



Zum Nachdenken

Lösung zu »Verschmelzungsprodukt zweier Weißer Zwerge« aus SuW 2/2020

Aufgabe 1: Der empirisch gefundene Zusammenhang zwischen dem Steigungswinkel φ der Spiralstrukturen und der Scheibenmasse M_S in einer protoplanetaren Scheibe lautet:

$$|\varphi| = -7,8^\circ \lg(M_S/M_\odot) + 2,7^\circ$$

(die Gradzeichen fehlten in der Aufgabenstellung). Die Steigungswinkel der Spiralarme sind nicht konstant wie bei einer logarithmischen Spirale. Ein sinnvoller Wert lässt sich aber aus dem Maximum einer Fourier-Analyse gewinnen. Mit den Grenzwerten $\varphi_1 = 25^\circ$ und $\varphi_2 = 29^\circ$ für die Spiralen in der Scheibe des jungen Sterns MWC 758 folgt für die Scheibenmasse:

$$M_{S1} = 0,0014 M_\odot, M_{S2} = 0,0004 M_\odot.$$

Sie liegt demnach zwischen 0,45 und 1,45 Jupitermassen ($M_{J1} = 1,898 \cdot 10^{27}$ kg).

Aufgabe 2: Aus dem Winkelabstand ϕ_{sep} der beiden dominierenden Spiralarme in einer protoplanetaren Scheibe lässt sich gemäß der Gleichung

$$\phi_{sep} = 102^\circ \cdot \left(\frac{M_P/M_*}{0,001} \right)^{0,2}$$

die Masse M_P des darin enthaltenen Protoplaneten bestimmen. In den eingesandten Lösungen kamen sinnvolle Schätzungen für ϕ_{sep} zwischen 90° und 180° Grad vor. In den online verfügbaren PDF-Dokumenten der Aufgabenstellung ist der Literaturwert $\phi_{sep} = 142^\circ$ eingetragen. Zusammen mit der Masse $M_* = (1,5 \pm 0,2) M_\odot$ des Sterns MWC 758 folgt damit:

$$M_P = (8,22 \pm 1,096) M_{J1}.$$

Die Masse des Protoplaneten liegt offenbar zwischen 7,12 und 9,32 Jupitermassen.

ZUM NACHDENKEN

Die Aufgabe dieses Hefts finden Sie auf Seite 19.



Aufgabe 3: Bei der Winkelgeschwindigkeit $\dot{\varphi} = 0,6^\circ/a$ benötigen die Spiralarme in der Scheibe und damit auch der Protoplanet für eine volle Umrundung des Sterns die Zeit

$$P_P = 360^\circ/\dot{\varphi} = 600 \text{ Jahre.}$$

Aufgabe 4: Aus der Distanz $d = 160,3$ pc von MWC 758 zur Erde und dem Winkelabstand $\alpha = 0,59''$ des Protoplaneten von seinem Zentralgestirn ergibt sich ein wahrer Abstand a von

$$a = d \tan \alpha = 0,59 \cdot 160,3 \text{ AE} = 94,6 \text{ AE.}$$

Identifizieren wir a mit der großen Bahnhälfte, so folgt mit dem dritten keplerischen Gesetz die Bahnperiode zu

$$P_{Pa} = 2\pi (a^3/GM^*)^{1/2} = 751 \text{ Jahre.}$$

Die beiden Ergebnisse P_P und P_{Pa} stimmen gut miteinander überein. AXEL M. QUETZ

Zum Nachdenken – Richtige Lösungen sandten ein:

Anette Anastasakis, Sandhausen; Elisabeth Arnold, Essenbach; Ilse Blümel, Obertraubling; Brigitte Lindner, A-Wien; Amelie Siebert, Göttingen; Katrin Stauch, Coswig; Margit Zink, Wendlingen; Noah Kirchhoff, Adelebsen; I. Ammersbach, Bad Kissingen; W. Balzer, Hattlingen; G. Bauer, Farchant; M. Bauer, Wuppertal; O. Bechmann, Velpke; K. Beier, Reichling; I. Bischoff Montenegro, Karlsruhe; A. Borchardt, Augsburg; P. Borchardt, Augsburg; Elias u. Jens Peter Bork, Potsdam; A. Braig, Lappersdorf; A. Brandenberger, CH-Rorschacherberg; G. Breitkopf, Berlin; R.-R. Conrad, Hannover; T. Cremer, Frankfurt; H.-P. Distler, Henstedt-Ulzburg; J. Döblitz, Stuttgart; R. Egger, CH-Adetswil; H. Fischer, A-Frauenkirchen; M. Fischer, Emskirchen; P. Fischer, Falkenstein; N. Forbrig, Lichtenstein; G. Forster, Heidelberg; E. Franz, Kleinwallstadt; M. Geisel, Lörrach; J. Glattkowski, Dielheim; H. Göbel, Lörrach; F. Götz, Gummersbach; M. Gottschalk, Konstanz; M. Grasshoff, Schongau; J. Groß, Barterode; B. Grosse, Brandenburg an der Havel; S. Große, Oldenburg; J. Th. Grundmann, Bremen; A. Güth, Zell u. A.; R. Guse, Peine; F. Hänel, Freiberg; J. Haller, Leverkusen; J. Hampp, Erlangen; D. Hansen, Langwedel; W. Hauck, Hagen; J. Haun, Bochum; H. Hauser, Ulm; F. Heimerl, Gilching; D. Henne, Köln; H.-D. Hettstedt, Isernhagen; A. Heuser, Euskirchen; W. Heydrich, Emmendingen; J. Hingsammer, Altdorf; L. Hitzky, L-Walferdange; J. Hochheim, Lutherstadt Eisleben; E. Hoffmeister, Bad Honnef; Chr. Hollenbeck, Mönchengladbach; M. Kaschke, Oberkochen; F. Kaul, Dittelbrunn; J. E. Keller, Ketsch; P. Kirsch, A-Linz; L. Kirschhock, Pommelsbrunn; M. Klein, Altdorf; N. Klingler, CH-Oerlingen; F.-G. Knell, Hanau; H. Knopf, Baden-Baden; M. Kobusch, Wendeburg; K.-M. Köppl, Krefeld; B. Kuhn, Sulzbach/Main; G. Kunert, Chemnitz; O. G. Kunze, Marburg; H. Läufer, Sehnde; H.-P. Lange, Massenhausen; J. Lange, Hamm; W. Lehmann, Muldestausee; B. Leps, Berlin; R. Lettau, Friedberg; R. Lühmann, Allensbach; B. Matzas, Eching-Dietershaim; P. Matzik, Burscheid; S. Maurer, Back-

ang-Maubach; Th. Meisner, Immenstaad; G. Minich, Reppenstedt; L. Mörbauer, A-Hainburg an der Donau; F. Morherr, Dresden; A. Moritz, Ehrengshausen; K. Motl, Geretsried; A. Münch, Alt-eglofsheim; Z. M. Nagel, Mainz; J. Nendwich, A-Wien; Chr. Netzel, Aachen; B. Ohse, Tübingen; Chr. Overhaus, Borken; G. Pannach, Braunschweig; H. Pauthner, Großkrotzenburg; H. Pavlicek, Horb; G. Philipp, Jena; F. Pietsch, Schwülper; W. Polanec, CH-St. Stefan an der Gail; G. Portisch, Bretten; R. Prager, A-Gänserndorf; H. Preisinger, Weihmichl/Edenland; B. Quednau, Langenberg; J. Rahm, Bingen; A. P. Rauch, Rosdorf; H. Reich, München; A. Reinders, Ravensburg; A. Richter, Leonberg-Höfingen; H.-W. Richter, Dortmund; W. Rockenbach, Biebrich; K. Rohe, Glonn; A. Sauerwald, Bottrop; F. Schauer, Kirchzarten; F. Schechter, Berlin; F. Scherie, Ennepetal; R. H. Schertler, A-Braunau am Inn; M. Schiffer, Überlingen; A. Schirmer, Munster; Th. Schler, CH-Zürich; S. Schlund, Bad Homburg; S. Schlundt, Kiel; B. Schmalfeldt, Aumühle; R.-G. Schmidt, Recklinghausen; J. Schnichels, Euskirchen; G. Scholz, Essingen; H.-J. Schreyer, Kehlbach; J. Schröder, Grevenbroich; E. Schroeder, Norderstedt; P. J. Schüngel, CH-Regensdorf ZH; S. Schuler, Püttlingen; R. Schuster, Altenkunstadt; W. Schwab, Heidelberg; Th. Selmaier, Oberteuringen; K. Seng, Oberschleißheim; M. Senkel, Kirchseeon; U. Seydel, Niedergörsdorf; D. Siefert, Hameln; M. Sipahi, Hameln; O. Slawitzki, Nürnberg; R. Spurny, A-Wien; R. E. Stranzbach, Witten; E. Streuwitz, A-Wien; K. Teichmann, Timmendorfer Strand; A. Thiele, Aachen; P. Vogt, Sörup; G. Wahl, Erolzheim; A. Wankerl, Maisach; M. Watzdorf, München; H.-G. Wefels, Duisburg; S. Weidner, Fellbach; Chr. Weis, Scheidegg; K. Weisensee, Glauburg; B. Wichert, Neu-Wulmstorf; L. Wiest, Walldorf; R. Windt, Beverstedt; N. Würfl, Sulzbach; M. Ziegler, A-Wien; C. Zille, Georgenberg; Chr. Zorn, Korntal-Münchingen.

Insgesamt 163 Einsendungen

Er war's im März:

Es war der Amateurastronom John Grigg (geboren am 4. Juni 1838 in London, gestorben am 20. Juni 1920 in Thames, Neuseeland). Sein Vater leitete ein Einrichtungshaus in London und förderte den Sohn offenbar auf vielen Gebieten. John Grigg wanderte mit seiner ersten Frau nach Neuseeland aus. Nach ihrem Tod zog er nach Thames weiter, wo er ein Einrichtungsgeschäft gründete, das er später um Musikalien erweiterte. In Thames war ein Jahr zuvor, 1867, Gold gefunden worden, in den nächsten Jahren wuchs die Stadt rasant an. Hier beobachtete John Grigg 1874 und 1882 zwei Venustransite und baute sich danach hinter seinem Geschäft ein eigenes kleines Observatorium.

Grigg gehörte zu den ersten, die in Neuseeland Astrofotografie betrieben, er machte beispielsweise Aufnahmen von Sonnenflecken und -finsternissen. Vor allem aber betätigte er sich als Kometenjäger: Neben der Beobachtung und der Berechnung bereits bekannter Objekte, gelang ihm die Neuentdeckung von vier Kometen, von denen allerdings nur einer nach ihm allein benannt ist. Bei zwei

»Zum Nachdenken« im Web

Einige Tage vor der Auslieferung des gedruckten Heftes lässt sich unter www.sterne-und-weltraum.de/aktuell/ das aktuelle »Zum Nachdenken« als PDF finden. Ältere Fassungen: Menü → Archiv → Sterne und Weltraum → Jahrgang → Ausgabe.

Einsendungen

■ Lösungen werden als Brief, Fax (06221 528-377) und als PDF an die E-Mail-Adresse zum-nachdenken@sterne-und-weltraum.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.

Beginn der 39. Runde

Mit dem Juni-Heft begann die neue Runde »Zum Nachdenken«. Sie endet mit der Ausgabe im Mai-Heft 2020. 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 39. Runde

Die Firma Hofheim Instruments, Hofheim, hat für die 39. Runde ihren **8-Zoll-Leichtbau-Reisedobson** im Wert von 1130 € als Preis ausgelobt. Zusammengepackt ist es ein nur 8 Kilogramm leichtes Handgepackstück, aufgebaut ein leistungsstarker 8-Zoll-f/4-Newton in Gitterbauweise auf einer klassischen Dobson-Montierung. Das einfach zu handhabende Gerät ist stabil und solide aus Aluminium, Edelstahl und Birke-Multiplexholz gefertigt. Aus dem umfangreichen Zubehörprogramm erhält der Gewinner Zubehör im Wert von 230 €: einen Leuchtpunktsucher, ein Friktionssystem, einen 1,25-Zoll-Adapter und einen Laser-Kollimator. www.hofheiminstruments.com



2. Preis

Explore Scientific stiftet ihre Montierung EXOS2-Goto PMC8 im Wert von 799 €. Die Montierung besitzt eine völlig neu entwickelte GoTo-Steuerung. Sie besteht aus einer robusten WiFi-Controller-Einheit, welche alle notwendigen Schnittstellen bereitstellt. Die Steuerung unterstützt den Mikroschritt-Betrieb zur präzisen Nachführung. Zur Steuerung der Montierung per WiFi lassen sich Tablets, Notebooks und Desktop-PCs mit mindestens sieben Zoll großem Display verwenden. www.bresser.de

John Grigg

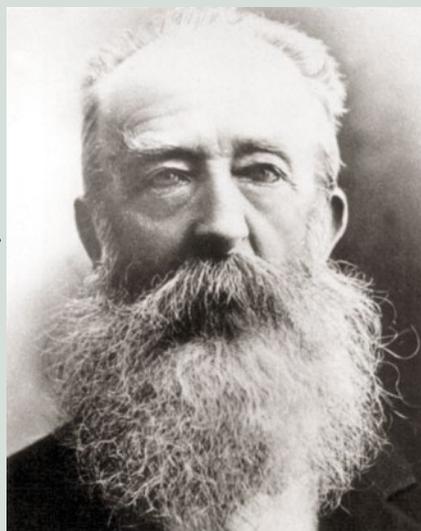
weiteren musste er sich den Entdecker- ruf mit einem Kollegen teilen (Grigg- Skjellerup und Grigg-Mellish), den vierten Kometen hatte wenige Tage vor ihm bereits ein australischer Kollege entdeckt.

Die Genauigkeit seiner Beobachtungen scheint ein Schwachpunkt gewesen zu sein. So konnten Kollegen den ersten von Grigg gesichteten Kometen auf Grund von dessen

ungenauer Positionsbestimmung nicht wiederfinden, es dauerte mehr als zwanzig Jahre, bis ihn der Astronom John Francis Skjellerup wieder aufspürte.

John Grigg arbeitete nie als professioneller Astronom. Er korrespondierte mit zahlreichen Kollegen, wurde mehrfach von der Astronomical Society of the Pacific für seine Entdeckungen ausgezeichnet.

Zugleich war Grigg extrem rege, was die Verbreitung der Amateurastronomie anging: Unablässig führte er Besucher durch sein privates Observatorium; er hielt Vorträge und schrieb eine astronomische Kolumne für den »Otago Witness«. Daneben fand er noch Zeit und Energie, um Gesangsstunden zu geben und in der Baptistengemeinde Orgel zu spielen. Seine Komposition »My own New Zealand Home« galt einige Zeit als inoffizielle Landeshymne. Nach dem Tod seiner zweiten Frau heiratete Grigg ein weiteres Mal. Er war Vater von sechs Söhnen, drei Töchtern und einem Adoptivsohn. Eine Einladung zur Beobachtung einer Sonnenfinsternis auf Tonga 1911 lehnte er ab. Im Jahr 1898 entdeckte er als Erster den Enckeschen Kometen wieder. TINA HEIDBORN



John Grigg (1838–1920)

Kreuzworträtsel

Lösung aus SuW 2/2020: Lichteimer

M	G	P		P	W
Z	E	L	L	B	O
T	H	A	L	I	A
E	S	T	I	E	R
R	O	T	I	R	A
K	R	A	T	E	R
L	R	U	H	I	G
R	A	B	E	P	O
S	O	M	E	Z	I
A	T	M	O	S	P
H	A	E	R	E	

Gewinner aus Heft 2/2020

Gewinnspiel: Buch »Kosmos Mars-Guide«: Günter Breitkopf, Berlin. 366 richtige, 4 falsche Einsendungen. Lösung: 1c, 2b, 3b.

Wer war's?: Buch »Es ist an der Zeit«: Roman Walek, München. 204 richtige, 12 falsche Einsendungen.

Kreuzworträtsel: Buch »Unendliche Neugier«: Nicolas Moebs, Stuttgart. 258 richtige, 1 falsche Einsendung.

Herzlichen Glückwunsch!