

## 1. Что происходит на демонстрации «Magnetic Deflection of a TV Image»? Поясните, основываясь на законах физики.

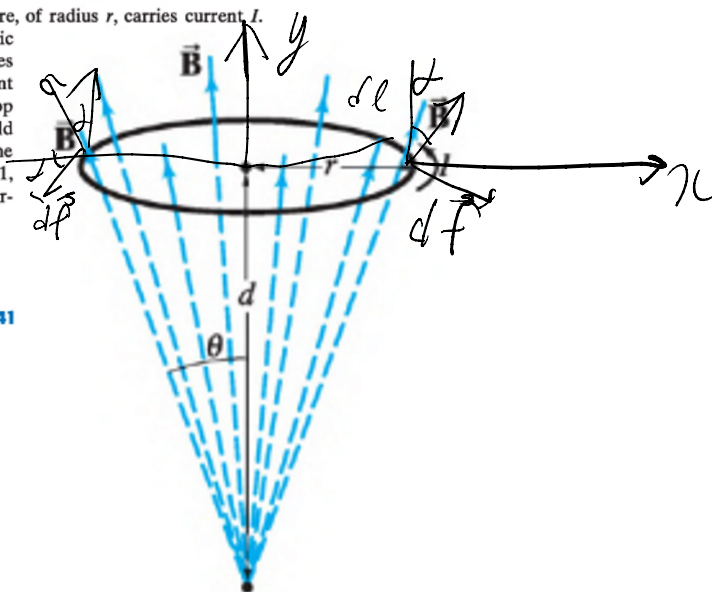
Изображение на черно-белом телевизоре формируется одной электронной пушкой, сканирующей экран. Удерживание сильного магнита сбоку или перед экраном отклоняет луч от его обычной формы за счет силы Лоренца развертки, искажая изображение. Если поднести магнит близко, то электроны отклоняются настолько, что образуется черное пятно.

## 2. Как работает масс-спектрометр?

- Ионизация молекул.** Во время ионизации заряженные ионы превращаются в нейтральные атомы и молекулы. Осуществляется этот процесс по-разному — всё зависит от типа вещества: является оно органическим или неорганическим. Некоторые вещества ионизируют в газовой фазе, другие особыми способами под давлением.
- Сортировка ионов.** После ионизации заряженные частицы переносятся в масс-анализатор, где происходит сортировка ионов по соотношению массы и заряда. Масс-анализаторы бывают непрерывными и импульсными: в первые ионы идут сплошным потоком, во вторые подаются порционно. В некоторых моделях масс-спектрометров предусмотрены два анализатора — так называемый «тандемный» вариант.
- Детектор заряженных частиц.** В качестве детекторов используются динодные вторично-электронные умножители либо фотоумножители.

(III) A circular loop of wire, of radius  $r$ , carries current  $I$ . It is placed in a magnetic field whose straight lines seem to diverge from a point a distance  $d$  below the loop on its axis. (That is, the field makes an angle  $\theta$  with the loop at all points, Fig. 27-41, where  $\tan \theta = r/d$ .) Determine the force on the loop.

FIGURE 27-41  
Problem 12.



Сила, действующая на токовую петлю, представляет собой сумму бесконечно малых сил, получаемые от каждой частицы. Из рисунка видно, что на каждом текущий сегмент, магнитное поле перпендикулярно току. Это приводит к горизонтальными вертикальным силам.

По симметрии находим, что горизонтальные силы равны по модулю и противоположны по направлениям.

Соответственно их сумма равна 0. Вертикальная сила равна у каждой частицы

$$\begin{array}{l|l} \text{Дано} \\ I, B, r, d \\ \hline F = ? \end{array} \quad \begin{array}{l} \varphi = \theta \text{ (по условию)} \\ F = \int I B \sin \theta \, dl = \\ = I B \sin \theta \int dl = \\ = I B \sin \theta l \end{array}$$

$$\begin{aligned} l &= 2\pi r \\ F &= 2\pi I B r \sin \theta \\ \tan \theta &= \frac{r}{d} = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \\ \sin \theta &= \frac{r \cos \theta}{d} = \frac{r}{\sqrt{r^2 + d^2}} \end{aligned}$$

$$F = \frac{2\pi I B r^2}{\sqrt{r^2 + d^2}}$$