

Шифр

Пир-1

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

### Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: 

Е	Ф	Р	Е	М	О	В													
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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 10Б класса школы № МБОУ Лицей №22 «Надежда Сибири»  
города Новосибирска  
(города/села, района)

Новосибирской области  
(области)

Дата рождения 29.04.2000


Контактная информация – телефон(ы): моб. +7 952 917 6009  
дом. (383) 2030609

E-mail: ada.medklass@mail.ru

Пункт проведения этапа ФГБОУ ВО НГПУ

Дата проведения этапа 26.02.2017

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

Личная подпись 

## Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
20	2.03.2017	Величко АН	АН

1 | 2 | 3 | 4 | 5  
10 | 3 | 10 | 7

NI

Доказано:  
 время падения первого камня  $\leq t_1$   
 время падения второго камня  $\leq t_2$   
 расстояние между точками падения камней  $(EF) \leq L$

Найти:  
 $\tan \alpha$  угла наклона поверхности камня к вертикали

$(t_2 > t_1) \Rightarrow \alpha < 45^\circ$

Решение:  
 1)  $\tan \alpha = \frac{CB}{AB}$   
 2)  $h = \frac{g t^2}{2}$

$h_1$  высота, с которой свалился первый камень  $\Rightarrow \frac{g t_1^2}{2}$   
 $h_2$  высота, с которой свалился второй камень  $\Rightarrow \frac{g t_2^2}{2}$

$h_1 > h_2$  (по условию);  $t_1 > t_2$  (следствие из  $h_1 > h_2$ )

Председатель жюри

АН

$$3) \frac{CD}{FE} = \frac{DA}{EA}$$

$$CB \geq AP; CD = h_1; FE = h_2; EA = CB - l$$

$$\downarrow$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{CB}{CB - l}$$

при преобразовании получаем уравнение

$$h_2 \cdot CB = h_1 \cdot (CB - l)$$

$$h_2 \cdot CB = h_1 \cdot CB - h_1 \cdot l$$

$$h_2 \cdot CB - h_1 \cdot CB = -h_1 \cdot l$$

$$(h_2 - h_1) \cdot CB = -h_1 \cdot l$$

$$CB = \frac{-h_1 \cdot l}{h_2 - h_1}$$

5) находим объем

$$V_{\text{год}} = \frac{CB}{AB} = \frac{CB}{h_1} = \frac{-h_1 \cdot l}{h_2 - h_1} \cdot \frac{h_1}{h_1} = \frac{-h_1 \cdot l}{(h_2 - h_1) \cdot h_1} = \frac{-l}{h_2 - h_1}$$

$$= \frac{-l}{\frac{gt_2^2}{2} - \frac{gt_1^2}{2}} = \frac{-l}{g \cdot \frac{(t_2^2 - t_1^2)}{2}} = \frac{-2l}{g \cdot (t_2^2 - t_1^2)}$$

Положим:

$\frac{-2l}{g \cdot (t_2^2 - t_1^2)} = +$ , значение  $t_{\text{год}}$  равно нулю

Ответ:  $\frac{-2l}{g \cdot (t_2^2 - t_1^2)}$  — значение угла наклона

разности скоростей в вертикали.

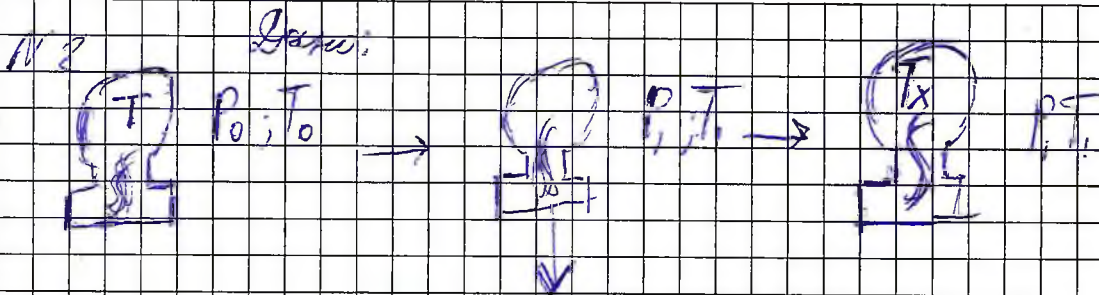
задача №2 смоделирована на компьютерном

литере

лист 1/3

## Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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



Найти:

температура в состоянии, при котором он не существует при  $P_1; T_1$  (состояние  $T_x$ )

Решение:

Предположим, что воздух, в котором находится молекулярный конденсат не рассматривается в молекулярном состоянии (он идеальным газом).

$$1) P = \frac{2}{3} E$$

$$2) E = K \cdot t$$

$K$  = постоянная Больцмана,

$t$  = температура (в кельвинах)

2 Кельвина = 273 Цельсия = 273

$$3) P = \frac{2}{3} K \cdot t$$

Председатель жюри

$$P_0 = \frac{2}{3} k \cdot T_0$$

$$P = \frac{2}{3} k \cdot T$$

$$P_1 = \frac{2}{3} k \cdot T_1$$

$$P_x (\text{давление воздуха в аппарате при } T_x) = \frac{2}{3} k \cdot T_x$$

а) составим уравнение состояния, при котором молекулы воздуха не столкнутся, и тогда все равно в газе, что при  $T$  в аппарате и  $P_0, T_0$  за бортом от не столкнутся.

$$\frac{P}{P_0} = \frac{\frac{2}{3} k \cdot T}{\frac{2}{3} k \cdot T_0} = \frac{T}{T_0}$$

Значит, при определенном температурном в аппарате и вне аппарата как  $T_0$ , молекулы не столкнутся.

б) найдем объем.

$$\frac{P_x}{P_0} = \frac{T_x}{T_0}$$

$$T_x = \frac{T_x}{T_0} \cdot T_0$$

Значит объем будет при температуре в Кельвинах, поэтому составим уравнение температуры в Кельвинах.

$$T_x (K) = \frac{T + 273}{T_0 + 273} \cdot (T_1 + 273) - 273$$

Объем:  $V_x = \frac{P_0 \cdot V_0}{P_x} = \frac{P_0 \cdot V_0}{\frac{T + 273}{T_0 + 273} \cdot (T_1 + 273) - 273}$

## Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

№3

Решение.  
 Заданы диаметры обода и диска с грузом - неизвестно.  
 $H$  - высота, с которой затормозил диск.  
 $h = \frac{H}{2}$  - максимальная высота, с которой затормозил диск.

Найти;  
 время, за которое <sup>полностью</sup> остановится диск  
 в начале <sup>начальной</sup> точки (т.е.  $t$ )

Решение.  
 1)  $v^2 = 2gh$   
 2)  $g \cdot t^2 = 2h$   
 3)  $g \cdot t^2 = 2h$   
 $t^2 = \frac{2h}{g}$   
 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$   
 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

с/

Председатель жюри

Считаем, что процесс переноса энергии от первой дуги к второй происходит мгновенно (если между первой и второй дугами есть дуга, то перенос осуществляется с их помощью). Поэтому между дугами и стержнем отсутствует сила трения, ударов между дугами, поэтому ускорение, но в процессе переноса энергии на эту энергию не затрачивается.

Время спуска тела = времени подъема тела, при условии отсутствия потерь.

Время спуска дуги  $t = t =$  времени подъема.

Итого общее время =  $2t$ .

$$t_x = 2t = 2\sqrt{\frac{2h}{g}} = 2\sqrt{\frac{H}{g}}$$

Ответ: время, за которое последняя дуга вернется в начальное положение  $t_{\text{общ}} = 2\sqrt{\frac{H}{g}}$ .

№4.

$$1) F_{\text{mg}} = m \cdot g \cdot \mu$$

$$2) A = P \cdot t$$



**ОТКРЫТАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»**

**Анкета участника**

1	Фамилия, имя, отчество	Ефремов		
		Александр		
		Александрович		
2	Дата рождения	29	04	2000
		Число	Месяц	Год рождения
3	Домашний адрес (полный, с указанием индекса)	г. Новосибирск, ул. Кротова 118/6, кв. 194, Почтовый индекс 630111		
4	Контактные телефоны	Домашний (с указанием кода населенного пункта)	(383) 2030609	
		Мобильный	+7 952 917 60 09	
6	e-mail			
7	Документ, удостоверяющий личность	Вид документа	5014	261480
			серия	номер
		Паспорт	отделением в Заельцовском районе Омской области №12 в Калининском районе	
7	Полное наименование образовательного учреждения, в котором учится участник	МБОУ «Лицей №22 «Надежда Сибири»		
8	Класс	10		
9	Из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид) (да/нет)	нет		
10	Сирота (да/нет)	нет		
11	Предполагаемая секция олимпиады	физика		
12	Победитель или призер олимпиады прошлого года (да/нет)	нет		
13	Источник информации об олимпиаде (откуда узнали про нас)	считель по физике в школе.		



**СОГЛАСИЕ  
НА ОБРАБОТКУ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

Я, Борисов Александр Александрович  
проживающий по адресу г. Новосибирск, ул. Кропоткина 118/6-197  
Документ удостоверяющий личность паспорт  
серия 5014 № 261480 выдан Отделением в Запсибкомбанке  
Кавказ. р. 11000 ОУФМС России по краю в д. 30.05.2014  
Дата рождения «29» апреля 2000 г.

Настоящим даю свое согласие Оргкомитету открытой межвузовской олимпиады школьников Сибирского федерального округа «Будущее Сибири» на обработку и использование моих персональных данных в соответствии с требованиями статьи 9 федерального закона от 27.07.06 г. "О персональных данных" № 152-ФЗ, включающих фамилию, имя, отчество, дату рождения, контактные телефоны, адрес электронной почты, место учебы, в целях проведения организационных мероприятий в связи с участием в олимпиаде «Будущее Сибири» 2016-2017 учебного года.

Оргкомитет вправе обрабатывать мои персональные данные посредством внесения их в электронную базу данных, включения в списки (реестры) и отчетные формы, предусмотренные документами, регламентирующими предоставление отчетных данных в вышестоящие организации.

Срок хранения моих персональных данных составляет два календарных года. Передача моих персональных данных иным лицам или иное их разглашение может осуществляться только в рамках работы Оргкомитета (передача в Российский совет олимпиад школьников, оформление приглашений, отчетов).

Данное Согласие может быть отозвано в любой момент по моему письменному заявлению.

Я подтверждаю, что, давая настоящее согласие, я действую по своей воле и в своих интересах.

Дата: «26» февраля 2017 г.

Подпись: [подпись] / А.А.Борисов /  
расшифровка подписи

**ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СОГЛАСИЯ НА ОБРАБОТКУ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

(обязательно к заполнению для несовершеннолетних участников Олимпиады):

Я, Борисова Марина Викентьевна  
Проживающий по адресу г. Новосибирск, ул. Кропоткина 118/6-197  
являюсь законным представителем несовершеннолетнего Борисова Александра Александровича  
Александровича «29» апреля 2000 года рождения на основании ст. 64 п. 1 Семейного кодекса РФ<sup>1</sup>.

Настоящим даю свое согласие Оргкомитету открытой межвузовской олимпиады школьников Сибирского федерального округа «Будущее Сибири» на обработку и использование персональных данных Борисова Александра Александровича

Дата: «26» февраля 2017 г.

Подпись: [подпись] / Борисова М.В. /  
расшифровка подписи

<sup>1</sup> Для родителей. Для усыновителей «ст. 64 п. 1, ст. 137 п. 1 Семейного Кодекса РФ», опекуны – «ст. 15 п. 2 Федерального закона «Об опеке и попечительстве», попечители – «ст. 15 п. 3. Федерального закона «Об опеке и попечительстве».