9-Ф-29

ОТКРЫТАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

Анкета участника

1	Фамилия, имя, отчество		ПОЗОЛОТИН
			АЛЕКСАНДР
			АЛЕКСАНДРОВИЧ
2	Дата рождения		08 (Число) 11 (Месяц) 2003 (Годрождения)
3	Документ, удостоверяющий личность		Наименование: ПАСПОРТ
			Серия: 3217 Номер: 860325 Дата выдачи 15.11.2017
			Кем выдан: ОТДЕЛОМ УФМС РОССИИ ПО КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ГОР. ЮРГЕ
4	Домашний адрес (полный, с указанием индекса)		ГОР. ЮРГА КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛ. ПР. ПОБЕДЫ 32Б 53
5	Контактные телефоны	Домашний	
		Мобильный	89235056911
6	*E - mail*		maikpais7@mail.ru.
7	Полное наименование образовательного учреждения, в котором учится участник		МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ „ЛИЦЕЙ ГОРОДА ЮРГИ"
8	Класс		9Б
9	Из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид) (***да/нет***)		НЕТ
10	Сирота (***да/нет***)		НЕТ
11	Секция олимпиады		ФИЗИКА
12	Источник информации об олимпиаде (откуда узнали про нас)		УЧИТЕЛЬ

Справки по телефону: **8 (383) 363 40 37**

Шифр 9-Ф-29

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по ФИЗИКЕ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: П О З О Л О Т И Н

Имя: А Л Е К С А Н Д Р

Отчество: А Л Е К С А Н Д Р О В И Ч

Учащийся 9 Б класса школы № МБОУ „Лицей города Юрги"

города Юрга
(города/села, района)

Кемеровской области
(области)

Дата рождения 08.11.2003

Статус: **из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид):**

да, нет – (нужное подчеркните)

сирота;

да, нет – (нужное подчеркните)

Пункт проведения этапа МБОУ „Лицей города Юрги"

Дата проведения этапа 24.02.2019

Контактная информация - телефон: 89235056911

e- mail: maikpai57@mail.ru

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e – mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой да [√], нет [ ]

Личная подпись

1	2	3	4	5	6	Σ
10	3	—	—	7		20

Шифр 9-9-29

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
20	11.03.2019	Лежнин С.Н. Федоров Е.Ю.	

1 Дано
$t_1 = t$
$t_2 = \tau$
$t_3 = T$
x - ?

Решение

$S = t(v_1+v_2) + \tau v_2$

$S = T(v_1-v_2) + x(v_1-v_2)$ +

$v_1 t + v_2 t + \tau v_2 = T v_1 - T v_2 + x v_1 - x v_2$

$v_2 \tau = T(v_1 - v_2)$ +

$x = \frac{t(v_1+v_2)}{(v_1-v_2)}$ $v_2 = \frac{T v_1}{\tau + T}$ +

$x = \frac{t \cdot v_1 (1 + \frac{T}{\tau+T})}{v_1 (1 - \frac{T}{\tau+T})}$

$x = \left(t \cdot \frac{\tau+2T}{\tau+T}\right) : \left(\frac{\tau}{\tau+T}\right)$

$x = \frac{t(\tau+2T)}{\tau}$ Ответ: $\frac{t(\tau+2T)}{\tau}$ + 10б

2 Дано
$V = V$
$P_1 = P_1$
$P_2 = P_2$
$g = g$
ρ - ?

Решение

$m_1 = \frac{P_1}{g}$ $m_2 = \frac{P_2}{g}$

$\rho = \frac{m_2 - m_1}{V} = \frac{P_2 - P_1}{gV}$

?? что это ??

$m_2 = ??$

Ответ: $\frac{P_2 - P_1}{gV}$

3 Дано.
$F = 1 H$
$L = 30 см = 0,3 м$
$g = 10 м/с^2$
m - ?

Решение

$P = 2F$

$m = \frac{P}{g}$ $m = 0,8 кг$

Ответ: 0,8 кг.

Председатель жюри Ненашев А.В.

5 Дано

$m_1 = 16$ кг

$m_2 = 2$ кг

$L = 600$ м

L_2

Решение

если $\vec{v}_1 = \vec{v}_2$ то

$v(m_1 - m_2) = v'(m_1 + m_2)$ +

$v = 1{,}5\, v'$ +

$\Downarrow$

$L_2 = \cancel{\frac{L}{2 \cdot 1{,}5}}\ \frac{L}{2} - \frac{L}{2 \cdot 1{,}5} = 100$ м + ?

если $F_1 = F_2$ то

$v' = 0$

$L_2 = 300$

У-Ф-24

ОТКРЫТАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

Анкета участника

1	Фамилия, имя, отчество		СЕРОВ
			ИЛЬЯ
			СЕРГЕЕВИЧ
2	Дата рождения		12 (Число) мая (Месяц) 2003 (Годрождения)
3	Документ, удостоверяющий личность		Наименование: ПАСПОРТ
			Серия: 32 17 Номер: 784 671 Дата выдачи 22.05.2017
			Кем выдан: ОТДЕЛОМ УФМС РОССИИ ПО КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ГОРОДЕ ЮРГЕ.
4	Домашний адрес (полный, с указанием индекса)		КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, ГОРОД ЮРГА, УЛ. КОМСОМОЛЬСКАЯ 3, КВ 78. 652050.
5	Контактные телефоны	Домашний	6 07 08
		Мобильный	7 923 529 55 25
6	*E - mail*		isserov25@gmail.com
7	Полное наименование образовательного учреждения, в котором учится участник		МБОУ „Лицей города Юрги"
8	Класс		9
9	Из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид) (***да/нет***)		нет
10	Сирота (***да/нет***)		нет
11	Секция олимпиады		Физика
12	Источник информации об олимпиаде (откуда узнали про нас)		от учителя

Справки по телефону: **8 (383) 363 40 37**

Шифр 9-Ф-24

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: СЕРОВ

Имя: ИЛЬЯ

Отчество: СЕРГЕЕВИЧ

Учащийся 9 класса школы № Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение „Лицей города Юрги", Кемеровская область.
(города/села, района)
(области)

Дата рождения 12.05.2003

Статус: **из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид):**

да, нет – (нужное подчеркните)

сирота;

да, нет – (нужное подчеркните)

Пункт проведения этапа МБОУ „Лицей города Юрги"

Дата проведения этапа 2.24.2019

Контактная информация - телефон: 7 923 529 55 25

e-mail: issepov 25 @gmail.com.

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e – mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой да [✓], нет [ ]

Личная подпись

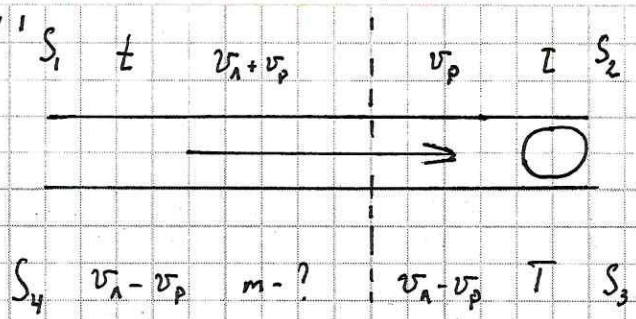
1	2	3	4	5	6	Σ
8	6	2	0	10		26

Шифр 9-Ф-24

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
26	11.03.2019	Лемин С.А. Жданов Е.Ю	

N 1



$$\begin{cases} S_1 = (v_л + v_р)\cdot t \\ S_2 = v_р \cdot T \\ S_3 = (v_л - v_р)\cdot T \\ S_4 = (v_л - v_р)\cdot m \end{cases} \quad S_1 = S_4, \quad S_2 = S_3 \quad \Rightarrow$$

$$\left.\begin{aligned} (v_л + v_р)\cdot t &= (v_л - v_р)\cdot m \\ v_р \cdot T &= (v_л - v_р)\cdot T \end{aligned}\right| \Rightarrow \left.\begin{aligned} m &= \frac{(v_л+v_р)\cdot t}{(v_л - v_р)} \\ v_л - v_р &= \frac{v_р T}{T} \end{aligned}\right| \Rightarrow m = \frac{(v_л+v_р)\cdot t}{\frac{v_р T}{T}} = \frac{(v_л+v_р)\cdot t\cdot T}{v_р T}$$

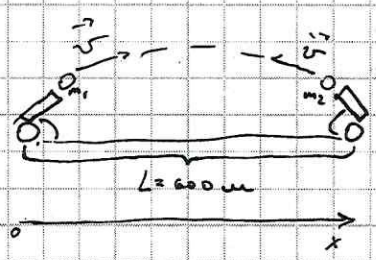
Ответ: $\frac{(v_л+v_р)\cdot t\cdot T}{v_р T}$

а дробь?

8б

N 5.

I



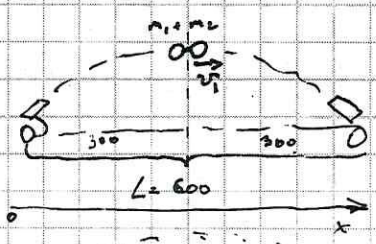
$m_1 = 10$ кг
$m_2 = 2$ кг
$L = 600$ м.

По закону сохранения импульсов:

$m_1 \vec{v} + \vec{v} m_2 = (m_1+m_2)\vec{v}_1$ OX: $m_1 v - m_2 v = (m_1+m_2)v_1$

Т.к. скорости одинаковы,

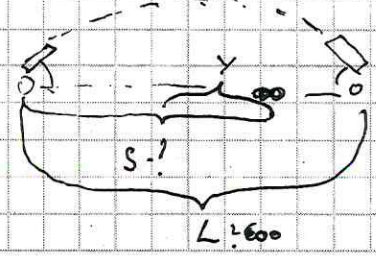
II



то тела прошли одинаковые расстояния до места встречи $S = \frac{L}{2} = 300$ м. Тела могут столкнуться только если они вместе под одним углом и имеют одинаковую скорость

$$v_1 = \frac{v(m_1 - m_2)}{m_1+m_2} \qquad v_1 = \frac{8}{12}v = \frac{2}{3}v$$

III



$S = vt$

$Y = \frac{2}{3}vt = \frac{2}{3}S \qquad Y = \frac{2}{3}\cdot 300 = 200$

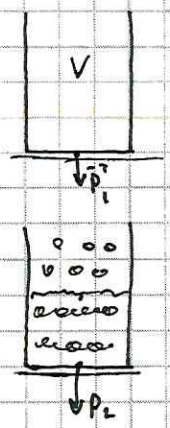
$S = S + Y \qquad S = 300$ м $+ 200$ м $= 500$ м

Ответ 500 м.

10б

Председатель жюри Ненашев А.В.

№ 2



$\downarrow g$

$P_1 = P_c$

$P_2 = P_m + P_{ж} + P_c$

$P_3 = P_2 - P_1 = P_m + P_{ж} \quad |:g$

$m = m_m + m_{ж}$

$m = \rho_m V_m + \rho_{ж} V_{ж}$

Из условия плавания тел:

$\rho_{ж} g V_n = mg \quad |:g$

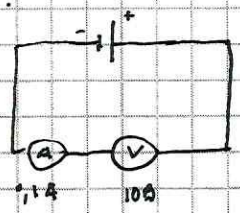
$\rho_{ж} V_n = \rho_m V_m$

На рисунке шарики лежат очень плотно в сосуде $\Rightarrow V = V_{ш}$.

6б

№ 3.

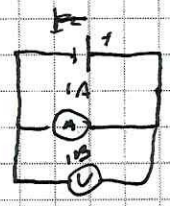
I



$I_1 = 0{,}1$ А

$U_1 = 10$ В

II



$I_2 = 1$ А

$U_2 = 1$ В.

при послед. соед.

$I = I_1 = I_2$

$U_0 = U_1 + U_2$

$R = R_1 + R_2$

$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} \Rightarrow$

$\mathcal{E} = I(R + r)$

при параллельном соед.

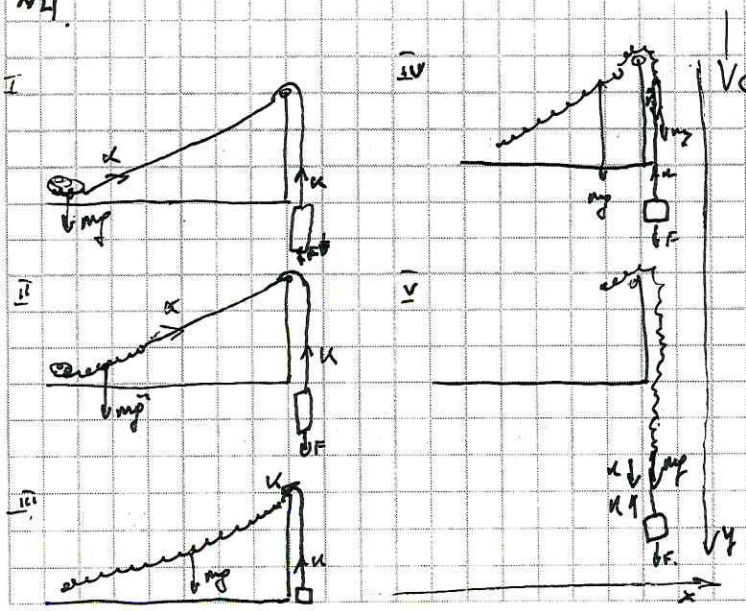
$I = I_1 + I_2$

$U = U_1 + U_2$

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$.

2б

№4.



Рассмотрим III случай

$F = 4$ Н, m_g m_p

$m\vec{g} + \vec{K} + \vec{U} + \vec{F} = m\vec{a}$ –

0б

9-Ф-12

ОТКРЫТАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

Анкета участника

1	Фамилия, имя, отчество		Пономарев Максим Сергеевич
2	Дата рождения		09 08 2003 Число Месяц Год рождения
3	Домашний адрес (полный, с указанием индекса)		659335 Алтайский край г. Бийск ул. Мухачева 228/3 - 135
4	Контактные телефоны	Домашний (с указанием кода населенного пункта)	
		Мобильный	8-923-751 54-19
6	*e- mail*		ponomarev.2003@bk.ru
7	**Документ, удостоверяющий личность**	Вид документа	паспорт
			0117 366672 серия номер ТП. Восточный ОУФМС г. Бийск кем и когда выдан 14.09.2017 220-010
8	Полное наименование образовательного учреждения, в котором учится участник		МБОУ СОШ N1 г. Бийск
9	Класс		9 Г
10	Из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид) **(да/нет)**		нет
11	Сирота (**да/нет**)		нет
12	Предполагаемая секция олимпиады		Физика
13	Источник информации об олимпиаде (откуда узнали про нас)		Учитель

Справки по телефонам: 8(383) - 3460231, (383) - 3463575.

Шифр 9-Ф-12

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: ПОНОМАРЕВ

Имя: МАКСИМ

Отчество: Сергеевич

Учащийся 9Г класса школы № 1

г Бийска
(города/села, района)

(области)

Дата рождения 03.08.2003

Статус: **из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид);**

да, нет – (нужное подчеркните)

сирота;

да, нет – (нужное подчеркните)

Пункт проведения этапа г. Бийск

Дата проведения этапа 24.02.19

Контактная информация - телефон: 89237515419

e- mail: ponomarev.2003@bk.ru

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e – mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой да [✓], нет [ ]

Личная подпись Пом

1	2	3	4	5	6	Σ
6	4	–	–	8		18

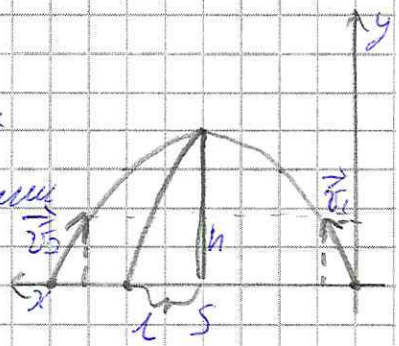
Шифр 9-Ф-12

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
18	11.03.2019	Лежнин Г.А. Жданов Е.Ю.	

№5

Чтобы ядра столкнулись лоб в лоб, они должны лететь по одинаковой траектории



$$\Rightarrow \begin{cases} v_{1y} t_1 + \frac{g t_1^2}{2} = v_{2y} t_2 + \frac{g t_2^2}{2} \quad (1) \\ v_{1x} t_1 = v_{2x} t_2 \end{cases}$$

т.к. $2gl = v^2 - v_0^2$, то $v_{1y} = v_{2y}$. Подставим это в (1) $\Rightarrow t_1 = t_2 \Rightarrow$ встретились они в середине пути

$v_{1x} = v_{2x}$ (2)

+

По закону сохранения импульса: $v_{1x} m_1 - v_{2x} m_2 = v_x'(m_1 + m_2)$

$\Rightarrow$ Подставим сюда 2 $\Rightarrow v_{1x}(m_1 - m_2) = v_x'(m_1 + m_2)$

$\Rightarrow v_x' = \frac{v_{1x}(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2} \Rightarrow v_x' = \frac{2}{3} v_{1x}$ +

Т.к. время падения ~~тоже~~ у шаров по-раздельности и ~~тоже~~ одинаково, то $l = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} S \Rightarrow l = 200$ м,

значит расстояние до левой пушки равно 100 м.

№1

неправильно

500 м

8 б

600 − 100 = 500

Председатель жюри Ненашев А.В.

9-Ф-10

Открытая межвузовская олимпиада школьников «Будущее Сибири»

Анкета участника

1	Фамилия, имя, отчество		Гаджиева
			Алина
			Руслановна
2	Дата рождения		22 апр. 2003 г.
3	Документ, удостоверяющий личность		Наименование: Паспорт
			Серия: 0117 / Номер: 327519
			Дата Выдачи: 04.05.2017
			Кем Выдан: ТП"ВОСТОЧНЫЙ" ОУФМС РОССИИ ПО АЛТАЙСКОМУ КРАЮ И РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ В ГОРОДЕ БИЙСКЕ
			Код подразделения: 220-010
4	Домашний адрес (полный, с указанием индекса)		Улица Мухачева 107, кв. 1, 659300
5	Контактные телефоны	Домашний	
		Мобильный	+7 (906) 944-04-07
6	E-mail		alina22.04.03@mail.ru
7	Полное наименование образовательного учреждения, в котором учится участник		МБОУ"Гимназия 11"
8	Класс		9
9	Из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид)		Нет
10	Сирота		Нет
11	Секция олимпиады		Физика (заключительный этап), 24 февраля
12	Источник информации об олимпиаде (откуда узнали про нас)		Учитель

Шифр 9-В-10

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: ГАДЖИЕВА

Имя: АЛИНА

Отчество: РУСЛАНОВНА

Учащийся 9 класса школы № Гимназия № 11

города Бийска
(города/села, района)

Алтайского края
(области)

Дата рождения 22.04.2003

Статус: **из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид);**

да, нет – (нужное подчеркните)

сирота;

да, нет – (нужное подчеркните)

Пункт проведения этапа город Бийск

Дата проведения этапа 24.02.2019

Контактная информация - телефон: 8906 944 04 07

e- mail: alina22.04.03@mail.ru

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e – mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой да [√], нет [ ]

Личная подпись

1	2	3	4	5	6	Σ
10	4	3	0	2		19

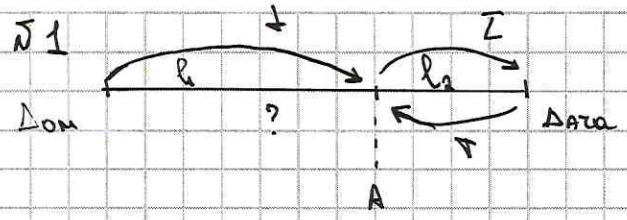
-2

Шифр 9-Ф-10

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
19	11.03.2019	Лемин Г.И. Федоров Е.Ю.	

№1



Дано: t, T, τ

Найти: T_1

Решение:

Т.к дача старика находится ниже по течению => для того, чтобы до нее добраться, старику нужно было плыть по течению => $v_1 = v_c + v_T$, где v_c - собственная скорость лодки с мотором, а v_T = скорость течения. => $l_1 = (v_c + v_T)\cdot t$ ①

В точке A мотор лодки заглох => оставшийся путь (l_2) старик в лодке перемещался со скоростью, равной v_T. => $l_2 = v_T \cdot \tau$ ②

Двигаясь по пути дача → дом лодка плывет против течения => $v_2 = v_c - v_T$ => $l_2 = (v_c - v_T)\cdot T$ ③ и $l_1 = (v_c - v_T)\cdot T_1$ ④

Приравняем соответствующие промежутки пути:

$$\begin{cases} l_1: (v_c + v_T)\cdot t = (v_c - v_T)\cdot T_1 \\ l_2: v_T \cdot \tau = (v_c - v_T)\cdot T \end{cases}$$

$$\begin{cases} v_c t + v_T t = v_c T_1 - v_T T_1 \\ v_T \cdot \tau = v_c T - v_T T \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} v_T t + v_T T_1 = v_c T_1 - v_c t \\ v_T \cdot \tau = v_c T - v_T T \end{cases}$$

$$\begin{cases} v_T t + v_T T_1 = v_c T_1 - v_c t \\ v_T \tau + v_T T = v_c T \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} v_T (t + T_1) = v_c (T_1 - t) \\ v_T (\tau + T) = v_c T \end{cases}$$

Выразим v_T и приравняем результаты:

$$\begin{cases} v_T = \dfrac{v_c (T_1 - t)}{t + T_1} \end{cases}$$

Председатель жюри Ненашев А.В.

$$\left[v_T = \frac{v_c T}{\tau + T} \right. \Rightarrow \frac{v_c(T_1 - t)}{t + T_1} = \frac{v_c T}{\tau + T}$$ – получаем пропорцию, откуда

$$\cancel{v_c}(T_1 - t)\cdot(\tau + T) = \cancel{v_c} T \cdot (t + T_1)$$

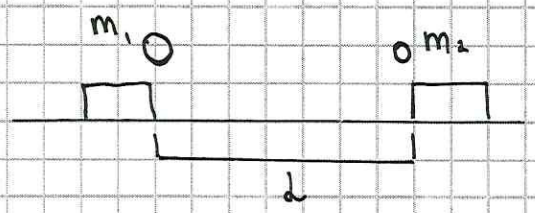
$$\underline{T_1\tau} + \underline{T_1 T} - t\tau - Tt = Tt + \underline{TT_1}$$

$$T_1\tau + \cancel{T_1 T} - \cancel{T_1 T} = Tt + t\tau + Tt \Rightarrow$$

$$T_1 = \frac{2Tt + t\tau}{\tau}$$

Ответ: $T_1 = \frac{2Tt + t\tau}{\tau}$ 10б

№ 5



Дано: $m_1 = 10$ кг
$m_2 = 2$ кг
$L = 600$ м

Найти: l

Решение:

l – расстояние от новой пушки до места падения ядер ??

Воспользуемся законом сохранения импульсов:

$$m_1\vec{v_1} + m_2\vec{v_2} = (m_1 + m_2)\cdot\vec{v}$$ 2б

Известно, что расстояние между пушками (L) равно 600 м

l_1 – расстояние, которое „пройдет" ядро массой m_1, а l_2 – расстояние, которое „пройдет" ядро массой m_2. ??

$l_1 + l_2 = L \Rightarrow$ и снаряды пройдут в целом расстояние, равное L. $\Rightarrow$ можно выразить v (скорости) через расстояние и время. Получаем: где $t_1 = t_2 = t$

$$v_1 = \frac{l_1}{t_1} = \frac{l_1}{t}; \quad v_2 = \frac{l_2}{t_2} = \frac{l_2}{t}; \quad v = \frac{L}{t}$$

$$\Downarrow \qquad \Downarrow \qquad \Downarrow$$

$$v_1 = \frac{l_1}{t} \qquad v_2 = \frac{L - l_1}{t} \qquad v = \frac{L}{t} \quad \Rightarrow$$

$$m_1 \cdot \frac{l_1}{t} + m_2 \cdot \frac{L - l_1}{t} = m_1 + m_2 \cdot \frac{L}{t} \quad \Big| \times t$$

$$m_1 \cdot l_1 + m_2 L - m_2 l_1 = (m_1 + m_2)\cdot L$$

1	2	3	4	5	6	Σ

-2

Шифр 9-Ф-10

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

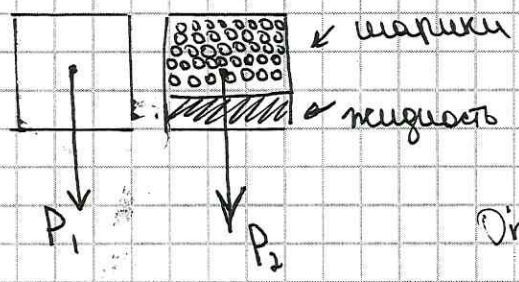
$m_1 l_1 - m_2 l_1 = (m_1 + m_2 - m_2) \cdot L$

$\cancel{m_1 + l_1} = (m_1 - m_2) \cdot l_1 = m_1 \cdot L$, откуда

$l_1 = \frac{m_1 \cdot L}{m_1 - m_2} = \frac{10 \cdot 600}{10-2} = \frac{6000}{8} = 750$ (см)

$\Rightarrow$ ~~$l_2 - l_1 = 600$~~ $l = l_1 - L = 750 - 600 = 150$ (см)

№ 2



Дано: P_1, P_2, V, g

Найти: ρ

Решение:

Отметим, что $\rho_ж > \rho_ш$, т.к. шарики всплыли на поверхность.

P_1 - вес пустого сосуда

$P_1 = m \cdot g = \rho_c \cdot V \cdot g$

P_2 - вес сосуда + вес жидкости + вес шаров

$P_ш = m_ш \cdot g = \rho_ш \cdot V_ш \cdot g$

$P_2 - P_1 = P_ш + P_ж \Rightarrow \frac{P_2 - P_1}{g} = m_ш + m_ж$

а выгрузка??

Шары и вода занимают объем V ($V = V_ш + V_ж$) $\Rightarrow$

$m_ш + m_ж = \rho_ш \cdot V_ш + \rho_ж \cdot V_ж = (\rho_ш + \rho_ж) \cdot V \Rightarrow$

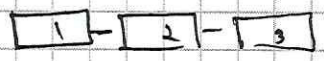
$\frac{P_2 - P_1}{g} = \rho_ш \cdot V + \rho_ж \cdot V \Rightarrow \rho_ш = \frac{\frac{P_2 - P_1}{g} - \rho_ж V}{V} \Rightarrow$

$\rho_ш = \frac{P_1 - P_1}{gV} - \rho_ж \cdot V \cdot g$

4б

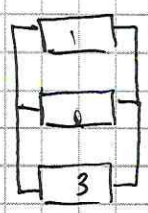
Председатель жюри

№3

① 

$U = 10 В$

$I_1 = 0,1 A$

② 

$U = 1 В$

$I_2 = 1 A$

какое R?

① $I_1 = I_2 = I_3 = 0,1 A \Rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{10}{0,1} = 100$ Ом

3б

② $U_1 = U_2 = U_3 \Rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{1}{1} = 1$ Ом

№4

В данном случае динамометр будет показывать вес нити, которая свисает ($P = m \cdot g$) 0б

Для наклонной плоскости золотое правило механики: $\frac{P}{F} = \frac{l}{h}$

У-Р-09

ОТКРЫТАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

Анкета участника

1	Фамилия, имя, отчество		Петрухин
			Андрей
			Владимирович
2	Дата рождения		31 (Число) март (Месяц) 2003 (Годрождения)
3	Документ, удостоверяющий личность		Наименование: паспорт
			Серия: 0117 Номер: 318745
			Дата выдачи 05.05.2017
			Кем выдан: ТП "ПРИОБСКИЙ" ОУФМС РОССИИ ПО АЛТАЙСКОМУ КРАЮ И РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ В Г. БИЙСКЕ
4	Домашний адрес (полный, с указанием индекса)		Алтайский край, г. Бийск, ул. Кутузова, д. 11/2, кв. 11 659302
5	Контактные телефоны	Домашний	–
		Мобильный	+7 (962) 791-76-50
6	*E - mail*		dartmol2300@gmail.com
7	Полное наименование образовательного учреждения, в котором учится участник		КГБОУ "Бийский лицей-интернат Алтайского края"
8	Класс		9
9	Из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид) (***да/нет***)		нет
10	Сирота (***да/нет***)		нет
11	Секция олимпиады		физика
12	Источник информации об олимпиаде (откуда узнали про нас)		от учителя

Справки по телефону: **8 (383) 363 40 37**

Шифр 9-Б-09

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: ПЕТРУХИН

Имя: АНДРЕЙ

Отчество: ВЛАДИМИРОВИЧ

Учащийся 9 класса школы № КГБОУ "Бийский лицей-интернат Алтайского края"

г. Бийска
(города/села, района)

Алтайского края
(области)

Дата рождения 31.03.2003

Статус: **из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид);**

да, нет – (нужное подчеркните)

сирота;

да, нет – (нужное подчеркните)

Пункт проведения этапа г. Бийск

Дата проведения этапа 24.02.2019

Контактная информация - телефон: +7(962)791-76-50

e- mail: dartmol2300@gmail.com

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e – mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой да [✓], нет [ ]

Личная подпись

1	2	3	4	5	6	Σ
10	4	10	5	10		39

Шифр 9-Ф-09

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
39	11.03.2019	Ленчик С.Г. Жданов Е.Ю.	

№1.

Пусть L – расстояние от дачи до дома

v – собственная скорость лодки

u – скорость течения

τ_x – искомое время, которое нужно, чтобы добраться до дома

Из усл: $L = t(v+u) + \tau u = T(v-u) + \tau_x(v-u)$

так же, из условия понятно, что

$\tau u = T(v-u)$

$u(\tau+T) = vT.$

тогда $t(v+u) = \tau_x(v-u)$

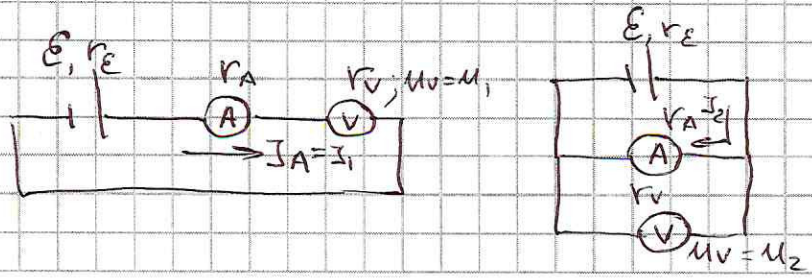
$$\tau_x = t\,\frac{v+u}{v-u} = t\,\frac{u\frac{T+\tau}{T}+u}{u\frac{T+\tau}{T}-u} = \frac{\frac{2T+\tau}{T}}{\frac{\tau}{T}}\,t = \frac{2T+\tau}{\tau}\,t =$$

$$= t\left(1+\frac{2T}{\tau}\right)$$

$\tau_x = t\left(1+\frac{2T}{\tau}\right)$ – искомое время

Ответ: $\tau_x = t\left(1+\frac{2T}{\tau}\right)$ 10б

№3.



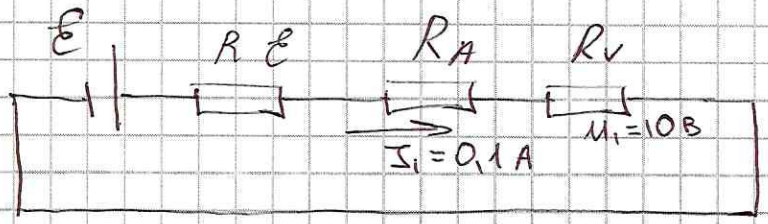
Председатель жюри Ненашев А.В.

перерисуем схемы, заменив все приборы на резисторы с соответствующим сопротивлением и известными значениями напряжений и сил тока.

R_A – сопротивление амперметра

R_V – сопротивление вольтметра

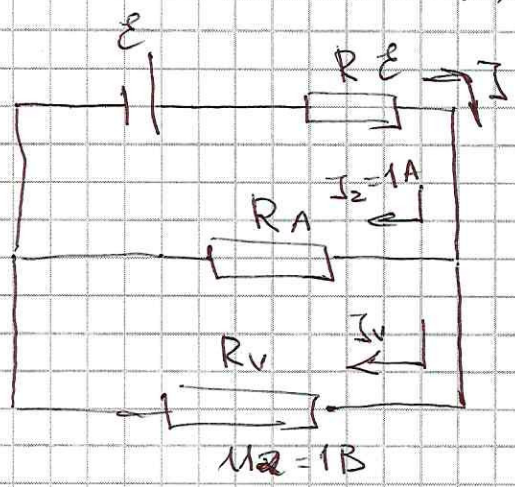
$R_\mathcal{E}$ – сопротивление источника (батарейки)



$U_1 = I_1 R_V$

$\Rightarrow R_V = \frac{U_1}{I_1} = \frac{10\,B}{0{,}1\,A} = 100\,Ом$ +

(1) $I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_\mathcal{E} + R_A + R_V} \Rightarrow \mathcal{E} = I_1 R_\mathcal{E} + I_1(R_A + R_V)$



т.к. R_A параллельно соединено с R_V

то $U_{R_A} = U_{R_V}$

$I_2 R_A = U_2$

$\Rightarrow R_A = \frac{U_2}{I_2} = 1\,Ом.$ +

$I = I_2 + I_V$

$I_V = \frac{U_2}{R_V} = \frac{1\,B}{100\,Ом} = 0{,}01\,A.$

$\Rightarrow I = 1 + 0{,}01 = 1{,}01\,A.$

(2) $\mathcal{E} = I R_\mathcal{E} + U_2$

Приравняем (1) и (2) $I R_\mathcal{E} + U_2 = I_1 R_\mathcal{E} + I_1(R_A + R_V)$

$(I - I_1) R_\mathcal{E} = I_1(R_A + R_V) - U_2$

$0{,}91\,A \cdot R_\mathcal{E} = 9{,}1\,B.$

$\Rightarrow R_\mathcal{E} = 10\,Ом.$

1	2	3	4	5	6	∑

Шифр 9-Ф-09

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

Подставим в (2) $\mathcal{E} = 1{,}01 \cdot 10 + 1 = 11{,}1$ В.

$\mathcal{E} = 11{,}1$ В.

Ответ: $\mathcal{E} = 11{,}1$ В.

10б

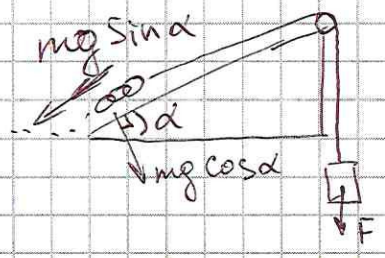
№4.

Из графика понятно, что когда нить сдвинулась на $l_1 = 30$ см, цепь ~~нач~~ начала переваливаться через блок.

Когда F обратилось в 0 при $l_3 = 45{,}5$ см, центр тяжести цепи перевалился через блок и не нужно прикладывать силу, чтоб цепь продолжала скатываться

т.е. $\frac{L}{2} = l_3 = 45{,}5$ см, где L - длина цепи.

тогда $L = 91$ см.



Понятно, что противодействовать F будет масса цепи, которая лежит на горке.

Если угол наклона горки равен α

то $\frac{l_1}{L} mg \sin\alpha = F_1$, m - масса цепи

$\frac{30}{91} mg \sin\alpha = 4$ Н. (1)

Председатель жюри

для т.2 : $F_2 = 2Н$; $l_2 = 40$ см.

$l_2 - l_1 = 40 - 30 = 10$ см – цепи висят в воздухе

на горке всё ещё находится кусок цепи длины l_1

т.о. $\frac{l_1}{L} mg\sin\alpha = \frac{l_2 - l_1}{L} mg + F_2$.

$\frac{30}{91} mg\sin\alpha = \frac{10}{91} mg + 2Н$ (2)

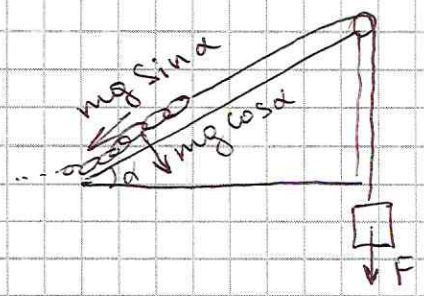
58

приравняем (1) и (2)

$\frac{10}{91} mg + 2Н = 4Н$.

$\frac{2 \cdot 91}{10} = mg = 18{,}2$ Н.

$m = 1{,}82$ кг



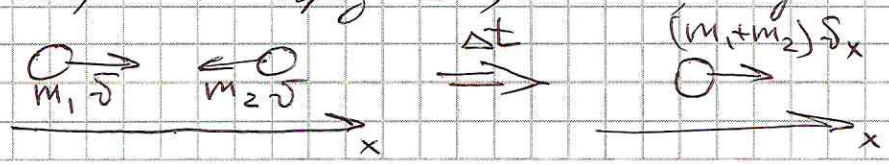
Ответ: масса цепи $m = 1{,}82$ кг

№5.

т.к. по условию пушки наведены друг на друга, а ядра столкнутся, то ядра летят по одной траектории с одинаковыми начальными скоростями

Из этого следует, что ядра столкнутся в вершине параболической траектории с равными скоростями +

Рассмотрим импульсы в момент ~~со~~ столкновения ядер и через Δt; $\Delta t \to 0$ когда ядра слиплись.



1	2	3	4	5	6	∑

Шифр 9-Ф-09

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

понятно, что в вершине траектории у тел останется только начальная x-проекция скоростей, т.е. скорости будут направлены ~~строго~~ строго параллельно земле.

запишем закон сохранения импульса, т.к. за Δt на тела не успевают воздействовать внешние силы; по усл. влиянием воздуха пренебречь.

$$m_1 v - m_2 v = (m_1 + m_2) v_x$$ +

$$v_x = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v = \frac{8}{12} v = \frac{2}{3} v$$

v_x – x-проекция скорости тела, состоящего из 2-ух слипшихся ядер

~~Извес~~ Очевидно, что время взлета тела до вершины траектории равно времени падения обратно до земли

тогда $\frac{L}{2} = v\tau$ где $L = 600$ м; v – начальное x-проекции ядер

τ – время взлета до вершины параболы

$$\tau \cdot v_x = \frac{2}{3} v\tau = \frac{L}{2} \cdot \frac{2}{3} = \frac{L}{3}$$

расстояние, которое пройдет тело за время падения

тогда искомое $L_x = \frac{L}{2} + \frac{L}{3} = \frac{600}{2} + \frac{600}{3} =$

$= 300 + 200 = 500$ м.

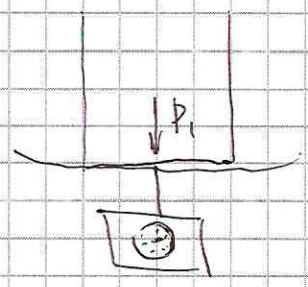
т.о. на расстоянии $L_x = 500$ м от левой пушки упадут ядра

10 +

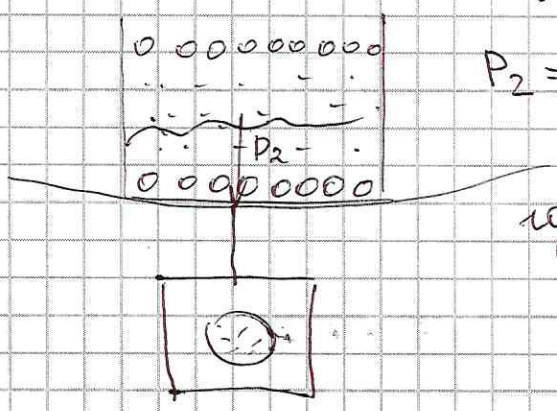
Председатель жюри

Ответ: на расстоянии $L_x = 500$ м от левой пушки упадут ядра

№2.



P_1 – вес самого сосуда



$P_2 = P_1 + m_ш g + m_0 g.$

где $m_ш$ – масса всех шариков

$m_ш = V_ш \cdot \rho;$

$V_ш$ – объем всех шариков

m_0 – ~~маса~~ масса жидкости

$m_0 = V_0 \cdot \rho_0$ –

V_0, ρ_0 – объем и плотность жидкости соответственно.

Из усл.: F_A со стороны жидкости на шарики равна весу шариков

$$\rho_0 \cdot V' g = \rho V_ш g$$

$$V' = V_0$$

Рассмотрим упаковку, когда каждый шар, помещается в куб со стороной $2R$ радиуса R

$$\frac{V_{пустот}}{V_{шара}} = \frac{V_{куба} - V_{шара}}{V_{шара}} = \frac{8R^3 - \frac{4}{3}\pi R^3}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{8 - \frac{4}{3}\pi}{\frac{4}{3}\pi} = \cancel{\frac{6}{4\pi} - 1} =$$

$$= \cancel{\frac{3}{2\pi} - 1} = \frac{6}{\pi} - 1.$$

$$\cancel{V = V_{пустот} + V_ш = V_{пустот}\left(1 + \frac{6}{\pi} - 1\right) = V_{пустот} \cdot \frac{6}{\pi}.}$$

$$\cancel{V_{пустот} = \frac{\pi V}{6}; \quad V_ш = V - V_{пустот} = V\left(1 - \frac{\pi}{6}\right) =}$$

$$V = V_{пустот} + V_{шара} = V_ш\left(1 + \frac{6}{\pi} - 1\right) = V_ш \frac{6}{\pi}.$$

$$V_ш = \frac{\pi V}{6}.$$

1	2	3	4	5	6	∑

Шифр 9-Ф-09

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

$P_2 - P_1 = V_ш \rho + V_0 \rho_0$

тогда $P_2 - P_1 = 2V_ш \rho = \frac{\pi V}{3} \rho$

$\Rightarrow \frac{3(P_2 - P_1)}{\pi V} = \rho$

5/10

Ответ: $\rho = \frac{3(P_2 - P_1)}{\pi V}$

Председатель жюри

Шифр 9-ФР-03

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: ШЕВЫРИНА

Имя: ВАЛЕНТИНА

Отчество: АЛЕКСАНДРОВНА

Учащийся 9 класса школы № МАОУ „Лицей №7"

г. Бердска
(города/села, района)

Новосибирской области
(области)

Дата рождения 10.05.2004

Статус: **из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид);**

да, нет – (нужное подчеркните)

сирота;

да, нет – (нужное подчеркните)

Пункт проведения этапа НГУ

Дата проведения этапа 24.02.2019

Контактная информация - телефон: 960-793-28-58

e-mail: zelenaya66@gmail.com

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e – mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой да [✓], нет [ ]

Личная подпись

9-ФР-03

Открытая межвузовская олимпиада школьников «Будущее Сибири»

Анкета участника

1	Фамилия, имя, отчество		Шевырина
			Валентина
			Александровна
2	Дата рождения		10 мая 2004 г.
3	Документ, удостоверяющий личность		Наименование: Паспорт
			Серия: 5018 / Номер: 824830
			Дата Выдачи: 09.06.2018
			Кем Выдан: ГУ МВД РОССИИ ПО НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
			Код подразделения: 540-014
4	Домашний адрес (полный, с указанием индекса)		г. Бердск, ул. Попова 8, кв. 24, 633011
5	Контактные телефоны	Домашний	
		Мобильный	+7 (960) 793-28-58
6	E-mail		shevyrinaon@gmail.com
7	Полное наименование образовательного учреждения, в котором учится участник		МАОУ "Лицей №7"
8	Класс		9
9	Из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид)		Нет
10	Сирота		Нет
11	Секция олимпиады		Физика (заключительный этап), 24 февраля
12	Источник информации об олимпиаде (откуда узнали про нас)		в школе

1	2	3	4	5	6	Σ
10	–	3	6	9		28

Шифр 9-Ф-03

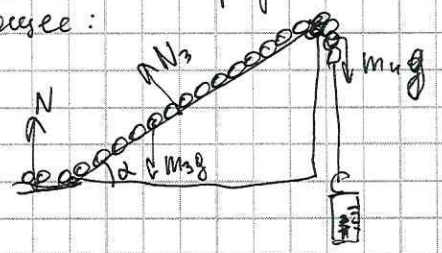
Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
28	11.03.2019	Лемин С.А. Федоров Ф.Ю.	

продолж.

(4) рассмотрим график.

в т. A_1 приложена максимальная сила, из чего можно сделать вывод что конец цепи преодолел склон. $l_{скл} = 30$ см. после этого наблюдается следующее:



пусть M = масса 10см цепи

10 см · 100г

в точке A_2 уравновешиваются те же 30см цепочки, однако $F' = Mg + F$. ($F = 2H$).

из положения в т. A_1, где уравновешиваются 30см одной силой $F = 4H$, ~~можем сделать вывод, что~~ находим $Mg = 2H$.

$\Rightarrow$ 10см цепи весят $\frac{2H}{10} = 0.2$кг.

После т. A_2 длина цепи на склоне не ровна 30см., уменьшается $l_{ц} = 30 + 10 = 40$см. в т. A_3 момент силы:

$1.6Mg = 2.4Mg \cdot \sin\alpha$.

65

~~$F_{A_3} = M \cdot 4 = 2H \cdot 4 = 8H$~~

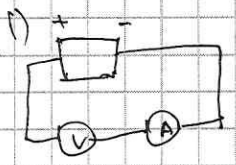
~~$m_{A_3} = \frac{8H}{10} = 0.8$кг.~~

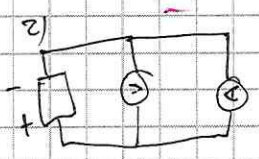
$m_{ц} = M \cdot 4 = 0.2$кг $\cdot 4 = 0.8$кг.

потеря 0,2кг

Ответ: 0.8 кг.

(3)

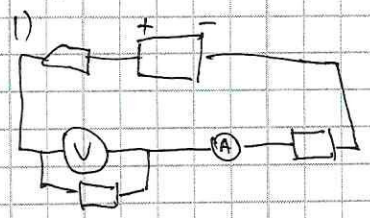


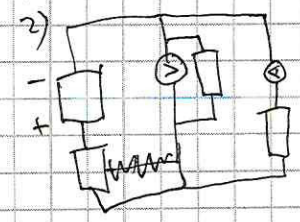


$I_1 = I_{б_1} = I_{V_1} = I_{A_1}$

$U_1 = U_V$

но т.к. неидеальные





$I_2 = I_{б_2} + I_{V_2} + I_{A_2}$

$U_2 = U_{б_2} = U_{V_2} = U_{A_2}$

$I_{б_2} = \frac{U_2}{R_б}$

$I_{V_2} = \frac{U_2}{R_V}$

$I_{A_2} = \frac{U_2}{R_{A_2}}$

3б

Председатель жюри Ненашев А.В.

2

1	2	3	4	5	6	Σ
10			3	9		

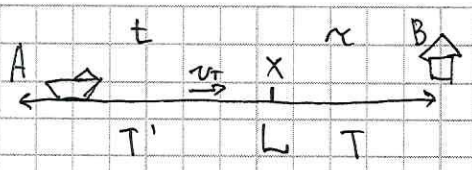
см. дальше.

Шифр 9-ФР-03

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

(1)



обозначим весь путь за L, а X – место, в кот-м у старика заглох мотор относительно начала пути

V_T – скорость течения
V_K – скорость катера.
T' – время обратного пути от X.

$X = (V_K + V_T)\cdot t$ $\qquad$ $L = (V_K - V_T)(T + T')$

$L - X = V_T \cdot \tau$ $\qquad$ $L - X = T(V_K - V_T)$

$X = T'(V_K - V_T)$

$(V_K + V_T)t = (V_K - V_T)T'$ $\qquad$ $V_T \cdot \tau = T(V_K - V_T)$

$V_T \cdot \tau = TV_K - TV_T$

$V_T \cdot \tau + TV_T = TV_K$

$V_K = \frac{V_T(T+\tau)}{T}$

$T' = \frac{(V_K + V_T)\cdot t}{V_K - V_T}$

$T' = \frac{\left(\frac{V_T(T+\tau)}{T} + V_T\right)\cdot t}{\left(\frac{V_T(T+\tau)}{T} - V_T\right)} = \frac{V_T\left(\frac{T+\tau}{T} + 1\right)\cdot t}{V_T\left(\frac{T+\tau}{T} - 1\right)} =$

$= \frac{\frac{2T+\tau}{T}\cdot t}{\left(\frac{\tau}{T}\right)} = \frac{(2T+\tau)t}{\tau}$.

+

105

Ответ: $T' = \frac{t(2T+\tau)}{\tau}$

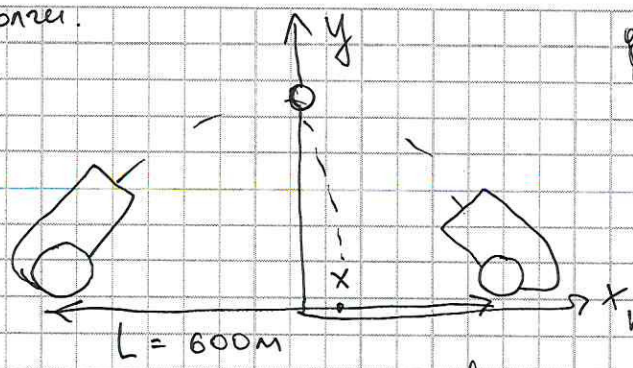
(5) по усл. пушки направлены друг на друга => ядро из этих пушек летят с равными скоростями и по одинаковым траекториям, из чего мы можем сделать вывод что столкновение произошло ровно на половине пути, в самой высокой над землей точке

$m_1 = 10кг$ $\qquad$ $m_2 = 2кг$

+

Председатель жюри

(5) продолжен.



движение по x равномерно
по y: $V_y = V_0 - gt$
равноускорено

приземление в точке x.

направим оси x и y как на рисунке

пусть время до столкновения t_1, после столкновения t_2.

~~столкновение произошло на высоте H.~~

~~$H = \frac{gt_2^2}{2}$, т.к. в самой высокой точке $V_y = 0$.~~

$t_1 = t_2 = t$, т.к. движение равноускоренное по оси y.

рассмотрим движение по оси x.

два тела разных масс летят равномерно друг к другу с ~~одинаковыми~~ равными скоростями в разных направлениях

в момент импульса: $m_1 \cdot V_x - m_2 \cdot V_x = (m_1 + m_2) V_x'$

$V_x' = \frac{V_x(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2} = \frac{V_x(10-2)}{10+2} = V_x \cdot \frac{8}{12} = V_x \cdot \frac{2}{3}$ т.к. тела „слипаются" и летят, у них одинаковая скорость

$\frac{1}{2}L$ (точка столкновения по оси x) $= V_x \cdot t$

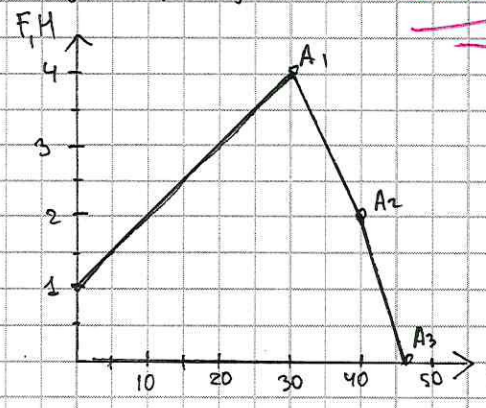
$V_x = \frac{1}{2}L : t = 300м / t$

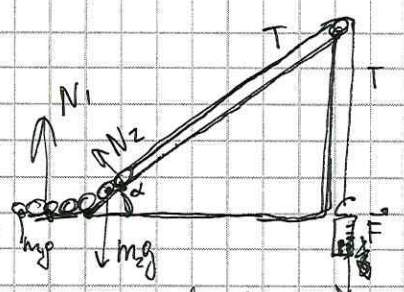
l (от места столкновения до оси x) $= V_x' \cdot t$

$x = \frac{1}{2}L + l = 300 + \frac{300}{t} \cdot \frac{2}{3} \cdot t = 300 + 225 = 525м$

Ответ: 525 м. 500 м 9б

(4)





F тяж цепочки на горизонтальной поверхности уравновешивается силой реакции опоры N_1, так что натяжение нити (T = F) уравновешивает не всю F тяж, а $F' = mg \cdot \sin\alpha$.

1	2	3	4	5	6	∑

Шифр 9-Ф-03

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

Председатель жюри

1	2	3	4	5	6	∑

Шифр 9-Ф-03

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

Председатель жюри