

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

1

ШИФР	Р9-45
------	-------

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО физике
(наименование дисциплины)

Фамилия

А	К	Б	У	Л	А	Т	О	В						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

Имя

Л	И	Н	А	Р	А									
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

Э	Д	У	А	Р	Д	О	В	И	Ч					
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--

Учебное заведение МАДУ "СОШ №33"

Класс 9

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « физике », 9 класс,

вариант _____

1	2	3	4	5	Σ
16	20	15	11	25	87

2. Дано:

$$V_1 = V_2 = V$$

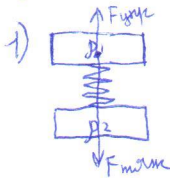
$$\rho_1 < \rho_0 < \rho_2$$

$$x_1$$

$$x_2 - ?$$

$$V_H - ?$$

Решение



$$m_1 g = k x_1$$

$$\rho_1 V g = k x_1$$

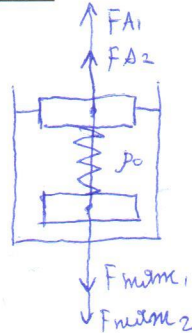
$$k = \frac{\rho_1 V g}{x_1}$$

$$\rho_0 V_H g = \rho_1 V g + \rho_2 V g - \rho_0 V g$$

$$V_H = \frac{V(\rho_1 + \rho_2 - \rho_0)}{\rho_0}$$

$$\text{Ответ. } x_2 = \frac{x_1(\rho_2 - \rho_0)}{\rho_1}; V_H = \frac{V(\rho_1 + \rho_2 - \rho_0)}{\rho_0}$$

2)



$$F_{A1} = \rho_1 V g + k x_2$$

$$F_{A2} = \rho_2 V g - k x_2$$

$$\rho_0 V_H g = \rho_1 V g + k x_2$$

$$k x_2 = \rho_2 V g - \rho_0 V g$$

$$x_2 = \frac{V g (\rho_2 - \rho_0)}{k} = \frac{V g (\rho_2 - \rho_0) \cdot x_1}{\rho_1 V g} = x_1 \cdot \frac{\rho_2 - \rho_0}{\rho_1}$$

5. Дано:

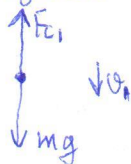
$$\omega_1 = 4 \text{ рад/с}$$

$$\omega_2 = 2 \text{ рад/с}$$

$$\vartheta - ?$$

Решение

1) Падение



$$\frac{F_{c1}}{F_{c2}} = \frac{\omega_1^2}{\omega_2^2} = \frac{16}{4} = 4$$

$$F_{c1} = 4 F_{c2}; F_{c1} = mg, \text{ м.к. } a = 0$$

$$mg = 4 F_{c2}$$

$$2. F = mg + F_{c2}, \text{ м.к. } a = 0$$

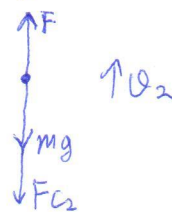
$$F = 5 F_{c2}$$

$$3. F_y = mg \quad F_c = F_x$$

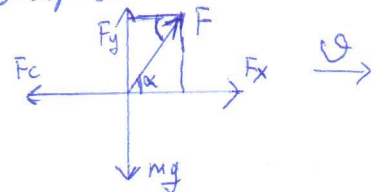
$$F_y = 4 F_c = F \cdot \sin \alpha$$

$$F_x = F \cdot \cos \alpha = F \cdot \sqrt{\sin^2 \alpha + 1} = F \cdot \sqrt{\frac{16}{25} + 1} = F \cdot \sqrt{\frac{41}{25}} = \frac{F \sqrt{41}}{5} = \frac{3F}{5} = 3 F_c$$

2) Взлет



3) Горизонтальный полет

 F_c - сила центр. возмущения

$$F_x = F_c = 3F_{c2}$$

$$\frac{F_c}{F_{c2}} = \frac{v^2}{v_2^2} = 3$$

$$v^2 = 3v_2^2$$

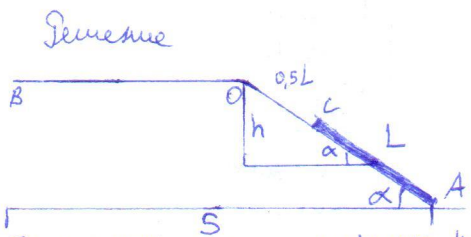
$$v = \sqrt{3v_2^2} = v_2 \sqrt{3}$$

$$v = 2\sqrt{3} \text{ м/с} = 3,46 \text{ м/с}$$

Ответ. 3,46 м/с

1. Дано:

- m
- L
- F
- AO = OB = 1/2 L
- $\mu < 1$
- α



Примем минимальную работу за сумму полезной работы по перемещению и полезной работы по поднятию каната на высоту h.

Ап по перемещению - Ап1 Ап1 = F · S

$$Ап1 = F \cdot 0,5L \cos \alpha + F \cdot 0,5L \cos \alpha + 0,5FL + 0,5FL = FL + FL \cos \alpha = FL(1 + \cos \alpha)$$

$$h = (0,5L + 0,5L) \cdot \sin \alpha = L \cdot \sin \alpha$$

$$Ап2 = Eп = mgh = mgL \cdot \sin \alpha$$

$$A = Ап1 + Ап2 = FL(1 + \cos \alpha) + mgL \sin \alpha$$

Ответ. $A = FL(1 + \cos \alpha) + mgL \sin \alpha$

3. Дано:

- $R_0 = 6052 \text{ км}$
- $R_3 = 6371 \text{ км}$
- $R_M = 3390 \text{ км}$
- $p_B = 92 p_3$
- $p_M = \frac{p_3}{160}$
- $p_3 = p_A = 10^5 \text{ Па}$
- матмб - ?
- m_3 - ?
- m_M - ?

Решение

$$p_3 = p_A = \frac{F_3}{S_3} = \frac{m_3 g_3}{4\pi R_3^2}$$

$$m_3 = \frac{p_A \cdot 4\pi R_3^2}{g_3}$$

$$m_3 = \frac{100000 \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 6371^2 \cdot 10^6}{9,8} = 5,2 \cdot 10^{18} \text{ кг}$$

$$p_B = 92 p_3 = 92 p_A = \frac{92 m_3 g_3}{4\pi R_0^2} = \frac{m_B g_B}{4\pi R_0^2}$$

$$92 m_3 g_3 \cdot 4\pi R_0^2 = m_B g_B \cdot 4\pi R_0^2$$

$$92 m_3 g_3 \cdot R_0^2 = m_B g_B \cdot R_0^2$$

$$m_B = \frac{92 m_3 g_3 \cdot R_0^2}{R_0^2 \cdot g_B}$$

Для нахождения массы на земле необходимо знать g_B

$$m_M = \frac{m_3 g_3 \cdot R_M^2}{R_3^2 \cdot g_M \cdot 160} \quad \text{— здесь также } g_M \text{ - ?}$$

Ответ. $m_3 = 5,2 \cdot 10^{18} \text{ кг}$

$$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S}$$

m - масса атмосферы
 g - ускорение свободного падения
 S - площадь сферы, т.е. площадь

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «физике», 9 класс,

вариант _____

4. Дано:

$$n_1 = 1,328$$

$$n_2 = 1,335$$

$$\frac{r_1}{r_2} = ?$$

Решение

$$n_1 = \frac{\sin \alpha}{\sin \varphi_1}$$

$$n_2 = \frac{\sin \alpha}{\sin \varphi_2}$$

$$\sin \varphi_1 = \frac{r_1}{\sqrt{r_1^2 + h^2}}$$

$$\sin \varphi_2 = \frac{r_2}{\sqrt{r_2^2 + h^2}}$$

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin \alpha}{\sin \varphi_2} \cdot \frac{\sin \varphi_1}{\sin \alpha} = \frac{\sin \varphi_1}{\sin \varphi_2}$$

$$\sin \varphi_1 = 1,005 \sin \varphi_2$$

$$\frac{r_1}{\sqrt{r_1^2 + h^2}} = \frac{1,005 r_2}{\sqrt{r_2^2 + h^2}}$$

$$\frac{r_1^2}{r_1^2 + h^2} = \frac{1,01 r_2^2}{r_2^2 + h^2}$$

$$r_1^2 \cdot r_2^2 + r_1^2 \cdot h^2 = 1,01 r_2^2 r_1^2 + 1,01 r_2^2 \cdot h^2$$

$$1,01 r_2^2 r_1^2 - r_1^2 r_2^2 + 1,01 r_2^2 h^2 - r_1^2 h^2 = 0$$

$$1,01 r_2^2 h^2 + 0,01 r_2^2 r_1^2 - r_1^2 h^2 = 0$$

$$0,01 r_2^2 h^2 \ll 1,01 r_2^2 h^2 \Rightarrow 0,01 r_2^2 r_1^2 \ll 1,01 r_2^2 h^2, \text{ пренебрежем эти слагаемые}$$

$$1,01 r_2^2 h^2 = r_1^2 h^2$$

$$1,01 r_2^2 = r_1^2$$

$$\frac{r_1^2}{r_2^2} = 1,01$$

$$\frac{r_1}{r_2} = 1,005$$

$$\text{Ответ. } \frac{r_1}{r_2} = 1,005$$

11

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

1

ШИФР

Р9-32

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО физике
(наименование дисциплины)

Фамилия Д А Н И Л О В

Имя Р О М А Н

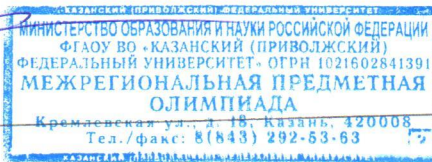
Отчество В Я Ч Е С Л А В О В И Ч

Учебное заведение ТБОУ РИЗ «Технический
лицей-интернат»

Класс 9

Итоговый балл 84

(подпись председателя жюри)



Шифр

99-32

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

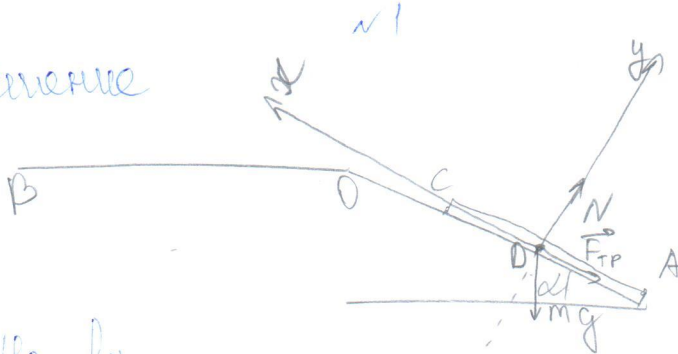
по «физике», 9 класс,

вариант _____

1	2	3	4	5	Σ
25	20	15	15	9	84

Дано
 m, L
 $1,5 L$
 Найти: A ?

Решение



Нарисуем точку приложения силы тяжести за D. Рассмотрим движение D до ^{куда это} O. Необходимо ~~затратить~~ совершить работу $A_1 = F \cdot S = (F_{TP} + mg \cdot \sin \alpha) \cdot L = (\mu \cdot N + mg \cdot \sin \alpha) \cdot L = (\mu \cdot mg \cdot \cos \alpha) \cdot L + mg \cdot \sin \alpha \cdot L$. Рассмотрим движение точки D от O. Когда точка C совпадет с точкой B, точка D будет лежать на расстоянии $0,5 L$ от B $\Rightarrow A_2 = F_{TP} \cdot L = \mu \cdot m \cdot g \cdot L$

$$A = A_1 + A_2 = \mu \cdot m \cdot g \cdot L + \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha \cdot L + m \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot L = m \cdot g \cdot L (\mu + \mu \cdot \cos \alpha + \sin \alpha)$$

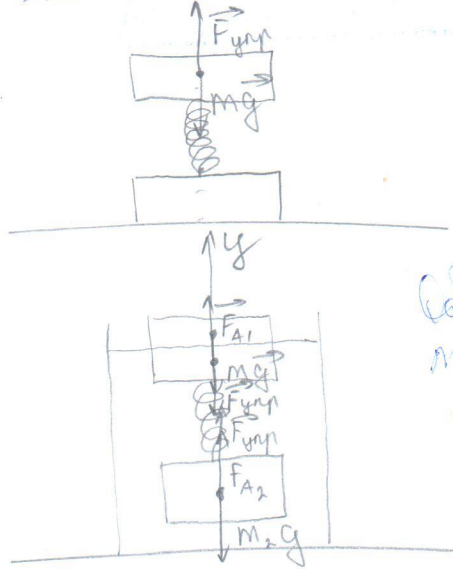
Ответ: $A = m \cdot g \cdot L (\mu + \mu \cdot \cos \alpha + \sin \alpha)$

Дано

ρ_1, ρ_0, ρ_2
 x_1

Найти: x_2 ?

Решение



По закону Ньютона $F_{упр} = m \cdot g$
 $k \cdot x_1 = V \cdot \rho_1 \cdot g$
 $k = \frac{V \cdot \rho_1 \cdot g}{x_1}$

Обозначим погруженный объем первого тела за y , а полное расстояние за x_2

По закону Ньютона:

$$F_{A1} = m_1 g + F_{упр}$$

$$m_2 g = F_{A2} + F_{упр}$$

$$\rho_0 g \cdot y = m_1 g + k \cdot x_2$$

$$m_2 g = \rho_0 g \cdot V + k \cdot x_2$$

$$\rho_0 g \cdot y = m_1 g + \frac{V \cdot \rho_1 g}{x_1} \cdot x_2$$

$$m_2 g = \rho_0 g \cdot V + \frac{V \cdot \rho_1 g}{x_1} \cdot x_2$$

$$\rho_0 g \cdot y = V \cdot \rho_1 g + \frac{V \cdot \rho_1 g}{x_1} \cdot x_2$$

$$V \cdot \rho_2 g = \rho_0 g \cdot V + \frac{V \cdot \rho_1 g}{x_1} \cdot x_2$$

$$\rho_0 \cdot y - V \cdot \rho_2 = V \cdot \rho_1 - \rho_0 \cdot V$$

$$y = \frac{V \cdot \rho_1 - \rho_0 \cdot V + V \cdot \rho_2}{\rho_0} \Rightarrow V_y = ?$$

$$x_2 = \frac{(y \cdot \rho_0 - \rho_1 \cdot V) \cdot x_1}{V \cdot \rho_1}$$

$$x_2 = \frac{(V \cdot \rho_2 - V \cdot \rho_0 + V \cdot \rho_1 \cdot \rho_0 - \rho_1 \cdot V) \cdot x_1}{\rho_0 \cdot V \cdot \rho_1}$$

$$x_2 = \frac{(V \cdot \rho_2 - V \cdot \rho_0) \cdot x_1}{V \cdot \rho_1}$$

Ответ: $x_2 = \frac{(V \cdot \rho_2 - V \cdot \rho_0) \cdot x_1}{V \cdot \rho_1}$

~~Handwritten scribbles~~

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «физике», 9 класс,

вариант _____

v3

Дано

$$r_B = 6052 \text{ км} =$$

$$= 6052000 \text{ м}$$

$$r_3 = 6371 \text{ км} =$$

$$6371000 \text{ м}$$

$$r_M = 3390 \text{ км} =$$

$$= 3390000 \text{ м}$$

$$\rho_a = 10^5 \text{ Па}$$

$$\rho_B = 92 \rho_a$$

$$\rho_M = \frac{1}{160} \rho_a$$

Найти: m_{aB}, m_{a3}, m_{aM} ?Ответ: $m_{aB} = 4,23 \cdot 10^{20} \text{ кг}$, $m_{a3} = 5,1 \cdot 10^{18} \text{ кг}$, $m_{aM} = 9 \cdot 10^{15} \text{ кг}$

v4

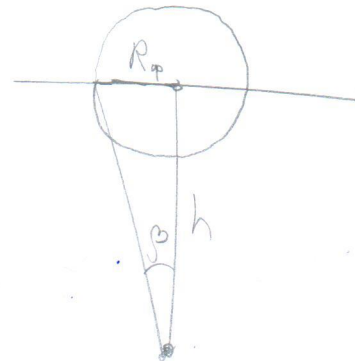
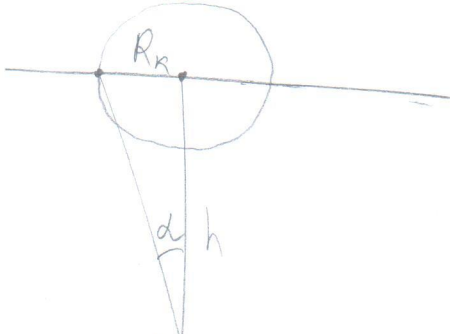
Дано

$$n_k = 1,328$$

$$n_{ap} = 1,335$$

Найти: $\frac{R_{ap}}{R_k}$

Решение



$$\sin \alpha = \frac{1}{n_k}$$

$$\sin \beta = \frac{1}{n_{ap}}$$

При достижении предельного угла, луч света не выходит из воды, а отражается

$$\text{(предельный)} \sin \alpha = \frac{R_k}{\sqrt{R_k^2 + h^2}}$$

$$\text{(предельный)} \sin \beta = \frac{R_{ap}}{\sqrt{R_{ap}^2 + h^2}}$$

по Т Пифагора

составим систему

$$\begin{cases} \frac{1}{n_{\text{оп}}} = \frac{R_{\text{оп}}}{\sqrt{R_{\text{оп}}^2 + h^2}} \\ \frac{1}{n_{\text{к}}} = \frac{R_{\text{к}}}{\sqrt{R_{\text{к}}^2 + h^2}} \end{cases}$$

возведем все уравнения в квадрат

$$\begin{cases} \frac{1}{n_{\text{оп}}^2} = \frac{R_{\text{оп}}^2}{R_{\text{оп}}^2 + h^2} \Rightarrow R_{\text{оп}}^2 + h^2 = n_{\text{оп}}^2 \cdot R_{\text{оп}}^2 \\ \frac{1}{n_{\text{к}}^2} = \frac{R_{\text{к}}^2}{R_{\text{к}}^2 + h^2} \Rightarrow n_{\text{к}}^2 \cdot R_{\text{к}}^2 = R_{\text{к}}^2 + h^2 \end{cases}$$

$$R_{\text{оп}} = \sqrt{\frac{h^2}{n_{\text{оп}}^2 - 1}}$$

$$R_{\text{к}} = \sqrt{\frac{h^2}{n_{\text{к}}^2 - 1}}$$

$$\frac{R_{\text{оп}}}{R_{\text{к}}} = \sqrt{\frac{n_{\text{к}}^2 - 1}{n_{\text{оп}}^2 - 1}} \approx 0,99$$

Ответ: $\frac{R_{\text{оп}}}{R_{\text{к}}} \approx 0,99$.

15

Дано
 $v_1 = 4 \text{ м/с}$
 $v_2 = 2 \text{ м/с}$
 Найти: $v = ?$

Решение

П.к. $F_{\text{с.в}}$ пропорциональна квадрату скорости, то $F = \beta \cdot v^2$, где β - коэффициент пропорциональности.
 П.к. скорости постоянны, то по 1 закону Ньютона $F_{\text{т}} = F_{\text{с.в}}$.

Составим систему, где m - масса Карманна

~~$$\begin{cases} mg = \beta \cdot v_1^2 \\ F_{\text{т}} = \beta \cdot v_2^2 \\ F_{\text{т}} = \beta \cdot v^2 \end{cases} \Leftrightarrow \beta \cdot v^2$$~~

$$\begin{cases} mg = \beta \cdot v_1^2 \quad (+35) \\ F_{\text{т}} - mg = \beta \cdot v_2^2 \quad (+65) \\ F_{\text{т}} = \beta \cdot v^2 \quad (-) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} mg = \beta \cdot v_1^2 \\ \beta \cdot v^2 - mg = \beta \cdot v_2^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} mg = \beta \cdot v_1^2 \\ mg = \beta \cdot v^2 - \beta \cdot v_2^2 \end{cases}$$

где v - горизонтальная скорость

$$1 = \frac{v_1^2}{v^2 - v_2^2}$$

$$v^2 = v_1^2 + v_2^2$$

$$v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = 2\sqrt{5}$$

$$= 4,47 \text{ м/с}$$

Ответ: $v = 4,47 \text{ м/с}$



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

1

ШИФР

Ф9-15

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО Физике

(наименование дисциплины)

Фамилия

Г	А	Р	А	Е	В	А													
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя

А	Д	Е	Л	Я															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество

Л	И	Н	А	Р	О	В	Н	А											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Учебное заведение МБОУ имени п.2, Бузулук

Класс 9

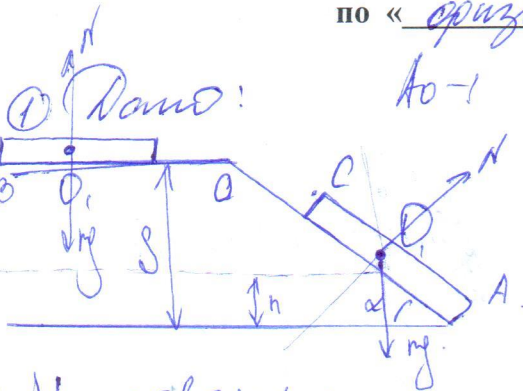
Межрегиональная предметная олимпиада

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

1	2	3	4	5	Σ
25	20	15	15	8	83

по «физике», 9 класс,

вариант _____

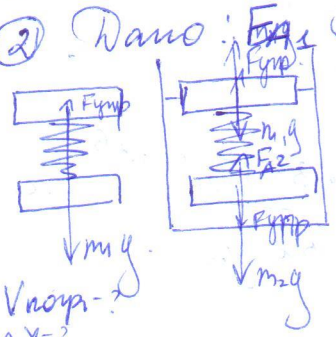


Решение:
 Пусть центр масс кюльба O_1
 работа будет совершаться:
 1) по перемещению к. м. на высоту $h+S$
 2) по преодолению сил трения.

1. 1) $h = 0,5L \sin \alpha$
 $S = 0,5L \sin \alpha$ (из отношения сторон)
 2) $A_1 = mgh$ (изменение потенц. энергии) \Rightarrow
 $A_1 = mgr(S-h) = mpls \sin \alpha$

2. 1) $A_{\text{силы трения}} = F_{\text{тр}} S_x$
 $S_x = O_1O + OO_1 = 2OO_1 = 2l$, но l не констант в-д наклона,
 $F_{\text{тр}} = \mu N$, в-д наклона сила μ на горизонтальной поверхности \neq
 $N = mg \cos \alpha$ на наклонной плоскости.

2) $A_{\text{норм}} m = mg \cos \alpha \cdot l$
 $A_{\text{гориз.}} m = \mu mg l$
 3. Суммарная работа: $A_{\text{норм}} m + A_{\text{гориз.}} m + A_{\perp} = A_0$
 $A_0 = mg \cos \alpha \mu l + \mu mg l + mpls \sin \alpha = mgl(\mu \cos \alpha + \mu + s \sin \alpha)$
 Ответ: $A_0 = mgl(\mu \cos \alpha + \mu + s \sin \alpha)$



Решение:
 1. условие равновесия груза β без воды:
 $mg = F_{\text{спр}} \Rightarrow \beta V g = kx, \Rightarrow k = \frac{\beta V g}{x}$
 2. условие равновесия системы, грузов β и β_2 в воде:
 в-д. размерами пренебрегаем, то:
 $m_2 g + m_1 g + F_{\text{спр}} = F_{\text{A1}} + F_{\text{A2}} + F_{\text{спр}}$
 $\beta_2 V g + \beta_1 V g + F_{\text{спр}} = \beta_1 V g + \beta_2 V g$
 $\Rightarrow V_{\text{погр}} = \frac{(\beta_1 + \beta_2 - \beta_0) V}{\beta_0} = \frac{(\beta_1 + \beta_2 - 1) V}{\beta_0}$

3. Условие равновесия для груза β в воде:
 $F_{\text{спр}} + F_{\text{A}} = mg \Rightarrow kx + V_{\text{погр}} \rho g = \beta V g \Rightarrow$
 $kx = \beta V g - \frac{(\beta_1 + \beta_2 - \beta_0) V \rho g}{\beta_0} \Rightarrow kx = \frac{(\beta_2 - \beta_0) V g}{\beta_0}$
 $= \frac{(\beta_2 - \beta_0) V g}{\beta_1 \beta_0} x_1 = \frac{\beta_0 (\beta_2 - \beta_0)}{\beta_1} x_1$
 Ответ: $\Delta x = \frac{\beta_0 (\beta_2 - \beta_0)}{\beta_1} x_1$; $V_{\text{погр}} = \frac{(\beta_0 \beta_2 - 1) V}{\beta_0}$

5) Дано:
 $v_1 = 4 \text{ м/с}$
 $v_2 = 2 \text{ м/с}$
 $v_x = ?$

Решение: В процессе не ОУ:
 Т.к. скорость при падении = const, то $a = 0 \Rightarrow$
 $mg = k v_x^2$, где k - коэффициент пропорциональности
 2. скорость = const, $a = 0 \Rightarrow mg = \sqrt{k v_x^2 + F_{\text{drag}}}$
 3. при разрыве каната поле не изменилось $mg = 0 \Rightarrow$

$F_{\text{drag}} = k v_x^2$
 $F_{\text{drag}} = k v_0^2$
 $mg = k v_2^2 + F_{\text{drag}}$
 $mg = k v_x^2$
 $v_x = \sqrt{v_2^2 + v_1^2} = 2\sqrt{5} \approx 4,5 \text{ м/с}$
 Ответ: 4,5 м/с

1) Станке можно перевернуть канат вертикально, масса $F_{\text{TP}} = 0$, масса каната $v.м \Rightarrow A_0 = A_1 = m v \sin \alpha$, но при определенном μ , канат будет скользить.

3) Дано:
 $R_3 = 6052 \text{ км}$
 $R_3 = 6371 \text{ км}$
 $R_M = 3390 \text{ км}$
 $g_2 p_0 = p_6$
 $p_0 = p_M$
 Решение:
 $p = \frac{F}{S}, \frac{M_{\text{атм}} g_M}{S} \Rightarrow$
 Земле: $g = 10 \text{ м/с}^2$
 $M_{\text{атм}} = \frac{p_0 \cdot 4\pi R_3^2}{g_3} \Rightarrow \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 6371^2 \cdot 10^9}{10} = 509805891 \cdot 10^{10} \text{ кг}$
 по указанию прибора g принимается плотность ρ равной (ρ) .

$g = \sqrt{\frac{GM_M}{R_M}}$ для земли: $100 = \frac{6,67 \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 6371^3 \cdot 10^9}{10^{11} \cdot 3 \cdot 6371} \Rightarrow$
 $M_M = V_M \rho = \frac{4\pi R_3^3}{3} \rho$
 $\rho = \frac{g^2 R_3^3}{4\pi R_3}$
 $\rho = 160$

$g_M = \sqrt{\frac{GM_M}{R_M}} = \sqrt{\frac{g^2 R_3^3 V_M}{V_3 R_M}} = \sqrt{\frac{100^2 \cdot 3390^3 \cdot 6371}{3390 \cdot 6371^3}}$
 $= 10 \sqrt{\frac{3390^2 \cdot 10^6}{6371^2 \cdot 10^6}} = 5,32 \text{ м/с}^2 = g \sqrt{\frac{R_M^2}{R_3^2}} = g \frac{R_M}{R_3}$
 $M_{\text{атм}} = \frac{p_0 \cdot 4\pi R_M^2}{160 \text{ г/м}^3} = \frac{10^9 \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 3390^2}{160 \cdot 5,32} = \frac{10^9 \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 3390^2 \cdot 10^6}{160 \cdot 5,32}$
 $= 50 \cdot 10^{10} = 50 \cdot 10^{10} \text{ кг} = 16957302 \cdot 10^{10} \text{ кг}$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « физике », 9 класс,

вариант _____

3) Венера:

$$g_B = \sqrt{\frac{G M_B}{R_B}} = \sqrt{\frac{g^2 R_3 R_B}{V_3 R_B}} = \sqrt{\frac{g^2 R_3 R_B^3}{R_3^3 R_B}} = \sqrt{\frac{g^2 R_B^2}{R_3^2}} = g \frac{R_B}{R_3} =$$

$$= \frac{10 \cdot 6052 \cdot 10^3}{6371 \cdot 10^3} = 9,5 \text{ м/с}^2$$

$$M_{\text{атм}_B} = \frac{\rho_{\text{ар}} \cdot 4\pi R_B^2}{g_B} = \frac{92 \cdot 10^5 \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 6052^2 \cdot 10^6}{9,5} = 445504094810^{11}$$

$$= 4455040948 \cdot 10^{11} \text{ кг}$$

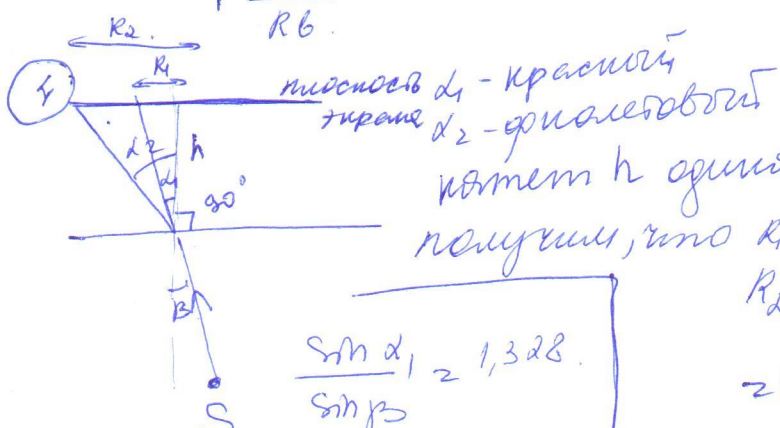
Ответ: $M_{\text{атм}_B} = 4455040948 \cdot 10^{11} \text{ кг}$ $M_{\text{атм}_3} = 509805891 \cdot 10^{10} \text{ кг}$

$$M_{\text{атм}_M} = 1695732,801 \cdot 10^{10} \text{ кг}$$

Если мясок мянет не продав, то

$$M_{\text{атм}_M} = \frac{\rho_0 \cdot 4 \cdot \pi \cdot R_M^2}{160 \sqrt{\frac{G M_M}{R_M}}}$$

$$M_{\text{атм}_B} = \frac{\rho_0 \cdot 4 \cdot \pi \cdot R_B^2}{\sqrt{\frac{G M_B}{R_B}}}$$



$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \beta} = 1,328$$

$$\frac{\sin \alpha_2}{\sin \beta} = 1,335$$

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{1,328}{1,335} = 0,995$$

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = 0,99$$

катет h одинаков \Rightarrow у обоих Δ .
 получим, что $R_1 = h \tan \alpha_1$
 $R_2 = h \tan \alpha_2$
 $\frac{R_1 \tan \alpha_1}{R_2 \tan \alpha_2} = \frac{\sin \alpha_1 \sqrt{1 - \sin^2 \alpha_2}}{\sin \alpha_2 \sqrt{1 - \sin^2 \alpha_1}}$
 $= 0,995 \sqrt{\frac{1 - \sin^2 \alpha_2}{1 - 0,995 \sin^2 \alpha_2}}$, получаем
 выражение примерно равно единице $\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} \approx 0,995$

Ответ: 0,995.