



Zum Nachdenken

Lösung zu »Leuchtkraft zirkumstellarer Scheiben« aus SuW 9/2015

Aufgabe 1: Zur Berechnung der auf dem Weg von inneren Scheibenrand zur Oberfläche des Sterns freiwerdenden Energie ΔE werden die kinetische und potenzielle Energie an den beiden Orten benötigt. Dazu soll zunächst die Rotationsfrequenz ω bestimmt werden. Sie folgt aus dem Gleichgewicht zwischen Gravitationskraft $F_G = G M m / r_i^2$ und Zentrifugalkraft $F_Z = m \omega^2 r_i$, also $F_G = F_Z$. Aus $v = \omega r_i$ ergibt sich zunächst $\omega^2 = v^2 / r_i^2$ und zusammen mit

$$\frac{G m M}{r_i^2} = m \omega^2 r_i$$

folgt sogleich: $v^2 = G M / r_i$. Daher gilt:

$$E_{\text{kin},i} = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \frac{G m M}{r_i}$$

und

$$E_{\text{kin},R_*} = \frac{1}{2} \frac{G m M}{R_*}.$$

Die potenzielle Energie ist:

$$E_{\text{pot},i} = -\frac{G m M}{r_i}, E_{\text{pot},R_*} = -\frac{G m M}{R_*}.$$

Damit werden die Gesamtenergie $E_{\text{ges},i}$ am inneren Rand der Akkretionsscheibe und die Gesamtenergie $E_{\text{ges},R}$ an der Oberfläche des Sterns mit Radius R_* :

$$E_{\text{ges},i} = E_{\text{kin},i} + E_{\text{pot},i} = -\frac{1}{2} \frac{G m M}{r_i}.$$

$$E_{\text{ges},R_*} = E_{\text{kin},R_*} + E_{\text{pot},R_*} = -\frac{1}{2} \frac{G m M}{R_*}.$$

Schließlich findet sich die gesuchte freiwerdende Energie zu:

$$\Delta E = E_{\text{ges},i} - E_{\text{ges},R_*}$$

$$= \frac{1}{2} G m M \left(\frac{1}{R_*} - \frac{1}{r_i} \right)$$

$$= \frac{1}{2} G m M \frac{1}{R_*} \left(1 - \frac{R_*}{r_i} \right).$$

ZUM NACHDENKEN

Die Aufgabe dieses Heftes finden Sie auf Seite 18.



Aufgabe 2: Die gesuchte Leuchtkraft ergibt sich zu:

$$L = \Delta \dot{E} \equiv \frac{d\Delta E}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} \frac{G m M}{R_*} \left(1 - \frac{R_*}{r_i} \right) \right).$$

Die Masse M , die Gravitationskonstante G sowie die Radien r_i und R_* sind zeitlich nicht variabel. So folgt mit $\dot{m} \equiv dm/dt$ die angegebene Gleichung:

$$L = \frac{1}{2} \frac{G \dot{m} M}{R_*} \left(1 - \frac{R_*}{r_i} \right).$$

Aufgabe 3: Mit den Werten $r_i = 5 R_*$, $R_* = R_\odot = 6,963 \cdot 10^8 \text{ m}$, $M = M_\odot = 1,989 \cdot 10^{30} \text{ kg}$, $\dot{m} = 5 \cdot 10^{-7} M_\odot/\text{a}$ und $G = 6,743 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$ lässt sich die Leuchtkraft L nun berechnen:

$$L = 2,40 \cdot 10^{27} \text{ W}$$

$$= 6,25 L_\odot.$$

AXEL M. QUETZ

Zum Nachdenken – Richtige Lösungen sandten ein:

Anette Anastasakis, Sandhausen; Andrea Blumenhofer, Küps-Johannisthal; Mira Ennes, Rödental; Brigitte Lindner, A-Wien; Laila Linke, Lamsheim; Eva Ponick, Lünen; Selina Schube, Bad Dürkheim; Margit Zink, Wendlingen; Astro-AG, Paul-Pfinzing-Gymnasium, Hersbruck; Astronomie-AG der HEBO-Privatschule Bonn; R. Albers, Lappersdorf; H. Baudisch, A-Wien; G. Bauer, Farchant; O. Bechmann, Weyhausen; K. Beier, Reichling; J. Birke, Handeloh; W. Blendin, Hünfelden-Kirberg; A. Borchardt, Augsburg; A. Brandenberger, CH-Rorschacherberg; G. Breitkopf, Berlin; K. Clausecker, Künzelsau; H.-P. Distler, Henstedt-Ulzburg; R. Egger, CH-Adetswil; K. E. Engel, Erlangen; M. Fischer, Emskirchen; P. Fischer, Falkenstein; N. Forbrig, Lichtenstein; G. Forster, Heidelberg; A. Frey, Ginsheim; R. Friedemann, Chemnitz; H. und V. Früh, Karlsruhe; M. Geisel, Lörrach; L. Geldmann, Ganderkesee; H. Gers, Meschede; J. Glattkowski, Dielheim; H. Göbel, Lörrach; F. Götz, Gummersbach; M. Gottschalk, Konstanz; R. Gottsheim, Dortmund; M. Growe, Schwarzenbek; J. Th. Grundmann, Bremen; Chr. Guber, Potsdam OT Fahrland; A. Güth, Zell u. A.; R. Guse, Peine; A. Haag, Rodgau; R. Hagelweide, Worpsswede; J. Haller, Leverkusen; J. Hampp, Erlangen; W. Hauck, Nürnberg; J. Haun, Bochum; H. Hauser, Ulm; H. Henzl, Bad Lauterberg; A. Heß, Offenbach/M.; A. Heuser, Euskirchen; J. Hingsammer, Altdorf; J. Hochheim, Lutherstadt Eisleben; D. Höhne-Mönch, Dittelbrunn; Chr. Hollenbeck, Mönchenglöblich; H. Holz, Neuried; A. Huss, Stuttgart; T. M. Jung, Eurasburg; F. Kaul, Dittelbrunn; J. E. Keller, Ketsch; P. Kirsch, A-Linz; M. Klein, Altdorf; F.-G. Knell, Hanau; H. Knopf, Baden-Baden; K.-M. Köppl, Krefeld; G. Kottschlag, Siegen; H. Krambeer, Wismar; M. Kretzler, Wilhelmsfeld; V. Künzel, Chemnitz; B. Kuhn, Sulzbach/Main; G. Kunert,

Chemnitz; O. G. Kunze, Marburg; S. Kurz, Altbach; H.-P. Lange, Massenhausen; T. Lehmann, Troisdorf; B. Leps, Berlin; R. Lühmann, Allensbach; M. Lugger, A-Villach; W. Mahl, Ditzingen; G. Marmitt, Bensheim; B. Matzas, Echting-Dietersheim; P. Matzik, Burscheid; Th. Meisner, Düsseldorf; S. Meißner, Duisburg; R. Melcher, Bad Schönborn; G. Minich, Reppenstedt; K. Mischke, Gärtringen; A. Moritz, Ehringshausen; F. Moser, Duisburg; K. Motl, Geretsried; A. Münch, Altglofshaus; H. Münz, Aalen; M. Nagel, Mainz; J. Nendwich, A-Wien; Chr. Netzel, Aachen; Chr. Overhaus, Borken; G. Pannach, Braunschweig; Chr. Petersen, Drochtersen; G. Portisch, Bretten; R. Prager, A-Gänsersdorf; H. Prange, Netphen; H. Preisinger, Wehmichl/Edenland; B. Quednau, Langenberg; J. Rahm, Münster-Sarmsheim; A. Reinders, Ravensburg; H.-W. Richter, Dortmund; W. Rockenbach, Biebrich; K. Rohe, Glonn; A. Sauerwald, Bottrop; F. Schauer, Kirchzarten; F. Schechter, Berlin; F. Scherie, Ennepetal; J. Schermer, Berlin; R. H. Schertler, A-Braunau am Inn; M. Schiffer, Überlingen; A. Schirmer, Munster; B. Schmalfeldt, Aumühle; R.-G. Schmidt, Recklinghausen; G. Scholz, Essingen; H.-J. Schreyer, Kehlbach; E. Schröter, Waghäusel; S. Schuler, Püttlingen; R. Schuster, Altenkunstadt; W. Schwab, Heidelberg; M. Senkel, Kirchseeon; G. Spindler, Waldshut-Tiengen; R. Spurny, A-Wien; T. Steinpilz, Viersen; E. Streeruwitz, A-Wien; S. Taube, Königsbrunn; K. Teichmann, Timmendorfer Strand; A. Thiele, Aachen; G. Traupe, Lilienthal; F. Treisch, Würzburg; P. Vogt, Sörup; G. Wahl, Erolzheim; A. Wankerl, Maisach; H.-G. Wefels, Duisburg; S. Weidner, Fellbach; K. Weisensee, Glauburg; B. Wichert, Neu-Wulmstorf; J. Wünsche, Löbau; N. Würfl, Sulzbach.

Insgesamt 146 Einsendungen, Fehlerquote: 0 %

Er war's im Oktober:

Es war Philipp Johann Heinrich Fauth (geboren am 19. März 1867 in Bad Dürkheim, gestorben am 4. Januar 1941 in Grünwald nahe München). Fauth ist als schillernde Figur in die Geschichte der Astronomie eingegangen: Einerseits machte sich der hauptberufliche Volksschullehrer durch seine Beobachtung des Mondes, aber auch von Mars, Venus und Jupiter einen Namen, insbesondere mit seinem Hauptwerk »Unser Mond« (1936) sowie zahlreichen handgezeichneten Karten.

Fauth benutzte für seine Beobachtungen ein »Schupmann-Medial-Fernrohr«. Zwar zeichnete sich schon damals ab, dass sich dieser Teleskoptyp, eine Kombination aus Linsen- und Spiegelfernrohr, nicht würde durchsetzen können, doch er passt zu Philipp Fauth, den eine gewisse Rückwärtsgewandtheit auszeichnet, durch die er die Zeichen seiner Zeit verpasste. Nicht nur, dass er im 20. Jahrhundert den Mond durch ein Fernrohr betrachtete, während die Fachwelt zunehmend auf fotografische Durchmusterungen und auf Spektralanalyse setzte: Sein kartografisches Hauptwerk war eine Mondkarte mit mehr als drei

»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.

Die 35. Runde

Mit dem Juni-Heft begann die neue Runde »Zum Nachdenken«. Sie endet mit der Ausgabe im Mai-Heft 2016. 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 35. Runde

Die Firma Hofheim Instruments, Hofheim, hat für die 35. Runde ihren **8-Zoll-Leichtbau-Reisedobson** im Wert von 1130 Euro als Preis ausgelobt. Zusammengepackt ist es ein nur 8 Kilogramm leichtes Handgepäckstück, 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 Euro: einen Leuchtpunktsucher, ein Friktionssystem, einen 1,25-Zoll-Adapter und einen Laser-Kollimator. www.hofheiminstruments.com



Leuchtpunktsucher



2. Preis

Mit 130 Millimeter Öffnung bietet das BRESSER Messier NT-130/650 EXOS-2 GoTo Newton-Teleskop leichte Transportabilität. Das GoTo-System hält mehr als 100 000 Himmelsobjekte parat und hat zudem Platz für eigene Objekte. Zum Lieferumfang gehören das Teleskop und die Montierung mit Stativ. Gestiftet von Fa. Bresser GmbH, Rhede, Westfalen. www.bresser.de

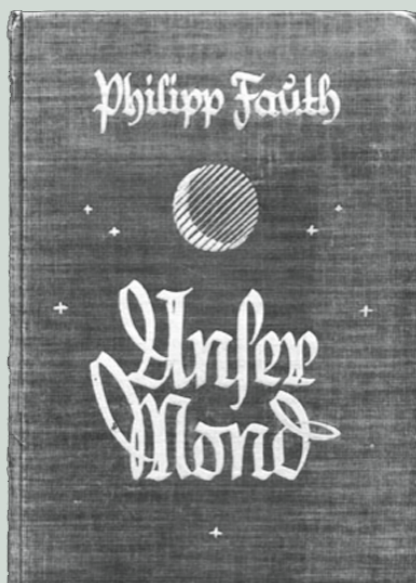
Philipp Fauth

Meter Durchmesser und im Maßstab 1:1 000 000.

Philipp Fauth wurde Anfang des 20. Jahrhunderts auch zu einem der wichtigsten Fürsprecher der so genannten »Welteislehre« oder »Glazial-Kosmogonie« des österreichischen Ingenieurs

Hanns Hörbiger. Während die Fachwelt diese obskure These schnell und einhellig ad acta legte, sorgten Hörbiger, Fauth und ihre Mitstreiter damit in Teilen der Amateurastronomie sowie einer interessierten Öffentlichkeit für einen Wirbel. Entscheidend für die zeitweilige Popularität war unter anderem, dass Fauth Hörbigers unlesbares Machwerk über seine Theorie neu und besser zusammenfasste.

Mit ihrer Nähe zur nordischen Mythenvelt, dem in ihr postulierten dauernden Kampf zwischen Sonne und Eis und der Ablehnung durch die etablierte Wissenschaft passte die krude »Welteislehre« ideal ins nationalsozialistische Weltbild. SS-Führer Heinrich Himmler, bemüht, alles Völkisch-Mythische durch die Unterstützung seiner »Forschungsgemeinschaft Deutsches Ahnenerbe« zu fördern, protegierte daher auch Fauth, den er zum Professor machte. Das SS-Ahnenerbe kaufte ihm seine Bücher und astronomischen Gerätschaften ab. Fauth erhoffte sich dadurch ihren Erhalt in Kriegstagen. Pläne, eigene SS-Sternwarten mit Schupmann-Medialen einzurichten, gab das nationalsozialistische Deutschland allerdings im Zweiten Weltkrieg auf. A.L.



»Unser Mond«, das Hauptwerk von Philipp Fauth aus dem Jahr 1936.

Kreuzworträtsel

Lösung aus SuW 9/2015: Filterrad

C	T	T	T	K
H	O	R	I	Z
J	A	P	A	N
L	P	I	A	N
P	L	O	E	S
P	E	L	Z	C
N	B	E	H	R
G	E	R	S	T
E	R	D	S	A
A	R	S	E	R

Gewinner aus Heft 9/2015

Gewinnspiel: Buch »1001 Wunder des Weltalls – Eine Reise durch das Universum«: Andrea Blumenhofer, 96328 Küps. 110 richtige, 26 falsche/doppelte Einsendungen. Lösung: 1c, 2a, 3c.

Wer war's?: Buch »Kosmische Kollisionen«: Patrick Schmeer, 66132 Saarbrücken, Walter Heydrich, 79312 Emmendingen. 62 richtige, 9 falsche Einsendungen.

Kreuzworträtsel: Das Tisch-Planetarium von AstroMedia: Melanie Prager, A-1120 Wien. 80 richtige, 1 falsche Einsendung.

Herzlichen Glückwunsch!