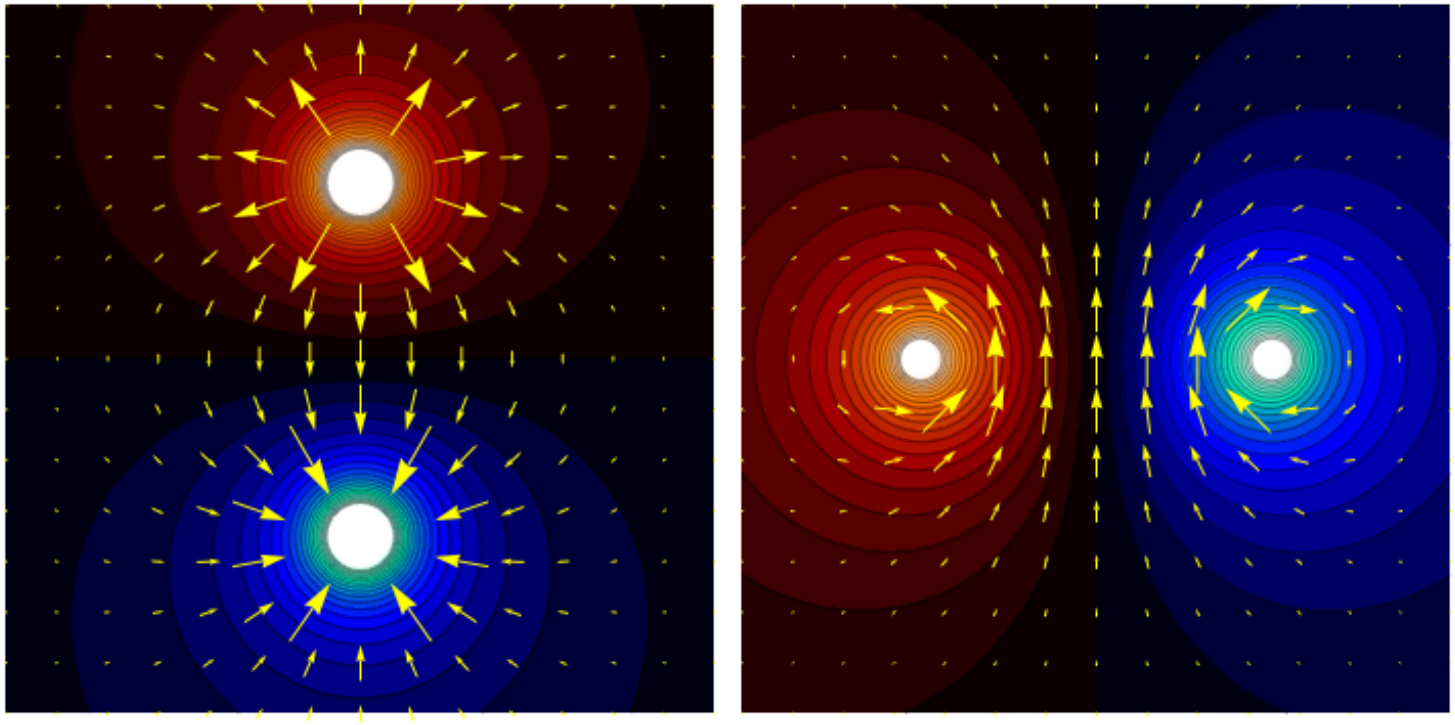
# Top 12 reasons to study electromagnetic theory



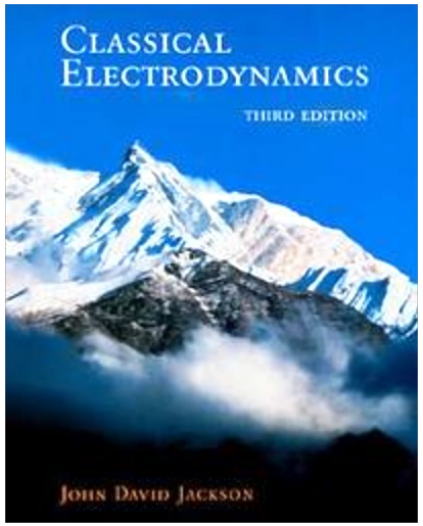
According to D. Schroeder

# 12. Because you have to.


GRE®

Graduate Record Examinations®

PHYSICS TEST



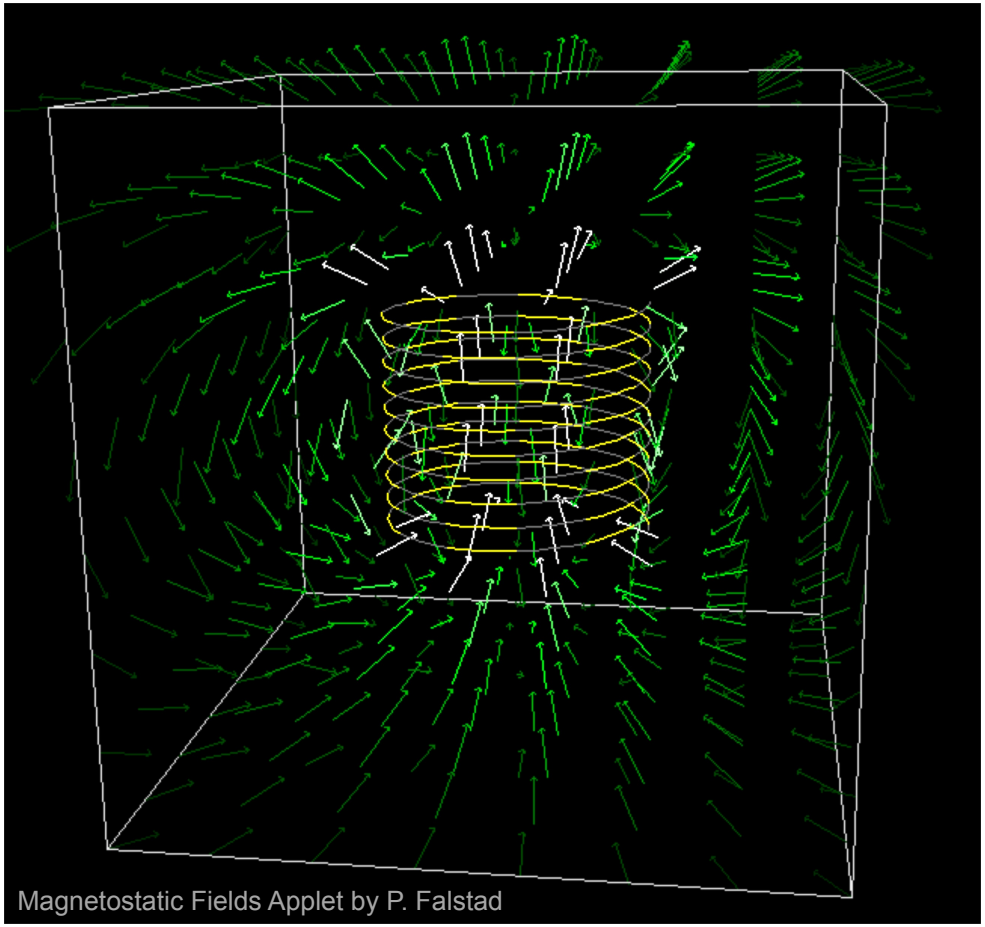
# 11. Master vector calculus.

$$\int \mathbf{B} \cdot (\nabla \times \mathbf{A})\, d\tau =$$

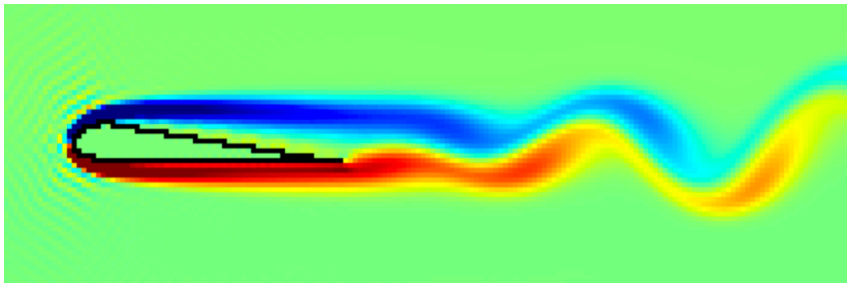
$$\int \mathbf{A} \cdot (\nabla \times \mathbf{B})\, d\tau +$$

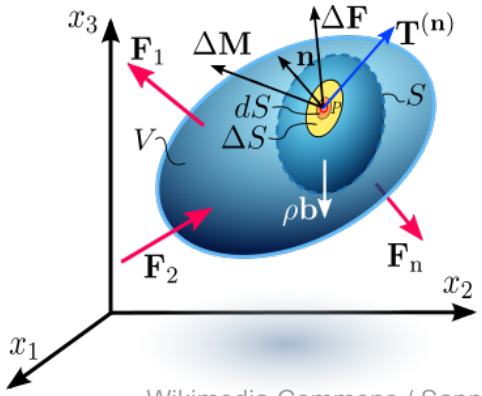
$$\oint (\mathbf{A} \times \mathbf{B}) \cdot d\mathbf{a}$$

# 10. Visualize stuff in 3-D.

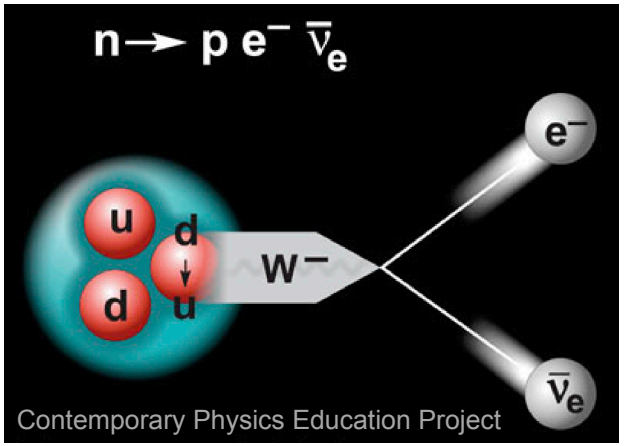


# 9. Practice for fluid mechanics, elasticity, strong & weak interactions, general relativity.

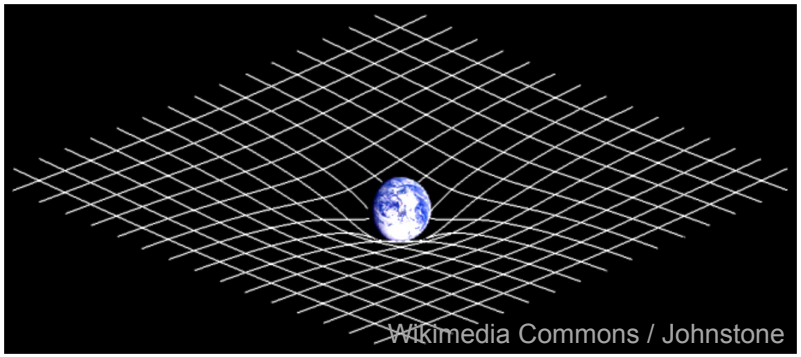





Wikimedia Commons / Sanpaz

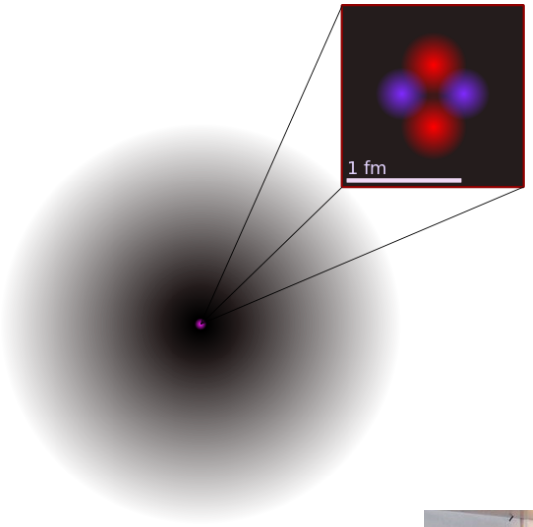



Contemporary Physics Education Project

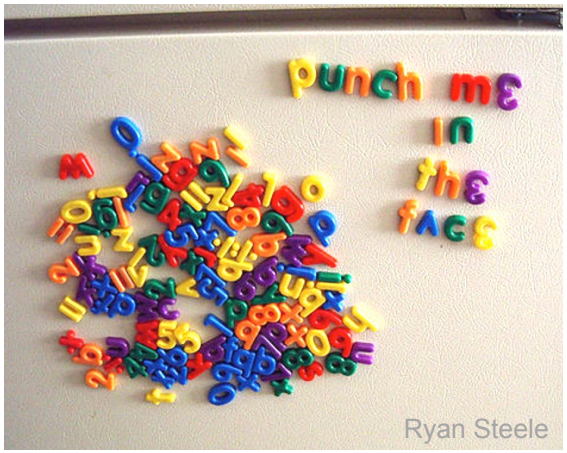


Wikimedia Commons / Johnstone

# 8. Electromagnetic fields are everywhere.




Wikimedia Commons / Yzmo

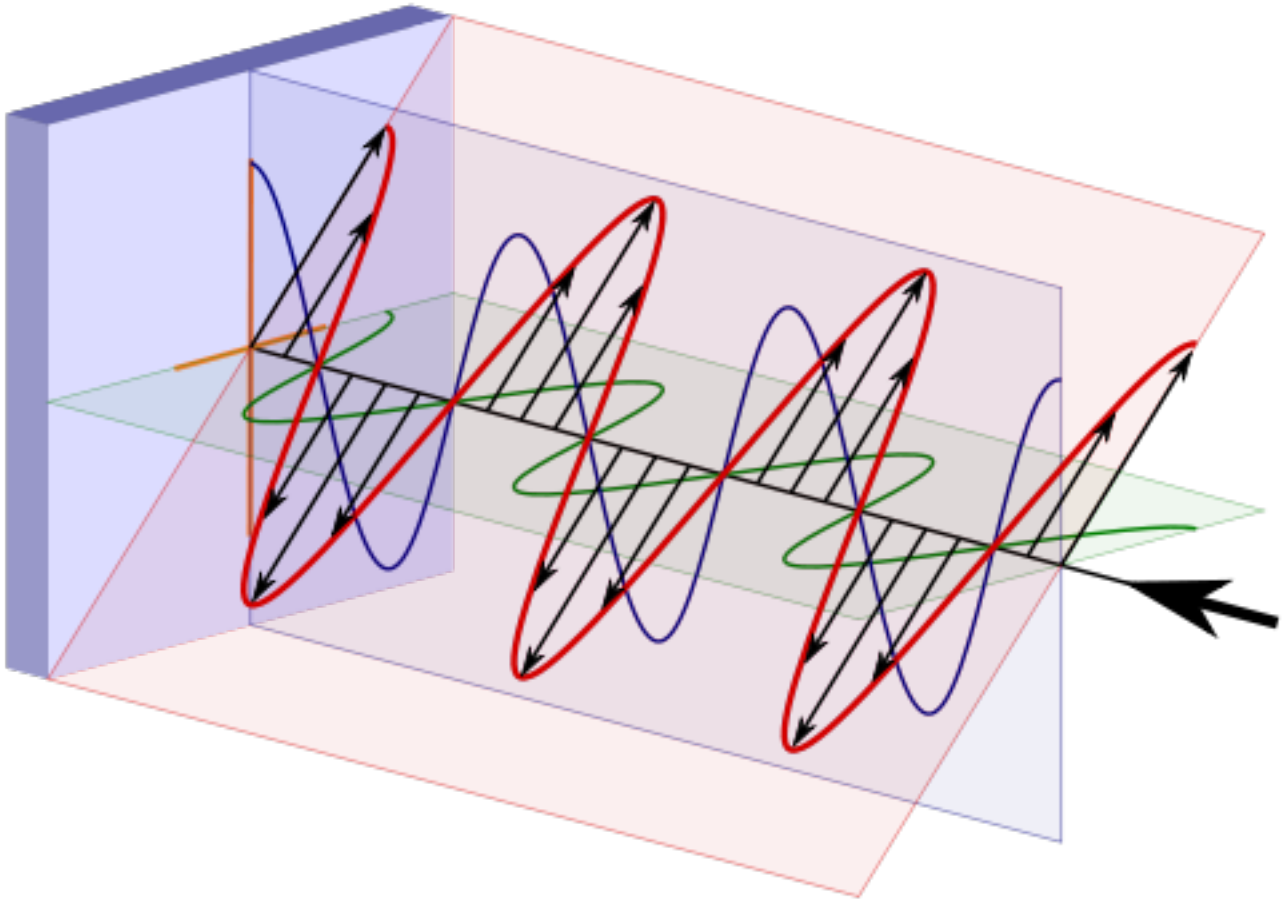


# 7. It's the original unified field theory.

$$\mathbf{E}'_{\perp} = \gamma(\mathbf{E}_{\perp} + \beta \times \mathbf{B}_{\perp})$$

$$\mathbf{B}'_{\perp} = \gamma(\mathbf{B}_{\perp} - \beta \times \mathbf{E}_{\perp})$$

# 6. Light is an EM wave.



Wikimedia Commons / Davd3457

# 5. See where relativity came from.



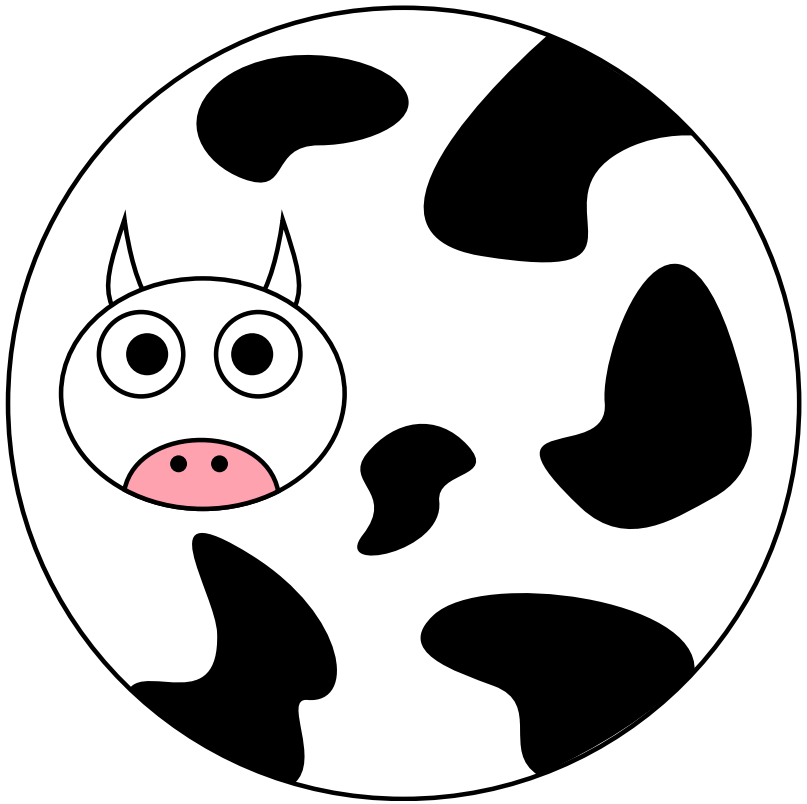

### 3. *Zur Elektrodynamik bewegter Körper; von A. Einstein.*

Daß die Elektrodynamik Maxwells — wie dieselbe gegenwärtig aufgefaßt zu werden pflegt — in ihrer Anwendung auf bewegte Körper zu Asymmetrien führt, welche den Phänomenen nicht anzuhaften scheinen, ist bekannt. Man denke z. B. an die elektrodynamische Wechselwirkung zwischen einem Magneten und einem Leiter. Das beobachtbare Phänomen hängt hier nur ab von der Relativbewegung von Leiter und Magnet, während nach der üblichen Auffassung die beiden Fälle, daß der eine oder der andere dieser Körper der bewegte sei, streng voneinander zu trennen sind. Bewegt sich nämlich der Magnet und ruht der Leiter, so entsteht in der Umgebung des Magneten ein elektrisches Feld von gewissem Energiewerte, welches an den Orten, wo sich Teile des Leiters befinden, einen Strom erzeugt. Ruht aber der Magnet und bewegt sich der Leiter, so entsteht in der Umgebung des Magneten kein elektrisches Feld, dagegen im Leiter eine elektromotorische Kraft, welcher an sich keine Energie entspricht, die aber — Gleichheit der Relativbewegung bei den beiden ins Auge gefaßten Fällen vorausgesetzt — zu elektrischen Strömen von derselben Größe und demselben Verlaufe Veranlassung gibt, wie im ersten Falle die elektrischen Kräfte.

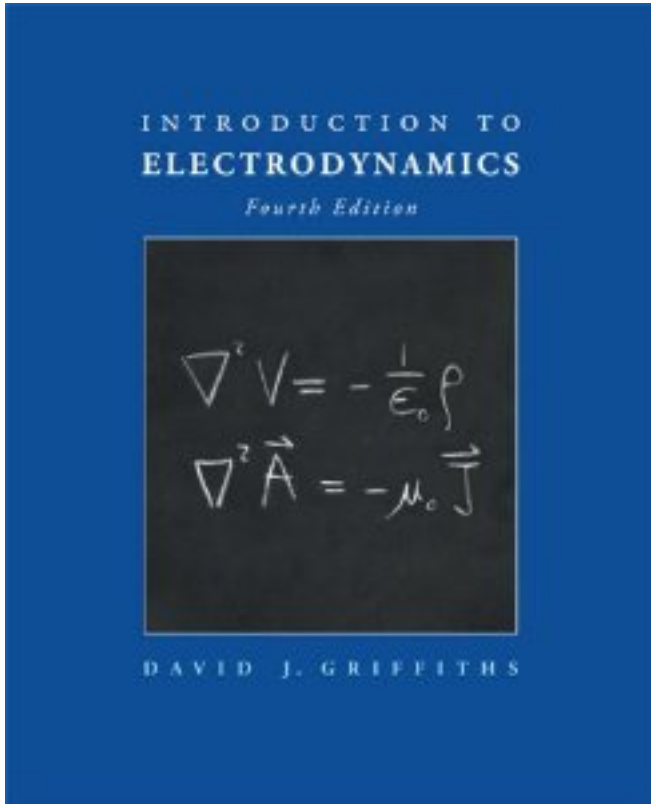
Beispiele ähnlicher Art, sowie die mißlungenen Versuche, eine Bewegung der Erde relativ zum „Lichtmedium“ zu konstatieren, führen zu der Vermutung, daß dem Begriffe der absoluten Ruhe nicht nur in der Mechanik, sondern auch in der Elektrodynamik keine Eigenschaften der Erscheinungen entsprechen, sondern daß vielmehr für alle Koordinatensysteme, für welche die mechanischen Gleichungen gelten, auch die gleichen elektrodynamischen und optischen Gesetze gelten, wie dies für die Größen erster Ordnung bereits erwiesen ist. Wir wollen diese Vermutung (deren Inhalt im folgenden „Prinzip der Relativität“ genannt werden wird) zur Voraussetzung erheben und außerdem die mit ihm nur scheinbar unverträgliche

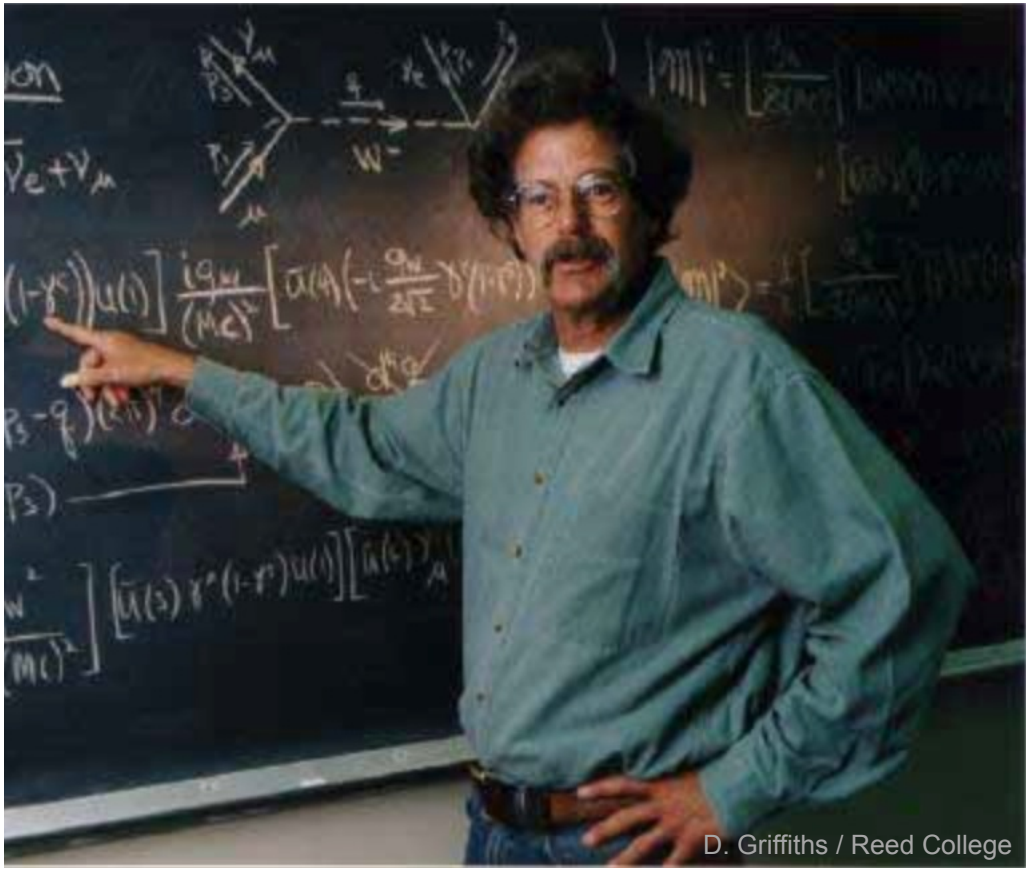
4. Applied physics is for ~~sissies~~.

another course

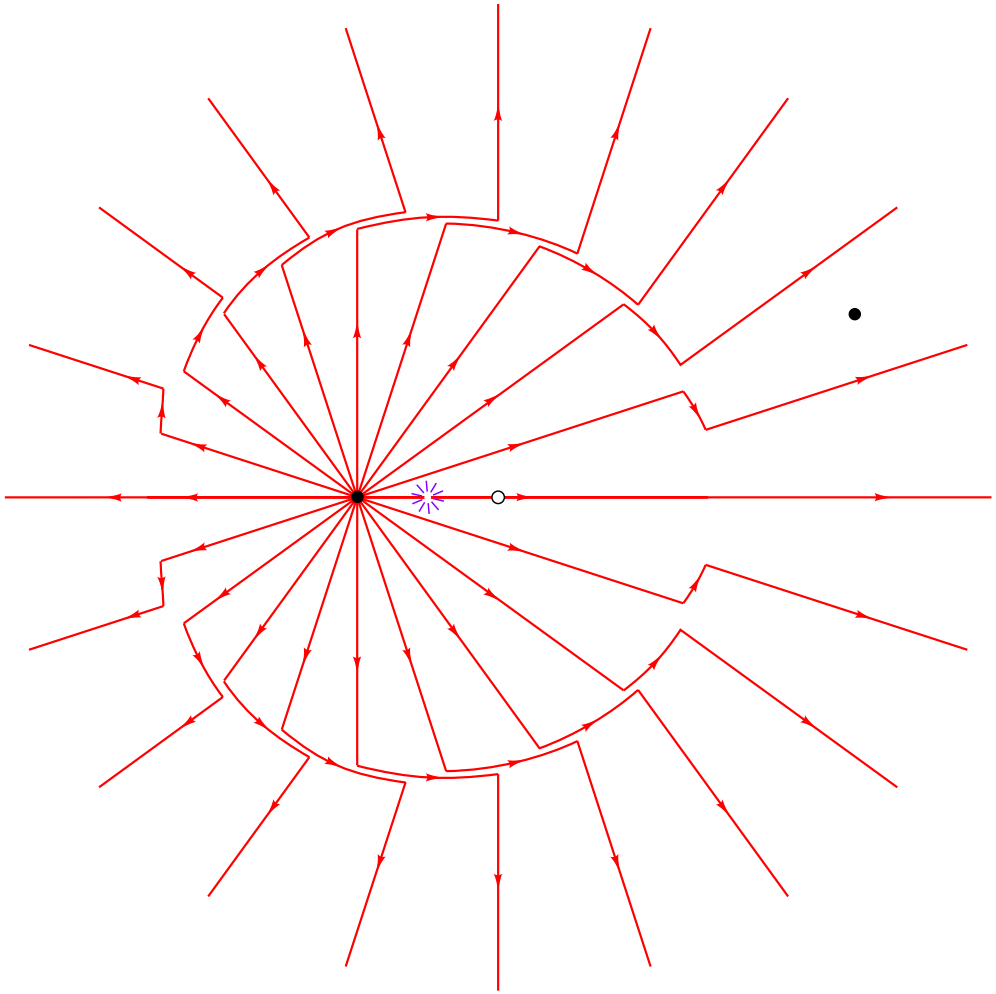


# 3. Griffiths is a genius.



# 2. Action at a distance is just wrong.



# 1. Glimpse the inner workings of the universe.

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{1}{\epsilon_0}\rho \qquad \nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0 \qquad \nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}$$