

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

A. A. Andronov

James Clerk Maxwell

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 1 (1956), No. 4, 451--456

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137437>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1956

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

JAMES CLERK MAXWELL

(K 125. výročí narození.)

Letos 13. června uplynulo 125 let od narození jednoho z největších přírodovědců všech dob, Jamese Clerka Maxwella. Je celkem podivné, jak málo biografických prací bylo věnováno tomuto geniálnímu vědci, z jehož teorie elektromagnetického pole vychází dnešní moderní fyzika a který zanechal nesmazatelnou stopu i v jiných kapitolách fyziky. V české literatuře nebylo jeho stých narozenin (1931) snad ani vzpomenuť. Zdá se, že o nic lépe na tom není ani literatura jeho vlasti: v »Encyclopaedia Britannica« (poslední vydání) je citován při heslu J. C. Maxwella jediný spis, L. Campbell — W. Garnett, »Life of J. C. Maxwell« z roku 1882, vydaný tedy tři roky po Maxwellově smrti. A tak, nehledíme-li k stručným heslům v britské a sovětské encyklopedii, zůstává jedinou dostupnou, i když stručnou biografii Maxwellovou stať A. A. Andronova v díle J. C. Maxwell, I. A. Vyšněgradskij, A. Stodola, »Teorija avtomatičeskogo regulirovanija«, Moskva, AN SSSR, 1949. Tato biografie je doplněna úplným výčtem Maxwellových prací (97 titulů): Podáváme volný překlad této staťi.

A. Srovnal

James Clerk Maxwell narodil se 13. června 1831 na statku své rodiny Glenlair nedaleko Edinburku ve Skotsku. V letech 1841 až 1847 navštěvoval Edinburskou kolej. Jako její žák ve věku 15 let napsal svou první vědeckou práci, kterou roku 1846 přijala »Royal Society of Edinburgh«, a otiskla ji r. 1851 ve svých *Proceedings*. [2]

V době od r. 1847 do 1850 studoval Maxwell na Edinburské universitě. Zde se hlavně zabýval prohloubeným studiem geometrie a mechaniky. Svědčí o tom jeho práce *On the theory of rolling curves*, otištěná v *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 1849. [1]

Koncem roku 1850 přešel Maxwell na universitu v Cambridge, a to na její Trinity College. Zde po čtyři roky usilovně studoval matematiku, mechaniku a fyziku, poněkud z původních pramenů, již tehdy klasických, z Faradaye, Ampèrea, Lagrangea, Hamiltona. Maxwell byl v úzkém styku s tehdejšími proslulými profesory cambridžské university, W. Thomsonem, G. G. Stokesem a j., což zanechalo v jeho vědeckém vývoji trvalou stopu.

K závěrečným zkouškám v Cambridge připravoval Maxwella znamenitý »tutor« (korepetitor) Hopkins. Ten později o Maxwellovi mluvil jako o svém nejlepším žákovi, ač připravoval i W. Thomsona, později jednoho z největších anglických vědců. Podle Hopkinse Maxwellovi nebylo ani dobře možno, aby se někdy v otázce fyziky mohl mylit. Maxwell vynikal neobyčejnou schopností geometrického interpretování.

Universitní studia v Cambridge skončil Maxwell r. 1854, získal titul bakaláře, a to s medailí druhého stupně. Medaili prvního stupně získal později proslulý E. J. Routh, autor znamenité učebnice analytické dynamiky. Avšak Smithova cena za matematiku za rok 1854 byla rozdělena mezi oba. V témž roce se Maxwell stal členem Trinity College a pokračuje na universitě v činnosti badatelské a učitelské.

Již v Cambridge jako student započal Maxwell svou práci v teorii elektřiny, což jej později tak proslavilo. Zabýval se zároveň i otázkou vnímání barev, při čemž se projevil jako znamenitý experimentátor.

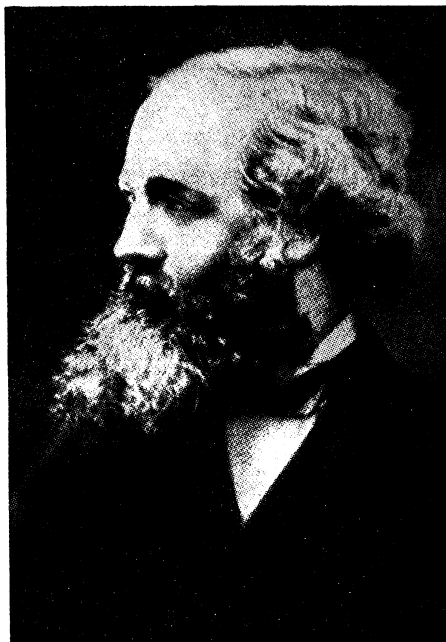
R. 1856 přešel Maxwell do skotského Aberdeenu, kde na Marischallově koleji tamější university přednášel fyziku až do roku 1860. První dva roky aberdeenského pobytu se Maxwell zabýval prací o stabilitě Saturnova prstence. Toto thema vypsala r. 1856 cambridžská universita pro získání Adamsovy ceny. Tato cena, založená cambridžskou universitou na paměť Adamsova objevu Neptuna na ryze theoretickém podkladu, se uděluje každé dva roky na thema, vypsané universitou, a o cenu se mohou ucházet jen absolventi cambridžské university.

V této práci, poctěné roku 1857 Adamsovou cenou a otištěné roku 1859 v *Astronomical Society Monthly Notices*, [16] bylo po prvé systematicky použito theorie malých kmitů k vyšetření stability celé řady modelů Saturnových prstenců. Maxwell mezi jiným dokázal, že pohyb prstence by nebyl stabilním, kdyby prstenec byl tvořen látkou spojitě rozloženou, ať již tuhou nebo kapalnou. Maxwell tak došel k závěru, že Saturnův prstenec je tvořen poměrně malými od sebe oddělenými tělesy, podobnými meteoritům. Touto prací Maxwell nabyl pověsti jednoho z nejlepších odborníků v matematické fyzice a mechanice.

Zároveň se Maxwell obíral dynamikou tuhého tělesa. Zde zřejmě dával přednost Poinsově geometricky daleko názornější metodě. Při této příležitosti sestrojil známý model »vlčku«, který lze dnes nalézt v každém universitním kabinetu mechaniky.

V roce 1860 přesídlil Maxwell do Londýna, kde po pět let vedl katedru fyziky na King College londýnské university. Přes velké pedagogické zatížení právě v tomto období publikuje Maxwell své práce o kinetické teorii plynů. Jako první zavádí do fyziky statistické metody a mezi jiným odvozuje podle něho nazvaný zákon o rozdělení rychlostí plynových molekul. Zároveň se zabýval teorií pružnosti a pokračuje v pracích o teorii elektriny. Maxwellovi se podařilo dát přesnou matematickou formu Faradayovým představám o působení na blízko a o vlivu prostředí na vzájemné působení elektrických nábojů a proudů, a rozšířit jejich platnost i pro velmi rychle proměnná pole. Maxwell zavedl nový pojem posuvného proudu, jenž tvoří základ dnešní teorie elektromagnetického pole. Zákony elektromagnetického pole, formulované Maxwellem ve tvaru soustavy parciálních diferenciálních rovnic (proslulé Maxwellovy rovnice), zahrnovaly nejen všechny tehdy známé elektrické a magnetické zjevy, ale umožnily Maxwellovi předpovědět i existenci transversálních elektromagnetických vln, jež se šíří rychlostí světla a které v soulase s teorií se lámou a odrážejí jako obyčejné vlny světelné.

První nárys elektromagnetické teorie světla podal Maxwell v dopise Faradayovi v r. 1861. Poměrně podrobnější výklad svých myšlenek dal Maxwell o něco později, a to v práci *A dynamical theory of the electromagnetic field*, dokončené roku 1864 a publikované o rok později.[30]



Na King College provedl Maxwell spolu s Flemingem Jenkinem, velmi známým inženýrem, řadu experimentálních prací, týkajících se elektrických měření. Mezi jiným oba zhotovili etalony některých elektrických veličin, na příklad etalon ohmu.

Roku 1865 opouští Maxwell Londýn a odchází na svůj statek Glenlair. Zde po šest let pracoval jako soukromý učenec, udržuje při tom styky s Cambridge a působí občas jako examinátor. V této době připravil k tisku své hlavní dílo, *A Treatise on Electricity and Magnetismus*, vydané r. 1873 ve dvou dílech v Londýně.[65]

Vydání obou děl, *Dynamical theory*... i *Treatise*... vyvolalo sice značný zájem, avšak náležitého ocenění se jim nedostalo. Teprve osm let po Maxwellově smrti, r. 1887, se podařilo německému fysiku Heinrichu Hertzovi získat poměrně krátké elektromagnetické vlny a pokusně dokázat, že mají tytéž vlastnosti jako vlny světelné. Po Hertzově pokusu byla Maxwellova theorie elektromagnetického pole obecně přijata a přední učenci počali Maxwellovo »Treatise« klást naroveň Newtonovým »Principiim«.

Za pobytu v Glenlair uveřejnil Maxwell dvě práce, týkající se přímo technických otázek. První z nich, *On the theory of the maintenance of electric currents by mechanical work without the use of permanent magnets*, [36] pro niž popudem byl vynález dynamoelektrického stroje se samobuzením, je vlastně první prací o theorii dynam, velmi zajímavou po stránce fyzikální. Avšak skutečná dynam se silně lišila od ideálního Maxwellova modelu a tak práce nezbudila mezi inženýry žádný ohlas.

Vznik druhé práce — *On governors* (1868) [40] — souvisí s vynálezem regulátoru nové konstrukce, který učinil inženýr Fleming Jenkin (pracoval, jak bylo uvedeno, s Maxwellem v Londýně a později byl profesorem v Edinburku). Tento regulátor měl zajistit stálost počtu obrátek stroje při proměnném zatížení. Byl vyzkoušen v laboratoři i na parních strojích. Ježto seřizování tohoto regulátoru působilo někdy potíže, počal se Maxwell zajímat o podmínky stability chodu nejen tohoto regulátoru, nýbrž i jiných astatických regulátorů. Zjistil, že otázka stability obrátek stroje, vybaveného regulátorem, se dá řešit stejnými metodami theorie malých kmitů, jichž užil při vyšetřování stability pohybu Saturnova prstence. Maxwellem získané výsledky v theorii regulace jsou velmi zajímavé s hlediska theoretické mechaniky. Avšak typ regulátorů, které vyšetřoval Maxwell, se v praxi nevžil a tak tato práce ušla pozornosti inženýrů. Přesto tato práce zanechala trvalou stopu v rozvoji theorie stability pohybu — a na konec i v theorii regulace. Právě ve spojitosti s touto prací předložil Maxwell 23. I. 1868 v Londýnské matematické společnosti problém, záležející v stanovení podmínek pro koeficienty algebraické rovnice n -tého stupně, aby všechny kořeny rovnice měly reálnou část zápornou. Tato úloha, tak důležitá pro theorii stability pohybu i regulace, nebyla však rozřešena ani v roce 1868, ani dlouho potom. R. 1875 vypsal Maxwell jako thema pro získání Adamsovy ceny za rok 1877 úlohu prohloubit theorii stability pohybu. Tuto cenu získal E. J. Routh, který mezi jiným rozřešil i úkol položený Maxwellem v roce 1868.

Roku 1870 věnoval cambridžské universitě jeden z potomků slavného anglického fysika XVIII. století, Henry Cavendishe, značné prostředky k založení nové laboratoře a katedry experimentální fysiky. K provedení tohoto úkolu byl cambridžskou universitou povolán Maxwell. Ten stavbě laboratoře, jejímu vybavení i organisaci práce v ní věnoval velmi mnoho svých sil. K otevření Cavendishovy

laboratoře došlo r. 1874. Po Maxwellovi ji vedli J. Strutt (Rayleigh), J. J. Thomson, E. Rutherford.

Počínaje rokem 1874 věnoval Maxwell velmi mnoho času i práce vydání vědeckých prací H. Cavendishe, týkajících se výzkumů elektřiny. Pro Maxwellovu vědeckou svědomitost je příznačné, že nelitoval času ani námahy při opakování Cavendishových pokusů, aby mohl Cavendishovy výsledky ověřit. Pracné bylo i řešení nejasností v Cavendishových rukopisech.

Ani práce spojené s organizační činností, s přípravou Cavendishových rukopisů k vydání, ani zhoršené zdraví nebránily Maxwellovi, aby neustával v horečné vědecké činnosti. Pokračoval v rozvíjení teorie elektřiny, geometrické optiky, kinetické teorie plynů. Zde se mu roku 1878 podařilo provést nový důkaz své známé věty o stejnoměrném rozložení energie na všechny stupně volnosti, a to jen pomocí obecných vět klasické fyziky. [90]

V jedné ze svých posledních prací uvedl základní ideu pokusu, jak zjistit pohyb sluneční soustavy vzhledem k etheru. [95] Jak známo, provedl později tento pokus Michelson a záporný výsledek se stal východiskem pro teorii relativity.

Mnoho úsilí věnoval Maxwell populárně vědecké činnosti. Konal četné přednášky před širokým kruhem posluchačů, ale hlavní položkou tu jsou populární knihy Maxwellova a jeho stati v *Encyclopaedia Britannica*. Populární knihy »Theorie tepla«, [45] »Hmoty a pohyb«, [66] »Elementární výklad elektřiny« [96] měly velký úspěch, byly mnohokrát znovu vydány a přeloženy do ruštiny, němčiny, francouzštiny i do jiných jazyků. Maxwellovy stati v *Encyklopedii* (hesla Atom, Složení těles, Ether a j.) jsou vzorem jasnosti výkladu nejobtížnějších vědeckých pojmů, a to způsobem přístupným i širokému obecnstvu. I když jejich obsah zastaral, jsou i dnes ještě vědecky zajímavé.

Rokem 1877 se počíná zdravotní stav Maxwellův prudce horšit. Zemřel v Cambridge 5. listopadu 1879.

Volně přeložil Antonín Srovnal

Soupis prací J. C. Maxwella

1. *On the theory of rolling curves*. Transactions of the Royal Society of Edinburgh, 1849, XVI, s. 519—540.
2. *On the description of oval curves, and those having a plurality of foci*. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 1851, II, s. 89—91.
3. *On the equilibrium of elastic solids*. Transactions of the Royal Society of Edinburgh, 1853, XX, s. 87—120.
4. *On a particular case of the descent of a heavy body in a resisting medium*. Cambridge and Dublin Mathematical Journal, 1854, IX, s. 145—148.
5. *On the transformation of surface by bending*. Transactions of the Cambridge Philosophical Society, 1856, IX, s. 445—470.
6. *On a method of drawing the theoretical forms of Faraday's lines of force without calculation*. Brit. Assoc. Rep. (Reports of the British Association for Advancement of Science), 1856, part 2, s. 12.
7. *On the unequal sensibility of the Foramen Centrale to light of different colours*. British Assoc. Rep., 1856, part 2, s. 12.
8. *On the theory of compound colours with reference to mixtures of blue and yellow light*. Tamtéž, s. 12—13.
9. *On an instrument to illustrate Poinso's theory rotation*. Tamtéž, s. 27—28.
10. *On the theory of colours in relation to colour blindness*. Transactions of the Royal Scottish Society of Arts, Edinburgh, 1856, IV, s. 394—400.
11. *Description of a new form of the Platometer, an instrument for measuring the areas of plane figures drawn on paper*. Tamtéž, s. 420—428.
12. *Experiments on colour, as perceived by the eye, with remarks on colour blindness*. Transactions of the Royal Society of Edinburgh, 1857, XXI, s. 275—298.
13. *On a dynamical top, for the exhibiting the phenomena of the motion of a system of invariable form about a fixed point, with some suggestions as to the Earth's motion*. Tamtéž, s. 559—570.
14. *On the perception of colour*. Phil. Mag. (The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science), 1857, XIV, s. 40—47.
15. *On the general laws of optical instruments*. Quarterly Journal of pure and applied Mathematics, 1858, II, s. 233—246.
16. *On the stability of the motion of Saturn's*

- Rings. Astronom. Society Monthly Notices, 1859, XIX, s. 297—304.
17. *On the dynamical theory of gases.* Brit. Assoc. Rep., 1859 (part 2), s. 9.
 18. *On the theory of compound colours, and the relations of the colours of the spectrum.* Royal Soc. Proc. (Proceedings of the Royal Society of London), 1859—1860, s. 404—409. Philosophical Transactions, 1860, X, s. 57—84.
 19. *Postscript to a paper »On compound colours and the relations of the colours of the spectrum?.* Royal Soc. Proc., 1859—1860, X, s. 484—486.
 20. *Illustrations of the dynamical theory of gases. Part 1. On the motions and collisions of perfectly elastic spheres.* Phil. Mag., 1860, XIX, s. 19—32.
 21. *Illustrations of the dynamical theory of gases. Part 2. On the process of diffusion of two or more kinds of moving particles among one other.* Tamtëž, XX, s. 21—37.
 22. *On physical lines of force. Part 1. The theory of molecular vortices applied to magnetic phenomena.* Tamtëž, 1861, XXI, s. 161—175.
 23. *On physical lines of force. Part 2. The theory of molecular vortices applied to electric currents.* Tamtëž, s. 281—291, 338—348.
 24. *On theories of the constitution of Saturn's Rings.* Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 1862, IV, s. 99—101.
 25. *On physical lines of force. Part 3. The theory of molecular vortices applied to statical electricity.* Phil. Mag., 1862, XXIII, s. 12—24.
 26. *On physical lines of force. Part 4. The theory of molecular vortices applied to the action of magnetism on polarized light.* Tamtëž, s. 85—95.
 27. *On Faraday's lines of force.* Transactions of the Cambridge Philosophical Society, 1864, X, s. 27—83.
 28. *On reciprocal figures and diagrams of forces.* Phil. Mag., 1864, XXVII, s. 250—261.
 29. *On the calculation of the equilibrium and stiffness of frames.* Tamtëž, s. 294—299.
 30. *A dynamical theory of the electromagnetic field.* Royal Soc. Proc., 1864, XIII, s. 531—536. Phil. Trans., 1865, CLV, s. 459—512. Phil. Mag., 1865, XXIX, s. 152—157.
 31. *Description of a further experimental measurement of electrical resistance made at King's College.* Brit. Assoc. Rep., 1864, XXX.V, s. 350—351. Phil. Mag., 1865, XXIX, s. 436—460, 507—525 (spolu s prof. Flemingem Jenkinem).
 32. *On the elementary theory of optical instruments.* Proc. of the Cambridge Philosophical Society, 1866, I, s. 173—175.
 33. *On the viscosity or internal friction of air and other gases.* Phil. Trans., 1866, CLVI, s. 249—268. Royal Soc. Proc., 1867, XV, s. 14—17.
 34. *On the dynamical theory of gases.* Phil. Trans., 1867, CLVII, s. 49—88. Royal Soc. Proc., 1867, XV, s. 146—149. Phil. Mag., 1866, XXXII, s. 390—393, 1868, XXXV, s. 129—145, 185—217.
 35. *On the equilibrium of a spherical envelope.* Quarterly Journal of pure and applied Mathematics, 1867, VII, s. 325—333.
 36. *On the theory of the maintenance of electric currents by mechanical work without the use of permanent magnets.* Royal Soc. Proc., 1867, XV, s. 397—402. Phil. Mag., 1867, XXXIII, s. 474—478.
 37. *On Mr. Grovès »Experiment in magneto-electric induction«.* Phil. Mag., 1868, XXXV, s. 360—363.
 38. *On a method of a making a direct comparison of electrostatic with electromagnetic force; with a note on the electromagnetic theory of light.* Phil. Trans., 1868, CLVIII, s. 643—658. Royal Soc. Proc., 1868, XVI, s. 449—450. Phil. Mag., 1868, XXXVI, s. 316—317.
 39. *On the cyclide.* Quarterly Journal of pure and applied Mathematics, 1868, s. 111—128.
 40. *On governors.* Royal Soc. Proc., 1868, XVI, s. 270—283. Phil. Mag., 1868, XXXV, s. 385—398.
 41. *Experiments of the value of V, the ratio of the electromagnetic to the electrostatic unit of electricity.* Brit. Assoc. Rep., 1869, XXXIX, s. 436—438.
 42. *On the best arrangement for producing a pure spectrum on a screen.* Proc. of the Royal Soc. of Edinburgh, 1869, VI, s. 238—242.
 43. *The construction of stereograms of surface.* Proc. of the London Math. Soc., 1869, II, s. 57—58.
 44. *On reciprocal diagrams in space, and their relation to Airy's function of stress.* Proc. of the London Math. Soc., 1869, II, s. 58—60.
 45. *Theory of Heat.* London, 1870.
 46. *Remarks on Mr. Hanlon's paper on the Vena Contracta.* Proc. of the London Math. Soc., 1869—1871, III, s. 6—8.
 47. *Can the potential of a uniform circular disc at any point be expressed by means of elliptic integrals?* Tamtëž, s. 8.
 48. *On the displacement in a case of fluid motion.* Tamtëž, s. 82—87.
 49. *Remarks on the mathematical classification of physical quantities.* Tamtëž, s. 224—232.
 50. *Address to the Mathematical and Physical Section of the British Association.* Brit. Assoc. Rep., 1870, XL (sect.), s. 1—9.
 51. *On colour-vision at different points of the retina.* Tamtëž, s. 40—41.
 52. *On hills and dales.* Phil. Mag., 1870, XL, s. 421—427.
 53. *Introductory Lecture on Experimental physics.* October 25, 1871. Cambridge 1871.
 54. *On the condition that in the transformation of any figure by curvilinear coordinates in three dimensions every angle in the new figure shall be equal to the corresponding angle in the original figure.* Proc. of the London Math. Soc., 1871—1873, IV, s. 117—119.
 55. *On the theory of a system electrified conductors, and other physical theories involving homogeneous quadratic functions.* Tamtëž, s. 334—336.
 56. *On the focal lines of a refracted pencil.* Tamtëž, s. 337—341.
 57. *On reciprocal figures, frames and diagrams of forces.* Proc. of the Royal Soc. of Edinburgh, 1872, VII, s. 53—56. Transact. of the Royal Soc. of Edinburgh, 1872, XXVI, s. 1—40.
 58. *On a bow seen on the surface of ice.* Proc. of the Royal Soc. of Edinburgh, 1872, VII, s. 69.
 59. *Addition to a memoir by Francis Deas: »On spectra formed by the passage of polarized*

- light trough double refracting crystals». *Trans. of the Royal Soc. of Edinburgh*, 1872, XXVI, s. 185—186.
60. *On the geometrical mean distance of two figures on a plane.* *Tamtéž*, s. 729—733.
 61. *On colour vision.* *Royal Inst. Proc. (Notice of the Proceedings at the Meetings of the Members of the Royal Institution)*, 1872, VI, s. 260—271.
 62. *On the induction of electric currents in an infinite plane sheet of uniform conductivity.* *Royal Soc. Proc.*, 1872, XX, s. 160—168. *Phil. Mag.*, 1872, XLIII, s. 529—538.
 63. *On the final state of a system of molecules in motion subject to forces of any kind.* *Brit. Assoc. Rep.*, 1873, (sect.) XLIII, s. 29—32. *Nature*, 1873, VIII, s. 537—538.
 64. *On Loschmidt's experiment on diffusion in relation to the Kinetic theory of Gases.* *Tamtéž*, s. 228—230. *Les Mondes*, 1873, XXXII, s. 164—171.
 65. *A treatise on Electricity and Magnetism.* 2 vol., London 1873.
 66. *Matter and Motion.* London 1873.
 67. *A discours on molecules.* *Phil. Mag.*, 1873, XLVI, s. 453—469. *Nature*, 1873, VIII, s. 437—441. *Les Mondes*, 1873, XXXIII, s. 311—316, 409—420.
 68. *On action at a distance.* *Royal Inst. Proc.*, 1873, VII, s. 44—54.
 69. *On double refraction in a viscous fluid in motion.* *Royal Soc. Proc.*, 1873—1874, XXII, s. 46—47. *Annalen der Physik und Chemie*, 1874, CLI, s. 151—154.
 70. *On the solution of electrical problems by the transformation of conjugate functions.* *Cambridge Phil. Soc. Proc. (Proceedings of the Cambridge Philosophical Society)*, 1876, II, s. 242—243.
 71. *On the proof of the equations of motion of a connected system.* *Tamtéž*, s. 292—294.
 72. *On a problem in the calculus of variations in which the solution is discontinuous.* *Tamtéž*, s. 294—295.
 73. *Note to Mr Röhr's paper on »Spherical and cylindric motion in viscous fluid».* *Proc. of the London Math. Soc.*, 1873—1874, s. 138—139.
 74. *On the application of Kirchoff's rules for electric circuits to the solution of a geometrical problem.* *Brit. Assoc. Rep.*, 1874 (sect.), s. 18—19.
 75. *On Hamilton's characteristic function for a narrow beam of light.* *Proc. of the London Math. Soc.*, 1874—75, 6, s. 182—190.
 76. *On the application of Hamilton's characteristic function to the theory of an optical instrument symmetrical about its axis.* *Tamtéž*, s. 117—122.
 77. *On the dynamical evidence of the molecular constitution of bodies.* *The Quarterly Journal of the Chemical Society of London*, 1875, 13, s. 493—508. *Nature*, 1875, 11, s. 357—359, 374—377. *Gazzetta Chimica Italiana*, 1875, 5, s. 190—208.
 78. *Lightning conductors.* *Journal of the Society of Telegraph Engineers*, 1875, 4, s. 429—431.
 79. *On the relation of geometrical optics to other parts of Mathematics and Physics.* *Proc. of the Cambridge Phil. Soc.*, 1876, 2, s. 338—340.
 80. *Report of Committee for testing experimentally Ohm's law.* *Brit. Assoc. Rep.*, 1876, s. 36—63 (spolu s J. D. Everettem a A. Schustere-rem).
 81. *On the centre of motion of the eye.* *Proc. of the Cambridge Phil. Soc.*, 1876, 2, s. 363—366.
 82. *On Bow's method of drawing diagrams in graphical statics with illustrations from Peau-gellier's linkage.* *Tamtéž*, s. 407—414.
 83. *On the equilibrium of heterogeneous substances.* *Tamtéž*, s. 427—430.
 84. *On the protecting of buildings from lightning.* *Brit. Assoc. Rep.*, 1876 (sect.), s. 43—45. *Symon's monthly Meteorological Magazine*, 1876, 11, s. 132.
 85. *Theory of electrical induction.* *Nature*, 1876, 14, s. 27—28.
 86. *Note on Mr George Forbes's paper: »On diamagnetic rotation.»* *Proc. of the Royal Soc. of Edinburgh*, 1878, 9, s. 91—92.
 87. *On the electrical capacity of a long narrow cylinder, and a disc of sensible thickness.* *Proc. of the London Math. Soc.*, 1877—78, 9, s. 94—101.
 88. *On stresses in rarefied gases arising from inequalities of temperature.* *Royal Soc. Proc.*, 1878, 27, s. 304—308. *Phil. Trans.*, 1880, 170, s. 231—256.
 89. *The Telephone—Rede Lecture.* *Cambridge*, May 24, 1878. *Nature*, 1878, 18, s. 159—163.
 90. *On Boltzmann's theorem on the average distribution of energy in a system of material points.* *Trans. of the Cambridge Phil. Soc.*, 1879, 12, s. 547—570. *Annal. Phys. Chem. Beibl.*, 1881, 5, s. 403—417. *Phil. Mag.*, 1882, 14, s. 299—312.
 91. *The Electrical Researches of the Honourable H. Cavendish*, 1879.
 92. *On a paradox in the theory of attraction.* *Proc. of the Cambridge Phil. Soc.*, 1880, 3, s. 34—39.
 93. *On approximate multiple integration between limits by summation.* *Proc. of the Cambridge Phil. Soc.*, 1880, 3, s. 39—47.
 94. *On the unpublished electrical papers of the Hon. Henry Cavendish.* *Tamtéž*, s. 86—89.
 95. *On a possible mode of detecting a motion of the solar system through the luminiferous ether.* *Royal Soc. Proc.*, 1880, 30, s. 108—110.
 96. *Elementary Treatise on Electricity.* London 1881.
 97. *The Scientific Papers of James Clerk Maxwell.* Vol. I, vol. II, pod redakci W. D. Nivena, Cambridge University Press, 1890.