



Zum Nachdenken

Lösung der Aufgabe »Rosettas Kamera OSIRIS« aus dem November-Heft 2008

Aufgabe 1: a) Die Teleskopöffnung der Weitwinkelkamera WAC von OSIRIS folgt aus ihrer Lichtstärke $f/D = 5,6$ und der Brennweite $f = 135$ mm der Kamera zu:

$$D = f/5,6 = 24,1 \text{ mm.}$$

Das ist etwas weniger als ein Zoll. **b)** Das Auflösungsvermögen der WAC beträgt bei der angegebenen mittleren Wellenlänge von $\lambda = 500$ nm:

$$\sigma = 70^\circ \times \frac{\lambda}{D} = 5,23''.$$

Somit ist die Auflösung der Weitwinkelkamera an Bord von Rosetta geringer als diejenige eines kleinen Amateureloteleskops und liegt in der Größenordnung von Galileo Galileis erstem Teleskop, mit dem er im Januar 1610 die Position der Jupitermonde beobachtete.

Aufgabe 2: Der Abbildungsmaßstab μ der WAC berechnet sich mit ihrem Gesichtsfeld $\varphi = 12^\circ$ und der Pixelzahl $p = 2048$ zu:

$$\mu = \frac{\varphi}{p} = 21,1''/\text{pxl.}$$

Damit bei der Abbildung im Kamerasystem bezüglich der Auflösung keine Informationen verloren gehen, muss gelten: $\mu < \sigma_p$, mit $\sigma_p = \sigma/\text{pxl}$. Dies ist bei der WAC nicht erfüllt, und zwar mit einer (räumlichen) Unterabtastung (englisch: *Under-sampling*) von $\mu/\sigma_p = 4$.

Aufgabe 3: Mit seinem mittleren Durchmesser $D_S = 4,76$ km erschien Kleinplanet (2867) Šteins der Kamera in der Distanz $d = 800$ km unter dem Winkel:

$$\delta = \arctan \frac{D_S}{d} = 0,34^\circ = 1227''.$$

ZUM NACHDENKEN

Die Aufgabe dieses Heftes steht auf Seite 21.



Damit hatte (2867) Šteins während der dichtesten Annäherung von Rosetta auf dem CCD-Chip der Kamera die Größe:

$$m = \delta/\mu = 58 \text{ Pixel.}$$

Leider war die Telekamera NAC gerade in den Minuten der dichtesten Annäherung außer Betrieb.

Zusatzaufgabe: Die Kraft $F = m g$ an der Oberfläche des Kleinplaneten auf einen Körper der Masse m stammt von dessen Gravitation $F_G = G m M/r^2$. Die Masse von Šteins ist: $M = (4 \pi/3) \rho r^3$. Die Schwerebeschleunigung dort ist dann:

$$g = G \frac{4 \pi}{3} \rho r = 10^{-3} \text{ m/s}^2.$$

Dies entspricht einem zehntel Promille der Erdbeschleunigung. Axel M. Quetz

Zum Nachdenken – Richtige Lösungen sandten ein:

Ulrike Hellmann, Wuppertal; Ulrike Neumann, Lippstadt; Maria Obst, Neumarkt; Sieglinde Übermayer, A-Weikendorf; Margit Zink, Wendlingen; S. Albrecht, Ludwigshafen; G. Bauer, Farchant; K. Beier, Reichling; W. Bernhardt, Herrischried; W. Blendin, Hünfelden-Kirberg; A. Borchardt, Neusäß/OT Steppach; G. Breitkopf, Berlin; H. Bresele, Regensburg; U. Buchner-Eysell, Ettringen; W. Christ, Brigachthal; K. Clausecker, Möckmühl; R.-R. Conrad, Lehrte; M. Deye, Bergtheim; J. Döblitz, Stuttgart; H. Dschida, Urbach; A. M. Dufter, Inzell; H. Duran, CH-Turgi; M. Ebert, Erding; R. Egger, CH-Wetzikon; M. Erhard, Dresden; H. Fischer, A-Frauenkirchen; P. Fischer, Falkenstein; R. Fischer, Köln; G. Forster, Heidelberg; A. Frey, Ginsheim; M. Geisel, Lörrach; J. Gittinger, Weinsberg; J. Glattkowski, Gaggenau; H. Göbel, Lörrach; F. Götz, Gummersbach; M. Grashoff, Schongau; S. Griesing, Saarlouis-Roden; J. Gruber, Gundelfingen; J. Th. Grundmann, Bremen; A. Güth, Boll; R. Guse, Peine; A. Haag, Rodgau; R. Hagelweide, Wörpswede; J. Haller, Leverkusen; J. Hampp, Erlangen; W. Hauck, Nürnberg; D. Hauffe, Frankfurt am Main; H. Hauser, Elchingen; A. Hentschel, A-Krems; U. Hermann, Bubesheim; A. Heuser, Euskirchen; J. Hingsammer, Altdorf; J. Hochheim, Lutherstadt Eisleben; J. Hölscher, Bergheim; E. Hoffmeister, Bad Honnef; F. Hofmann, Dresden; B. Hornisch, Engelthal; B. Hubl, A-Nußbach; Th. Inghoff, Staufenberg; T. M. Jung, Türkenfeld; G. Junge, Altenburg; S. Kassam, Frankfurt/M.; J. E. Keller, Ketsch; F.-G. Knell, Hanau; K.-M. Köppl, Krefeld; M. Kretzler, Wilhelmsfeld; A. Kumpf, Friedberg; O. Kunze, Marburg; H.-P. Lange, Massenhausen; J. Lange, Hamm; M. Leinweber, Wetzlar; A. Leonhardt, Burgthann; B. Leps, Berlin; A. Lichtfuß, Sinzing; R. Lüthmann, Singen; W. Mahl, Ditzingen; S. Marwinski, Königswinter; P. Matzik, Burscheid; N. Mayer, Berlin; P. Mayer, München; M. Mendl, Grafing b.

München; K. Mischke, Gärtringen; M. Mook, Bochum; B. Moor, CH-Basel; F. Moser, Duisburg; K. Motl, Geretsried; Chr. Müller, Hilden; Chr. Netzel, Aachen; J. Nußbaum, München; M. Otte, Lippstadt; Chr. Overhaus, Borken; G. Pannach, Braunschweig; H.-P. Patjens, Langwedel; M. Perner, München; Chr. Petersen, Drochtersen; J. Piriti, H-Nagykanizsa; R. Pitzl, A-Brunn/Gebirge; M. Plambeck, Hamburg; G. Portisch, Bretten; R. Prager, A-Gänserndorf; H. Prange, Netphen; B. Quednau, Rietberg; I. Raap, Königsbrunn; F. Reinhardt, Fischingen; Th. Reitemann, Augsburg; E. Rössler, Berlin; K. Rohe, Glonn; D. Sablowski, Mistelgau; M. Schaaf, Celle; A. Schäfer, Steinheim/Murr; F. Schauer, Kirchzarten; F. Scherie, Ennepetal; R. H. Schertler, A-Braunau am Inn; M. Schiffer, Überlingen; B. Schmalfeldt, Aumühle; Th. Schmid, Schriesheim; R.-G. Schmidt, Recklinghausen; J. Schnichels, Euskirchen; G. Scholz, Essingen; H.-J. Schreyer, Koblenz; P. J. Schüngel, CH-Regensdorf ZH; S. Schuler, Püttlingen; M. Senkel, Kirchseeon; F. Seybold, Augsburg; M. Sowa, Ahlen; R. Stahlbaum, Braunschweig; K. Stampfer, Bonstetten; A. Thiele, Aachen; G. Wahl, Erolzheim; H.-G. Wefels, Duisburg; K. Weisensee, Glauburg; H. Wember, Hamburg; A. Wendt, Birkenau; S. F. Werhahn, Rössing; R. Wetzel, Osnabrück; B. Wichert, Neu-Wulmstorf; K. Wiedemer, Siegen; M. Ziegler, A-Bruckneudorf; Chr. Zorn, Korntal-Münchingen; W. Zumach, Augsburg.

Insgesamt 140 Einsendungen, Fehlerquote: 0 %.

Nachtrag zu Heft 12/2008: Durch einen unglücklichen Umstand blieben die richtigen Einsendungen von G. Forster, Heidelberg, K. Motl, Geretsried, G. Portisch, Bretten, R. H. Schertler, A-Braunau am Inn, und A. Wendt, Birkenau, zunächst unberücksichtigt.

Wer war's im Dezember

Es war George Biddell Airy (geboren am 27. Juli 1801 in Alnwick, England, gestorben am 2. Januar 1892 in Greenwich, England). Airy entstammte einer Familie von Landwirten; sein Vater hatte sich zwar zum Steuereintreiber hochgearbeitet, verlor diese Arbeit aber 1813. Das stürzte die Familie in Armut. Der junge Airy wurde von einem Bruder seiner Mutter Ann, Arthur Biddell, miterzogen. Er war es auch, der ihm nach dem Besuch der Colchester Grammar School (1814 bis 1819) das Studium in Cambridge ermöglichte.

1826 erhielt Airy die Lucasian Professur für Astronomie, zwei Jahre später kam er auf die Plumian Professur für Astronomie und wurde Direktor der Sternwarte in Cambridge. 1835 wurde Airy zum Astronom Royal ernannt und begann die Sternwarte in Greenwich neu zu organisieren, eine Aufgabe, die er bis zu seiner Pensionierung 1881 erfüllte.

Im Laufe seines Lebens veröffentlichte Airy mehr als 500 Paper und elf Bücher. Oberflächlich besehen könnte man meinen, Airy habe vor allem als Mathe-

»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: → Heftarchiv → Jahr, bzw. Zurückliegende Ausgaben.

Einsendungen

■ Lösungen werden nur auf Papier – Brief oder Fax 06221-528-246 – akzeptiert, nicht jedoch per E-Mail. ■ Die Redaktion empfiehlt, Namen und Anschrift immer auf dem Lösungsblatt zu notieren. ■ Lösungen, die nach dem angegebenen Stichtag eintreffen, können leider nicht berücksichtigt werden.

Die 28. Runde

Mit dem Juni-Heft 2008 startete die neue Runde »Zum Nachdenken«. Sie endet mit dem Mai-Heft 2009. Löser mit mindestens neun richtigen Einsendungen nehmen an der Preisverlosung teil. Zu gewinnen sind wieder attraktive Hauptpreise. Viel Spaß beim Nachdenken und viel Erfolg beim Lösen der Aufgaben! AMQ

Hauptpreis der 28. Runde

Das 12-Zoll-Leichtbau-Reisedobson von Hofheim Instruments im Wert von 2140 € 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. Gestiftet von Fa. Hofheim Instruments, Hofheim. www.hofheiminstruments.com



2. Preis

Das transportable Maksutov-Cassegrain-Teleskop MAK-go auf neuentwickelter GoTo-Montierung hat einen Wert von 529 €. Gestiftet von Fa. Meade Instruments Europe, Rhede/Westfalen. www.meade.de

George Bidell Airy

matiker gearbeitet: Es geht in seinen Werken um partielle Differenzialgleichungen und Themen aus Trigonometrie, Algebra und Numerik. Tatsächlich lag Airy aber in heftigem Streit mit mehreren Theoretikern in Cambridge, weil er sich in seiner Forschung stets an Anwendungen orientierte. Die reine Theorie verabscheute er. Ein Beispiel: Er befasste sich unter anderem mit der Ablenkung von Kompassnadeln auf Metallschiffen und entwickelte ein neues System, diese Ablenkung zu korrigieren.

Auf dem Gebiet der Astronomie startete Airy eine Suche nach dem Neptun (die er allerdings verlor), und systematisierte die Mondbeobachtung in Greenwich. Airy war als strukturierter und disziplinierter Arbeiter bekannt, und dies übertrug sich vom Leiter auf die Arbeit der Sternwarte. Als eine seiner ersten Amtshandlungen ließ er die Bibliothek ordnen, er stellte mehrere Rechenmeister an und ließ 1847 einen Meridiankreis errichten. 1851 legte er den Nullmeridian durch Greenwich; in den kommenden Jahren etablierte er ihn als den (bis auf eine

kleine Verschiebung) heute noch gültigen Nullmeridian. Als Leiter der Sternwarte in Greenwich hat es Airy sogar in die Literatur geschafft: Jules Verne erwähnt seine Person in mehreren Werken. A.L.



Georg Bidell Airy (27.7.1801–2.1.1892)

Kreuzworträtsel

Lösung aus SuW 11/2008: Feldblende

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

Gewinner aus dem November-Heft

Wer war's: Wolfgang Rühle, Schwäbisch Hall; Ursula Schiebold, Lörrach; Wolfgang Schweizer, Tübingen. Anzahl der eingesandten Lösungen: 66.

Kreuzworträtsel: Der glückliche Gewinner des 20-mm-Plössl-Okulars, gestiftet von Fa. Meade, Rhede, (120 richtige, eine zu spät eingegangene Einsendung) ist: Jörg Hirsch, Östringen.

Herzlichen Glückwunsch!

Red.