Ответ: $P = \frac{Q^2}{8\pi R^4}$

о группа 5 неделя

№1

Дано: n, I

B — ?

Решение: $B_{кольца} = \frac{2I\pi R^2}{cr^3}$ (вывод на лекции)

$i = \frac{IN}{l} = In$ — линейная плотность тока; $dI = i\,dx$

$dB = \frac{2 \cdot dI \cdot \pi R^2}{C \cdot \left(\frac{R}{\sin\alpha}\right)^3} = \frac{2\,dI \cdot \pi}{CR} \cdot \sin^3\alpha =$

$B_0 - ?$

$B_0 = B_{23}$

т.к.

Ответ

№3 Дано

R, I, r

B — ?

$\frac{2\pi i}{CR}\sin^2\alpha\, d\alpha;\ ctg\alpha = \frac{x}{R} \Rightarrow dx = -R\frac{d\alpha}{\sin^2\alpha}$

$B = \int dB = -\frac{2\pi i}{CR}\int_{\alpha_1}^{\alpha_2}\sin\alpha\, d\alpha = \frac{2\pi i}{C}(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$

На краях витка длина соленоида

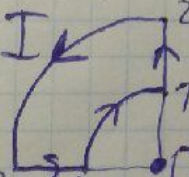
$\alpha_2 = 0;\ \alpha_1 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow B = \frac{2\pi i}{C}(1-0) = \frac{2\pi i}{C}$

Ответ: $\frac{2\pi In}{C}$

№2

Дано: I, r_1, r_2

$B_0 - ?$



Решение: $d\vec{B} = \frac{[d\vec{l}, \vec{r}]I}{Cr^3}$

$B_{12} = B_{34} = 0$, т.к. $[d\vec{l}, \vec{r}] = dl \cdot r \cdot \sin\alpha;\ \alpha = 0 \Rightarrow \sin 0 = 0$

На 2→3 и 4→1 $\sin\alpha = 1$, т.к $\alpha = 90°$

$B_0 = B_{23} + B_{41} \Rightarrow B = \frac{2\pi}{4}\cdot\frac{r\cdot I}{Cr^3} = \frac{\pi I}{2Cr}$

Т.к. $B_{23} \uparrow\downarrow B_{41}$, то $B_0 = \frac{\pi I}{2C}\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$

Ответ: $\frac{\pi I}{2C}\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$.

№3 Дано: R, I, r

$B - ?$

Решение: по теме о циркуляции

$\oint(\vec{B}, d\vec{l}) = \frac{4\pi}{C} I_1$, где

I_1 — ток через заштрих. площадку

Через весь поперечник $= I \Rightarrow$ через площадь $I_1 \Rightarrow \frac{I}{\pi R^2} = \frac{I_1}{\pi r^2} \Rightarrow I_1 = I\frac{r^2}{R^2}$

$$B \cdot 2\pi r = \frac{4\pi}{c} \cdot I\frac{r^2}{R^2} \Rightarrow B = \frac{2I}{c} \cdot \frac{r}{R^2}$$

Ответ: $B = \frac{2I}{c} \cdot \frac{r}{R^2}$.