

ROZDZIAŁ I.

Własności ciał razem uważanych.

§ 1. *Kształt czyli figura.* —

1. **N**ad iakiémkolwiek zastanowimy się ciałem, postrzeżemy w niem zawsze pewny kształt czyli figurę. Figura ciała odmieniać się może. I tak wiemy że rośliny i zwierzęta przez cały czas swojego wzrostu kształt swój czyli figurę odmieniają: że kamienie, metale i wszelkie rzeczy zmysłowe inną przybierają figurę, kiedy albo powierzchnie któremi są otoczone stają się większe lub mniejsze, albo liczba tych powierzchni pomnaża się lub umniejsza, albo nakoniec gdy powierzchnie odmieniają położenie względem siebie. Okazać to można porównyując np. jedną książkę do drugiey, lub rozkładając karty książki.

§ 2. *Podzielność.*

2. Odmienia się figura iakiegokolwiek ciała przez podzielenie iego na części. Do tego albo używamy mechanicznych sposobów, iako to krawania, siekania, piłowania, utarcia na drobny proszek i t. p. albo też ciała wzajemnie na siebie działając rozdzielaia się na części drobniejsze. I tak woda rozpuszczając w sobie sole, lub rozdrabniając ziemię albo iakie inne ciała, tém samém rozdziela ie na cząstki. Widzimy także iż ziemię, kamienie, rośliny, drzewa, iako też zwierzęta po swoim zgonie, od działania wody, powietrza, ognia, tudzież innych ciał, rozsypuia się i na drobnejsze się części rozdzielaia.

3. Przekonywamy się także o podzielności ciał zmysłem powonienia: zapach bowiem który kwiaty lub iakie inne rzeczy wydają, pochodzi od odłączania się od nich cząstek, które działając na zmysł nasz powonienia, sprawują szczególne czucie zapachem nazwane.

Przystosowanie Sztuka ciągnięcia złota, bicia blaszek, sposób przygotowania rozmaitych farb i t. p.

§ 3. *Skupienie* (aggregatio).

4. Jedne ciała trudniéy, drugie łatwiéy dzielić się dają: trudniéy *np.* kamienie, metale, drzewa, i t. d. łatwiéy chleb, woda, powietrze i t. p. Podobne doświadczenia przekonywają nas iż cząstki wiednych ciałach mocniéy w drugich słabiéy są z sobą złączone czyli skupione.

Takie trzymanie się cząstek ciała, można zwać skupieniem. Podług rozmaitego skupienia cząstek, zwykliśmy nazywać ciała, stałe, ciekłe i płynne.

5. *Ciała stałe* (*corpora solida*). Do ciał stałych należy ziemia po któręy chodzimy, drzewa, rośliny i zwierzęta na niéy umieszczone, kamienie i kruszce które z ziemi wydobywamy i ku potrzebie naszéy lub ozdobie wyrabiamy: słowem, te ciała są stałe, w których dotknięciu, doznajemy znacznego oporu. Możemy im różne kształty nadawać, i zostają przy takiéy figurze iaką z nich wyrobimy, albo iaką już mają.

Piaski, iako też mieluchne proszki są zbiorem drobnych cząstek ciał stałych, łatwo one oddzielają się od siebie czyli sypią się, i dla tego takie ciała zowiemy sypkimi, iako to gatunki zboża, maki, i t. p. wszelako cząstki tych ciał zachowują pewną figurę.

6. *Ciała ciekłe (corpora liquida)* Ciałami ciekłemi zowiemy te, których cząstki łatwo od siebie oddzielać się mogą i niby iedne toczą się po drugich i które zbierają się w krople większe lub mnieysze. Nie mają ciała ciekłe czyli ciecze pewnéj figury, lecz taką przybierają jaką ma wewnątrz naczynia niemi napelnione. Woda, wszelkie napoje i t. p. do ciał ciekłych należą.

7. *Ciała płynne (corpora fluida)*. Te zaś ciała których skupienie iest słabsze, których, dotykając się ręką, nie czuimy, które po większey części są niewidzialne, i które w krople nie zbierają się, zowiemy ciałami płynnemi czyli płynami. Z pomiędzy płynów iest powietrze, którym oddychamy, które obléwa całą ziemię naszą, którego chociaż nie widzimy, przekonywamy się iednak o iego bytności zmysłem dotykania, to iest kiedy prędko machamy ręką koło twarzy, lub idziemy przeciw wiatru, czyli poruszonemu powietrzu.

8. Postrzegamy także iż nieiednakowe iest skupienie w ciałach stałych i ciekłych: stąd pierwsze dzielimy na twarde, kruche, miękkie, giętkie i t. p. iako też ciała ciekłe na lipkie, mażące i t. p. o których to odmianach skupienia niżej powiemy.

§ 4. *Przylgnienie (adhaesio).*

9. Nietylko cząstki ciał są z sobą złączone przez skupienie, ale nawet czasem powierzchnie ciał z sobą zetknięte, tak się mocno trzymają, że ie trudno rozłączyć: iak tego doświadczyć można na dwu tabliczkach szklanych lub metalowych dobrze wygładzonych i nasmarowanych oliwą lub wodą, które, po zetknięciu się, nie łatwo

rozłączyć się daia. Podobne trzymanie się powierzchni można nazwać przyłgnięciem.

Nietylko przyłgnięcie okazuje się między ciałami stałemi, ale nawet między stałemi i ciekłymi: i tak *np.* kropla wody długo utrzymywać się może na końcu palca i ciężarem swoim nie odpadnie. Samo nawet powietrze czepia się i trzyma powierzchni ciał: nurzając bowiem kawałek drewna, lub jakie inne ciało w wodę, widzimy jak jego powierzchnia jest obłożona drobnymi bańkami powietrza, które się potem od niej oddzielaia i wychodzą z wody.

Przystosowanie. Od przyłgnięcia zależy klejenie drzewa, lutowanie, tudzież dawanie pokostów, malowanie, robota zwierciadeł i t. p.

§ 5. *Nieprzenikliwość* (impenetrabilitas).

10. Nieprzenikliwość znaczy że jedna rzecz nie może przenikać drugiey; czyli nie może ięy wiaść miejsca pólty, póki druga z niego nie ustąpi. Tak *np.* niepodobna jest, aby na tém miejscu na którym ta szczególna książka znajduje się, była inna tegoż samego czasu i ięy miejsce zastępowała.

11. Zmysłem widzenia nie można się przekonać o nieprzenikliwości: Obraz bowiem ciała jakiego wydaiący się w zwierciadle, sądząc z widzenia, bralibyśmy za samo ciało: iedynie więc zmysłem dotykania przekonywamy się o nieprzenikliwości ciał. Kiedy się dotykamy ciał stałych, kiedy je ścisnąć usilujemy, doznaiemy oporu który nas o ich nieprzenikliwości zapewnia. Wi doczna jest także nieprzenikliwość ciał ciekłych. Nie tak zaś widocznie okazuje się w płynach *np.* w powietrzu. Zawsze bowiem otoczeni iesteśmy powietrzem, to zaś nas otacza ze wszystkich stron

jednostaynie i takeśmy się oswoili z iego dotyka-
niem, iż wtenczas tylko przekonywamy się iż
nam czyni opór, gdy przeciw wiatru czyli poru-
szonemu powietrzu idziemy.

*Doświadczenie okazujące nieprzenikliwość
powietrza.*

12. Oto iest proste doświadczenie okazują-
ce nieprzenikliwość powietrza. Na wodę w szklan-
ce będącą, puśćmy iakie ciało lżeysze od wody
np. papierek, i trzymając kieliszek otworem na
dół, zanurzymy go pionowo w szklanke, postrze-
żemy papierek pływający na wodzie pomiędzy
brzegami kieliszka, i że iego dna nie dochodzi.

Kieliszek, który pionowo w wodę zanurza-
my, napelniony iest powietrzem, które dla swéy
nieprzenikliwości tak działa na wodę, iak i ciało
stałe, któremu woda miejsca ustępuje, gdy ie
w nią wkładamy.

Lubo powietrze znajdujące się w kieliszku,
nie dozwala aby wén woda wpłynęła; téy iednak
cokolwiek weydzie, dla tego iż powietrze ścisnąć
się daie: lecz iakożkolwiek głęboko zanurzamy
kieliszek w wodę, ta go nigdy całego nie napel-
ni: nurzając zaś z ukosa, cały wprawdzie napelni
się wodą dla tego że w tym razie powietrze wol-
ny ma ustęp.

13. Z tego doświadczenia tłumaczyć można,
dla czego popychając iakąkolwiek siłą stępel w
pompce u dołu zamkniętę, ten do iey dna nie
dóydzie, chyba że powietrze z pompki po za stę-
plem wypłynie: dla czego nie można napelnić
wodą naczynia, iezeli ie otworem na dół obróci-
wszy, pionowo w nią zanurzamy, nurzając zaś
z ukosa łatwo woda wpływa: dla czego nie mo-
żna napelnić wodą butelki przez leiek, iezeli ten

otwór iéy zupełnie zatyka, w takim razie można pelen leiek wodą nalać, która w nim utrzymywac się będzie, chociaż on u spodu iest otwarty.

14. *Pozorna przenikliwość.* Mówimy iednak pospolicie iż niektóre ciała przenikają się, dla tego że po ich zmieszaniu mnieysze miejsce zabierają aniżeli piérwéy. I tak równe części wódki miélobieranéy i wody zmieszane z sobą, mnieyszą objętość zajmą aniżeli by się zdawało: toż samo się dzieie z inszemi cieczami mieszać się z sobą mogącemi. Podobnie cynk z miedzią stopiony na zrobienie mosiądzu, mnieyszą objętość téy kompozycyi wyda. Lecz to pozorne przenikanie zawisło od tego że mieszanina lub kompozycya stała się gęstsza. Bo znowu srebro z miedzią stopione wyda kompozycyą większéy objętości aniżeli była razem obu tych metalów przed stopieniem, co okaznie iż taka kompozycya iest rzadsza od metalów ią składających.

§ 6. *Dziurkowatość (porositas).*

15. Lubo okazaliśmy w poprzedzającym paragrafie, że ciała są nieprzenikliwe; widzimy atoli że iedne przez drugie przechodzą, iako to np. woda przez gębkę i rozmaite drzewa, światło przez szkło i inne ciała przezroczyste. Dla nieprzenikliwości nie może iedno ciało przez drugie przechodzić, aż póki iego cząstek od siebie nie oddali, albo póki znajdujących się innych iakich istot pomiędzy niémi, nie wypchnie. Muszą tedy bydz wolne miejsca czyli dziurki w ciałach dla przechodu innych: takowa ciał własność zowie się dziurkowatość.

16. Nie trzeba iednak rozumieć aby te miejsca czyli przedziały pomiędzy cząstkami ciał były czcze: są one bowiem napelnione albo powie-

trzem albo innym jakim subtelniejszym płynem. I tak woda wpływając w dziurki gębki lub drzewa, wypycha z pomiędzy nich powietrze i jego miejsce zabiera: toż sądzić trzeba o przechodzie innych ciał przez drugie: objaśnia to następujące doświadczenie.

Jest kamień z gatunku opalów nazwany hidrofau koloru młecznego wpadającego w seledynowy (1). Gdy kawałek tego kamienia waży np. 32 granów, póki jest nieprzezroczysty; włóżmy go w wodę, postrzeżemy natychmiast drobne bąbelki powietrzne wypływające z całej powierzchni kamyka. Gdy te płynąć ustaną, kamyk będzie tak przezroczysty jak szkło: wyimamy go z wody, i obtarwszy, powtórnie zważmy, będzie jego waga około 34 granów. Z czasem powróci do dawnéj swéj wagi; ale znowu stanie się nieprzezroczystym. W tém doświadczeniu uważamy tylko dwa odmienne skutki, to jest wydobywanie się powietrza z hidrofau i powiększenie jego wagi przez pobyt w wodzie. Pierwszy pochodzi stąd iż woda w dziurki kamyka wpływa, a powietrze iéy miejsca ustępuje: drugi iż kamyk staje się cięższym przez wpływienie weń wody. Co się tycze téj okoliczności iż staje się przezroczystym przez pobyt w wodzie, to niżej wytłumaczamy.

Wiele doświadczeń przytaczaia Fizycy na okazanie dziurkowatości ciał, które pomiamy dla tego, iż najlepszego nabędziemy wyobrażenia téj własności, mówiąc o rozszerzaniu się ciał od rozgrzania pochodzącym: gdzie przekonamy się iż dziurkowatość jest powszechną ciał własnością, że

(1) Podobny kamień znajduje się na Wosyniu przy rzece Słucz w okolicy wsi Hubków.

się ustawicznie w ciałach odmienia przez większe lub mniejsze ich rozgrzewanie.

17. *Skutek dziurkowatości ciała naszego.* Dziurkowatość ciała naszego sprawia iż wielu pozbywamy się humorów i to zowiemy transpiracyą. Ta transpiracya różna jest co do wieku, wziętych pokarmów, stanu zdrowia, i pracy podjętej.

18. *Wsiąkanie cieczy w różne ciała.* Od dziurkowatości także pochodzi wsiąkanie cieczy w różne ciała. Lecz nie w każde ciało wszelka ciecz wsiąka. Marmur *np.* nie bierze w siebie wody, gdy tymczasem olej, albo tłuściości rozpuszczone, mogą wewnątrz wchodzić: przeciwnie, drzewo łatwiej i bardziej nasiąknie wodą, aniżeli olejem lub iaką inną tłuściością.

Niektóre ciecz wchodząc w ciała stale powiększają ich objętość. Skutek ten sprawia woda na wszystkich prawie ciałach w które wsiąka: olej zaś, może wniknąć w iakie ciało, nie powiększając przez to jego objętości, iak się o tem przekonąć można smarując nim papier. Nawet gdy iakie ciało nasiąkłe jest olejem, ieszcze w nie woda wpływa i powiększa jego objętość.

Ciała w których skupienie cząstek jest znaczne, mniej w siebie wody ciągną, więcej zaś te, w których skupienie jest słabe: osobliwie powiększa się objętość takich rzeczy, które od istot organicznych początek swój biorą, iako to części roślinne i zwierzęce suche.

Przystosowanie. Dobroć roboty stolarskiej na tem zależy aby drzewo iak najlepiej było wysuszone, i taka robota lakierowana lub pokostowana być powinna, aby wilgoci w sobie nie ciągnęła. Rzeczy drewniane od wilgoci pęczą się i pękają. Papier odwilżony większą objętość przybiera, i taki pospolicie przykleja się brzegami

do reisbratu, aby, po wyschnięciu równo ze wszystkich stron był wyciągnięty. Struny z kisk zwierzęcych kręcone, od wilgoci przedłużają się i roskręcają, sznury zaś konopne krótszemi się stają, ale w miarę naciągnięty wody grubieją. Kamienie nawet mogą być rozłupane jeśli w ich szpary mocno white będą suche kliny drewniane, a potem wodą polewane.

19. *Massa. Gęstość.* Z tego, iż ciała są dziurkowate, możemy nabyć wyobrażenia tych wyrazów, *massa, gęstość*: to jest zbiór całkowity cząstek ciała jakie składających zowie się jego *massą* czyli *miąższością*. A że sądzimy o *massie* ciała jakiego, ważąc je; przeto wyrazy *massa* i *waga* biorą się w iednakowém znaczeniu. Jeżeli zaś porównujemy wagę ciała do jego wielkości czyli *objętości*, to porównanie okazuje *gęstość* ciała. Przeto tém większą ma ciało *gęstość* im większa jest jego *massa* czyli *waga*, a zaś mniejsza *objętość*. Więc gdy dwa ciała mają iednakową *objętość*, to z nich będzie gęstsze, którego będzie większa *waga*: *np.* że cał sześcienny każdego metalu więcej waży aniżeli cał sześcienny drzewa; wnosimy iż każdy metal jest gęstszy od drzewa. Albo też, przy iednakowey *wadze*, to ciało będzie gęstsze, którego *objętość* jest mniejsza: porównawszy *np.* *objętość* łota merkuryusza, z *objętością* łota wody, lejąc je z osobna w naczynie szklanne podzielone na równe części, przekonac się można iż łót wody ma blisko 14 razy większą *objętość* aniżeli łót merkuryusza, a stąd się okaże że merkuryusz jest prawie 14 razy gęstszy od wody.

§ 7. *Przezroczystość (pelluciditas).*

20. Nazywamy te ciała przezroczystemi przez które przejrzyć można iako to szkło, niektóre

kamienie, woda, powietrze i t. p. Niektórzy Fizycy utrzymują iż te ciała są przezroczyste których dziurki są wprost wytknięte. Nie wchodząc w rostrzasanie tego założenia, iako więcéy wiadomości fizycznych potrzebującego, zastanowmy się nad doświadczeniami okazującemi że przezroczystość ciał zawisła na iednostaynéy ich gęstości. I tak papier nasmarowany oliwą staie się przezroczystym, bo ta ciecz napelniwszy dziurki papieru, bardziéy przystępuje gęstością swoją do gęstości papieru, aniżeli powietrze które się pierwéy między iego cząstkami znajdowało. Woda zmacona, czyli piana z wody dla tego iest nieprzezroczysta iż pomiędzy cząstki wody wchodzi przez iéy mącenie powietrze różniące się bardzo gęstością swoją od gęstości wody. Szkło mające polor starty, czyli tak nazwane szkło *mat* iest nieprzezroczystém, omoczone zaś wodą staie się przezroczystém: w pierwszym bowiem razie iest między iego cząstkami powietrze, w drugim razie woda bardziéy zbliżająca się gęstością swoją do gęstości szkła aniżeli powietrze. Dla teyże przyczyny kamień *hydrifan* o którym wyżéy (16) mówiliśmy staie się przezroczystym gdy poleży w wodzie, czyli gdy powietrze z dziurek iego wypłynie, a woda ię napelni. Dla tego powietrze mając w sobie kropelki wody rozproszone, stanowiące mgły, chmury, iest nieprzezroczyste, mając zaś téż samą wodę rozpuszczoną w sobie, iest zupełnie przezroczystém, iak to na osobném miejscu obszérnie wyłożymy. Te, i tym podobne doświadczenia przekonywają, że im mniejsza iest różnica co do gęstości części ciało iakie składających, tém przezroczystsze to ciało będzie: ieżeli zaś części składające iakie ciało różnią się znacznie między sobą co do gęstości, w takim razie ciało iest nieprzezroczystém.

21. Może iedno ciało tak skutkować na drugie, że ie nie rozdzieli na cząstki, nie przejdzie przez iego dziurki, ale tylko sprawi odmianę w iego figurze albo w iego objętości. Przykład tego mamy, gdy iedno ciało przyciska drugie. Z takiego działania następujące własności wyłuszczyć można, to iest: Ciągłość, Rozciągliwość, Giętkość, Ścisłość, Sprężystość, Twardość, Spójność. Mówmy zosobna o każdéj z tych własności.

§ 8. Ciągłość (ductilitas).

22. Ciągłość, iest to własność niektórych ciał, zależąca na tém iż można im odmieniać figurę albo objętość przez iakiekolwiek ciśnienie. W tym razie albo zachowuje ciało taką figurę iakięj przez ciśnienie nabyło, albo znowu wraca się do dawnéj swéj figury gdy siła cisnąca ustaje. W pierwszym względzie uważane ciała, zowią się ciągłe, w drugim sprężyste.

23. Ażeby ciało było ciągłym, powinien zostać się związek między iego częstkami, chociaż te w czasie przyciskania, gniecenia lub bicia młotem odmieniaią miejsce względem siebie, to iest, gdy się iedne oddalają, drugie się przybliżają do nich, układają się względem siebie w odmiennych położeniach, a tém samym utrzymuje się cząstek skupienie.

24. Jedne ciała ciągnąć się daia łatwo, drugie trudno. Tak np. ciasto, воск miękki, glina wodą zarobiona, niektóre gatunki żywicy i t. p. bardzo łatwo odmieniają swoię figurę gdy ie w palcach gnieciemy.

25. Drugie znowu ciała okazują ciągłość gdy mocniéj są przyciskane, iako to: ołów, cyna i rozmaite metale których do naszych potrzeb używamy. Te nie mogą się ciągnąć od ciśnienia