

щие жесткую кристаллическую решетку, естественно, при этом покоятся.

Если внешнее магнитное поле отсутствует, то единственным магнитным полем будет собственное магнитное поле \vec{B}_c , возникающее при движении свободных электронов, которым мы можем пренебречь. Теперь включим внешнее магнитное поле \vec{B} , точно такое же, как и в предыдущем случае. Под действием возникшей магнитной силы, равной $F_m = ev_d B$, движущиеся со скоростью v_d электроны будут отклоняться вниз и создавать избыток отрицательных зарядов на нижней поверхности бруска и положительных на его верхней поверхности. Так будет продолжаться до тех пор, пока не возникнет поперечное электрическое поле \vec{E}_\perp , направленное вниз и компенсирующее действие магнитной силы, — точно так же, как это было в случае равномерного движения бруска в однородном магнитном поле. Принципиальное отличие заключается в том, что при наличии электрического тока в движении участвуют только свободные электроны. В стадио-

нарном состоянии, которое достигается очень быстро после включения внешнего магнитного поля, электроны в среднем снова движутся горизонтально вдоль сторон a , а внутри металлического бруска появляется поперечное электрическое поле $E_\perp = \sigma/\epsilon_0$, наблюдаемое в системе отсчета, связанной с кристаллической решеткой металла. Это поле своим действием уравновешивает магнитную силу, действующую на движущиеся электроны, и создает электрическую силу F_e , направленную вниз и действующую на неподвижные положительные ионы (на кристаллическую решетку металла).

Вот таким образом магнитная сила, действующая на электроны, передается сплошному металлическому бруску. Величину этой воспринимаемой бруском силы можно записать так:

на один положительный ион действует сила, равная

$$F_\perp = eE_\perp = ev_d B,$$

на все же ионы бруска, а их $N = nabd$, где n — число ионов в единице объема (равное плотности свободных

электронов), будет действовать сила, равная

$$\begin{aligned} F_N &= ev_d B \cdot nabd = \\ &= nev_d bd \cdot B \cdot a = Iba. \end{aligned}$$

Как и следовало ожидать, эта сила в точности равна сумме всех сил Лоренца, действующих со стороны магнитного поля на движущиеся электроны. Силу, действующую на проводник длиной a , по которому течет ток I и который помещен в однородное магнитное поле B , называют силой Ампера. А физическое явление возникновения разности потенциалов между поверхностями проводника (нашего бруска), когда по нему течет электрический ток и проводник находится в магнитном поле, называется *эффектом Холла*. Эту разность потенциалов

$$\Delta\varphi = E_\perp d = v_d B d = \frac{1}{neS} IBd$$

можно измерить непосредственно с помощью вольтметра. Заметим, что эффект Холла был открыт в 1879 году, за много лет до открытия электрона Томсоном (1897 г.).

Пределы зоркости приборов

А. СТАСЕНКО

«МИСТЕР ЛУНД ПОДОШЕЛ К ТЕЛЕСКОПУ и начал смотреть на луну...

— А не видите ли вы бледных пятен, движущихся возле луны?..

— Черт возьми, сэр! Называйте меня ослом, если я не вижу этих пятен! Что это за пятна?

— Это пятна, которые видны в один только мой телескоп. Довольно! Оставьте телескоп!

...Через полчаса мистер Вильям Болваниус, Джон Лунд и шотландец Том Бекас летели уже к таинственным пятнам на восемнадцати аэростатах.

...Кто из читателей вспыхнет желанием ближе познакомиться с мистером Вильямом Болваниусом, тот пусть прочтет его замечательное сочинение «Существовала ли луна до потопа? Если существовала, то почему же и

она не утонула?»... Между прочим, там описывается, как он прожил два года в австралийских камышах, где питался раками, тинной, яйцами крокодилов и ... изобрел микроскоп, совер-

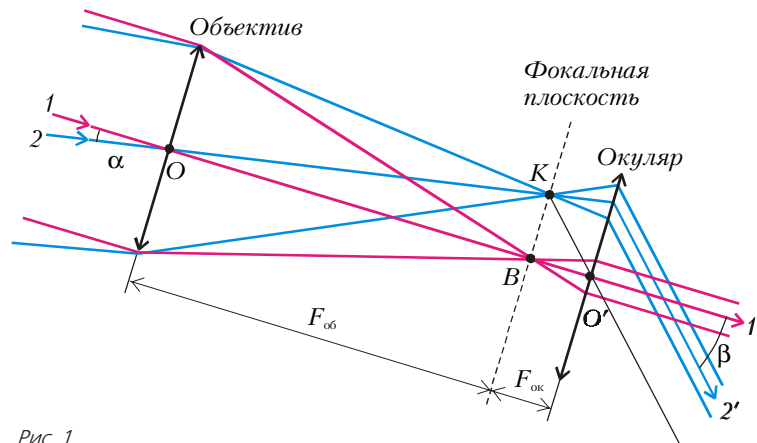


Рис. 1

шенно сходный с нашим обыкновенным микроскопом...» (А.Чехов. «Летающие острова»).

Действительно, среди многочисленных приборов, изобретенных физиками, широкую известность получили телескоп и микроскоп. Один из них устремлен в глубины Вселенной, другой позволяет рассматривать всякую мелочь буквально «под носом». Обсудим вкратце, как они работают.

С точки зрения геометрической оптики, с *телескопом* все просто. Есть две соосные линзы с фокусными расстояниями $F_{об}$ у объектива и $F_{ок}$ у окуляра (рис.1). Лучи, идущие от каждой из двух рассматриваемых звезд —