



Zum Nachdenken

Lösung der Aufgabe »Staub von Beta Pictoris« aus dem März-Heft 2011

Aufgabe 1: Mit der Raumgeschwindigkeit $v_{\beta\text{Pic}} = 3,26 \text{ km/s}$ des Beta-Pictoris-Systems, der bekannten Bewegungsrichtung, die um den Winkel $\theta = 19^\circ$ gegen die Sichtlinie zu Beta Pictoris verschoben ist, und der Austrittsgeschwindigkeit der Staubteilchen $v_{\text{ej}} = 29 \text{ km/s}$ folgt deren Geschwindigkeit zu:

$$v_{\text{Staub}} = v_{\beta\text{Pic}} \cdot \cos(180^\circ - \theta) + v_{\text{ej}} \\ = 25,92 \text{ km/s}$$

relativ zum Sonnensystem.

Aufgabe 2: Die Reisedauer t_{heute} der Staubteilchen von Beta Pictoris in der gegenwärtigen Entfernung $d = 19,44 \text{ pc}$ zu uns ergibt sich dann zu:

$$t_{\text{heute}} = \frac{d}{v_{\text{Staub}}} = 733 \text{ 400 Jahre.}$$

Die Autoren der AMOR-Studie zogen rund 20 mögliche Staubquellen mit Entfernungen bis zu 50 Parsec (163 Lichtjahre) in Betracht. Als Hauptkandidaten für die Mikrometeoritenaktivität interstellarer Herkunft galten zunächst Beta Pictoris in 19,44 pc (63 Lj) Distanz, Fomalhaut in 7,70 pc (25,1 Lj), Wega in 7,68 pc (25 Lj) und Epsilon Eridani in 3,2 pc (10,5 Lj). Aber nur Beta Pictoris konnte mit einer Abweichung von weniger als zwei Grad zum beobachteten Häufungspunkt bei 259° ekliptikaler Länge und -28° ekliptikaler Breite als Quelle fungieren. Vom rund zwölf Millionen Jahre alten Beta-Pictoris-System erreichen uns nach einer Reisedauer von nur rund einer Dreiviertelmillion Jahre Staubpartikel.

Da der Abstand zwischen Beta Pictoris und der Sonne gegenwärtig anwächst,

ZUM NACHDENKEN

Die Aufgabe dieses Heftes finden Sie auf Seite 17.



muss die Reisezeit der Partikel in der Vergangenheit kürzer gewesen sein. Somit stellt sich die Frage, wann jene Teilchen auf die Reise gingen, die mit AMOR beobachtet wurden. Rechnet man der Einfachheit halber mit konstanter Staubgeschwindigkeit v_{Staub} , so gilt mit der Geschwindigkeitskomponente von Beta Pictoris entlang des heutigen Sehstrahls $v_S = v_{\beta\text{Pic}} \cdot \cos \theta = 3,08 \text{ km/s}$:

$$v_S \cdot \tau + v_{\text{Staub}} \cdot \tau = d.$$

Daraus folgt eine Reisezeit von nur $\tau = 655 \text{ 000 Jahre}$. AMQ

Literaturhinweis

Baggaley, W. J.: Advanced meteor orbit radar observations of interstellar meteoroids. In: Journal of Geophysical Research 105, S. 353–361, 2000

Zum Nachdenken – Richtige Lösungen sandten ein:

Anette Anastasakis, Sandhausen; Andrea Blumenhofer, Redwiz a. d. Rodach; Sina Gers, Meschede; Annika Haß, Kiel; Birgit Selhofer, A-Wien; Katrin Stauch, Coswig; Sieglinde Übermayer, A-Weikendorf; Margit Zink, Wendlingen; S. Albrecht, Ludwigshafen; W. Balzer, Hattingen; G. Bauer, Farchant; M. Bauer, Wuppertal; O. Beckmann, Weyhausen; K. Beier, Reichling; J. Birke, Handeloh; W. Blöndin, Hünfelden-Kirberg; A. Borchardt, Augsburg; F. Brandl, Altdorf; G. Breitkopf, Berlin; H. Bresele, Steinach; U. Buchner-Eysell, Ettringen; R. Burgstaller, CH-Niederteufen; W. Christ, Brigachtal; K. Clausecker, Möckmühl; E. Compans, Langenau; J. Dewitz, Epenwöhrden; M. Deye, Bergtheim; J. Döblitz, Stuttgart; H. Dschida, Urbach; A. M. Dufter, Inzell; H. Duran, CH-Turgi; M. Ebert, Erding; E. Edler v. Maljevacz, Korntal-Münchingen; R. Egger, CH-Wetzikon; E. Erhardt, Jülich; H. Fischer, A-Frauenkirchen; P. Fischer, Falkenstein; N. Forbrig, Lichtenstein; G. Forster, Heidelberg; A. Frey, Ginsheim; M. Geisel, Lörrach; L. Geldmann, Ganderkesee; J. Glattkowski, Gaggenau; H. Göbel, Lörrach; F. Götz, Gummersbach; M. Grashoff, Schongau; K. Grießer, Gengenbach; J. Gruber, Gundelfingen; J. Th. Grundmann, Bremen; A. Güth, Bad Boll; A. Haag, Rodgau 6; R. Hagelweide, Wörpsweide; J. Haller, Leverkusen; J. Hampp, Erlangen; W. Hauck, Nürnberg; D. Hauße, Frankfurt am Main; F. Hauser, A-Reith bei Kitzbühl; H. Hauser, Elchingen; U. Hermann, Bubenheim; A. Heuser, Euskirchen; J. Hingsammer, Altdorf; J. Hochheim, Lutherstadt Eisleben; E. Hoffmeister, Bad Honnef; M. Hofstätter, A-Klein-Harras; B. Hubl, A-Nußbach; Th. Inghoff, Staufenberg; T. M. Jung, Türkenfeld; S. Kassam, Frankfurt/M.; M. Kaufmann, Wetter; J. E. Keller, Ketsch; P. Kirsch, A-Linz; L. Kirschhock, Sulzbach-Rosenberg; M. Klein, Altdorf; Chr. Klümper, Darmstadt; F.-G. Knell, Hanau; H. Knopf, Baden-Baden; E. Knorr; ; K.-M. Köppl, Krefeld; W. H. Koetz, W-Jever/Friesland; H. Krambeer, Wismar; M. Kretzler, Wilhelmsfeld; O. Kunze, Marburg; P. Lampl, A-Bad Gleichenberg; H.-P. Lange, Massenhausen; J. Lange, Hamm; M. Leinweber, Wettengel; J. Lenhardt, Bad Dürkheim;

A. Leonhardt, Burgthann; B. Leps, Berlin; S. Loibl, Regensburg; D. Lübke, Wunstorf; R. Lüthmann, Allensbach; M. Maat, Schalksmühle; W. Mahl, Ditzingen; S. Marwinski, Königswinter; P. Matzlik, Burscheid; N. Mayer, Berlin; P. Mayer, Höslwang; M. Mendl, Grafing b. München; F. Mersch, Bottrop; G. Minich, Reppenstedt; K. Mischke, Gärtringen; M. Mook, Bochum; B. Moor, CH-Basel; A. Moritz, Ehringshausen; F. Moser, Duisburg; R. Moser, W-Landshut; K. Motl, Geretsried; Chr. Netzel, Aachen; J. Nußbaum, München; Chr. Overhaus, Borken; G. Pannach, Braunschweig; Chr. Petersen, Drochtersen; J.-F. Pittet, Weyarn; G. Portisch, Bretten; R. Prager, A-Gänserndorf; H. Prange, Netphen; H. Preisinger, Weimichl / Edenland; J. Rahm, Münster-Sarmsheim; H. Reich, Hechingen; A. Reinders, Ravensburg; F. Reinhardt, Fischingen; Th. Reitmann, Augsburg; F. Remmers, -Großenaspe; Chr. Riewenherm, Leverkusen; K. Rohe, Glonn; Th. Sänger, Lörrach; A. Schäfer, Steinheim/Murr; F. Schauer, Kirchzarten; F. Schechter, Berlin; F. Scherie, Ennepetalb; J. Schermer, Berlin; R. H. Schertler, A-Braunau am Inn; M. Schiffer, Überlingen; J. Schlickeisen, Hamburg; S. Schlundt, Kiel; B. Schmalfeldt, Aumühle; R.-G. Schmidt, Recklinghausen; J. Schnichels, Euskirchen; G. Scholz, Essingen; P.J. Schüngel, CH-Regensdorf ZH; S. Schuler, Püttlingen; O. Schwarz, Prien am Chiemsee; W. Schwarze, Ronnenberg; M. Senkel, Kirchseeon; U. Seydel, Langenlupsdorf; R. Spurny, A-Wien; W. Stammerberger, A-Ostermiething; M. Stecher, Bergisch Gladbach; S. Steuck, Düsseldorf; R. Stoinski, Weißensberg; K. Strauß, Ingolstadt; E. Streeruwitz, A-Wien; M. Ströhmer, Mittenwalde; G. Teichmann, -Ilmenau; A. Thiele, Aachen; R. Thiemann, A-Wels; P. Vogt, Sörup; G. Wahl, Erolzheim; H.-G. Wefels, Duisburg; H. Weichbrodt, Neustadt; S. Weidner, Fellbach; K. Weisensee, Glauburg; B. Wichert, Neu-Wulmstorf; S. Wolf, Langenau; O. Wolter, Gifhorn; N. Würfl, Salzbach; K. Wunsch, Loffenau; M. Ziegler, A-Bruckneudorf; Chr. Zorn, Korntal-Münchingen; W. Zumach, Augsburg.

Insgesamt 171 Einsendungen, Fehlerquote: 0 %

Wer war's im April?

Es war Martin Schwarzschild, geboren am 31. Mai 1912 in Potsdam, gestorben am 10. April 1997 in Princeton. Schwarzschilds Vater war der namhafte Karl Schwarzschild, bekannt dafür, die Feldgleichungen der allgemeinen Relativitätstheorie für eine nichtrotierende sphärische Masse gelöst zu haben – zum Beispiel für ein stationäres Schwarzes Loch. Der Vater starb allerdings 1916 noch im Ersten Weltkrieg – an dem er teilgenommen hatte – an einer Auto-Immunerkrankung. Martin war zu dieser Zeit gerade vier Jahre alt; entsprechend hatte er nur vage Erinnerungen an seinen Vater.

Die Familie zog darauf nach Göttingen; dort studierte Martin Astronomie und promovierte 1935 über Delta-Cepheiden. Dann forschte er ein Jahr in Oslo. Im Jahre 1937 wurde er wegen seiner jüdischen Herkunft – die Großeltern väterlicherseits waren Juden – aus Deutschland vertrieben. Es folgten drei Jahre als Postdoc in Harvard, bevor Schwarzschild als Dozent an die Columbia University wechselte. Von dort trat

»Zum Nachdenken« im Web

Einige Tage vor der Auslieferung des gedruckten Heftes lässt sich das aktuelle »Zum Nachdenken« auf der Homepage von SuW www.astronomie-heute.de als PDF finden. Ältere Fassungen: → DAS MAGAZIN → Magazin-Archiv → Jahr.

Einsendungen

■ Lösungen werden als Brief, Fax (06221 528-246) und als PDF an die E-mail-Adresse zum-nachdenken@astronomie-heute.de akzeptiert. ■ Die Redaktion empfiehlt, Namen und Anschrift auf dem Lösungsblatt zu notieren. ■ Lösungen, die nach dem angegebenen Stichtag eintreffen, können leider nicht berücksichtigt werden.

Die 30. Runde

Im Juni-Heft begann die aktuelle Runde »Zum Nachdenken«. Sie endet mit der Aufgabe in diesem Heft. Löser mit mindestens neun richtigen Einsendungen nehmen an der Preisverlosung teil. Zu gewinnen sind wieder attraktive Hauptpreise (siehe rechts). Viel Spaß beim Nachdenken! AMQ

Hauptpreis der 30. Runde

Die Firma Hofheim Instruments, Hofheim, hat erneut ihren **12-Zoll-Leichtbau-Reise-dobson** im Wert von 2140 € als Preis ausgelobt. Als Weiterentwicklung seines Vorgängers weist dieses Gerät eine deutlich verbesserte Stabilität auf. Es lässt sich ganz leicht zerlegen und wieder aufbauen. Im Transportzustand füllt der leistungsstarke 12-Zoll-f/5-Newton in Gitterbauweise auf seiner klassischen Dobson-Montierung zwei handliche Trageboxen. Das aufgebaute Teleskop besitzt eine Masse von zwölf Kilogramm. Das Gerät ist stabil und solide aus Aluminium, Edelstahl und Birke-Multiplexholz gefertigt. www.hofheiminstruments.com



2. Preis

Beobachtungsergebnisse der besonderen Art gestattet das **14-Millimeter-Weitfeldokular** mit 100 Grad Gesichtsfeld und Stickstofffüllung von Explore Scientific im Wert von 439 Euro, gestiftet von Fa. Meade Instruments Europe, Rhede, Westfalen. www.meade.de

Martin Schwarzschild

er freiwillig in die US Army ein. Als Lieutenant arbeitete er am militärischen Forschungsinstitut Aberdeen Proving Ground und lernte dort unter anderem John von Neumann kennen. Im Jahr 1942 wurde er amerikanischer Staatsbürger, 1945 kehrte er an die Columbia University zurück.

Zwei Jahre später wurde er an die Princeton University berufen. Er beschäftigte sich vor allem mit der Entwicklung von Sternen und der Dynamik von Galaxien. Ab 1955 entwickelte Schwarzschild gemeinsam mit Lyman Spitzer und James van Allen das Konzept für ein Spiegelteleskop, das mit einem System von Heliumballons in die Stratosphäre gehoben wurde. Das Projekt »Stratoscope« wurde in zwei Versionen durchgeführt: Stratoscope 1 trug ein Zwölf-Zoll-Spiegelteleskop, der Nachfolger Stratoscope 2 arbeitete mit einem 36-Zoll-Teleskop, das mit Kamera, Steuerung und Ballast mehr als fünf Tonnen auf die Waage brachte. Die Ballons waren zwischen 1957 und 1971 in Betrieb. Von 1970 bis 1972 war Schwarzschild Präsident der American Astronomical Society. 1979 wurde er in Princeton emeritiert. A.L.

Princeton University, mitfrdl. Gen. von Prof. Martin Schwarzschild



US Navy

Martin Schwarzschild (1912 – 1997) entwickelte unter anderem das Ballon-teleskop Stratoscope 1.

Kreuzwörtertsel

Lösung aus SuW 3/2011: Kernschatten

S	O		K	B									
N	A	S	M	Y	T	H	U	R	S	A			
	I	T	E		H	O	Y	L	E	S			
	N	A	G	L	E	R		L	P	I			
	T	R	A	T		P	A	R	I	S			
			M	L	I	C	H	T		T			
	T	A	U	R	U	S		I	C	A	R		
	V	L	S		C	E	L	N	A	T	H		
		B		C	H	A	R	A		S	U	E	
		A		P	O	S	E	L	E	N		S	A

Gewinner aus Heft 3/2011

Gewinnspiel: 5-mal Beobachtungszeit: U. Schweizer, CH-2575 Hagneck; K.-M. Köppl, 47805 Krefeld; K. Weisensee, 63695 Glauburg; E. Köhler, 42327 Wuppertal; Susanne Hauenstein, CH-4054 Basel. 96 richtige, 15 falsche Einsendungen. Lösung: 1b, 2a, 3b.

Wer war's: Buch »Galileos erster Blick...«: R. Prager, A-2230 Gänserndorf; H.-J. Imhof, 57334 Bad Laasphe; Marilyn Steinacker, 70439 Stuttgart. 111 richtige, eine falsche Einsendung.

Kreuzwörtertsel: Kopernikus-Planetarium von AstroMedia: J. Brinkmann, 57319 Bad Berleburg. 112 richtige, ein falsche Einsendungen. *Herzlichen Glückwunsch!*