la rueda que anda en el arena muy veloz, el delos hombres
y dela rueda principal no sea demasiado de espacioso, y por
lo contrario para que la rueda dela arena no se mueua ni tar-
de ni demasiadamente apriessa el primero mouedor no sea de-
masiado de apresurado. Por lo qual assi por la proporcion de
los mouimientos, y del efeto que se pretende, me parece que se
deue de tomar esta que quando la rueda grande ouiere da-
do una buelta, el rochete y rueda del arena haia dado qua-
tro. Si en esta proporcion se pondran los diametros, en la mis-
ma vendran las circunferencias como enseña Pappo Ale-
xandrino. l. 8. p. 22, y dela misma manera se repartiran
los dientes que en spacio igual, los del rochete sean la
quarta parte delos dela rueda como para maior doctrina
y claridad se pone la figura siguiente, y el diametro
dela rueda que anda en el arena sea tres tanto del del

zochete como se ue en la misma figura el circulo A. signi-
fica la ueda maior. B. el zochete. C. la zueda que anda
en el arena.



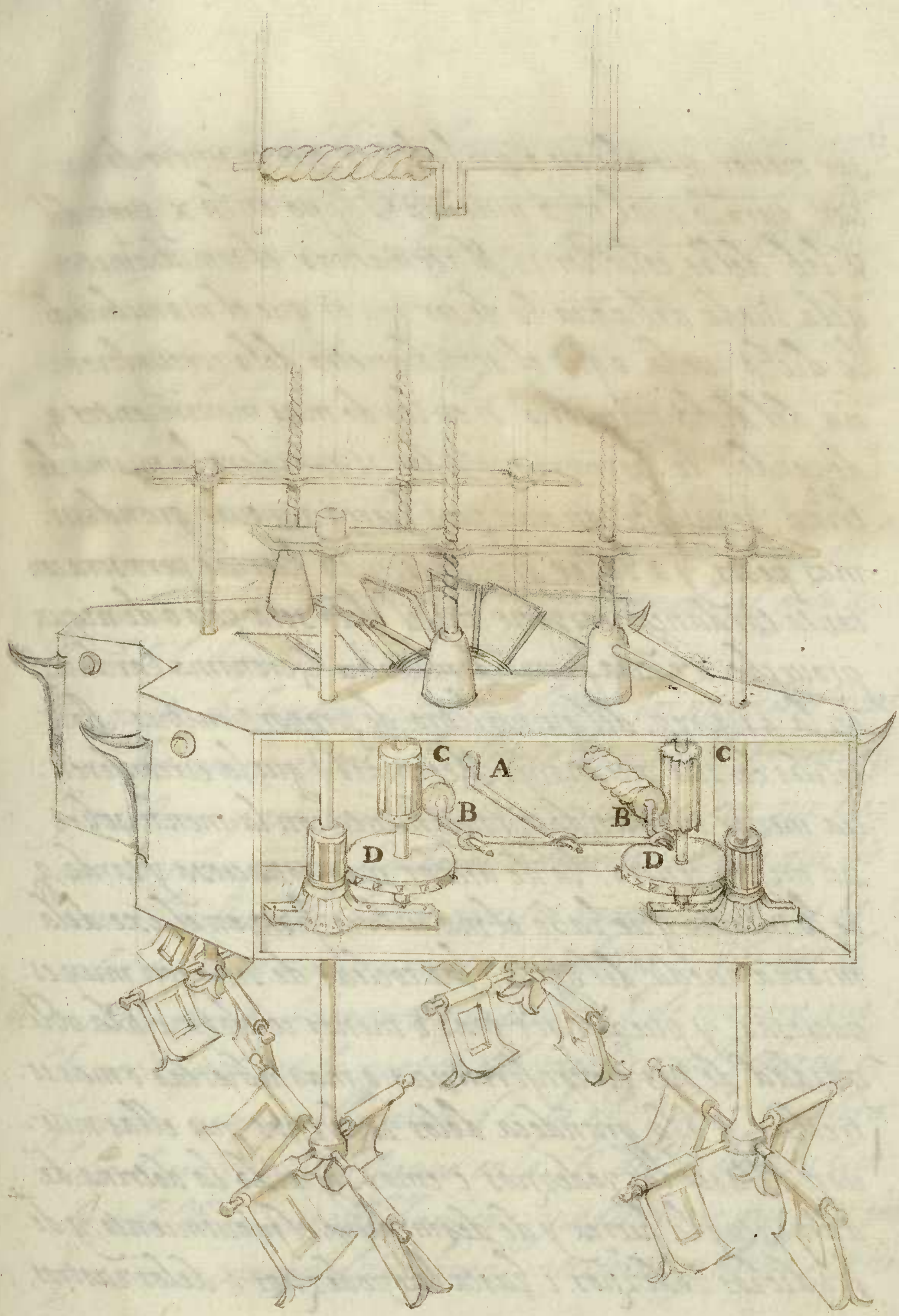
Esta machina, en los barcones y zueda que anda en el agua, es
semejante alos molinos del Pò. Sera de mucho efeto porque
de mas que mueue quatro masteles y en quatro partes ze-
mueue el arena, en el modo de zemouerla haze uentaja a-
todas las passadas. los masteles aqui pueden ser enteros,
y sin tanto tiento y medida se puede bajar, lo qual assegu-
ra mas delos mouimientos del mar que con los balances
delos bareos no toquen las zuedas passadas de golpe por
algun lado: aunque se zemedia con haber los masteles

de piecas significadas en la figura passada, toda via mucho mejor es esta otra inuencion, y quanto mas estaren los mas-
teles y quedaren obliquos o caidos los rastros (como no queden assentados de plano) tanto mas efeto haran; y con las ventanas la corriente no estoruara cosa niguna el mouimiento ni ellos detendran el arena que no corra adelante.

Estos quatro mouimientos que mueuen dellos seis rastros, y pueden mouer otros tantos, como nacen de un primero mouedor que es la rueda que anda en el agua entre los dos barcones, es menester tener mucha consideracion para que no anden demasiadamente apriessa ni despacio como se dixo arriba en la figura passada.

El manubrio dela rueda del agua que muestra la letra A mueue igualmente las dos vides o cocleas b, ellas mueuen los rodeznos cc, ellos las ruedas d. ellas, los rodeznos e, y ellos los masteles que mueuen los rastros.

De todos los Matematicos Griegos y latinos que escriuieron de Mechanicas, particularmente de aquella Jatancia de Archimedes. Da mihi, ubi sistam, terram q mouebo. y aun dela fuerza de Neptuno con el tridente. leuat ipse tridenti, et vastas aperit Syrtes. Se saca dotrina y principal preceto para estas machinas que la potencia o fuerza del primer mouedor siempre ha de

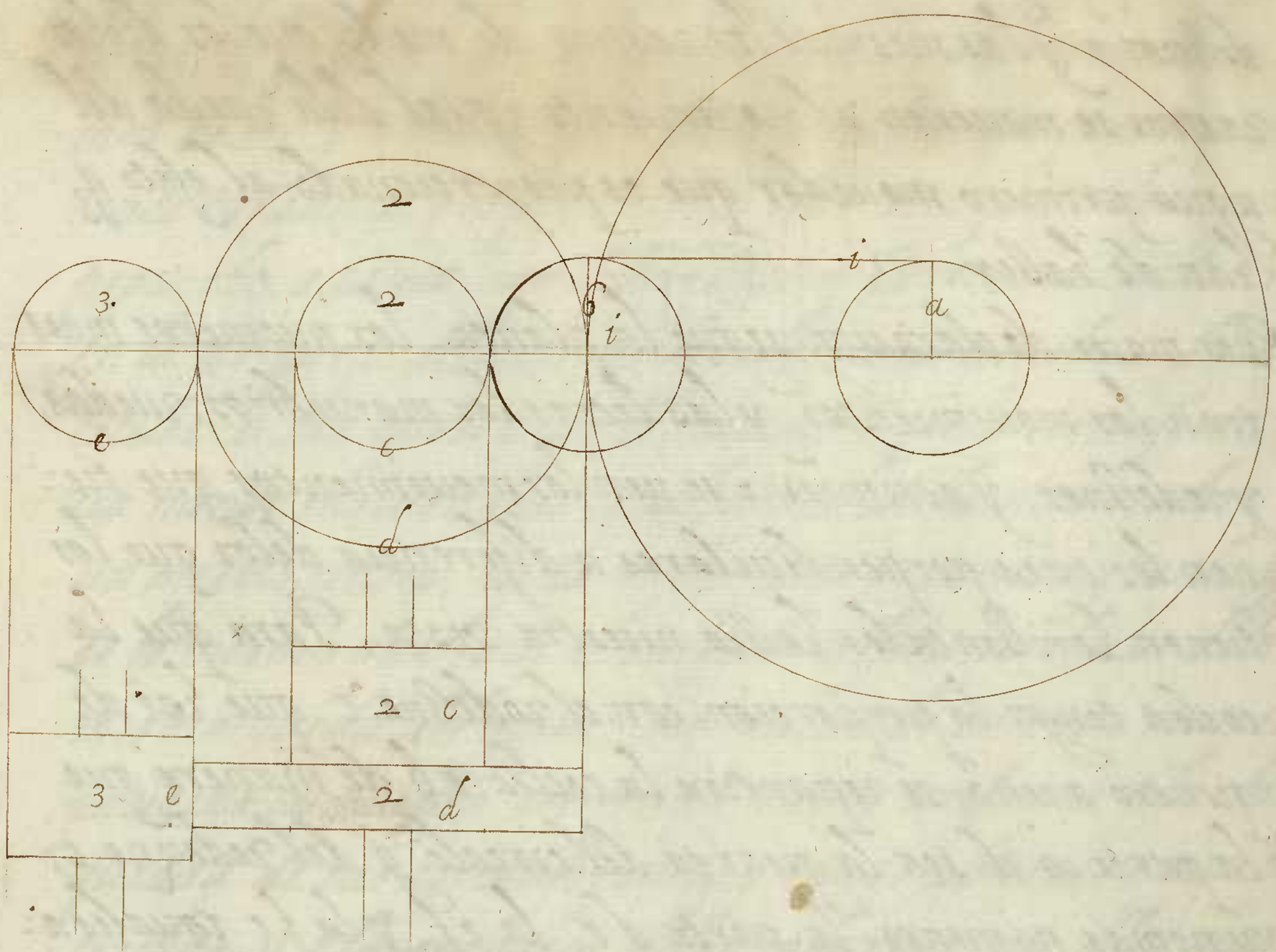

C
A
C
B
B
D
D

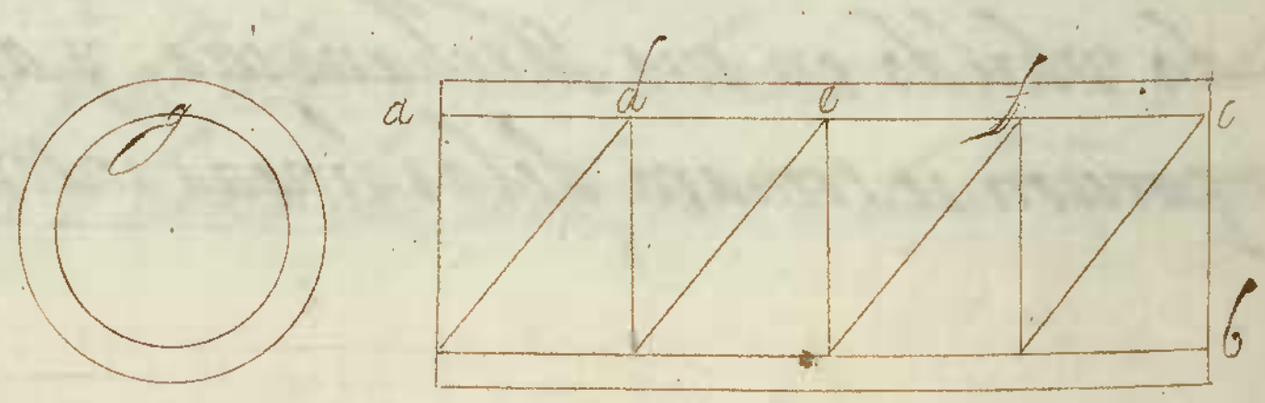
ser menor que el peso o que la fuerça que se ouiere de mo=
uer; para lo qual como muestra Pappo en la x prop. del
8° lib. delas colecciones Matematicas, el semidiametro
dela rueda del agua ha de ser maior que el manubrio de=
la dicha rueda, o que el semidiametro dela circunferen=
cia del dicho manubrio, si en los demas mouimientos q
dependen del primero mouedor se guardare la misma do=
trina, se uendra con mui poca fuerça a mouer grandissi=
mos pesos, y a hazer grandissimas fuerças pero sera con
tanta tardança y espacio que el efeto sera poco o de nigun
prouecho, a causa (como demuestra Geronimo Cardano
en la 43 prop. del quinto libro de proportionibus Aris=
totiles en sus questiones Mecanicas) que la circonferen=
cia menor mouiendose igualmente con la menor sobre
un mismo centro, ha de andar mas espaciosa y tarda, q
es lo mesmo que hazer el manubrio fixo en el exe dela
misma rueda del agua: las cocleas de suio son muy es=
paciosas, y pueden ser mas o menos conforme ala obli=
quidad de sus circonferencias o mas abiertas o mas es=
trechas, y ala grandeça delos rodeznos que ellas mue=
uen. Hasta los rodeznos e emos siguido la dotrina de
aumentar la fuerça y de desminuir el mouimiento, y de
los dichos rodeznos e hasta los rodeznos e delos rastros,

se ha ido templando essa fuerza y aumentando el mouimiento para que los rastros ni uaian demasiado de espacio, ni demasiado de velozes, y cada buelta que diere la rueda del agua, otra igual daran las cocleas, cada quatro buelltas que dieren las cocleas daran una los rodeznos c. y cada buelta que dieren los dichos rodeznos c y las ruedas d (que juntamente se mueuen) daran quatro los rodeznos e y las mesmas los rastros de modo que los dichos rastros se moueran al mouimiento igual dela rueda del agua primero mouedor que es proporcionado al efeto q̃ han de hazer.

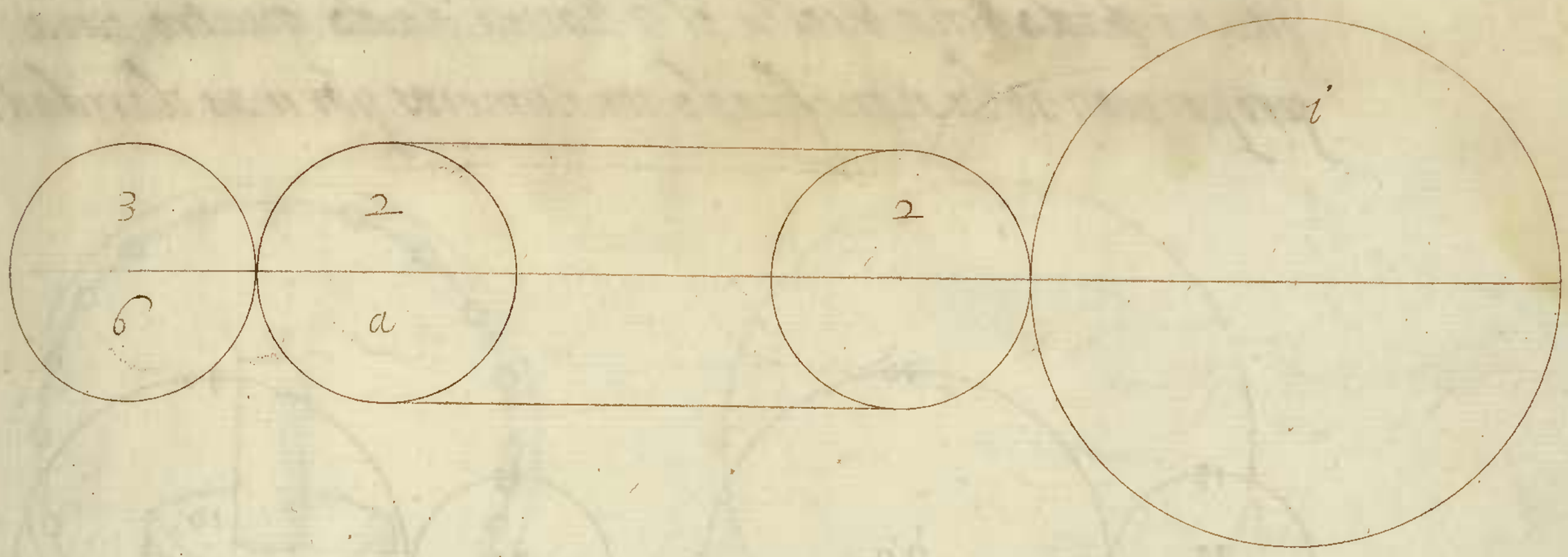
Por maior declaracion sigue la planta: los nuemeros muestran los mouimientos, y las letras los manuebrios, ruedas, y rodeznos; y assimesmo se uen los mouimientos que tienen los exes perpendiculares a diferencia delos que los tienen horizontales hazia nuestra vista. Para que la coclea tenga la proporcion con el rodezno c, que hai de quatro a uno, se repartira la coclea a b de manera que la parte a d sea la quarta del circolo g del rodezno c, y ni mas ni menos, la parte d e, la e f. y la f c iguales a la a d, como enseña Pappo en la 26, del 8° libro, y Guido vbaldo en sus Mechanicas: y aduiertase que esta proporcion se tomara delas lineas interiores, y delas esterio-

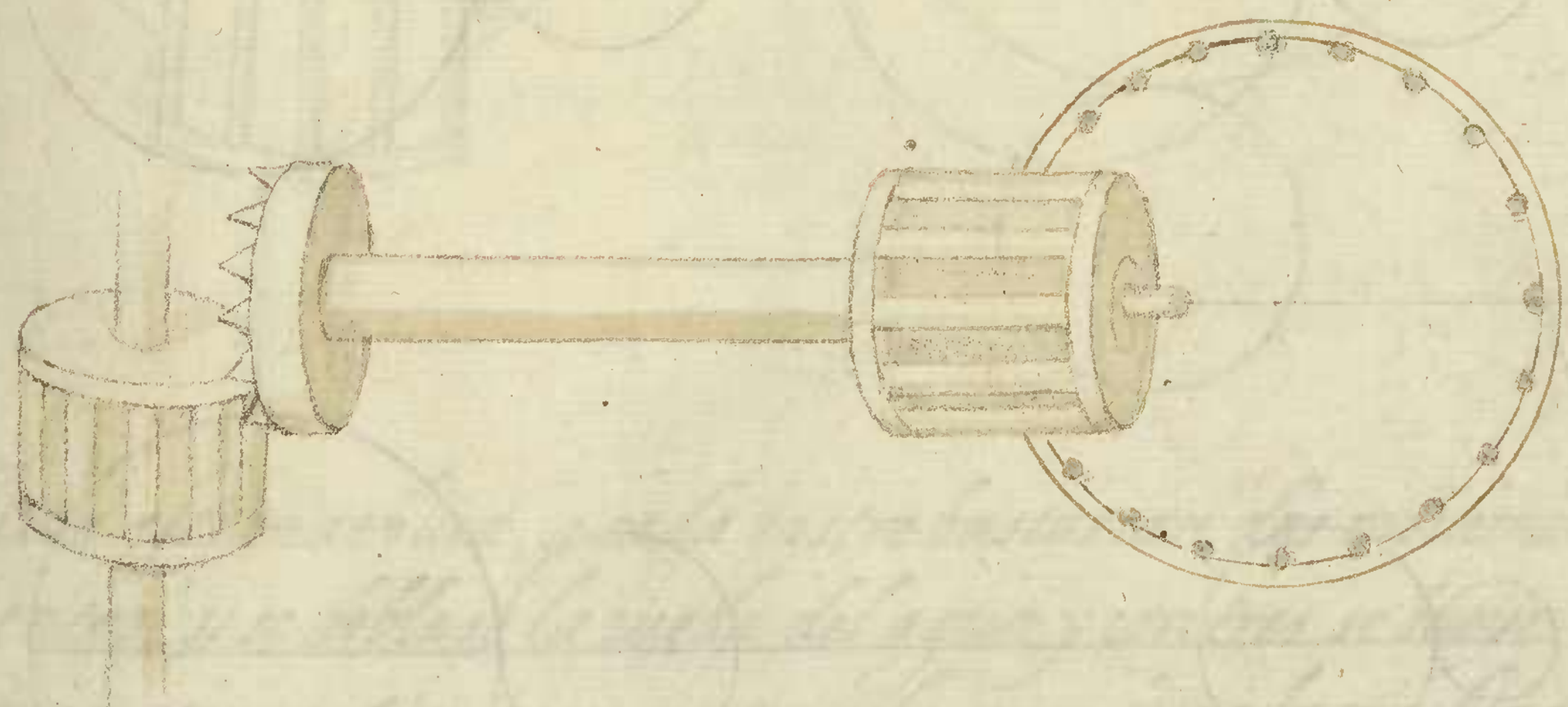
res delos dientes. y para el diametro del circulo g se tomara (por la regla de Archimedes) la tercia parte i un setimo dela linea a e la qual sera igual ala circonferencia del dicho circulo g por la misma dotrina.



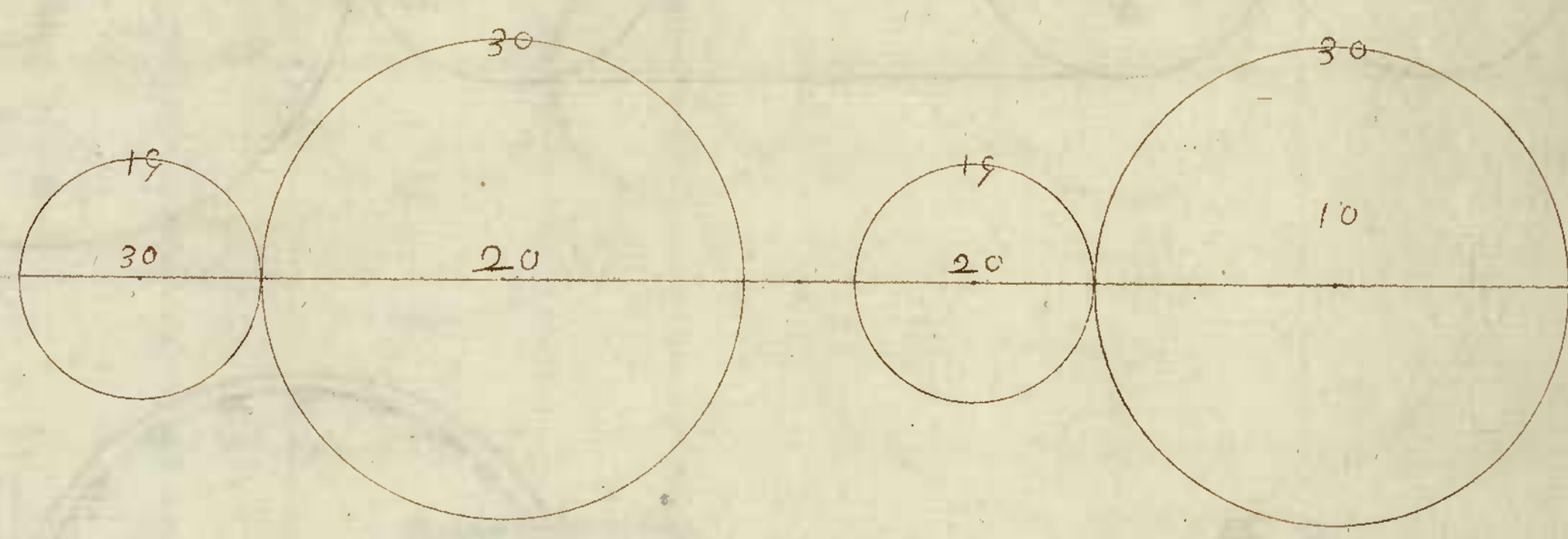


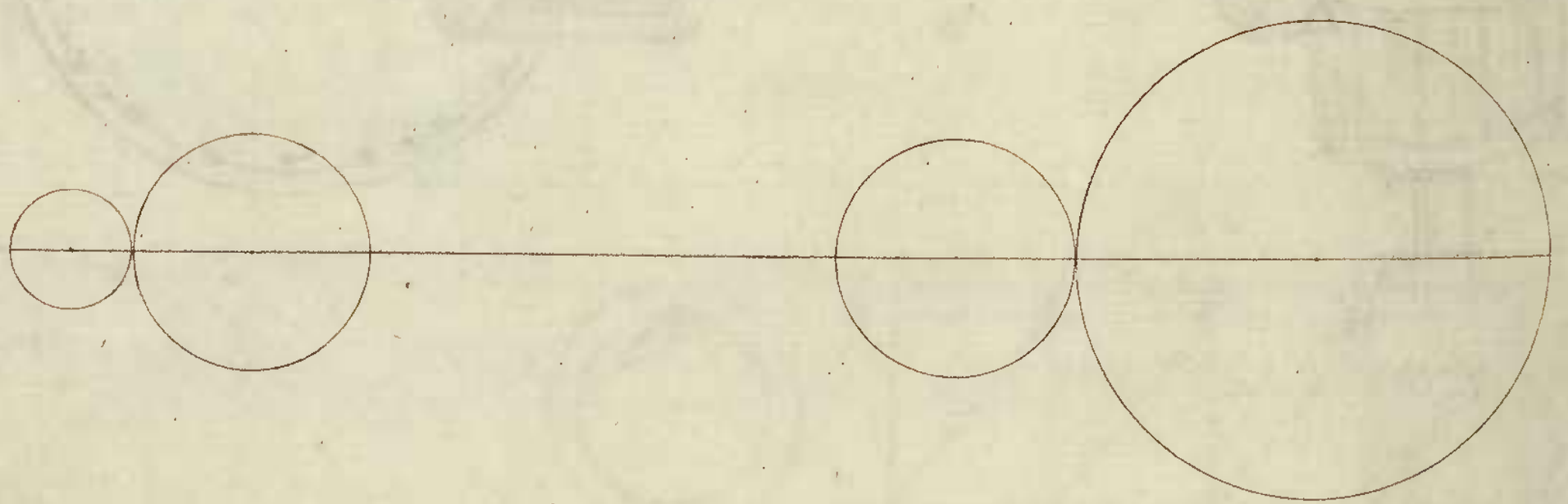
Assimesmo se pueden mouer los quatro rastros dela misma manera i sin manuebrio con solos tres mouimientos, es usando tambien coclea y rodezno como la siguiente i primera figura muestra con mouimientos iguales 2, 3, i la mitad mas aprieza qual primero.



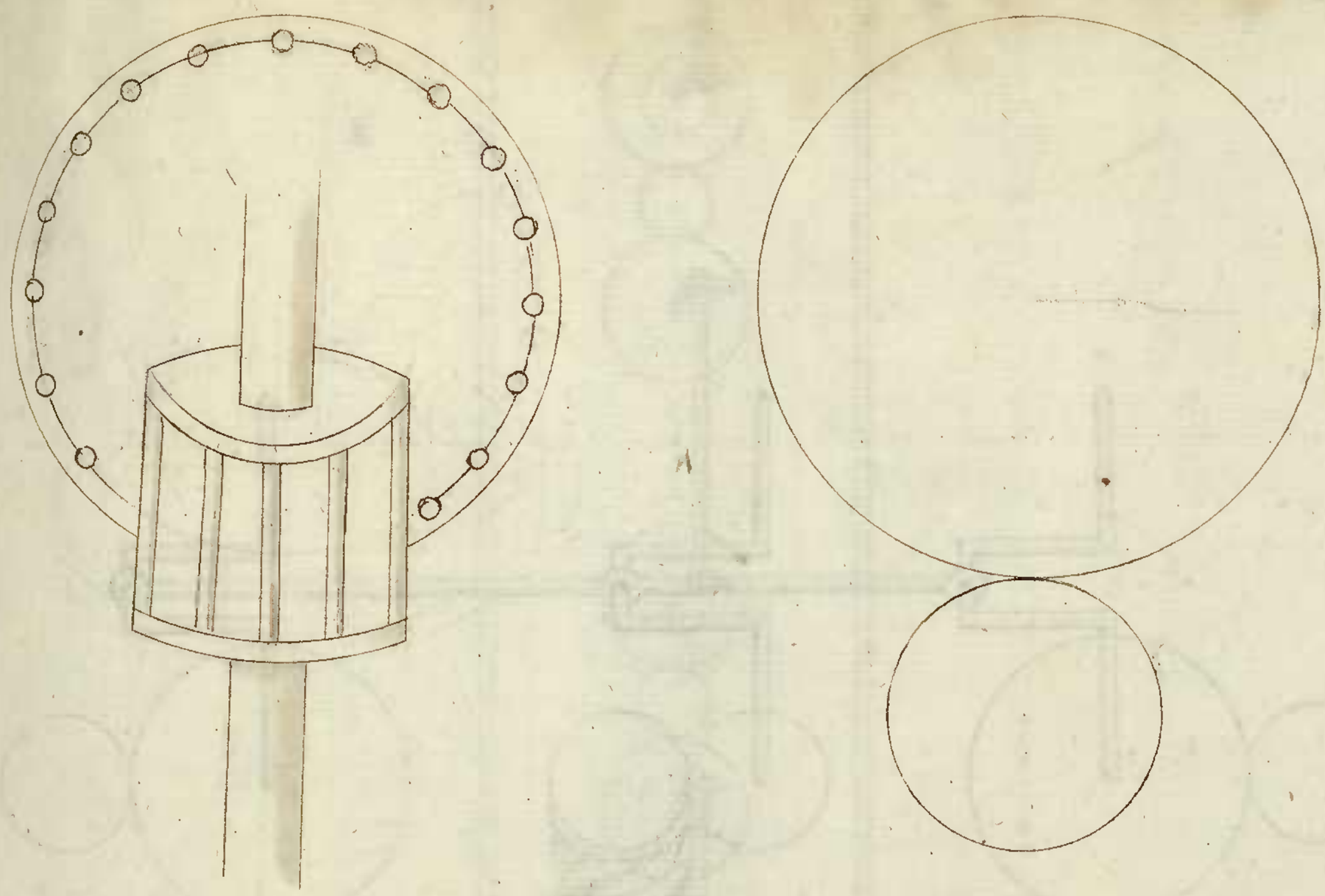


De manera que quando el primer mouimiento .1. haura dado una buelta, el tercero del rastro haura dado dos; y si combiniese apresurarlo mas para mejor efeto, se acrecentara el diametro dela rueda a en proporcion, o se desminuira el rodezno b si se pudiere, como muestran las dos figuras siguientes, de manera que quando el primer mouedor haura dado una buelta el 3° haura dado quatro, cuia proporcion se ha significado con numeros por mas claridad.



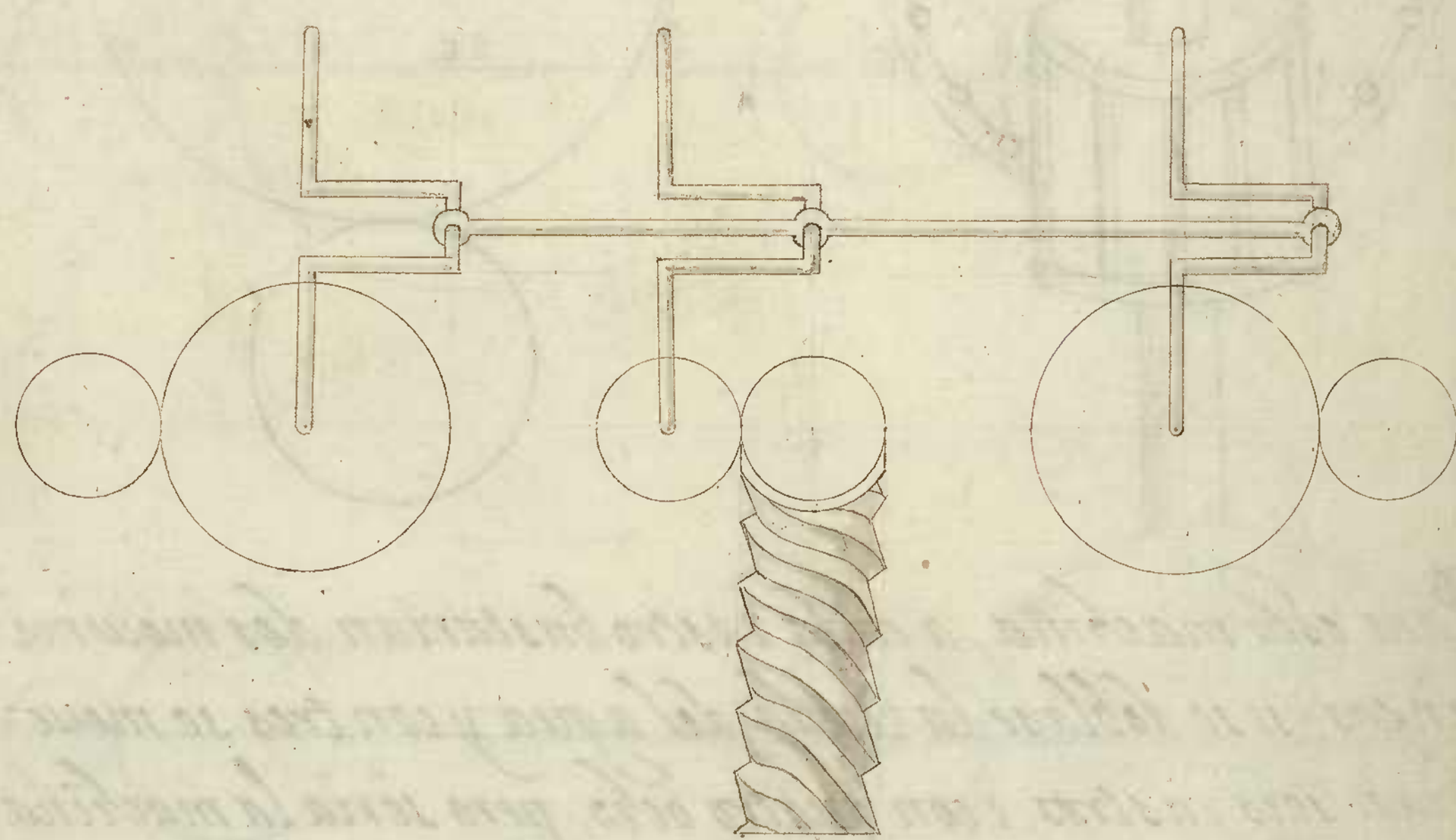


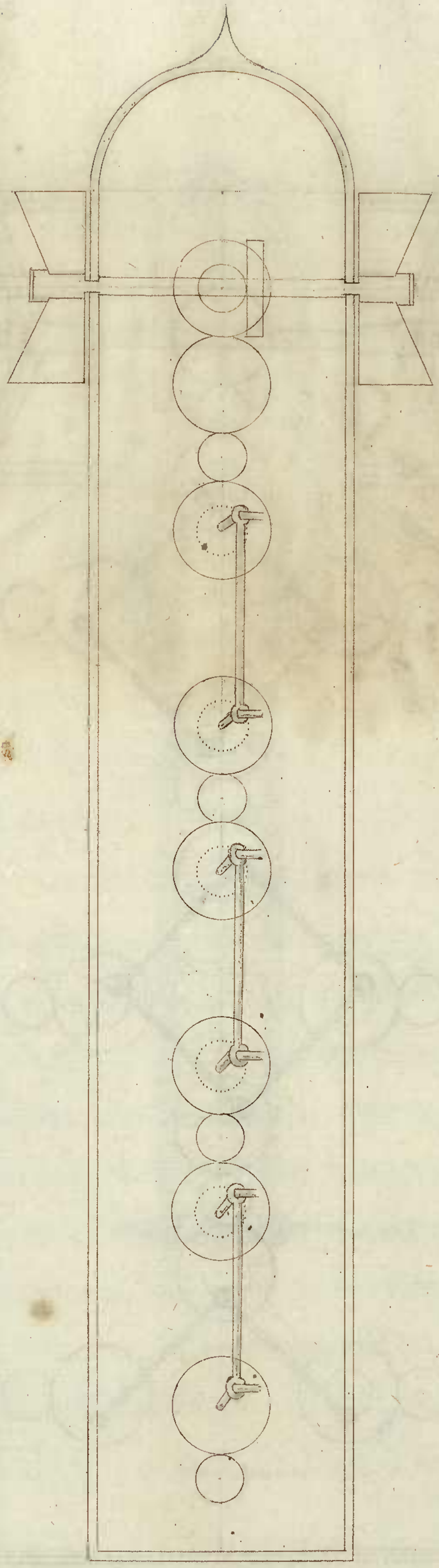
Si de cada banda dela machina se ouiesse de mouer un rastro solo, bastauan dos mouimientos como muestra la siguiente figura, i assimesmo se le pudiera dar toda la porcion que se quisiese, y lo mesmo en las passadas figuras escusando en el 2° mouimiento el un rodezno, el qual se pone para desbiar los rastros uno de otro que no se toquen y se den lugar.

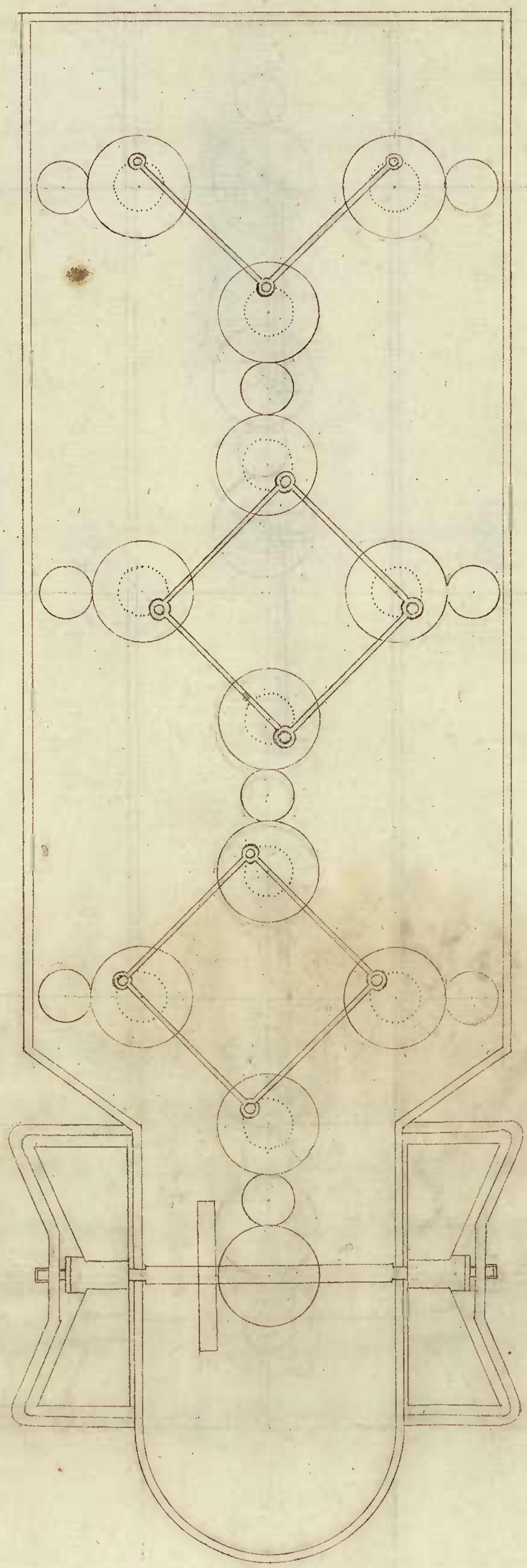


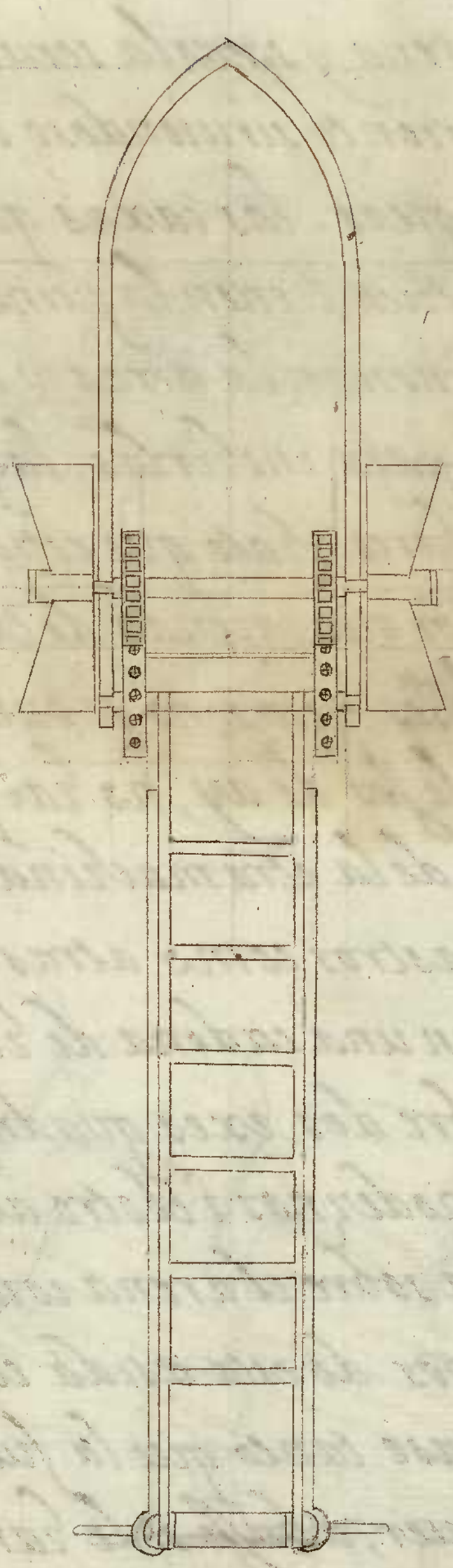
Para esta machina, a cada rastro bastarian dos mouimientos, si se doblase la rueda del agua y con tres se mouerian seis rastros, i con quatro ocho, pero seria la machina muy larga i descompasada y consequentemente pesada

y mala de mouer i de gouernar. De quatro rastros es acomodada i sin los tres mouimientos no se pueden apartar lo que conbiene para que no se estoruen: sera de mucho efeto esta delos tres manubrios con tres mouimientos. Mas rastros se pueden añadir añadiendo solamente manubrios como se muestra con las figuras que siguen; y con un barco solo y dos ruedas cada barco que anden en el agua.

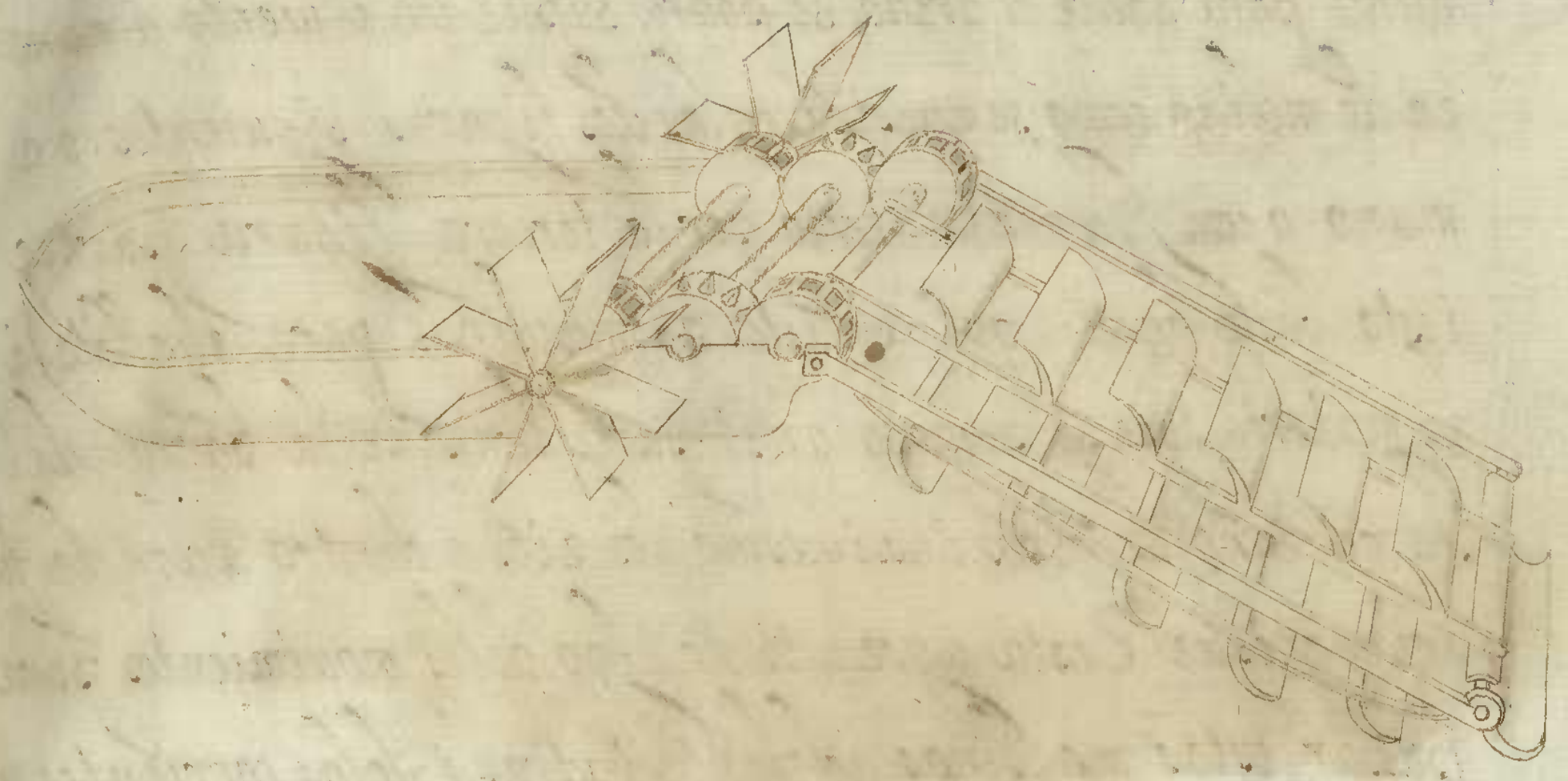


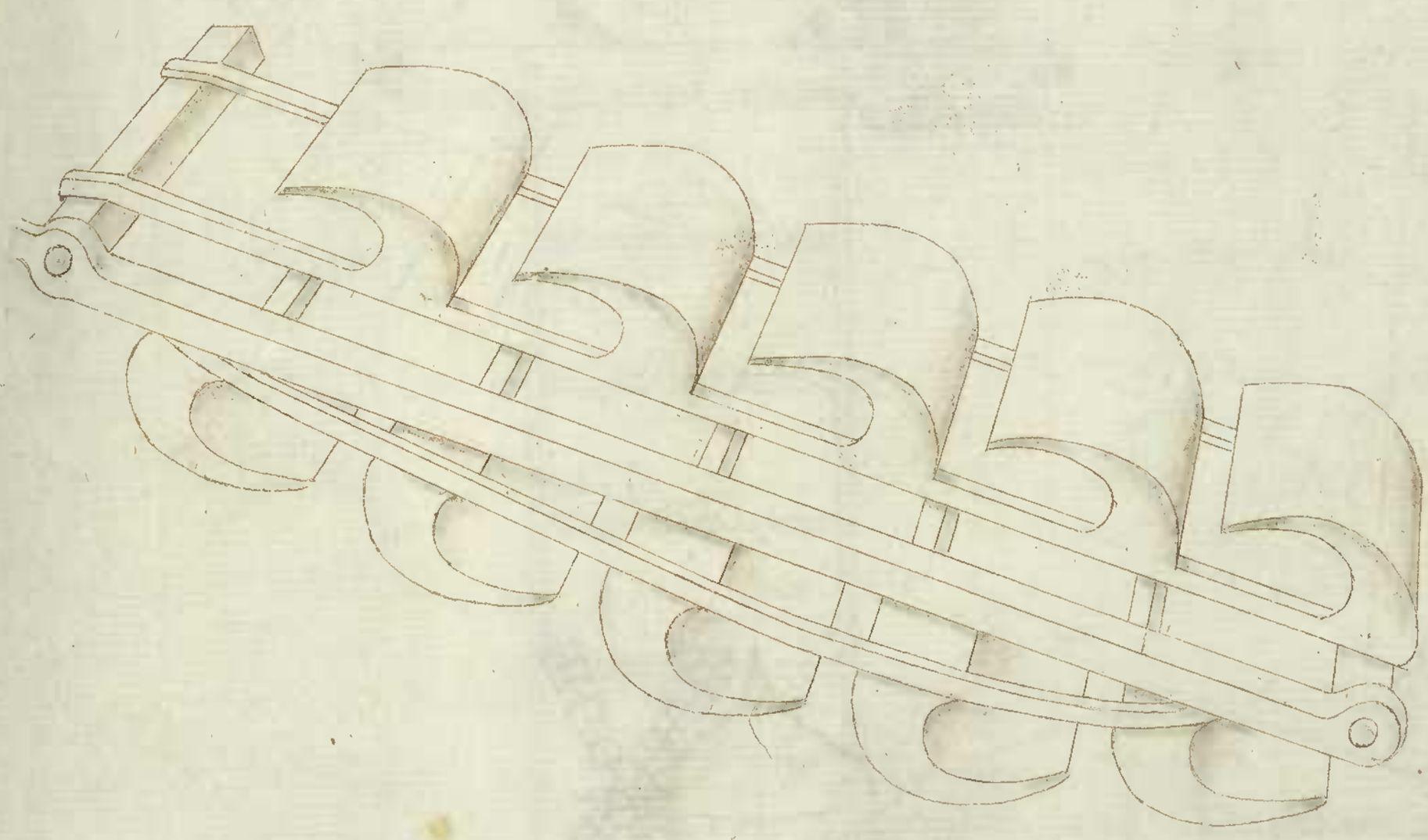




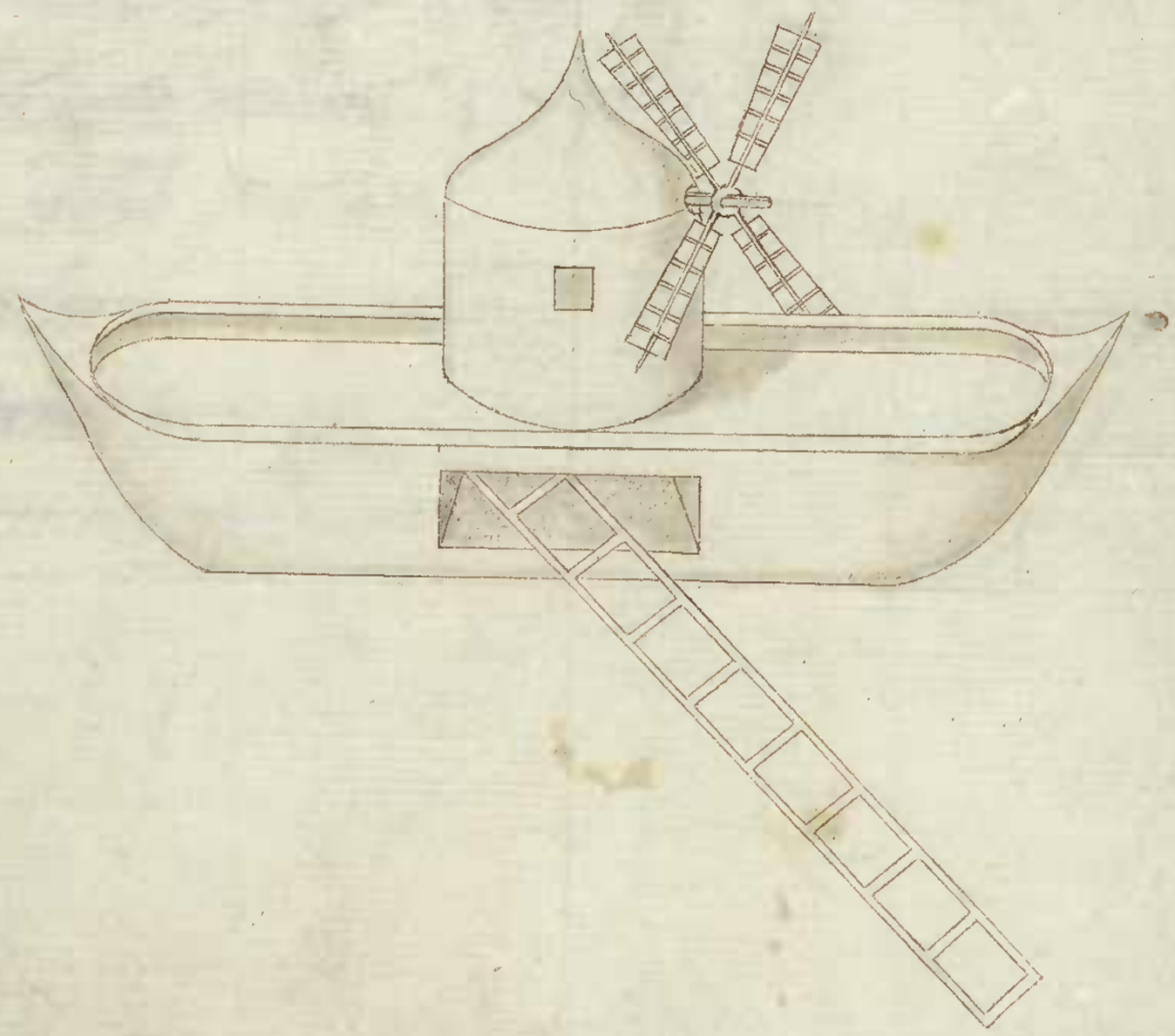


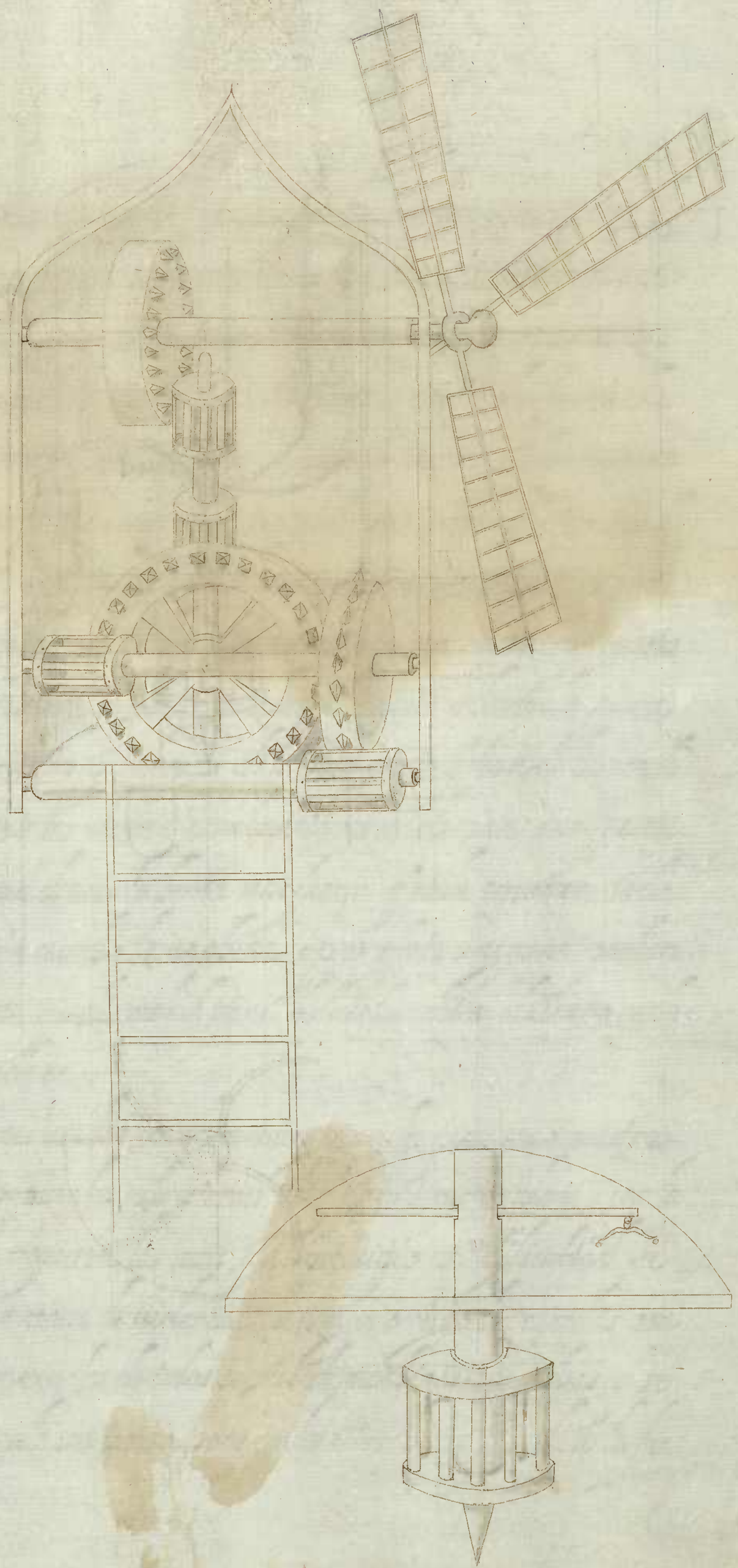
Para remouer el arena y sacarla seruiran las machinas 33 y 34 con la corriente siruiendose del barco y del movimiento delas aguas. las caxas que se ven en la 2ª figura en prospektiua tienen la punta o lengua cumplida para que encarnen en la arena y coxar la cantidad que han menester para incherlas, laqual arena arriua o se vaciara en otro barco chato que estubiere debaxo, o en la misma agua porque caiendo de tan alto la corriente la lleuara muy lejos, pero si no se ouiere de echar en barcos para lleuarla lejos de ay, no han paraque usar destas caxetas, si no de la otra machina delas quartas de circulos que son rastros como atras se han visto en otras machinas asidos en una cadena de hierro quadrada, a trocos, y mobil sobre dos exes quadrados, uno arriua adonde estan los rodeznos i el otro abaxo. Esta machina delos rastros caera sobre el arena con la parte baxa jugando en los pernos do esta asida con el barco, i quando por el peso cargase tanto que la fuerza dela corriente no la pudiesse mouer, abaxo se le hara dos ruedas como de carro sobre que se mueua i se sustente, dexando encarnar a los rastros solamente la parte que fuere menester o bastante para que no impida el movimiento. Si por ventura la corriente no fuesse continua que seria de grande inconui-

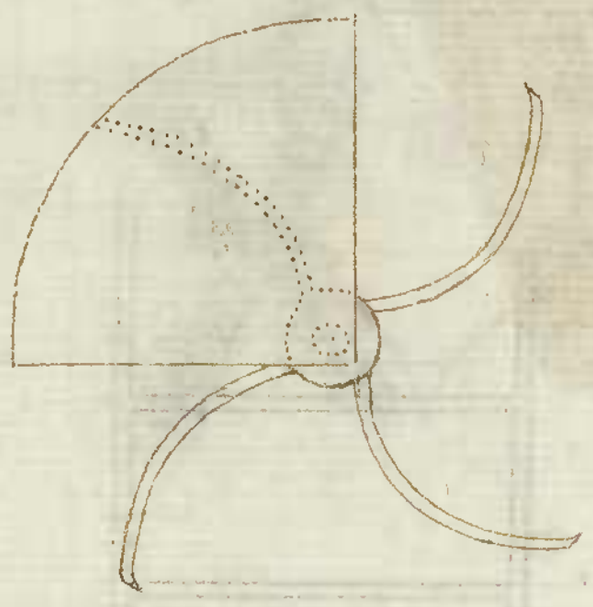


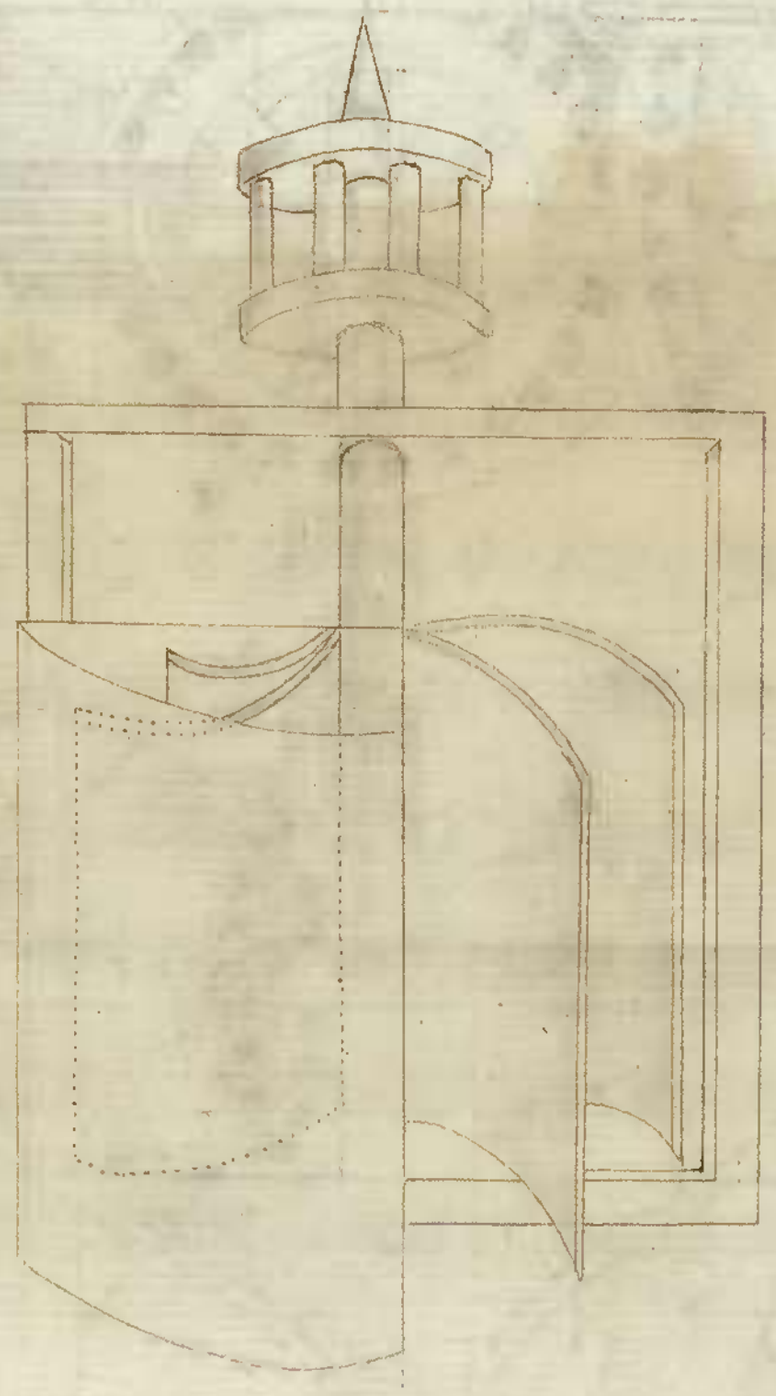


niente para sacar el arena se podra suplir con el uiento a mane=
za de molino como se muestra en las dos figuras siguientes o a
mano o con jumentos como por la tercera figura parece
i esto conste hasta aqui con estas 3 machinas para el efeto; i
la materia, que se propuso ansi para limpiar la barra del
laxo; como de otros, i assimesmo los rios a dentro a donde fu=
ere menester. Resta agora tocar algo delos mouimientos para
passar estas machinas adelante, i atras, i delas corrientes co=
mo tocs arriba.









En los movimientos con el viento se pueden hazer las aspas en una de las dos maneras, q̃ aqui se ha puesto. las primeras aspas no las aze=ueus tanto como las segundas, porq̃ requieren ser mas altas, i con se=quentemente el castillo queda mas alto, i mas es puesto ala fuerça de los uientos. Contra este inconuiniente, quando lo fuesse se podrian ento=nces hazer mas cortas, i mas bajas dandole mas anchura, i tanta q̃ supliesse lo alto; con todo lo qual alabo mas estas segundas encubier=tas la mitad dellas con una quarta de circulo, como de ambas figuras prospectiua, i planta se puede ver, la qual quarta es bastante para estoruar alos uientos, q̃ solamẽte dan en la parte, q̃ han de hazer fu=erça; porq̃ si en todas diessen igualmente no andarian aunque en la parte concaua el uiento haria mas fuerça, q̃ en la conuexa toda=uia trauaxaria mucho la machina, i poco effeto, o ninguno podiera hazer la quarta queda mobil para boluerla contra el uiento cada=uez, que se mudare.

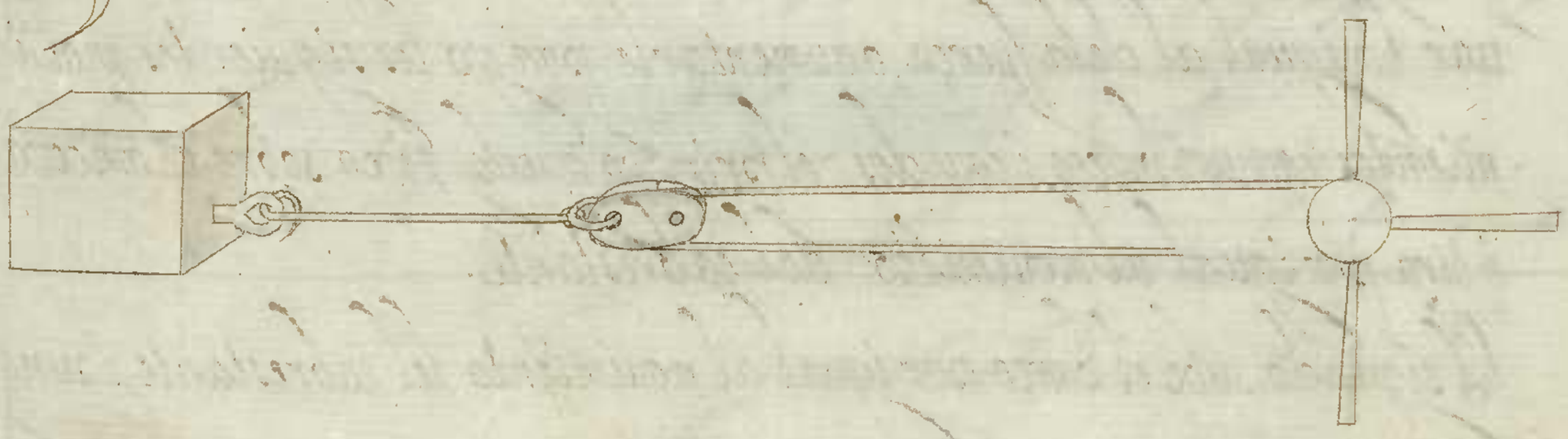
Las machinas mas usadas con q̃ se mueuen grandes pesos como muestra Vitruuio, i Pappo son los cabrestantes, porq̃ para tirar en plano, i con la igualdad, que requieren las cosas, q̃ al principio con dificultad se mueuen, sin que se use de uiolencia, i se ponga a riesgo las cuerdas son mas comodas, i manuales de todas suertes de machinas. Las poleas, q̃ se tiran a mano no lo son tanto, porq̃ con los estrechones, q̃ se dan la fue=

ça, que no dura, o no mueue, o rompe las cuerdas empeçando a tirar.
Por estas raçones determine, q̃ para mouer las machinas puestas en
este discurso aquellas digo q̃ han menester ser mouidas, i de mudar
lugar para hazer effeto se usara el cabrestante, o con hombres, o con an-
imales, como me pareçera, q̃ combiene igual las machinas de poco
peso, o de poca resistencia se mueuan con el cabrestante puesto en la
misma machina, como parece en algunas, i las q̃ fueren de mas pe-
so, i de maior resistencia, q̃ se mueuan con otro barco de por si, q̃
tenga su cabrestante. Estos mouimientos pueden ser simples, i comp-
uestos. Simples llamo, quando la fuerça mouente es igual al peso, que
ha de mouer. Compuesto llamo, quando la fuerça mouente es menor, del
simple no tratare, porq̃ este es puramente tirando con manos alguna co-
sa atada a alguna cuerda, o q̃ passa por alguna polea, q̃ la sostente,
como son los calderos delos pozos, i otras cosas, que simplemente se su-
ben ariba estando los hombres, q̃ tiran a baxo. Tirando con un ca-
restante es mouimiento compuesto de tardo, i ueloz, tardo por el peso, i
ueloz, o mas a priessa por el mouimiento delos hombres, q̃ andan mas le-
jos del centro, i por circonferencia maior, q̃ la cuerda del peso al derredor
del mismo cabrestante, i consequentemente menor es la potencia, o fuerça, q̃
mueue el peso, quanto lo fuere el semidiametro del cabrestante del semidi-
ametro de la potencia, o des de la punta del palo con q̃ se mueue hasta

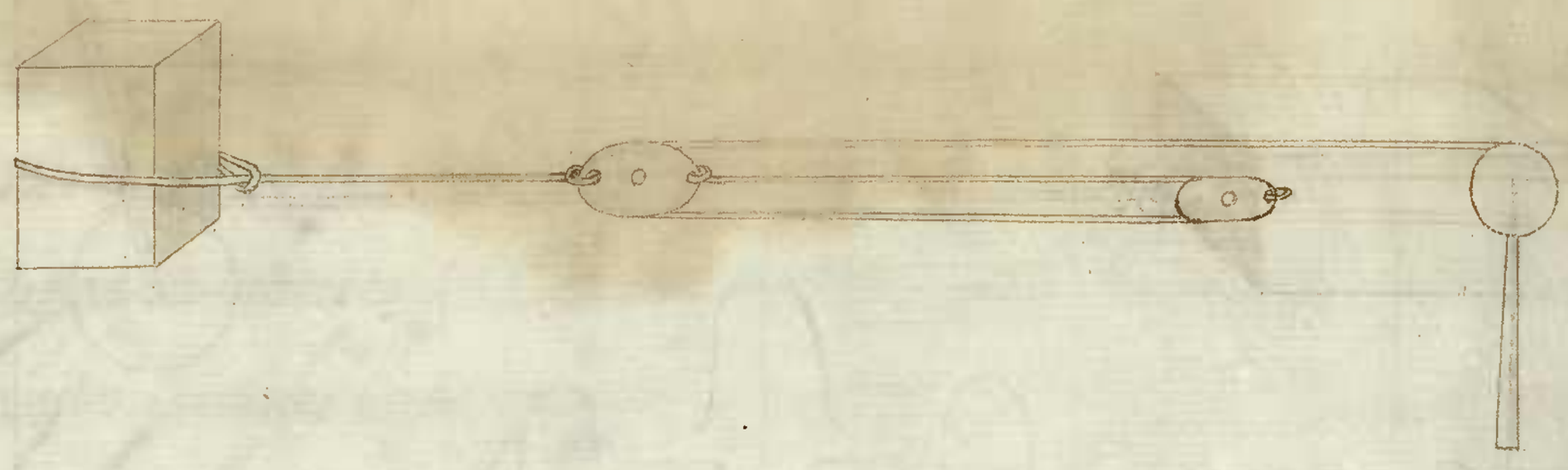
el mismo centro del cabrestante, como de muestra Pappo en el 8.º l. Gui-
do. Vbaldo en la 10. proporcion de Axe in Peritrochio. i Cardano en
a del .. de proporcionibus.

Siguese la figura para maior claridad desta demostracion.

Agora, quanto mas se desminuiere la potencia para mouer con mas fa-
cilidad, i con menos hombres se hara tardo el mouimiento, como no sea
en el modo siguiente de una polea sola, porq' el cabrestante tanto tira
dela cuerda, quanto del peso a causa q' la mitad della, q' esta entre la
polea, i la atadura siempre esta fixa, i no se reparta con otra fuerça. Gui.
V. p. 2.ª de



Mas añadiendo otra polea se desminuie la potencia en subdupla proporcion por la 3 de trochea pero tambien por la XII proporc. el spacio del mouimiento dela potencia uiene asser doble del espacio del mouimiento del peso, como demuestra la figura siguiente.

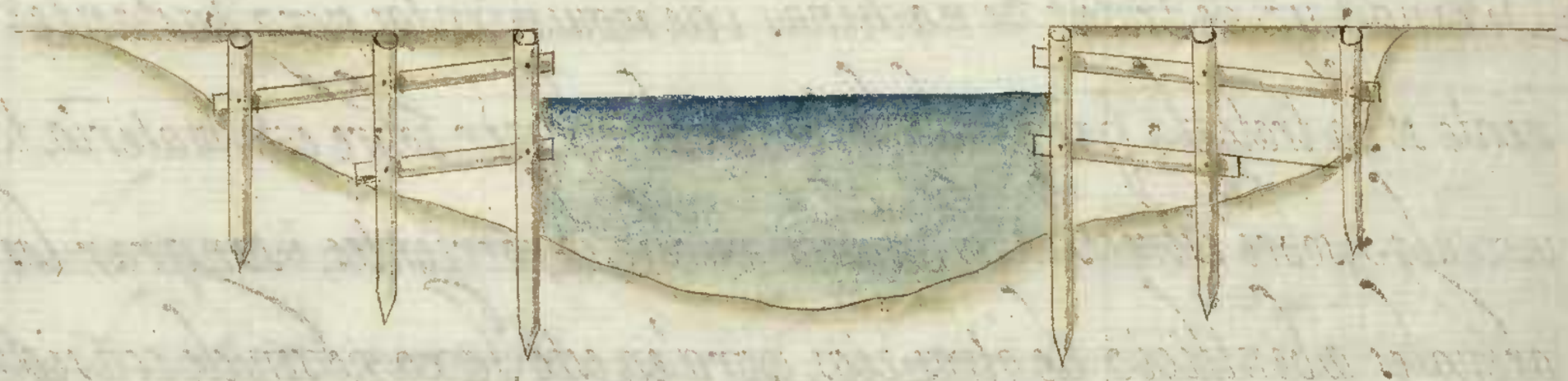


i por la mesma dotrina, quantas mas poleas sele anadieren se desminuira la potencia por partes iguales, i el mouimiento del peso con la misma proporcion, lo qual no es lo q. mas combiene para mouer estas machinas specialmente, las q. requieren alguna uelocidad a apressuramiento para q. hagan effeto, i atendiendo a ambas cosas a mouer con poca fuerça, i no desminuir el mouimiento dela machina, antes conseguir lo igual al dela fuerça, o aumentarle pongo los siguientes mouimientos con un barco, i con dos; el primero queda fixo sobre el ancora, i tira por igual al mouimiẽto del cabrestante.

El segundo sube el barco por igual al mouimiento del cabrestante, i aunq

tira por igual a la machina porque es con una misma polea ella ua dob=
lado espacio el uno del cabrestante, i el segundo del barco.
Lo tercero desminuiendo mas la fuerça con ambos mouimientos tira la
machina al mouimiento igual del cabrestante.
Estas proporciones se pueden multiplicar con doblar los cabrestantes, i
los barros como claro muestran las figuras seguintes, i donde hai co=
rriente como en este rio Taxo se podria uaierse della escusando el
gasto delos hombres, como se mostro atras, en las machinas 31. 32. 33.
i se ha uisto con el modelo, q' hizo dela machina 17.
Dexando ya de tratar de machinas, i de mouimientos, porq' bastante=
mente se ha tratado para todo loq' se puede ofrecer sobre esta materia to=
care algo sobre estrechar los Alueos mudar la corrientes, i sangrar los
arenales a beneficio de otros rios, porq' en este Taxo no son de consid=
eracion spessialmete aca abajo, adonde mas es mar, q' rio, i tan hon=
do, i tan ancho, q' de rio no tiene mas del nombre. Estrechar los
rios se haze paraque la corriente corra con mas fuerça, como por bajo, i
tenga limpio el alueo, i eche el arena lejos dela boca paraque no ha=
ga barra, i tape la entrada alos nauios, como dixe dela folla rio de
Pesaro, i del de Senigalla en Italia. Esto se haze ordinariamente
con palizadas, aunq' en algunas partes, o por poro tucho de murall=
la. Las palizadas han de ser de gruessos arboles, i que duren de

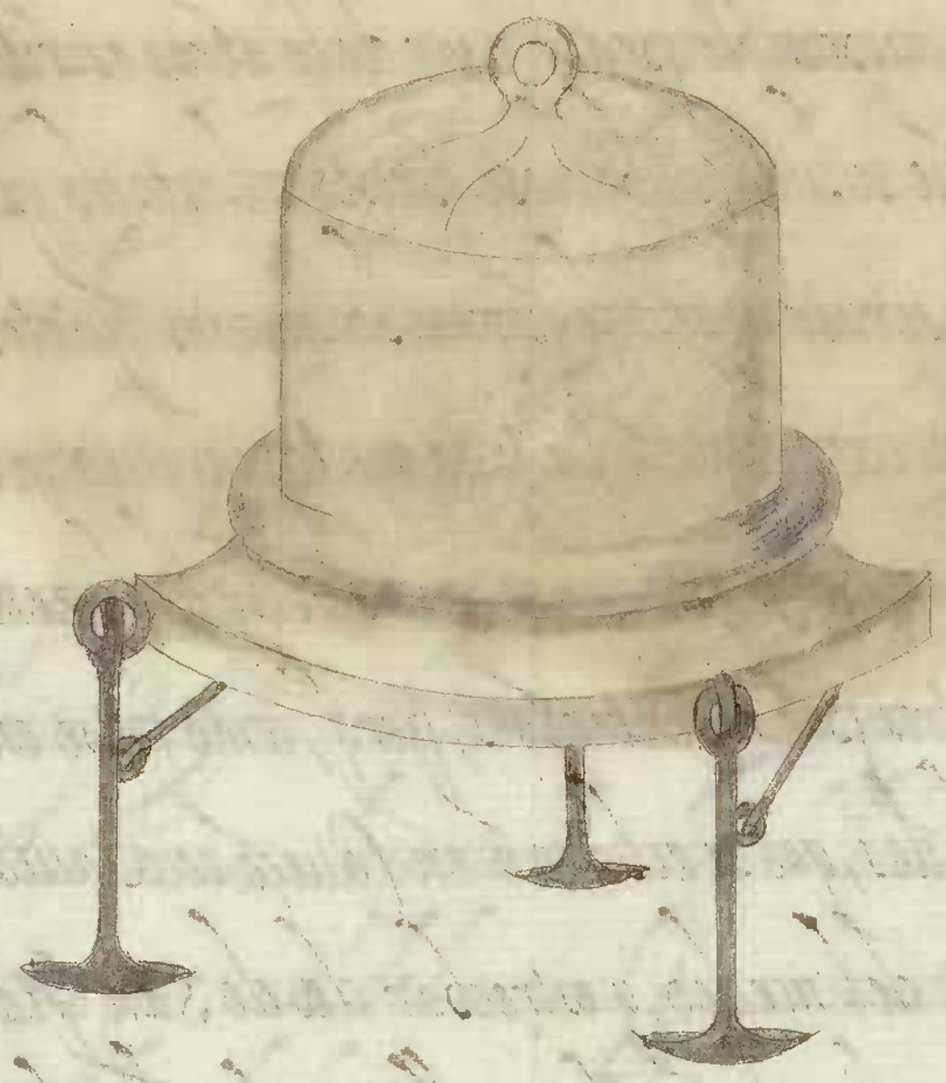
bajo del agua, i de la tierra, sin pudrir, i de dos alomenos, i de tres ordenes de palos con sus trauiessas, como muestra la seguiente figura, i adonde no ouiere tanta madera, o fuere mui cara, ni se pudiere tan poco hazer murallas se haran ualados a manera de Diques, que usan en Flandes, i en muchas partes de Alemania, e Inglaterra con una sola palizada por de fuera si se pudiere como muestra la segunda figura

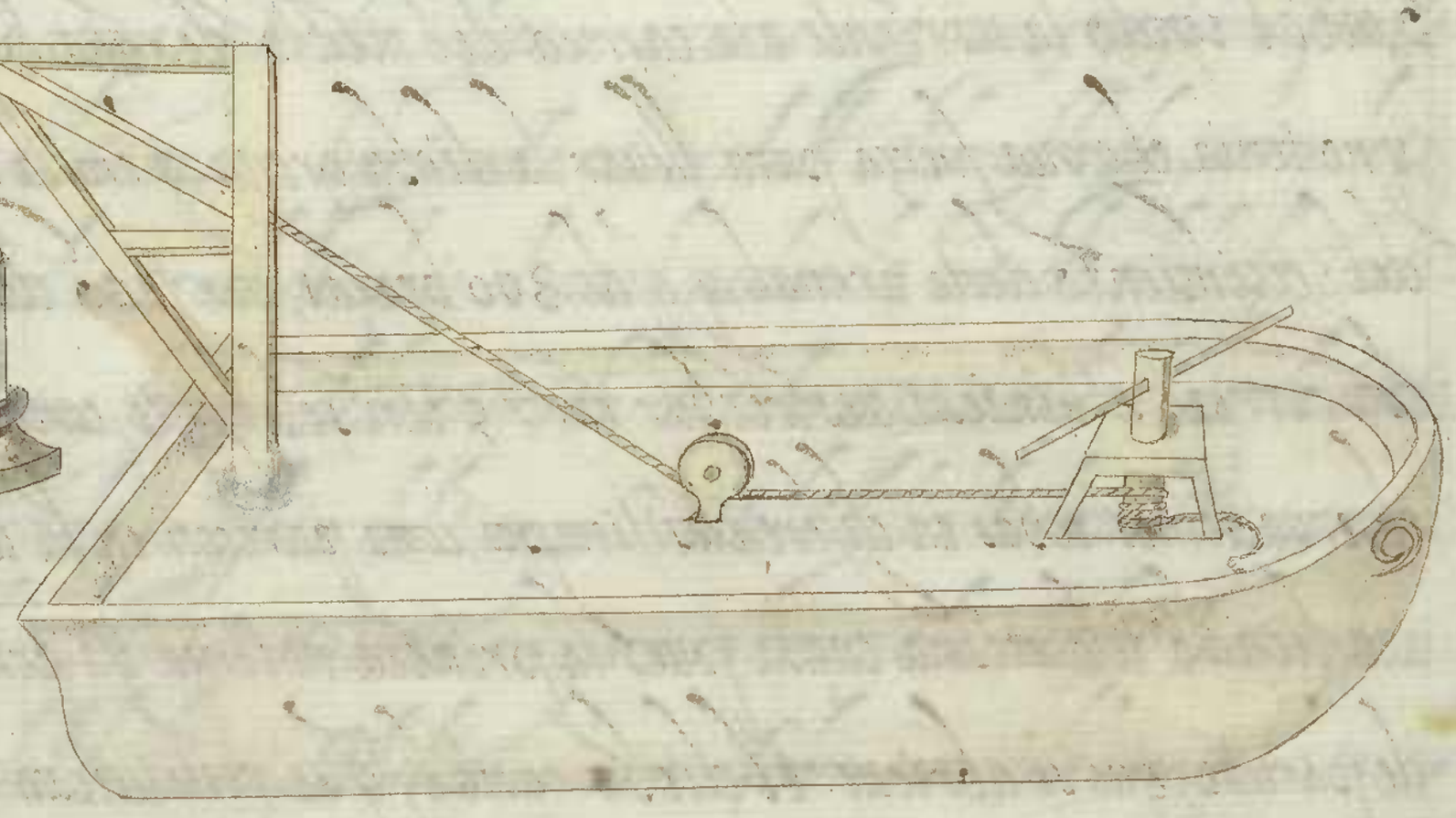


Con mudar la corriente se uiene a estrechar sin tantos gastos, como requier=
en los dos modos de arriua haziendo pedaços de presas de trecho en trec=
ho, o con palizadas, o con piedras, o como se pudiere, las quales han de
ser obliquas, porque la corriente no haga fuerça en ellas, i se estende a los
lados delas dichas presas. Este mismo modo sirue para conseruar limpi=
as las barras haziendo las mismas palizadas en las riberas del mar a
canto delos rios, o algo desuiado, adonde saliere alguna punta, i ala p=
arte de donde uiniere la corriente del mar, como se dixo é el discurso si=
guen las figuras:

De sangrar los arenales dixe bastantemente en el parecer sobre el puente de Coimbra; una cosa sola aqui podria tocar mui necessaria para qualquiera cosa q̃ se puede ofrecer de baxo del agua, ansi para las machinas como para sacar algo q̃ se ouiesse caido, o algunas cosas perdidas, q̃ estorues sen el mouimiento de dichas machinas. Esto es dar modo, o industria como los hombres puedan bajar abajo, i caminar sobre el arena, i estar debaxo del agua por rato, i espacio de horas zessando bajando comiendo, i trabajando: cosa curiosa ingeniosa, i de grandissimo proueito, la qual materia, aunq̃ la he tratado largamente en otro tratado; aqui pondre una machina necessaria, i facil para q̃ este discurso no quede imperfeto, q̃ es la campana siguiente, la qual dentro tiene sus assientos sobre unas cinchas para quatro hombres, i dentro della se puede colgar petrechos comida, i lo q̃ se ofreciere. Alderredor della ha de tener una sortija, o arco de plomo tan pesado, q̃ sea bastante atirar contra la fuerça del aire la campana abajo hasta el fondo, la qual se bajara, i alçara con el cabrestante del barco en la forma, q̃ muestra la figura, q̃ sigue. Tendra sus piés para sustentarse, q̃ la boca no llegue a besar con el suelo para dar lugar, a q̃ los hombres salgan, i entren debajo a descansar, i zessollar, i para q̃ se pueda entrar con mas facilidad dentro della se colgara de la polea alta, como todo claramente se colige de la figura, q̃ sigue, con la qual se da fin a este discurso i a esta materia, del qual para limpiar la Bazza del Taxo se tomara, lo

que pareciere mas aproposito q por no perder tiempo en alargarme mas lo de
xo a discrecion dela persona q quiere de tomar ese trauajo, o despues a eleci
on mia si ami tocare escoger o dar orden en ello:





Despues, como su Mag.d me ocupo en esta materia uisto el sitio, y la barra, que se auia de limpiar en el frangente de tantos corrientes, y ondas tempestuosas de un mar braus entre el castillo de San Gian, y la Torre de Cauçaceca me parecio ser impossible poder usar de lo atras escrito eceto pocos dias del uerano, y lo poco, que se dizese soluese presto al estado passado, y solo lo atras escrito podia seruir, y ser de prouecho en rios quietos como son los de agua dulca que tienen corriente. En esta materia uio mucha passion, y uarios paresseres de ministros por causa, que su Mag.d la zemetio en uoses adferentes ministros, y otros por sus enteresses, porq, como puse en consideracion, q tantas piedras perdidas, que se echauan en Cauçaceca auian sido causa de ensanchar la carrera del medio, y estrechar la de San Gian, y auer cerrado el canal antiguo entre el escolio, y el castillo por donde solian passar las barcar, q salian con la menguante cuia corriente era, la q iua derecha alos cabezos, y lleuaua el arena, q a ellos sele acumulaua, y despues, q se cerro el dicho canal iendo la corriente ala carrera del medio dexaua la de san Gian, y no tenia el agua fuerça para lleuar la dicha arena, q era la segunda causa del crecimiento deste arenal, y q de 300 braças, que tuuo de ancho la dicha carrera si uiniesse a estrechar en 75 tan solamente, como parece por sus obseruassiones echas en diferentes tiempos, como parecen en la ultima trassa acudiendo ala misma causa pues la primera no tenia ya zemedio. Fui de parecer, que se abriesse el dicho canal, q se restituiesse al estado ong

de antes estaua para que se conseguiesse el effeto, que de antes. Temiendo assim-
esmo los apassionados que cessase la fabrica de Cabeçaceca pues fue la primera
causa deste daño pusieron duda en la dicha carreza de san Gian afirm-
ando, q no auia echo mudança, y que siempre estuuo en el mesmo ser en q
estaua, y auendosse echo junta de los pilotos de la dicha barra, y pregun-
tandoles de que modo metian las naos antiguamente, y al presente si las me-
tian del mesmo modo, que de antes del conocimiento deste arenal dieron
on enfuzamento, que de antes metian las naos por la linea, q uenia de nues-
tra senora de Guia por de fuera de santa Marta iglesia fuera de Cascaes, y a-
gora por la puerta trauiesa a la parte de tierra de la dicha iglesia, y despu-
es por las Higueras por causa del arenal, que auia estrechado la barra po-
r cuia declaracion hize la descricion de la mesma costa desde nuestra seno-
ra de Guia has la Torre de Belem con todos sus terminos, y marcos, q se uen
en la figura, q sigue, adonde se ue condemostracion menudamente lo q ha cre-
cido el dicho arenal, y las dos uiajes, y carrezas antigua, y moderna por do-
nde entrauan las naos. Aueriguada esta uerdad Al conseio de guerra le pa-
receio el remedio cruel de abriz el canal quedando cortado el dicho Casti-
llo, aunq con mas defensa de la entrada con todo se puso silencio en la mate-
ria aguardando los effetos del tiempo. Visto la dificultad en q tropessaua
deseando facilitar esta materia me pareceio tomaz el remedio de otra pa-
te en frente del baluarte s Pelipe, q mira a Cabocaceca sale una punta de

piedra amodo de lengua, en la qual la corriente del agua empecando a ba-
xar da en ella, y tuerce ala cazeza del medio; me parecio, q baxandola ha-
sta baxa maz de aguas uiuas la dicha corriente passaria sobre ella derecha
a los cachopos, y haria el mesmo effeto, q solia hazer el canal. Comunique este
pensamiento con el S.r Rey don Phelipe Tercero, q esta en gloria, y estando
su Mag.d en la gorita de la mesma punta mucho espacio de tiempo conside-
rando los effetos dela corriente le parecio el remedio bastante, y q se po-
dia escusar cortar el castillo, y que baxar la dicha peña costaria menos
de 1000 ducados esto quedo resuelto, mas no se ha puesto en execucion
hasta agora.


50
100
200
300
Pies

En esta Planta se describe la costa desde Nra Sra de Guia hasta la Torre de Betlem los cachos o Baxos de Cabeçaça Trafaria las tres carreras de Alacere Alaçoua, y de s. Gian un pedaço de la montaña de Cintra, q es necessaria para entender las entradas delas naues es por la carrera de s. Gian, como lo es tambien Nra Sra de Guia santa Lazaro santa Marta la Paxeda el Molino de San sozza de Bana las casas blancas de la Rebelua la Iglesia de s. Domingo la Quinta de Baltassar Alueres la Iglesia de Carnaedos la Quinta da Orden el Poço y Forno del Castillo de san Gian, y el mismo Castillo la plaia de Oeiras el Caño uiejo Morfacen, y la fabrica de la Torre de Cabeçaceca, porq todas estas cosas son las Marcas por las quales se gouiernan los Pilotos para meter las naues por la carrera de san Gian q es la dela entrada, como la de Alaçoua dela salida las quales todas estan aqui situadas en sus uerdaderos lugares con sus obseruaciones lineas, y sondas paraq se pueda entender por demostracion log se ha estrechado esta dicha carreza, y log ha crecido de arena Junto ala punta del cachopo, q es todo lo amarillo. Por las quales obseruassiones en adelante se podra menudamente ver la mudança, q hiziere el arena si en crecimiento si en deminuicion, o parare en el mismo estado en que esta este año.

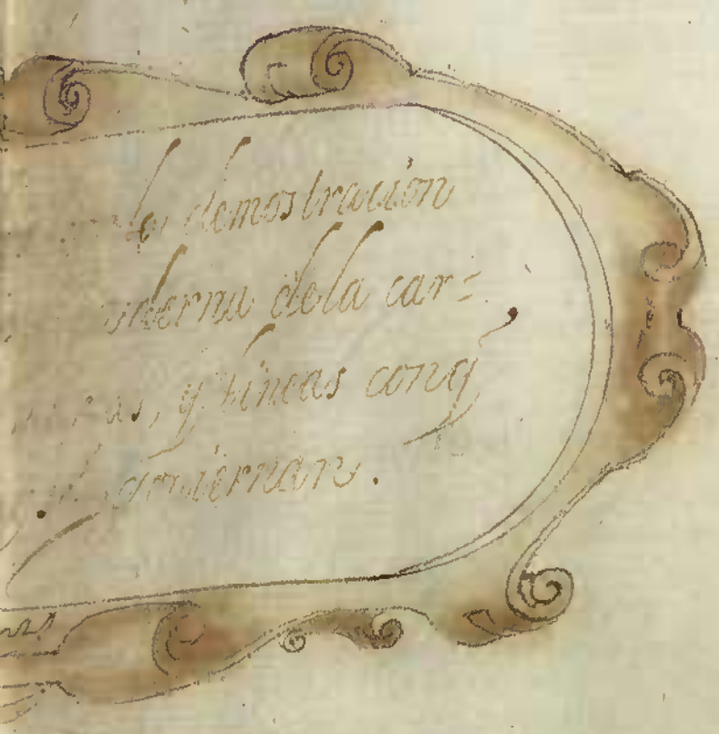
La entrada antigua delas naues era por las dos lineas AA^A y AYB

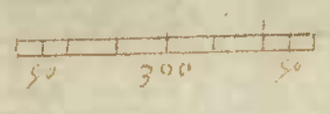
La entrada moderna desde el año 1594 hasta este de 607 era por

las dos lineas AA.FC.y CZOD

La tercera y ultima entrada que se empeço a usar a 12 de setiembre deste ano 60 es por las lineas AA.FC y CQBB.


Planta de la Barra
de las dos entradas
reira de san Gian
los pilotos se
Montanha de Cintra
estoril
S. Antonio
castillo de S. Antonio
Molinos
Parede
Rana
Cascaes
cast.°
S. Lazero
Santa Maria
N.ª S.ª do Guia
A A
C C
D D
CARRERA





600 braças de 5 pies cada

Por mas claridad se siguen quatro deligencias la primera antes, que se echasse piedras perdidas en Cabeçaceca, y se cerrace el canal teniendo entonces de ancho la Barra 300 brassas.

La segunda deligencia del anó 1599 teniendo entonces la Barra de ancho 190 braças.

La tercera deligencia, q se hizo el anó 1604 se hallo la Barra ancha 170 braças.

La quarta deligencia, q se hizo el anó 1608 no tenia de ancho, mas de 80 braças pocos anós despues se hizeron otras dos deligencias en la una se hallo 75 braças de ancho, y en la ultima 66. Los numeros sobre el arenal son las braças de fondo en baxa mar, las quales braças son de ocho palmos, como usan los marineros, por loqual se echo de ver evidentemente, como se ua serrando de modo, q solo 30 bracas se hallo de fondo limpio de piedra, y cubriendose, q el arena halle resistencia en el banco de piedra a la parte del Castillo cressera tanto, q no podran passar naues grandes, ni aun pequenas. si alguna cosa dilata esto sera auer dejado de echar piedras perdidas en Cabeçaceca.

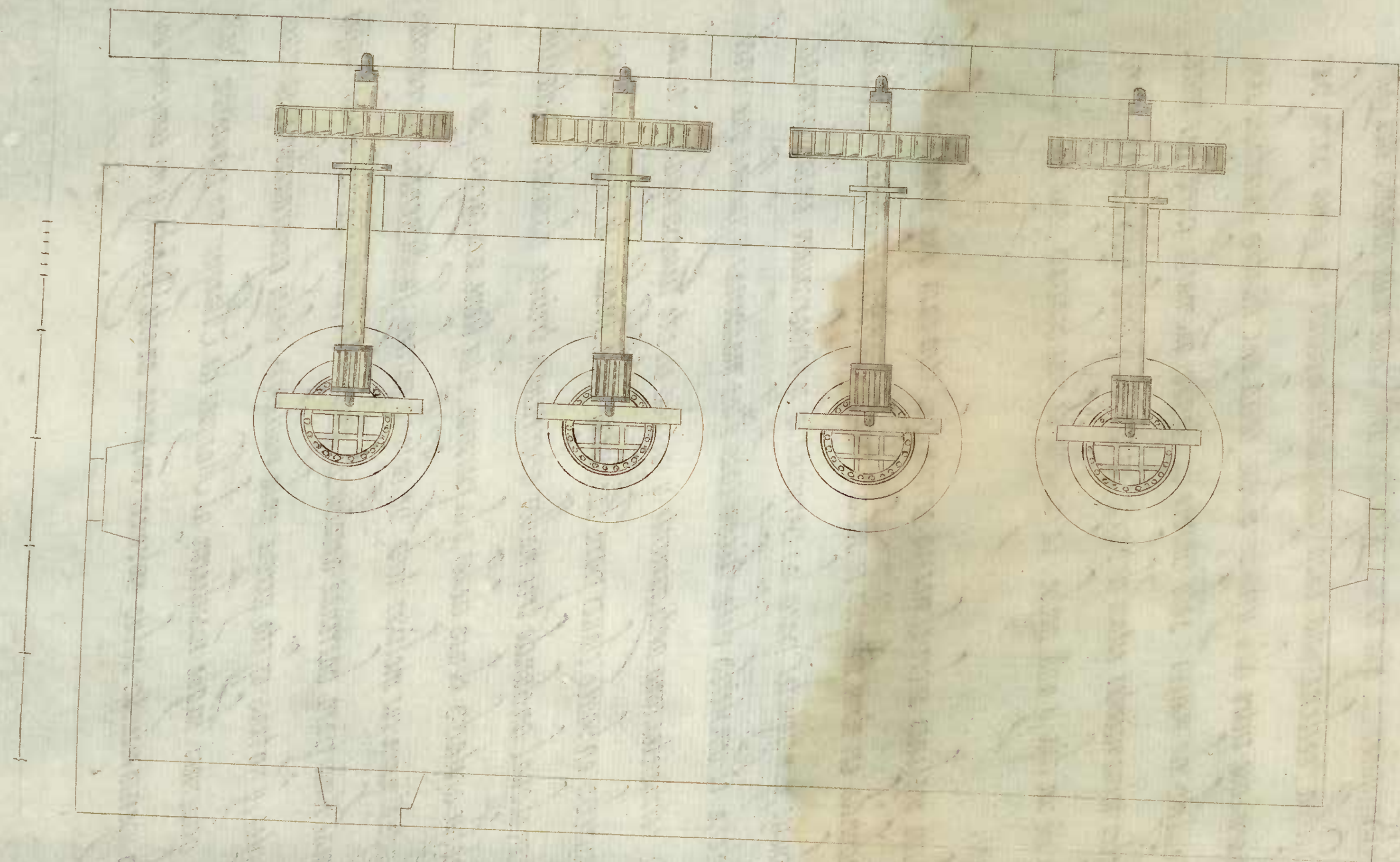

Canalerrein con el molino
S. Amaro
fuerte
plaza de Veras
Rio de Veras
p.e de Catalazeite
S. Juan
B.e S. Felipe
p.e de Alanza
A
B
E.E
C.C
CACHOPOS
CARRERAS ANTIGAS Y
ENTRADA ANTES DE
LAS OBRAS
Iglesia de Carcamelos
Rio de Veras
p.e de Catalazeite
S. Juan
B.e S. Felipe
p.e de Alanza
D.D
E
F
G
H
K
L
D
MDCIII
CACHOPOS

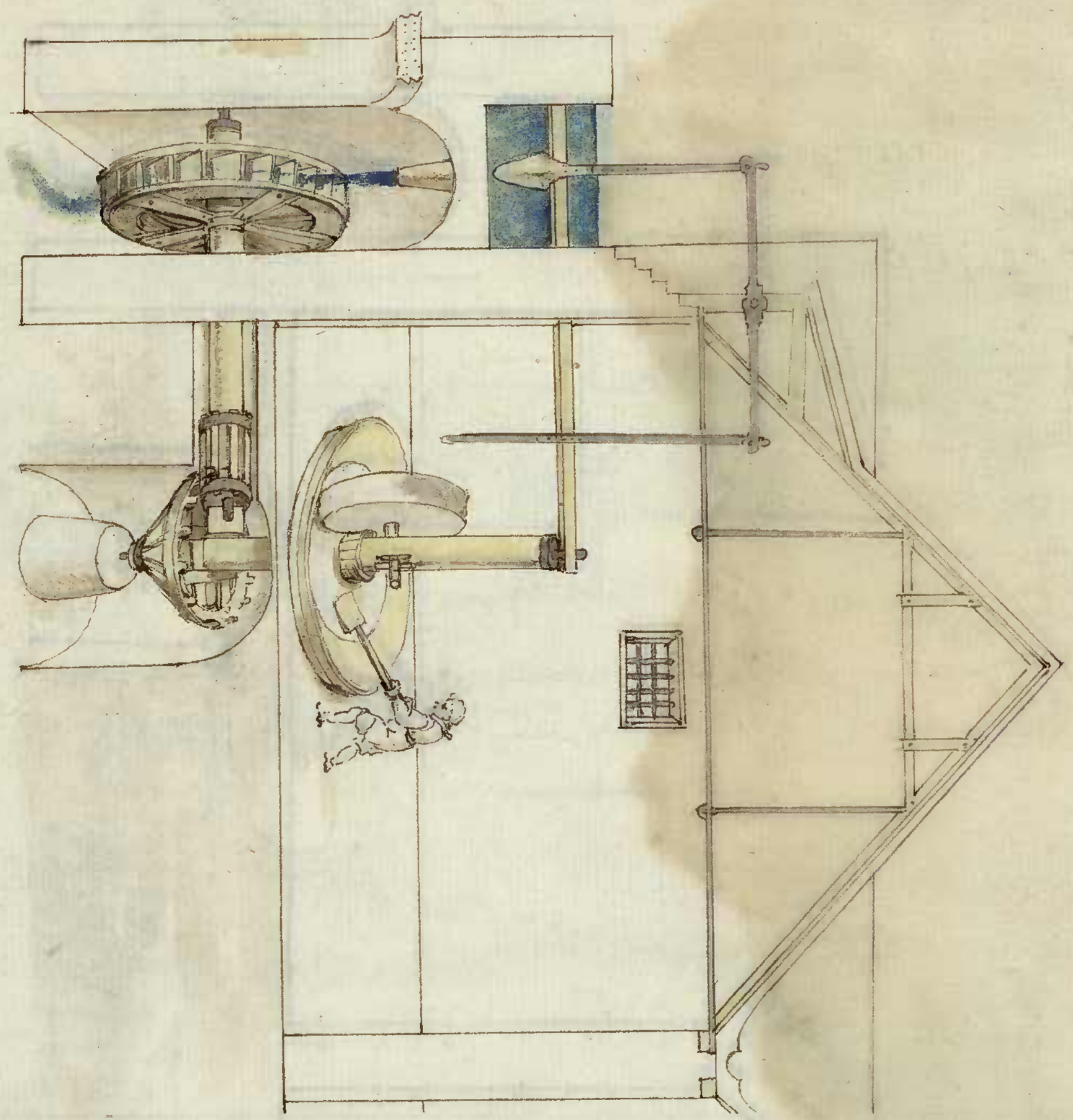

DD
E
F
G
H
I
MDXCIIII
EE
D
CACHOPOS


S. Amaro
Fuente
Iglesia de Carcavelos
Rio de Peras
fortaleza
de Catalazeite
S. Gian
DD
E
F
C
BB
G
H
MDCVIII
CACHOPOS

Cerca de Barquerena, que es un lugar en un Valle muy ameno dos leg=
uas de Lisboa; ordene una casa con quatro molinos de agua para ha=
zer polvora, que entre dia, y noche muele cada uno quatro quintales sin
ningun ruido de maços: solo parece la piedra, que muele, porq las mac=
hinas delos movimientos estan debaxo de tierra, y cada uno aborra cien
ducados en un dia, y una noche: la polvora de mas bondad, que la, que se
compraua.

Cerca destos molinos sobre el mesmo arroio hai otra casa que llaman las fer=
rerias, adonde en otros tiempos se solian hazer cuerpos de armas apruebas
de arcabuses, y mosquetes para las personas, q se embarcauan en las armad=
as, ordene el consierto dela dicha casa, y del las machinas, y fuelles, que and=
uuieron corrientes, como antigamente, y porque en este tiempo podian ser de
mas proueccho en hazer clauos para las naues dela India: le acressente un
mallo con el qual andando tres mallos aborrauan treinta ducados cada dia.
Mas no fue acetado el uso dellos, y la persona, q los tiene a su cargo por toma=
rle el agua para sus molinos todo ha dejado perdee: Juntamente le acressenta=
ua la machina para barrenar arcabuzes, y mosquetes, como parece en las traças
siguientes, q no tuuo effeto, porque en la mudansa delos gouernadores se mud=
aron los gouiernos los que sucedieron al Marques de Alanquer no siguieron sus
buenos pensamientos salvo en hazer ensarcia en este Reino, y no comprar la





podrida de Alemania, mas no se executaron las machinas, que siguen de
hazerlas con la mesma agua, como la poluara, y los claros.