

Rick Edwards

Dr. Michael Brooks

(PSEUDO)ȘTIINȚA DIN SPATELE FILMELOR

Martianul, Jurassic Park, Interstellar,
Alien, Matrix, Planeta maimuțelor...

Traducere: Antonia Gîrmacea



NICULESCU

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

EDWARDS, RICK

(PSEUDO)ȘTIINȚA din spatele filmelor : Marțianul, Jurassic Park, Interstellar, Alien, Matrix, Planeta Maimuțelor... / Rick Edwards, dr. Michael Brooks ; trad.: Antonia Gârmacea - București : Editura NICULESCU, 2020

ISBN 978-606-38-0491-5

I. Brooks, Michael

II. Gîrmacea, Antonia (trad.)

791

© Rick Edwards and Michael Brooks, 2017

Internal illustrations © www.sophierichardson.co.uk

Chapter header illustrations © www.patrickknowlesdesign.co.uk

Titlu original: *Science(ish). The Peculiar Science Behind the Movies*

© Editura NICULESCU, 2020

Bd. Regiei 6D, 060204 – București, România

Telefon: 021 312 97 82; Fax: 021 314 88 55

E-mail: editura@niculescu.ro

Internet: www.niculescu.ro

Comenzi online: www.niculescu.ro

Comenzi e-mail: vanzari@niculescu.ro

Comenzi telefonice: 0724 505 380, 021 312 97 82

Redactor: Renata Roșu

Tehnoredactor: Șerban-Alexandru Popină

Coperta: Carmen Lucaci



ISBN 978-606-38-0491-5

Toate drepturile rezervate. Nicio parte a acestei cărți nu poate fi reprodusă sau transmisă sub nicio formă și prin niciun mijloc, electronic sau mecanic, inclusiv prin fotocopiere, înregistrare sau prin orice sistem de stocare și accesare a datelor, fără permisiunea Editurii NICULESCU.

Orice nerespectare a acestor prevederi conduce în mod automat la răspunderea penală față de legile naționale și internaționale privind proprietatea intelectuală.

Editura NICULESCU este partener și distribuitor oficial **OXFORD UNIVERSITY PRESS** în România.

E-mail: oxford@niculescu.ro; Internet: www.oxford-niculescu.ro

Cuprins

Introducere	7
1 Marțianul	9
2 Jurassic Park	36
3 Interstellar	61
4 Planeta maimuțelor	83
5 Înapoi în viitor.....	110
6 După 28 de zile.....	135
7 Matrix	161
8 Gattaca	188
9 Ex Machina.....	214
10 Alien.....	240
Mulțumiri	266

3

Interstellar



.....

GĂURILE NEGRE SUNT ADEVĂRATE?
CE SE ÎNTÂMPLĂ DACĂ PICI ÎNTR-O GAURĂ NEAGRĂ?
CHIAR AVEM NEVOIE DE DATE CUANTICE?

.....

Acest film este foarte special. A fost scris în colaborare cu super-cercetătorul Kip Thorne. El este ca un zeu pentru mine, unul dintre cei mai buni oameni de știință. Și-a dat doctoratul sub îndrumarea lui John Wheeler, care a inventat denumirea de „gaură neagră”. Datorită efortului său, *Interstellar* conține prima reprezentare realistă a unei găuri negre.





Nu este așa. În 1979, astrofizicianul francez Jean-Pierre Luminet a folosit un calculator cu cartele perforate pentru a desluși cum ar putea arăta o gaură neagră. Nu avea o imprimantă, așa că a desenat cu mâna rezultatul calculelor sale – și arată destul de asemănător cu gaura neagră din *Interstellar*: Gargantua.

De unde știi asta?



Vrei să spui, când tu nu știi? Deoarece, spre deosebire de tine, eu am citit cartea lui Kip Thorne despre film. Ai auzit vreodată expresia „fan fals”?

Interstellar nu este doar un blockbuster, este o senzație științifică. Omul care a creat-o, Kip Thorne, este un astrofizician strălucit și unul dintre geniile din spatele detectării valurilor gravitaționale din 2016, a căror existență a fost prezisă acum 100 de ani de Albert Einstein.

Thorne a scris scenariul inițial pentru *Interstellar* (pe care Steven Spielberg avea să-l regizeze) și a fost creditat ca Producător Executiv. Însă acesta nu a urmat o singură direcție. Thorne și colegii săi au folosit puterea enormă a computerelor care aparțineau gigantilor CGI din Hollywood, pentru a face niște calcule științifice noi despre natura găurilor negre. Aceste informații au fost apoi publicate în jurnalele academice de știință, ducând astfel știința filmelor la un nivel nou. *Interstellar* ne-a oferit o nouă perspectivă științifică despre cum arată o gaură neagră.

Cu numele Gargantua...

În *Interstellar*, gaura neagră Gargantua are o masă de 100 de milioane de ori mai mare decât cea a Soarelui și este așa de mare încât, dacă ai așeza-o în centrul sistemului nostru solar, ar umple tot spațiul până la orbita Pământului. Și nici măcar nu stă degeaba acolo: se rotește cu 99,8% din viteza luminii. Acesta este un aspect important, conform spuselor lui Kip Thorne, deoarece rotația sa afectează câmpul gravitațional și îi permite planetei Miller – care se află în vecinătatea ei – să existe într-o orbită stabilă. Dar există un preț ce trebuie plătit: timpul trece mult mai greu pe această planetă decât pe una care nu se află într-un câmp gravitațional atât de puternic. Acest lucru se datorează efectelor relativității. Înseamnă că fiecare oră de pe planeta Miller este egală cu șapte ani pe Pământ.

Dar ce se spune despre aspectul uluitor al găurii negre? Probabil că aspectul este cea mai impresionantă parte a lui Gargantua, deoarece nu a fost creată de niște maimuțe care au lucrat la efecte speciale, ci de știință. Toată lumea a plecat de la gândul că gazul care cădea în gaură, iluminat de stele, ar arăta ca un disc – este cunoscut sub numele de „disc de acumulare”. Dar când oamenii de știință au deslușit exact ce avea să se întâmple, au aflat că deformarea spațiului cauzată de gaura neagră ne afecta perspectiva asupra discului. Programul computerului care calcula numerele prezenta totul cu un efect ciudat de aureolă, unde discul de acumulare este vizibil deasupra, sub și în fața găurii negre. La început, credeau că era doar o eroare a calculatorului. Apoi, cercetătorii și-au dat seama că era un adevăr neașteptat despre cum ar arăta o gaură neagră.

Aceasta nu a fost prima întâlnire a lui Thorne cu Hollywoodul. El a venit cu ideea călătoriei în spațiu printr-un portal pentru *Contact*, cartea și filmul lui Carl Sagan despre extraterestri. Iar Thorne a fost și un personaj din filmul biografic despre Stephen Hawking, *The Theory of Everything (Teoria întregului)*. El a fost interpretat de Vincenzo Cilenti (care, apropo, joacă și în *Marșianul*).

Acțiunea din *Interstellar* este plasată într-un viitor în care Pământul devine nelocuibil. Agricultură este din ce în ce mai dificilă din cauza unei boli nespecificate și răspândite a recoltei, iar umanitatea are nevoie de o nouă casă. Din păcate, niște politicieni înguști la minte au suspendat NASA acum multe decenii, așa că speranțele sunt slabe – SAU MAI EXISTĂ VREUNA?

Printr-o serie de întâmplări sincer greu de crezut, fostul pilot expert NASA Joseph „Coop” Cooper (Matthew McConaughey la maximum – și nu într-un fel bun) descoperă că niște indivizi îndrăzneți au ținut în viață visul de a călători spre stele cu ajutorul unui program spațial secret. Urmează tot felul de planuri nebunești de a folosi o gaură neagră – plus câteva mesaje codate trimise în spațiu și timp, oferite de extraterestri binevoitori – ca un portal pentru un viitor mai bun.

Am putea avea și noi nevoie să facem așa ceva într-o zi. Mulți oameni de știință cred că singura noastră speranță pe termen lung este să colonizăm stelele și este posibil să avem nevoie de ajutorul unei găuri negre pentru a face ceva asemănător într-o bună zi. Prin urmare, are sens să punem întrebarea cea mai evidentă: **Sunt adevărate găurile negre?**

O gaură în spațiu și timp



Iată o mică problemă pe care o am cu ideea de bază a filmului. Extraterestrii trăiesc într-o gaură neagră și au tehnologia necesară pentru a deschide un portal care oferă o scurtătură prin a cincea dimensiune.

Unde vrei să ajungi cu asta?





Dacă ai avea tehnologia aceasta, se presupune că rezolvarea problemei recoltelor ar fi floare la ureche. Nu ar fi putut doar să livreze o sticlă mare de Super Weedol (un erbicid – n.red.) și să se întoarcă în a cincea dimensiune?

Vrei să spui că Kip ar fi meșterit în exces soluția pentru a rezolva ceea ce era, de fapt, un hop agricol?



Mă îngrijorează faptul că amicul tău Kip crede că fizica are răspuns la orice.

Oamenii ca tine vor fi lăsați în urmă când ne vom muta pe o altă planetă, știi asta?



Probabil cel mai important și bine dezvoltat personaj din *Interstellar* este gaura neagră, Gargantua. Aceasta este un corp impresionant care, conform filmului, oferă singura speranță de salvare a umanității.

Filmul pune foarte multă presiune pe ceea ce este, în multe feluri, un concept foarte delicat. Găurile negre au avut o viață dificilă de-a lungul anilor. În zilele acestea, aproape toată lumea măcar a auzit de ele, dar a fost o perioadă când chiar și cei mai eminenți oameni de știință și-au dorit ca ele să dispară.

Matematicianul indian Subrahmanyan Chandrasekhar – Chandra, pe scurt – a fost primul care a tratat cu foarte mare atenție găurile negre. El a făcut niște calcule despre ce se întâmplă cu stelele la sfârșitul vieții lor și a observat că dacă acestea ar fi suficient de grele, s-ar prăbuși sub propria greutate. Pentru

a pricepe de ce (și ce este de fapt o gaură neagră) trebuie să înțelegem puțin din teoria generală a relativității a lui Einstein. Nu-ți face griji, nu este chiar atât de greu.*

Teoria lui Einstein este o versiune îmbunătățită a teoriei gravitației elaborate de Sir Isaac Newton. Teoria lui Newton descria cum se mișcă un obiect sub influența masei unui alt obiect. Aceasta i-a permis să calculeze orbitele planetelor, care se atrag una spre cealaltă din cauza maselor pe care le au.

Einstein a mers mai departe și a descris *de ce* aceste obiecte se mișcă în acest fel. El începe cu ideea că pentru existența noastră spațiul și timpul nu sunt elemente fixe, plane. În schimb, sunt distorsionate de masă și energie în același fel în care masa ta, și energia pe care o folosești când sari pe o trambulină, o vor distorsiona. Această distorsiune produce o curbura în spațiu și timp (cunoscute sub numele de spațiu-timp) în jurul oricărui obiect masiv sau cu energie mare. Acest lucru înseamnă că ceva ce încearcă să călătorească într-o linie dreaptă prin acest spațiu curbat va urma de fapt o curbă. Așadar, gravitația, care părea a fi despre un corp care este atras de altul, este de fapt despre a fi deviat de la traseul inițial, deoarece deplasarea sa prin Univers va urma o traiectorie curbă.

Să ne întoarcem la ideea lui Chandra. O stea este doar o minge de gaz care arde. Pe măsură ce arde, aceasta creează o presiune externă care împinge continuu materia împotriva propriei gravitații. Dar, de îndată ce combustibilul este consumat, nu mai există nimic în afară de atomii și de moleculele care s-au format în mingea de foc. Masa fiecărui atom și a fiecărei molecule creează o atracție gravitațională care se manifestă asupra celorlalte

* Ei bine, de fapt, este greu. Dar te luăm cu ușurelul. Și ne luăm și pe noi. (n.a.)

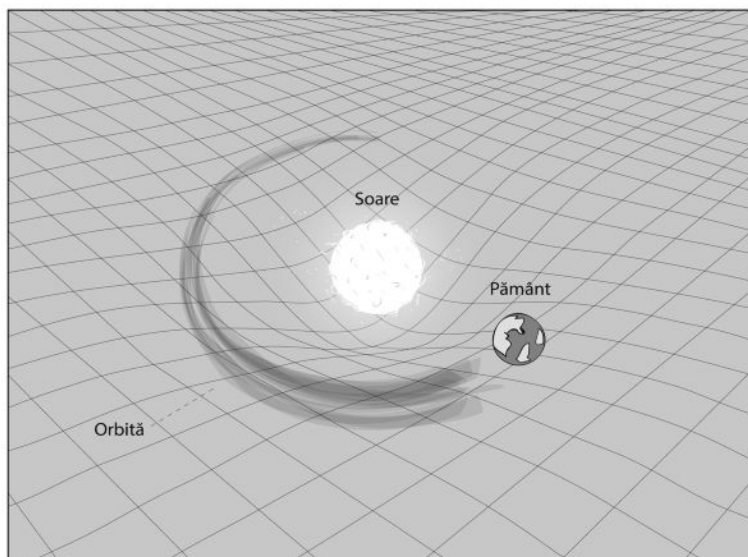
a pricepe de ce (și ce este de fapt o gaură neagră) trebuie să înțelegem puțin din teoria generală a relativității a lui Einstein. Nu-ți face griji, nu este chiar atât de greu.*

Teoria lui Einstein este o versiune îmbunătățită a teoriei gravitației elaborate de Sir Isaac Newton. Teoria lui Newton descria cum se mișcă un obiect sub influența masei unui alt obiect. Aceasta i-a permis să calculeze orbitele planetelor, care se atrag una spre cealaltă din cauza maselor pe care le au.

Einstein a mers mai departe și a descris *de ce* aceste obiecte se mișcă în acest fel. El începe cu ideea că pentru existența noastră spațiul și timpul nu sunt elemente fixe, plane. În schimb, sunt distorsionate de masă și energie în același fel în care masa ta, și energia pe care o folosești când sari pe o trambulină, o vor distorsiona. Această distorsiune produce o curbura în spațiu și timp (cunoscute sub numele de spațiu-timp) în jurul oricărui obiect masiv sau cu energie mare. Acest lucru înseamnă că ceva ce încearcă să călătorească într-o linie dreaptă prin acest spațiu curbat va urma de fapt o curbă. Așadar, gravitația, care părea a fi despre un corp care este atras de altul, este de fapt despre a fi deviat de la traseul inițial, deoarece deplasarea sa prin Univers va urma o traiectorie curbă.

Să ne întoarcem la ideea lui Chandra. O stea este doar o minge de gaz care arde. Pe măsură ce arde, aceasta creează o presiune externă care împinge continuu materia împotriva propriei gravitații. Dar, de îndată ce combustibilul este consumat, nu mai există nimic în afară de atomii și de moleculele care s-au format în mingea de foc. Masa fiecărui atom și a fiecărei molecule creează o atracție gravitațională care se manifestă asupra celorlalte

* Ei bine, de fapt, este greu. Dar te luăm cu ușurelul. Și ne luăm și pe noi. (n.a.)



Gravitația este pur și simplu o distorsiune a timpului și spațiului. Deoarece Soarele are o masă, acesta distorsionează spațiul din jurul său, făcând astfel ca Pământul să „cadă” spre el.

molecule și celorlați atomi, ceea ce duce la micșorarea steii care moare. Pe măsură ce se micșorează, acea atracție gravitațională devine mai puternică, iar steaua devine din ce în ce mai mică și densă – și tot așa. Dacă steaua ar fi fost suficient de mare de la început, rezultatul final ar fi că masa concentrată a steii o face să devină infinit de densă. Aceasta este o problemă, deoarece încalcă legile fizicii. Teoria generală a relativității a lui Einstein afirmă că spațiul și timpul sunt distorsionate atât de mult de câmpul gravitațional al unui obiect infinit de dens, încât acestea nu mai există. Așadar, curbura devine infinit de ascuțită în vecinătatea unei găuri negre și creează o gaură în „spațiu-timp” – adică, chiar în țesătura Universului.

Cel mai mare astronom al acelor timpurilor, Sir Arthur Eddington, a descris activitatea lui Chandra ca fiind o „bufone-rie stelară”. El a făcut această afirmație din cauza faptului că universul lui Einstein, cu spațiul său curbat, încă era o idee destul de nouă. Teoria lui Einstein trecuse de câteva teste experimentale și devenise acceptată de foarte mulți oameni de știință. Însă Chandra căuta goluri la propriu în universul lui Einstein. Și, pentru o perioadă lungă de timp, oamenii au spus că găurile negre erau doar o teorie. Știi tu, așa cum vorbesc unii oameni despre evoluție...*

Dacă vrei să știi dacă găurile negre sunt mai mult decât o simplă teorie, va trebui să afli. Dar acest lucru este dificil. De ce? Pentru că sunt negre, zăpăciturile!

Găurile negre au un câmp gravitațional atât de puternic încât nu ai cum să scapi de atracția lor, dacă te apropii prea tare. Nu doar pentru că nu ești suficient de puternic. Dar de la un anumit punct, nimic nu poate scăpa, nici măcar lumina. Acest punct este definit de suprafața sferică care înconjoară singularitatea: orizontul evenimentului, care marchează distanța de la singularitate la care chiar lumina – cel mai rapid lucru din Univers – nu poate scăpa de atracția găurii negre.

Dacă nu iese lumină (sau orice altă radiație), este, prin definiție, imposibil de văzut. Deci, în teorie, chiar nu poți vedea o gaură neagră. Dar, așa cum vom descoperi foarte des în acest capitol, există o diferență mare între teorie și practică. De fapt, putem vedea o gaură mare, deoarece vedem toată lumina care cade în interiorul ei.

Sau asta este ceea ce credem noi. Sincer, nu este o dovadă definitivă și de neclintit a existenței unei găuri negre. Mereu este

* Când spunem „oameni”, vrem să zicem idioți. (n.a.)

posibil ca toată lumina aceea care se rotește și coboară (din centrul galaxiei, de exemplu) să fie provocată de altceva. Dar existența unei găuri negre este cea mai simplă explicație. Mai ales când are legătură cu alte câteva fenomene în care par să fie implicate găurile negre.

Ultima și cea mai convingătoare dintre toate este observarea valurilor gravitaționale. La scurt timp după ce Einstein a venit cu teoria generală a relativității și spațiu-timpul său ondulat, acesta a prezis că uriașe evenimente catastrofale ar face ca spațiul să se onduleze precum un lac în care s-a aruncat o cărămidă uriașă.

A fost o idee drăguță și a cam avut noimă, dar era foarte dificil de testat. În teorie, poți să-ți scuturi pumnul și masa sa în mișcare va crea o oscilație în spațiu și timp – dar baftă în a o detecta. Gravitația este o forță ridicol de slabă, iar mișcările mici – precum cele ale pumnului tău – nu vor cutremura Universul. Acest lucru devine clar când înveți despre valurile gravitaționale pe care chiar am reușit să le detectăm.

Prima identificare a unui val gravitațional a avut loc în septembrie 2015. Evenimentul care l-a produs a fost o coliziune între două găuri negre puternice. Această ciocnire a avut loc acum un miliard de ani. Da. Un miliard. Iar pentru a detecta această coliziune cataclismică, a fost nevoie să putem identifica o undă care a tulburat spațiul la a mia parte a diametrului unui proton. Asta înseamnă aproximativ un miliard dintr-un miliard al unui metru: o cerință grea pentru orice măsurătoare. Observatorul Infometru Laser de Unde Gravitaționale (LIGO) nu este un dispozitiv de măsurare obișnuit.

LIGO a fost construit în câteva zeci de ani. Dar când a venit momentul, și-a făcut treaba. Am avut predicții referitoare la tipurile de oscilații ale spațiului pe care le-ar putea produce o gaură