

Аналитическая справка

по итогам школьного и муниципального этапов

всероссийской олимпиады школьников по ФИЗИКЕ в 2022-2023 учебном году

I. В соответствии с приказом Министерства образования и молодежной политики от 06.09.2021 № 832Д № Об организации и проведении школьного этапа всероссийской олимпиады школьников в Свердловской области в 2022-2023 учебном году был проведен школьный этап по физике 29 сентября 2022 года.

Для его проведения использовался информационный ресурс «Онлайн курсы Образовательного центра «Сириус» в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Результаты школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по физике в Каменск-Уральском городском округе

Таблица 1

Статус участника	Классы					Всего (чел.)
	7	8	9	10	11	
Победитель	3	3	0	8	0	14
Призёр	1	13	5	20	3	42
Участник	26	25	54	26	31	162
Итого	30	41	59	54	34	218

Допущено для участия в муниципальном этапе всероссийской олимпиады школьников по физике 75 чел., что составило 34,4% (в 2021-2022 учебном году-26,4% (61чел.) от количества участников школьного этапа олимпиады по физике из муниципальных образовательных учреждений.

Информация

об участниках школьного этапа и кандидатах на участие в муниципальном этапе всероссийской олимпиады школьников по физике в 2022-2023 уч. Году

Таблица 2

№№ ОУ	Классы											
	7		8		9		10		11		Всего (чел.)	
	ШЭ	МЭ	ШЭ	МЭ	ШЭ	МЭ	ШЭ	МЭ	ШЭ	МЭ	ШЭ	МЭ
1					4						4	0
3					4	2	1	1			5	3
5			3	2					1		4	2
Лицей № 9	1	1	1	1	1		6	4			9	6
Лицей № 10	1	1	2		8	1	7	3	4	3	22	8
14			2	1							2	1
15	1		1	1	3	1	2		2		7	2
16			2	1			3	3	2		5	4
17	1	1			1	1	1				3	2
19	1	1	5	2	7	2	16	5	3		32	10
20			1		8						9	0
21					2		3	1			5	1
22	3	3	6	2	5	1	10	8	9	4	33	18
25			3	1			1				4	1
31			2	2	2	2					4	4
34	10	1	10	2	3	2	2	2	10	2	35	9

35					1						1	0
37	7										7	0
38	1		2	1	2				1	1	6	2
40			1		3		1		2		7	0
Центр образования «Аксиома»	4				5	1	1	1			10	2
Итого по Каменск-Уральскому городскому округу (чел.)	30	8	41	16	59	13	54	28	34	10	218	75
%	26,7%		39,0%		22,0%		50,0%		29,4%		34,4%	

Не приняли участие в школьном этапе всероссийской олимпиады школьников по физике учащиеся школ №№ 2,7, 11, 27, 30, 32, 39, 51,60, Каменск -Уральской гимназии, Каменск-Уральского кадетского корпуса.

II. В соответствии с приказом Министерства образования и молодежной политики от 03.10.2022 № 920-Д «Об организации и проведении муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников в Свердловской области в 2022-2023 учебном году» был проведен муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике в Каменск – Уральском городском округе 06 декабря 2022 года.

Для его проведения использовался информационный ресурс нетиповой образовательной организации «Фонд поддержки талантливых детей и молодежи «Золотое сечение» в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

**Информация
об участниках муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников
по физике в 2022-2023 уч.году**

Таблица 3

№№ ОУ	Классы										Всего (чел.)	
	7		8		9		10		11		План	Факт
	План	Факт.	План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт		
3					2		1	1			3	1
5			2	2							2	2
Каменск – Уральская гимназия			1*	1							1*	1*
Лицей № 9	1		1	1			4	4			6	5
Лицей № 10	1	1			1	1	3	3	3	3	8	8
14			1	1							1	1
15			1	1	1						2	1
16			1	1			3	3			4	4
17	1	1			1	1					2	2
19	1		2	2	2	2	5	2			10	6
21							1	1			1	1
22	3	2	2	1	1	1	8	8	4	4	18	16
25			1	1							1	1
31			2	2	2	2					4	4
34	1	1	2	2	2		2	2	2	2	9	7
38			1	1					1		2	1

Центр образования «Аксиома»					1	1	1	1			2	2
ИТОГО	8	5	17	16	13	8	28	25	10	9	76	63 (82,9%)
2021-2022	9	8	11	8	17	15	6	3	18	15	61	49 (80,3%)
2020-2021	11	9	7	6	7	5	9	6	3	3	37	29 (78,4%)

*Победитель муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников в 2021-2022 уч.году

Результаты
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников
по физике в 2022-2023 учебном году

7 класс

Призёры

Артамонов Даниил, учащийся Средней школы № 17 (учитель Дьячкова Галина Петровна)

Бубнова Елизавета. Учащаяся Средней школы № 22 (учитель Дюрягина Ирина Алексеевна)

Кондрашкина Арина, учащаяся Средней школы № 34 (учитель Коверзнева Татьяна Константиновна)

В параллелях 8, 9, 10, 11 классов нет победителей и призёров.

**Мониторинг результатов муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников
по физике за 2018 - 2022 годы**

Таблица 3

Класс	Статус	Годы										ВСЕГО
		2018		2019		2020		2021		2022		
		Кол-во	ОУ	Кол-во	ОУ	Кол-во	ОУ	Кол-во	ОУ	Кол-во	ОУ	
7	победитель	1	Лицей № 10	0		0		1	Каменск-Уральская гимназия	0		2
	призёр	0		0		0		0		3	ОУ№№ 17, 22, 34	3
8	победитель	1	ОУ № 22	1	Лицей № 10	0		0		0		2
	призёр	3	ОУ №№3,22,34	0		0		0		0		3
9	победитель	0		1	ОУ № 22	0		0		0		1
	призёр	0		0		0		0		0		0
10	победитель	0		0		0		1	ОУ№ 22	0		1
	призёр	0		0		0		0		0		0
11	победитель	0		0		0		1	ОУ № 22	0		1
	призёр	0		0		0		1	Лицей № 10	0		1

Основные выводы.

1. В 2022-2023 учебном году не приняли участие в школьном этапе всероссийской олимпиады школьников по физике учащиеся школ №№ 2, 7, 11, 27, 30, 32, 39, 51, 60, Каменск-Уральской гимназии (10 школ).
2. В 2021-2022 учебном году не приняли участие в школьном этапе всероссийской олимпиады школьников по физике учащиеся школ №№ 2, 11, 27, 30, 32, 37, 39, 51 (8 школ).
3. Если в 2021-2022 учебном году были победители в параллелях 7, 10, 11 классов и 1 призёр в параллели 11 классов, то в 2022-2023 учебном году только 3 призёра в параллели 7 классов.
5. С 2018 года на муниципальном этапе всероссийской олимпиады школьников по физике всего 14 призовых мест.

Из них:

- 6 мест у Средней школы № 22;
- 3 места у Лицея № 10;
- 2 места у Средней школы № 34
- по 1 месту у Средних школ №№ 3, 17, Каменск-Уральской гимназии.

II. Анализ

выполнения заданий участниками муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по физике по каждой параллели

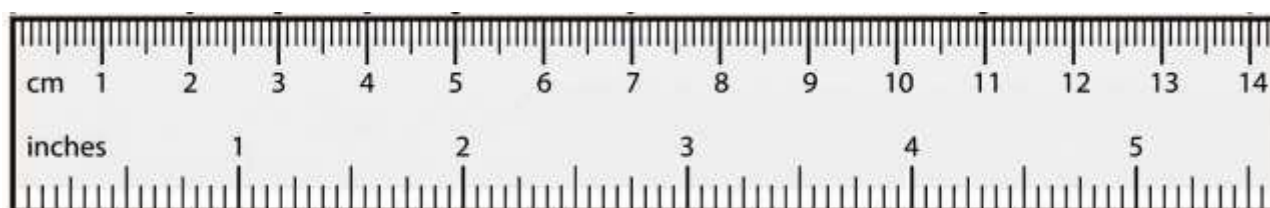
Олимпиадные задания для проведения муниципального этапа олимпиады по общеобразовательному предмету физика и требования к организации и проведению муниципального этапа олимпиады по соответствующему общеобразовательному предмету разработаны региональной предметно-методической комиссией (далее – РПМК) по физике. Олимпиада проводится в целях выявления и развития у обучающихся творческих способностей и интереса к научной (научно-исследовательской) деятельности, пропаганды научных знаний. Основными задачами Олимпиады являются: предоставление школьникам, интересующихся химией, возможности проверить свои знания, углубить их; развить навыки творческого мышления при решении нестандартных задач; пропаганда химических знаний; привлечение одарённой молодёжи для развития науки. Олимпиада проводилась на территории Свердловской области.

Методическое обеспечение муниципального этапа ВсОШ осуществляла РПМК по физике. Муниципальный этап ВсОШ в Свердловской области в 2022-2023 учебном году проводился по единым заданиям, разработанным РПМК, в единые сроки. Муниципальный этап олимпиады проводился в части выполнения олимпиадных заданий в очном формате, в части анализа олимпиадных заданий и их решений, показа выполненных олимпиадных работ, рассмотрения апелляции - с использованием дистанционных информационно-коммуникационных технологий. Муниципальный этап олимпиады по физике проводился по заданиям, разработанным для параллелей 7, 8, 9, 10, 11 классов.

7 класс

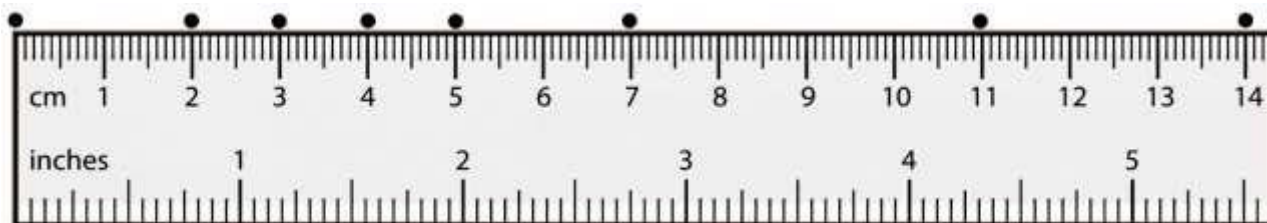
1. Вдоль линейки

На рисунке изображена линейка, имеющая две шкалы – сантиметровую (cm) и дюймовую (inches).



Постарайтесь как можно более точно с помощью рисунка установить соответствие между дюймами и сантиметрами. Если Вам для этого нужно на рисунке сделать какие-то построения, вы можете это сделать.

Вдоль линейки движется шарик. На рисунке отмечены положения шарика каждую секунду движения. Определить:



- путь шарика;

- среднюю скорость движения (см/с).

Выразите полученное значение скорости в дюймах в минуту.

2. От перестановки слагаемых объём меняется!

В измерительный цилиндр налили объём воды V_0 . Когда в измерительный цилиндр поместили большое цилиндрическое тело объёма V_1 , и на него поставили цилиндрическое тело объёмом V_2 , то уровень воды поднялся, а второе тело оказалось погружённым в воду на $2/3$ объёма (см. рисунок а). Когда тело объёма V_2 разместили внизу и на него аккуратно поставили тело объёма V_1 , то оказалось, что верхнее тело погружено в воду на одну четверть, этот случай представлен на рисунке б. Используя данные рисунков, определите объёмы тел

V_1 и V_2 .

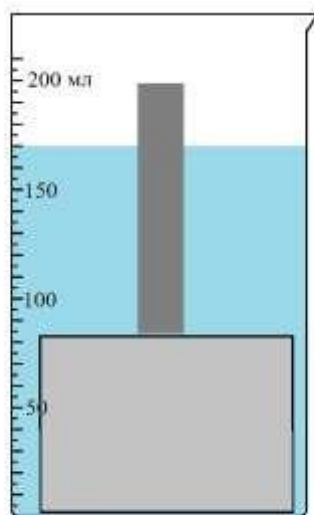
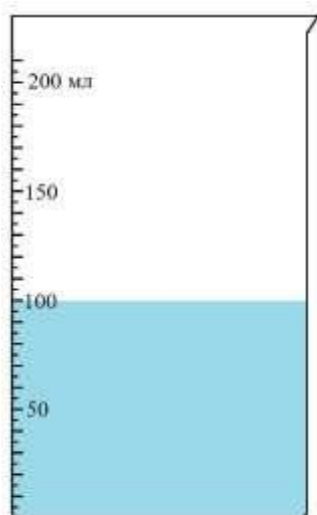


рисунок а

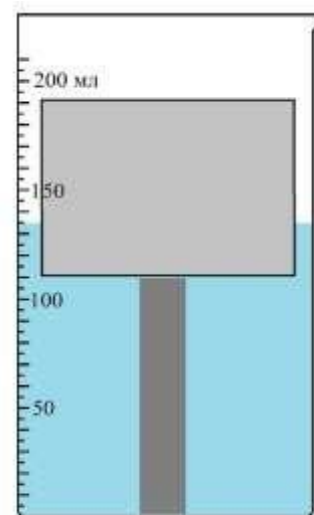
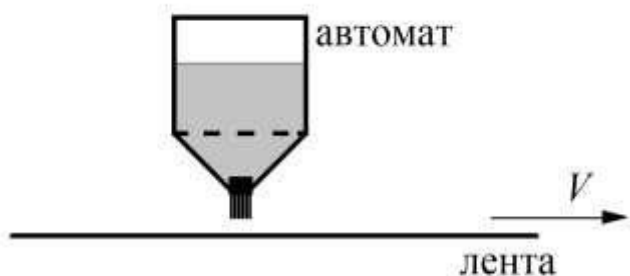


рисунок б

3.Красочный автомат

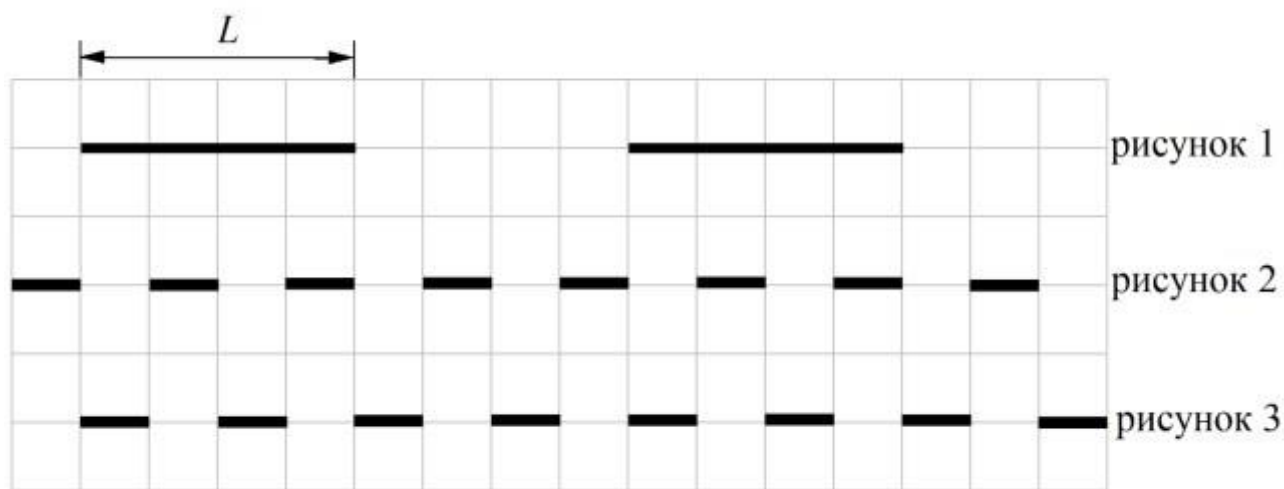
На ленту нужно нанести полосы краски. Ленту натягивают так, что ее поверхность становится



горизонтальна и перемещают с постоянной скоростью V под отверстием, в котором расположена кисточка, на которую

подаётся краска (см.рис.). При работе в таком режиме на ленте появляется рисунок 1. Длина полосы краски равна L . Для получения другого рисунка, не меняя скорости и направления движения ленты, начали перемещать и автомат, сохранив

прежними промежутки времени. когда кисточка касается ленты и не касается её, при этом получили рисунок 2 и рисунок 3.



Определите:

- по рисунку 1 сколько времени кисточка касается ленты;
- по рисунку 1 сколько времени кисточка не касается ленты;
- по рисунку 2 какова скорость перемещения автомата с краской и в каком направлении он перемещается;
- по рисунку 3 какова скорость перемещения автомата с краской и в каком направлении он перемещается;

4.Египетское время

Сутки в Древнем Египте делились на часы следующим образом: время от рассвета до заката делилось на 12 равных дневных часов, а время от заката до рассвета на 12 равных ночных часов. Продолжительность дневного и ночного часа была разной и зависели от даты. В одном из древних папирусов было сказано, что некоторая важная церемония началась через два часа (дневных) после рассвета, а закончилась через час (ночной) после заката. К сожалению, дата этой важной церемонии не сохранилась. Найдите минимальную и максимальную продолжительность этой церемонии в современных часах.

Примечание:

Самый длинный день в Египте начинается в 5.00 и заканчивается в 19.00. Самый короткий день начинается в 7.00 и заканчивается в 17.00.

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике
"09" декабря 2022 г.**

Таблица 4

№№ ОУ	Параллель 7 класс Количество участников	Суммарный балл	Средний балл за задание №№			
			1	2	3	4
17	1	26	8	10	0	8
22	1	22	8	10	2	2
34	1	20	5	5	0	10
Лицей № 10	1	14	5	9	0	0
22	1	10	8	0	0	2
Всего	5					
Средний балл		18,40	6,80	6,80	0,40	4,40
Максимальный балл		40	10	10	10	10

Практически невыполним для участников стало задание 3. Средний балл -0,40 балла. Наиболее выполнимыми оказались задания 1 и 2. Средний балл 6,80 балла соответственно.

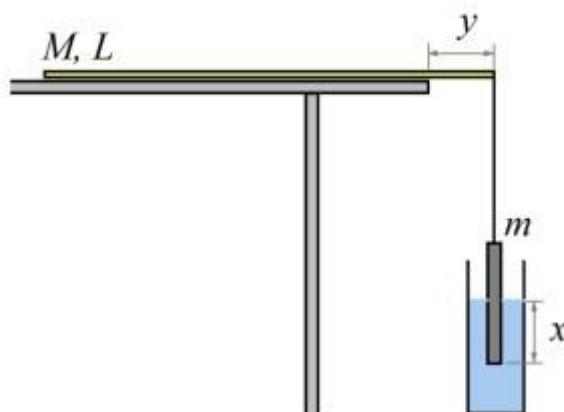
8 класс

1. Однажды на стадионе

Спортсмены занимаются бегом на стадионе. Первый пробегает полный круг по стадиону на время $t_1 = 1,5$ минуты. Если первый и второй спортсмен, стартуя из одной точки, побегут по той же дорожке в разных направлениях, то они встретятся через $t = 50$ с. Определить, за какое время t_2 второй спортсмен сделает полный круг по той же дорожке. Считать, что скорость движения спортсменов во время бега остаётся постоянной.

2. Псевдоэксперимент

Юный экспериментатор проводит эксперименты по гидростатическому взвешиванию. В его распоряжении есть однородная линейка длиной L 40 см и массой $M = 20$ г, длинный цилиндрический стакан с водой, стержень массой m площадью поперечного сечения S , еще одна линейка для измерения глубину погружения стержня в воду. Он собрал установку, представленную на рисунке, глубина погружения стержня в воду обозначена x . Изменяя длину нити, перемещает



т и

он

линейку перпендикулярно краю стола, меняя длину выступающей части y , до того положения, пока линейка не начинает переворачиваться и фиксирует максимальное значение y , при котором еще возможно равновесие. Результаты измерений приведены в таблице.

$x, \text{мм}$	$y, \text{см}$
10	7,4
21	7,6
29	7,8
40	7,9
51	8,3
59	8,5
72	8,7

Выполните следующее задание:

- установите зависимость между величинами y и x ;
- перепишите полученную формулу таким образом, чтобы при построении экспериментального графика, зависимость была линейной, а, следовательно, график – прямая линия. Таблицу экспериментальных результатов нужно переписать в работу, при этом Вы можете включить в нее дополнительный(ые) столбец(цы), в которые вы представите значения рассчитанных Вами величин, которые необходимы для линейного графика.
- постройте график в тех координатах, в которых он является линейным. График следует строить только на листе миллиметровой бумаги, который приложен к заданию.
- используя построенный график, определите S и m . Плотность

воды равна $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

3. Нагревание

В первом эксперименте некоторая масса воды m в калориметре с нагревателем постоянной мощности нагревается на $\Delta t = 30^\circ\text{C}$ за время τ . При этом начальная температура воды совпадает с комнатной.

Во втором опыте сначала нагревают ту же массу m воды той же начальной температуры, но через промежуток времени $\tau/3$ в калориметр доливают $m/4$ воды комнатной температуры и продолжают нагрев, а ещё через промежуток времени $\tau/3$ мощность нагревателя увеличивают в два раза.

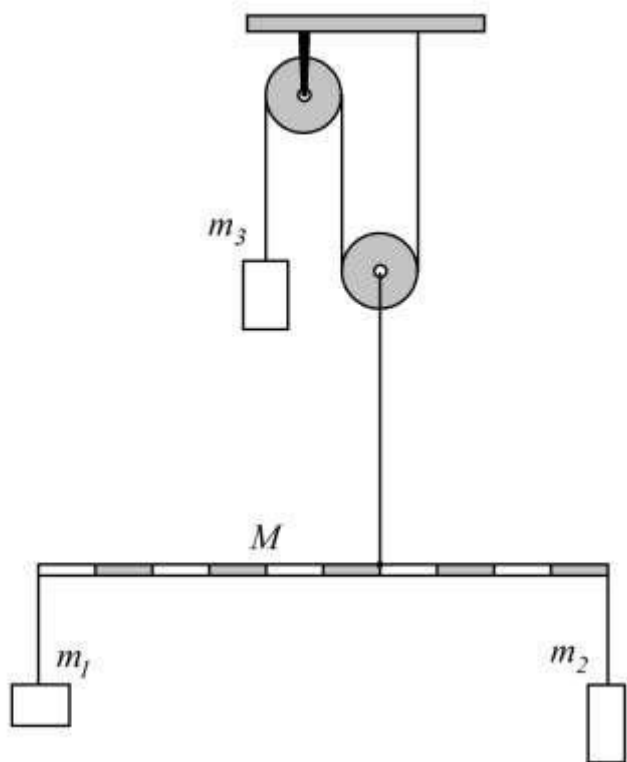
Определите конечную температуру воды во втором эксперименте через время τ после начала нагревания.

4. Система

Из невесомых и нерастяжимых нитей и невесомых блоков собрана система, представленная на рисунке. Массы грузов m_1 и m_2 известны и равны $m_1 = 150 \text{ г}$, $m_2 = 250 \text{ г}$. Однородный стержень имеет длину $10a$ и разделен на равные части. Определить: - массу стержня M ;

- массу груза m_3 ;
- силу натяжения нити, посредством которой стержень подвешен к подвижному блоку.

Ускорение свободного падения считать равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.



**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике
"09" декабря 2022 г.**

Таблица 5

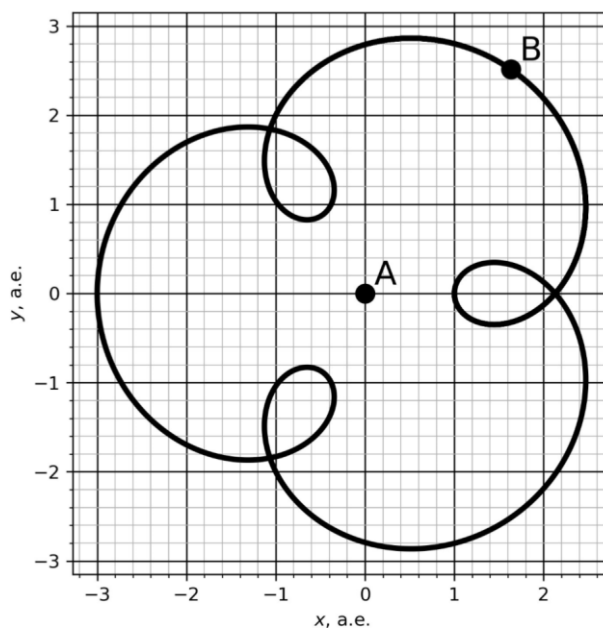
№№ ОУ	Параллель 8 класс Количество участников	Суммарный балл	Средний балл за задание №№			
			1	2	3	4
5	1	1	1	0	0	0
Лицей № 9	1	1	1	0	0	0
31	1	0	0	0	0	0
22	1	0	0	0	0	0
34	1	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	0	0
38	1	0	0	0	0	0
31	1	0	0	0	0	0
34	1	0	0	0	0	0
19	1	0	0	0	0	0
15	1	0	0	0	0	0
25	1	0	0	0	0	0
14	1	0	0	0	0	0
16	1	0	0	0	0	0
19	1	0	0	0	0	0
Каменск- Уральская гимназия	1	0	0	0	0	0
Всего	16	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00
Средний балл						
Максимальный балл		40	10	10	10	10

Для всех участников муниципального этапа олимпиады оказались невыполнимыми все задания.

9 класс

Задача 1. Планеты

Две планеты, А и В, вращаются вокруг одной и той же звезды по круговым орбитам, лежащим в одной плоскости. Направления вращения планет вокруг звезды одинаковы, радиус орбиты планеты А меньше радиуса орбиты планеты В. На рисунке показана траектория планеты В относительно планеты А. Определите радиусы орбит планет R_A , R_B и отношение их периодов обращения вокруг звезды T_B / T_A . Считайте, что планеты не вращаются вокруг своей оси.

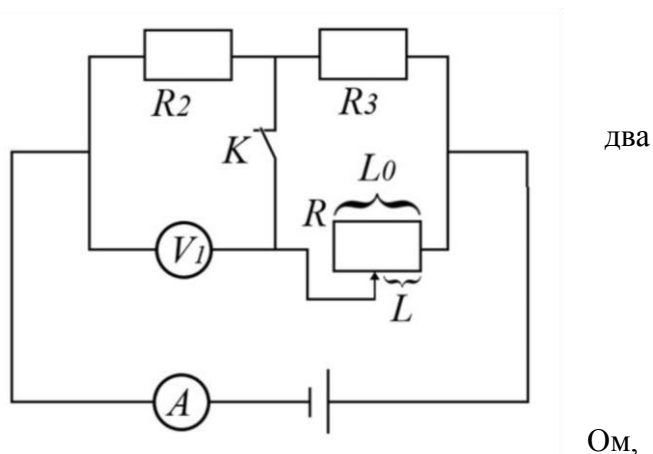


Примечание. Единица измерения расстояния по осям x и y — а.е. (астрономическая единица).

Радиусы орбит планет R_A , R_B нужно выразить в а.е.

Задача 2. Реостат

Вася Знайкин узнал из физического журнала про существование реостата и решил собрать с ним схему, используя в ней также резистор $R_2 = 3 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$, вольтметр V_1 с сопротивлением $R_1 = 2 \text{ Ом}$ и идеальные амперметр и источник напряжения. Реостат он нашел с максимальным значением сопротивления в 6 Ом и изначально движок реостата установил ровно посередине $L = L_0/2$.

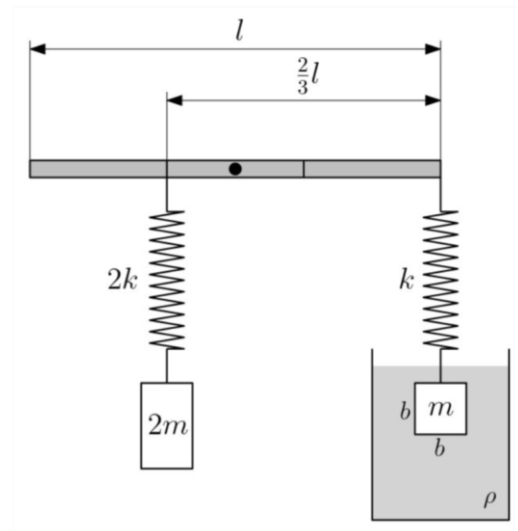


два
Ом,

- 1) Как изменится напряжение на вольтметре, если Вася разомкнет ключ K ?
- 2) Ключ K снова замкнут. В какое положение L_1 Вася должен установить движок реостата, чтобы показания амперметра увеличились вдвое по сравнению со случаем, когда движок установлен ровно посередине ($L = L_0/2$)?

Задача 3. Угол поворота

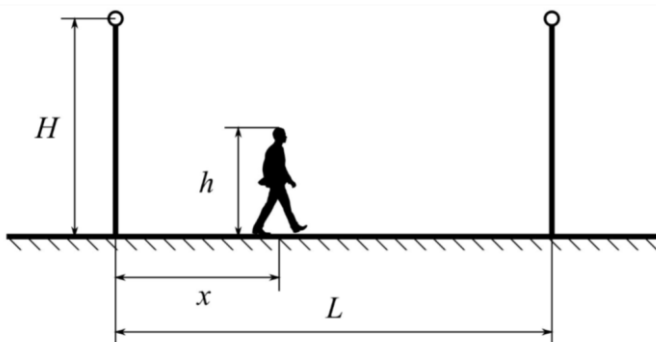
Стержень длиной l может вращаться вокруг точки крепления, расположенной посередине стержня. Изначально концы стержня были закреплены. К правому концу прикреплена пружина, имеющая коэффициент жёсткости $k = 100 \text{ Н/м}$. На её конце расположен куб массой $m = 3 \text{ кг}$ со стороны длины $b = 10 \text{ см}$, полностью погружённый в жидкость плотности $\rho = 1 \text{ г/см}^3$. На расстоянии $\frac{2}{3}l$ от правого конца стержня закреплена пружина жёсткости $2k$, к которой прикреплен брусок массой в



2 раза больше массы куба. Каково будет растяжение пружины с коэффициентом жёсткости k ? Найти на какой угол повернётся стержень относительно его начального положения, если убрать крепления на концах (толщиной стержня пренебречь; вращение происходит в вертикальной плоскости). Ускорение свободного падения $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

Задача 4. Двойная тень

Человек ростом $h = 1,80 \text{ м}$ идёт по прямой дороге между двумя фонарями высотой $H = 2h$ каждый. Расстояние между фонарями $L = 2H$. Человек отбрасывает две тени. Найдите расстояние между концом первой тени и концом второй, когда человек находится посередине между фонарями. Как будет зависеть расстояние между концами теней от пройденного человеком расстояния x от первого фонаря? Лампы фонарей считать точечными источниками света.



Задача 5. Горячие шарики

Школьник Петя проводит в лаборатории следующий эксперимент. У него есть калориметр с некоторой массой этилового спирта m_c с температурой $t_0 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$. Петя погружает в калориметр одинаковые металлические шарики массой $m_{ш} = 30 \text{ г}$ каждый и измеряет температуру в калориметре

после достижения теплового равновесия. Изначально все шарики имеют одинаковую неизвестную температуру $t_{ш}$. У Пети получилась таблица, содержащая значения установившейся температуры t в калориметре в зависимости от числа погруженных

шариков N :

N	0	1	2	3	4	5	7	10
$t, ^\circ C$	0,0	5,0	9,0	12,5	15,5	18,0	22,0	26,5

Постройте график зависимости $\frac{1}{t}$ ($\frac{1}{N}$) и, проанализировав этот график, определите массу спирта в калориметре m_c и начальную температуру шариков $t_{ш}$. Теплоёмкость спирта $C_c = 2,47 \text{ Дж/г}\cdot^\circ\text{C}$, теплоёмкость материала шариков $C_{ш} = 1,83 \text{ Дж/г}\cdot^\circ\text{C}$. После достижения равновесия шарики не извлекались из калориметра, теплообменом с окружающей средой пренебречь.

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике
"09" декабря 2022 г.**

Таблица 6

№№ ОУ	Параллель 9 класс Количество участников	Суммарный балл	Средние баллы за задание №№				
			1	2	3	4	5
31	1	19	5	2	3	9	0
31	1	11	3	0	2	6	0
22	1	5	0	0	0	5	0
19	1	3	0	0	3	0	0
Лицей № 10	1	2	0	0	0	0	2
17	1	0	0	0	0	0	0
Центр образования «Аксиома»	1	0	0	0	0	0	0
19	1	0	0	0	0	0	0
Всего	8						
Средний балл		5,00	1,00	0,25	1,00	2,50	0,25
Максимальный балл		50	10	10	10	10	10

Задания 2 и 5 оказались практически невыполнимы для всех участников муниципального этапа олимпиады по физике.

Лучше всего выполнено задание 4.

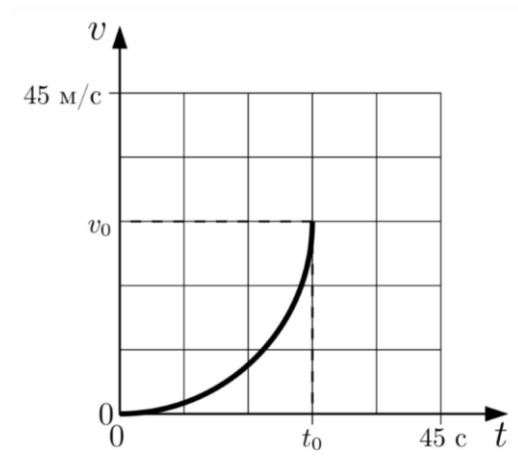
10 класс

Задача 1. Средняя скорость

Автомобиль сначала разгоняется из состояния покоя с некоторым постоянным ускорением a_1 , а затем тормозит с постоянным ускорением a_2 до полной остановки. Оказалось, что в моменты времени $t_1 = 1$ с и $t_2 = 5$ с мгновенная скорость автомобиля была равна его средней скорости $V_{\text{ср}}$ на всём пути от начала движения. Полный пройденный автомобилем путь к моменту остановки составил $s = 24$ м. Найдите момент времени t_0 начала торможения, полное время в пути $t_{\text{полн}}$, среднюю скорость автомобиля на всём пути $V_{\text{ср}}$ и величины ускорений a_1 и a_2 .

Задача 2. Утрата

Космический корабль, летая достаточно близко над астероидом радиуса $R = 33,35$ км и массой $= 1.6674 \cdot 10^{19}$ кг, неожиданно для него самого выронил один из своих двигателей. Корабль начал падать, причем таким образом, что его скорость увеличивалась со временем как дуга окружности (см. график). Начальные скорости корабля и двигателя равны нулю.



М

Постройте график изменения скорости двигателя во времени. Какой угол он будет составлять с осью абсцисс?

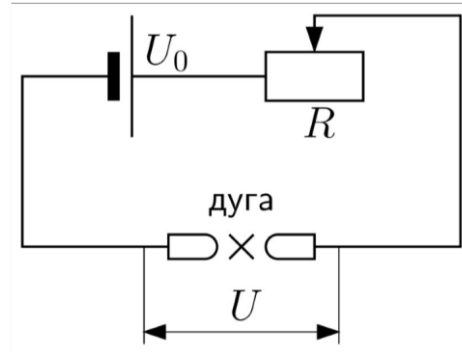
Какой объект упадет первым, если известно, что это случится через время $t_0 = 27$ с?

Какой путь должен пройти второй объект от момента t_0 до своего падения?

Значение гравитационной постоянной: $G = 6,6743 \cdot 10^{-11}$ Н \cdot м²/ кг².

Задача 3. Сварка

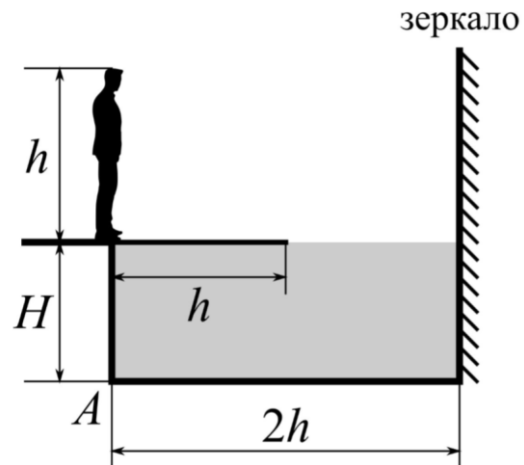
Сварочный аппарат можно приближённо рассматривать как идеальный источник постоянного напряжения $U_0 = 115$ В с реостатом для ограничения максимального тока в цепи. Напряжение подается по проводам на электрод и заготовку, между которыми и зажигается дуга. Участок цепи с ней можно описать



приближенной формулой вида $U = 55 + 45 I$, где I – ток, идущий через этот участок цепи. Пренебрегая всеми сопротивлениями, кроме сопротивления реостата, определите значение сопротивления R_1 при котором дуга перестает зажигаться. Какое значение сопротивления R_2 нужно выставить на реостате, чтобы ограничить максимальный ток значением $I_1 = 50$ А? Помогите сварщику взять нужный кабель: считая, что тепловыделение на сварочном кабеле не может быть более $W = 45$ Вт/м, определите подходящую для предельного тока $I_2 = 200$ А площадь сечения кабеля S . Удельное сопротивление кабеля $\rho = 0.018$ Ом · мм²/м. Воспользуйтесь тем, что напряжение на источнике U_0 равняется сумме напряжения на реостате и напряжения U на участке с дугой.

Задача 4. Бассейн

Человек ростом $h = 1.80$ м стоит на краю бассейна с неизвестной глубиной H , который в длину в два раза больше его роста (см. рисунок). Ближняя к человеку половина бассейна закрыта непрозрачным тентом длиной h . Дальняя от человека стенка зеркальная. Найдите минимальную глубину бассейна H , при которой человек сможет увидеть угол бассейна A , находящийся под тентом. На каком минимальном расстоянии от левой стенки при этом будет находиться точка, которую человек будет видеть дважды (напрямую и в отражении)? Показатель преломления воды в бассейне $n = 1,33$, дно равномерно освещено, поверхность воды абсолютно ровная.



Задача 5. Холодные шарики

Школьник Петя проводит в лаборатории следующий эксперимент. У него есть калориметр с $m_c = 250$ г этилового спирта неизвестной начальной температуры t_c . Петя погружает в калориметр одинаковые металлические шарики с неизвестной массой $m_{ш}$ и измеряет температуру t в калориметре после достижения теплового равновесия. Изначально все шарики имеют одинаковую температуру $t_0 = 0^\circ\text{C}$. К сожалению, Петя начал записывать результаты измерений только после погружения второго

шарика, и у него получилась таблица, содержащая значения установившейся температуры t в калориметре в зависимости от числа

погруженных шариков N :

N	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t, ^\circ C$	34,0	31,5	29,5	27,5	26,0	24,5	23,5	22,0	21,0

1) Предложите такие величины X и Y , чтобы X зависела только от числа шариков N , а Y — только от установившейся температуры t , а функция $Y(X)$ была линейной. Постройте график $Y(X)$ по имеющимся данным.

С помощью анализа этого графика определите массу одного шарика $m_{ш}$ и начальную температуру спирта t_c .

Теплоёмкость спирта $C_c = 2,47 \text{ Дж / г} \cdot ^\circ C$, теплоёмкость материала шариков $C_{ш} = 1,83 \text{ Дж / г} \cdot ^\circ C$.

После достижения равновесия шарика не извлекались из калориметра, теплообменом с окружающей средой можно пренебречь.

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике
"09" декабря 2022 г.**

Таблица 7

№№ ОУ	Параллель 10 класс Количество участников	Суммарный балл	Средние баллы за задание №№				
			1	2	3	4	5
22	1	10	0	10	0	0	0
Лицей № 10	1	8	6	2	0	0	0
34	1	6	4	0	2	0	0
3	1	6	0	1	5	0	0
22	1	5	1	4	0	0	0
Лицей № 10	1	5	1	1	1	0	2
22	1	4	1	0	0	2	1
22	1	4	1	0	0	0	1
16	1	4	1	0	3	0	0
Лицей № 9	1	3	0	0	3	0	0
34	1	3	1	0	0	0	2
Центр образования «Аксиома»	1	3	1	0	0	0	2
19	1	2	1	0	1	0	0
22	1	2	0	2	0	0	0
19	1	2	1	1	0	0	0
Лицей № 9	1	2	0	0	2	0	0
22	1	1	0	0	0	1	0
21	1	1	1	0	0	0	0

Лицей № 9	1	0	0	0	0	0	0
22	1	0	0	0	0	0	0
Лицей № 9	1	0	0	0	0	0	0
Лицей № 10	1	0	0	0	0	0	0
22	1	0	0	0	0	0	0
16	1	0	0	0	0	0	0
16	1	0	0	0	0	0	0
Всего	25						
Средний балл		2,84	0,80	0,84	0,92	0,12	0,40
Максимальный балл		50	10	10	10	10	10

Задания 4 и 5 оказались практически невыполнимы для всех участников муниципального этапа олимпиады по физике.

11 класс

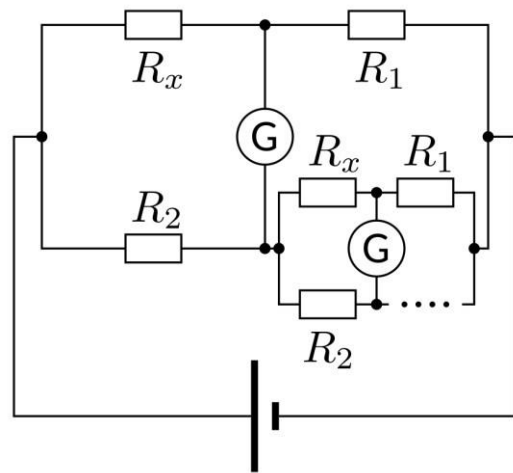
Задача 1. Опять средняя скорость

Автомобиль сначала разгоняется со старта с некоторым постоянным ускорением a , а затем тормозит с таким же по модулю ускорением до полной остановки. В автомобиле есть устройство, измеряющее его среднюю скорость от начала движения до данного момента времени. Оказалось, что такая средняя скорость совпадала с мгновенной скоростью автомобиля в момент времени $t_1 = 4$ с от начала движения. До остановки автомобиль прошёл путь $s = 40$ м. Найдите момент времени начала торможения t_0 и ускорение автомобиля a .

Задача 2. Бесконечный мост

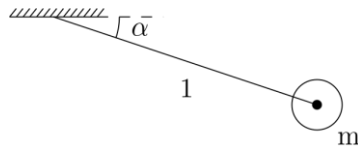
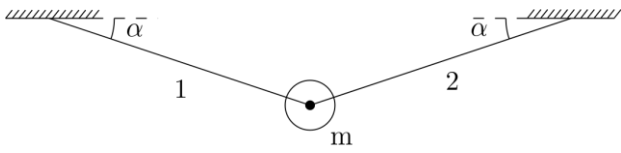
Часто для измерения сопротивления используют мост Уитстона. Собрана схема, в которой мостовая схема повторяется бесконечное число раз. Гальванометры G во всех схемах показывают, что токи в перемычках отсутствуют $I_g = 0$.

Сопротивления элементов $R_1 = 1$ кОм, $R_2 = 4$ кОм. Найдите сопротивление R_x



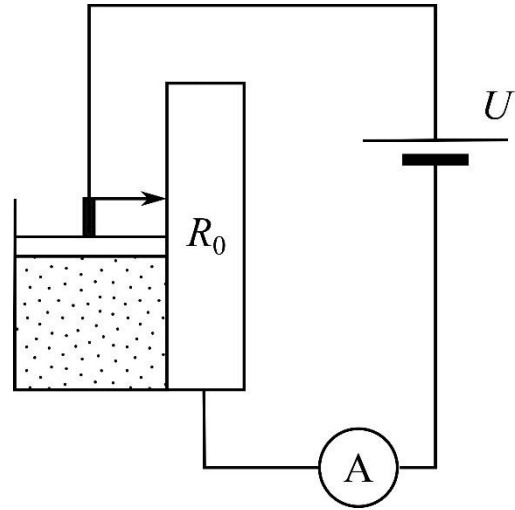
Задача 3. Обрыв нити

Груз массой m подвешен на двух невесомых нерастяжимых нитях под одинаковым углом α . В некоторый момент нить 2 обрывается. Найти нормальное и тангенциальное ускорение груза в момент обрыва. При каком угле α сила натяжения нити 1 после обрыва будет меньше, чем до обрыва?



Задание №4. Странный нагреватель

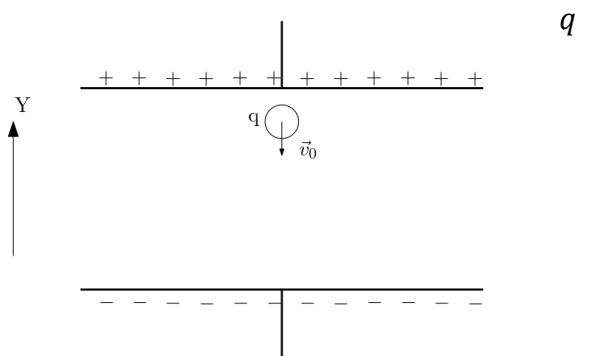
В установке, схема которой представлена на рисунке, источник с напряжением $U = 30$ В соединён с реостатом, бегунок которого прикреплён к невесомому поршню площадью $S = 0,03$ м², находящемуся в сосуде с идеальным одноатомным газом в количестве $\nu = 1$ моль. При подаче напряжения реостат начинает нагреваться, отдавая всё тепло сосуду с газом.



Мощность потери тепла системой составляет $P_{\text{пот}} = k(T - T_{\text{окр}})$, где $k = 3$ Вт/К, $T_{\text{окр}}$ — температура окружающей среды. Через некоторое время ток в цепи перестал изменяться, при этом газ нагрелся на $\Delta T = 30$ К. Найдите изменение сопротивления реостата ΔR при нагревании на ΔT , а также начальное сопротивление реостата R_0 , если известно, что изменение сопротивления реостата на единицу длины $\lambda = 10$ Ом/м. Атмосферное давление считать $p = 10^5$ Па, универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/К·моль, начальная температура газа равнялась температуре окружающей среды.

Задача 5. Капля в конденсаторе

Маленькая капля масла с отрицательным зарядом падает в воздухе со скоростью v_0 в сторону нижней отрицательно заряженной пластины конденсатора. Камеру облучили рентгеновским излучением, из-за чего молекулы воздуха ионизировались, а заряд капельки изменился на Δq . Определите, в какой момент времени заряд капли изменился, а также значение Δq по данным зависимости проекции v_y скорости капли на ось Y от времени t . Сопротивлением воздуха и силой Архимеда пренебречь.



Ускорение свободного падения принять 10 м/с^2 . Электрическое поле конденсатора $E = 400 \text{ кВ/м}$.

Масса капли $m = 1 \text{ нг}$.

t, с	0	2	4	6	8	10
v_y , м/с	-0,400	-0,304	-0,208	0,016	0,368	0,720

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике
"09" декабря 2022 г.**

Таблица 8

№№ ОУ	Параллель 11 класс Количество участников	Суммарный балл	Средние баллы за задание №№				
			1	2	3	4	5
22	1	12	5	0	2	5	0
Лицей № 10	1	4	0	0	4	0	0
22	1	1	0	0	1	0	0
34	1	0	0	0	0	0	0
22	1	0	0	0	0	0	0
Лицей № 10	1	0	0	0	0	0	0
Лицей № 10	1	0	0	0	0	0	0
22	1	0	0	0	0	0	0
34	1	0	0	0	0	0	0
Всего	9						
Средний балл		1,89	0,56	0,00	0,78	0,56	0,00
Максимальный балл		50	10	10	10	10	10

Задания 2 и 5 оказались практически невыполнимы для всех участников муниципального этапа олимпиады по физике.

III. Рекомендации для педагогов по подготовке учащихся к олимпиадам

ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ОЛИМПИАДАМ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПРИДЕРЖИВАТЬСЯ НЕСКОЛЬКИХ ПРИНЦИПОВ

1. *Максимальная самостоятельность* – предоставление возможности самостоятельного решения заданий. Самые прочные знания это те, которые добываются собственными усилиями, в процессе работы с литературой и картой при решении различных заданий. Данный принцип, предоставляя возможность самостоятельности учащегося, предполагает тактичный контроль со стороны учителя, коллективный разбор и анализ нерешенных заданий, подведение итогов при решении задач.

2. *Принцип активность знаний.*

Олимпиадные задания составляются так, что весь запас знаний находится в активном применении. Они составляются с учетом всех предыдущих знаний, в соответствии с требованиями стандарта образования и знаниями, полученными в настоящий момент. При подготовке к олимпиадам постоянно происходит углубление, уточнение и расширение запаса знаний. Исходя из этого, следует, что разбор олимпиадных заданий прошлых лет является эффективной формой подготовки

учащихся для успешного участия в олимпиадах.

3. Принцип опережающего уровня сложности.

Для успешного участия в олимпиаде необходимо вести подготовку по заданиям высокого уровня сложности. В этом заключается суть принципа опережающего уровня сложности, эффективность которого подтверждается результатами выступлений на олимпиаде. В психологическом плане реализация этого принципа придает уверенность учащемуся, раскрепощает его и дает возможность успешно реализоваться.

4. Анализ результатов прошедших олимпиад.

При анализе прошедших олимпиад вскрываются упущения, недостатки, находки, не учтенные в предыдущей деятельности, как учителя, так и ученика. Этот принцип обязателен для учителя, так как он положительно повлияет на качество подготовки к олимпиаде. Но он так же необходим для учащихся, так как способствует повышению прочности знаний и умений, развивает умение анализировать не только успехи, но и недостатки.

5. Напутственное слово учителя.

На последнем занятии перед олимпиадой необходимо поговорить с учащимися о тактике выполнения заданий на самой олимпиаде, настроить, убедить, что победителями все не бывают «Главное не победа, главное участие. Не надо волноваться, в олимпиаде принимают участие такие же ребята, как и вы. И все находятся в равных условиях, результат зависит только от тебя».

За два три дня лучше отказаться от решения заданий, чтобы не привести к психологическому утомлению организма и, как следствие, притуплению творческого потенциала. Во время этой паузы накапливаются резервы и желание добиться успеха на олимпиаде.

6. Принцип «ненасилия над психикой».

Заключается в том, что нельзя ставить цель «Только победа». Результаты, которые будут достигнуты, зависят от работоспособности, интеллектуального развития, желания победить. Очень важно учитывать, что при подготовке принцип «чем больше сложных заданий, тем лучше» неразумен. Я придерживаюсь «золотой» середины, чтобы не отбить желание у учащихся заниматься. Неприемлем принцип «административного давления» с целью удержать ученика, заставить его участвовать в олимпиаде по предмету. Это не принесет должного результата.

При подготовке к олимпиаде и вообще при работе с детьми стараюсь избегать двух крайностей – возведения ученика на пьедестал, подчеркивания его особых прав, с одной стороны, а с другой – публичного принижения достоинств и игнорирования интеллектуальных успехов по предмету. А также надо помнить, что систематические отрицательные оценки разрушают недостаточно окрепшую познавательную потребность и задатки одаренности.

Система подготовки участников олимпиад:

- базовая школьная подготовка по предмету;
- подготовка, полученная в рамках системы дополнительного образования (кружки, факультативы, элективы, научные общества в школах и учреждениях дополнительного образования);
- самоподготовка (чтение научной и научно-популярной литературы, самостоятельное решение задач, поиск информации в Интернете и т.д.);
- целенаправленная подготовка к участию в определенном этапе соревнования по тому или иному предмету (как правило, такая подготовка осуществляется под руководством тренера-наставника (ментора, научного руководителя), имеющего опыт участия в олимпиадном движении).

ПОДГОТОВКА ШКОЛЬНИКОВ К ОЛИМПИАДАМ

Для эффективной подготовки к олимпиаде важно, чтобы олимпиада не воспринималась как разовое мероприятие, после прохождения которого вся работа быстро затухает.

- подготовка к олимпиаде должна быть систематической, начиная с начала учебного года
- элективные курсы целесообразнее использовать не для обсуждения вопросов теории, а для развития творческих способностей детей
- индивидуальная программа подготовки к олимпиаде для каждого учащегося, отражающая его специфическую траекторию движения от незнания к знанию, от неумения решать сложные задачи к творческим навыкам выбора способа их решения

- использование диагностического инструмента (например, интеллектуальные соревнования по каждому разделу программы)
- уделить внимание совершенствованию и развитию у детей экспериментальных навыков, умений применять знания в нестандартной ситуации, самостоятельно моделировать свою поисковую деятельность при решении экспериментальных задач
- использовать учителю все имеющиеся в его распоряжении возможности: мысленный эксперимент, практикумы в лабораториях вузов или предприятий (по договоренности), эксперимент в школьном кабинете и т.д.

Методист ЦДО



Л.Н. Магдюк