

# CONSTRUCȚIA A PRIORI A VITEZEI ÎN LUCRAREA LUI KANT *PRINCIPIILE METAFIZICE ALE ȘTIINȚEI NATURII*

DRAGOȘ GRUSEA  
Universitatea Națională de Arte București

**Abstract.** This paper begins with a discussion of Kant's ideas concerning the possibility of the a priori construction of motion and concludes that such a construction can take place only if the transcendental subject has already distinguished between a relative and an absolute space. Then, I shortly describe the increasing complexity of the determination of space beginning with the *Transcendental Aesthetics* of the first *Critique* and ending with the moving spaces of the *Phoronomy* chapter of the *Metaphysical Foundations*. The conclusion is that the a priori construction of speed presupposes the transcendental action of representing space as an object.

**Keywords:** transcendental; space; relativity; movement; speed; time; Kant

## 1. INTRODUCERE

Pentru a dezvolta sistemul transcendental, Kant este pus în fața provocării de a extinde construcția *a priori* dincolo de domeniul formal al primei *Critici*. Încă din *Estetica transcendentală* mișcarea e văzută ca un element hibrid, având o dimensiune *a priori* (fiindcă este rezultatul unirii spațiului cu timpul), dar fiind în același timp posibilă doar *a posteriori* din moment ce orice mișcare presupune ceva care se deplasează. Acest statut mixt, pe care Peter Plaass l-a considerat a fi central pentru trecerea ordonată de la transcendental la empiric<sup>1</sup>, l-a făcut pe Kant să dedice o lucrare întregă conceptului de mișcare. Micul volum din 1786 numit *Principiile metafizice ale științei naturii*<sup>2</sup> are drept scop încercarea de a lărgi domeniul aprioric asupra materiei în mișcare. Pentru aceasta, Kant se vede nevoit să recurgă la o altă relație dintre spațiu și timp decât cea descrisă în *Estetica transcendentală*, una prin care conceptul mișcării să devină sursă a unor judecăți sintetice a priori. *Kant va încerca, cu alte cuvinte, să arate cum mișcarea se poate transforma în mod a priori în viteză*. De aceea primul capitol al lucrării, cel al foronomiei, pornește de la întrebarea privitoare la adunarea mișcărilor ca viteze. Mai întâi, Kant consideră mișcarea ca viteză, apoi se întreabă ce raport între spațiu și timp este necesar pentru a o putea construi *a priori*.

<sup>1</sup> Vezi *Kants Theorie der Naturwissenschaft: eine Untersuchung zur Vorrede von Kants „Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft“*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1965.

<sup>2</sup> De aici încolo *Pmsn*.

## 2. IMPOSIBILITATEA ADUNĂRII VECTORIALE A VITEZELOR

Prima întrebare pe care și-o pune Kant este dacă problema adunării mișcărilor ar putea fi rezolvată prin însumarea lor după modelul adăugării unui spațiu la altul. De exemplu, așa cum un spațiu de doi metri e adăugat la unul de trei, la fel am putea adăuga o viteză de 20 km/h la una de 30 km/h. Un asemenea procedeu e nefuncțional din mai multe motive. Mai întâi, Kant atrage atenția asupra faptului că tipul de cantitate al mișcării este diferit de cel al spațiului: „Căci părțile vitezei nu sunt externe una alteia așa cum sunt părțile spațiului, iar dacă aceasta este tratată cantitativ, conceptul cantității ei va fi de *tip intensiv* și trebuie construit altcumva decât în cazul *cantității extensive* a spațiului”<sup>3</sup>. Sutherland<sup>4</sup> prezintă două motive pentru care o simplă adunare de mărimi vectoriale nu poate duce la obținerea unui concept unitar al vitezei. Pe de o parte, două mișcări vectoriale adunate reprezintă mișcarea a două puncte diferite care nu pot fi reduse la unul singur, pe de altă parte, dacă presupunem identitatea unui punct ca fiind dată și vrem să adunăm două mișcări de 1 m/s, atunci adunarea va duce nu la viteza de 2 m/s, ci tot la o viteză de 1 m/s care traversează 2 metri în 2 secunde. O astfel de adunare de mărimi extensive, adică de spații determinate, nu poate să ducă la reprezentarea unei identități între cele două viteze adunate, scopul lui Kant fiind transformarea unor părți, anume vitezele, într-un întreg unitar, adică viteza sporită.

Pe lângă această problemă, Friedman<sup>5</sup> mai identifică o dificultate: a aduna două viteze de 1 m/s presupune că timpul  $s$  e deja o cantitate bine definită ori unul din rezultatele *Criticii rațiunii pure* este că timpul nu devine determinat cantitativ decât în mod dinamic, prin raportare la intuiția externă: „Numai datorită permanentului, existența dobândește în diferitele părți succesive ale seriei de timp o cantitate pe care o numim *durată*” (B226)<sup>6</sup>. Timpul ca durată nu preexistă procedurii de obținere a unor concepte tot mai precise de timp prin „realizarea determinării timpului prin schimbarea relațiilor externe (mișcărilor) în raport cu permanentul în spațiu (d. ex mișcarea soarelui în raport cu obiectele pământului)...” (B 277). Friedman consideră că aici Kant dezvoltă un concept al timpului ca procedură de determinare îndreptat împotriva timpului absolut newtonian și analog conceptului de spațiu ca idee a rațiunii și ca regulă de construcție din ultimul capitol al *Pmsn*.

<sup>3</sup> Immanuel Kant, *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft* în *Gesammelte Schriften* hrsgb. von der. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1910, Vol. 4 p. 494.

<sup>4</sup> Daniel Sutherland, *Kant on the construction and composition of motion in the Phoronomy*, *Canadian Journal of Philosophy*, Vol. 44, 2014, p. 701.

<sup>5</sup> Kant's Construction of Nature. A reading of the *Metaphysical Foundations of Natural Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.

<sup>6</sup> *Critica rațiunii pure* va fi citată conform procedurii standard, prin referire la paginația primei ediții (A) și a celei de-a doua ediții (B). Nu am să indic paginile traducerii românești, de vreme ce ultima ediție a *Criticii* conține paginația standard: Immanuel Kant, *Opere*, Academia Română, FNSA, 2017, ed. îngrijită de Ilie Părvu, trad. de Nicolae Bagdasar și Elena Moisuc. Celelalte lucrări ale lui Kant vor fi citate potrivit ediției Academiei Germane prescurtată „Ak”.

La sfârșitul analogiilor, Kant descrie rezultatele la care a ajuns exact în termenii în care spațiul va fi descris în capitolul fenomenologiei din *Pmsn* cu deosebirea că timpul absolut este numit o regulă a intelectului, și nu una a rațiunii: „Această unitate a determinării de timp este pe de-a întregul dinamică, adică timpul nu este considerat ca ceva în care experiența ar determina nemijlocit fiecărei existențe locul ei, ceea ce-i imposibil, fiindcă timpul absolut nu este un obiect al percepției prin care fenomenele ar putea fi reunite, ci regula intelectului, numai prin care existența fenomenelor poate dobândi unitate sintetică bazată pe raporturi de timp, determină locul fiecărui fenomen în timp, prin urmare îl determină *a priori* și valabil pentru toate timpurile și pentru fiecare timp.” (B 262)

Prin urmare, viteza nu poate fi construită pornind de la „definiția ei obișnuită”,  $C=S/T$  pentru că  $T$  nu poate fi dat înaintea procesului de determinare. Se poate vedea aici că problema centrală a foronomiei are o origine transcendentă. Două întrebări se ridică în urma acestei analize: Cum poate fi totuși construită viteza dacă nu prin adunarea mărimilor vectoriale? Dacă timpul-cantitate nu este dat dinainte, ci trebuie construit, de unde putem totuși începe?

### 3. DEDUBLAREA SPAȚIULUI CA SOLUȚIE LA PROBLEMA CONSTRUCȚIEI VITEZEI

Explicația care stă atât la baza foronomiei cât și a întregului demers kantian din *Pmsn* este următoarea: „Materia este movabilul în spațiu. Acel spațiu care este el însuși movabil se numește spațiu material sau relativ; cel în care orice mișcare trebuie să fie în cele din urmă gândită (și care este deci complet nemișcat) se numește spațiul pur sau absolut”<sup>7</sup>. Kant pleacă așadar de la distingerea a două spații: spațiul relativ și cel absolut. Pentru a putea înțelege mai bine importanța acestei distincții trebuie avut în vedere progresul în complexitate al analizei spațiului din *Critica rațiunii pure*. Acolo Kant pleacă de la spațiul „în mod esențial unic... reprezentat ca o mărime infinit dată” (B40) și se ajunge la „spațiul determinat” (B202) de tip metric din *Axiomele intuiției*, făcut la rândul lui posibil de spațiul ca intuiție formală, discutat în deducția transcendentă. Drumul acestei transformări, centrală pentru înțelegerea foronomiei, nu poate fi urmărit aici. Ceea ce trebuie reținut este faptul că *tot aparatul categorial necesar pentru a putea distinge între două spații este presupus ca punct de plecare al foronomiei*.

Tipul de mișcare pe care foronomia îl presupune ca având loc în aceste spații își are originea tot în cercetarea transcendentă din *Critica rațiunii pure*, așa cum se poate vedea în *Observația I* la explicația de mai sus: „De vreme ce în foronomie nu va fi vorba decât despre mișcare, subiectului mișcării, adică materiei, nu îi va fi atribuită altă proprietate în afară de cea a movabilității. Această materie

<sup>7</sup> *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, în Ak, Vol. IV, p. 480.

poate fi tratată ca un punct, în foronomie se abstrage de la orice alcătuire internă, deci și de la cantitatea movabilului și se are în vedere numai ceea ce poate fi tratat în această cantitate (viteză și direcție). Dacă totuși termenul «corp» va fi folosit, aceasta numai pentru a anticipa într-o anumită măsură aplicarea principiilor foronomiei la conceptele mai determinate de materie care vor urma.”<sup>8</sup>

Conceptul mișcării descris aici, care va fi specificat ca „descriere a spațiului” și distins de mișcarea ca „schimbare a locului”<sup>9</sup>, își are originea în deducția transcendentă a ediției a 2-a, în §24, unde Kant distinge între două tipuri de mișcare: „Mișcarea unui obiect în spațiu nu aparține unei științe pure, prin urmare nici geometriei, căci noi nu putem cunoaște a priori că ceva este mobil, ci numai prin experiență. Dar *mișcarea ca descriere a spațiului* este un act pur al sintezei succesive a diversului în intuiția externă în genere, prin imaginația productivă, și aparține nu numai geometriei, ci însăși filosofiei transcendente” (B154n) (subl. m). Problemele pe care le ridică acest text nu pot fi discutate aici<sup>10</sup>. Trebuie însă reținută ideea unei mișcări petrecute în subiect, care ia forma deplasării unui punct în descrierea unei linii.

Astfel sunt introduse conceptele de care este nevoie pentru a urmări modul în care Kant va depăși problemele privitoare la imposibilitatea adunării vitezelor ca mărimi vectoriale. Comentatorii sunt în general de acord cu privire la natura procedurii pe care Kant îl folosește, divergențele apărând numai în ceea ce privește scopul. Elementul central este introducerea timpului în geometrie: „În foronomie, de vreme ce nu cunosc materia prin nici o altă proprietate decât prin cea a movabilității, deci nu o pot considera pe ea însăși decât ca pe un punct, mișcarea nu poate fi tratată decât ca descriere a spațiului, dar în așa fel încât îmi îndrept atenția *nu numai asupra spațiului descris, ca în geometrie, ci și asupra timpului în care, și deci a vitezei cu care, un punct descrie spațiul*”<sup>11</sup> (subl. m).

Analiza care a pus bazele discuției cu privire la construcția vitezei este cea a lui J. Vuillemin<sup>12</sup>. Acesta consideră că procedeul pe care Kant îl aplică este cel de „dedublare a spațiului geometric”<sup>13</sup>, dedublare care îi va permite lui Kant să construiască în mod *a priori* conceptul de viteză și prin aceasta să realizeze trecerea de la geometrie la fizica matematică. Premisa este că viteza nu poate fi construită având la bază un singur spațiu: „compunerea a două viteze într-o direcție nu poate fi reprezentată intuitiv în același spațiu”<sup>14</sup>. Această tratare a două spații

<sup>8</sup> *Ibidem*, p. 482.

<sup>9</sup> *Ibidem*, p. 485.

<sup>10</sup> Pentru o discuție detaliată, a se vedea Konstantin Pollok, *Kant's Critical Concepts of Motion*, „Journal of the History of Philosophy” 44.4 (2006) 559–575.

<sup>11</sup> Kant, *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, ed. cit., p. 489.

<sup>12</sup> Jules Vuillemin, *Physique et metaphysique kantienne*, Presses Universitaires de France, Paris, 1955 pp. 55–85.

<sup>13</sup> *Ibidem*, p. 64.

<sup>14</sup> Kant, *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, ed. cit., p. 490.

geometrice ca distincte face ca în mișcarea geometrică să poată fi introdus timpul, astfel încât „foronomia se distinge de o operație pur geometrică tocmai prin introducerea conceptului de viteză prin intermediul elementului temporal”<sup>15</sup>. Obținerea acestui concept se petrece tot la nivel transcendențial, deoarece deducția sa are loc în mod pur: viteza este obținută prin referirea spațiului pur la el însuși, referire în urma căreia sunt generate spațiul relativ și cel absolut: „Este suficient ca spațiul să se relativizeze în mod real pentru ca timpul să apară. Viteza ca noțiune existențială (fizică) este prin urmare rezultatul unei dedublări a evidenței intuitive a spațiului (geometrie).”<sup>16</sup>

Cu această interpretare este de acord și C.F von Weizsäcker care consideră că punctul central al foronomiei este încercarea lui Kant de a obține în mod *a priori*, prin combinarea celor două forme ale intuiției, instrumentul principal al fizicii matematice, anume viteza. Tocmai datorită faptului că restul conceptelor fizicii vor fi obținute pe baza conceptului *a priori* al vitezei, poate Kant afirma că o disciplină conține atâta știință câtă matematică se găsește în ea. Viteza este pentru Weizsäcker conceptul central al fizicii pure<sup>17</sup>.

Mai există însă o condiție transcendențială pe care un astfel de procedeu trebuie să o îndeplinească. Fiind vorba de două spații, ambele trebuie să fie tratate *ca obiecte distincte*; ele trebuie să fie *reprezentate ca obiecte*, aceasta fiind condiția transcendențială a geometriei: „spațiul, reprezentat ca obiect (cum de fapt este necesar în geometrie), conține mai mult decât numai forma intuiției, anume sinteza într-o reprezentare intuitivă a diversului dat după forma sensibilității, astfel încât forma intuiției dă numai diversul, iar intuiția formală unitatea reprezentării” (B 161n).

Se poate schița următoarea structură care descrie în mod precis pașii pe care Kant îi parcurge în trecerea de la filosofia transcendențială a primei *Critici* la foronomia din *Pmsn*:

- a) Punctul de plecare este spațiul *Esteticii transcendentale*, spațiul unic, dat în mod infinit, adică forma intuiției;
- b) Spațiul reprezentat ca obiect (§17–26), condiția de posibilitate a geometriei: intuiția formală;
- c) Spațiul măsurabil (Axiomele intuiției);
- d) Dedublarea spațiului geometric și măsurabil care permite construcția *a priori* a vitezei (Foronomia).

Dedublarea spațiului discutată mai sus duce la principiul relativității enunțat de Kant în *Foronomie*. Acest principiu nu poate fi gândit decât având ca punct de plecare diferențierea dintre două spații.

<sup>15</sup> Jules Vuillemin, *Physique et metaphysique kantienne*, ed. cit., p. 63.

<sup>16</sup> *Ibidem*, p. 69.

<sup>17</sup> *Kants Theorie der Naturwissenschaft nach P. Plaas*, în *Die Einheit der Natur*, Wien, Hanser, 1984.

#### 4. PRINCIPIUL RELATIVITĂȚII MIȘCĂRII

Principiul foronomiei este unul al relativității și al simetriei descrierilor mișcării: „Orice mișcare ca obiect al experienței posibile poate fi văzută, după cum se dorește, fie ca mișcare a corpului într-un spațiu în repaus, fie, din contră, ca repaus al corpului și mișcare a spațiului în direcția opusă și cu aceeași viteză”<sup>18</sup>.

Decizia cu privire la modul în care va fi considerată mișcarea aparține intelectului, cel care o poate transforma într-o experiență posibilă prin determinare: „Așadar movabilul, ca fiind un astfel de lucru, devine un obiect al experienței, atunci când un anumit obiect (aici un obiect material) este gândit ca determinat în raport cu predicatul mișcării”<sup>19</sup>. Care este locul foronomiei în cadrul acestui proces de determinare se poate vedea foarte clar în ultimul capitol din *Pmsn*, cel al fenomenologiei. Acolo Kant numește tipul de judecată folosit de intelect pentru a alege dintr-o pluralitate de mișcări echivalente *judecată alternativă*; acest tip de judecată presupune ca două predicate să fie în mod egal valide, alegerea unuia dintre ele fiind un act arbitrar al intelectului: „Acum, reprezentarea unui obiect prin unul din două predicate, care sunt egale în validitate în raport cu obiectul, și diferă unul față de celălalt numai în raport cu subiectul și modul său de reprezentare, nu e o determinare potrivit unei judecăți disjunctive, ci doar o alegere potrivit unei judecăți alternative”<sup>20</sup>. Printr-o astfel de alegere non-determinativă între două sau mai multe spații, mișcările pot fi compuse într-o viteză.

Cele trei modalități de compunere a vitezei descrise de Kant<sup>21</sup> arată faptul că adunarea vitezelor nu trebuie gândită într-un spațiu unic, ea presupunând dedublarea spațiului descrisă mai sus: „Deci, compunerea a două viteze în una și aceeași direcție nu poate fi reprezentată intuitiv în același spațiu”<sup>22</sup>; „Numai gândul de a reprezenta două astfel de mișcări în același timp într-un același punct și într-unul și același spațiu ar fi imposibil...”<sup>23</sup>.

Altă presuposiție a celor trei adunări este faptul că ele au loc în lipsa forței care ar genera mișcare și astfel nu pot fi introduse la acest stadiu legile mecanicii. Deși pare că *Foronomia* tratează mișcarea de tip inerțial, principiul inerției este o lege a naturii „despre care nu poate fi în nici un caz vorba aici”<sup>24</sup>.

Așa cum argumentează Friedman, acest stadiu al construcției naturii este unul pre-mecanic, iar principiul inerției trebuie să fie eliminat. Dar aici se naște una dintre cele mai dezbătute probleme ale foronomiei: cum putem înțelege principiul relativității mișcării fără a face apel la principiul inerției, de vreme ce este vorba totuși despre mișcări care se identifică sau se opun una alteia?

<sup>18</sup> Imm. Kant, *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, ed. cit, p. 487.

<sup>19</sup> *Ibidem*, p. 554.

<sup>20</sup> *Ibidem*, p. 556.

<sup>21</sup> *Ibidem* pp. 490–493. Descrierea lor nu este necesară aici deoarece acest studiu are ca obiect ideea în genere de adunare a vitezei.

<sup>22</sup> *Ibidem*, p. 490.

<sup>23</sup> *Ibidem*, p. 491.

<sup>24</sup> *Ibidem*, p. 494.

Soluția lui M. Friedman este să considere mișcările despre care vorbește principiul relativității ca mișcări instantanee, după modelul construcției kantiene a repausului ca mișcare „mai mică decât orice mișcare dată” (486). *Foronomia* tratează de fapt despre astfel de mișcări infinit de mici, care pot fi descrise mai degrabă ca tendințe spre mișcare, iar operația de adunare a vitezelor este realizată direct asupra acestor cantități infinit de mici de mișcare. O posibilă confirmare a interpretării lui Friedman se poate găsi într-o notiță a lui Kant din perioada anilor 1780: „Nu se poate spune că un corp ar avea o anumită viteză în momentul de început al mișcării și că ar putea avea, în acest moment, diferite viteze, de exemplu una pe suprafața soarelui, alta pe suprafața pământului, ci trebuie să-i atribuim o tendință diferită spre mișcare”<sup>25</sup>.

## 5. CONCLUZII

Dincolo de detaliile aduse în discuție, rezultatele studiului de față pot fi reduse la patru puncte:

a) Mișcarea de tip foronomic trebuie tratată ca mișcare a unui punct, nu a unui corp.

b) Problema compunerii vitezelor nu poate fi rezolvată decât prin situarea lor în spații diferite. Aceasta presupune demersul transcendentă din *Critica rațiunii pure* prin care se pot obține spații distincte.

c) Principiul relativității mișcării presupune echivalența dintre mișcările descrise și este exprimat printr-o judecată alternativă în care ambele predicate sunt în mod egal valide. Judecățile alternative sunt judecări de alegere, nu de determinare. Este decizia subiectului ce descriere va alege.

d) Mișcării foronomice nu i se aplică legile mecanicii, fapt care duce la anumite probleme. O cale de a rezolva aceste probleme este de a considera mișcările foronomice ca fiind infinit de mici și de a le considera doar tendințe spre mișcare, și nu mișcări propriu-zise.

<sup>25</sup> *Ak*, Vol. 14, p. 495.

