

*Результаты муниципального  
этапа Всероссийской олимпиады  
школьников 2020/21 учебного года  
по физике*

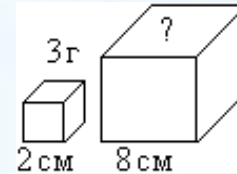
## Анализ выполнения заданий участниками МЭ ВОШ в 2020/21 уч.г.

Параллель	Всего участников	Выполнили задание от 50 % и выше		Не справились полностью с работой (набрали 0 баллов)	
		чел.	%	чел.	%
7 класс	17	7	41	3	18
8 класс	22	5	23	5	23
9 класс	15	6	40	2	13
10 класс	17	1	6	1	6
11 класс	23	3	13	1	4
<b>Всего</b>	<b>94</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>12</b>	<b>13</b>

# Задания МЭ ВОШ по физике для учащихся 7 классов

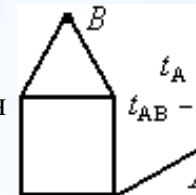
## 1. Раскраска кубиков

**1. Раскраска кубиков.** На покраску кубика с длиной ребра 2 см требуется 3 г краски. Сколько грамм краски потребуется для покраски кубика с ребром 8 см? Считайте, что толщина слоя краски на кубиках одинаковая.



## 2. Бикфордов шнур

**2. Бикфордов шнур** представляет собой такой шнур, что при поджигании одного из его концов шнур горит так, что огонек по нему "бежит" с постоянной скоростью. Из бикфордова шнура сложена показанная на рисунке конструкция, в которой все прямые отрезки имеют одинаковую длину. Известно, что при поджигании этой конструкции в точке  $A$  она полностью сгорает за время  $t_A = 21$  мин. За какое время  $t_{AB}$  такая конструкция полностью сгорит, если ее одновременно поджечь в точках  $A$  и  $B$ ?



## 3. Охотник и собака

**3. Охотник и собака.** Охотник со скоростью  $U = 1$  м/с приближается к озеру. Когда до озера остается  $L = 600$  м, он, продолжая двигаться со своей скоростью, отпускает собаку. Собака добегает до озера и сразу же без остановки возвращается обратно к охотнику. Из-за постоянно дующего ветра собака бежит к озеру со скоростью  $V_1 = 3$  м/с, а обратно - с большей скоростью  $V_2 = 4$  м/с. Какой путь  $S$  успеет пройти охотник к моменту встречи с собакой?

## 4. Лепестки ромашек в ручье

**4. Лепестки ромашек в ручье.** Девочка с хорошим настроением идет по берегу вдоль быстрого ручья по направлению течения со скоростью 4 км/ч и непрерывно бросает в воду лепестки ромашек. Ее подружка сидит на берегу и вылавливает все проплывающие мимо лепестки. Чему равна скорость течения в ручье, если за одну минуту подружка собирает в 3 раза больше лепестков, чем девочка бросает каждую минуту?

## Анализ выполнения заданий МЭ ВОШ по физике учащимися 7 классов

	Задание №1		Задание №2		Задание №3		Задание №4	
	чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
0 баллов	9	53	8	47	3	18	10	60
1-5 баллов	3	18	3	18	4	24	7	40
6-9 баллов	2	11	0	0	3	18	0	0
10 баллов	3	18	6	35	7	40	0	0
Средний балл	3,1		4,1		5,8		0,6	

### Тематика заданий для 7 классов

№ задания	Темы
1	Определение массы тела.
2	Определение времени равномерного движения.
3	Относительность механического движения.
4	Скорость относительного движения.

# Задания МЭ ВОШ по физике для учащихся 8 классов

## 1. Двое часовых

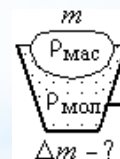
1. **Двое часовых** охраняют круглый объект радиусом  $R = 100$  м. Для этого они начинают движение из одной точки и идут вокруг объекта с разными скоростями до встречи, а затем поворачивают и идут в обратном направлении до следующей встречи и так далее. "Медленный" часовой идет со скоростью  $V = 0,5$  м/с, тщательно осматривая объект, а "быстрый" - со скоростью  $3V = 1,5$  м/с. Через какое время  $t$  после начала движения часовые будут на максимальном расстоянии друг от друга и чему равно это расстояние  $L_{\max}$ ? Напоминаем, что длина окружности радиусом  $R$  равна  $2\pi R$ , где  $\pi = 3,14$ .

## 2. Взвешивание с помощью термометра

2. **Взвешивание с помощью термометра.** Предлагается и реализуется следующий способ нахождения массы горячей воды, находящейся в теплоизолированном сосуде (калориметре), используя только термометр и имеющиеся в морозильной камере холодильника куски льда по  $m_0 = 100$  г. Сначала градусником измеряют первоначальную температуру горячей воды - она оказалась равной  $t_1 = 80$  °С. Затем достают из холодильника один кусок льда, бросают его в сосуд и измеряют установившуюся температуру воды - она оказалась равной  $t_2 = 60$  °С. После этого достают из холодильника еще один кусок льда и измеряют новую установившуюся температуру воды - она оказалась равной  $t_3 = 45$  °С. Получите расчетную формулу и по данным измерениям найдите первоначальную массу  $m$  воды в сосуде. Теплоемкостью сосуда можно пренебречь.

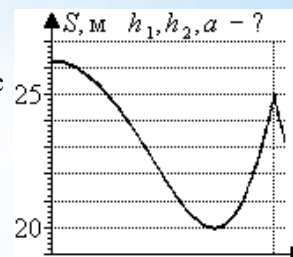
## 3. Масло в молоке

3. **Масло в молоке.** Кусок сливочного масла массой  $m = 100$  г плавает в чашке, до краев наполненной горячим молоком. Какая масса масла  $\Delta m$  вытечет из чашки после того, как оно полностью растает? Плотности молока и расплавленного масла соответственно равны  $\rho_{\text{мол}} = 1$  г/см<sup>3</sup> и  $\rho_{\text{мас}} = 0,9$  г/см<sup>3</sup>.



## 4. Испытание устройства

4. **Испытание устройства.** Два мальчика решили испытать устройство, измеряющее расстояние до летящих предметов. Для этого первый из них со своего балкона отпускает мяч, а второй с устройством с балкона противоположного дома фиксирует зависимость от времени для расстояния от устройства до вертикально падающего мяча. На представленном графике показана полученная зависимость. На какой высоте  $h_1$  и  $h_2$  находятся балконы мальчиков и какое расстояние  $a$  между домами?



## Анализ выполнения заданий МЭ ВОШ по физике учащимися 8 классов

	Задание №1		Задание №2		Задание №3		Задание №4	
	чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
0 баллов	8	36	15	68	12	55	9	41
1-5 баллов	5	23	5	23	4	18	9	41
6-9 баллов	7	32	1	4,5	4	18	2	9
10 баллов	2	9	1	4,5	2	9	2	9
Средний балл	3,5		1		2,8		2,3	

### Тематика заданий для 8 классов

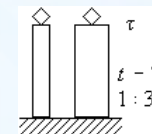
№ задания	Темы
1	Относительность механического движения.
2	Закон сохранения энергии при теплообмене. Уравнение теплового баланса.
3	Условие плавания тела.
4	Анализ графика механического движения.



# Задания МЭ ВОШ по физике для учащихся 9 классов

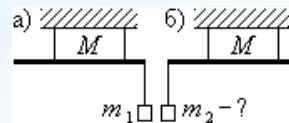
## 1. Тонкая и толстая свечи

**1. Тонкая и толстая свечи** имеют одинаковую высоту. Известно, что через время  $\tau = 15$  мин тонкая свеча сгорает полностью, а толстая - наполовину своей высоты. Через какое время  $t$  длины свечей будут отличаться в 3 раза, если их поджечь одновременно?



## 2. Опрокидывание висящего стержня

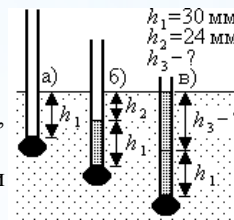
**2. Опрокидывание висящего стержня.** Однородный стержень массой  $M = 6$  кг висит в равновесии на двух вертикальных нитях, расстояние между которыми равно половине длины стержня. Оказывается, что при подвешивании груза минимальной массы  $m_1 = 9$  кг на один из концов стержня его равновесие нарушается, он "опрокидывается" (а). При какой минимальной массе груза  $m_2$ , подвешенного на другой конец стержня, его равновесие также нарушится (б)?



## 3. Плавающая пробирка

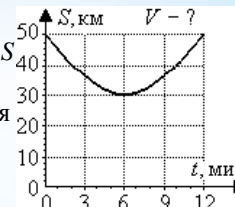
**3. Плавающая пробирка.** Друзья решили выяснить, может ли в воде пробирка плавать в вертикальном положении с налитым в нее маслом так, чтобы уровень масла и "забортной" воды совпадал. Для этого они взяли тонкостенную пробирку с плоским дном и убедились, что пустая пробирка в вертикальном положении не плавает и заваливается на бок. Эта проблема легко решаемая, они прилепили снизу к пробирке кусочек пластилина и опустили ее в воду.

Оказалось, что пустая пробирка с пластилином плавает в воде в вертикальном положении с погружением своего дна на глубину  $h_1 = 30$  мм, как показано на рисунке (а). Далее они вытащили пробирку из воды и налили в нее слой масла толщиной  $h_1$ , как и глубина погружения, и опять опустили пробирку в воду. На этот раз оказалось, что уровень масла в плавающей пробирке не совпал с уровнем воды и был ниже на  $h_2 = 24$  мм, как показано на рисунке (б). Ребята опять вытащили пробирку из воды и задумались, сколько же масла надо еще долить. Так, какой толщиной  $h_3$  слой масла надо еще долить в пробирку, чтобы после ее опускания в воду уровень масла в плавающей пробирке совпадал с уровнем воды, как показано на рисунке (в)? Учтите, что плотности воды и масла не известны, так как мало ли какая вода и какое масло.



## 4. Пролет самолета

**4. Пролет самолета.** Самолет пролетает прямым курсом мимо радиолокационной станции. Станция зафиксировала, что расстояние  $S$  от нее до самолета в зависимости от времени  $t$  изменяется в соответствии с представленным графиком. Какова скорость движения самолета?



## Анализ выполнения заданий МЭ ВОШ по математике учащимися 9 классов

	Задание №1		Задание №2		Задание №3		Задание №4	
	чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
0 баллов	5	33	9	60	10	67	4	27
1-5 баллов	4	27	5	33	0	0	5	33
6-9 баллов	0	0	0	0	0	0	0	0
10 баллов	6	40	1	7	5	33	6	40
Средний балл	4,7		1,5		3,3		4,7	

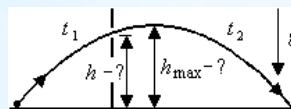
№ задания	Темы
1	Прямолинейное равномерное движение.
2	Рычаг. Правило моментов.
3	Условие плавания тела.
4	Анализ графика движения тела.



# Задания МЭ ВОШ по физике для учащихся 10 классов

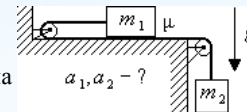
## 1. Бросок в дырку

**1. Бросок в дырку.** Брошенный камешек пролетел через дырку в высоком заборе, не задев ее. На какой высоте  $h$  от поверхности земли находилась дырка, если от земли до нее время полета составляло  $t_1 = 1$  с, а от нее до земли -  $t_2 = 3$  с. Считайте, что бросок делается прямо с поверхности земли, сопротивлением воздуха можно пренебречь, ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .



## 2. Грузы на ленте

**2. Грузы на ленте.** Грузы массой  $m_1$  и  $m_2$  соединены между собой плоской легкой лентой перекинутой через валики (блоки) так, что второй груз висит на ленте, а первый - находится на ней на горизонтальном столе. Найдите ускорения тел  $a_1$  и  $a_2$ , если коэффициент трения между лентой и первым грузом  $\mu$ , трением между столом и лентой можно пренебречь, трением между столом и лентой можно пренебречь, ускорение свободного падения  $g$ .



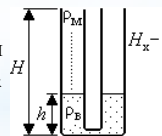
## 3. Бусинки на струне

**3. Бусинки на струне.** На горизонтально натянутой струне длиной  $L = 100$  см движутся без трения две одинаковые бусинки, сталкиваясь абсолютно упруго между собой и со стенками. При этом провисанием струны можно пренебречь. Оказалось, что в некоторый момент времени бусинки одновременно отразились от стенок и стали двигаться навстречу друг другу со скоростями  $V_1 = 30$  см/с и  $V_2 = 70$  см/с.

- Какими будут скорости бусинок  $V_1$  и  $V_2$  после их первого столкновения после этого момента?
- Каково расстояние  $\Delta x_{12}$  между точками первого и второго столкновений бусинок между собой?

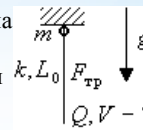
## 4. Вода и масло в трубке

**4. Вода и масло в трубке.** В вертикальную U-образную трубку высотой  $H = 15$  см сначала до высоты  $h = 4,5$  см от дна налили воду. Затем в одно колено стали до самого верха подливать масло. На какой высоте  $H_x$  от дна трубки установится верхний уровень жидкости в другом колене? Плотность воды  $\rho_w = 1 \text{ г/см}^3$ , масла  $\rho_m = 0,9 \text{ г/см}^3$ . Считайте, что масло и вода не перемешиваются, объемом нижней, соединительной, части трубки можно пренебречь.



## 5. Бусинка на резиновом шнуре

**5. Бусинка на резиновом шнуре.** Тяжелая бусинка массой  $m$  натянута на легкий резиновый шнур, который прикреплен к потолку, и удерживается в самой верхней его точке. После отпускания бусинка без начальной скорости начинает скользить вниз по шнуру. Какое общее количество теплоты  $Q$  передается шнуру и бусинке при ее скольжении, если при этом на бусинку действует постоянная сила трения  $F_{тр}$ , длина нерастянутого шнура  $L_0$ , его коэффициент упругости  $k$ , ускорение свободного падения  $g$ ?



## Анализ выполнения заданий МЭ ВОШ по физике учащимися 10 классов

	Задание №1		Задание №2		Задание №3		Задание №4		Задание №5	
	чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
0 баллов	5	29,5	8	47	7	41	11	64	15	88
1-5 баллов	5	29,5	9	53	7	41	4	24	2	12
6-9 баллов	1	6	0	0	2	12	1	6	0	0
10 баллов	6	35	0	0	1	6	1	6	0	0
Средний балл	4,8		1,1		2,2		1,4		0,1	

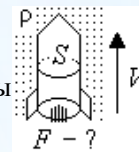
### Тематика заданий для 10 классов

№ задания	Темы
1	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
2	Динамика. Движение тел со связями.
3	Абсолютно упругий удар. Относительность механического движения.
4	Сообщающиеся сосуды. Давление жидкости. Закон Паскаля.
5	Динамика. Закон изменения механической энергии. Работа силы трения.

# Задания МЭ ВОШ по физике для учащихся 11 классов

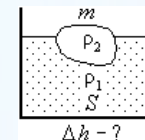
## 1. Пролет ракеты через облако космической пыли

**1. Пролет ракеты через облако космической пыли.** В космическом пространстве ракета летит сквозь облако неподвижной космической пыли плотностью  $\rho$ . Какой силой тяги  $F$  должен обладать ракетный двигатель, чтобы преодолеть облако с постоянной скоростью  $V$ . Считайте, что попавшая на корабль пыль прилипает к нему, площадь поперечного сечения ракеты  $S$ .



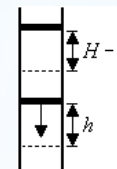
## 2. Масло в молоке

**2. Масло в молоке.** Кусок масла массой  $m = 90$  г плавает в цилиндрической кастрюле с горячим молоком. На какую величину  $\Delta h$  поднимется верхняя граница жидкого масла над первоначальным уровнем молока после того, как оно полностью растает? Плотности молока и растопленного масла соответственно равны  $\rho_1 = 1$  г/см<sup>3</sup> и  $\rho_2 = 0,9$  г/см<sup>3</sup>, площадь дна кастрюли  $S = 100$  см<sup>2</sup>.



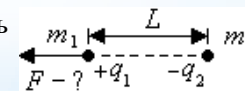
## 3. Газ между поршнями

**3. Газ между поршнями.** В трубе, закрепленной в воздухе в вертикальном положении и открытой с обоих концов, вставлены два массивных поршня. Пространство между ними заполнено идеальным одноатомным газом. Первоначально система находится в равновесии. Затем нижний поршень очень быстро смещают вниз на  $h = 10$  см. На какое расстояние  $H$  после этого в новое положение равновесия сместится верхний поршень? Считайте, что теплопроводность и теплоемкостью поршней и трубы можно пренебречь, поршни по трубе двигаются без трения.



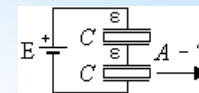
## 4. Преследование шариков

**4. Преследование шариков.** С какой силой  $F$  необходимо двигать маленький шарик массой  $m_1$  с зарядом  $q_1$  в направлении от другого маленького шарика массой  $m_2$  с разноименным зарядом  $-q_2$ , чтобы расстояние между ними оставалось постоянным и равным  $L$ ? Силой тяжести можно пренебречь.



## 5. Электрическая цепь с конденсаторами

**5. Электрическая цепь с конденсаторами.** Два плоских конденсатора емкостью  $C = 120$  мкФ каждый с непроводящими пластинами между их обкладками, которые заполняют все пространство внутри конденсаторов и имеют одинаковые диэлектрические проницаемости  $\epsilon = 2$ , подключены последовательно к источнику э.д.с.  $E = 100$  В. Какую работу  $A$  необходимо совершить, чтобы из одного из конденсаторов медленно вытащить диэлектрическую пластину? Считайте, что до подключения конденсаторов к источнику они были не заряжены.



## Анализ выполнения заданий МЭ ВОШ по физике учащимися 11 классов

	Задание №1		Задание №2		Задание №3		Задание №4		Задание №5	
	чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
0 баллов	11	48	3	13	17	74	6	26	14	61
1-5 баллов	9	39	13	56	6	26	10	44	9	39
6-9 баллов	2	9	2	9	0	0	1	4	0	0
10 баллов	1	4	5	22	0	0	6	26	0	0
Средний балл	<b>1,9</b>		<b>4,4</b>		<b>0,3</b>		<b>3,6</b>		<b>0,7</b>	

### Тематика заданий для 11 классов

№ задания	Темы
1	Импульс. Изменение импульса тела. Второй закон Ньютона в импульсной форме.
2	Условие плавания тела.
3	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.
4	Взаимодействие заряженных частиц. Движение заряженных частиц. Второй закон Ньютона.
5	Электродинамика. Закон сохранения и превращения энергии в электрической цепи с конденсатором.

# Результат победителей МЭВОШ

Класс	Фамилия Имя Отчество	Кол-во баллов	% Выполнения	Наименование ОУ
7	Павленко Вероника Александровна	31	78	МБОУ СОШ № 46 с УИОП
7	Яцына Полина Андреевна	31	78	МБОУ лицей № 1
8	Винокуров Родион Игоревич	34	85	МБОУ СОШ № 46 с УИОП
9	Первутинский Роман Игоревич	40	100	МБОУ гимназия «Лаборатория Салахова»
10	Южаков Александр Сергеевич	25	50	МБОУ гимназия «Лаборатория Салахова»
11	Бондаренко Кристина Александровна	35	70	МБОУ гимназия №2

## *Результат призеров МЭВОШ*

Класс	Фамилия Имя Отчество ученика	Кол-во баллов	% выполнения	Место	Наименование ОУ
7	Бахаев Святослав Романович	28	70	2	МБОУ лицей № 1
	Паскарь Ульяна Романовна	24	60	3	МБОУ СОШ № 12
8	Гейжа Дмитрий Сергеевич	31	78	2	МБОУ гимназия им. Ф.К.Салманова
	Шевчик Никита Сергеевич	29	73	3	МБОУ СЕНЛ
9	Кирсанов Антон Алексеевич	35	87,5	2	МБОУ гимназия № 2
	Биктимиров Артур Маратович	32	80	3	МБОУ гимназия «Лаборатория Салахова»
11	Постолов Святослав Александрович	31	62	2	МБОУ СЕНЛ
	Бармин Марк Вячеславович	27	54	3	МБОУ СОШ № 46 с УИОП

## **\* Рекомендации:**

- \* 1. Городскому методическому объединению учителей физики:**
  - \* 1.1. Изучить и проанализировать результаты МЭВОШ по физике.
  - \* 1.2. Представить результаты МЭВОШ на заседаниях ГМО учителей физики, организовать их обсуждение.
  - \* 1.3. Включить в план работы методического объединения учителей физики мероприятия для педагогов по разбору олимпиадных задач, вызвавших наибольшие трудности у учащихся.
- \* 2. Руководителям общеобразовательных учреждений:**
  - \* 2.1. Рассмотреть результаты МЭВОШ по физике на школьных методических объединениях, акцентировать внимание на низких показателях выполнения отдельных групп заданий и определении путей их коррекции.



- \* 3. Заместителям руководителей общеобразовательных учреждений:
  - \* 3.1. Организовать работу учителей физики по анализу результатов МЭВОШ, по определению путей повышения качества выполнения заданий МЭВОШ.
  - \* 3.2. Оценить эффективность работы с интеллектуально-одаренными детьми и выработать подходы к повышению качества данной работы.
- \* 4. Руководителям школьных методических объединений, учителям физики:
  - \* 4.1. Выявить на основе анализа результатов МЭВОШ по физике западающие темы.
  - \* 4.2. Провести коррекцию выявленных пробелов в знаниях и умениях учащихся.
  - \* 4.3. Организовать систематическую дифференцированную работу с одаренными детьми на уроках и во внеурочное время.
  - \* 4.4. Обеспечить качественное участие учащихся в Олимпиадах разного уровня.

***Благодарю за внимание!***