



Zum Nachdenken

Lösung zu »Aufgeblähte Gasriesen« aus SuW 1/2014

Aufgabe 1: Zwischen der Flussdichte S_5 , der Entfernung r_5 von unserer Sonne und ihrer Leuchtkraft L_\odot besteht der Zusammenhang:

$$S_5 = \frac{L_\odot}{4 \pi r_5^2}$$

Der gesuchte Abstand r_5 , in dem dann die genannte Flussdichte $S_5 = 2 \cdot 10^5 \text{ J m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ vorliegt, ist somit:

$$r_5 = \sqrt{\frac{L_\odot}{4 \pi S_5}} \\ = 1,237 \cdot 10^{10} \text{ m} = 0,0827 \text{ AE.}$$

Aufgabe 2: Die gesuchte Strahlungsleistung P_5 für einen Exoplaneten mit Jupiterradius ist proportional zu seiner Querschnittsfläche und der Flussdichte, der er unterliegt:

$$P_5 = 2 \pi R_{\text{J}}^2 S_5 \\ = 3,21 \cdot 10^{21} \text{ W.}$$

Demnach ist die Strahlungsleistung rund viermal so groß wie die theoretisch erforderliche Leistung zur Aufblähung der Gasriesen durch ohmsche Heizung.

Aufgabe 3: Die in der Aufgabenstellung im Januar-Heft angegebene Gleichung für die Größe der Magnetosphäre im Druckgleichgewicht der auf die Atmosphäre wirkenden Kräfte lautet:

$$R_M = R_P \left(\frac{B_P^2 / \mu_0}{B_W^2 / \mu_0 + 4 \pi \rho v_W^2} \right)^{1/6}$$

Bei der Umrechnung der (alten) Einheit der magnetischen Flussdichte, Gauß, in SI-Einheiten gilt: $1 \text{ Gauß} = 10^{-4} \text{ kg A}^{-1} \text{ s}^{-2}$. Für Erde und Jupiter ergeben sich die Werte:

ZUM NACHDENKEN

Die Aufgabe dieses Heftes finden Sie auf Seite 22.



$$R_{\text{ME}} = 33200 \text{ km} = 5,2 R_E$$

$$R_{\text{MJ}} = 2,6 \text{ Mio. km} = 36,4 R_E$$

Es überwiegt der aus der Bewegungsenergie des Sonnenwinds herrührende Druckterm $4 \pi \rho v_W^2$ bei weitem denjenigen des mitgeführten Magnetfelds B_W^2 / μ_0 .

Aufgabe 4: Die vom Sonnenwind in der planetaren Atmosphäre induzierten Spannungen ΔV liegen für Erde und Jupiter bei:

$$\Delta V_E \sim 82,3 \text{ kV}$$

$$\Delta V_J \sim 416,2 \text{ kV.}$$

Mit $\Delta V_5 = 320 \text{ MV}$ für einen heißen Jupiter bei r_5 ergibt sich beim planetaren elektrischen Widerstand $R = 250 \Omega$ eine elektrische Leistung von:

$$P_R = \Delta V_5^2 / R = 4,1 \cdot 10^{14} \text{ W.}$$

Das ist nur ein Bruchteil von P_5 . AMQ

Zum Nachdenken – Richtige Lösungen sandten ein:

Anette Anastasakis, Sandhausen; Elisabeth Arnold, Essenbach; Mira Ennes, Rödental; Sabrina Lehmann, Berlin; Brigitte Lindner, A-Wien; Eva Ponick, Ratingen; Nora Richart, Berlin; Sieglinde Übermayer, A-Weikendorf; Margit Zink, Wendlingen; R. Albers, Regensburg; W. Balzer, Hattlingen; G. Bauer, Farchant; M. Bauer, Wuppertal; O. Bechmann, Weyhausen; K. Beier, Reichling; J. Birke, Handeloh; W. Blendin, Hünfelden-Kirberg; A. Borchardt, Augsburg; R. Burgmeier, Regensburg; W. Christ, Brigachtal; K. Clausecker, Möckmühl; E. Compans, Langenau; A. Dannhauer, Ilseburg; H.-P. Distler, Henstedt-Ulzburg; J. Döblitz, Stuttgart; A. M. Dufter, Inzell; H. Duran, CH-Turgi; R. Egger, CH-Adetswil; K. E. Engel, Erlangen; E. Erhardt, Jülich; M. Fischer, Emskirchen; P. Fischer, Falkenstein; N. Forbrig, Lichtenstein; G. Forster, Heidelberg; A. Frey, Ginsheim; Hendrik und Volker Früh, Karlsruhe; M. Geisel, Lörrach; L. Geldmann, Ganderkesee; H. Gers, Meschede; H. Göbel, Lörrach; F. Götz, Gummersbach; R. Gottsheim, Dortmund; K. Grießer, Gengenbach; J. Th. Grundmann, Bremen; A. Güth, Bad Boll; R. Guse, Peine; R. Hagelweide, Worpswede; J. Haller, Leverkusen; J. Hampp, Erlangen; F. Hardt, Ehningen; W. Hauck, Nürnberg; D. Hauffe, Frankfurt am Main; J. Haun, Bochum; F. Hauser, A-Reith bei Kitzbühl; H. Hauser, Elchingen; U. Hermann, Bubesheim; A. Heß, Offenbach/M.; A. Heuser, Euskirchen; J. Hingsammer, Altdorf; J. Hochheim, Lutherstadt Eisleben; E. Hoffmeister, Bad Honnef; D. Hollinderbäumer, München; H. Holz, Neuried; T. M. Jung, Türkenfeld; F. Kaul, Dittelbrunn; J. E. Keller, Ketsch; P. Kirsch, A-Linz; L. Kirschhock, Pommelsbrunn; M. Klein, Altdorf; F.-G. Knell, Hanau; H. Knopf, Baden-Baden; K.-M. Köppl, Krefeld; H. Krambeer, Wismar; M. Kretzler, Wilhelmsfeld; B. Kuhn, Sulzbach/Main; G. Kunert, Chemnitz; O. Kunze, Marburg; H.-P. Lange, Massenhausen; M. Leinweber, Wettenberg;

B. Leps, Berlin; R. Lühmann, Allensbach; F. Makkebrandt, Brandenburg a.d.H.; W. Mahl, Ditzingen; Ph. Mason, CH-Giubiasco; P. Matzik, Burscheid; N. Mayer, Berlin; P. Mayer, Höslwang; M. Mendl, Grafing b. München; F. Mersch, Bottrop; W. Mielke, Mannheim; G. Minich, Reppenstedt; K. Mischke, Gärtringen; B. Moor, CH-Basel; A. Moritz, Ehringshausen; F. Moser, Duisburg; R. Moser, Landshut; H. Münz, Aalen; J. Nendwich, A-Wien; Chr. Netzel, Aachen; A. Neumer, Ludwigshafen; Chr. Overhaus, Borken; G. Pannach, Braunschweig; M. Peters, Traunstein; Chr. Petersen, Drochtersen; M. Plambeck, Hamburg; G. Portisch, Bretten; R. Prager, A-Gänsersdorf; H. Prange, Netphen; H. Preisinger, Weimichl/Edenland; I. Raap, Königsbrunn; J. Rahm, Münster-Sarmsheim; A. Reinders, Ravensburg; Chr. Riewenherm, Leverkusen; W. Rockenbach, Biebrich; F. Schauer, Kirchzarten; F. Schechter, Berlin; F. Scherie, Ennepetal; J. Schermer, Berlin; R. H. Schertler, A-Braunau am Inn; A. Schirmer, Munster; S. Schlundt, Kiel; B. Schmalfeldt, Aumühle; R.-G. Schmidt, Recklinghausen; A. Schmuck, Hamburg; J. Schnichels, Euskirchen; G. Scholz, Essingen; J. Schröder, Grevenbroich; P. J. Schünkel, CH-Regensdorf ZH; S. Schuler, Püttlingen; T. Schulze, Freital; E. Schwarzbach, Baden-Baden; Th. Selmaier, Oberteuringen; M. Senkel, Kirchseeon; P. Sereni, A-Salzburg; G. Spindler, Walds hut-Tiengen; R. Spurny, A-Wien; R. Stahlbaum, Braunschweig; R. E. Stranzenbach, Witten; K. Strauß, Ingolstadt; E. Streeruwitz, A-Wien; K. Teichmann, Timmendorfer Strand; A. Thiele, Aachen; P. Vogt, Sörup; H.-G. Wefels, Duisburg; S. Weidner, Fellbach; K. Weisensee, Glauberg; B. Wichert, Neu-Wulmstorf; N. Würfl, Sulzbach; M. Ziegler, A-Wien; C. Zille, Georgenberg; Chr. Zorn, Korntal-Münchingen.

Insgesamt 151 Einsendungen, Fehlerquote: 0%

Er war's im Februar:

Es war Edward Emerson Barnard, geboren am 16. Dezember 1857 in Nashville, Tennessee; gestorben am 6. Februar 1923 in Nashville, Tennessee. Barnard wurde in sehr armen Verhältnissen geboren; sein Vater starb noch vor der Geburt. Seine Mutter, die ihm seinen zweiten Vornamen nach dem amerikanischen Philosophen Ralph Waldo Emerson gibt, vermittelt ihn im Alter von neun Jahren an ein Fotostudio, wo Barnard die Sonnenkamera auf dem Dach des Hauses bedient. Der Junge war zu diesem Zeitpunkt praktisch ohne formale Bildung; seine Mutter hatte ihm das Lesen beigebracht.

Barnard arbeitete 17 Jahre lang als Gehilfe in dem Fotostudio. Im Jahr 1876 kaufte er sich für 400 Dollar einen Fünfzoll-Refraktor mit Äquatorialmontierung. So konnte er sich 1877 bei Simon Newcomb als Amateurastronom vorstellen. Newcomb, seinerseits Autodidakt, riet dem jungen Mann, seine Bildung zu verbessern. Diesem Rat folgend, erhielt Barnard 1883 ein Stipendium für ein Studium an der Vanderbilt University in Nashville.

»Zum Nachdenken« im Web

Einige Tage vor der Auslieferung des gedruckten Heftes lässt sich das aktuelle »Zum Nachdenken« auf der Homepage von SuW www.sterne-und-weltraum.de als PDF finden. Ältere Fassungen: → DAS HEFT → Ausgaben-Archiv → 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 33. Runde

Mit dem Juni-Heft begann die neue Runde »Zum Nachdenken«. Sie endet mit der Ausgabe im Mai-Heft 2014. 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 33. Runde

Die Firma Hofheim Instruments, Hofheim, hat erneut ihren **12-Zoll-Leichtbau-Reisedobson** im Wert von 2240 Euro 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

Für ambitionierte Einsteiger und Fortgeschrittene ist der **Newton-Reflektor Messier NT-130S/650 auf einer Montierung EXOS-1/EQ4** im Wert von 459 Euro geeignet. Die superstabile Montierung und die Benutzerfreundlichkeit setzen in dieser Preisklasse neue Maßstäbe. Gestiftet von Fa. Meade Instruments Europe, Rhede, Westfalen. www.meade.de

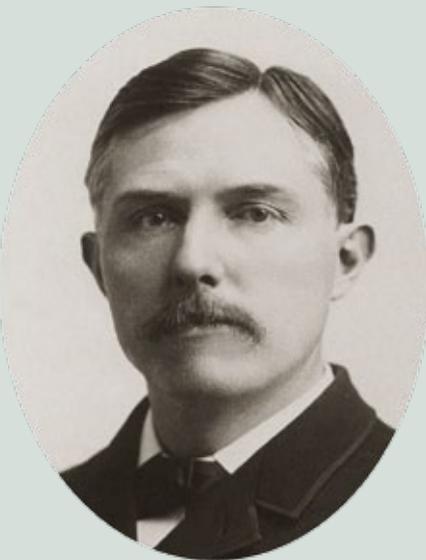


Edward Emerson Barnard

Mit fünf 200-Dollar-Preisen für seine Kometenjad, ausgeschrieben von dem Betreiber eines privaten Observatoriums, hatte sich Barnard außerdem im Jahr zuvor den Bau eines kleinen Hauses leisten können, in das er zusammen mit Mutter und Gattin einzog (1881 hatte Barnard geheiratet).

Im Jahr 1887 erhielt Barnard eine Stelle am eben eröffneten Lick Observatory der University of California, wo er für die Kometenbeobachtung verantwortlich war. Gleichzeitig beobachtete Barnard aber auch am großen Refraktor des Observatoriums andere Ziele und Ereignisse, etwa 1889 eine Verfinsterung des Saturnmonds Iapetus. Drei Jahre später entdeckte er den fünften Jupitermond Amalthea.

Im Jahr 1895 wechselte Barnard als Professor für Astronomie an die University of Chicago und zwei Jahre später an das Yerkes Observatory der Universität. Hier begann er ausgiebig mit Fotoplaten zu experimentieren, insbesondere zur Untersuchung der Milchstraße. (Mit der fotografischen Untersuchung von Sternen und Nebeln hatte er bereits in seiner Zeit am Lick Observatory begonnen.) 1905 begann er eine lange Durchforstung der Milchstraße auf dem Mount Wilson. 1916 entdeckte Barnard den nach ihm benannten »Pfeilstern«, einen fast sechs Lichtjahre entfernten Roten Zwerg mit großer Eigenbewegung. Nach Barnard als Entdecker sind noch weitere Objekte benannt, darunter eine Galaxie im Sternbild Schütze. A.L.



Edward E. Barnard (1857–1923)

Kreuzworträtsel

Lösung aus SuW 1/2014: Polsucher

	I	I	D	L	R					
A	D	R	A	S	T	E	A	O	H	
	O	F	L	U	E	C	H	T	I	G
H	O	F	A	P	E	L	E	R		
U	M	L	E	N	K	R	R	H	O	
	E	D	E	L	T	A	E	T		
O	C	T	P	A	E	G	I	R		
A	S	K	E	L	L	A	G	S	I	
	L	S	P	E	C	K	L	E	A	
G	O	E	S	R	A	K	E	T	E	N

Gewinner aus Heft 1/2014

Gewinnspiel: DVD »Stephen Hawkings Großer Entwurf«: Gerhard Forster, 69124 Heidelberg. 149 richtige, 24 falsche/doppelte/zu späte Einsendungen. Lösung: 1c, 2c, 3a.

Wer war's: Buch »Geheimnisvoller Kosmos«: Ernesto Schwarzbach, 76532 Baden-Baden; Jan Haller, 51379 Leverkusen. 64 richtige, 9 falsche Einsendungen.

Kreuzworträtsel: *Kopernikus-Planetarium* von AstroMedia: Thomas Selmaier, 88094 Oberteuringen. 74 richtige Einsendungen.

Herzlichen Glückwunsch!