

# Die numeriese simulering van relativistiese astrofisiese uitvloei

**Authors:**

I.P. van der Westhuizen<sup>1</sup>  
B. van Soelen<sup>1</sup>  
P.J. Meintjes<sup>1</sup>

**Affiliations:**

<sup>1</sup>Department of Physics,  
University of the Free State,  
South Africa

**Corresponding author:**

I. van der Westhuizen,  
vanderwesthuizenip  
@ufs.ac.za

**How to cite this abstract:**

Van der Westhuizen, I.P.,  
Van Soelen, B. & Meintjes,  
P.J., 2016, 'Die numeriese  
simulering van relativistiese  
astrofisiese uitvloei',  
*Suid-Afrikaanse Tydskrif vir  
Natuurwetenskap en  
Tegnologie* 35(1), a1405.  
[http://dx.doi.org/10.4102/  
satnt.v35i1.1405](http://dx.doi.org/10.4102/satnt.v35i1.1405)

**Copyright:**

© 2016. The Authors.  
Licensee: AOSIS. This work  
is licensed under the  
Creative Commons  
Attribution License.

**Numerical simulation of relativistic astrophysical outflows.** In this study a numerical ideal-fluid dynamical model of a relativistic outflow is set up on a structured computational mesh. The open-source code PLUTO is used to evolve the numerical model with time. This model led to the formation of a collimated outflow, which is consistent with previous studies.

Hoëresolusie-radiobeelde wat deur die 'Very Long Baseline Interferometer' (VLBI) geneem is, toon 'n komplekse stelsel van interne strukture in die gasstrome wat uit sommige aktiewe galaktiese kerne spruit. Die vorming en evolusie van die strukture in sulke relativistiese uitvloei kan ondersoek word deur van numeriese modellering gebruik te maak. Die modellering is by uitstek geskik om die huidige teoretiese voorspelde toestande met observasies te vergelyk, en stel ons in staat om die omgewing waarin sulke uitvloei ontwikkel, beter te verstaan. In hierdie referaat lewer ons 'n numeriese model van 'n ideale relativistiese gasuitvloei wat opgestel is op 'n 64x64x64-eenheid-verwerkingsraamwerk. 'n Uniforme agtergrondgas-medium is op die raamwerk gedefinieer en 'n sirkelvormige opening met 'n radius van 1 eenheid is opgestel op die onderste Z-as. Gas het deur die opening gevloei teen 'n spoed wat ooreenstem met 'n Lorentz-faktor van 10. Die model is mettertyd met die PLUTO-rekenaarsagteware verfyn. Hierdie sagteware gebruik hoëresolusie-skokvasleggende algoritmes om mettertyd die numeriese omgewing te ontwikkel op grond van 'n stelsel van partiële differensiaalvergelings wat die fluïde dinamiese behoudswette beskryf. Ons resultate wys die vorming van 'n relativistiese gekollimeerde uitvloei, wat omring word deur 'n kokon van terugvloeiende materiaal. Asimmetriese turbulensie vorm in die uitvloei namate dit deur die medium voortplant. 'n Drukverskil tussen die uitvloeiende materiaal en die agtergrondmedium veroorsaak 'n periodieke skokgolf in die sentrale relativistiese straal van die uitvloei. Die resultate wat ons verkry het, stem met dié van vorige studies ooreen. Vir die toekoms van die studie kan ons dus fokus op 'n meer komplekse model wat effekte soos 'n variasie in vloeispoed insluit.

**Read online:**

Scan this QR  
code with your  
smart phone or  
mobile device  
to read online.

**Note:** A selection of conference proceedings: Student Symposium in Science, 29–30 October 2015, University of the Free State, South Africa. Organising committee: Mr Rudi Pretorius and Ms Andrea Lombard (Department of Geography, University of South Africa); Dr Hertzog Bisset (South African Nuclear Energy Corporation (NECSA)); Dr Ernie Langner and Prof Jeanet Conradie (Department of Chemistry, University of the Free State).