

wy natury czysto finansowej usuwają się z pod kompetencji społeczeństwa polskiego, wszystko co odnosi się do udziału pracy w przemyśle, jest sprawą naszą. Obowiązkiem naszym przeto, jest czuwać, aby element ten był nadal czynnikiem twórczym, nie zaś rozkładowym.

A jakim może być wpływ destrukcyjny pracy, dowodzi obliczenie, nad którym obecnie pracuję, a mające na celu określenie dochodowości przemysłu przedalniczo-tkackiego w Państwie¹⁾. Królestwo Polskie zeszło w ostatnim roku do rzędu najgorzej rentujących okęgów. Właśnie w chwili, gdy element pracy uważa siebie za najbardziej pokrzywdzonego przez nadmierne zyski kapitału. Należy przeto czuwać, aby i w przemyśle żelaznym wpływ ten nie stał się równie zgubnym.

Odpowiada się na to: głos naszej inteligencji nie dochodzi do tych, od kogo właściwie zależy twórczość lub rozkładowość pracy. Uwaga ta jednak w części tylko jest słuszną. Już w artykule o dochodowości przemysłu węglowego zamieściłem wzmiankę o wpływie szkodliwym na sprawę doboru w dziedzinie pracy nałogowego u nas nepotyzmu i osobistego protekcyonizmu. Dzisiaj chciałbym program uzdrowotnienia naszych stosunków wewnętrznych w dziedzinie przemysłu posunąć jeszcze o krok dalej, zaznaczając konieczność przekształcenia przedstawicieli elementu pracy na obywateli kraju, przez przyznanie im prawa do udziału w dochodach przedsiębiorstwa.

Pewien weteran przemysłu naszego niedawno za obronę tego postulatu posadzonym został o sprzyjanie socjalizmowi. Logicznie niema podstawy do podobnego zarzutu: bo wyszukiwanie sposobów podwyższenia rentowności kapitału nie leży w sferze programu socjalizmu.

Przewodnią myślą ostatniego jest: od każdego podług zdolności, każdemu według jego potrzeb. Blizkim tej zasady jest system nepotyzmu: nepos jest w potrzebie, więc chociażby nie miał żadnych kwalifikacji, musi znaleźć posadę w przedsiębiorstwie swego protektora. System zaś premiovania głosi: każdemu według jego zdolności i starań, o potrzeby zaś pracowników nie pyta. System ten więc jest wbrew przeciwny zasadom socjalizmu i logicznie z nim związany być nie może. Nasz weteran prywatnej przedsiębiorczości zasługuje na zupełną rehabilitację i uznanie ze strony kapitalizmu, a my wszyscy, dbający o podwyższenie sprawności pracy, pod programem jego możemy się podpisać.

Uregulowanie stosunku pracy do kapitału tam jest trudniejsze, gdzie oba te czynniki wytwórstwa przemysłowego należą do wrogo względem siebie usposobionych obozów narodowych. Gdyby Łódź była polską, jak Moskwa jest rosyjską, stosunki te weszłyby tam już na prawidłową dro-

gę. Zresztą, gdyby ona była francuską, angielską, amerykańską, byle nie teutońską.

Aby zaś te zwaśnione na wielu polach historycznych czynniki zaprzędz do wspólnej pracy twórczej, należy zaprosić ich do wspólnego stołu biesiadniczego: kapitalista otrzymuje najpierw 5% dywidendy, robociarz — płacę minimalną podług miejscowego standartu of life; nadwyżka idzie do wspólnego podziału: połowa na superdywidendę, połowa na płacę dodatkową i to nie podług potrzeb (bo to byłby socjalizm), lecz podług zasług, bo tego wymaga system premiovania.

System ten, obmyślony przez najbardziej burżuazyjny naród, belgów, w zastosowaniu do pracy intelektualnej w przemyśle, rozpowszechnił się już obecnie szeroko we wszystkich jego dziedzinach. I gdziekolwiek był zastosowany, nigdzie nie został cofnięty z powodu złych jego skutków. Więc nie musi być zły. Nikogo nie zdemoralizował, wielu natomiast uobywatelił, czyli nauczył pracować dla wspólnej korzyści.

Nie przeczę, że przy jego zastosowaniu na niższych szczeblach pracy zajdzie na razie wiele trudności. Będą nieporozumienia, niedokładne obrachunki, wspólne komisje, kontrola ksiąg i t. p.; jest to jednak jeszcze lepsze aniżeli strajki i lock'outy. Są dziedziny pracy, w których potrzeba udziału pracowników w zysku przedsiębiorstwa dojrziała od dawna, i w których spożywczy od razu zyskaliby na tem. Mam na myśli hotele, jadłodajnie publiczne, widownie, drobne przedsiębiorstwa przewozowe i t. p. O ile stosunek spożywczy do obsługującego go pracownika byłby lepszy, gdyby pierwszy w ostatnim widział częściowego gospodarza całego przedsiębiorstwa. My sami, czy niechętnie spieszymy w Berlinie do Wertheim'a, u którego każda panna sklepowa ma zapewniony udział w zyskach?

Postulat ten jest w chwili obecnej na dobie. Pracownicy inteligentni, inżynierowie i urzędnicy, w części korzystający już sami z tej zasady, powinni dołożyć wszelkich starań, aby zastosowywana ona była coraz szerzej i aby obejmowała coraz głębsze warstwy pracowników. Robociarz nie potrzebuje kazań, a inżynier też nie jest kaznodzieją. Więc nie usprawiedliwiają się, że oni was nie słyszą i nie słuchają. Bądźcie, natomiast, rozumnymi organizatorami pracy, a robociarz was odczuje i zrozumie. A wtedy się okaże, że ta rozumna organizacja, dążąca do uświadomienia wszystkich pracowników jako obywateli, sprowadzi ład w stosunkach wewnętrznych, na zewnątrz zaś będzie najsilniejszym czynnikiem w sprawie rozszerzenia rynku. Współzawodnictwo handlowe będzie łatwiejsze dla tych okęgów przemysłowych, w których potęga finansowa znajdzie poparcie w ładzie wewnętrznym i zgodzie zwaśnionych czynników. Ramię do ramienia!

Faustyn Rasiński.

¹⁾ Pracę tę pomieścimy w jednym z najbliższych numerów. (Przyp. Red.).

WSTĘP DO TERMODYNAMIKI.

Napisał **H. Czopowski**, inżynier.

(Ciąg dalszy do str. 422 w № 36 r. b.).

Pozostaje więc jeszcze na uboczu prawo CARNOT'A. W prawie tem spotykamy się z „funkcją” zwaną entropią, która nie daje się podciągnąć pod pojęcia funkcyj, spotykanych w mechanice układów zachowujących (t. j. posiadających potencjał); lecz odrębność ta polega na tem, że mechanika układów zachowujących jest szczególnym wypadkiem mechaniki, którąby wzięła pod uwagę jako funkcję — „entropię”; mechanika ta będzie ogólniejszą od pierwszej i wskutek tego będzie więcej skomplikowaną. Streszczenie swych zasad, jakie da nam ta mechanika, będzie obejmowało wszystkie wyliczone wyżej prawa; streszczenie to przedstawia się w postaci, podobnej do prawa postawionego przez HERTZ'A; będzie to prawo, będzie to funkcja, obejmująca wszystkie zjawiska nas otaczające.

Na streszczenie tego prawa oczekuje „Wiedza ścisła”.

Nie wybiegajmy jednakże poza środki, jakie posiadamy dzisiaj do badań naukowych, a które przedstawił nam H. POINCARÉ¹⁾ w postaci 6-ciu wyżej przytoczonych omó-

¹⁾ H. Poincaré w dziele „La valeur de la science”, przytacza te prawa jako panujące w dzisiejszej fizyce, w celu postawienia ich w wątpliwość, lecz to bynajmniej, jak dotychczas, nie zmniejsza doniosłości tych praw i przytoczonych przeze mnie wywodów.

wień; lub też przypuszczalnie w postaci jednego, dotychczas nieznanego nam prawa.

14. W celu jaśniejszego ujęcia powyższych ogólnych myśli dotyczących się sposobu traktowania zjawisk przyrody, przytoczę przykład klasyczny z czasów, gdy jeszcze nie miało pojęcia nie tylko o wyżej wyliczonych 6-ciu prawach, lecz nawet nie znano pojęcia *sily*.

Cheć tu mówić o stosunku odkryć uczynionych przez GALILEUSZA, KEPLER'A, HUYGENS'A i NEWTON'A. GALILEUSZ objawszy po swych poprzednikach zadanie oznaczenia prawa spadku ciała, doszedł (w 1638 r.) na drodze czysto doświadczalnej, mierząc czas i drogę przebytą przez spadające ciało,

do funkcyj: $s = g \frac{t^2}{2}$, gdzie s oznacza drogę przebytą, t — czas,

g — pewną stałą.

Następca GALILEUSZA — HUYGENS, uogólniwszy doświadczenia poprzednika swego przez wytworzenie pojęcia o „przyśpieszeniu”, zastosował to pojęcie do ruchu, odbywającego się po kole i doszedł do wzoru (w 1673 r.) na siłę odśrodkową, t. j. dał postać funkcyj, zawierającej prędkość, średnicę i przyśpieszenie dośrodkowe.

Jako charakterystyczny rys tych poszukiwań podnosi E. MACH, iż GALILEUSZ nie zadawał sobie pytania, *dla czego* spadają ciała, lecz postawił sobie pytanie, *w jaki sposób*, podług jakich praw spadają ciała; jest to więc zapytanie w duchu dzisiejszej nauki. Przytem zauważyć należy, iż GALILEUSZ, przystępując do doświadczeń, posiadał już pewne przypuszczenia co do samego prawa spadku; przypuszczenia te miały źródło w umiejętnym obserwowaniu, w umiejętnej myślowej analizie i syntezie obserwowanych faktów. Przypuszczenia te należało tylko sprawdzić *doświadczalnie* i wybrać z nich te, które okazały się zgodne z rzeczywistością.

Niezależnie od powyższych odkryć w innej zupełnie dziedzinie (1600—1630 r.), KEPLER odkrywa swe prawa biegu planet około słońca. Prawa te, mające charakter funkcji matematycznej, utożsamia NEWTON (w r. 1686) z prawami spadku i siły dośrodkowej, i utworzywszy pewien model, dochodzi rachunkiem do zgodności ruchów, jakie odbywają się w tym modelu z jednej strony i we wszechświecie z drugiej strony.

15. Przykłady te przytoczyłem tu w celu uczynienia następujących wniosków. Pierwszy wniosek dotyczy się metody poszukiwań. Z odkryć GALILEUSZA i NEWTONA wnioskujemy, iż w celu rozszerzenia naszych pojęć o prawach przyrody, niewystarczającym jest nagromadzanie doświadczeń, lecz potrzebna jest jeszcze rzetelność umysłu, charakteryzująca się w analizie i syntezie przedstawionych doświadczeń. Zapomocą analizy rozkładamy myślą dany materiał na oddzielne „jakości“, a zapomocą syntezy tworzymy nowe idealne układy, stawiamy pewne funkcyjne matematyczne, których zgodność z rzeczywistością stwierdzamy zapomocą doświadczenia.

Tak postąpił NEWTON z materiałem naukowym, przedstawionym przez GALILEUSZA i HUYGENSA. W ten sposób postępując, dwaj ostatni badacze doszli również do swych praw, uogólniając zdobycze swych poprzedników. Drugi wniosek, jaki wyprowadzimy z powyższego przykładu, dotyczy się naszych zdolności poznawczych, inaczej wyrażając się, dotyczy się stosunku *naukowego* pojmowania zjawisk, do dążności naszego umysłu, badania zjawisk „samych w sobie“.

Gdy GALILEUSZ wyraził prawo spadku przez wzór: $s = g \frac{t^2}{2}$, gdzie g przedstawiać ma pewną stałą, NEWTON uogólnił to prawo, czyniąc wartość g zmienną od położenia w przestrzeni i znalazł, że dla planet istnieje prawo, podług którego $g' = \frac{g}{r^2}$, gdzie g' oznacza rzeczywiste przyspieszenie, r zaś wyraża, wogóle mówiąc, spólrzędne obserwowanego punktu; stałą więc wielkość g zastąpić musimy przez zmienną g' , i w ten sposób wyobrazić sobie musimy cały przestwór „wypełniony“ pewnemi właściwościami, zmiennymi od punktu do punktu; właściwości te tem się charakteryzują, że gdy umieścimy pewne ciało w danym punkcie, to doznamy ściśle określonego przyspieszenia g' .

16. Właściwość tę nazywamy siłą przyciągania, lecz czy nazwa ta objaśnia nas co do „natury“ danych właściwości — nie; w nazwie tej leży jedynie chęć przeprowadzenia analogii pomiędzy danym zjawiskiem a czynnościami naszych mięśni.

Rozszerzenie takich analogii doprowadziło ludy pierwotne do napełnienia świata istotami, które powodowały wszystkie zjawiska; kierunek takiego pojmowania zjawisk, zwany animizmem, w pojmowaniu zaś utylitarnem — fetysyzmem, przeplata się przez całą historię myśli ludzkiej i słyszymy np. od greckich filozofów, że natura nie lubi próżni. KEPLER nawet przedstawiał sobie ziemię i słońce jako żywe istoty; w następstwie posiadamy również cały szereg uczonych, skłaniających się do podobnych animistycznych zapatrywań¹⁾.

Zwróćmy tu uwagę, że wszystkie pojęcia naszej mechaniki opierają się, częściowo świadomie częściowo nieświadomie, na pojęciach animistycznych; pojęcia siły, pracy, prędkości, przyspieszenia, przyciągania, odpychania, oporu, ciśnienia, ciągnięcia, bezwładności, masy i t. p. znajdują swoje odpowiedniki w naszych mięśniach; i takeśmy się

z tem zrośli, że sprawdzamy nieraz zgodność lub niezgodność pewnych wzorów mechanicznych zapomocą własnych mięśni, potrafimy powiedzieć, że dany wzór, wyrażający np. pracę, jest dobry lub zły, gdy się zgadza lub niezgadza ze zmęczeniem konia lub człowieka, któryby tę pracę wykonał. W podobnem pojmowaniu dochodzimy nieraz tak daleko, że powiadamy, iż dane pojęcie jest niezrozumiałem dla nas, gdyż nie znajduje ono odpowiednika swego w naszym „muskularnem“ pojmowaniu.

Gdy jedni badacze chcą sobie „wytłumaczyć“ zjawiska świata zapomocą czynności istot żyjących, inni chcą odsłonić wewnętrzny jego mechanizm, i szukają poszczególnych mechanizmów, wyjaśniających łączność tych zjawisk.

17. Przedstawiliśmy poprzednio świat fizyczny w postaci maszyny zamkniętej, nie zaglądaliśmy wcale do jej środka, obserwowaliśmy jedynie *przystępne* dla naszych umysłów parametry, które grupowaliśmy w pewne funkcyjne i znowu szukali prawidłowości pomiędzy temi funkcyjami; lecz umysł ludzki nie chce się zaspokoić tak suchymi (!) i niezrozumiałymi (!) prawami, chce on zbadać wnętrze maszyny, chce on zobaczyć, zapomocą jakich kółek łączą się między sobą te wszystkie obserwowane zmiany!

Zadanie takie jest pojętne, lecz czy doścignione, niech nam odpowie historia wiedzy i ogólne logiczne rozważania.

Ponieważ „wnętrze świata“²⁾ jest dla nas zamknięte, przeto pozostaje nam droga przypuszczeń, droga hipotez; lecz skądże umysł zaczerpnie materiału do tych przypuszczeń, do tych hipotez; musi on go zaczerpnąć tylko z obserwacji, a więc te przypuszczenia, te hipotezy będą tylko analogiami pomiędzy maszyną, której całą budowę wyobrażamy sobie z jednej strony, a maszyną, której tylko pewne ruchy obserwujemy z drugiej strony; jasnem tu jest, iż do takiej maszyny, której kilka kółek widzimy, możemy bezmierną ilość maszyn zbudować, których budowy znacznie różnić się będą między sobą, odpowiadać jednakże będą ściśle danym ruchom maszyny o niewiadomej budowie. Takie też ma znaczenie twierdzenie POINCARÉ'go o możliwości zbudowania nieskończenie wielu modeli, odtwarzających *dane* zjawisko, gdy to zjawisko odpowiada choć jednemu mechanicznemu modelowi.

Hipotezy więc są to *obrazy* danych zjawisk, które z czasem się zmieniają, matematyczne zaś funkcyjne parametrów tych zjawisk są *niewzruszone*; do takich też wniosków doprowadza nas historia nauk fizycznych.

18. W celu bliższego wyjaśnienia wypowiedzianych myśli, powróćmy na chwilę do przykładu wyżej przytoczonego, dotyczącego się odkryć NEWTONA. NEWTON zapełnił całe przestworze pewnemi właściwościami, których wyraz jest:

$g' = \frac{g}{r^2}$. Charakterystyką tych właściwości, jakem już wyżej zaznaczył, jest to, że gdy umieścimy pewne ciało w danym punkcie przestworza, to dozna ono przyspieszenia równego $\frac{g}{r^2}$, dla matematyka jest podobne streszczenie prawa

wystarczającym, i na zasadzie tego prawa NEWTON zbudował cały świat planetarny; lecz takie pojmowanie nie było wiodocześnie wystarczającym i dla NEWTONA, gdyż się wyraża: „iż przyczyną prawa grawitacji nie byłem w możności znaleźć, hipotez zaś nie stawiam“. W innym zaś miejscu powiada: „ażeby ciała mogły działać na siebie przez próżnię, bez żadnego łączącego je środowiska, uważam za absurd“³⁾.

HUYGENS nazywa „zasadę grawitacji NEWTONA absurdem!“ LEIBNITZ, D'ALEMBERT, EULER wyrażali się w tenże sposób o wielkiem prawie NEWTONA. „Ciało nie może działać tam, gdzie go niema“ — mówili inni uczeni. Niechęć do pojmowania działania na odległość wyraziła się przez liczne hipotezy, mające niby wytłumaczyć to działanie; celem tych hipotez jest zamienić pojęcie działania na odległość, przez działania płynów hipotetycznych, napełniających przestrzeń lub przez zderzenie się ciał twardych, któremi wypełniają autorowie swych hipotez — całą przestrzeń. Hipotezy te jednakże, jak powiada J. B. STALLO, doprowadzają nas do

²⁾ Lecz co znaczy „wnętrze“ świata i dlaczego ono ma mieć swój byt?

³⁾ Obydwa wyciągi i następne przytaczam z dzieła J. B. Stallona, j. w. str. 41.

¹⁾ Por. dopisek № 52, str. 296, w wydaniu niemieckiem: H. Poincaré, „Wissenschaft und Hypothese“.

przeświadczenia, że prawo grawitacji jest niewytłumaczalnym¹⁾.

Po doznaniu takiego oporu ze strony właściwości przyrody, zastanówmy się, czy nie jest błędna dążność umysłu naszego do wytłumaczenia sobie pewnych „jakości” przyrody zapomocą modeli mechanicznych, czy nie powinniśmy zaspokoić się matematyczną zależnością, wyrażoną w postaci funkcji matematycznej pewnych parametrów, których pomiar jest dla nas przystępnym?

Odpowiedź na to jest podzielona!

19. Jedni uważają za podstawę badań przyrody tworzenie modeli i „wyjaśnianie” za ich pomocą. Naukowymi środkami jest dla tej szkoły mechanika zwykła, t. j. mechanika ruchu, operuje ona wielkościami L , M , T , t. j. długością, masą i czasem, starając się każde zjawisko sprowadzić do ruchu cząstek choćby niewidzialnych, choćby hipotetycznych.

Dla szkoły tej każde zjawisko jest zbiorem będących w ruchu cząstek, cząstek, których *obliczają* prędkość, masę, ilość zderzeń lub prawdopodobieństwo tych zderzeń; *tworzą* różne grupy tych cząstek, dzieląc je na atomy, molekuly, oddziaływając je różnymi właściwościami, tworzą jony i elektrony i t. p.; działając na odległość zwalają na eter, któremu przypisują różne właściwości, stosownie do potrzeb; szkoła ta stworzyła t. zw. fizykę molekularną.

Naukę, opartą na takich podstawach, nazywa prof. L. Boltzman termodynamiką szczegółową, gdyż wchodzi ona w szczegóły zjawisk (w szczegóły nieuchwytne zmysłami). W przeciwieństwie do tej szkoły jest szkoła fenomenologów matematycznych. Dla tej ostatniej szkoły istnieją tylko parametry *przystępnych* dla naszej obserwacji „jakości”, oraz funkcje matematyczne, łączące te parametry; jest to drugi sposób zapatrywania się na otaczające nas zjawiska.

Wyraz np. Newton'a: $g' = \frac{g}{r^2}$ jest dla tej ostatniej szkoły wystarczającym dla określenia prawa grawitacji. Dla zwolenników zaś szczegółowych wyjaśnień jest on niewystarczającym. Wielką podwaliną dla szkoły fenomenologów matematycznych jest pojęcie energii, które jest wspólne wszystkim prawie zjawiskom. Nauka, jaką się posługuje ta szkoła, nazywa się energetyką ogólną, lub w szczególnym zastosowaniu do zjawisk cieplnych — termodynamiką ogólną; można ją nazwać mechaniką ogólną w przeciwieństwie do mechaniki ruchu, którą posługuje się pierwsza szkoła.

Zaznaczywszy w ten sposób kierunki dwóch szkół, dwóch metod wyjaśniania zjawisk, przeprowadźmy pewne analogie pomiędzy mechanikami, jakimi posługują się te dwa kierunki.

20. W celu przyswojenia sobie pojęć mechaniki ogólnej, należy pozbyć się animistycznego ilustrowania praw mechaniki szczegółowej i wpoić w umysł pojęcie funkcjonalnej zależności przystępnych dla pomiarów parametrów. Zmiana tego pojmowania wymaga pewnego uogólnienia praw mechaniki, oderwania tych praw od zjawisk ruchu, jak zmiany miejsca, gdyż takie pojmowanie jest właściwem tylko mechanice szczegółowej.

Gdy więc w mechanice zwykłej operujemy wielkościami L , M , T , t. j. długością, masą i czasem, oraz P siłą (którą jedni uważają za pojęcie podstawowe, inni za pochodne), w mechanice ogólnej operować będziemy wogóle zmiennymi wielkościami, zwanymi parametrami.

Gdy w mechanice zwykłej pod pojęciem np. „ruchu” rozumiemy zmianę miejsca, zmianę geometrycznych współrzędnych, w mechanice ogólnej pojmować będziemy wogóle pod ruchem stosunek wzajemnych zmian parametrów.

W mechanice zwykłej wyraz $\frac{dL}{dT}$ oznacza prędkość pewnego punktu, czyli przedstawia nam pewną określoną długość, która ciało przebiega lub przebiegdoby mogło w przeciągu jednostki czasu, w mechanice ogólnej $\frac{dq}{dT}$ oznacza prę-

dkość pewnej przemiany, niekoniecznie związanej ze zmianą miejsca. Jeżeli np. q oznacza ilość wytworzonego ciała w pewnej przemianie chemicznej, to $\frac{dq}{dT}$ wyraża prędkość danej przemiany.

Chcąc dalej wprowadzić pojęcie równowagi z mechaniki ruchu do mechaniki ogólnej, spróbujmy zastosować twierdzenie o wieloboku sił i równości momentów; twierdzenie to jednakże nie da się przenieść, nie da się uogólnić, jest ono zbyt szczególne, zbyt ściśle związane z pojęciami ruchu miejscowego (t. j. ruchu, polegającego na zmianie miejsca); streszczenie więc warunków równowagi w mechanice ruchu winno ulegać uogólnieniu; takie uogólnione streszczenie daje nam teoria wyobraźalnych przesunięć, opracowana przez Lagrange'a²⁾; płodność tej teorii okazała się najpierw dla zadań dotyczących się ruchów miejscowych, a następnie dla mechaniki ogólnej stała się ona również podatną do uogólnień. Zastosowalność tej teorii do mechaniki ogólnej wynika z tej właściwości, iż podstawą jej jest pojęcie pracy, którego równoważnik odnajdujemy we wszystkich zjawiskach przyrody, na tem więc wspólnym pojęciu spotyka się mechanika ruchu z mechaniką ogólną. Gdy w ten sposób mechanika ogólna początkowo czerpie swoje pojęcia z mechaniki ruchu, w dalszym swym rozwoju ukazuje ona dążność do rozwinienia się w oddzielną gałąź, gdyż spotyka się ze zjawiskami, które wymagają wprowadzenia nowych zmiennych, nowych pojęć, których nie spotykamy w mechanice ruchu. Właściwością tych zjawisk jest *koercja*, czyli ta właściwość zjawisk, że energia posiadana przez dany układ — zanika. Gdy mechanika ruchu daje prawa przemian opartych na *inercji*, t. j. opartych na zachowaniu udzielonych danemu układowi właściwości, mechanika ogólna winna obejmować zjawiska oparte na inercji, jako też i na koercji i znajduje się ona obecnie w epoce ujęcia w karby matematyczne tej grupy zjawisk³⁾.

21. Poruszę tu jeszcze pewien zarzut czyniony nowemu kierunkowi mechaniki, a mianowicie, iż mechanika ogólna operuje pojęciami czy też funkcjami, które są niezrozumiałe, których nie można sobie „unaocznic”.

Co to jest ciepło, co — entropia, co to jest potencjał termodynamiczny, co jest energia wewnętrzna, jak sobie wyobrazić te pojęcia, jak je sobie unaocznic — takie zapytania rzucane są przez ludzi, chcących poznać prawa przyrody. Z podobnymi zapytaniami spotkaliśmy się już przy powstawaniu pojęcia „grawitacji”. Dla najpierwszych umysłów pojęcie grawitacji było wprost absurdem, inne umysły chciały ten absurd usunąć, przypisując planetom animistyczne właściwości, lub też napełniając przestworze płynami o właściwościach dowolnie przyjmowanych przez jej autorów. Po tych licznych próbach dzisiaj wystarcza nam określenie grawitacji w postaci funkcji $g' = \frac{g}{r^2}$, gdyż próby wyjaśnień nie nam nie dodały do tej funkcji, nie nam nie wyjaśniły, — gdyż nie było nic do wyjaśnienia. W takim też położeniu jesteśmy dzisiaj w stosunku do nowych pojęć, w stosunku do funkcji mechaniki ogólnej.

W celu dalszych wyjaśnień rozpatrzmy pochodzenie pojęcia „ciepła” i objaśnienia jego. W początku niniejszego szkicu przytoczyłem za Mach'em, iż pojęcie ilości ciepła powstało na drodze obserwacji temperatury mieszania różnych płynów o różnych temperaturach, z doświadczeń tych *okazało się*, iż po zmieszaniu takich płynów pewna funkcja wyrażona przez sumę iloczynów:

$$\sum m \cdot e \cdot t = 0$$

jest niezmienną dla danego układu; każdy z dodajników tej sumy charakteryzuje każdą składową tej mieszaniny i dodajnik ten w postaci iloczynu: $c \cdot m \cdot t$ nazwano ilością ciepła.

Odkrycie tej szczególnej własności funkcji ($c \cdot m \cdot t$) nasunęło myśl uczonym pojęcie ciepła zmaterializować i przypisać, iż ciepło jest rodzajem płynu nieważkiego, a ilość tego płynu przy przemianach pozostaje tą samą.

¹⁾ Przytem dodaje: Przeświadczenie to (niewytłumaczalności) stanowi podstawę najwspanialszej teorii, jaką wiedza kiedykolwiek wymyśliła, — podstawę, która pogłębia się w miarę rozszerzania się naszego światopoglądu i wzmacnia się w miarę rozwoju analizy matematycznej (str. 54 dzieła j. w.).

²⁾ Powstanie teorii wyobraźalnych przesunięć (virtuele) początkuje się w końcu XVI wieku, dochodzi zaś do zupełnego rozwoju u Lagrange'a w 1788 r.

³⁾ Por. wydawane u nas cenne prace p. Władysława Natanson w Rozprawach krakowskiej Akademii Umiejętności.

Rzucone w ten sposób porównanie zostało w następstwie zdognatyzowane i posłużyło jako wyjaśnienie „natury ciepła”. Nowe odkrycie J. R. MEYER'A, wykazujące, iż ciepło może ginąć, gdy powstaje *wzajemian* praca, długi czas nie było wskutek tego przyjęte przez świat uczonych. Doniosłość prostego odkrycia J. R. MEYER'A, iż 425 kilogramometrów daje jedną jednostkę ciepła, jest tak wielką, jak prawo grawitacji NEWTON'A.

Po tem więc odkryciu wyjaśnienie „natury ciepła” musiało być zmienione. Ciepło jest to ruch cząstek — powiadają niektórzy fizycy, cząstki danego ciała (nawet stałego) uderzają w nasze mięśnie dotykowe i sprawiają wrażenie ciepła!

Naiwne to tłumaczenie znajdujemy u różnych nieposłednich fizyków, — i było ono dla nich *jasnem!* Utożsamienie ruchu i ciepła weszło następnie na drogę badań matematycznych, powstała stąd kinetyczna teoria ciepła. Podług tej teorii cząstki każdego ciała są w ruchu, energia tego ruchu jest „ciepłem”, miara tej energii jest jednocześnie miarą ciepła.

Najpierwsze umysły matematyczne pierwszej połowy minionego wieku zwróciły się ku tej teorii; cała analiza matematyczna została zastosowana do jej rozwinięcia, nawet rachunek prawdopodobieństwa doznał tu gościnnego przyjęcia, i na tem też tle wytworzyła się t. zw. mechanika statystyczna, która oddaje wielkie usługi kinetycznej teorii ciepła.

Gdy zechcemy jednakże tę teorię uważać jako „wyjaśnienie” prawa MEYER'A, to dojdziemy bardzo prędko do kresów, których z tą teorią nie przejdziemy; przytem sama teoria, gdy się w niej bliżej rozejrzemy, posiada tyle niejasnych założeń, wprowadza ona tyle wątpliwych operacji rachunkowych, że trudno przypuścić, żeby celem jej było *wyjaśnienie* jakiegoś pojęcia.

I w danym więc wypadku dostaniemy odprawę, gdy zechcemy wyjaśnić rzeczowo to, co tkwi w funkcji matematycznej¹⁾.

Wychodząc więc z metafizycznego punktu widzenia, „pojęcie ciepła” pozostaje dla nas niezrozumiałem, jak i pojęcie grawitacji, i możemy powiedzieć, iż posiadamy tylko funkcję: (*m. c. t.*), którą operujemy. W *tenże* sposób pozostają „niezrozumiałe” inne funkcje, inne pojęcia termodynamiki, wreszcie świat cały zostanie niezrozumiałym, gdy zaczniemy poszukiwać metafizycznego znaczenia.

Nauki ścisłe nie stawiają pojęć zrozumiałych lub niezrozumiałych w znaczeniu metafizycznym, lecz stawiają pojęcia, które są ściśle i jednoznacznie określone, co też spełnia

¹⁾ Por. „Podstawy energetyki”, jak wyżej, działka 74.

w zupełności funkcja matematyczna, i gdy wprowadzone pojęcia odpowiadają tym warunkom jednoznaczności powiadamy, iż dane pojęcie jest zrozumiałem w znaczeniu naukowem.

22. Krótki ten szkic miał na celu przygotowanie umysłu czytelnika do sposobu, w jaki ma patrzeć na spotykane pojęcia termodynamiki, i jakie im winien udzielić miejsce w krytyczno-poznawczych dążnościach swego umysłu, — kierunek wyżej wyłożony reprezentowany jest przez ludzi, których tu nazwiska przytoczyłem²⁾, znajduje coraz większe koło zwolenników, gdyż daje nam wyraźne i konsekwentne stanowisko, jakie zająć mamy wobec wzmagających się zdobyczy czynionych przez nauki ścisłe.

Wszystko wyżej powiedziane tyczy się nie tylko pojęć termodynamicznych, lecz wszystkich pojęć mechaniki, jak mechaniki ruchu, tak i mechaniki ogólnej.

23. Chcąc dać możliwie zupełny obraz wyżej naszkicowanego kierunku, nazwanego w filozofii empirio-krytycznym, przytoczę jeszcze zapatrywanie MACH'A, jako jednego z przodowników tego kierunku — na pojęcie *przyczyny i skutku*.

Od pierwszych naszych kroków poznania świata uczą nas, iż każdy skutek ma swoją przyczynę; uczą nas, iż siła jest przyczyną ruchu, spadek ciała jest skutkiem przyciągania ziemi, ciepło jest skutkiem ruchu cząstek danego ciała, zjawiska elektryczne są skutkiem działania eteru i t. p.

Zauważymy tu łatwo, iż w pojęciach wszystkich tych przyczyn znajduje się pewien animizm; szukane przyczyny są tu istotami, które ciągną, uderzają, odpychają i t. d.

W tym względzie MACH³⁾ powiada: „Zdaje się ludziom, iż lepiej rozumieją *siłę*, gdy przedstawiają ją sobie jako coś ciągnącego, jednakże pojęcie przyspieszenia jako siły oddaje (nauce) większe usługi i nie wprowadza żadnych pojęć zbytecznych. Mam nadzieję, iż przyszła wiedza przyrody usunie pojęcia przyczyny i skutku ze względu na ich niejasność, i z tego też względu, iż nie tylko podług mojego zapatrywania w pojęciach tych przebija się silnie fetyszym. Zaleca się lepiej *uważanie uchwytnych parametrów* (die begrifflichen Bestimmungs-elemente) danego zjawiska *jako wielkości zależnych od siebie*, w tem czysto logicznem pojmowaniu, jak to czynimy w matematyce lub geometryi“.

²⁾ Zaliczyć jeszcze należy do przodowników: Avenarius'a i Ostwald'a.

³⁾ E. Mach: „Princip der Vergleichung in der Physik“, str. 281, 227. (Populär-Wissenschaftliche Vorträge, 1903) oraz Mechanik, str. 525.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Szkoła zawodowa ślusarska. W niedzielę 8 września r. b. odbyło się poświęcenie i otwarcie nowej *Szkoły zawodowego wykształcenia ślusarzy i pracowników rzemiosł pokrewnych* w Warszawie przy ulicy Szpitalnej № 10.

Po wysłuchaniu mszy Ś-tej w kaplicy poszpitalnej przy ulicy Moniuszki, uczniowie nowej szkoły, oraz goście zaproszeni przeszli do lokalu szkolnego, gdzie ks. Korsak dokonał poświęcenia lokalu i miał przemowę do zebranych.

Następnie p. Konstanty Siarkiewicz, starszy cechu ślusarzy i puszkarzy, uzasadniał potrzebę zakładania szkół zawodowych, gdyż przemysł polski chylił się do upadku, nie mogąc podążać za postępem Europy zachodniej z powodu braku zawodowo wykształconych pracowników. Zachęcał więc uczniów do pilnej i usilnej pracy, zaznaczając, że opłata, pobierana od nich za naukę, pokrywa zaledwie szóstą część wydatków na utrzymanie szkoły; zaciągają więc oni dług, który będą obowiązywać w przyszłości zwrócić swym następcom.

W dalszym ciągu p. Antoni Mencil skreślił historię powstania szkoły, zaznaczając, że myśl, podjęta przez p. Siarkiewicza, zyskała uznanie majstrów cechu ślusarzy i za ich staraniem zawiązało się przy Polskiej Macierzy Szkolnej Koło zawodowego wykształcenia ślusarzy i pracowników rzemiosł pokrewnych (mówca jest prezesem tego Koła). Koło to opracowało program nauk, przy współudziale koła budowlanego Macierzy i uzyskawszy zezwolenie władzy, otworzyło szkołę, powierzając jej kierownictwo p. Korwinowi Krukowskiemu. Byt szkoły materialnie nie jest jeszcze zapewniony, lecz Koło liczy na poparcie społeczeństwa, a przedewszystkiem tych stowarzyszeń i związków, które najwięcej obchodzić może rozwój przemysłu żelaznego w kraju.

Później inż. Szreter, który brał udział w opracowaniu programu nauk dla szkoły, ostrzegł uczniów przed politykowaniem i waśniami partyjnymi, które poniżałyby godność szkoły, jako przybytku nauki.

Przemawiali jeszcze: p. Gustaw Martens w imieniu przedsiębiorców budowlanych, inż. Wagner w imieniu szkoły rzemieślniczej łódzkiej, oraz pp. Matejewicz i Magnus.

Na początek przyjęto 60 uczniów (w tej liczbie są i czeladnicy). Lekcje odbywają się w dni powszednie wieczorami od godz. 7 do 10 i w niedziele od 10 do 12 rano.

W końcu odczytano kilka depeesz, nadesłanych z życzeniami i na tem zakończono uroczystość otwarcia nowej szkoły, którą i redakcja *Przeglądu Technicznego* wita z radością, życząc powodzenia w rozpoczętej pracy.

Regulacja Wisły. Już tyle razy zamierzone uregulowanie Wisły w obrębie Państw Austro-Węgierskiego i Rosyjskiego weszło znów na porządek dzienny i w tym celu w tych dniach do Krakowa wyjechała delegacja komisji międzynarodowej z p. Maksimowiczem, naczelnikiem Komunikacji lądowej i wodnej na czele. Może też ten zjazd będzie pomyślniejszy od poprzedzających.

Zbiór wyrobów drobnego przemysłu. W lokalu Warszawskiego Towarzystwa wzajemnych ubezpieczeń szyb (Leszno 11) wystawiono zbiór wyrobów drobnego przemysłu, sprowadzonych z zagranicy dla zaszczerpienia u nas. Zbiór ten składa się z: tkanin szklanych, mozaiki drzewnej, czyli t. zw. inkrustacji, wypalania na drzewie, wyrobów z kości zwyczajnej i słoniowej, wyrobów z bursztynu, mozaiki, ze skamieniałej wody karlsbadzkiej, rzeźby z muszli zwyczajnych i ozdobnych przedmiotów z masy perłowej, zabawek ceramicznych zwyczajnych i wykłintnych, drewnianych i metalowych, oraz kwiaty z włosów.

Okazy zebrane są tak, że każda grupa oddzielna stanowi sama w sobie całość.

Wszystkie przedmioty noszą na sobie znamię artyzmu i przy nadzwyczajnej taniości stanowią bardzo poważny artykuł handlu wywozowego, zalewając nasze rynki.

Osoby interesujące się u nas rozwojem drobnego przemysłu i rzemiosł, znajdą różnorodne motywy i fragmenty dla wprowadzenia wielu gałęzi nieistniejącego jeszcze u nas przemysłu domowego.

Zbiory te oglądać można bezpłatnie do dnia 1 stycznia 1908 r.