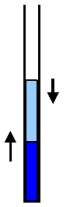
Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
в 2026-2027 учебном году

Предмет	*Класс*	*Дата*	*Время начала*	*Время окончания*
физика	*8*	*09.11.2026*	*10.00*	*13.00*

1. Жидкое серебро

Плотность расплавленного серебра меньше плотности твёрдого серебра на 5%. При остывании расплава в цилиндрическом сосуде постоянного сечения расплав отвердевает снизу. При этом скорость, с которой опускается верхняя граница расплава u = 1 мм/с. С какой скоростью v поднимается граница отвердевшего серебра?



Возможное решение:

$\frac{\rho}{\rho_0} = 0{,}95$. Сохранение массы: $\rho(u + v)t = \rho_o vt$. Нахождение формулы для скорости $v = \rho u/(\rho_o - \rho)$. Получение числа v =95/5=19 мм/с.

Разбалловка:

	этапы	*соотношения*	*балл*
1.	Картинка с изображением перемещений границ (или текстом)		1
2.	Выражено отношение плотностей	$\frac{\rho}{\rho_0} = 0{,}95$	1
3.	Сохранение массы	$\rho(u + v)t = \rho_o vt$	3
4.	Нахождение формулы для скорости	$v = \rho u/(\rho_o - \rho)$	3
5.	Получение численного значения скорости	v = 95/5 = 19мм/с	2
	Сумма за задачу:		**10**

Комментарии: Можно исходно смотреть только перемещения, скорость находить в конце. Часть пунктов могут быть объединены.

Предмет	*Класс*	*Дата*	*Время начала*	*Время окончания*
физика	*8*	*09.11.2026*	*10.00*	*13.00*

2. Кот-ученый

Кот Матроскин достал из погреба два одинаковых бронзовых кувшина: один пустой, массы M_o = 150 г, а другой с молоком, он поставил их подальше друг от друга и определил время повышения температуры на два градуса от одинаковой исходной. Для кувшина с молоком это время оказалось в четыре раза больше, чем у пустого ($t = 4t_o$). Умный кот знал, что удельная теплоемкость бронзы меньше удельной теплоёмкости молока в 10 раз. По этим данным он легко определил массу молока в кувшине. Найдите массу молока в кувшине.

Возможное решение:

Нагревание пустого кувшина $Q_1 = cM_0\Delta T = P_1t_0$
Нагрев кувшина с молоком $Q_2 = (cM_0 + c_м m_м)\Delta T = P_2 4t_0$
Т.к. сосуды далеко друг от друга, сосуды практически одинаковы, ΔT мало, можно считать, что $P_1 = P_2$, тогда получаем из уравнений $m_м = 3M_0c/c_м = 45$ г.

Разбалловка:

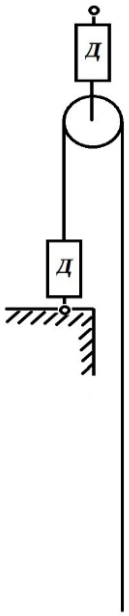
	этапы	*соотношения*	*балл*
1.	Теплота нагрева пустого кувшина	$Q_1 = cM_0\Delta T$ $Q_1 = P_1t_0$	2 1
2.	Теплота нагрева кувшина с молоком	$Q_2 = (cM_0 + c_м m_м)\Delta T$ $Q_2 = 4\ P_2t_0$	2 1
3.	Мощность тепловых потерь одинакова	$P_1 = P_2$	1
4.	Получение массы молока из уравнений	$m_м = 3M_0c/c_м = 0{,}3\ M_0$	2
5.	Получение численного значения массы молока	$m_м = 45$ г	1
	Сумма за задачу:		**10**

Комментарии: Можно сразу получать уравнения
$cM_0\Delta T = Pt_0$
$(cM_0 + c_м m_м)\Delta T = 4Pt_0$,
а также подставлять отношения теплоемкостей. В этом случае баллы за пункты просто объединяются.

Предмет	*Класс*	*Дата*	*Время начала*	*Время окончания*
физика	*8*	*09.11.2026*	*10.00*	*13.00*

3. Показания динамометров

Веревка массой m и длины L перекинута через невесомый блок и закреплена за один конец, как показано на рисунке. Справа от блока находится $4/5L$ веревки. Размерами блока по сравнению с размерами веревки можно пренебречь. Найти показания динамометров. Ускорение свободного падения g.



Возможное решение:

Пусть F_1 – сила, которую показывает верхний динамометр, а F_2 – сила, которую показывает нижний динамометр, масса всей веревки M.
Тогда из условия равновесия блока получаем силы, которые действуют на верхние части кусков веревок $F_1/2$.
Запишем условие равновесия правого куска веревки:
$F_1/2= 4/5\ Mg$;
условие равновесия левого куска веревки:
$F_1/2= 1/5\ Mg + F_2$;
Находим
$F_1= 8/5\ Mg$;
$F_2= 3/5\ Mg$;

Разбалловка:

	этапы	*соотношения*	*балл*
1.	Рисунок с расстановкой сил, желательно отдельно для блока и кусков веревки.		1
2.	Условие равновесия блока. Нахождение сил натяжения веревки справа и слева.	$T = F_1/2$	2
3.	равновесия правого куска веревки	$F_1/2= 4/5\ Mg$	2
4.	равновесия левого куска веревки	$F_1/2= 1/5\ Mg + F_2$	3
5.	Сила, которую показывает верхний динамометр	$F_1= 8/5\ Mg$	1
6.	Сила, которую показывает нижний динамометр	$F_2= 3/5\ Mg$	1
	Сумма за задачу:		**10**

4. Вишнёвый компот

Предмет	*Класс*	*Дата*	*Время начала*	*Время окончания*
физика	*8*	*09.11.2026*	*10.00*	*13.00*

В данной задаче оценка погрешностей не требуется



Ожидая в гости большую компанию друзей, Тимофей подготовил блюдо с печеньем и графин с очень вкусным вишнёвым компотом. Когда Тимофей разливал содержимое графина по стаканчикам, он не посмотрел, сколько компота в графине было в самом начале. Так как Тимофей учится в физико-математическом классе, он решил выяснить начальный уровень компота опытным путём. Для этого Тимофей сделал таблицу значений текущего уровня компота и количества стаканчиков, по которым разлит напиток. Графин в форме цилиндра имеет тонкие стенки. Уровень компота, т.е. высоту от дна графина, Тимофей измерял линейкой.

N, шт.	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
H, см	*20,4*	*18,2*	*15,5*	*13,2*	*10,6*	*8,4*	*5,8*

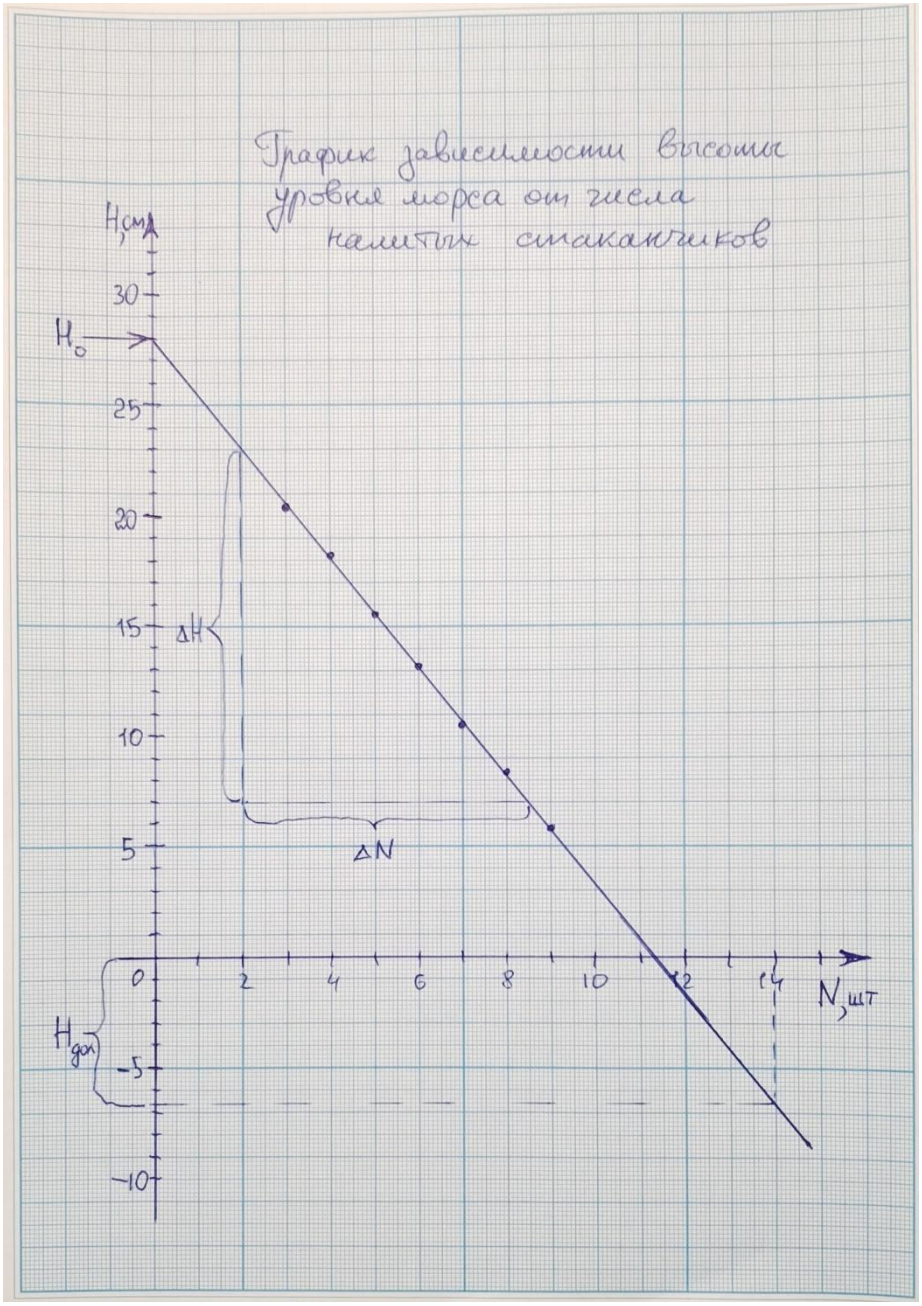
По данным измерений необходимо: 1) построить график зависимости высоты уровня морса $\boldsymbol{H}$ от числа налитых стаканчиков $\boldsymbol{N}$; 2) найти с помощью графика начальную высоту уровня компота $\boldsymbol{H_0}$ в графине; 3) определить по графику, какой объём компота нужно долить, чтобы получилось разлить весь морс по 14 стаканчикам – по числу гостей.

Примечание: *каждый стаканчик Тимофей заполняет одинаково до* $\boldsymbol{V_0 = 200}$ ***мл****.*

Предмет	*Класс*	*Дата*	*Время начала*	*Время окончания*
физика	*8*	*09.11.2026*	*10.00*	*13.00*

Возможное решение

Построим график зависимости H(N), горизонтальная ось количества стаканчиков обязательно должна начинаться с нуля для определения начального уровня компота.



Проведём прямую через все точки до пересечения с вертикальной осью и далее до значения N=14. Пересечение с вертикальной осью даёт значение начального уровня компота в графине H_0 = 28 см.

Предмет	*Класс*	*Дата*	*Время начала*	*Время окончания*
физика	*8*	*09.11.2026*	*10.00*	*13.00*

Так как графин цилиндрический, то объём компота можно выразить и через площадь сечения, и через количество стаканчиков: $V = SH = NV_0$; при разливании компота его уровень линейно убывает в зависимости от количества налитых стаканчиков:

$H = -\frac{V_0}{S}N$, где угловой коэффициент $k = -\frac{V_0}{S}$ можно найти из графика.

По графику $k = \frac{\Delta H}{\Delta N} = \frac{(23-7)\text{см}}{(8{,}5-2)} \approx -2{,}46$ см – настолько понижается уровень компота в графине при наливании каждого стаканчика.

Тогда площадь сечения $S = -\frac{V_0}{k} = -\frac{200\ \text{см}^3}{-2{,}46\ \text{см}} \approx 81\ \text{см}^2$

По графику для N=14 определяем уровень «долива» $H_{дол}$ = 6,6 см.

Зная площадь сечения графина и необходимый уровень «долива» $H_{дол}$, находим, какой объём компота нужно долить, чтобы получилось разлить весь морс по 14 стаканчикам – по числу гостей: $V_{дол} = H_{дол} \cdot S = 6{,}6\text{см} \cdot 81\text{см}^2 \approx 535\text{см}^3$=535мл.

Предмет	*Класс*	*Дата*	*Время начала*	*Время окончания*
физика	*8*	*09.11.2026*	*10.00*	*13.00*

Критерии оценивания (максимум 10 баллов)

1) Построен график зависимости H(N) **4 балла**

- *размер графика: не менее 12 см по каждой оси* *1 балл*
- *верно расположены и подписаны оси* *0,5 балла*
- *подходящий масштаб и оцифровка осей* *1 балл*
- *нанесены ВСЕ точки* *0,5 балла*
- *проведена сглаживающая **прямая** линия графика* *1 балл*

2) С помощью графика найден начальный уровень компота в графине **1 балл**

- *если H_0 в пределах [27,5-28,5] см* *1 балл;*
- *если H_0 в пределах [27,0-29,0] см* *0,5 балла.*

3) Определена формула связи сечения графина с числом стаканчиков через объём компота в графине $V = SH = NV_0$ **1 балл**

4) По графику найден угловой коэффициент – понижение уровня **1 балл**

- *найдено значение* $k = \frac{\Delta H}{\Delta N}$
  если в пределах [2,44-2,48] см *1 балл;*
  если в пределах [2,40-2,52] см *0,5 балла.*

5) Определена площадь сечения графина $S = -\frac{V_0}{k}$ **1 балл**

если в пределах [80-82] см^2 *1 балл;*
если в пределах [79-83] см^2 *0,5 балла.*

6) По графику найдено значение уровня «долива» $H_{дол}$ **1 балл**

если в пределах [6,5-6,7] см *1 балл;*
если в пределах [6,4-6,8] см *0,5 балла.*

7) Определён объём компота, который нужно долить $V_{дол} = H_{дол} \cdot S$ **1 балл**

если в пределах [80-82] см^2 *1 балл;*

если в пределах [79-83] см^2 *0,5 балла.*

Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
в 2026-2027 учебном году

Предмет	*Класс*	*Дата*	*Время начала*	*Время окончания*
физика	*8*	*09.11.2026*	*10.00*	*13.00*

Рекомендации для жюри

Каждая задача оценивается из 10 баллов. Участники олимпиады могут предложить полные и верные решения задач, отличные от приведённых в ключе. За это они должны получить полный балл. Частичное решение или решение с ошибками оценивается, ориентируясь на этапы решения, приведённые в разбалловке. При этом верные выводы из ошибочных допущений не добавляют баллов. Если какой-то этап решения не полный, или частично правильный, то он оценивается частью баллов за этап. Если в решении участника олимпиады предложенные этапы объединены как один, то оценка проводится из суммарного балла. **Наличие лишь ответа без решения не оценивается.** При наличии у участника двух решений без указания, какое он считает верным, оценка проводится по худшему. Для удобства работы жюри решения и критерии оценки для каждой задачи приведены на отдельной странице и при необходимости снабжены комментарием. К некоторым задачам может приводиться два варианта решения. Следует держаться духа и буквы предлагаемой разбалловки, чтобы обеспечить сопоставимость проверки на разных площадках проведения.

С вопросами по критериям оценок можно обратится или по электронной почте masha.yuldasheva@mail.ru или по телефону 8-913-940-45-06 к председателю предметно-методической комиссии олимпиады *Юлдашевой Марии Рашидовне*.