

# Часть 1

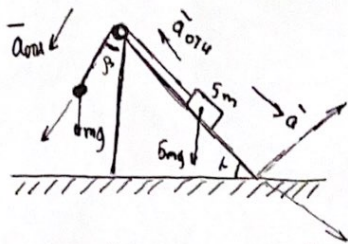
Олимпиада: **Физика, 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21202000**

ID профиля: **320650**

Вариант 8

1)



Запишем 2 закона Ньютона

Дано:  $\cos \alpha = \frac{3}{5}$

$m, 5m, H, \cos \beta = \frac{5}{13}$

Найти: а) ускорение клина

б) с какой ускоренной относительно клина движется другой клин

в) через какое время шарик достигнет стола?

а)  $5m(-a_{\text{шар}} + a \cos \alpha) = T + 5mg \sin \alpha$  (для шарика)

$m(a_{\text{шар}} - a \sin \beta) = mg \cos \beta - T$

$m a \cos \beta = mg \sin \beta$

$a = g \tan \beta$

$\sin \alpha = \frac{4}{5}$

$\cos \beta = \frac{5}{13}$

$\sin \beta = 1 - \frac{25}{169} = \frac{144}{169} = \frac{12}{13}$

$\tan \beta = \frac{12 \cdot 13}{13 \cdot 5} = \frac{12}{5}$

$\Rightarrow a = \frac{12}{5} g$

б)  $5m(-a_{\text{шар}} + a \cos \alpha) - m(a_{\text{шар}} - a \sin \beta) = -T + 5mg \sin \alpha - mg \cos \beta + T$

$-5a \cos \alpha + 5a \cos \alpha - a_{\text{шар}} + a \sin \beta = 5g \sin \alpha - g \cos \beta$

$6a_{\text{шар}} = a(5 \cos \alpha + \sin \beta) - g(5 \sin \alpha - \cos \beta)$

$6a_{\text{шар}} = \frac{12}{5} g \left( \frac{5 \cdot 3}{5} + \frac{12}{13} \right) - 10 \left( \frac{5 \cdot 4}{5} - \frac{5}{13} \right)$

$6a_{\text{шар}} = \frac{12 \cdot 10}{5} \left( \frac{5 \cdot 3}{5} + \frac{12}{13} \right) - 10 \left( 4 - \frac{5}{13} \right)$

$6a_{\text{шар}} = 24 \left( 3 + \frac{12}{13} \right) - 10 \left( 4 - \frac{5}{13} \right)$

$6a_{\text{шар}} = 24 \cdot 3,92 - 10 \cdot 3,62$

$6a_{\text{шар}} = 94,08 - 36,2$

$a_{\text{шар}} = 2$

1

$$b) t = \sqrt{\frac{24}{g}}$$

②



$\omega = mg$  ~~AKK~~ ~~AKK~~ ~~AKK~~

10 pnebur



Рассмотрим  $\Sigma p_{y \text{ ось}}$

0x:  $5m a \cos \alpha = N \cos \alpha - 5mg \sin \alpha$

0y:  $5m a \sin \alpha = N \sin \alpha - 5mg \cos \alpha$

$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha$

$\sin^2 \alpha = 1 - \frac{9}{25} =$

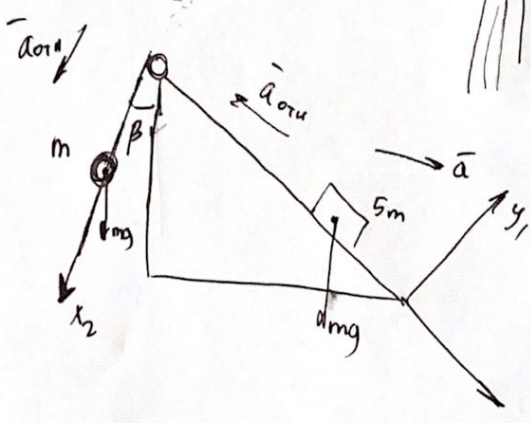
$= \frac{16}{25}$

$\sin \alpha = \frac{4}{5}$

$\cos \beta = \frac{5}{13}$

$\sin 2\alpha = 1 - \frac{25}{169} =$

$= \frac{144}{169} = \frac{12}{13}$



$5m(-a \cos \alpha + a \cos \alpha) = T + 5mg \sin \alpha$   
 $g \text{ us mapuka}$

0x:  $m(a \cos \alpha - a \sin \beta) = mg \cos \beta - T$

0y:  $m a \cos \beta = m g \sin \beta$

$a = g \tan \beta =$

+g

c =

$\cos \beta = \frac{5}{13}$

$\sin \beta = \frac{12}{13}$

$\sqrt{\frac{124}{a \cos \beta}}$

$a \cos \alpha = 2$

$5m(-a \cos \alpha + a \cos \alpha) - m(a \cos \alpha - a \sin \beta) =$

$= -T + 5mg \sin \alpha - mg \cos \beta + T$

$-5a \cos \alpha + 5a \cos \alpha - a \cos \alpha + a \sin \beta =$

$= 5g \sin \alpha - g \cos \beta$

$6a \cos \alpha = a(5 \cos \alpha + \sin \beta) - g(5 \sin \alpha +$

$\cos \beta)$   
 $6a \cos \alpha = \frac{12g}{5}(5 \cos \alpha + \sin \beta) -$

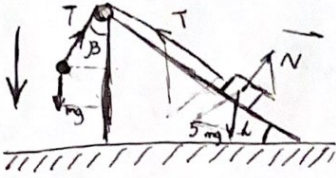
$-g(5 \sin \alpha$

$\frac{5}{13} = 0,38$

$\frac{12}{13} = 0,92$



Черный



Дано:  $\cos \alpha = \frac{3}{5}$

$m_1 = m$

$m_2 = 5m$

$\cos \beta = \frac{5}{13}$

Найти: а) ускорение куска

б) какими ускорениями относительно куска движется брусок

в) через какое время шарик достигнет стола?

$m a \cos \alpha = -T \sin \alpha - T \cos \beta + mg \sin \alpha$

или

$T \cos \beta = mg \sin \beta$

Напишем проекции на ось:

Для шарика:

$m a = mg$

~~Решение задачи~~

Напишем все законы  $g_a$   $g_b$

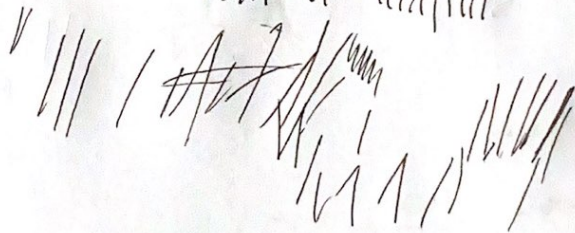
Решим уравнение:

~~Решение~~

~~Решение~~

Брусок

и шарик



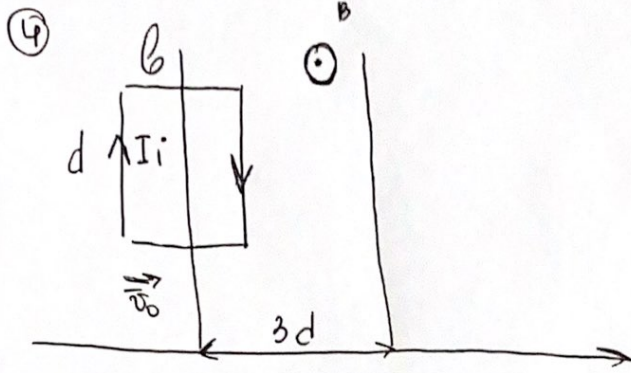
# Часть 2

Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21202000**

ID профиля: **320650**

Вариант 8



Дано:  $d, b = \frac{2d}{3}$

$l = 3d$

$m, v_0, R, B$

- 1)  $a_0 - ?$
- 2)  $v_1 - ?$
- 3)  $v_2 - ?$

1)  $F_A = I_i B d$  (1)

$\mathcal{E}_i = B d v(t) \Rightarrow I_i = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{B d v}{R}$

Подставим в (1)

$F_A = \frac{B^2 d^2 v}{R}$

$\Rightarrow a_0 = \frac{B^2 d^2 v}{R m}$

По второму закону Ньютона

$F = ma$

$a = \frac{F}{m}$

2) Затем на проводник начинает действовать перемещающая сила

$a(v) = \frac{B^2 d^2 v}{m R} =$  ~~.....~~

Пусть  $\frac{B^2 d^2}{m R} = L$

Продиф.

$\frac{dv}{dt} = a$  (производная по скорости)

$\frac{ds}{dt} = v$  (производная скорости)

$a(v) = -L v$

$v(0) = v_0$

$s(0) = 0$

$s(t) = - \frac{2d}{3}$   
конеч.

1



Korpa panna  
naz  $v_1$

Методик  
заўгем в нору  
узмаовумар, кал

Барнаум 11-08

Torga

$$dt = \frac{d\bar{v}}{a}$$

$$\frac{ds}{d\bar{v}} a = \bar{v}$$

$$\frac{ds}{d\bar{v}} (-L\bar{v}) = \bar{v}$$

$$ds = -\frac{1}{L} d\bar{v}$$

$$\int_0^{\frac{2d}{3}} ds = -\frac{1}{L} \int_{v_0}^{v_1} d\bar{v}$$

$$\frac{2d}{3} = -\frac{1}{L} (v_1 - v_0) - L \frac{2d}{3} =$$

$$= v_1 - v_0$$

$$v_1 = v_0 - L \cdot \frac{2d}{3}$$

$$L = \frac{B^2 d^2}{mR}$$

$$\Rightarrow \boxed{v_1 = \frac{2B^2 d^3}{3mR}}$$

$$3) \quad v_2 = v_1 - L \cdot \frac{2d}{3} = v_0 - 2L \cdot \frac{2d}{3} =$$

$$= v_0 = \frac{2B^2 d^2}{mR} \cdot \frac{2d}{3} = \boxed{\frac{4B^2 d^3}{3mR}}$$

Ombem: 1)  $a_0 = \frac{B^2 d^2 \bar{v}}{mR}$

$$2) \quad \bar{v}_1 = \frac{2B^2 d^3}{3mR}$$

$$3) \quad \bar{v}_2 = \frac{4B^2 d^3}{3mR}$$

2



Условие

Вариант 11-03

$$⑤ \quad \frac{1}{F} = \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{1}{F} = \frac{1}{x} + \frac{1}{d}$$

$$-\frac{1}{F} = + \frac{1}{\infty} \leftarrow \begin{array}{l} \text{принимает} \\ \text{избегать} \end{array} - \frac{1}{x}$$

$$-\frac{1}{5F} = \frac{1}{0,25} - \frac{1}{x}$$

$$-\frac{1}{5F} = \frac{10}{25} - \frac{1}{x}$$

$$-\frac{1}{5F} = 4 - \frac{1}{x}$$

$$\frac{4}{5x} = 4$$

$$x = 0,2 \text{ м}$$

не известно на каком n.

Итак:  $x$  Дуга-?

$$2) \quad d = 50 \\ D_1 = ?$$

$$D_{\text{дуга}} = - \frac{10}{2} = -5 \text{ Днтр}$$

$$D_{\text{дуга}} = -1 \text{ Днтр}$$

2) Есть расстояние  $B$

$$d = 50 \text{ см} = 0,5 \text{ м}$$

$$-\frac{1}{F_1} = \frac{1}{0,5} - \frac{1}{0,2}$$

$$\frac{1}{F_1} = \frac{10}{5} - \frac{10}{2}$$

$$\frac{1}{F} = 5 - 2 = 3 \frac{1}{\text{м}}$$

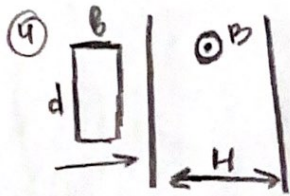
$$D_1 = -1 \cdot 3 = \\ = -3 \text{ Днтр}$$

Ответ: 1)  $x = 0,2 \text{ м}$

2)  $D_{\text{дуга}} = -5 \text{ Днтр}$

3)  $D_1 = -3 \text{ Днтр}$

3



$$v = \frac{2d}{3} \quad \text{Центрально}$$

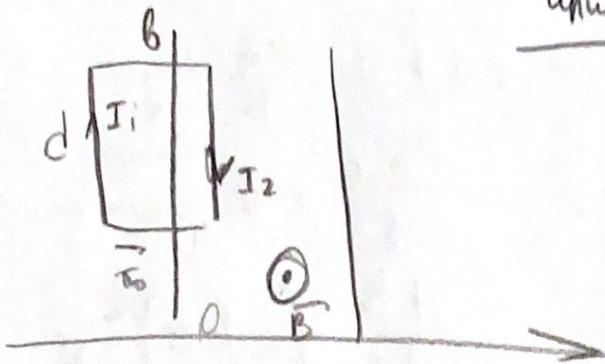
$$d \quad h = 3d$$

$m, d, \mu_0, R, \rho$

- 1) Определить ускорение пластин сразу после вхождения в поле
- 2) Найти скорость  $v_1$  пластин
- 3) Найти скорость  $v_2$  после выхода пластин из поля.



Умножим



$$F_A = I_i b d$$

$$\mathcal{E}_i = B d \dot{s} \Rightarrow I_i = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{B d \dot{s}}{R}$$

$$\Rightarrow F_A = \frac{B^2 d^2 \dot{s}}{R}$$

$$\Rightarrow a_0 = \frac{B^2 d^2 \dot{s}}{R m}$$

$$F = ma$$

2) Затем как правило применяем уравнение

$$a(v) = \frac{B^2 d^2 \dot{s}}{m R}$$

$$\frac{d\dot{s}}{dt} = a(\dot{s}) = -\dot{s}$$

$$\frac{d\dot{s}}{\dot{s}} = -1 \Rightarrow \ln \dot{s} = -t + C$$

$$\dot{s}(0) = v_0 \Rightarrow C = \ln v_0$$

$$\dot{s}(t) = v_0 e^{-t}$$

$$\text{Путь } \frac{B^2 d^2}{m R} = l$$

2) Когда рамка зайдет в поле установився ток  $v_1$



$$d+ = \frac{ds}{\rho}$$

$$\frac{ds}{d\sigma} a = \sigma$$

$$\frac{ds}{d\sigma} (-l\sigma) = \sigma$$

Косинус  
угол

$$ds = -\frac{1}{\rho} d\sigma$$

$$\int_0^b ds = -\frac{1}{\rho} \int_{\sigma_0}^{\sigma_1} d\sigma$$

$$b = -\frac{1}{\rho} (\sigma_1 - \sigma_0)$$

$$-\rho b = \sigma_1 - \sigma_0$$

$$\sigma_1 = \sigma_0 - \rho b =$$

$$= \sigma_0 - \frac{\rho^2 d^2 b}{mR}$$

3

$$\sigma_2 = \sigma_1 - \rho b =$$

$$= \sigma_0 - 2\rho b$$

$$= \sigma_0 - \frac{2\rho^2 d^2 b}{mR}$$

~~MR~~  
~~MR~~



5

Криволиней  
→ 0

$$-\frac{1}{F} = + \frac{1}{\infty} - \frac{1}{X}$$

$$\boxed{\frac{1}{F} = \frac{1}{X}}$$

$$-\frac{1}{5F} = + \frac{1}{0,25} - \frac{1}{X}$$

$$-\frac{1}{5X} = 4 - \frac{1}{X}$$

$$\frac{4}{5X} = 4$$

$$X = 0,2 \text{ м}$$

$$D_{\text{угла}} = -\frac{1}{0,2} = -5 D_{\text{нТН}}$$

$$D_{\text{разр}} = -1 D_{\text{нТН}}$$

$$D_{\text{д}} = 50$$

$$-\frac{1}{F_1} = \frac{1}{0,5} - \frac{1}{0,2}$$

$$\frac{1}{F_1} = 5 - 2 = 3 \frac{1}{\text{м}}$$

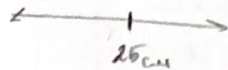
$$D_1 = -3 D_{\text{нТН}}$$



$$\frac{1}{d} = \frac{1}{f} + \frac{1}{x}$$

$$\frac{1}{5} = \frac{1}{25} + \frac{1}{x}$$

численно



Один глаз видит предмет с расстоянием 25 см

F<sub>1</sub> - глаз угу

F<sub>2</sub> - глаз птенца

$$\frac{F_1}{F_2} = 5$$

1) Какого расстояния x птенец может прочитать текст без очков?

Найти оптимальную силу его очков F<sub>2</sub> при F<sub>1</sub>

$$\frac{1}{d} = \frac{1}{f} + \frac{1}{x}$$

$$\frac{1}{d} = \frac{1}{5} + \frac{1}{x}$$

$$\frac{1}{0,25} = \frac{1}{5} + \frac{1}{x}$$

$$\frac{100}{25} = \frac{1}{5} + \frac{1}{x}$$

$$4 = \frac{1}{5} + \frac{1}{x}$$

$$4 = \frac{x+5}{5x}$$

$$20x = x+5$$

$$19x = 5$$

$$x = \frac{5}{19}$$

**ВСЕ  
НЕ ТО**