

Рис. 5

он движется в магнитном поле Земли. Это поле качественно изображено на рисунке 4. Видно, что оно имеет вертикальную (радиальную) составляющую B_y . Значит, при движении со скоростью v_x в этом поле на положительный элементарный заряд e действует сила Лоренца, равная $F_z = ev_x B_y$ и приводящая к возникновению горизонтального (перпендикулярного к B_y) электрического поля, равного $E_z = v_x B_y$ (тут индексы указывают направления всех четырех векторов \vec{v} , \vec{B} , \vec{E} и \vec{F}). Значит, при размахе крыльев L между концами самолета возникнет разность потенциалов $U = v_x B_y L$.

Поскольку вблизи географического северного полюса находится южный магнитный полюс, нормальная составляющая магнитного поля Земли в Северном полушарии положительна. Легко видеть, что при этом правое крыло самолета будет заряжено положительно, а левое – отрицательно. (В Южном полушарии – все наоборот.)

Таким образом, даже в случае электронеутрального самолета концы его крыльев приобретут заряды $\pm q$, одинаковые по величине и противоположные по знаку.

Вследствие движения самолета, этим зарядам можно поставить в соответствие элементы тока $\pm qv$ (рис.5,а). Каждый из них породит свое магнитное поле, так что в результате получим магнитный диполь (рис.5,б). Линии индукции магнитного поля диполя могут иметь вертикальную составляющую, пронизывающую находящийся на земле проводочный контур и порождающую (вследствие своего изменения во времени) в этом контуре ЭДС.

Конечно, это дипольное поле будет слабее поля движущегося заряда (оно убывает пропорционально r^{-3} , а не r^{-2}); тем не менее, физика указывает на принципиальную возможность зарегистрировать движущийся объект. Остается купить в ближайшем ларьке микроамперметр (еще лучше наноамперметр, еще лучше... – тут-то и понадобятся численные оценки) и включить его в контур. И тогда ни один НЛЮ не подберется к вам незамеченным.

Если вам здесь не все понятно – не расстраивайтесь. Даже великие ученые не сразу поняли смысл уравнений

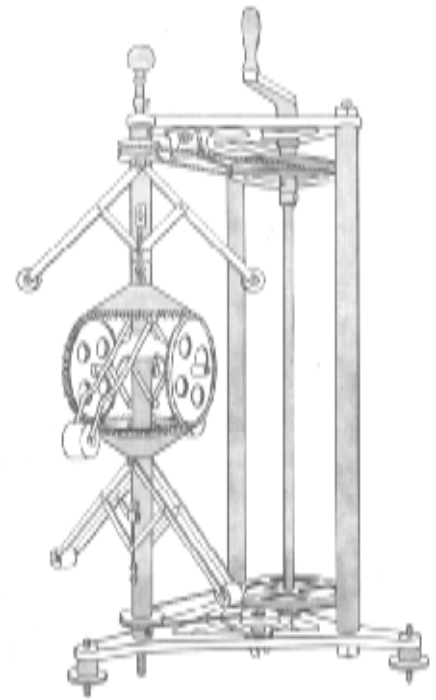


Рис. 6

Максвелла, описывающих электромагнитные явления. Например, Людвиг Больцман в своих попытках объяснить эти явления изобразил для своих слушателей довольно сложную механическую модель (рис.6). Сейчас нам незачем разбираться в принципе работы этой машины, просто полюбуемся ею как историческим курьезом – и, испытывая свои трудности в понимании законов физики, вы почувствуете себя в приличной компании.

«КВАНТ» УЛЫБАЕТСЯ

Математические шутки из Интернета

(mailto: cherc@math.utah.edu)

* Философия есть игра с объективностью без правил. Математика есть игра по правилам без всякой объективности.

* Отношения между чистыми и прикладными математиками основаны на доверии и понимании. Чистые математики не доверяют прикладным математикам, а прикладные математики не понимают чистых математиков.

* Чистая математика делает то, что можно, и так, как нужно. Прикладная математика делает то, что нужно, и так, как можно.

* Жизнь – комплексная, так как в ней имеются реальные и мнимые компоненты.

* На лекции: «Экзаменационные задачи будут подобны тем, которые мы обсудили в аудитории. Конечно, числа могут различаться. Но не все. Число π по-прежнему будет равно 3,14159...»

* Константа и функция e^x гуляют по Бродвею. Вдруг замечают, что к ним приближается дифференциальный оператор.

– О, Боже! – в страхе восклицает константа. – Я убегаю!

– Почему? – спрашивает ее функция.

– Если дифференциальный оператор меня продифференцирует, от меня ничего не останется!

– А я не боюсь! – говорит функция и обращается к дифференциальному оператору:

– Хелло, я – e^x !

– Хелло, – отвечает дифференциальный оператор, а я – $\frac{d}{dy}$!

* Теорема. Все положительные числа интересны.

Доказательство. Предположим противное. Тогда должно существовать наименьшее неинтересное положительное число.

Ха, так ведь это чертовски интересно!

Противоречие.

Публикацию подготовил А. Жуков