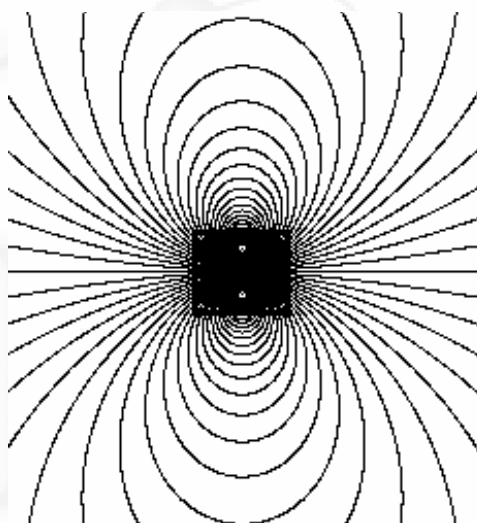
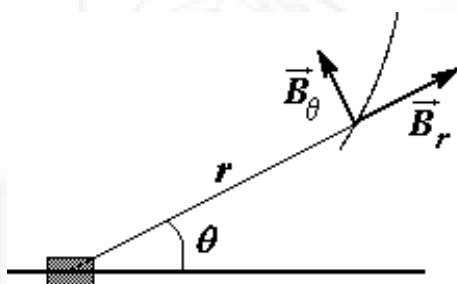


стержню, находящемуся на оси тонкого неподвижного кольца радиуса a . Электрическое сопротивление кольца равно R , его индуктивностью можно пренебречь.

Магнитное поле магнита в произвольной точке A удобно описывать с помощью следующих координат: r - расстояние от центра магнита до рассматриваемой точки, θ - угла между осью магнита и направлением на точку A . Вектор магнитной индукции легко разложить на составляющие: \vec{B}_r - радиальную, \vec{B}_θ - азимутальную. Эти компоненты поля зависят от координат по законам

$$B_r = b \frac{2 \cos \theta}{r^3}; \quad B_\theta = b \frac{\sin \theta}{r^3}.$$

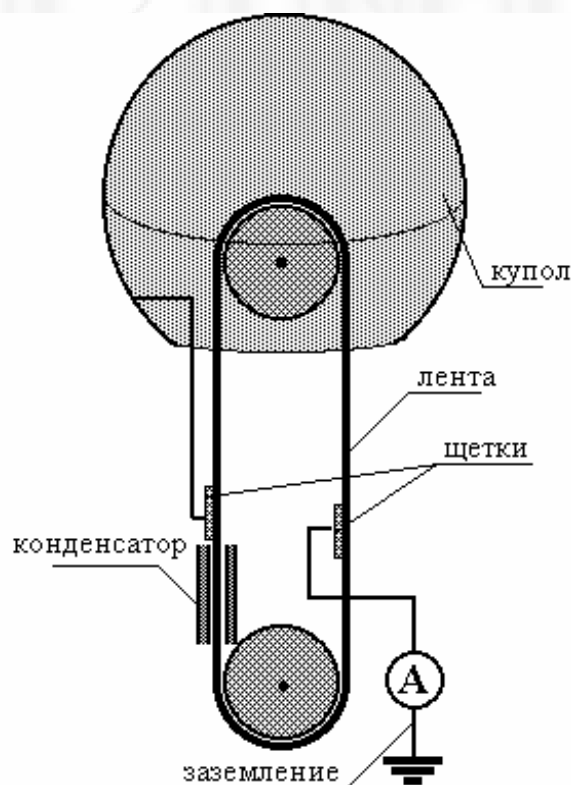
Для наглядности силовые магнитные линии такого поля показаны на рисунке.



Найдите силу, действующую со стороны кольца на движущийся магнит, в точке, отстоящей на расстоянии z от центра кольца.

Задача 4.

В генераторе Ван-дер-Граафа лента (см. рис) толщиной h и шириной a , выполненная из материала с диэлектрической проницаемостью ε , приводится в движение с небольшой скоростью v электродвигателем. При движении лента проходит между обкладками плоского конденсатора, раздвинутыми на небольшое расстояние d , не касаясь их. На конденсатор подается напряжение U . Возникшие на ленте поляризационные заряды снимаются с внешней поверхности ленты с помощью щетки (со стороны отрицательной обкладки конденсатора) и подаются на внутреннюю поверхность



металлическом купола генератора, создавая достаточно сильные электростатические поля (высокие напряжения) в окружающем купол пространстве. Заряды с внутренней стороны ленты отводятся через шину заземления. При расчетах примите, что купол является «полной» сферой радиуса R , диэлектрическая проницаемость воздуха $\varepsilon \approx 1$.

Найдите:

1) поверхностную плотность σ' поляризационных зарядов на ленте при выходе из конденсатора;

2) заряд металлической сферы генератора $q(t)$ через время t после начала его работы. Считайте, что все поляризационные заряды снимаются с ленты на выходе из конденсатора. Потерь заряда нет.

3) силу тока в шине заземления I_z ;

4) используя закон Ома в дифференциальной форме ($\vec{j} = \frac{I}{\rho} \cdot \vec{E}$), найдите установившийся заряд q^* на сфере генератора в предположении, что воздух — слабопроводящая среда с удельным сопротивлением ρ .

5) при достаточно больших напряжениях вокруг сферы генератора может наблюдаться коронный разряд. Найдите установившийся заряд q^{**} на сфере генератора при коронном разряде, если связь между плотностью тока и напряженностью поля в этом случае имеет приближенный вид $\vec{j} = \frac{I}{\rho} \vec{E} + \beta \vec{E} |\vec{E}|$,

где β — известная постоянная.