



Leic. 22 δ]

I.

Come molti stie²no con istrumēto alquāto sotto l'acque; Come e perchè io non scrivo il mio modo di ³star sotto l'acqua; quāto io posso star senza māgiare, e questo nō publico o diuolgo per le ma⁴le nature delli omini, li quali vserebano li assasina-mēti ne' fondi de' mari col rompere ⁵i navili in fondo e sommergierli insieme colli omini che ui son dentro, e benchè io insegni ⁶delli altri, quelli nō son di pericolo, perchè di sopra all'acqua apparisce la bocca della canna, ⁷onde alitano, posta sopra otri o sughero.

How by a certain machine many may stay some time under water. And how and wherefore I do not describe my method of remaining under water and how long I can remain without eating. And I do not publish nor divulge these, by reason of the evil nature of men, who would use them for assassinations at the bottom of the sea by destroying ships, and sinking them, together with the men in them. Nevertheless I will impart others, which are not dangerous because the mouth of the tube through which you breathe is above the water, supported on air sacks or cork.

The author's intention to publish his MSS.

F. 2 δ]

2.

Quādo tu metti insieme la scien²za de moti dell' acqua, ricordati di met³tere di sotto a ciascuna propositione ⁴li sua giouamēti, acciochè tale scien⁵tia non sia inutile.

When you put together the science of the motions of water, remember to include under each proposition its application and use, in order that this science may not be useless. —

The preparation of the MSS. for publication.

W. An. IV. 163 δ]

3.

Nō mi legga, chi non è matematico, ²nelli mia p¹icipi.

Let no man who is not a Mathematician read the elements of my work.

Admonition to readers.

1. 2. iscrivo. 3. quāto iposso . . . māgare ecquesto. 5. sonmergierli . . . chi . . . bēce. 6. apariscie la bocha. 7. otri ossugero.
2. 1. sscien. 3. acciasscuna. 4. gouamēti acco chettale.
3. 1. leggha . . . matematico.

1. The leaf on which this passage is written, is headed with the words *Casi* 39, and most of these cases begin with the word 'Come', like the two here given, which are the 26th and 27th. 7. *Sughero*. In the Codex Antilanticus 377^a; 1170^a there is a sketch, drawn with the pen, representing a man with a tube in his mouth, and at the farther end of the tube a

disk. By the tube the word '*Channa*' is written, and by the disk the word '*sughero*'.

2. A comparatively small portion of Leonardo's notes on water-power was published at Bologna in 1828, under the title: "*Del moto e misura dell'Acqua, di L. da Vinci*".

Br. M. 1 a]

4.

The disorder
in the MSS.

Cominciato in Firenze in casa Piero di Braccio Martelli addi 22 di marzo 1508: e questo fia vn raccolto senza ordine, tratto di molte carte le quali io ho qui copiate sperando poi metterle per ordine alli loro, secondo le materie di che esse tratteranno, e credo che auanti ch'io sia al fine di questo, io ci avrò a replicare vna medesima cosa più volte, si ch'è lettore nō mi biasimare, perchè le cose son molte e la memoria nō le può riseruire e dire, questa non voglio scriuere perchè dinanzi la scrissi; e se io nō uolessi cadere in tale errore, sarebbe necessario che per ogni caso ch'io uolessi copiare, sicchè per nō replicarlo, io auessi senpre a rilegere tutto il passato, e massime stante co' lunghi interualli di tempo allo scriuere da una volta a un'altra.

Begun at Florence, in the house of Piero di Braccio Martelli, on the 22nd day of March 1508. And this is to be a collection without order, taken from many papers which I have copied here, hoping to arrange them later each in its place, according to the subjects of which they may treat. But I believe that before I am at the end of this [task] I shall have to repeat the same things several times; for which, O reader! do not blame me, for the subjects are many and memory cannot retain them [all] and say: 'I will not write this because I wrote it before.' And if I wished to avoid falling into this fault, it would be necessary in every case when I wanted to copy [a passage] that, not to repeat myself, I should read over all that had gone before; and all the more since the intervals are long between one time of writing and the next.

F. 23 a]

5.

Suggestions
for the ar-
rangement of
MSS treat-
ing of par-
ticular sub-
jects. (5-8).

Da profundare vn canale; fa questo nel libro de' giovamēti, e nel provarli allega le propositioni prouate; e questo è il uero ordine, perchè se tu volessi mostrare il giovamēto a ogni propositione, ti bisognerebbe anco'ra fare novi strumēti per prouar tale utilità, e così si cōfonderesti l'ordine de' quarāta libri e così l'ordine delle figurazioni, cioè avresti a mischiare pratica con teorica, che sarebbe cosa cōfusa e interrotta.

Of digging a canal. Put this in the Book of useful inventions and in proving them bring forward the propositions already proved. And this is the proper order; since if you wished to show the usefulness of any plan you would be obliged again to devise new machines to prove its utility and thus would confuse the order of the forty Books and also the order of the diagrams; that is to say you would have to mix up practice with theory, which would produce a confused and incoherent work.

Br. M. 32 b]

6.

Non è da biasimare lo mostrare infra l'ordine del processo della scientia alcuna regola generale nata dall' antidetta conclusione.

I am not to blame for putting forward, in the course of my work on science, any general rule derived from a previous conclusion.

4. 1. Cominciato in firenze . . . piero di bracco martelli. 2. ecquesto. 3. cqui. 5. chiaro. 6. ella. 7. po . . . scriuere [al] . . . sscrissi. 8. essio nō. 9. replicarlo. 10. collunghi.

5. 2. cquesto . . . govamē. 3. allegha. 13. coe. 14. aresti a mischiare. 15. teoricha.

6. 1. llordine.

4. 1. In the history of Florence in the early part of the XVIth century *Piero di Braccio Martelli* is frequently mentioned as *Commissario della Signoria*. He was famous for his learning and at his death left four books on Mathematics ready for the press; comp. LITTA, *Famiglie celebri Italiane, Famiglia Martelli di Firenze*.—In the Official Catalogue of MSS. in the Brit. Mus., New Series Vol. I., where this passage is printed, *Barto* has been wrongly given for *Braccio*.

2. *addi 22 di marzo 1508*. The Christian era was computed in Florence at that time from the Incarnation (Lady day, March 25th). Hence this should be 1509 by our reckoning.

3. *racolto tratto di molte carte le quali io ho qui copiate*. We must suppose that Leonardo means that he has copied out his own MSS. and not those of others. The first thirteen leaves of the MS. in the Brit. Mus. are a fair copy of some notes on physics.

W. An. IV. 167a]

Il libro della sciētia ²delle machine va inā³zi al libro de giovamēti; ⁴fa legare li tua libri di notomia!

7.

The Book of the science of Mechanics must precede the Book of useful inventions. — Have your books on anatomy bound![4]

C. A. 146 IIa; 436a]

La regola del tuo libro prociederà in questa ²forma: prima l'aste senplice · poi le sostenute di sotto · poi le sospese · in parte, poi tutte, ⁴poi esse aste fieno sostenitori d'altri pesi.

8.

The order of your book must proceed on this plan: first simple beams, then (those) supported from below, then suspended in part, then wholly [suspended]. Then beams as supporting other weights[4].

C. A. 117 b; 361 b]

PROEMIO.

²Vedendo io non potere pigliare materia di grāde vtilità o diletto, ³perchè li omini ināti a me nati àno preso per loro tutte l'utili e ne⁴ciessari temi, farò come colui il quale per povertà ⁵giūgnie l'ultimo alla fiera; e nō potēdo d' altro fornirsi piglia ⁶tutte cose già da altri viste e non accettate ma rifiutate per la ⁷loro poca valitudine; io questa disprezata e rifiutata ⁸mercātia rimānēte de' molti cōpratori metterò sopra ⁹la mia debole soma, e con quella nō per le grosse città, ma pouere ¹⁰ville andrò distribuendo, pigliādo tal premio qual merita ¹¹la cosa da me data.

9.

INTRODUCTION.

Seeing that I can find no subject specially useful or pleasing—since the men who have come before me have taken for their own every useful or necessary theme—I must do like one who, being poor, comes last to the fair, and can find no other way of providing himself than by taking all the things already seen by other buyers, and not taken but refused by reason of their lesser value. I, then, will load my humble pack with this despised and rejected merchandise, the refuse of so many buyers; and will go about to distribute it, not indeed in great cities, but in the poorer towns, taking such a price as the wares I offer may be worth.

General in-
troductions
to the book
on Painting
(9—13).

C. A. 117 b; 361 b]

PROEMIO.

³So che molti diranno · questa · essere opera invtile; ⁴e questi · fieno · quelli de quali Demetrio disse, nō facie⁵va conto ·

10.

INTRODUCTION.

I know that many will call this useless work [3]; and they will be those of whom Demetrius [4] declared that he took no more

7. 3. govamēti. 4. libri di no "a".

8. 1. quessta. 2. laste . . poi lossen. 3. poi . sosspese. 4. asste . . sosstenitori.

9. 3. ano . . tutte luti [ebe] ene. 4. sciessari temi . . . chome cholui. 6. chose . . aciettate. 7. pocha. 8. merchātia . . . chopratori. 9. chon quella. 10. distribuendo. 11. chosa.

10. 2. naturalmente li omini boni disiderano sapere. 3. dirano. 4. ecquesti . . deometr ||||| disse. 5. chonto . . . bocha.

7. 4. The numerous notes on anatomy written on loose leaves and now in the Royal collection at Windsor can best be classified in four Books, corresponding to the different character and size of the paper. When Leonardo speaks of '*li tua libri di notomia*', he probably means the MSS. which still exist; if this hypothesis is correct the present condition of these leaves might seem to prove that he only carried out his purpose with one of the Books on anatomy. A borrowed book on Anatomy is mentioned in F.O'.

8. 4. Leonardo's notes on Mechanics are extraordinarily numerous; but, for the reasons assigned in my introduction, they have not been included in the present work.

9. It need hardly be pointed out that there is in this '*Proemio*' a covert irony. In the second and third prefaces, Leonardo characterises his rivals and opponents more closely. His protest is directed against Neo-latinism as professed by most of the humanists of his time; its futility is now no longer questioned.

10. In the original, the '*Proemio di prospettiva cioè dell'uffitio dell'occhio*' (see No. 21) stands between this and the preceding one, No. 9.

3. *questa essere opera inutile*. By *opera* we must here understand *libro di pittura* and particularly the treatise on Perspective.

4. *Demetrio*. "With regard to the passage attributed to Demetrius", Dr. H. MÜLLER STRÜBING writes, "I know

piv · del uento · il quale nella lor bocca
 6causaua le parole, che del uento ch' uscua
 delle parti 7di sotto · vomini i quali · àno ·
 solamète desiderio di 8corporal ricchezze, e
 iteramète priui di quello della 9sapiètia ·
 cibo · e veramète sicura ricchezza del' 10anima;
 perchè quāt' è piv degnia · l'anima · che 'l
 corpo, 11tanto · piv · degni fiē le ricchezze
 dell' anima · che del 12corpo · e spesso ·
 quādo vedo · alcū di questi pigliare 13essa
 opera ī mano, dubito · nō sia come fa la
 scimi¹⁴a, se 'l mettino al naso, o che mi
 domādino, se è cosa 15māgiatiua.

PROEMIO.

17So bene che per non essere · io literato,
 che alcuno 18prosuntuoso gli parà ragione-
 volmente potermi 19biasimare coll' allegare ·
 jo · essere homo senza lettere; 20giète stolta!
 nō sano questi · tali ch' io potrei si²¹come
 Mario · rispose contro a' patriti romani, io
 si 22rispondere, dicensi · quelli che del-
 l'altrui fatiche 23se medesimi fanno · ornati ·
 le mie a me mede²⁴simo nō uogliono · cō-
 cedere: diranno che per non a²⁵vere · io ·
 lettere · non potere ben dire quello, di che
 26voglio trattare · or nō sano · questi che le
 mie chose 27son piv da esser tratte dalla
 spieriētia, che d'altra pa²⁸rola, la quale fu
 maestra di chi bene scrisse 29e così per
 maestra la 30in tutti casi allegherò.

account of the wind that came out their mouth
 in words, than of that they expelled from
 their lower parts: men who desire nothing
 but material riches and are absolutely devoid
 of that of wisdom, which is the food and the
 only true riches of the mind. For so much
 more worthy as the soul is than the body,
 so much more noble are the possessions of
 the soul than those of the body. And
 often, when I see one of these men take this
 work in his hand, I wonder that he does
 not put it to his nose, like a monkey, or
 ask me if it is something good to eat.

INTRODUCTION.

I am fully concious that, not being a
 literary man, certain presumptuous persons
 will think that they may reasonably blame
 me; alleging that I am not a man of letters.
 Foolish folks! do they not know that I might
 retort as Marius did to the Roman Patricians [21]
 by saying: That they, who deck themselves
 out in the labours of others will not allow
 me my own. They will say that I, having
 no literary skill, cannot properly express
 that which I desire to treat of [26]; but they
 do not know that my subjects are to be
 dealt with by experience rather than by
 words [28]; and [experience] has been the
 mistress of those who wrote well. And so,
 as mistress, I will cite her in all cases.

6. chausaua. 7. vomini equali. 8. corporal "richeze" diletta e priua. 9. sichura richeza de. 10. lanima chelchorpo. 11. fie . .
 richeze. 12. chorpo . alchū. 13. imano . . . sichomellassimi. 14. domādi . . chosa. 17. alchuno. 18. prosuntuoso. 19. siasi-
 mare choll alegare . . . esere. 21. chome mario . . . chontro. 22. quello. 23. amememede. 24. chōciedere. 25. lettero.
 26. chelle. 28. scrisse. 29. [mia equal] e chosi per maestra la *peris* ||||| nulla. 30. chasi allegero. *A*

not what to make of it. It is certainly not Demetrius Phalereus that is meant and it can hardly be Demetrius Poliorcetes. Who then can it be—for the name is a very common one? It may be a clerical error for Demades and the maxim is quite in the spirit of his writings; I have not however been able to find any corresponding passage either in the 'Fragments' (C. MÜLLER, *Orat. Att.*, II. 441) nor in the Supplements collected by DIETZ (*Rhein. Mus.*, vol. 29, p. 108)."

The same passage occurs as a simple Memorandum in the MS. Tr. 57, apparently as a note for this 'Proemio' thus affording some data as to the time where these introductions were written.

21. *Come Mario disse ai patriti Romani.* "I am unable to find the words here attributed by Leonardo to Marius, either in Plutarch's Life of Marius or in the Apophthegmata (*Moralia*, p. 202). Nor do they occur in the writings of Valerius Maximus (who frequently mentions Marius) nor in Velleius Paterculus (II, 11

to 43), Dio Cassius, Aulus Gellius, or Macrobius. Professor E. MENDELSON of Dorpat, the editor of Herodian, assures me that no such passage is the found in that author" (communication from Dr. MÜLLER STRÜBING). Leonardo evidently meant to allude to some well known incident in Roman history and the mention of Marius is the result probably of some confusion. We may perhaps read, for Marius, Menenius Agrippa, though in that case it is true we must alter Patriti to *Plebei*. The change is a serious one, but it would render the passage perfectly clear.

26—28. *le mie cose . . . che d'altra parola.* This can hardly be reconciled with Mons. RAVAISSON's estimate of L. da Vinci's learning. "*Léonard de Vinci était un admirateur et un disciple des anciens, aussi bien dans l'art que dans la science et il tenait à passer pour tel même aux yeux de la postérité.*" *Gaz. des Beaux arts.* Oct. 1877.

C. A. 115a; 357a]

Se bene come loro nō sapessi allegare gli autori · molto maggiore e piv degnia · cosa · allegherò · allegando ²la speriētia · maestra · ai loro · maestri; Costoro · vanno · sgonfiati e pōposi, vestiti e ornati ³nō delle loro · ma delle altrui fatiche, · e le mie · a me medesimo nō conciedono · e se ⁴me · inventore · disprezzeranno · quāto maggiormente · loro non inventori, ma trōbetti e recita⁵tori dell'altrui opere potranno essere biasimati.

PROEMIO.

⁷E'anno da essere · givdicati · e non altrimenti · stimati · li omini ⁸inventori interpreti tralla natura · e gli omini a comparatione de recitatori e trōbetti · dell' altrui opere; ⁹quāt'è dall' obietto · fori dello specchio · alla similitudine d'esso obietto · apparente nello specchio · che l'u¹⁰no per se · è qualche cosa, e l'altro è niēte · giente poco obbligate alla natura, perchè sono sol' d'acidētal ¹¹vestiti · senza il quale · potrei · aconpagnarli infra li armēti delle bestie.

C. A. 117b; 361b]

Molti mi crederanno ragionevolmēte potere riprēdere, ²allegando · le mie · prove · esser cōtro · all' autorità ³d'alquanti · omini di grā reuerēza · apresso de loro · inesperti ivditi, ⁴nō cōsiderādo le mie cose essere nate sotto la senplice e mera ⁵sperientia · la quale · è maestra vera. ⁶Queste regole son cagione · di farti conoscere ·]l uero · dal falso · la ⁷qual cosa fa che li omini · si promettano · le cose possibili e con piv moderanza, ⁸e che tu non ti veli di ignoranza · cosa tale · che non avendo · effetto, tu abbi ⁹con disperatione · a darti malinconia.

C. A. 200a; 594a]

Intra li studi delle naturali cause e ragioni la luce · diletta · più i contēplanti; jtra le · cose grandi ²delle matematiche · la cer-

II.

Though I may not, like them, be able to quote other authors, I shall rely on that which is much greater and more worthy:—on experience, the mistress of their Masters. They go about puffed up and pompous, dressed and decorated with [the fruits], not of their own labours, but of those of others. And they will not allow me my own. They will scorn me as an inventor; but how much more might they—who are not inventors but vaunters and declaimers of the works of others—be blamed.

INTRODUCTION.

And those men who are inventors and interpreters between Nature and Man, as compared with boasters and declaimers of the works of others, must be regarded and not otherwise esteemed than as the object in front of a mirror, when compared with its image seen in the mirror. For the first is something in itself, and the other nothingness.—Folks little indebted to Nature, since it is only by chance that they wear the human form and without it I might class them with the herds of beasts.

12.

Many will think they may reasonably blame me by alleging that my proofs are opposed to the authority of certain men held in the highest reverence by their inexperienced judgments; not considering that my works are the issue of pure and simple experience, who is the one true mistress. These rules are sufficient to enable you to know the true from the false—and this aids men to look only for things that are possible and with due moderation—and not to wrap yourself in ignorance, a thing which can have no good result, so that in despair you would give yourself up to melancholy.

13.

Among all the studies of natural causes and reasons Light chiefly delights the beholder; and among the great features of Mathematics

11. 1. \int sebene chome . . . sapesi . . . altori . . . chosa allegere. 2. schonfiati e pōpo . si. 3. elle mie . . . conciedano. [chos-toro] esse. 4. disprezerano . . . [da me] loro non inventore. 5. tori [potrano] delli . . . opere otrano esere. 7. E da . . . giv-8. chonperatione. 9. quāte dall' obietto . fori de dello . . . dessobietto . aparente . . . chellu. 10. chosa ellaltro he . . . pocho obrigate. 11. achonpagnarli.

12. 1. poter "e". 2. chōtro . . . alturita . [di qualche loro]. 4. chōsiderādo . . . chose. 6. cagione . . . chonosschiere. 7. chelli . . . chose "possibili e" chon. 8. chettu nonti [per] "veli di" ignoranza . chosa . . . t abi. 9. chon . . . malinchonia.

13. 1. listudi . . . chause . rationi . chontēplanti . . . lle chose. 2. matematiche . certeza . . . plecharamente . . . investighāti.

tezza · della · dimostratione · ialza · piv · pre-
 claramente · l'ingiegni · dell' · investigati; ³la
 prospectiva · adunque · à · da · essere · preposta ·
 a · tutte · le · trattazioni · e · discipline · vmane,
 nel · campo · della · quale · ⁴la · linia · radiosa · è
 complicata · dai · modi · delle · dimostrazioni,
 nella · quale · si · truova · la · gloria · nō · tāto
⁵della · matematica · quanto · della · fisica · le
 ornata · cō · fiori · dell' · una · e · dell' · altra ·: · le
 sentētie · della · quale · ⁶distese · con · gran · cir-
 cuitioni · io · le · ristrignierò · jn · conclusiua
 breuità · jntessendo · secondo · jl · modo ⁷della
 materia · naturale · e · matematiche · dimostrationi;
 alcuna · volta · conchiudendo · gli · effetti
⁸per · le · cagioni · e · alcuna · volta · le · cagioni ·
 per · li · effetti · agivgniēdo · ancora · alle · mie ·
 cōclusioni · alcuna · ⁹che · nō · sono · j · quelle ·
 nō · di · meno · di · quelle · si · tragano · come · si
 degnierà · j · il · signiore · luce · d'ogni ¹⁰cosa,
 illustrare · me · per · trattare · della · luce · per
 cui · partirò · la · presente · opera · j · 3 · parti.

the certainty of its demonstrations is what
 preeminently (tends to) elevate the mind of
 the investigator. Perspective, therefore, must
 be preferred to all the discourses and systems
 of human learning. In this branch [of science]
 the beam of light is explained on those
 methods of demonstration which form the
 glory not so much of Mathematics as of Phy-
 sics and are graced with the flowers of both [5].
 But its axioms being laid down at great length,
 I shall abridge them to a conclusive brevity,
 arranging them on the method both of their
 natural order and of mathematical demon-
 stration; sometimes by deduction of the
 effects from the causes, and sometimes
 arguing the causes from the effects; adding
 also to my own conclusions some which, though
 not included in them, may nevertheless be in-
 ferred from them. Thus, if the Lord—who is
 the light of all things—vouchsafe to enlighten
 me, I will treat of Light; wherefore I will di-
 vide the present work into 3 Parts [10].

Ash. I. 17⁸]

14.

DI TRE NATURE PROSPETTIVE.

²Come sono · di · 3. nature · prospectiue:
 la · prima · s'astēde · j · torno · alla · ³ragione · del
 diminuire · (e · diciasi · prospettiva · diminutiva)
 le · cose · che · si · allōtanano · dall' · ochio; · la
 secōda · ⁴cōtiene · i · se · il · modo · del · uariare ·
 i · colori · che · si · allōtanano · dall' · ochio; · ⁵la
 terza · e · vltima · s'astēde · alla · dichiaratione
 come · le · cose · deuono · ⁶essere · meno · finite
 quanto · piv · s' · alontanano · e · nomi · fieno
 questi.

⁷prospetiva · liniale ·.

⁸prospetiva · di · colore ·.

⁹prospetiva · di · speditione ·.

ON THE THREE BRANCHES OF PERSPECTIVE.

There are three branches of perspective;
 the first deals with the reasons of the (apparent)
 diminution of objects as they recede from the
 eye, and is known as Diminishing Perspec-
 tive.—The second contains the way in which
 colours vary as they recede from the eye.
 The third and last is concerned with the ex-
 planation of how the objects [in a picture]
 ought to be less finished in proportion as they
 are remote (and the names are as follows):

Linear Perspective.

The Perspective of Colour.

The Perspective of Disappearance.

3. "e" da . . . prepossta . attutte . le traduzioni . . . champo. 4. chomplichata . . inella . . . groria. 5. matematica . . .
 fsicha . . . chō . . . eddell. 6. chom . . . circhuitioni . . . ristrigniero . . . chonclusiua . . . sechondo. 7. dela . . . mate-
 matiche . . . alchuna . . . chonchiudendo. 8. chagioni . . . alchuna . . . chagioni . . . ancora . . . chōclusi"o"ni alchuna.
 9. traghano chome. 10. chosa [illuminare] illustrare me trattare . . . luce . el quale . partiro.

14. 1. prosspettire. 2. alle. 3. "(e diciasi prospettiva diminuetiva)" le chose chessi. 4. cholori chessi. 5. diciaratione chome.
 6. mē finite qūto . . . feno.

13. From the character of the handwriting I infer
 that this passage was written before the year 1490.

5. Such of Leonardo's notes on Optics or on
 Perspective as bear exclusively on Mathematics or
 Physics could not be included in the arrangement
 of the *libro di pittura* which is here presented to
 the reader. They are however but few.

10. In the middle ages—for instance, by ROGER
 BACON, by VITELLONE, with whose works Leonardo
 was certainly familiar, and by all the writers of
 the Renaissance—Perspective and Optics were not
 regarded as distinct sciences. Perspective, indeed,

is in its widest application the science of seeing.
 Although to Leonardo the two sciences were clearly
 separate, it is not so as to their names; thus we
 find axioms in Optics under the heading Perspective.
 According to this arrangement of the materials for
 the theoretical portion of the *libro di pittura* propositions
 in Perspective and in Optics stand side by side or
 occur alternately. Although this particular chapter
 deals only with Optics, it is not improbable that
 the words *partirò la presente opera in 3 parti* may
 refer to the same division into three sections which
 is spoken of in chapters 14 to 17.

E. 80 δ]

DE PICTURA E PROSPETTIVA.

²3. sono le parti della prospettiva di che si ³serue la pictura, delle quali la prima s'astē⁴de alla diminutione delle quantità de' corpi oppachi; la ⁵secōda è delle diminutioni e perdimēti delli ter⁶mini d'essi corpi oppachi; La terza è della ⁷diminutione e perdimēti de' colori in lūga ⁸distātia.

G. 53 δ]

DISCORSO DE PICTURA.

²La perspectiva, la qual s'astende nella ³pictura, si diuide in tre parti p̄cipali, del⁴le quali la prima è della diminutione che fan ⁵le quātita de' corpi in diverse distantie; ⁶La seconda parte è quella che tratta ⁷della diminutiō de colori di tali corpi, — ⁸Terza è quella che diminuisce la notitia ⁹delle figure e termini, che anno essi corpi in varie distā¹⁰tie.

E. 79 δ]

DELLE PARTI DELLA PICTURA.

²La prima parte della pittura è che li ³corpi cō quella figurati si dimostrino ⁴rilevati, e che li cāpi d'esse circūdatori, col⁵le lor distantie, si dimostrino ētrare ⁶dentro alla pariete, doue tal pittura è giene⁷rata mediante le 3 prospettive, cioè dimi⁸nution delle figure de' corpi | · diminui⁹tion delle magnitudini loro e dimi¹⁰nuitiō de' loro colori: e di queste 3 prospec¹¹tive la prima à origine dall' ochio, le altre due ¹²anno deriuatione dall' aria interposta infra l'occhio

15.

ON PAINTING AND PERSPECTIVE.

The divisions of Perspective are 3, as used in drawing; of these, the first includes the diminution in size of opaque objects; the second treats of the diminution and loss of outline in such opaque objects; the third, of the diminution and loss of colour at long distances.

16.

THE DISCOURSE ON PAINTING.

Perspective, as bearing on drawing, is divided into three principal sections; of which the first treats of the diminution in the size of bodies at different distances. The second part is that which treats of the diminution in colour in these objects. The third [deals with] the diminished distinctness of the forms and outlines displayed by the objects at various distances.

17.

ON THE SECTIONS OF [THE BOOK ON] PAINTING.

The first thing in painting is that the objects it represents should appear in relief, and that the grounds surrounding them at different distances shall appear within the vertical plane of the foreground of the picture by means of the 3 branches of Perspective, which are: the diminution in the distinctness of the forms of the objects, the diminution in their magnitude; and the diminution in their colour. And of these 3 classes of Perspective the first results from [the structure of] the eye, while the other two are caused by the atmosphere which intervenes between the eye and the objects seen

15. 1. presspectiva. 2. parte . . prespectiua [che] di chessi. 3. quale . . sasstē. 4. "delle quantità" de corpi. 5. sechonda "he" delle. 7. decholori in lūgha. 8. distātia.

16. 2. sasstende. 3. parte. 4. la p^a"a"he . . . cheffan. 5. corpi in diuersi distantie. 6. sechonda . . . hecquellachetracta. 7. cholori . . corpi. 8. Terza ecquella cheddiminuisce. 9. "ettermini" . . . corpi.

17. 1. parte. 2. he chelli. 3. corpi . . . figurati si dimostrino. 4. chelli chāpi . . . circūdatori chol. 5. distantie si dimostrino. 6. alla . . he. 8. corpi. 9. delle [quātita] magnitudine. 10. cholori . . . presspec. 12. interposta infraloc-

15. The division is here the same as in the previous chapter No. 14, and this is worthy of note when we connect it with the fact that a space of about 20 years must have intervened between the writing of the two passages.

17. This and the two foregoing chapters must have been written in 1513 to 1516. They undoubtedly indicate the scheme which Leonardo wished to carry out in arranging his researches on Perspective

as applied to Painting. This is important because it is an evidence against the supposition of H. LUDWIG and others, that Leonardo had collected his principles of Perspective in one book so early as before 1500; a Book which, according to the hypothesis, must have been lost at a very early period, or destroyed possibly, by the French (!) in 1500 (see H. LUDWIG, *L. da Vinci: Das Buch von der Malerei*. Vienna 1882 III, 7 and 8).

¹³e li obbietti da esso ochio veduti, La ^{2a} parte del¹⁴la pictura è li atti appropriati e variati nelle statu¹⁵re, si che li omini nō pajano fratelli ecc.

by it. The second essential in painting is appropriate action and a due variety in the figures, so that the men may not all look like brothers, &c.

C. A. 218b; 648a]

18.

The use of
the book on
Painting.

Queste · regole · sono da vsare solamēte per ripruova delle figure · nperochè ogni omo nella prima cōpositione · fa qualche errore; ²e chi nō li conoscie · nō li · raconcia · onde tu · per conoscere li errori · riprouerai l'opera tua, e dove trovi detti errori racōciali; ³e tieni a mēte di mai piv ricaderci; Ma se tu volessi adoperare le regole nel cōporre non verresti mai acapo e fare⁴sti · confusione nelle · tue opere.

These rules are of use only in correcting the figures; since every man makes some mistakes in his first compositions and he who knows them not, cannot amend them. But you, knowing your errors, will correct your works and where you find mistakes amend them, and remember never to fall into them again. But if you try to apply these rules in composition you will never make an end, and will produce confusion in your works.

⁵Queste regole fanno · che tu possiedi · uno libero · e bono · giuditio · nperochè 'l bono · giuditio · nascie · dal bene · intēdere ·, e 'l bene intēdere ⁶diriua da ragione · tratta da bone · regole · e le bone regole · sono figliole della · bona · speriētia: comvne madre · di tutte ⁷le sciētie · e arti; Onde · avēdo · tu · bene · a mēte i precietti · delle mie regole · potrai · solamēte col racōcio giuditio giv⁸dicare · e · conoscere · ogni · sproportionata · opera: cosi · in prospettiuu · come in figure o altre cose.

These rules will enable you to have a free and sound judgment; since good judgment is born of clear understanding, and a clear understanding comes of reasons derived from sound rules, and sound rules are the issue of sound experience—the common mother of all the sciences and arts. Hence, bearing in mind the precepts of my rules, you will be able, merely by your amended judgment, to criticise and recognise every thing that is out of proportion in a work, whether in the perspective or in the figures or any thing else.

G. 8a]

19.

DELL' ERRORE DI QUELLI CHE VSANO
LA PRATICA SANZA SCIĒTIA.

OF THE MISTAKES MADE BY THOSE WHO
PRACTISE WITHOUT KNOWLEDGE.

Necessity of
theoretical
knowledge
(19, 20).

³Quelli che s'inamorā di pratica ⁴sāza sciētia, sō come 'l nochiere che ēstra navilio senza timone o bussola · ⁶che mai à certezza dove si uada; ⁷sēpre la pratica debbe esser edificata sopra la bona teorica della ⁹quale la prospettiva è guida e ¹⁰porta, e senza questa nulla si ¹¹fa bene ne' casi di pittura.

Those who are in love with practice without knowledge are like the sailor who gets into a ship without rudder or compass and who never can be certain whether he is going. Practice must always be founded on sound theory, and to this Perspective is the guide and the gateway; and without this nothing can be done well in the matter of drawing.

C. A. 75a; 219a]

20.

Il pittore che ritrae per pratica e giuditio d'ochio, senza ²ragione è come lo specchio, che in se imita tutte ³le a se cōtraposte cose senza cognitione d'esse.

The painter who draws merely by practice and by eye, without any reason, is like a mirror which copies every thing placed in front of it without being conscious of their existence.

chio. 13. elli. 14. nelli. 15. recelli . . . nō paj.

18. 1. "solamēte" . . . chōpositione. 2. chonossie. nōlli. rachoncia . . chonossiere. erori . . erori. rachōciali. 3. richaderci. Massettu . . . chōpore nōne veresti achapo effare. 4. chonfusione. 5. rego fanno. chettu possiedi . . lbero . . . nascie. 6. elle bone . . chomvne. 7. chol rachōcio. 8. dichare . echonossiere . . . chosi . in prosspettiu chome . . chose.
19. 1—11 R. 1. eror. 2. praticha. 3. chessinamorā di praticha. 4. nochieri. 5. obbussola. 6. cierteza. 8. teoricha. 9. qua la presspettiva. 10. essāza.
20. 1. praticha. 2. chome. 3. assechōtra poste chose . . chognitione dese.

C. A. 117^b; 361^b]

PROEMIO DI PROSPETTIVA,
CIOÈ DEL'UFITIO DELL' OCHIO.

³Or', guarda · lettore · quello che non potremo ⁴credere ai nostri antichi, i quali ⁵anno voluto difinire che cosa sia a⁶nima e uita: cose inprovabili; quando ⁷quelle (cose) che con isperiētia · ogni ora si possono ⁸chiamamēte conoscere e provare, sono ⁹per tātī seculi igniorate · o falsamēte cre¹⁰dute · l'occhio, che così chiamamēte fa sperie¹¹tia del suo · ofitio, è insino ai mia tē¹²pi per infiniti autori stato difinito in v̄ mo¹³do: trovo per isperiētia essere vn altro.

C. A. 337^b; 1026^b]

Qui le figure, qui li colori, qui ²tutte le spetie delle parti dell' u³niverso sō ridotte in v̄ punto; ⁴e quel punto è di tāta maraviglia! ⁶O mirabile, o stupēda neciessità tu costri⁷gni colla tua leggie tutti li effetti per breuissima ⁹via a partecipare delle lor cau¹⁰se! questi sono li miracoli. . .

¹⁷in tanto minimo spatio pos¹⁸sa rinasciere e ricōpor¹⁹si nella sua dilatatione; ²⁰scriui nella tua notomia che proportione ²¹anno infra loro li diametri di tutte ²²le spetie dell' ochio e che distantia ²³à da loro la spera cristallina.

Ash. I. 13^a]

DE' · IO · OFITI DELL' OCHIO TUTTI
APARTENENTI · ALLA · PICTURA.

³La pictura s'astēde · in tutti i · IO · ofiti dell' ochio · cioè · tenebre · luce ⁴corpo e colore · figura e sito · remotione · propiquita · moto · e quiete; ⁵de quali ofiti · sarà intessuta · questa mia piccola opera · ricordādo ⁶al pittore con che regola e modo debe imitare colla · sua arte tutte ⁷queste · cose, opera di natura e ornamēto del mōdo.

21. 3. no. 5. chosa s ||||| 6. chose inprovabili q ||||| 7. quelle che chon . . . agniora si possono. 9. sechuli. 10. locio . chosi . . . chosi. 12. altori . . 13. nvpaltra.

22. 2. parte. 6. "o stupēda" . . . chosstri. 8. ti [a partecipare] per [v]. 9. della lor chau. 10. miracholi. 11—16. *The leaf is here injured; only the following words at the beginning of the lines are preserved:*—11. que stupēdo ||||. 12. col quale |||||. 13. quasi ||||. 14. re ||||. 15. finita ||||: 16. gia per tute f |||||. 17. po. 18. rinasciere. 20. che 'pro'ne'. 21. infralloroli. 22. lesspetie. 23. dalloro. cristallina.

23. 1. hofiti. 2. apartenti. 3. e . io . li ofiti. 4. cholore . . . essito. 5. pichola . richordādo. 6. chon . . cholla. 7. chose.

21. In section 13 we already find it indicated that the study of Perspective and of Optics is to be based on that of the functions of the eye. Leonardo also refers to the science of the eye, in his astronomical researches, for instance in MS. F 25^b 'Ordine

21.

INTRODUCTION TO PERSPECTIVE:—THAT IS OF
THE FUNCTION OF THE EYE.

Behold here O reader! a thing concerning which we cannot trust our forefathers, the ancients, who tried to define what the Soul and Life are—which are beyond proof, whereas those things, which can at any time be clearly known and proved by experience, remained for many ages unknown or falsely understood. The eye, whose function we so certainly know by experience, has, down to my own time, been defined by an infinite number of authors as one thing; but I find, by experience, that it is quite another [13].

The function
of the eye
(21—23).

22.

Here [in the eye] forms, here colours, here the character of every part of the universe are concentrated to a point; and that point is so marvellous a thing . . . Oh! marvellous, O stupendous Necessity—by thy laws thou dost compel every effect to be the direct result of its cause, by the shortest path. These [indeed] are miracles; . . .

In so small a space it can be reproduced and rearranged in its whole expanse. Describe in your anatomy what proportion there is between the diameters of all the images in the eye and the distance from them of the crystalline lens.

23.

OF THE IO ATTRIBUTES OF THE EYE, ALL
CONCERNED IN PAINTING.

Painting is concerned with all the 10 attributes of sight; which are:—Darkness, Light, Solidity and Colour, Form and Position, Distance and Propinquity, Motion and Rest. This little work of mine will be a tissue [of the studies] of these attributes, reminding the painter of the rules and methods by which he should use his art to imitate all the works of Nature which adorn the world.

del provare la terra essere una stella: Imprima difinisce l'occhio, &c. Compare also MS. E 15^b and F 60^b. The principles of astronomical perspective.

13. Compare the note to No. 70.

E. 17δ]

PICTURA.

Variability
of the eye.

²1^a La popilla dell' ochio diminuisce tanto la ³sua quātita quāto cresce il luminoso che ⁴in lei s'inprime. ⁵2^a Tanto cresce la popilla dell' ochio quāto di⁶minuisce la chiarezza del giorno o d'altra lu⁷cie, che in lui s'inprime. ⁸3^a Tanto più intensiuamēte vede e cono⁹scie l'ochio le cose che li stanno per obbietto, ¹⁰quāto la sua popilla più si dilata, e que¹¹sto proviamo mediante li animali nocturni, ¹²come nelle gatte e altri volatili, come il ¹³gufo e simili, nei quali la popilla fa grā¹⁴dissima variazione da grāde a piccola ecc. ¹⁵nelle tenebre o nell' alluminato. ¹⁶4^a L'ochio posto nell' aria alluminata ve¹⁷de tenebre dētro alle finestre delle abi¹⁸tationi alluminate; ¹⁹5^a tutti li colori posti in lochi onbrosi paiāo ²⁰essere d'equale oscurità infra loro. ²¹6^a Ma tutti li colori posti in lochi luminosi nō ²²si uariā mai della loro essentia.

C. A. 136δ; 412δ]

DELL' OCHIO.

Focus of
sight.

²Se l'ochio à a vedere · cosa · che sia troppo presso nō la può bē giudicare, come iteruene ³a quello · che si vol · vedere la pūta del naso; Onde per regola gienerale la natura ⁴isegna che la cosa nō si vedrà mai perfettamēte se lo itervallo che si trova tra l'ochio ⁵e la cosa vista nō sarà almeno simile alla grādezza del uiso.

C. A. 339α; 1033α]

DELL' OCHIO.

Differences
of perception
by one eye
and by both
eyes(26—29).

²Quādo · i · 2 ochi · conduranno · la piramide · visuale · sopra l'obietto, ³esso · obietto · fia dalli ochi · veduto · e bene · compreso.

H. 3. 85α]

Le cose vedute da uno medesimo ochio ²paranno alcuna volta · grāde alcuna ³volta · piccole.

24. 2. p^a La . . . diminuisce. 3. cresscie. 4. sinpreme. 5. cresscie. 6. minuisscie. chiarezza. 7. sinprema. 8. chonos. 9. chose chelli. 10. ecques. 11. sto proviano. 12. chome . . . ghatte . . . chome. 13. ghūfo essimili li quali. 14. disima . . . appichola. 15. ònellaluminato. 16. possto . . . alluminato. 17. finesstre. 19. cholori . . . inloch. 20. [simi] essere . . . osschurità infralloro. 21. tutti licholori possi.

25. 2. sellochiaovedere . chososa . . . preso nolla po . . giudichare chome. 3. acquello . chessi. 4. chella chosa . . sello . . . chessi . . . trallochio. 5. ella . . . sara il meno . . grādezza.

26. 1. de ochio. 2. chondurano. 3. chonpreso.

27. 1—3 R. 1. chose . . . da 1. 3. pichole.

24. 8. The subject of this third proposition we find fully discussed in MS. G. 44^a.

24.

ON PAINTING.

1st. The pupil of the eye contracts, in proportion to the increase of light which is reflected in it. 2nd. The pupil of the eye expands in proportion to the diminution in the day light, or any other light, that is reflected in it. 3rd. [8]The eye perceives and recognises the objects of its vision with greater intensity in proportion as the pupil is more widely dilated; and this can be proved by the case of nocturnal animals, such as cats, and certain birds—as the owl and others—in which the pupil varies in a high degree from large to small, &c., when in the dark or in the light. 4th. The eye [out of doors] in an illuminated atmosphere sees darkness behind the windows of houses which [nevertheless] are light. 5th. All colours when placed in the shade appear of an equal degree of darkness, among themselves. 6th. But all colours when placed in a full light, never vary from their true and essential hue.

25.

OF THE EYE.

If the eye is required to look at an object placed too near to it, it cannot judge of it well—as happens to a man who tries to see the tip of his nose. Hence, as a general rule, Nature teaches us that an object can never be seen perfectly unless the space between it and the eye is equal, at least, to the length of the face.

26.

OF THE EYE.

When both eyes direct the pyramid of sight to an object, that object becomes clearly seen and comprehended by the eyes.

27.

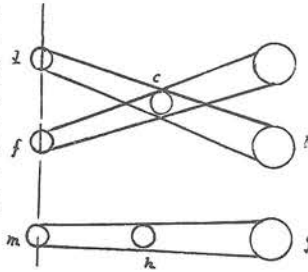
Objects seen by one and the same eye appear sometimes large, and sometimes small.

Tr. 74]

Il movimēto · della · cosa · visiva · alla
cosa stabile · fa spesse ² volte · essa · cosa ·
stabile · parere · trasmvtarsi in nel moto della
³ cosa · movēte · e la cosa movēte, parere ·
stabile e ferma.

PITTURA.

⁵ Le cose di rilievo da presso ·
viste con ū sol' ochio parā si-
mili ⁶ a vna · perfetta pittura; Se
vederai · coll' ochio · ||| · a · b · il
pūto c, ⁷ parratti · esso · pūto · c ·
in · d · f ⁸ e se lo guardi col
solo · ochio · g · parrā ti ⁹ h · in ·
m ○ · e la pittura non avrā mai
¹⁰ in se queste · 2 · varietà.



28.

The motion of a spectator who sees an
object at rest often makes it seem as though
the object at rest had acquired the motion
of the moving body, while the moving person
appears to be at rest.

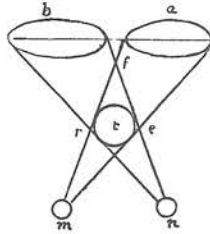
ON PAINTING.

Objects in relief, when seen
from a short distance with one
eye, look like a perfect picture.
If you look with the eye a, b
at the spot c, this point c will
appear to be at d, f, and if you
look at it with the eye g, h will
appear to be at m. A picture
can never contain in itself both
aspects.

W. An. IV. 153 b]

Sia il rilieuo ¹ t veduto da due
ochi; ³ volēdo ⁴ te cōsiderare l'obbie-
⁵ tto coll' ochio m destro, ⁶ tenēdo
chiuso il sinistro · n · ⁷ l'obbietto par-
rā ovvero occuperā lo spatio a; e se
chiuderai il destro e aprirai il sinistro,
l'obbietto occuperā ⁸ lo spatio b; e se
aprirai tutti e due li ochi esso
obbietto nō occuperā più a b, ma
lo spatio e r f; ⁹ perchè la pittura veduta
cō due ochi nō fia ¹⁰ dimostratrice di tal
relieuo, come il rilieuo ¹¹ veduto cō due
ochi, e perchè la pittu¹²ra veduta con ū
ochio parrā di rilieuo, ¹³ come il propio rili-
euo, auēte le medesime ¹⁴ qualità di lumi e
d'ōbre?

29.



Let the object in relief t be
seen by both eyes; if you will look
at the object with the right eye m,
keeping the left eye n shut, the
object will appear, or fill up the
space, at a; and if you shut the right
eye and open the left, the object
(will occupy the) space b; and if
you open both eyes, the object will
no longer appear at a or b, but at e, r, f.
Why will not a picture seen by both eyes
produce the effect of relief, as [real] relief
does when seen by both eyes; and why should
a picture seen with one eye give the same
effect of relief as real relief would under the
same conditions of light and shade?

C. 7 b (9)]

L'ochio · piv terrā · e più riserberā · in se
le similitudini delle cose luminose · che l'on-
brose; la ragiō si è · che l'ochio ² in se è
somma oscurita · e perchè il simile infra 'l
simile nō diuide, adūque la notte o altre
cose oscure non possono essere riser³uate ·
o conosciute dall' ochio: il lume è interamēte
contrario · e piv divide ed è più detrimēto
e varietà alla cōsueta scuritā ⁴ dell' ochio ·
onde di se lascia inpressa la sua simili-
tudine.

30.

The eye will hold and retain in itself
the image of a luminous body better than
that of a shaded object. The reason is that
the eye is in itself perfectly dark and since
two things that are alike cannot be distin-
guished, therefore the night, and other dark
objects cannot be seen or recognised by
the eye. Light is totally contrary and gives
more distinctness, and counteracts and differs
from the usual darkness of the eye, hence
it leaves the impression of its image.

The compa-
rative size of
the image
depends on
the amount
of light
(30—39).

28. 1. chosa . . chosa. 2. inel. 3. ella . . . efferma. 5. chose . . chonūsolocio. 8. essella . . chol . . . paratti. 9. ella . . . ara.
29. 3. alli quali ochi vole. 4. te cōsiderare. 5. "m" desstro. 7. ochupera losspatio a esse . . . desstro . . . sinistro l'obbietto ||||| . . .
8. |||| spatio besse apirai . . . due ochi lobietto esso obietto nō ochupera . . . ma malo. 11. pittu[ra]. 12. porra.
30. 1. temera . . similitudine . . . chellochio. 2. essomā osschurita . . . "adūque" . . . chose osschure po[ste]sono "es-
sere" riser. 3. ochonosciuti "dallochio" ilume e intera . mēte chontrario . . . divide epi detrimēto . . allala. 4. lasscia.

29. In the sketch, m is the left eye and n the
right, while the text reverses this lettering. We

must therefore suppose that the face in which the eyes
m and n are placed is opposite to the spectator.

H.² 38 a]

Tutte · le cose vedute parrāno ²maggiore · di mezza notte, che · di ³mezzo · di · e maggiori di mattina che ⁴di mezzo di.

⁵Questo · accade · perchè · la pupilla ⁶dell'occhio · è minore · assai di mezzo ⁷di · che di nessuno · altro tempo.

31.

Every object we see will appear larger at midnight than at midday, and larger in the morning than at midday.

This happens because the pupil of the eye is much smaller at midday than at any other time.

H.² 40 a]

¶Quella popilla che sarà maggiore, vederà ²le cose di maggiore · figura.¶

³questo si dimostra nel uedere de' corpi lu⁴minosi e massime · de' celesti; quādo ⁵l'occhio escie delle tenebre e subito risguarda · essi corpi · li parirāno ⁷maggiori e poi diminuiscono; e se ⁸riguarderai essi corpi per un picciolo ⁹buso, li uederai minori · perchè mi¹⁰no^{re} · parte d'essa (pupilla) s'adopera a tale ofitio.

32.

The pupil which is largest will see objects the largest. This is evident when we look at luminous bodies, and particularly at those in the sky. When the eye comes out of darkness and suddenly looks up at these bodies, they at first appear larger and then diminish; and if you were to look at those bodies through a small opening, you would see them smaller still, because a smaller part of the pupil would exercise its function.

H.² 43 b]

Quell' ochio che uscendo dalle tenebre ²vederā subito vn corpo luminoso, ³li parrā assai maggiore nel primo is⁴guardo · che nel perseuerare il uederlo. ⁵Il luminoso · corpo parrā · maggiore ⁶e piv · luminoso · con due occhi · che ⁷con ū solo. ⁸Quel luminoso · si dimostrerā · di minor ⁹corpo · che per minore spiraculo ¹⁰dall' ochio fia veduto. ¹¹Quel corpo · luminoso · di lunga figura ¹²si dimostrerā · di piv · rotōdo · corpo ¹³che piv · distante · dall' ochio · situato ¹⁴fia.

33.

When the eye, coming out of darkness suddenly sees a luminous body, it will appear much larger at first sight than after long looking at it. The illuminated object will look larger and more brilliant, when seen with two eyes than with only one. A luminous object will appear smaller in size, when the eye sees it through a smaller opening. A luminous body of an oval form will appear rounder in proportion as it is farther from the eye.

Ash. I. 12 a]

Perchè l'occhio, visto la luce, il loco di mezzano ²lume li pare tenebroso, e similmete ³vscito dalle tenebre, il loco di mezzana luce, ⁴gli pare chiarissimo?

34.

Why when the eye has just seen the light, does the half light look dark to it, and in the same way if it turns from the darkness the half light look very bright?

L. 41 b]

DE PICTURA.

²L'occhio che sta · all' aria luminosa e vede il loco ōbro³so, esso sito si dimostrerā di molta ma⁴ggiore oscurità che non è. ⁵Questo · accade sol perchè l'occhio che sta ⁶all' aria, diminuisce tanto piv la sua pu-

35.

ON PAINTING.

If the eye, when [out of doors] in the luminous atmosphere, sees a place in shadow, this will look very much darker than it really is. This happens only because the eye when out in the air contracts the pupil in propor-

31. 1. tucte . le chose. 2. meza. 3. mezo . . magiori. 4. mezo. 5. acchade . mezo.

32. 1—10 R. 1. "popilla" [chio] chessara magiore. 2. chose "di" magiore. 3. questo . . dimosstra. 4. emassime . cellessti quādo lo. 5. escie . . . essubitorissgu. 6. chorpi . li parirano [mino]. 7. magiori . diminuischano esse. 8. chorpi. 10. dessa sadopera attale.

33. 1. vssciēdo delle tenebr. 2. corpo . para . . magiore. 5. chorpog. 6. chon. 7. chon. 8. dimossterra. 9. "corpo" [forma] . . . spirachulo. 11. corpo. 12. dimossterra . . . retōdo corpo.

34. 1. ilocho . mezano. 3. ilocho . . . mezana.

35. 2. chessta . . . "luminosa" . . . locho. 3. dimossterra. 4. gore osscurita. 5. Questo achade . . . chessta. 6. diminuisce.

32. 9. *buso* in the Lomb. dialect is the same as *buco*.35. 14. *La luce entrerà*. *Luce* occurs here in thesense of pupil of the eye as in no 51: C. A. 84^b; 245^a; 1—5; and in many other places.

7pilla, quanto l'aria, che in se si spechia, è pi⁸ù luminosa. E quanto essa popilla pi⁹ù diminuisce, manco la cosa da lei ve¹⁰duta si dimostra luminosa. ¶ Ma quando ¹¹l'occhio entrerà in alcuno loco onbroso, ¹²subito la oscurità di tale onbroso parrà ¹³diminuire. ¶ Questo accade, perchè quā¹⁴to la luce entrerà in aria pi¹⁵ù tenebrosa, ¹⁶più cresce sua figura, il quale accrescimē¹⁶to fa che la grande oscurità pare dimi¹⁷nuirsi.

tion as the atmosphere reflected in it is more luminous. And the more the pupil contracts, the less luminous do the objects appear that it sees. But as soon as the eye enters into a shady place the darkness of the shadow suddenly seems to diminish. This occurs because the greater the darkness into which the pupil goes the more its size increases, and this increase makes the darkness seem less.

S. K. M. II.¹ 1a]

36.

DE PROSPETTIVA.

²L'occhio, che si parte dal bianco alluminato dal ³sole e va in loco di minor luce, ogni cosa li pa⁴rrà tenebrosa; E questo accade, perchè l'occhio ⁵che sta a esso biāco alluminato o si viene a ristri⁶gniere le sue popille ī modo che se erano prima ⁷vna quātità visua esse mācano piv che ¹l ³/₄ ⁸di sua quātità e mācādo di ⁹quātità esse mācano di potētia, benchè tu mi ¹⁰potresti dire uno piccolo vccello vederebbe all' a¹¹venāte molto poco e per le piccole sue popille ¹²il biāco li parebbe nero; a questa parte ti rispō¹³derei, che qui s'attende alla proportion della sō¹⁴ma di quella parte del cervello, dedicata alla vir¹⁵tù visua, e nō ad altra cosa; o per tornare questa ¹⁶nostra popilla cresce e diminvisce secōdo la ¹⁷chiarità o scurità del suo obietto e perchè cō qual¹⁸che tēpo fa esso crescere e discredere esso ¹⁹nō vede così presto vsciēdo dal lume e andādo all' oscu²⁰ro, e similmēte dallo scuro al luminoso e questa ²¹cosa già m'igannò nel dipigniere vn ochio e di li l'imparai.

ON PERSPECTIVE.

The eye which turns from a white object in the light of the sun and goes into a less fully lighted place will see everything as dark. And this happens either because the pupils of the eyes which have rested on this brilliantly lighted white object have contracted so much that, given at first a certain extent of surface, they will have lost more than ³/₄ of their size; and, lacking in size, they are also deficient in [seeing] power. Though you might say to me: A little bird (then) coming down would see comparatively little, and from the smallness of his pupils the white might seem black! To this I should reply that here we must have regard to the proportion of the mass of that portion of the brain which is given up to the sense of sight and to nothing else. Or—to return—this pupil in Man dilates and contracts, according to the brightness or darkness of (surrounding) objects; and since it takes some time to dilate and contract, it cannot see immediately on going out of the light and into the shade, nor, in the same way, out of the shade into the light, and this very thing has already deceived me in painting an eye, and from that I learnt it.

I. 1. 19.]

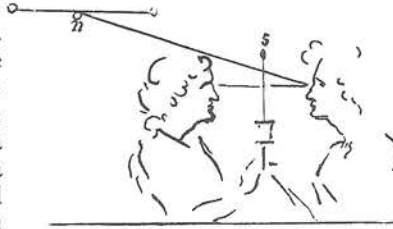
37.

Speriēza dell' a²crescimēto e di³minvitione della ⁴popilla pel moto ⁵del sole o d'altro ⁶luminoso. ⁷Quāto il cielo sarà pi⁸ù oscuro, tanto le stelle ⁸si dimostrerā di maggiore figura, e se tu ⁹allumini il mezzo,

Experiment [showing] the dilatation and contraction of the pupil, from the motion of the sun and other luminaries. In proportion as the sky is darker the stars appear of larger size, and if you were to light up

7. in sisspechia he pi. 8. Equanto. 9. diminuisce mancho . . . dallei. 10. dimosstra . . . quando. 11. enterra in alcuno locho. 12. oscurita. 13. Questo acade. 14. enterra. 15. cresce . . . accrescimē. 16. chella . . . oscurita.
36. 2. chessi . . . bianco. 2. iloco. 4. re tenebroso Ecquesto acade. 5. allumina o si. 6. poille imodo lelerano. 7. māchano. 8. [tava parte] di sua . . . māchādo. 9. beche. 10. dire . . . picholo vciello vederebe. 11. pichole. 12. parebe . . . acquesta. 16. cresscie e diminviscie. 17. oscurita . . . cōquel. 18. chettēpo . . . cressciere e discredere. 19. vsciēdo alume andādo elloscu. 20. ecquesta. 21. m'igano . . . dillāparai.
37. 2. cresscimēto. 4. popila. 7. Quā il . . . osкуро. 8. dimosterā . . . magiore . . . essettu. 9. mezo dimosterā. 10. ecquesta.

esse stelle si dimostrerā ¹⁰minori, e questa tale mutatione sol' ¹¹nasciē dalla popilla, la quale cresce e dis-
¹²cre¹²scie mediante la chiarezza del mezzo che si ¹³truova infra l'ochio·
 e'l corpo luminoso; ¹⁴sia fatta la sperienza con vna cādela po¹⁵sta sopra la testa in nel medesimo tenpo che tu ¹⁶risguardi tale stella, di poi vieni abbassando ¹⁷detta cādela a poco a poco, insino che ella ¹⁸sia uicina alla linia che uiene dalla stella ¹⁹all' ochio, e allora uederai diminuire tāto ²⁰la stella che quasi la perderai di uista.



the medium these stars would look smaller; and this difference arises solely from the pupil which dilates and contracts with the amount of light in the medium which is interposed between the eye and the luminous body. Let the experiment be made, by placing a candle above your head at the same time that you look at a star; then gradually lower the candle till it is on a level with the ray that comes from the star to the eye, and then you will see the star diminish so much that you will almost lose sight of it.

I. 1 20 a]

¶ La popilla del²l'ochio · stante all'aria in ogni ³grado di moto fatto dal sole muta ⁴gradi · di magnitudine.¶
⁵e in ogni grado · di magnitudine ⁶una medesima cosa veduta si dimostre⁷rà di diuerse grandezze, benchè spesse vol⁸te il paragone delle cose circostanti ⁹nō lascino discernere tali mvtationi d'u¹⁰na sola cosa che si riguarda.

38.

The pupil of the eye, in the open air, changes in size with every degree of motion from the sun; and at every degree of its changes one and the same object seen by it will appear of a different size; although most frequently the relative scale of surrounding objects does not allow us to detect these variations in any single object we may look at.

C. A. 200 a; 594 a]

La luce operādo nel vedere le cose cōuerse · alquāto le spetie di quelle ritiene. Questa · conclusiō ²si pruoua per li effetti, perchè la vista jn vedere luce · alquāto (ne) tiene. Ancora dopo lo sguardo ³rimāgono nel'ochio · similitudini della cosa intēsa · e fanno parere tenebroso il logo di minor ⁴luce · per insino che dall' ochio sia sparito il uestigio della ipresiō della maggior luce.

39.

The eye—which sees all objects reversed—retains the images for some time. This conclusion is proved by the results; because, the eye having gazed at light retains some impression of it. After looking (at it) there remain in the eye images of intense brightness, that make any less brilliant spot seem dark until the eye has lost the last trace of the impression of the stronger light.

11. nascie . . . cresscie. 12. ciarezza mezo chessi. 13. infralocchio . fatto. 15. sta . . . inel . . chettu. 17. apocho apoco . . . chella. 20. uissta.

38. 3. fatta. 5. enōgni . . . magnitudine [laco]. 6. dimoster. 8. circhunstanti. 9. lassino . . . mvtationi. 10. chessirssguarda. 39. 1. chose chōuerse . . quele . . . chunclusiō. 2. Anchora . lossguardo. 3. rimāgano . . similitudine . . chosa . . effano . . ilogo. 4. insinode . . . spartito . . dela . . . dela maggior.

37. No reference is made in the text to the letters on the accompanying diagram.

