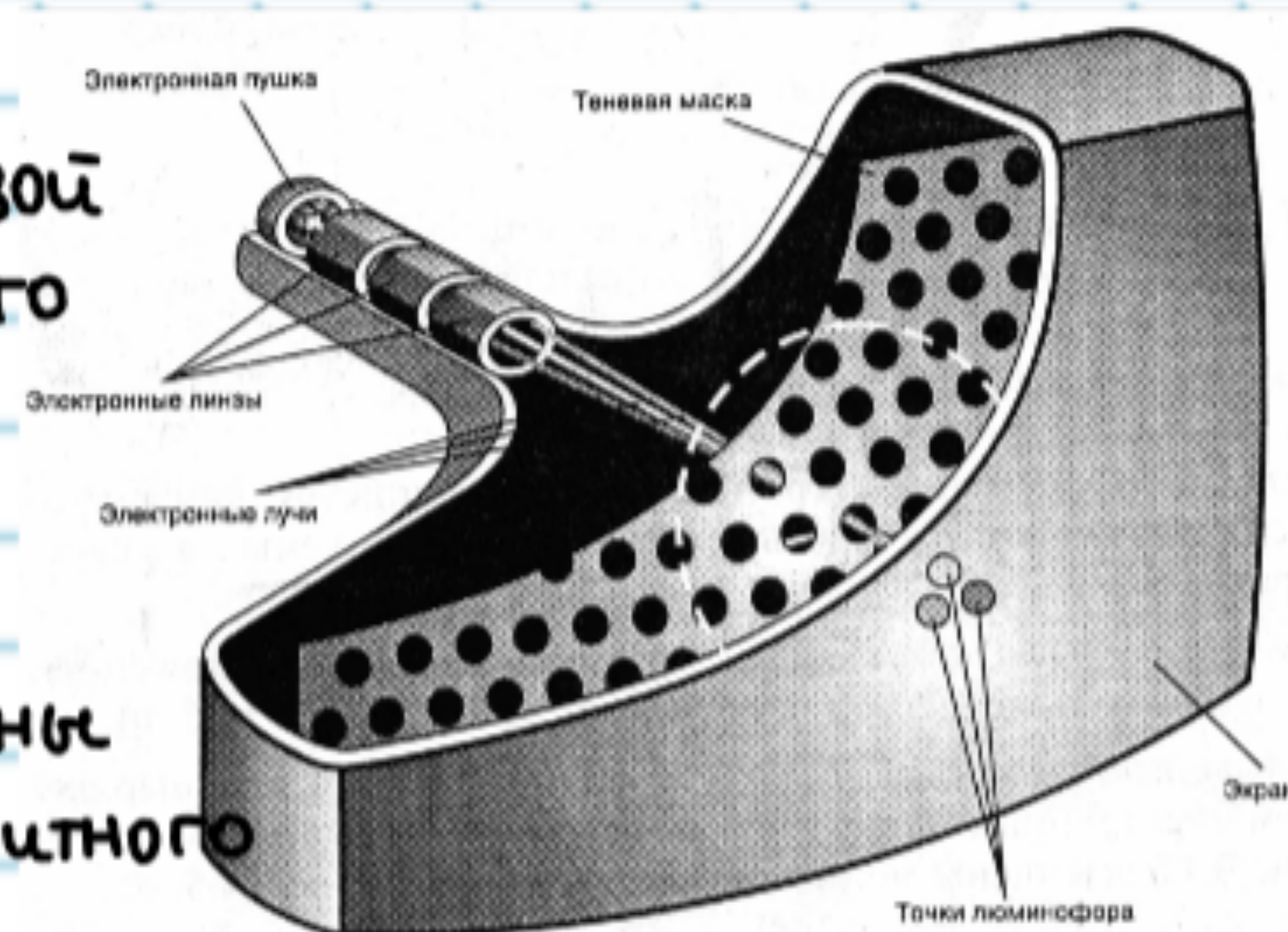


1. Какие есть способы измерения магнитного поля?

В одной очень полезной методичке приборы для измерения магнитного поля делят на пять основных групп, исходя из законов, лежащих в основе их работы: 1) феррозондовые (принцип изменения магнитных свойств ферромагнетика при изменении характеристик магнитного поля - намагничивание и известная петля гистерезиса, обмотки возбуждения на ≈ 500 токе: т.е. перемагничивание, и обмотка измерений, где будет \mathcal{E}_i индуцироваться ЭДС) 2) магнитоиндуктивные (принцип связи $\Delta \vec{H}$ внешнего поля и индуктивности катушки с ферромагн. стержнем) 3) магниторезисторные (регистрация искривления траекторий движущихся заряж. частиц под действием $\vec{F}_L = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$) 4) квантовые (принцип прецессии (вращ.) магнитного момента электрона вокруг вектора внеш. магнитного поля; особенно эффективны СКВИД-магнитометры \rightarrow сверхпроводимость...)

2. Пояснение демонстрации с телевизором и магнитом.

Хочется предположить, что телевизор из эксперимента устроен по принципу CRT мониторов (т.е. на электронно-лучевой трубке), тогда из электронной пушки под действием сильного электростат. поля исходит поток электронов, с ним взаимодействует магнитное поле отклоняющего соленоида и в конечном итоге происходит активация люминофора. Когда к экрану подносят сильный магнит подкову, электроны начинают менять траекторию под действием внешнего магнитного поля (принцип в основе силы Лоренца) + есть квантовая природа такого поведения. Поднесение магнита намагничивает маску монитора, и иногда перемагничивание при „выкл-вкл“ не спасёт устройство от дефекта искажения и цветопередачи.



3. Пояснение принципа работы масс-спектрометра.

Масс-спектрометр используется для определения массы атомов: процесс ионизации вещества и так называемого „отбора“ изучаемых частиц остаётся в деталях реализации, но общий принцип определения массы можно описать следующим образом: ионизированные частицы попадают в сферический трек с известным радиусом и начинают „закручиваться“ под действием силы Лоренца. $F_L = ma = m \frac{v^2}{r} = qvB \mid v = \frac{E}{B_0}$ т.к. $qE = qvB_0$ при „отборе“ $\Rightarrow m = q r \cdot \frac{B B_0}{E}$, при этом r - известно по следам (как в камере Вильсона) q - известно; B и B_0 - устанавливаемы для каждого измерения

4. A circular loop of wire, of radius r , carries current I . It is placed in a magnetic field whose lines seem to diverge from a point at the distance d to the angle of θ . Determine the force of the loop.

Запишем силу Ампера на участок кольца: $d\vec{F} = i \cdot [\vec{B} \times d\vec{\ell}] = i \cdot d\ell \cdot B \cdot \sin \theta$ и возьмём интеграл

$$F = \oint dF = \int_0^{2\pi} i B \sin \theta d\ell = i B \cdot 2\pi r \cdot \frac{r}{\sqrt{r^2 + d^2}}$$

т.е. Ответ: $F = \frac{2\pi B I r^2}{\sqrt{r^2 + d^2}}$

