

45. Mówiąc zatem o twardości iakiego ciała, trzeba wskazać sposoby któremi twardość oznaczona była: iako to *np.* piłowaniem, kraianiem, tarcie, szlifowaniem i t. p. Według tych sposobów powiemy: że szkło jest twardsze od marmuru, bo go rysuje, ale kryształ górny jest twardszy od szkła, bo ie nim rysować można. Dyament zaś jest najtwardszy z pomiędzy znaiomych ciał, bo nie może bydź czém inném szlifowany tylko własnym iego proszkiem.

§ 13. *Sprężystość (elasticitas).*

46. Namieniliśmy w § 8 co jest sprężystość ciał. Doskonała sprężystość zależy na tém aby ciało w tym samym czasie wróciło się do pierwszey swéy figury, w iakim ją utraciło. Lecz nie znamy ciał, któreby miały taką sprężystość. Pomiędzy znaiomemi: światło, powietrze i inne płyny sprężyste nąyblížey do niéy przystępują. Mniejsza iuż jest sprężystość w ciałach twardych iako to: w stali, kości słoniowéy i t. p. mniej jeszcze wydaje się w ciałach ciekłych, a prawie się nie okazuje w miękkich iako to w maśle, w glinie wodą zarobionéy i t. p.

47. Po większey części, ciała sprężyste tracą z czasem swoię sprężystość. I tak sprężyna przez długi czas wygiętą zostawiona, nie wyprostnie się iuż zupełnie, i zachowa iakaś krzywość którę od zgiecia nabyła.

48. Jeśli niektóre ciała tracą swą sprężystość, łatwo znowu innym można iéy udzielić. Pomnażamy sprężystość metalów biąc ie młotem na zimno, ciągnąc między stalowými walcami, przeciągając przez dziurki blachy stalowéy, albo topiąc ie z innými metalami. Mieszanina z roztupienia dwóch metalów powstająca, jest twarda

sza, sprężystsza, aniżeli poiedynczo uważane metale składające tę kompozycyą. Hartowanie stali, zależące na mocném iéy rozgrzaniu i nagłym oziębieniu przez zanurzenie w zimnέy wodzie nadaje iéy dzielną sprężystość liczne pożytki przynosząca: od niέy zależy moc sprężyn poruszających zegary, zamki i rozmaite narzędzia do ciągłego użytku służące.

49. Ciała sprężyste nie powracają nagle do pierwszέy swέy figury, ani za iednέm tylko postapieniem w przeciwną stronę kierunku siły która ich figurę zmieniła: lecz cząstki ciał sprężystych czynią iakoweś drgania w tę i w ową stronę, aż póki do pierwszych swych położeń nie przyjdą. Takie drgania naylepiέy widzieć można na strunach instrumentów muzycznych, iako też w sprężynie stalowέy utkwionέy w stół iednym końcem, kiedy, nagiąwszy ją za drugi koniec, wolno potέm puszczamy. Podobny skutek dzieje się w gałce z kości słoniowέy, gdy na iakie ciało twarde upada.

Lubo ten skutek z taką prędkością odbywa się, iż nietylko owych drgań dostrzedz nie można, ale nawet i odmiany figury w gałce; można się iednak o nim przekonać puszczając gałkę na gładki marmur i posmarowany cienko oliwą. Przypatrując się z ukosa powierzchni nasmarowanέy marmuru, postrzeżemy na niέy plamę okrągłą w tém miejscu gdzie się gałka dotknęła, postrzeżemy że wielkość téy plamy stosowna jest do wysokości z którέy gałka spadła. Gdyby nie odmieniła gałka swoiέy figury, nie mogłaby się dotknąć powierzchni marmuru tylko w iednym punkcie: tak właśnie iak kulka zwolna położona na iakiέy płaszczyźnie, iednym się iéy punktem dotyka. I lubo marmur iako cokolwiek sprężysty, mógł się także ugiąć i zaraz pierwszą swą postać

odzyskać; iednakże to pewna iest iż wyrażenie płamy na powierzchni marmuru zależy w znaczney części od zmiany figury która w galce nastąpiła.

50. Możnaby powrót galki do pierwszey swęy figury odbywający się prawie w iednym mgnieniu oka, tak wyobrazić. W czasie uderzenia, części ięy przyległe dotknięciu ustępują ku ięy środkowi a dalsze przez ruch spadania zbliżają się do powierzchni marmuru: przeto spłaszcza się galka w kierunku osi pionowey, a przedłuża się w kierunku poziomey. Dla następującego zaraz powrotu do pierwszey swęy figury, dzieje się nowa w nięy odmiana przeciwna pierwszey, to iest przedłuża się w kierunku pionowym, a spłaszcza się w kierunku poziomym: dwie te odmiany stopniami coraz mnieyszymi po sobie następują, dopóki galka nie przyydzie do takięy figury iaką przed uderzeniem miała. Dla powrotu więc do pierwszey swęy figury odskakuie galka w górę od marmuru.

51. Wielu Fizyków chcąc wyłożyć sprężystość, na to szczególnie wzgląd mieli, że gdy wygina się ciało sprężyste, cząstki iego będące w stronie wypukłey oddalają się od siebie, znajdujące się zaś w stronie wklęsłey zbliżają się ku sobie. Wszelkie iednak przyczyny od których miał zależeć powrót pierwszey figury, iako to atrakcyja, opór materyi subtelney wpośród ciał rozlaney, działanie ciepła i t. p. nie są dostateczne do należytego wytłumaczenia tego skutku.

52. Porównywaiąc sprężystość, ciągłość i twardość sześciu metalów naylepięy nam znayomych widzimy że sprężystość stosowna iest do twardości: takim zaś porządkiem idą metale dwie te własności maiące, zaczynaiąc od tego który ie w naywyższym stopniu posiada, to iest: *Żelazo*,

Miedź, Srebro, Złoto, Cyna i Ołów. Co się tycze ciągłości, ta wydaie się w czterech pierwszych metalach odwrotnie względem ich twardości i sprężystości: tym więc idą porządkiem: *Złoto, Srebro, Miedź i Żelazo.* Lecz cyna trzyma piątę miejsce, a ołów szóste porównywiąc sprężystość, ciągłość i twardość. Dla tego to dwa te metale są najmieksze, najmniej sprężyste i najmniej ciągle z pomiędzy sześciu wymienionych. Stąd wypada że niewielka zdolność do oddalania się cząstek tak potrzebna do ciągłości, równie zależy może i od skupienia, iak się w metalach twardych okazuje, i od łatwości iego zepsucia iak to w metalach miękkich widzimy.

§ 14. Spóyność (tenacitas).

53. Mówiliśmy w paragrafie 3 iż cząstki w iednych ciałach mocniéy, w drugich słabiéy są z sobą złączone i to nazwaliśmy skupieniem. Zastanówmy się teraz nad oporem który ciało okazuje, gdy ie usiłuiemy złamać, lub iakimkolwiek sposobem zniszczyć iego skupienie, i to zowie się oporem od spółności cząstek ciał zależącym.

54. Troiakiem sposobem doświadczyć można iego oporu w ciałach 1. Przez uderzenie 2. Przez uginanie dla złamania gdy ciała mają położenie horyzontalne 3. Przez kruszenie, gdy ciała stoią pionowo. Zastanówmy się nad każdym w szczególności.

Może bydź ciało iakie tak uderzone iż natychmiast pęka się i rozpada: to zaś pękanie się i rozpadaie, pochodzi tak od uderzenia, iako też od oporu ciała uderzonego.

55. Przez uderzenie, części ciała oddalają się, albo się ściskają. Jeśli więc ciało uderzone jest sprężyste, tedy iego części ściśnięte, wypre-

żają się znacznie na części im przyległe, i od tego wyprężenia pękanie pochodzi.

56. Stąd wypada że ciała sprężyste najszybciej pękają. Szkło *np.* uderzone rospryśnie się w kawałki, metal zaś ciągły, albo drzewo, nie okażą tego skutku po uderzeniu: bo w takich ciałach cząstki przez uderzenie oddalone, zachowują względem siebie takie położenia jakich nabyły ślizgając się po sobie w czasie uderzenia.

57. Jeśli gładkie jest ciało i znacznej wielkości, tedy mocniej uderzeniu opierać się będzie. I tak uderzywszy w sztukę marmuru młotkiem wypukłym, żadnej szkazy w nim nie zrobimy, uderzając zaś z taką siłą w krawędź, może odpaść znaczny kawałek. Jeżeli zaś młotek jest płaski i ostrzem jego bijemy gdziekolwiek w marmur, zostanie po nim ślad uderzenia.

58. Ciała niewielką sprężystość okazujące jako to kreda i inne ziemie stwardniałe, przez uderzenie rozsypują się w drobny proszek.

59. *Opor zależy od położenia ciała.* Jeżeli cienka jaka tabliczka *np.* szklanna, cała wspiera się na czem; tedy po uderzeniu, cząstki uderzone oddalając się, cisną na inne im przyległe, które przez wyprężanie się przyczyną są pęknięcia. Jeśli zaś tabliczka wspiera się tylko na swoich brzegach natenczas od uderzenia ugina się, i jeśli się bardziej ugnie niż się zgiąć da, tedy natychmiast pęka. Aby zaś to pęknięcie nastąpiło, trzeba żeby uderzenie trwało przez jakiś moment, krótki wprawdzie, lecz taki jakiego ciała potrzebuje do ugięcia się. Jeśli zaś prędzej jest uderzenie, aniżeli ugięcie się ciała, natenczas zamiast pęknięcia, dziurka się tylko w nim robi.

Wiadomo iż tafla w oknie pęka gdy w nią kamykiem uderzymy, strzeliwszy zaś w taflę z pi-

stoletu nabitego kulą, zrobi się w niej dziurka takiej wielkości i takiej jest kula: bo prędkość kuli daleko jest większa aniżeli prędkość uginającego się szkła.

Dla tego okręt odległy od nieprzyjacielskiego brzegu na w pół armatniego wystrzału, nie jest w takim niebezpieczeństwie, jak kiedy znajdując się na całym wystrzał: bo w pierwszym razie porobią się tylko w nim od kul dziury, które łatwo zaprawić można, w drugim zaś razie, części okrętu zdruzgotane bydź mogą.

60. *Opór uderzonego ciała zależy w niektórych okolicznościach od jego kształtu.* I tak bardziey się opiera uderzeniu rurka szklanna, aniżeli tafelka takiejże wielkości. Bańka szklanna trudniejsza jest do rozbicia, aniżeli tafla teyże saméy powierzchni i grubości: bo tafla pęka od ugięcia się, trudniejsze zaś jest uginanie się ciała przy okrągłej jego powierzchni aniżeli przy płaskiej. Gdyby bańka szklanna była wodą napelniona, skutek uderzenia byłby na niej taki, jaki na cienkiej tafelce całą swą powierzchnią na czém opartéy. Wiadomo iż butelka napelniona iaką cieczą łatwieysza jest do rozbicia, aniżeli kiedy jest próżna.

61. *Opór ciała zależy od ułożenia jego części:* ciało bowiem składać się może albo z blaszek które jedne na drugich leżą, albo z drobnych blaszek w różnych kierunkach ułożonych, albo z włókien prostych, zakrzywionych, równo odległych, rozchodzących się, splecionych między sobą, albo nareszcie może bydź ciało w miesie tak zbitéy, że trudno rozpoznać iak w niem części są ułożone.

62. Ciało składające się z blaszek częstokroć mniéy się opiera uderzeniu, aniżeli kiedy się składa z cienkich blaszek różnemi kie-

rankami idących: osobliwie znaczny opór okazują massy składające się z włókien poplecionych, tak dalece iż ie niepodobna uderzeniem skruszyć. W niektórych ciałach włókna te tak są delikatne, że ich trudno dóyrzeć.

63. Przez rozgrzanie, zmniejsza się lub powiększa się opór w ciałach. Gdy bowiem przez rozgrzanie zmniejsza się albowiem powiększa się ciał sprężystość, tém samém powiększy się albo zmniejszy ich opór przy uderzeniu. Wiadomo że szkło jest bardzo kruche gdy jest zimne, rozgrzane zaś do czerwoności może się łatwo giąć i przybierać rozmaite figury, podobny skutek widzimy w laku, wosku, żywicy i t. p. które na zimno są kruche, wolno zaś ogrzane, są giętkie. Niektóre znowu ciała po rozgrzaniu stają się kruchsze iak przed rozgrzaniem: takiemi są powiększēy części kompozycye metaliczne, które bardziēy lub mniēy rozgrzane, stósownie do ich wewnętrznego układu, łatwiēy się kruszą uderzone młotem, aniżeli kiedy są bite na zimno.

Lecz tu wyłączyć trzeba z tego względu takie ciała, które przez rozgrzanie pienia się lub poczęści ulotniają się, i które przez to, po ostudzeniu stają się bardziēy lub mniēy kruchemi.

64. Wilgoć, podobny skutek sprawuje w niektórych ciałach, iak i rozgrzanie: i tak glina wilgotna jest ciąglą, kruchą zaś staie się kiedy jest wyschła.

65. Trzeba nareszcie uważać iaka jest postać powierzchni, którą okazuje ciało, gdy iego część przez uderzenie jest odbita, i to nazywa się odłamek. Odłamek jest rozmaity, stosownie do kształtu części ciała iakie składających, i ich ułożenia między sobą: to jest będzie odłamek blaszkowaty, gładki, chropowaty, ziarnisty, koneliowa-

ty, wypukły i t. d. Ten wzgląd szczególniemy do Mineralogii należy.

66. Zastanówmy się teraz nad oporem który ciała okazują, gdy je złamać usiłujemy.

Aby doświadczyć tego gatunku oporu, trzeba dać ciałom położenie horyzontalne, trzeba ciśnieć kierunkiem prostym do długości ciała. Trojakim sposobem można utrzymywać ciała w położeniu horyzontalnem.

1. *Sposób.* Gdy jednym końcem mocno utwierdzone są w murze lub w czem podobnem.
2. *Sposób.* Gdy oba końce na tegich podporach leżą.
3. *Sposób.* Gdy oba końce mocno w czem są utwierdzone.

Podług pierwszego sposobu najmocniejsze jest działanie, gdy siła którą tu wyrażamy ciężarem znajduje się na końcu wolnym.

Co do dwóch drugich sposobów, największe będzie działanie gdy siła znajduje się w środku między dwiema podporami.

Ciała trojakiemi temi sposobami doświadczane, pospolicie piérwéy się uginają nim pękają. Może bydz, że ciężar nie ułamie belki odrazu, lecz ją tylko ugnie, z czasem iednak ta uginając się nieznacznie od tego ciężaru, nareszcie pęka. Trzeba zatem w podobnych doświadczeniach mieć wzgląd na to, iak długi czas od ciężaru wygięte ciało nie pękło, ażeby wiedzieć iak je trzeba obciążyć.

Opór ciała uginanego zależy od jego długości, szerokości i grubości. Doświadczenia okazują iż opór ciała tém jest mniejszy, im większa jest jego długość. Jeśli np. sztuka drzewa pewnéy długości utrzymuje na swym końcu ciężar 1,000 funtów wążący; tedy nie utrzyma więcéy iak tyl-

ko 500 funtów, gdy będzie miała długość dwa razy większą: czyli opór jest w stosunku odwrotnym długości.

Gdy długości i grubości są jednakowe, opór powiększa się stosownie do powiększonej szerokości: *np.* sztuka drzewa utrzymująca na swym końcu ciężar 1,000 funtów wazący, utrzymałaby 2,000 gdyby miała szerokość dwa razy większą.

Gdy długości i szerokości są jednakowe, doświadczenia okazują iż opór jest iak kwadrat z grubości, to jest dwa razy grubsza belka utrzyma cztery razy więcej ciężaru.

Bal umocowany tak, aby jego grubość była horyzontalna czyli ustawiony na kant, daleko więcej utrzyma ciężaru, aniżeli gdyby miał szerokość horyzontalną czyli ustawiony na płask. Przypatrzwszy się ułożeniu i wiązaniu w dachach, łatwo dać można przyczynę dla czego tak wielki ciężar wytrzymują.

Zależy także opór od sposobu iakim ciało jest umocowane: ieśli *np.* sztuka drzewa jednym swym końcem utwierdzona, utrzymuje 1,000 funtów, tedy mogłaby utrzymać 2,000 funtów, gdyby oba iey końce na czém były oparte, a zaś 4,000 funtów gdyby iey końce mocno były utwierdzone. Więc gdyby od spodu cała iey powierzchnia wspierała się na ziemi, murze lub czém podobnem, nieskończenie większyby ciężar utrzymać mogła.

Sztuka drzewa mocno utwierdzona w jednym końcu, ieżeli drugi iey koniec tak obciążony będzie, iż się złamać musi, tedy to złamanie nastąpi przy podporze. Jeżeli oba iey końce na podporach leżą natenczas we środku się złamie. Jeżeli nakoniec oba iey końce mocno są utwierdzone, natenczas we trzech miejscach się złamie.

Doświadczenia okazują iż figura ciała znacznie się przyczynia do jego oporu. I tak belka w kostkę ciosana, której wszystkie powierzchnie w podłuż uważane są równe, mniejszy opór okazuje, aniżeli walec drewniany takiejże objętości i długości. Jeżeli zaś belka ma grubość daleko mniejszą aniżeli szerokość, i jeśli tak jest utwierdzona iż i jej grubość jest horyzontalna, natenczas większy opór okaże aniżeli walec takiegoż iak ona obwołu i takiej długości. Stąd okazuje się, że ciała przy jednakowej massie okazują opór stosowny do figury iaką mają. Rurka dęta większy ciężar wytrzyma aniżeli pełna teyże samęj długości (60). Przystosujemy to do składu niektórych części zwierząt, które są rurkowate i dęte iako to kości, pióra, i t. p. przez co i znaczny opór okazują i są lekkie.

Ciało może złamać się od własnego swego ciężaru. Gdy bowiem doświadczamy oporu ciał mających położenie horyzontalne, nie tylko wtenczas działają na nie ciężary które kładziemy, ale też i one same od własnego ciężaru uginają się: trzeba im przeto stosowną dawać długość aby od własnego swego ciężaru nie pękały. I tak rurka szklanna długa na 3 lub więcej stop a gruba na dwie lub trzy linie pęka natychmiast jeżeli ją trzymamy horyzontalnie za jeden i jej koniec. Podobnie pęknie, jeśli ma długości do dwóch sążni, i wspiera się na czem obiema swemi końcami. Toż samo przystosować można do belek znacznie długich a niedobrze umocowanych.

Wiadomo jest także z doświadczenia iż skały i rysy w ciałach ziemiejszą ich opór. I tak zrobiwszy ryskę pilnikiem na rurce szklanej, bardzo łatwo złamać ją można w miejscu narysowanem, podobnie łamie się pręt żelazny narzynięty. Seki w drzewach ziemiejszą także bardzo ich

opór, i to bywa przyczyną że czasem belki lub tarcice pękają.

Następująca Tablica wyięta z doświadczeń P. *Hassenfratz* okazuje iaka jest spóynność w różnych drzewach.

Tablica oporu belek drewnianych w kostkę ciósanych na 5 metrów długich a na 1 decymetr grubych i szerokich z różnych drzew wyrobionych.

Sliwa utrzymać może kilogram.	1447.
Jesion — — —	1077.
Cis — — —	1037.
Grab — — —	1034.
Buk — — —	1052.
Dąb — — —	1026.
Leszczyna — — —	1008.
Jabłoń — — —	976.
Kasztan — — —	957.
Sosna — — —	918.
Grusza — — —	885.
Brzoza — — —	853.
Wierzba — — —	850.
Lipa — — —	750.
Topola Włoska — —	586.

Do budowli używa się pospolicie drzewa sosnowego, które chociaż od dębowego mnieyszą ma spóynność, ale jest lżeysze i tańsze. Spóynność drzewa zależy także od miejsca na którym urosło. Dębina np. na ziemi wilgotney wzrosła nie jest tak mocna iak z gruntu suchego wzięta. Nareszcie, iednegoż drzewa różne części, różną spóynność okazują np. gałęzie naymnieyszą, większa już pień a rdzeń naywiększą.

Co się tycze oporu żelaza, okazują doświadczenia iż surowiec naymnięj się opiera: im bardzięj zaś iest bite żelazo, tém mocniejszy się staje.

Gdyby zaś ciało było w położeniu pochylém natenczas tém większy ciężar utrzymaćby mogło, im bardzięj iego położenie przybliżałoby się do pionu.

67. Uważmy jaki iest opór ciał, gdy mają położenie pionowe. Niech będzie *np.*: słup pionowo w ziemię utwierdzony. Oczywiście iest rzecz iż znaczne ciężary można kłaść na iego wierzchu, którychby nie utrzymał gdyby miał położenie horyzontalne.

Im grubszy iest słup walcowaty tém iest mocniejszy: znacznie także przyczynia się do oporu figura jaką ciału nadaemy. Ostrokrąg czyli słup ostro kończący się mocnięj stoi aniżeli walec téżże samęj podstawy i wysokości. Massa z iednéj sztuki zrobiona mocnięj się opiera, aniżeli takż sama massa z wielu sztuk złożona. Słup *np.* z iednego kamienia iest daleko mocniejszy, aniżeli gdy iest zrobiony z kilku kamieni. Dom, w którego mury wchodzi wielkie sztuki kamieni fundamentalnięj stoi od innego z małych cegieł budowanego. Dla tego to zabytki w murach dawnych Rzymian do tego czasu nienaruszone stoia.

Można nakoniec dać położenie ciału pionowe, lecz utwierdzić ie wierzchem do czego, a u spodu zawieszać jakie ciężary. W takim razie opór zależy będzie bardzięj od grubości aniżeli od długości ciała.

Następująca Tablica okazuje doświadczenia różnych Autorów z drótami metalicznymi iednakowęj grubości i długości.

68. *Tablica oporu który okazują druty metaliczne na dwa millimetry dyamentru mające.*

Żelazo	nim się zerwie utrzyma	kilogram:	279,5
Miedź	—	—	175,17
Platyna	—	—	124,69
Srebro	—	—	85,062
Złoto	—	—	68,216
Cyna	—	—	24,2
Cynk	—	—	12,72
Ołów	—	—	9,75

Dla ciągłości, drut metaliczny w doświadczeniu przedłuża się nieco i rwie się w miejscu przedłużoném. Z przytoczonéj Tablicy widać, że ciaglejsze metale mniéj się opierają, dla tego że łatwiej przedłużyć się mogą. Ślad wypada, że druty metalowe rozpalone do czerwoności nierównie mniéjszy opór okazują.

Muschenbroeck robił wiele doświadczeń dla przekonania się które drzewa takim sposobem doświadczone największy opór okazują: lecz doświadczał na małych kłódkach. Z tego jednak doświadczeń zapewnić się można iż najmocniéj opiera się dębina, mniéj zaś drzewa białe.

Doświadczano także iak się opierają zerwaniu sznury, powrozy, liny, i okazało się że im bardziéj są skręcone, tém prędzéj się zrywają. Doświadczenie uczy, iż takie powinno być skręcenie aby się sznur skrócił na $\frac{1}{3}$ długości nici, z których jest ukrecony. Liny smołą oblane mniéjszy opór okazują, tak jednak urządzone być powinny, aby od wilgoci nie gnęły. Niektórzy radzą iż lepiéj jest wymoczyć je w cieczy w której skury garbują, przez co i wilgoci ciągnąć nie będą i moc swoje zachowują.

Zastanawialiśmy się dotąd ogólnie nad ciałami, wyłożyliśmy ich znaczniejsze i wspólne wła-

ności: przedsięwzięmy teraz uważać działanie szczególnéj materji uczucie w nas ciepła sprawujący, który chociaż oddzielić czyli odosobnić nie możemy, przynajmniej skutki iéy na inne ciała wyłożyć zdołamy.

R O Z D Z I A Ł II.

§ 15. *Działanie ciepłika.*

Wszelkie ciała przez rozgrzanie stają się większe.

69. **D**oświadczenia okazują iż ciała ogrzane mają większą objętość. I tak pręt metalowy gorący, dłuższy jest, szerszy i grubszy aniżeli kiedy jest zimny. Kula metalowa, jeśli zimna łatwo przez pierścień przechodzi, gdy będzie ogrzana już się przezeń nie prześcisnie. W buteleczkę z wąską szyjką i na kilkanaście cali długą nalemy do pewnego punktu iakiéy cieczy i trzymamy ją blisko ognia, zaraz ciecz nad punkt oznaczony podnosić się wyżej będzie. Zostawmy eokolwiek powietrza w pęcherzu, otwór iego zawiążmy i powieśmy go koło pieca ciepłego, albo w lecie naprzeciw słońca, tedy po niejakim czasie pęcherz należycie się wydymie przez rozgrzanie się w nim powietrza.

Dozwólmyż aby te ciała stygły, zostawiając je w tém samém miejscu z którego były wzięte do rozgrzania; postrzeżemy że po niejakim czasie powrócą do téj saméj wielkości jaką przed rozgrzaniem miały.