Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР	Ф9- 16

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по физике
(наименование дисциплины)

Фамилия СУТУЛОВА

Имя АНАСТАСИЯ

Отчество СЕРГЕЕВНА

Учебное заведение МОУ СО татарско-русская школа 523

Класс 9

Итоговый балл 45 (подпись председателя жюри)

Шифр Ф9-16 (заполняется оргкомитетом)

1	2	3	4	5	Σ
6	18	15	1	5	45

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «физике», 9 класс,

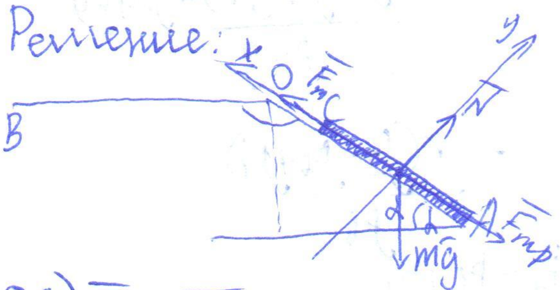
вариант ________

№1.

Дано:
$m = m$
$AC = L$
$\mu < 1$
угол $= \alpha$

Найти:
$A_{мин} = ?$

Решение:



$A = F \cdot S$; $S = BO + OC$; $A = A_1 + A_2$

$S_1(OC) = 1{,}5L - L = 0{,}5L$

$F_{т1} \cdot S_1 = A_1$

$A_1 = \mu \sin\alpha mg \cdot 0{,}5L$

OC) $\bar{F}_{т1} + \bar{F}_{тр} + \bar{N} + m\bar{g} = 0$

OX: $F_{т1} - F_{тр} = 0$

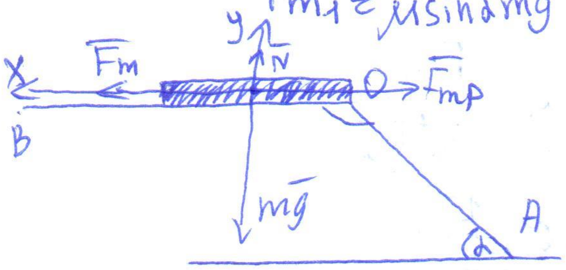
OY: $N - \sin\alpha mg = 0$

$N = \sin\alpha mg$

OX: $F_{т1} - \mu N = 0$

$F_{т1} - \mu \cdot \sin\alpha mg = 0$

$F_{т1} = \mu \sin\alpha mg$



$S_2(OB) = 1{,}5L$

$F_{т2} \cdot S_2 = A_2$

$A_2 = \mu mg \cdot 1{,}5L$

OB) $\bar{F}_{т2} + \bar{F}_{тр} + \bar{N} + m\bar{g} = 0$

OX: $F_{т2} - F_{тр} = 0$

OY: $N - mg = 0$

$N = mg$

OX: $F_{т2} - \mu mg = 0$

$F_{т2} = \mu mg$

$A = A_1 + A_2 = \mu \sin\alpha mg \cdot 0{,}5L + \mu mg \cdot 1{,}5L = \mu mgL(\sin\alpha \cdot 0{,}5 + 1{,}5)$ Дж

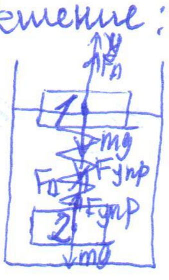
Ответ: $A = \mu mgL(\sin\alpha 0{,}5 + 1{,}5)$ Дж.

№2

Дано:
$V_1 = V_2 = V$
$\rho_1 < \rho_в < \rho_2$
$\Delta l = x_1$

Найти: $x_2, V_{п.т.1} = ?$

Решение:



1) $F_{упр} + m\bar{g} + \bar{F}_A = 0$

OY: $F_A - F_{упр} - mg = 0$

$\rho_в g V_{п.т} - kx - \rho_1 V g = 0$

$m_1 = \rho_1 \cdot V_1 = \rho_1 V$

Лист № 1

2) $F_A + mg + F_{упр} = 0$

Oy: $F_A - mg + F_{упр} = 0$

$\rho_в g V - \rho_2 V g + kx = 0$

$kx = \rho_2 g V - \rho_в g V = gV(\rho_2 - \rho_в)$

$x = \frac{gV(\rho_2 - \rho_в)}{k}$.

1) $\rho_в g V_{п.т} - kx - \rho_1 V g = 0$

$\rho_в g V_{п.т} - \cancel{k} \cdot \frac{gV(\rho_2 - \rho_в)}{\cancel{k}} - \rho_1 V g = 0$

$\rho_в g V_{п.т} - gV(\rho_2 - \rho_в) - \rho_1 V g = 0$

$\rho_в g V_{п.т} = gV(\rho_2 - \rho_в) + \rho_1 V g$

$V_{п.т} = \frac{gV(\rho_2 - \rho_в) + \rho_1 V g}{\rho_в g} = \frac{\cancel{g}V((\rho_2 - \rho_в) + \rho_1)}{\rho_в \cdot \cancel{g}}$

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

Ответ: $x_2 = \frac{gV(\rho_2 - \rho_в)}{k}$; $V_{п.т} = \frac{V(\rho_2 - \rho_в + \rho_1)}{\rho_в}$. , где k = ?

№3

Дано:

$r_в = 6052 км =$
$= 6052000 м$
$r_з = 6371 км =$
$= 6371000 м$
$r_м = 3390 км =$
$= 3390000 м$
$p_в = 92 p_з$
$p_з = 160 p_м$
$p_{а.з} = 10^5 Па$
$\rho_в = \rho_м = \rho_з$

$m_{а.з}, m_{а.в}, m_{а.м} = ?$

Решение

$S = 4\pi R^2$

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

$S_з = 4\pi R_з^2$

$p_з = \frac{F_з}{4\pi R_з^2}$; $p_в = \frac{F_в}{4\pi R_в^2}$; $p_м = \frac{F_м}{4\pi R_м^2}$

$p_м = \frac{F_м}{4\pi R_м^2} = \frac{F_м}{4 \cdot 3{,}14 \cdot (3390000)^2} \approx \frac{F_м}{\cancel{42578400}\ 144340776}$

$p_з = 160 p_м \Rightarrow \frac{160 \cdot F_м}{42578400} = 10^5$

$F_м = \frac{10^5 \cdot \cancel{42578400}\ 144340776}{160} \approx \frac{902130 \cdot 10^{11} Н}{\cancel{266115 \cdot 10^5 Н}}$

$p_з = \frac{F_з}{4\pi R_з^2} = 10^5$

$F_з = 4\pi R_з^2 \cdot 10^5 = 4 \cdot 3{,}14 \cdot (6371000)^2 \cdot 10^5 = 509805891 \cdot 10^{11} Н$

$m_{а.з} g_з = 509805891 \cdot 10^{11} Н \Rightarrow m_{а.з} = \frac{509805891 \cdot 10^{11}}{10} \approx \frac{509805891 \cdot 10^{10} кг}{\cancel{510 МН \cdot 10^{11}}}$

$p_в = \frac{F_в}{4\pi R_в^2} = 92 \cdot 10^5$

$F_в = 92 \cdot 10^5 \cdot 4\pi R_в^2 = 92 \cdot 10^5 \cdot 4 \cdot 3{,}14 \cdot (6052000)^2 \approx 42320 МН \cdot 10^{11}$

...ый балл ________ ________________ Шифр 969-16

(подпись председателя жюри) (заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «физике», 9 класс,

вариант ________

$$\underline{m_{a.в}} = \frac{F_в}{g_в} = \frac{42320 МН \cdot 10^{11}}{g_в} = \frac{42320 МН \cdot 10^{11}}{9} \approx \underline{4702 \cdot 10^{17} кг}$$

$$\underline{m_{a.м}} = \frac{F_м}{g_м} = \cancel{266115 \cdot 10}\ \frac{902130 \cdot 10^{11}}{g_м} = \frac{902130 \cdot 10^{11}}{5} \approx \underline{180426 \cdot 10^{11} кг}$$

$$\rho_з = \rho_м = \rho_в;\ V_п = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$\underline{g_з} = \underline{10 м/с^2} = G \cdot \frac{m}{r^2} = G \cdot \frac{\rho_п V_п}{r^2} = \frac{G \cdot \rho_п \cdot 4/3 \pi R^3}{R^2} = G \cdot \rho_п \cdot 4/3 \pi R \Rightarrow$$

$$\underline{\rho_п} = \frac{10}{G \cdot 4/3 \pi R} = \frac{10}{6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot 4/3 \cdot 3{,}14 \cdot 6371000} \approx \underline{5765 кг/м^3}$$

$$\underline{g_м} = \frac{G \cdot \rho_п V}{r^2} = \frac{6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot \rho \cdot 4/3 \cdot \pi R^3}{R^2} = 6{,}67 \cdot 1{,}3 \cdot 10^{-11} \cdot \rho \pi R \approx \underline{0{,}0009\rho \approx 5 м/с^2}$$

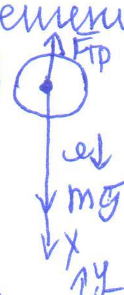
$$\underline{g_в} = \frac{G \rho_п V}{r^2} = \frac{6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot \rho \cdot 4/3 \cdot \pi \cdot R^3}{R^2} = 6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot 1{,}3 \cdot \rho \cdot 3{,}14 \cdot 6052000 \approx 0{,}0016\rho \approx$$
$$\approx \underline{9 м/с^2}$$

Ответ: $m_{a.з} \approx 509805891 \cdot 10^{10}$ кг; $m_{a.в} \approx 4702 \cdot 10^{17}$ кг; $m_{a.м} \approx 180426 \cdot 10^{11}$ кг.

№5

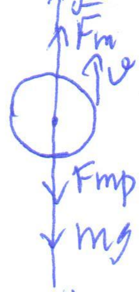
Дано
$v_1 = 4$ м/с
$v_2 = 2$ м/с
$F_{тр} = v^2$
$v_3 = ?$

Решение:

1) 

$OY: mg - F_{тр} = 0$ к

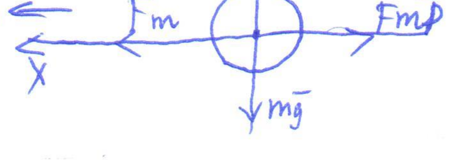
$mg = F_{тр} = v^2 = 4^2 = 16$ Н. ✓ (±) (+2б)

2) 

$OY: F_m - F_{тр} - mg = 0$ (±) (+3б)

$F_{тр} = F_m - mg = 2^2 = 4$

$mg = 16 Н \Rightarrow F_m = 4 + 16 = 20$ Н.

3) 

$OX: F_m - F_{тр} = 0$

$F_m = F_{тр} = 20 Н = v^2$

к $v = \sqrt{20} \approx 5$ м/с

Лист № 2

Ответ: 5 м/с.

№4.

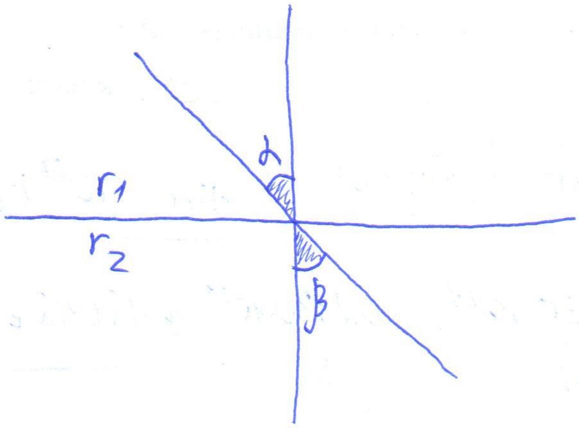
Дано:

1,328 – кр

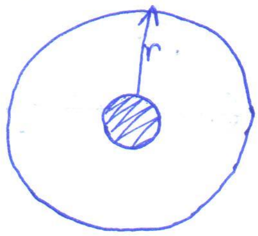
1,335 – ср

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

Решение:



$$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{r_2}{r_1}$$



Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР	Ф9-21

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по ФИЗИКЕ
(наименование дисциплины)

Фамилия КАЗАКОВА

Имя СВЕТЛАНА

Отчество ОЛЕГОВНА

Учебное заведение МАОУ „лицей № 131" Вахитовского р-на г. Казани

Класс 9

Итоговый балл 45 (подпись председателя жюри)

Шифр Ф9-21 (заполняется оргкомитетом)

1	2	3	4	5	Σ
13	10	15	7	0	45

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «физике», 9 класс,

вариант ________

№3.

$R_в = 6052 \cdot 10^3$ м
$R_з = 6371 \cdot 10^3$ м
$R_м = 3380 \cdot 10^3$ м
$p_в = 92 p_з$
$p_м = \frac{p_з}{160}$
$p_{аз} = 10^5$ Па
$g_з = 10 \frac{м}{с^2}$
$m_{аз}, m_{ав}, m_{ам} = ?$

Реш-е:

$p = \frac{F}{S} = \frac{m_A \cdot g}{S_{сферы}}$

$m_A = \frac{p \cdot S}{g}$

$m_{аз} = \frac{10^5 Па \cdot 4 \cdot \pi \cdot R_з^2}{10 \frac{м}{с^2}} =$

$\approx 5{,}1 \cdot 10^{18}$ кг.

Т.к. можно считать, что ~~плот~~ плотности всех планет равны, найдем ускорения свободного падения на Венере и Марсе:

$g_в = G \cdot \frac{M}{R^2} = \frac{6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot V_в \cdot \rho}{R_в^2} = 6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot R \cdot \rho.$

Известно $g_з$:

$6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot R_з \cdot \rho = 10.$

отсюда $\rho \approx 5620 \frac{кг}{м^3}$

$\Rightarrow g_в \approx 9{,}5 \frac{м}{с^2}$

$g_м \approx 5{,}3 \frac{м}{с^2}$

Таким образом:

$m_{ав} = \frac{p \cdot S}{g_в} = \frac{10^5 \cdot 92 \cdot 4 \cdot 3{,}14 \cdot R^2}{9{,}5}$ кг $\approx 4{,}4 \cdot 10^{20}$ кг.

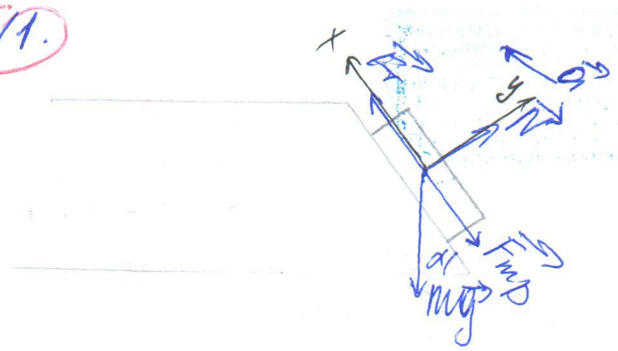
$m_{ам} = \frac{10^5 \cdot 4 \cdot 3{,}14 \cdot R^2}{160 \cdot 5{,}3} \approx 1{,}7 \cdot 10^{16}$ кг.

Ответ: $5{,}1 \cdot 10^{18}$ кг; $4{,}4 \cdot 10^{20}$ кг; $1{,}7 \cdot 10^{16}$ кг.

Лист № 1

№1.

1



Запишем II закон для 1 участка:

$$m\vec a = \vec N + \vec F_{тр} + m\vec g + \vec F_т$$

(1) $O_x: ma = F_т - F_{тр} - mg\sin\alpha$

(2) $O_y: 0 = N - mg\cos\alpha$

(3) $F_{тр} = \mu N$

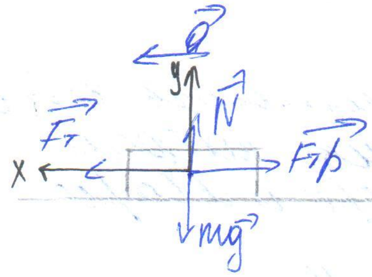
$F_{тр} = \mu mg\cos\alpha$.

Равнодействующая всех сил на 1 участке:

$$F_т - \mu mg\cos\alpha - mg\sin\alpha$$

$A_1 = F_1 \cdot S_1 = 1{,}5L\,(F_т - mg(\mu\cos\alpha + \sin\alpha))$ т.к. движ-е по накл. пл-ти будет длиться, пока весь канат CA не окажется на OB

2



$m\vec a = \vec N + \vec F_{тр} + \vec F_т + m\vec g$

$O_x: ma = F_т - F_{тр}$

$O_y: 0 = N - mg$

$F_{тр} = \mu N = \mu mg$.

Тогда равнодействующая равна $F_т - \mu mg$.

$A_2 = \underbrace{0{,}5L}_{1{,}5L - L}(F_т - \mu mg)$

$1{,}5L - L$, т.к. по усл. надо, чтобы только один конец достиг т.В.

$A_{общ} = A_1 + A_2 = 1{,}5L(F_т - mg(\mu\cos\alpha + \sin\alpha)) + 0{,}5L(F_т - \mu mg) =$

$= 2L \cdot F_т - 0{,}5Lmg(3\mu\cos\alpha + 3\sin\alpha + \mu)$.

Ответ:

Итоговый балл _______ _______________ (подпись председателя жюри)

Шифр Ф9-21 (заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «физике», ______ класс,

вариант ________

№2.

Расм. всю систему в воде. Она плавает. ⇒ можно записать ур-е плавания (пренебрегая массой пружины):

$mg = F_A$

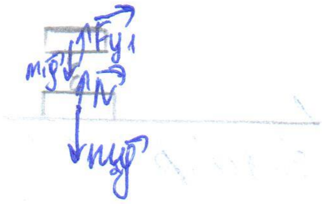
$(m_1+m_2)g = g\cdot\rho_0\cdot V + g\cdot\rho_0\cdot V_{погр}$

$V\rho_1 + V\rho_2 = V\rho_0 + V_{погр}\cdot\rho_0$

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

(+)

①



т.к. имтиет брусок покоится,

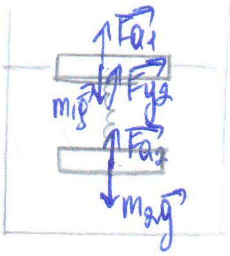
$m_2 g = N$

$(m_1+m_2)g = N + F_{упр1}$ (т.к. система в равновесии)

$m_1 g = F_{упр1} = k\cdot x_1$

$k = \frac{m_1 g}{x_1}$

②



$F_{A1} = (m_1+m_2)g - F_{y2} - F_{A2}$

$F_{A1} + F_{A2} + \frac{m_1 g}{x_1}\cdot x_2 = (m_1+m_2)g$

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

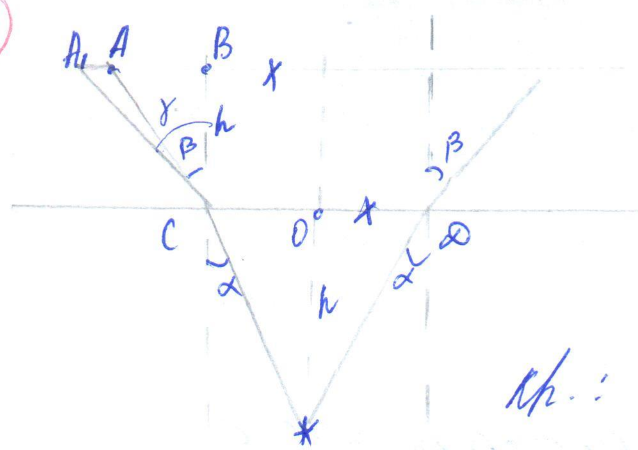
подст. $V_{погр}$:

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

$x_2 = 0$

⇒ пружина не удлинилась.

№4.



$$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = 1{,}328 \text{ (кр.)} \Rightarrow \frac{\sin\gamma}{\sin\beta} = \frac{1{,}328}{1{,}335}$$

$$\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma} = 1{,}335 \text{ (фи.)}$$

Пусть радиус OC, который одинаков для двух цветов, равен x.

Заметим что угол α одинаков для ~~сцеет~~ двух цветов.

Кр.: $\operatorname{tg}\alpha = \frac{x}{h}$, $\operatorname{tg}\beta = \frac{AB}{h}$

$$\frac{\operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}\beta} = \frac{x}{AB} = \frac{\sin\alpha\cdot\cos\beta}{\cos\alpha\cdot\sin\beta}$$

$$\frac{1{,}328\cos\beta}{\cos\alpha} = \frac{x}{AB}$$

$$AB = \frac{x\cdot\cos\alpha}{1{,}328\cos\beta}$$

Фи.: $\frac{1{,}335\cos\gamma}{\cos\alpha} = \frac{x}{A_1B}$

$$A_1B = \frac{x\cdot\cos\alpha}{1{,}335\cos\gamma}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{x + \frac{x\cdot\cos\alpha}{1{,}328\cos\beta}}{x + \frac{x\cdot\cos\alpha}{1{,}335\cos\gamma}} = \frac{1 + \frac{1}{1{,}328\cos\beta}}{1 + \frac{1}{1{,}335\cos\gamma}} =$$

$$= \frac{1{,}328\cos\beta + 1}{1{,}328\cos\beta} : \frac{1{,}335\cos\gamma + 1}{1{,}335\cos\gamma} =$$

7

$$= \frac{(1{,}328\cos\beta + 1)\cdot 1{,}335\cos\gamma}{(1{,}335\cos\gamma + 1)\cdot 1{,}328\cos\beta}.$$

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР	Ф9-41

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по Физике
(наименование дисциплины)

Фамилия КОРСАКОВА

Имя ЕКАТЕРИНА

Отчество СЕРГЕЕВНА

Учебное заведение МБОУ „Лицей №44"
г. Чебоксары

Класс 9

Итоговый балл 43 ______ (подпись председателя жюри)

Шифр Ф9-41 (заполняется оргкомитетом)

1	2	3	4	5	Σ
1	0	2	15	25	43

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «Физике», 9 класс,

вариант ________

4 Дано:

$n_к = 1,328$

$n_{ф} = 1,335$

$\frac{R_к}{R_{ф}}$ - ?

Решение:

Выход лучей возможен, если угол падения ~~меньше~~ не превышает предельного угла.

$\sin\alpha_{пред.к} = \frac{1}{n_к}$; (1)

$\sin\alpha_{пред.ф} = \frac{1}{n_{ф}}$ (2)

(1) $\sin\alpha_{пред.к} = \frac{R_к}{\sqrt{R_к^2 + h^2}} \Rightarrow \sin^2\alpha_{пред.к} = \frac{R_к^2}{R_к^2 + h^2} \Rightarrow$

$\Rightarrow \sin^2\alpha_{пред.к} \cdot (R_к^2 + h^2) = R_к^2$.

(2) $\sin\alpha_{пред.ф} = \frac{R_ф}{\sqrt{R_ф^2 + h^2}} \Rightarrow \sin^2\alpha_{пред.ф} = \frac{R_ф^2}{R_ф^2 + h^2} \Rightarrow$

$\Rightarrow \sin^2\alpha_{пред.ф}(R_ф^2 + h^2) = R_ф^2$.

(1) $\sin^2\alpha_{пред.к} \cdot R_к^2 + \sin^2\alpha_{пред.к} \cdot h^2 = R_к^2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow R_к^2(1 - \sin^2\alpha_{пред.к}) = h^2$.

(2) $\sin^2\alpha_{пред.ф} \cdot R_ф^2 + \sin^2\alpha_{пред.ф} \cdot h^2 = R_ф^2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow R_ф^2(1 - \sin^2\alpha_{пред.ф}) = h^2$ $\Rightarrow$

$\Rightarrow R_к^2(1 - \sin^2\alpha_{пред.к}) = R_ф^2(1 - \sin^2\alpha_{пред.ф}) = h^2. \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{R_к^2}{R_ф^2} = \frac{(1 - \sin^2\alpha_{пред.к})}{(1 - \sin^2\alpha_{пред.ф})} \Leftrightarrow \frac{R_к^2}{R_ф^2} = \frac{1 - \left(\frac{1}{n_к}\right)^2}{1 - \left(\frac{1}{n_ф}\right)^2} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{R_к}{R_ф} = \frac{\sqrt{1 - \left(\frac{1}{n_к}\right)^2}}{\sqrt{1 - \left(\frac{1}{n_ф}\right)^2}} = \frac{n_ф}{n_к} \cdot \frac{\sqrt{n_к^2 - 1}}{\sqrt{n_ф^2 - 1}} = \frac{1,335}{1,328} \cdot \sqrt{\frac{1,328^2 - 1}{1,335^2 - 1}} =$

$= 1,005 \cdot \sqrt{\frac{0,76}{0,78}} = 1,005 \cdot 0,99 = 0,99.$

Ответ: 0,99.

Лист № 1

⑤ Дано:
$\upsilon_1 = 4$ м/с
$\upsilon_2 = 2$ м/с

υ_0 - ?

Решение:

$F_{сопр}$ пропорциональна квадрату скорости, т.е. $F_{сопр} = k \cdot \upsilon^2$. При свободном падении $F_{тяж} = F_{сопр}$: $mg = k\upsilon_1^2$ ①

F - сила тяги после ремонта моторчика. Карлсон движется в вертикальном направлении, при верт. полете сила тяги равна сумме силы тяжести и силы сопротивления.

$F_{тяг} = F_{тяж} + F_{сопр}.$

$F_{тяг} = mg + k\upsilon_2^2$. ②

① $mg = k\upsilon_1^2 \Rightarrow k = \frac{mg}{\upsilon_1^2}$ (+)

② $F_{тяг} = mg + \frac{mg}{\upsilon_1^2} \cdot \upsilon_2^2 = mg\left(1 + \left(\frac{\upsilon_2}{\upsilon_1}\right)^2\right)$. (+)

Необходимо найти υ_0 при гориз. направ., при горизонтальном полете сила тяги компенсирует силу тяжести:

$F_{тяг}^2 = mg^2 + (k\upsilon_0^2)^2 = mg^2 + \left(\left(\frac{mg}{\upsilon_1^2}\right) \cdot \upsilon_0^2\right)^2 =$

$= \cancel{mg^2} \cdot \left(1 + \left(\frac{\upsilon_0}{\upsilon_1}\right)^4\right) = mg^2\left(1 + \frac{\upsilon_2^2}{\upsilon_1^2}\right)^2$

$\upsilon_0^4 = \upsilon_2^4 + 2\upsilon_1^2 \Rightarrow \upsilon_0 = \sqrt[4]{\upsilon_2^4 + 2\upsilon_1^2\upsilon_2^2} =$

$= \sqrt[4]{2^4 \text{ м/с} + 2 \cdot 4^2 \text{ м/с}} = \sqrt[4]{16 \text{ м/с} + 128 \text{ м/с}} = \sqrt[4]{144} =$

$= 2\sqrt{3} = 3{,}46 \approx 3{,}5$ м/с.

Ответ: 3,5 м/с.

① Дано:
m
L
AO = OB = 1,5L
$\mu < 1$
α

A - ?

Решение:

$BO = 1{,}5L \Rightarrow OC = BO - L = 1{,}5L - L = 0{,}5L$

$S = BO + OC = 1{,}5L + 0{,}5L = 2L$
$A = F \cdot S$
$F = m \cdot g$
$\Rightarrow A = F \cdot S = m \cdot g \cdot 2L.$

Ответ: 2mgL.

Итоговый балл ________ ________________
(подпись председателя жюри)

Шифр Ф9-41
(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «физике», 9 класс,

вариант ________

③ Дано:

$R_B = 6052$ км | $6.052 \cdot 10^3$ м

$R_З = 6371$ км | $6371 \cdot 10^3$ м

$R_M = 3390$ км | $3390 \cdot 10^3$ м

$P_{aB} = 92\, P_{aЗ}$

$P_{aM} = \frac{P_{aЗ}}{160}$

$P_{aЗ} = 10^5$ Па

m_{aB}, $m_{aЗ}$, m_{aM} - ?

Решение:

$P_{aB} = 92 \cdot 100.000$ Па $= 9.200.000$ Па

$P_{aM} = \frac{100.000}{160} = 625$ Па

$p = \rho g h \Rightarrow m_1 = \frac{P}{g \cdot h}$

площадь шара: $4\pi R^2 \Rightarrow$

$\Rightarrow m = m_1 \cdot 4\pi R^2 = \frac{P}{g \cdot \cancel{R}} \cdot 4\pi R^{\cancel{2}} =$

$= \frac{P \cdot 4\pi R}{g} = \frac{4\pi R P}{g}$

$m_{aB} = \frac{4 \cdot 3{,}14 \cdot 6.052.000\text{ м} \cdot 9.200.000\text{ Па}}{10\text{ м/с}^2} =$

$= 699.320.704 \cdot 10^5$ кг.

$m_{aЗ} = \frac{4 \cdot 3{,}14 \cdot 6371 \cdot 10^3\text{ м} \cdot 10^5\text{ Па}}{10\text{ м/с}^2} =$

$= 8.001.976 \cdot 10^5$ кг.

$m_{aM} = \frac{4 \cdot 3{,}14 \cdot 3390 \cdot 10^3\text{ м} \cdot 625\text{ Па}}{10\text{ м/с}^2} =$

$= 26.611.500 \cdot 10^2$ кг.

Ответ: $699.320.704 \cdot 10^5$ кг

$8.001.976 \cdot 10^5$ кг

$26.611.500 \cdot 10^2$ кг.

Лист № 2

(2) Дано:

$V_1 = V_2$

$\rho_1 < \rho_в$

$\rho_2 > \rho_в$

x_1

---

x_2 - ?

V_1' - ?