

# **Подготовка к ЕГЭ**

- 1. *Нормативно-правовая база ЕГЭ***
- 2. *Информационная и методическая поддержка ЕГЭ***
- 3. *План подготовки учащихся к ЕГЭ***
- 4. *Этапы организации повторения отдельных разделов курса физики***
- 5. *Решение задач части С***

# Информационная поддержка ЕГЭ

Министерство образования и науки Российской Федерации

<http://www.mon.gov.ru>

Федеральный портал «Российское образование»

<http://www.edu.ru>

Российский общеобразовательный портал

<http://www.school.edu.ru>

Портал информационной поддержки Единого государственного экзамена

<http://ege.edu.ru>

Естественнонаучный образовательный портал

<http://www.en.edu.ru>

Сайт информационной поддержки Единого государственного экзамена в компьютерной форме

<http://www.ege.ru>

# Методическая поддержка ЕГЭ





# Методическая поддержка ЕГЭ



# План подготовки учащихся к ЕГЭ

<i>Разделы (темы) курса физики</i>	<i>Количество часов</i>
<b><u>Механика</u></b> (кинематика, <b>динамика</b> , <b>статика</b> , <b>законы сохранения в механике</b> , механические колебания и волны).	10
<b><u>Молекулярная физика</u></b> (МКТ, <b>термодинамика</b> ).	8
<b><u>Электродинамика и основы СТО</u></b> ( <b>электрическое и магнитное поле</b> , <b>постоянный ток</b> , электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО).	10
<b><u>Квантовая физика</u></b> (корпускулярно-волновой дуализм, <b>физика атома</b> , <b>физика атомного ядра</b> ).	6
<b><u>Физика и методы научного познания</u></b>	4
<b><u>Решение задач части С</u></b>	20

# Этапы организации повторения отдельных разделов курса физики

1. Обобщение теоретических знаний по разделу, решение подобранных заданий.
2. Аудиторное решение заданий частей А и Б по данному разделу.
3. Выполнение тестов для самопроверки.
4. Проверка правильности выполнения предложенных заданий.
5. Ответы на вопросы, вызвавшие сложность

# Динамика

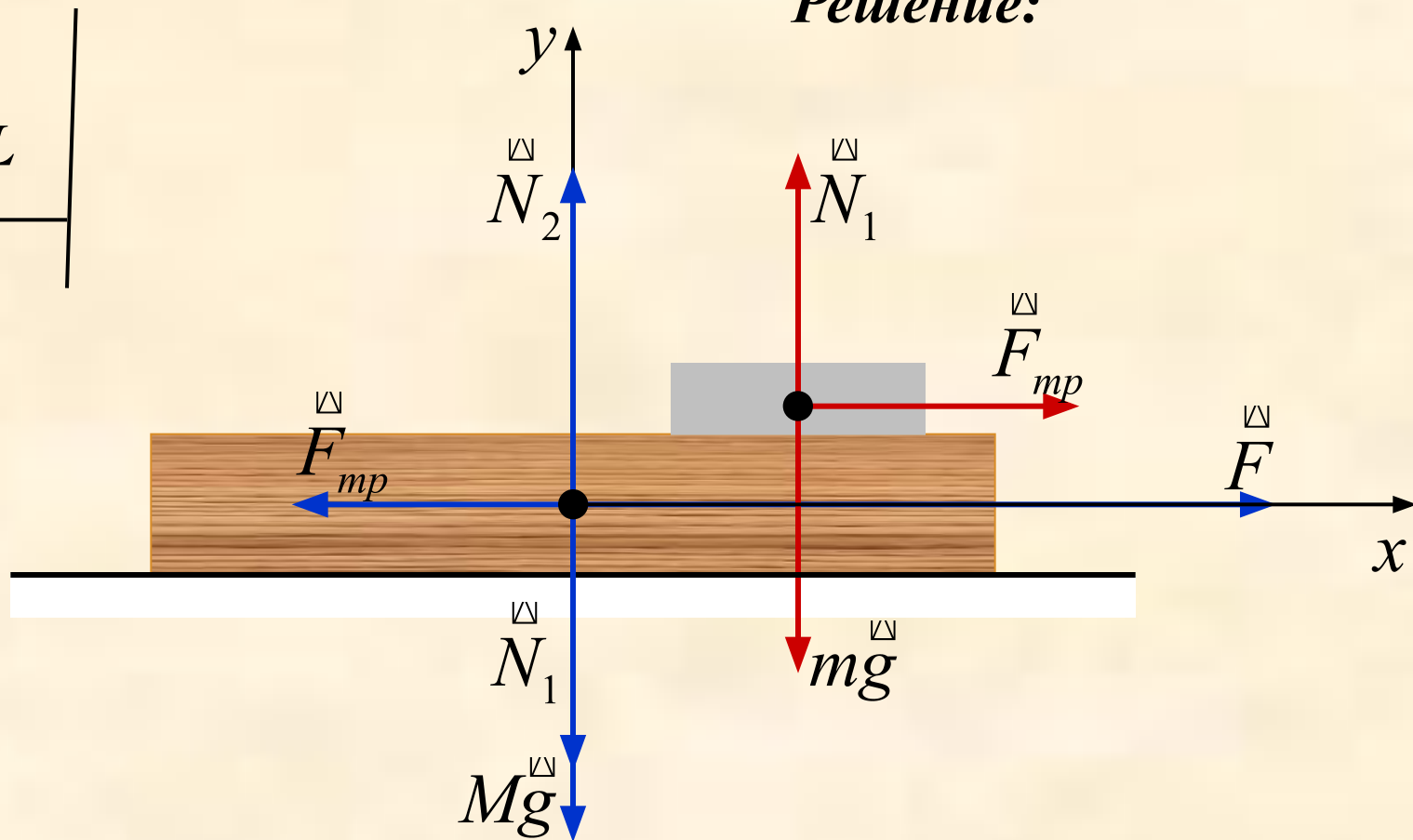
Доска массой  $M$  лежит на гладкой горизонтальной поверхности, по которой она может двигаться без трения. На доске лежит тело массой  $m$ . Коэффициент трения между телом и доской равен  $\mu$ . На доску действуют с силой  $F$ , параллельной плоскости (сила  $F$  настолько велика, что тело начинает скользить по доске). Через сколько времени  $\tau$  тело упадет с доски, если ее длина  $L$ ?

Дано:

$M, m, \mu, F, L$

$\tau - ?$

Решение:



$$a_{\partial} = \frac{F + Mg + F_{mp} + N_2 + N_1}{M}$$

$$a_m = \frac{N_1 + F_{mp} + mg}{m}$$



$$a_{mx} = \frac{F_{mp}}{m};$$

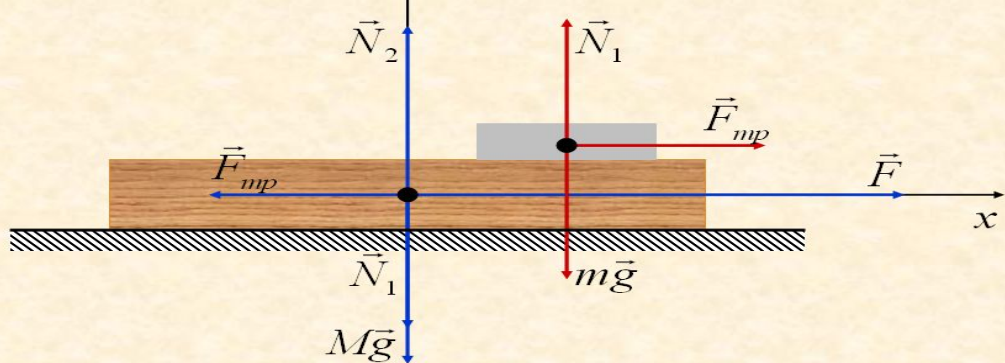
$$a_{\partial x} = \frac{F - F_{mp}}{M};$$

$$a_{my} = \frac{N_1 - mg}{m};$$

$$a_{my} = 0;$$

$$F_{mp} = \mu N_1;$$

$$L = \frac{(a_{\partial x} - a_{mx}) \cdot \tau^2}{2}.$$



$$\vec{a}_{\partial} = \frac{\vec{F} + M\vec{g} + \vec{F}_{mp} + \vec{N}_2 + \vec{N}_1}{M}$$

$$\vec{a}_m = \frac{\vec{N}_1 + \vec{F}_{mp} + m\vec{g}}{m}$$

$$N_1 = mg;$$

$$F_{mp} = \mu mg;$$

$$a_{\partial x} = \frac{F - \mu mg}{M};$$

$$a_{mx} = \frac{\mu mg}{m}.$$

$$\tau = \sqrt{\frac{2LM}{F - \mu g(m + M)}}.$$

# Законы сохранения в механике

Для определения скорости пули применяется баллистический маятник, состоящий из деревянного бруска, подвешенного на легком стержне.

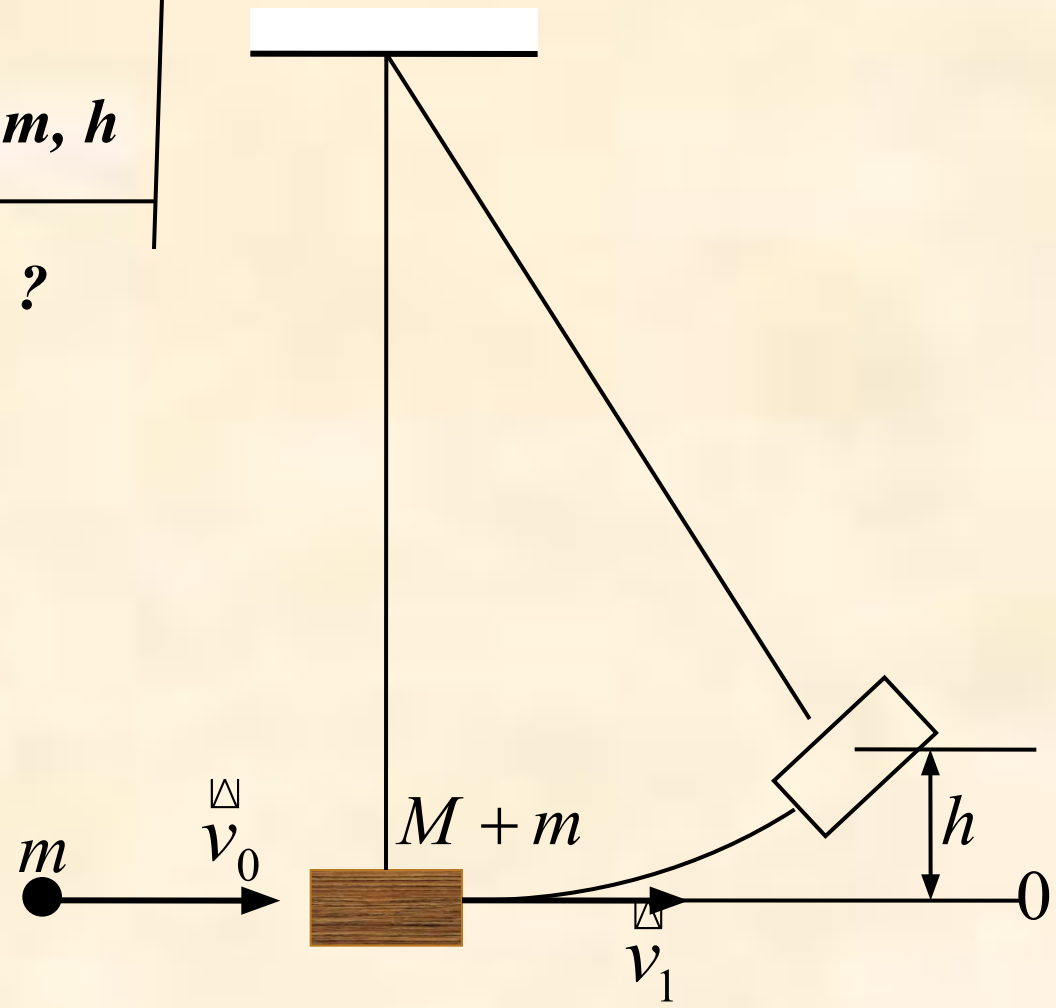
При выстреле в горизонтальном направлении пуля массой  $m$  попадает в брусок и застревает в нем. Какова была скорость пули, если брусок поднимается на высоту  $h$ ? Масса бруска  $M$ . Трение в подвесе, сопротивление воздуха и массу стержня не учитывать.

Дано:

$M, m, h$

$v_0 - ?$

Решение:



$$mv_0 = (M + m)v_1;$$

$$E_1 - E_2 = 0;$$

$$E_1 = \frac{(m + M)v_1^2}{2};$$

$$E_2 = (m + M)gh.$$

$\Rightarrow$

$$v_1 = \sqrt{2gh};$$

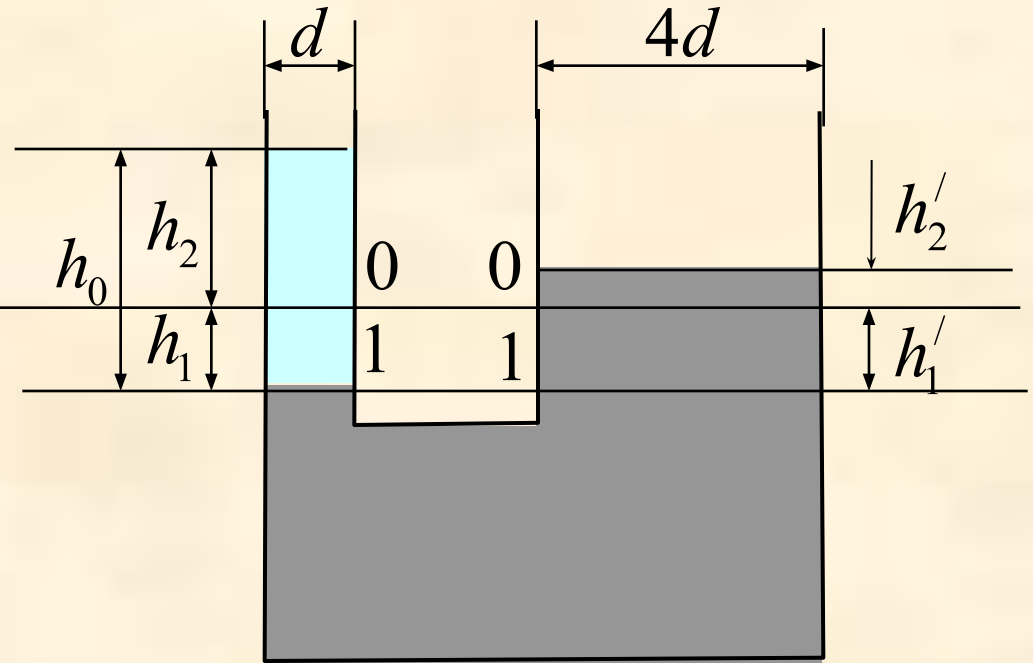
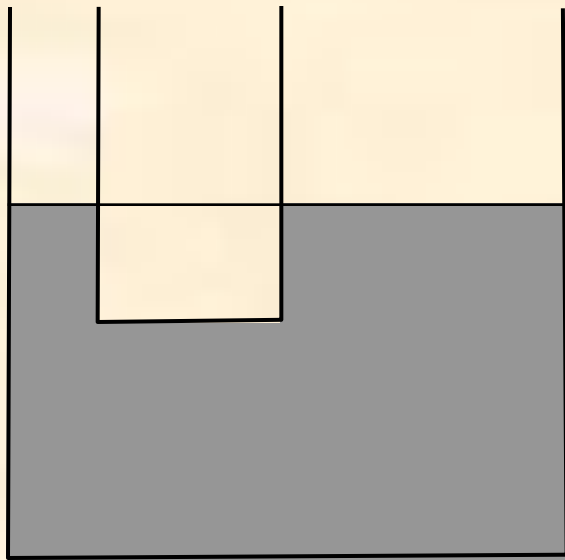
$$v_0 = \frac{(M + m)v_1}{m};$$

$\Rightarrow$

$$v_0 = \frac{(M + m)}{m} \sqrt{2gh}.$$

# Статика

В сообщающихся сосудах находится ртуть. Диаметр одного сосуда в четыре раза больше другого. В узкий сосуд наливают столб воды высотой  $h_0$ . На сколько поднимется уровень ртути в одном сосуде и опустится в другом?



$$h_0 = h_1 + h_2;$$

$$h_1 = h'_1;$$

$$S_1 h_1 = S_2 h'_2;$$

$$S_1 = \frac{d^2}{4}; \quad S_2 = \frac{16d^2}{4};$$

$$\rho_s g h_0 = \rho_{pm} g (h'_1 + h'_2).$$

$$h_1 = 16h'_2;$$

$$h_1 = \frac{\rho_s g h_0 - \rho_{pm} g h'_2}{\rho_{pm} g}.$$

$$h'_2 = \frac{\rho_s h_0}{17 \rho_{pm}}; \quad h_1 = \frac{16 \rho_s h_0}{17 \rho_{pm}}.$$



# Термодинамика

При соблюдении необходимых предосторожностей вода может быть переохлаждена до  $t_1 = -10$  °C. Сколько льда образуется из такой воды массой  $m_0 = 1$  кг, если в нее бросить кусочек льда и этим вызвать замерзание воды? Какую температуру должна иметь переохлажденная вода, чтобы она целиком превратилась в лед? Удельная теплоемкость переохлажденной воды  $c_v = 4,19 \cdot 10^3$  Дж/кг · К,  $c_l = 2,1 \cdot 10^3$  Дж/кг · К. Удельная теплота плавления льда  $\lambda = 3,2 \cdot 10^5$  Дж/кг.

**Дано:**

$$t_1 = -10 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$m_0 = 1 \text{ кг}$$

$$c_в = 4,19 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг} \cdot \text{К}$$

$$c_л = 2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг} \cdot \text{К}$$

$$\lambda = 3,2 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$$

---

$$m_2 - ?$$

$$t_x - ?$$

$$\lambda m_0 = c_л m_0 (t_0 - t_x);$$

**Решение:**

$$Q_{отд} = \lambda m_2;$$

$$Q_{получ} = c_л m_2 (t_0 - t_1) + c_в m_1 (t_0 - t_1);$$

$$m_0 = m_2 + m_1;$$

$$Q_{получ} = Q_{отд};$$

$$m_2 = \frac{c_в (t_0 - t_1)}{\lambda + (c_в - c_л)(t_0 - t_1)} m_0;$$

$$m_2 = 0,123 \text{ кг.}$$

$$t_x = \frac{\lambda}{c_л}; \quad t_x = -152 \text{ }^\circ\text{C.}$$

**Ответ:**  $m_2 = 0,123 \text{ кг}; t_x = -152 \text{ }^\circ\text{C.}$

# Электродинамика

Пучок электронов, пройдя ускоряющую разность потенциалов  $U_0 = 10^4 \text{ В}$ , влетает в середину между пластинами плоского конденсатора параллельно им. Какое напряжение необходимо подать на пластины конденсатора, чтобы пучок электронов при выходе из конденсатора отклонился от своего первоначального направления на максимальный угол? Длина пластин  $s = 10 \text{ см}$ , расстояние между ними  $d = 3 \text{ см}$ .

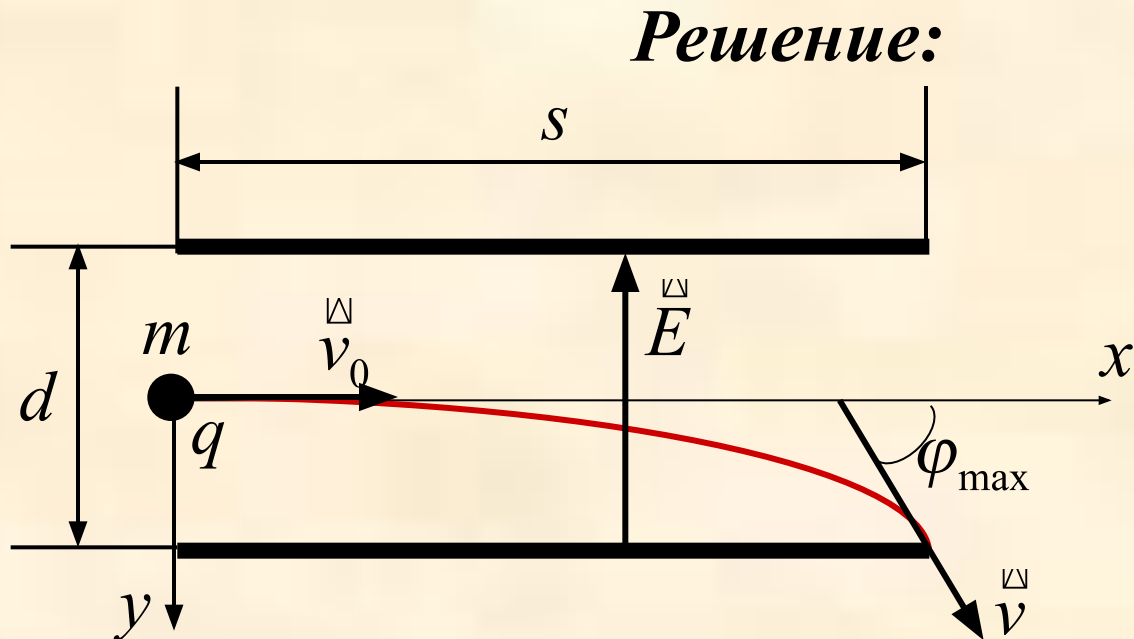
**Дано:**

$$U_0 = 10^4 \text{ В}$$

$$s = 10 \text{ см}$$

$$d = 3 \text{ см}$$

$U - ?$



$$s = v_0 t;$$

$$\frac{d}{2} = \frac{at^2}{2};$$

$$F = qE;$$

$$a = \frac{qE}{m};$$

$$E = \frac{U}{d};$$

$$A = qU_0;$$

$$A = \frac{mv_0^2}{2};$$

$$U = \frac{2d^2}{s^2} U_0.$$

$$U = 1800 \text{ В.}$$

**Ответ:**  $U = 1800 \text{ В.}$

# Квантовая физика

При облучении металла светом с длиной волны 245 нм наблюдается фотоэффект. Работа выхода металла равна 2,4 эВ. Рассчитайте величину задерживающего напряжения, которое нужно приложить к металлу, чтобы уменьшить максимальную скорость вылетающих фотоэлектронов 2 раза.



**Дано:**

$$\lambda = 245 \text{ нм}$$

$$A_{\text{вых}} = 2,4 \text{ эВ}$$

$$v_1 = 2v_2$$

$U - ?$

**СИ:**

$$2,45 \cdot 10^{-7} \text{ м}$$

$$3,84 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$$

**Решение:**

$$h\nu = A_{\text{вых}} + \frac{m_e v_{\text{max}}^2}{2};$$

$$\frac{hc}{\lambda} = A_{\text{вых}} + \frac{mv_1^2}{2};$$

$$\frac{mv_1^2}{2} = \frac{hc}{\lambda} - A_{\text{вых}};$$

$$\frac{mv_2^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2 \cdot 4} = \frac{\frac{hc}{\lambda} - A_{\text{вых}}}{4};$$

$$eU = \frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_2^2}{2};$$

$$eU = \frac{3}{4} \cdot \frac{mv_1^2}{2} = \frac{3}{4} \left( \frac{hc}{\lambda} - A_{\text{вых}} \right);$$

$$U = \frac{3}{4} \cdot \frac{mv_1^2}{2} = \frac{3}{4e} \left( \frac{hc}{\lambda} - A_{\text{вых}} \right).$$

**Ответ:**  $U \approx 2 \text{ В}$ .

# Магнитное поле

Пучок протонов влетает в область однородного магнитного поля с индукцией  $B = 0,1 \text{ Тл}$ . Направление поля перпендикулярно скорости пучка. В этом поле протоны движутся по дуге окружности радиусом  $r = 0,2 \text{ м}$  и попадают на заземленную мишень. Рассчитайте тепловую мощность, выделяющуюся в мишени во время попадания протонов. Сила тока в пучке  $I = 0,1 \text{ мА}$ . Удельный заряд протона  $e/m_p = 10^8 \text{ Кл/кг}$ .

**Дано:**

$$B = 0,1 \text{ Тл}$$

$$r = 0,2 \text{ м}$$

$$I = 0,1 \text{ мА}$$

$$\frac{e}{m_p} = 10^8 \text{ Кл/кг}$$

**$P$  - ?**

**СИ:**

$$10^{-4} \text{ А}$$

**Решение:**

$$\left. \begin{aligned} a &= \frac{F_{\text{л}}}{m_p}; \\ F_{\text{л}} &= evB; \\ a &= \frac{v^2}{r}; \end{aligned} \right\} \Rightarrow v = \frac{eBr}{m_p};$$

$$W_k = \frac{m_p v^2}{2} = \frac{m_p}{2} \left( \frac{e}{m_p} \right)^2 B^2 r^2; \quad I = \frac{q}{t} = \frac{Ne}{t} \Rightarrow N = \frac{It}{e};$$

$$Q_1 = W_k;$$

$$P = P_1 N = \frac{1}{2} \left( \frac{e}{m_p} \right) B^2 r^2 I.$$

$$P_1 = \frac{Q_1}{t} = \frac{m_p}{2} \left( \frac{e}{m_p} \right)^2 \frac{B^2 r^2}{t};$$

**Ответ:**  $P = 2 \text{ Вт}$ .

# Физика атомного ядра

Радиоактивный препарат помещен в медный контейнер. За 2 часа температура контейнера увеличилась на  $5,2 \text{ K}$ . Известно, что препарат испускает  $\alpha$ -частицы с энергией  $E_{\alpha} = 5,3 \text{ МэВ}$ , активность  $1 \text{ см}^3$  препарата  $A_0 = 1,2 \cdot 10^9 \text{ с}^{-1}$ , масса контейнера  $0,5 \text{ кг}$ . Найти объем препарата.

**Дано:**

$$\Delta t = 2 \text{ ч}$$

$$m = 0,5 \text{ кг}$$

$$\Delta T = 5,2 \text{ К}$$

$$E_{\alpha} = 5,3 \text{ МэВ}$$

$$V_0 = 1 \text{ см}^3$$

$$A_0 = 1,2 \cdot 10^9 \text{ с}^{-1}$$

**V - ?**

**СИ:**

$$7200 \text{ с}$$

$$1 \cdot 10^{-6} \text{ см}^3$$

**Решение:**

$$\left. \begin{aligned} Q &= AE_{\alpha} \Delta t; \\ A &= A_0 \frac{V}{V_0}; \\ Q &= mc \Delta T; \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$V = V_0 \frac{cm \Delta T}{A_0 E_{\alpha} \Delta t};$$

**Ответ:**  $V = 1,35 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3.$



# Постоянный электрический ток

Напряженность электрического тока конденсатора, изображенного на рисунке,  $24 \text{ кВ/м}$ . Внутреннее сопротивление источника тока  $10 \text{ Ом}$ , а ЭДС –  $30 \text{ В}$ . Сопротивления резисторов  $20 \text{ Ом}$  и  $40 \text{ Ом}$  соответственно. Определить расстояние между обкладками конденсатора.

**Дано:**

$$r = 10 \text{ Ом}$$

$$R_1 = 20 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 40 \text{ Ом}$$

$$E_c = 24 \text{ кВ/м}$$

$$\varepsilon = 30 \text{ В}$$

**d - ?**

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_2};$$

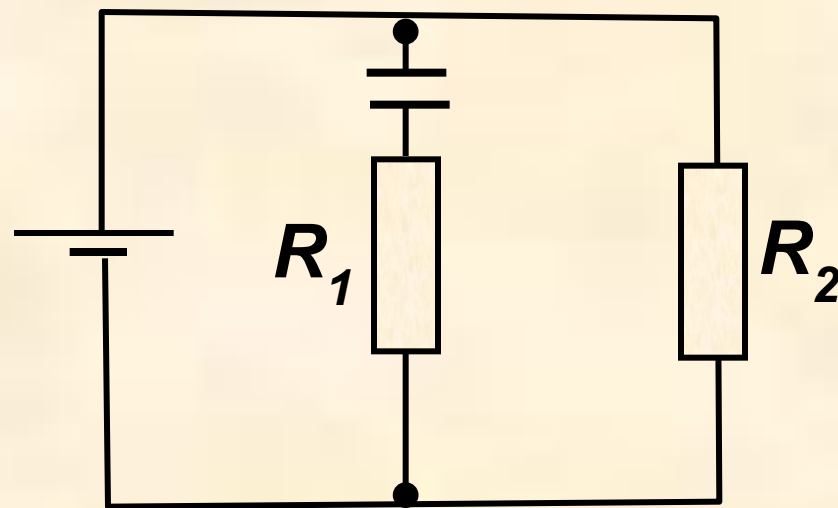
$$U = IR_2;$$

$$U = Ed;$$

**СИ:**

$$2,4 \cdot 10^4 \text{ В/м}$$

**Решение:**



После зарядки конденсатора ток через сопротивление  $R_1$  прекращается. Ток пойдет через сопротивление  $R_2$

$$\Rightarrow d = \frac{\varepsilon R_2}{(r + R_2)E}$$

**Ответ:**  $d = 0,001 \text{ м}$ .