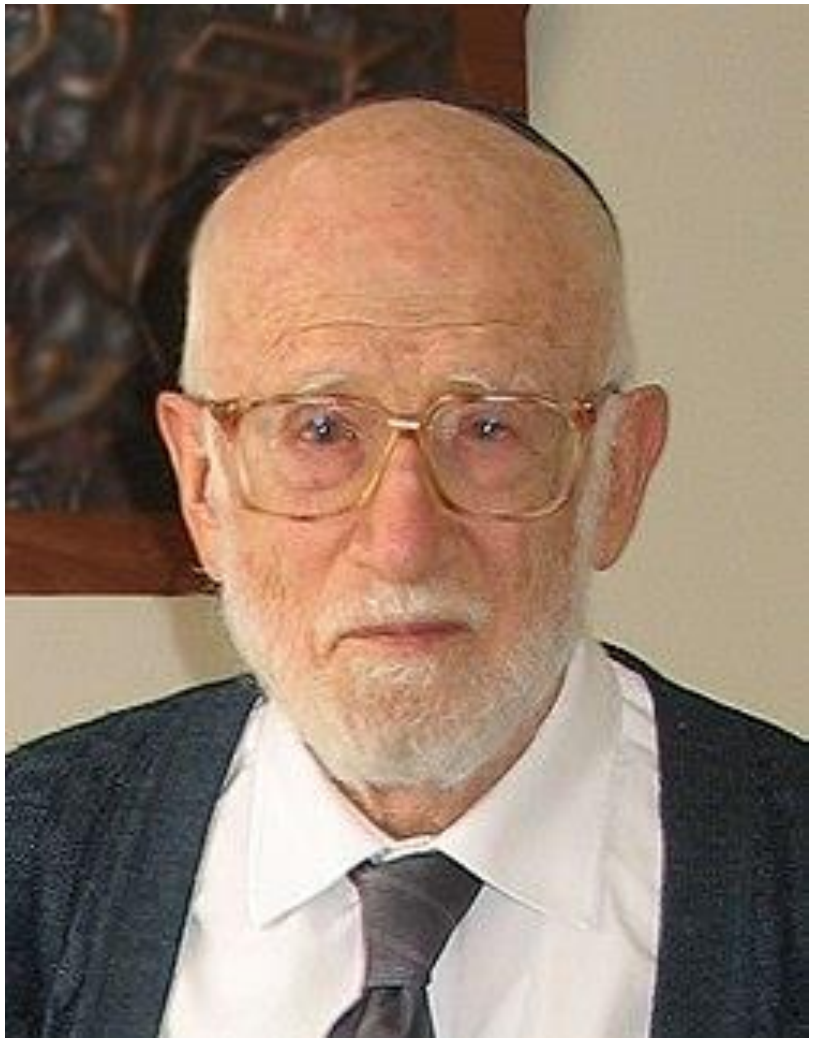
Are We Alone In the Universe?

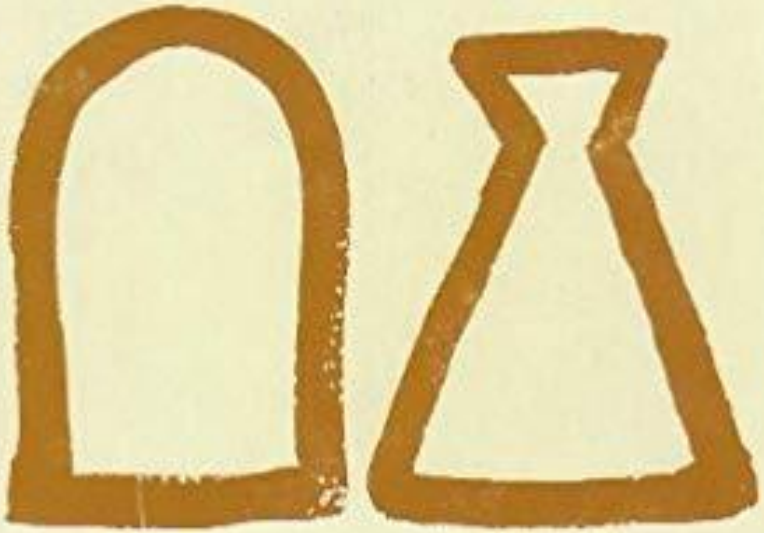
JERUSALEM COLLEGE OF TECHNOLOGY
LEV ACADEMIC CENTER

Dr. Shimon Lerner
Torah and Science Conference
Miami, December 2019

Prof. Yehuda (Leo) Levi Z”L



CHALLENGE



TORAH VIEWS ON SCIENCE AND ITS PROBLEMS

Edited by
Aryeh Carmell & Cyril Domb

ASSOCIATION OF ORTHODOX JEWISH SCIENTISTS

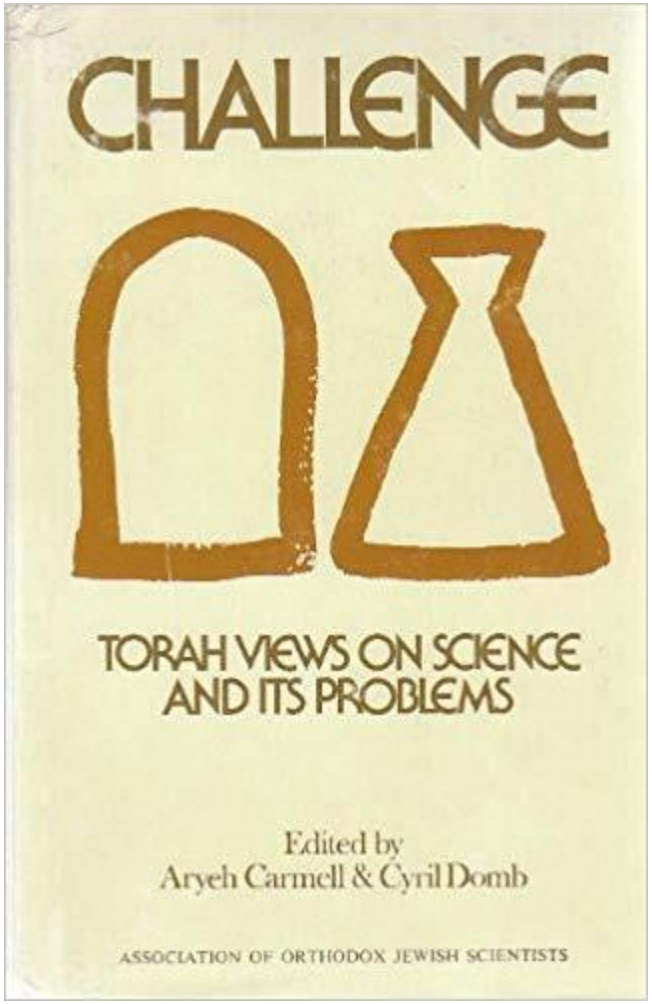
Norman Lamm

The revolutionary upheavals of the space age have shaken the belief in the centrality of man — historically, one of the most cherished doctrines of Western religious systems. To what extent the possibility of life on other planets affects basic tenets of Jewish theology is examined here by Rabbi Lamm, founder and first editor of TRADITION and now a member of its Editorial Board. The author of this study is Associate Rabbi of The Jewish Center in New York and visiting assistant professor of Jewish philosophy at Yeshiva University.

THE RELIGIOUS IMPLICATIONS OF EXTRATERRESTRIAL LIFE

A Jewish Exotheology

The existence of rational, sentient beings on a planet other than earth is no longer a fantastic, remote possibility conjectured by imaginative and unrealistic minds. It is declared not a possibility but a probability by an ever-growing chorus of distinguished astronomers and eminent scientists in all fields. Already there has been established a new science — "exobiology," the study of



ציטוט מתוך פירוש לספר יצירה לר"י ברצלוני

אלף עולמות לעניות דעתין כיון דלא חוינן מדי לרבואתא בהאי מילתא אנו מעיינין לעניות דעתנו בתורת אפשר לפרש במלתא מדהני תרי פירושי חד שאפשר שזה העולם חביב לפניו יותר מכל שאר העולמות כי אולי באותן השאר העולמות לא נתן להם תורה ולכך כביכול מחשב זה העולם לפני כבודו להקדים ולעשות משפטיו ודיניו ומזונותיו וצרכיו כל היום ובענין משל שכתוב בזה העולם שלנו ולעשות

או הישועה במחירות ובזריזות ואפילו תימצי לומר שיש תורה באותן י"ח אלף עולמות כמו בזה מכל מקום ראוי לנו לומר שזה חביב. והפירוש השני אולי אפשר נמי לומר כי באותן הי"ח אלף עולמות אין בהן בריות בהטא ובעון כמו באלו ואולי אותן הבריות מלאכים רוחות הן שברא המקום לכבודו או אולי קרובים להן

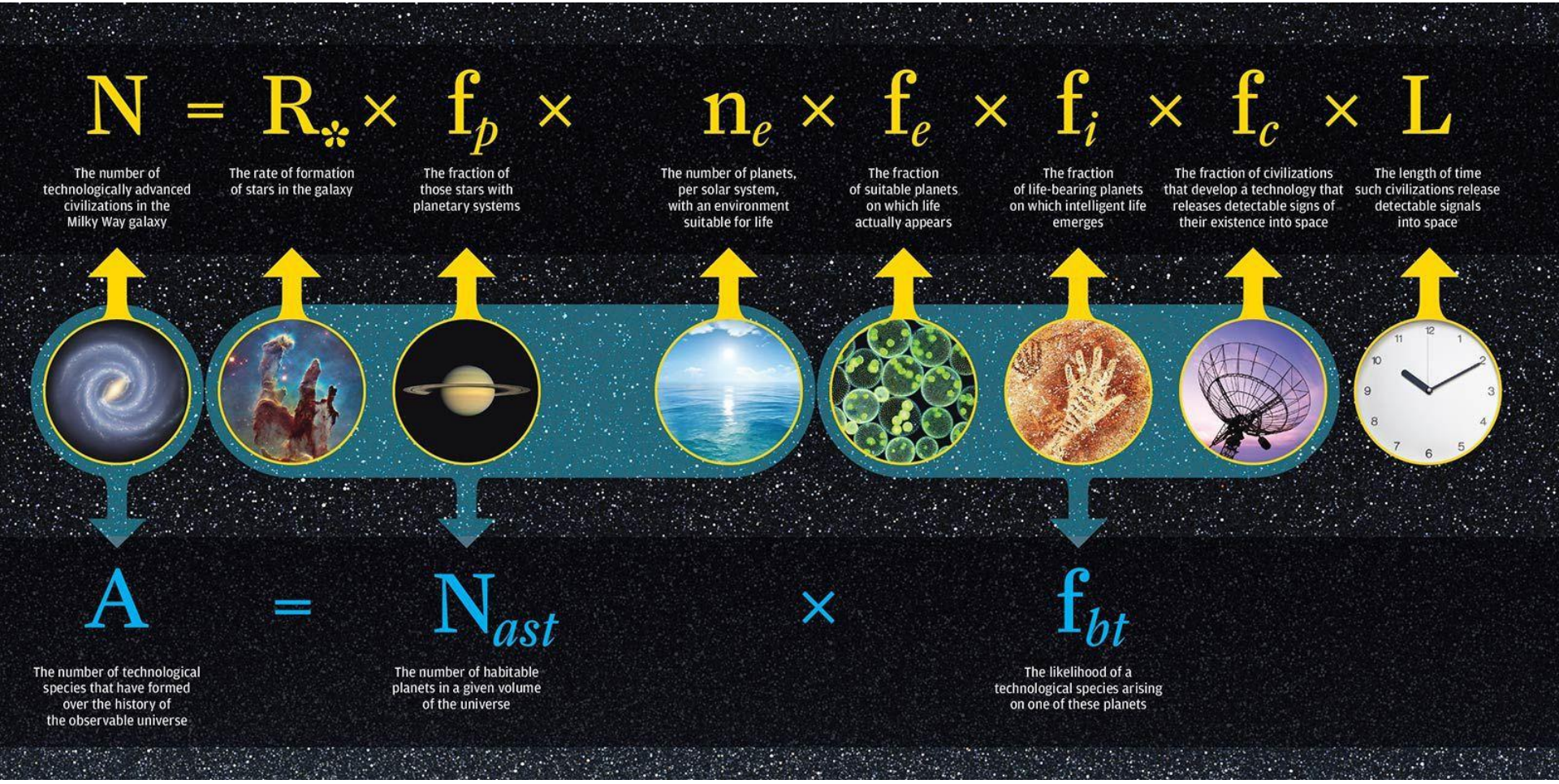
"רק הנקודה העיקרית היא שיש רק תורה אחת מן השמים וזאת התורה היא בעולם שלנו, ורק לנו יש בחירה בטוב ורע ושכר ועונש, **ואין שום נברא אחר בעולם שיש לו בחירה**"

"אמרתי לאותו הפרופסור שאינני זקוק לשום תצלום, וכי הכל דמיונות שווא, משום שהזוהר הקדוש שגילה דברים גדולים ונשגבים עוד לפני ראשוני המדענים כתב ב'פתח אליהו': "ובראת שמיא וארעא ואפקת מינהון שמשא וסהרא וכוכביא ומזלי, ובארעא - אילנין ודשאין... ובעירין ובני נשא" מכאן משמע שדווקא בארץ יש אילנין ודשאין ובעלי חיים ובני אדם וכו', אבל בירח ובכוכבים - אין".

"אם ישנם חיים על פני המאדים, ודאי
שאינם יצורים תבוניים כמו בני האדם,
כיון שלו הייתה להם תבונה הם היו
נדרשים לקבל גם את התורה,
שתדריך אותם על פי אילו עקרונות
הם אמורים להכריע בבחירותיהם."

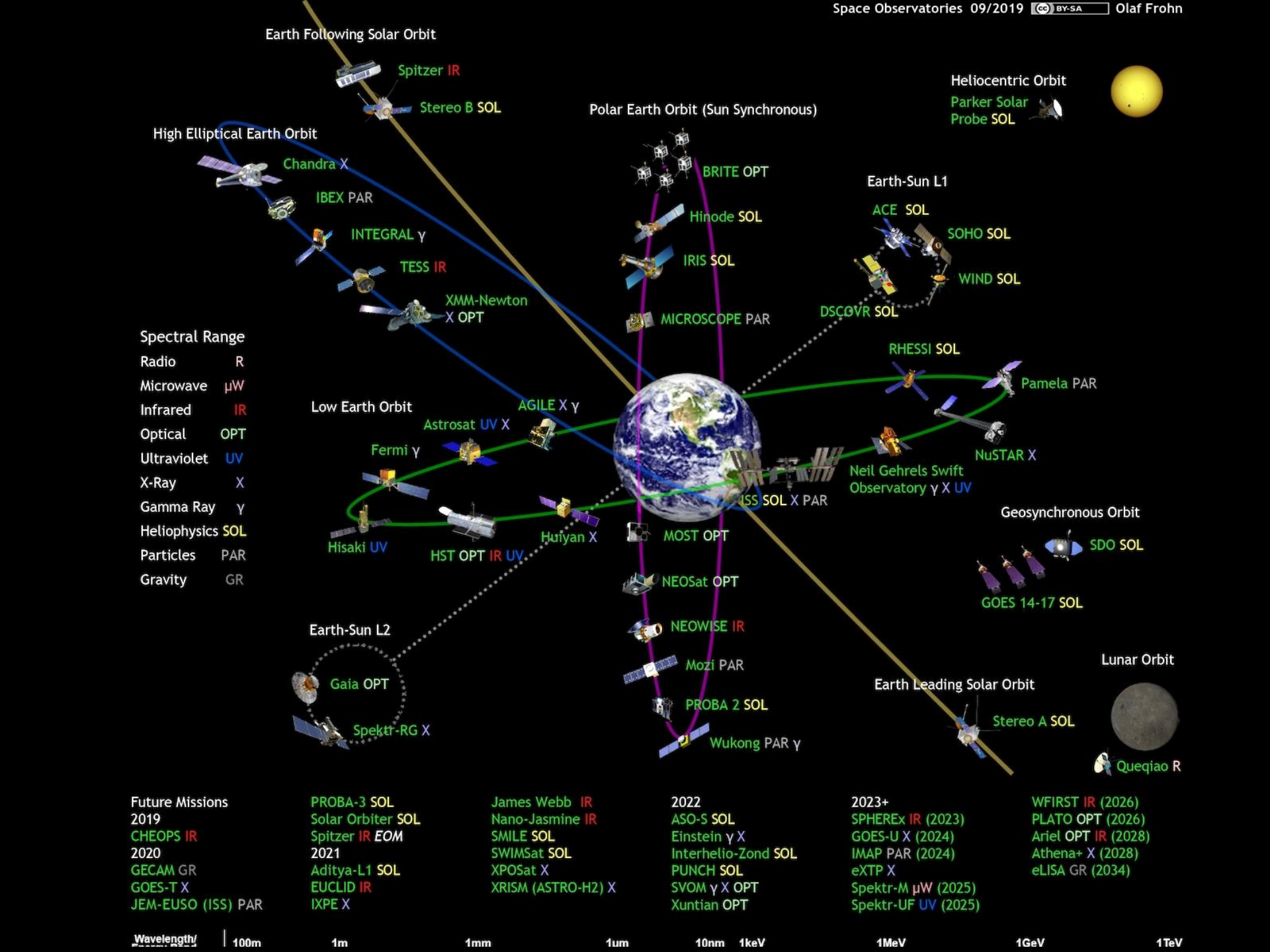
"עליך לחפש צורות חיים במאדים,
ולהמשיך ולחפש עוד ועוד, ואם לא
תמצא עליך להמשיך ולחפש בעוד
מקומות; כי לשבת כאן בעולם הזה
ולומר שאין חיים במקומות אחרים
מבלי אפילו לחפש, פירושו של דבר
להגביל את הקב"ה

The Drake Equation



Mind Blowing advances in the last 30 years.

Due to:


Space Observatories 09/2019 CC BY-SA Olaf Frohn
Earth Following Solar Orbit
Spitzer IR
Stereo B SOL
Heliocentric Orbit
Parker Solar Probe SOL
Polar Earth Orbit (Sun Synchronous)
High Elliptical Earth Orbit
Chandra X
IBEX PAR
INTEGRAL γ
TESS IR
XMM-Newton X OPT
BRITE OPT
Hinode SOL
IRIS SOL
MICROSCOPE PAR
Earth-Sun L1
ACE SOL
SOHO SOL
WIND SOL
DSCOVR SOL
Spectral Range
Radio R
Microwave μW
Infrared IR
Optical OPT
Ultraviolet UV
X-Ray X
Gamma Ray γ
Heliophysics SOL
Particles PAR
Gravity GR
RHESSI SOL
Pamela PAR
NuSTAR X
Low Earth Orbit
AGILE X γ
Astrosat UV X
Fermi γ
Neil Gehrels Swift Observatory γ X UV
ISS SOL X PAR
Hisaki UV
HST OPT IR UV
Huiyan X
MOST OPT
Geosynchronous Orbit
SDO SOL
GOES 14-17 SOL
NEOSat OPT
NEOWISE IR
Mozi PAR
PROBA 2 SOL
Wukong PAR γ
Earth-Sun L2
Gaia OPT
Spektr-RG X
Lunar Orbit
Earth Leading Solar Orbit
Stereo A SOL
Queqiao R
Future Missions
2019
CHEOPS IR
2020
GECAM GR
GOES-T X
JEM-EUSO (ISS) PAR
PROBA-3 SOL
Solar Orbiter SOL
Spitzer IR EOM
2021
Aditya-L1 SOL
EUCLID IR
IXPE X
James Webb IR
Nano-Jasmine IR
SMILE SOL
SWIMSat SOL
XPOSat X
XRISM (ASTRO-H2) X
2022
ASO-S SOL
Einstein γ X
Interhelio-Zond SOL
PUNCH SOL
SVOM γ X OPT
Xuntian OPT
2023+
SPHEREx IR (2023)
GOES-U X (2024)
IMAP PAR (2024)
eXTP X
Spektr-M μW (2025)
Spektr-UF UV (2025)
WFIRST IR (2026)
PLATO OPT (2026)
Ariel OPT IR (2028)
Athena+ X (2028)
eLISA GR (2034)
Wavelength/
100m
1m
1mm
1um
10nm
1keV
1MeV
1GeV
1TeV

Exoplanet Missions

WFIRST

JWST[2]

TESS

PLATO

Kepler

CHEOPS

New Worlds Telescope

Spitzer

Gaia

Hubble[1]

Habitable Exoplanet Imager

LUVOIR

CoRoT[3]

NASA Missions

ESA/European Missions

W. M. Keck Observatory

Large Binocular Telescope Interferometer

NN-EXPLORE

Ground Telescopes with NASA participation

[1] NASA/ESA Partnership
[2] NASA/ESA/CSA Partnership
[3] CNES/ESA

3 Examples;

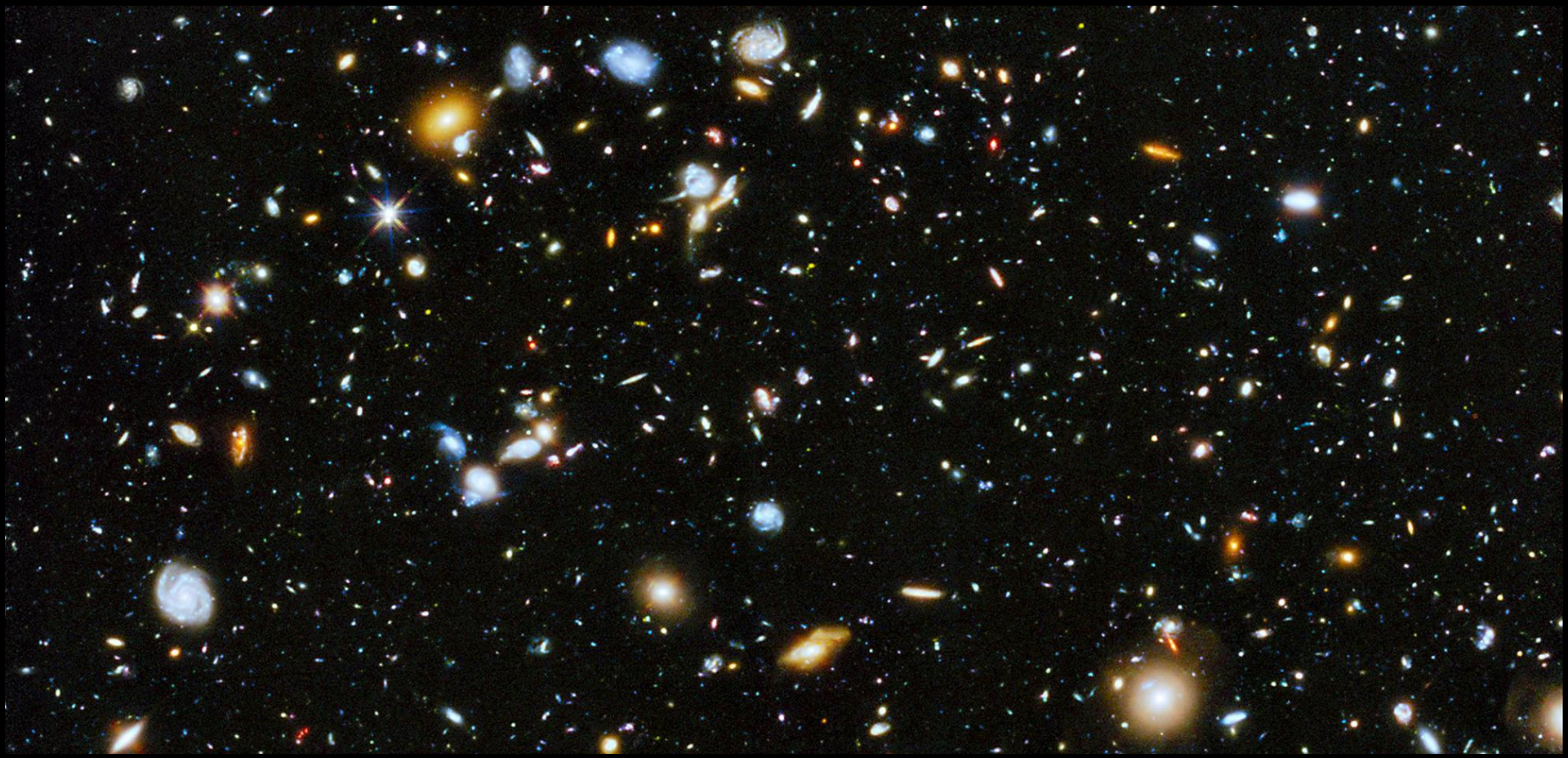
Hubble,

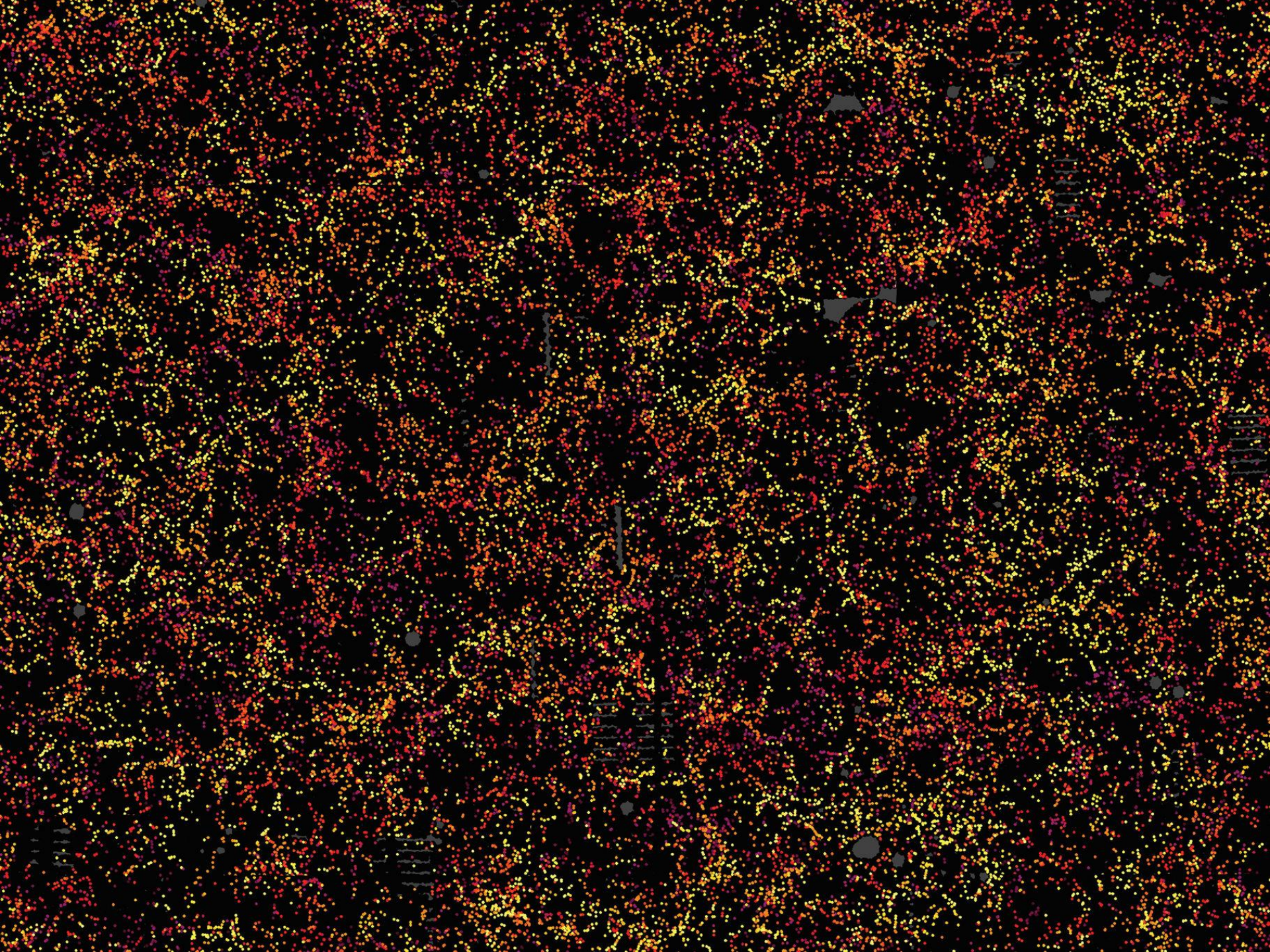
Kepler,

Webb

#1
Hubble Deep Field Measurements

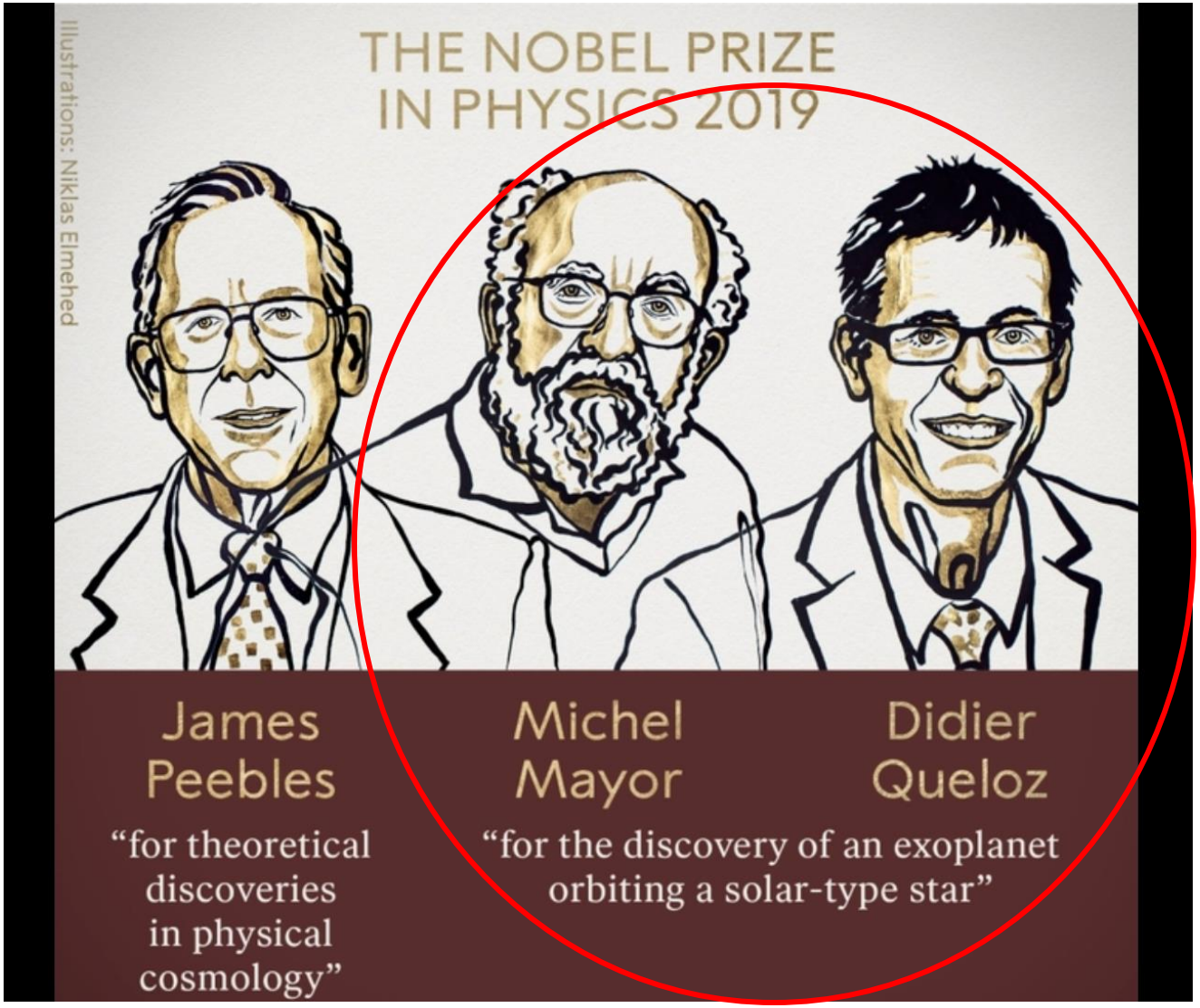

HUDF Infrared



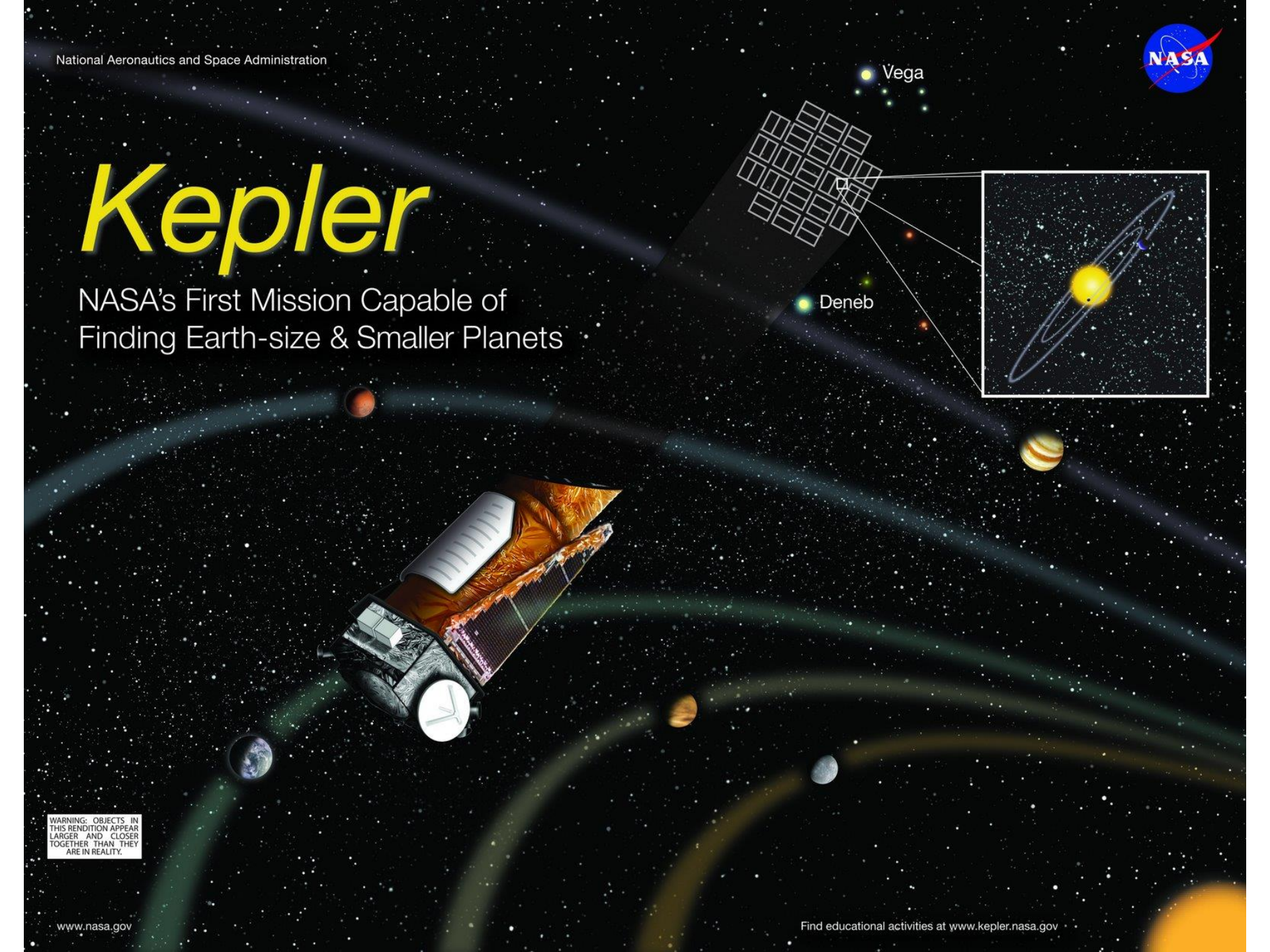


#2
Kepler and Exoplanets

The Exoplanet Revolution



National Aeronautics and Space Administration



Kepler

NASA's First Mission Capable of Finding Earth-size & Smaller Planets

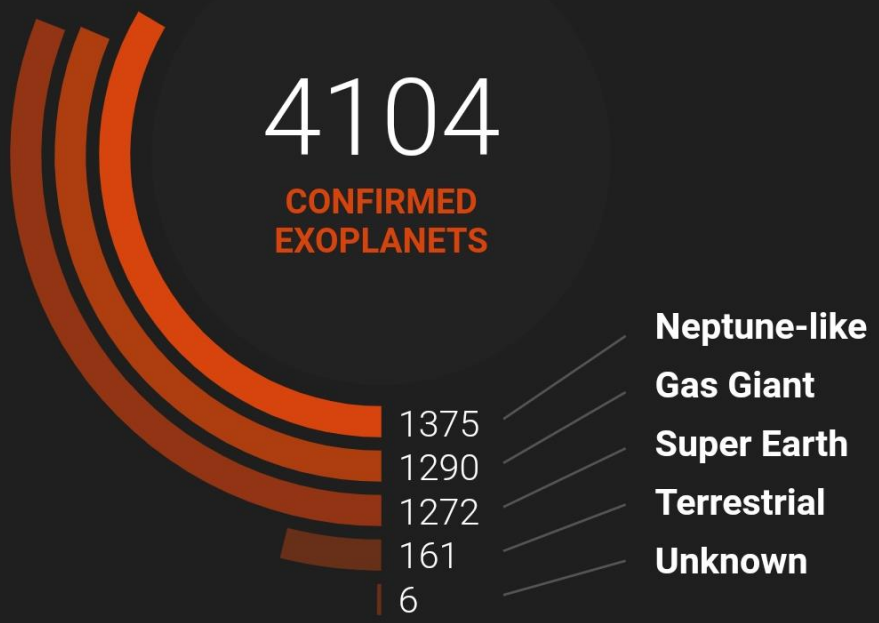
WARNING: OBJECTS IN THIS RENDITION APPEAR LARGER AND CLOSER TOGETHER THAN THEY ARE IN REALITY.

www.nasa.gov

Find educational activities at www.kepler.nasa.gov

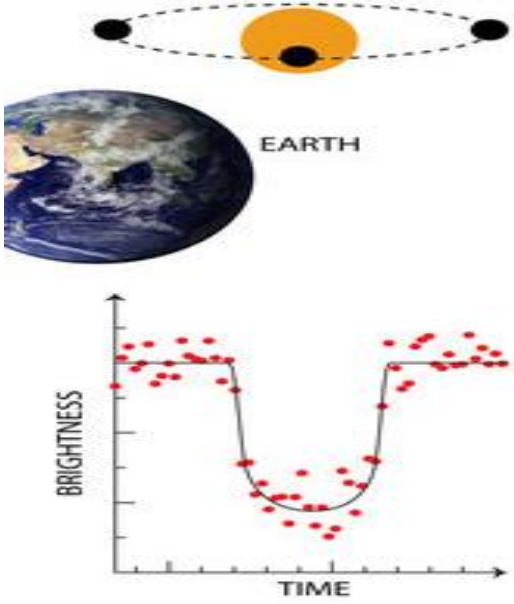
3:46

EXOPLANET EXPLORATION



Transit method:

As a planet eclipses its star as seen from Earth, the intensity of starlight drops measurably.

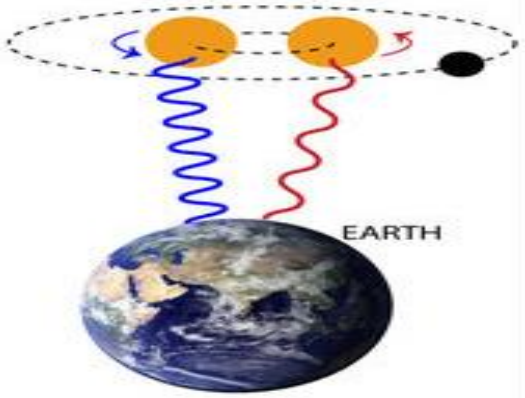


Pros: Possible to monitor many stars at once from a single instrument. Yields mass and radius of planets.

Cons: Only usable where planet's orbit brings it across the star's disc as seen from Earth. Also, up to 40 percent risk of false positives.

Radial velocity method:

A massive planet's gravity will cause its star to "wobble," resulting in blue-shifted light when the star is tugged toward Earth (left) and red-shifted light when tugged away (right).

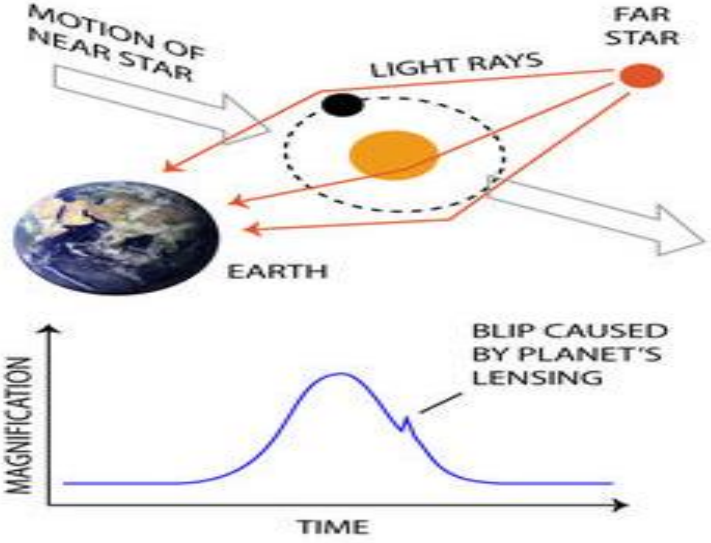


Pros: Yields minimum mass and orbital inclination of planets.

Cons: Reliable only out to about 160 light-years from Earth for low-mass planets. Impossible to monitor many stars at once from a single instrument. Not usable when planet's orbit is highly inclined relative to Earth.

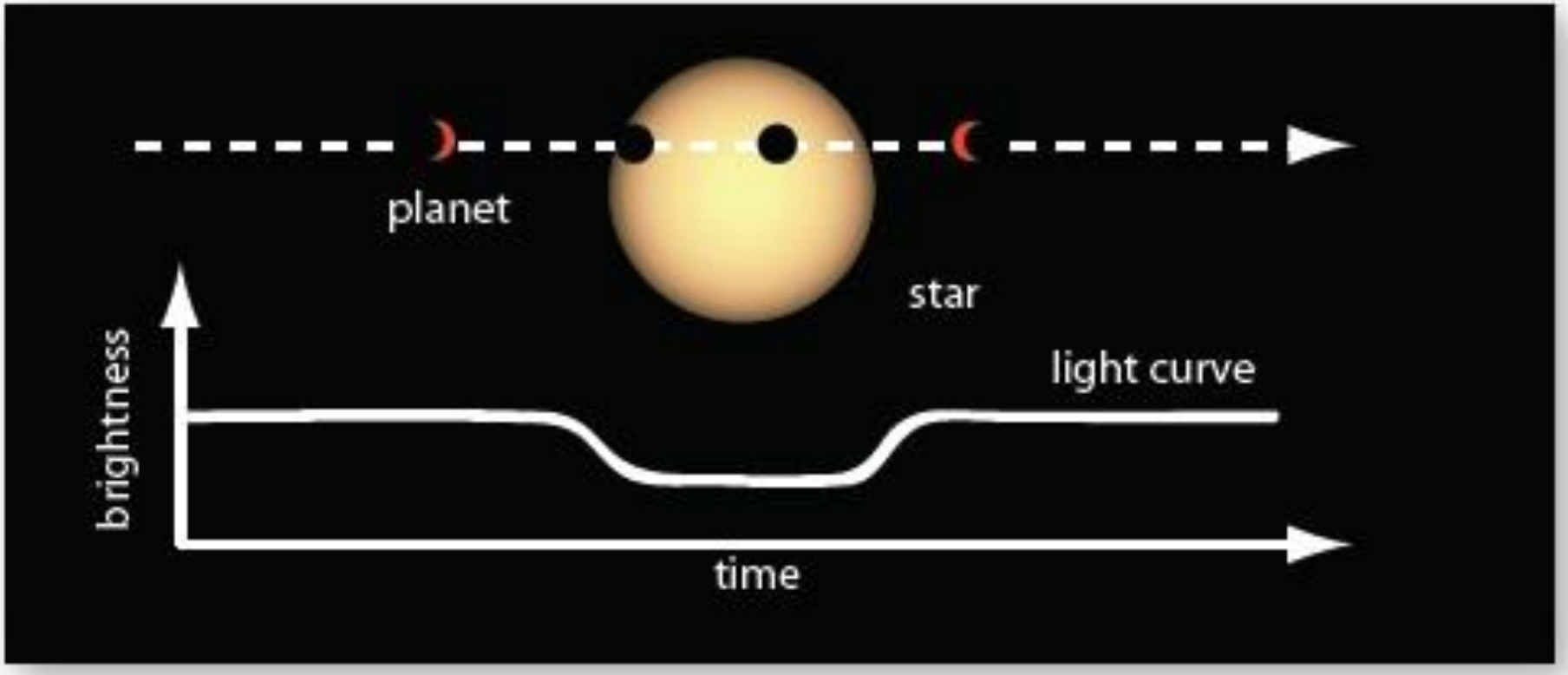
Gravitational microlensing method:

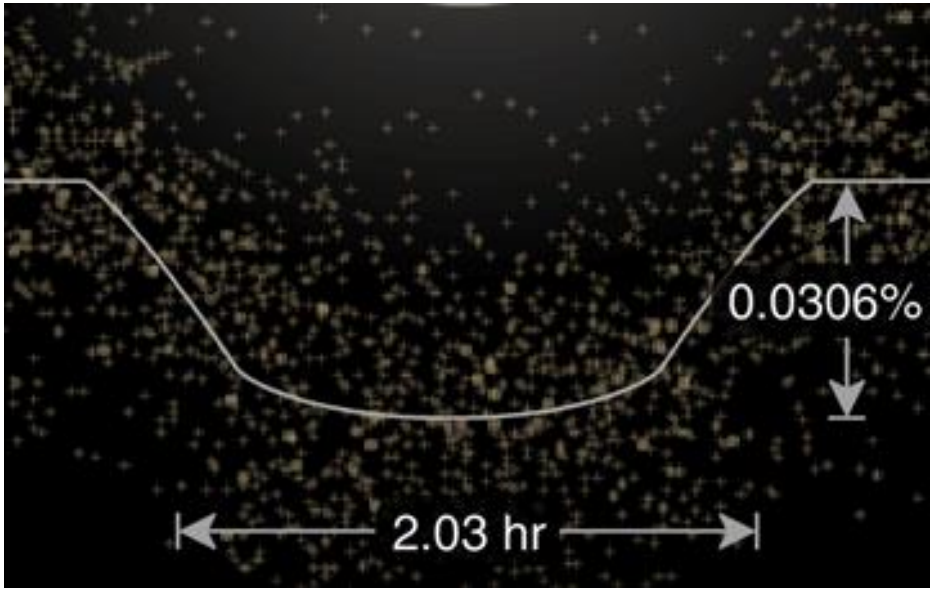
A chance alignment of a nearby star (with planet) and a distant star causes the near star's gravity to act like a lens, bending and concentrating the far star's light. Seen from Earth, the near star's planet shows up as an additional increase in brightness as the planet's gravity also temporarily lenses the far star's light.

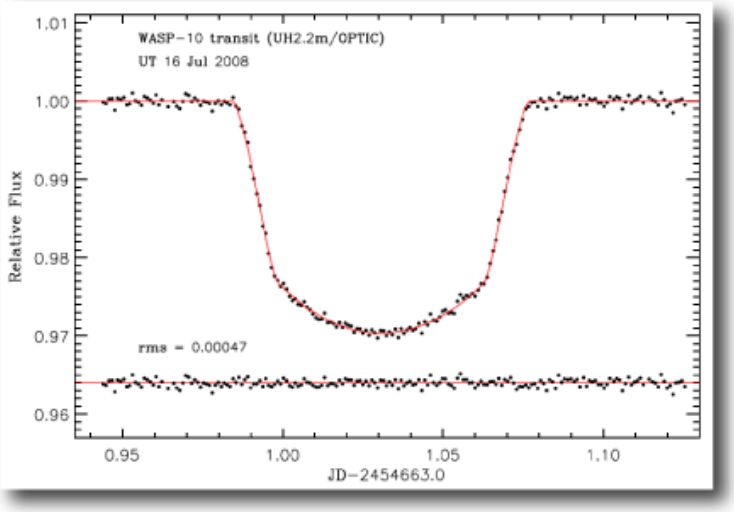


Pros: The only current method of detecting exoplanets at distances of tens of thousands of light-years from Earth. Possible to monitor many stars at once from a single instrument.

Cons: Planets observed by this method will not be seen again because microlensing events cannot be repeated.


planet
star
brightness
light curve
time


0.0306%
2.03 hr


WASP-10 transit (UH2.2m/OPTIC)
UT 16 Jul 2008
rms = 0.00047
Relative Flux
JD-2454663.0
1.01
1.00
0.99
0.98
0.97
0.96
0.95
1.00
1.05
1.10


Milky Way Galaxy
Most Known Exoplanets
OGLE-2014-BLG-0124L
Microlensing Exoplanets
Our Solar System