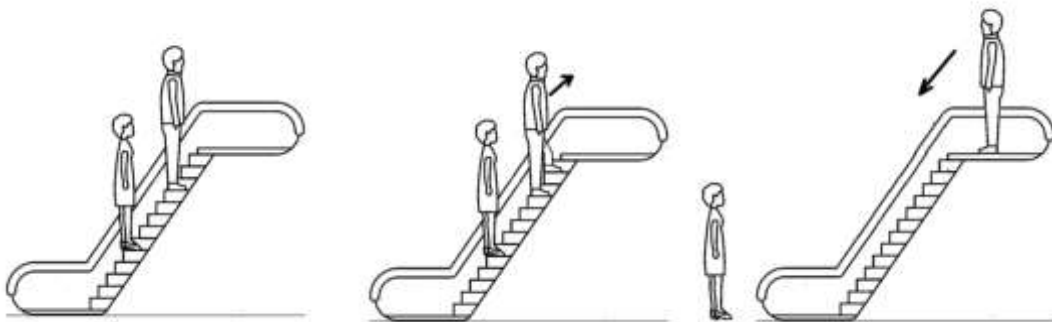




**II (очный, теоретический) тур**  
**межрегиональной олимпиады по химии, физике и математике**  
**имени Н.Н. Семёнова**  
**2025-2026 учебный год**  
**ФИЗИКА**  
**7 класс**

**1. «Эскалатор»**

Женщина каждый раз засекает время движения мужчины по эскалатору, включает секундомер, когда испытуемый встаёт на ступень, и выключает, когда с него сходит (см. рис.). Эскалатор всегда движется в одно направлении. Если мужчина передвигается (отмечено стрелочкой на рисунках), то он всегда имеет одну и ту же скорость. В первом опыте время, когда мужчина на эскалаторе, равно  $t_1 = 45$  с, во втором  $t_2 = 20$  с. Чему равно время движения мужчины по эскалатору в последней ситуации?



**2. «Приключение Тома Сойера»**

Каждое утро Том Сойер отправлялся к дому своего друга Гекльберри Финна, двигаясь пешком все время по прямой тропинке с постоянной скоростью. Но сегодня, пройдя одну четвертую часть всего пути, Том остановился у дома тетушки Полли, которая попросила его покрасить забор, состоящий из 10 одинаковых досок. На покраску одной доски Том тратил одну пятую часть времени всего своего обычного пути пешком к дому Гека Финна. Через некоторое время после начала работы, чувствуя, что опаздывает на встречу, Том не докрасил забор, сел на велосипед и поехал дальше со скоростью в пять раз большей, чем его скорость ходьбы. Когда Том приехал к Геку, оказалось, что он приехал точно вовремя, без опоздания. Сколько досок успел покрасить Том?

### 3. «Дерево»

Плотностью содержимого называют отношением общей массы содержимого к общему объёму. В ящик складывают одинаковые бруски из разных сортов деревьев и определяют плотность содержимого в зависимости от номера положенного бруска. После того, как в ящик сложили последний имеющийся брусок, оказалось, что все сложенные бруски занимают 0,0012 часть от всего объёма. Определите плотности деревянных брусков, которые складывали в ящик.

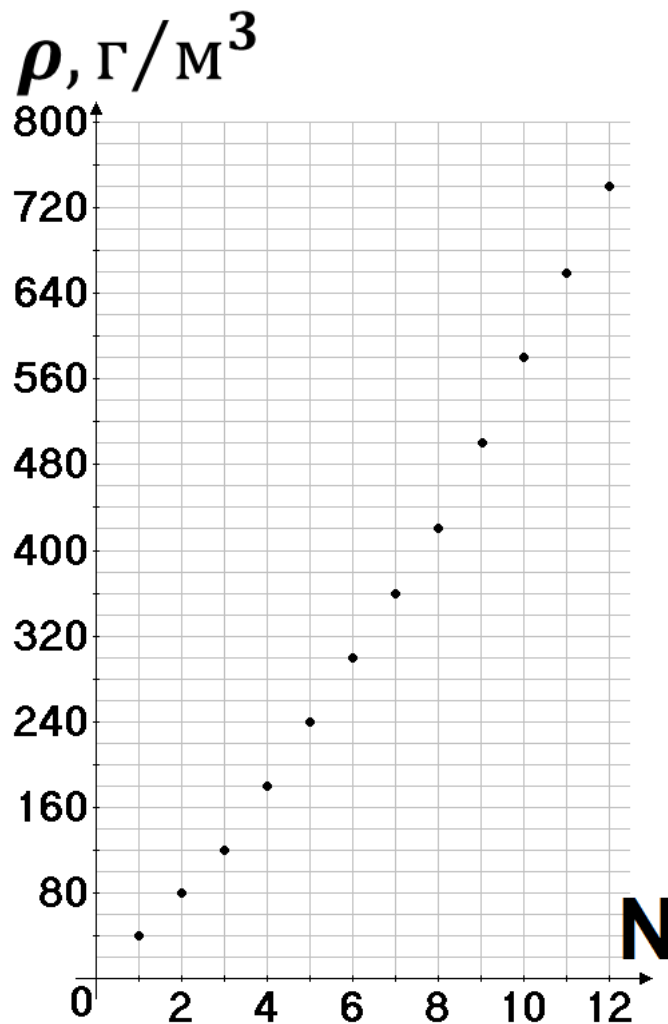
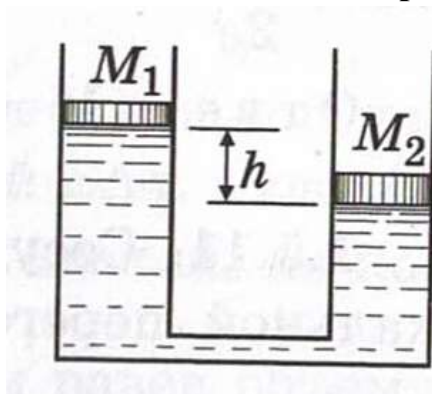


График для задачи №3.

### 4. «Равновесие поршней»



Экспериментатор Глюк изучал положение поршней разной массы, но одинаковой площади, находящихся в сообщающихся цилиндрах, заполненных молоком (см. рисунок). В состоянии равновесия левый поршень выше правого. Глюк положил на левый поршень груз массой  $M = 8$  кг и поршни оказались на одной высоте. Считая, что плотность молока  $\rho = 1030$  кг/м<sup>3</sup>, площадь поршня  $S = 500$  см<sup>2</sup>, определите первоначальную разницу  $h$  между поршнями.

**II (очный, теоретический) тур**  
**межрегиональной олимпиады по химии, физике и математике**  
**имени Н.Н. Семёнова**  
**2025-2026 учебный год**  
**ФИЗИКА**  
**8 класс**

**1. «Путешествие на льдине»**

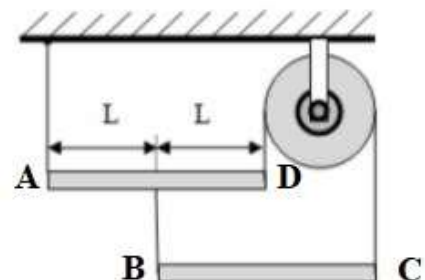
Зимой конь Юлий с князем Владимиром отправились на льдине на новый поиск сокровищ. Сначала Юлий положил на льдину сундук с походными вещами массой 80 кг, при этом объём погруженной под воду части льдины увеличился на два процента, а объём надводной части уменьшился. Затем на льдину вступил князь (сундук остался на льдине), и объём надводной части льдины уменьшился ещё на двадцать процентов. Определите массу князя и льдины. Плотность воды –  $1000 \text{ кг/м}^3$ , плотность льда –  $900 \text{ кг/м}^3$ .

**2. «Лёд и вода»**

Кубический сосуд с ребром 1 дм на две трети заполнен льдом, взятым при температуре плавления. Туда быстро долили воду, имеющую температуру  $+100 \text{ }^\circ\text{C}$ , и сосуд оказался заполнен доверху. Считая, что теплообмен с окружающей средой отсутствует и что лед не всплывает, определите на сколько опустится уровень воды в сосуде к тому времени, когда система придет в состояние теплового равновесия. Плотности воды и льда  $1000 \text{ кг/м}^3$  и  $900 \text{ кг/м}^3$  соответственно, удельные теплоемкости воды и льда  $4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$  и  $2100 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$  соответственно, удельная теплота плавления льда  $335 \text{ кДж/кг}$ .

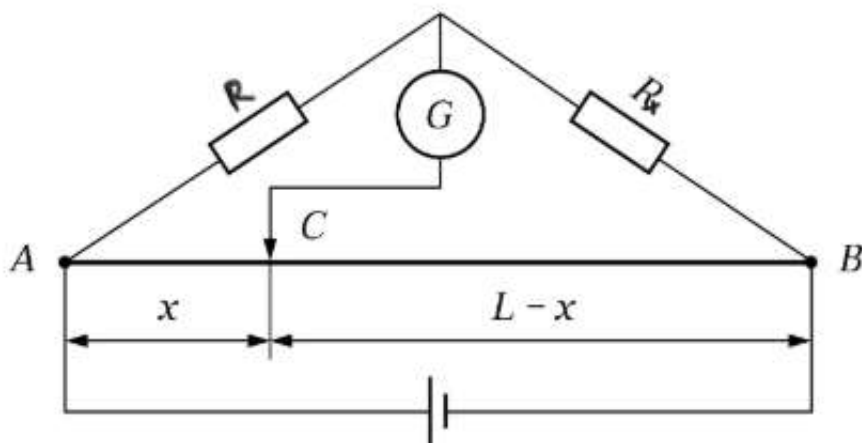
**3. «Равновесие стержней»**

На рисунке представлена система двух однородных стержней AD и BC, связанных невесомыми нерастяжимыми нитями. Пренебрегая трением в оси неподвижного невесомого блока, определите массу стержня AD. Масса стержня BC равна 200 г. Нити вертикальны. Стержни не перемещаются.



#### 4. «Мостик»

Мост Уинстона состоит из эталонного сопротивления  $R$ , чувствительного гальванометра, источника тока, резистора неизвестного сопротивления и реохорда  $AB$ , на который натянута нихромовая проволока длиной 30 см и подвижным контактом  $C$ . при измерениях положение контакта подбирают таким образом, чтобы ток через гальванометр был равен нулю. Ученый с мировым именем Иннокентий решил измерить сопротивление неизвестного резистора  $R_x$  с помощью такой мостиковой схемы.



1) Почувствуйте себя настоящими учеными и выведите формулу связи всех этих сопротивлений ( $R$ ,  $R_x$ ,  $R_{AC}$  и  $R_{CB}$ ), чтобы мост был уравновешен ( $I_G=0$ ).

2) Равновесия моста известный ученый Иннокентий добился при положении подвижного контакта  $x=5$  см (см рисунок). Определите во сколько раз сопротивление неизвестного резистора превышает эталонное.

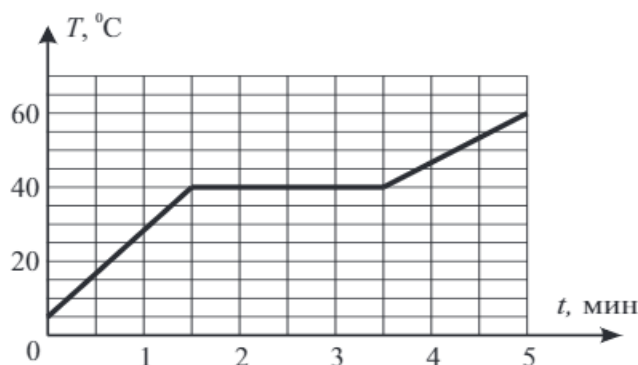
**II (очный, теоретический) тур**  
**межрегиональной олимпиады по химии, физике и математике**  
**имени Н.Н. Семёнова**  
**2025-2026 учебный год**  
**ФИЗИКА**  
**9 класс**

**1. «Полёт стрелы»**

Иван-Царевич выпустил вертикально вверх стрелу из лука. При этом стрела оказывается дважды на высоте  $h=30$  м с интервалом времени  $\tau=2$  с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите начальную скорость стрелы. Ускорение свободного падения  $g=10$  м/с<sup>2</sup>.

**2. «Твердый и жидкий грандий»**

Гарри Поттер нашел волшебное вещество и отдал его для исследования в лабораторию профессора Дамблдора. Для изучения тепловых свойств этого вещества профессор взял теплоизолированный сосуд, налил туда  $m_1=600$  г воды и положил некоторое количество грандия. В начальный момент времени грандий — кристаллическое тело. Затем Дамблдор сразу включил встроенный электронагреватель сопротивлением 100 Ом, потребляющий ток 3,2 А и стал измерять температуру содержимого в сосуде. Ученый обнаружил, что удельная теплоемкость исследуемого образца изменилась при переходе из твердого состояния в жидкое, и результат измерения он изобразил в виде графика (см. рис.) Определите удельную теплоёмкость грандия в твердом и жидком состояниях. Удельная теплоёмкость воды равна  $c_v=4200$  Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления грандия  $\lambda=0,35$  МДж/кг. Мощность электронагревателя во время эксперимента остаётся постоянной. Грандий с водой не реагирует.



**3. «Перестановка амперметра и вольтметра»**

В электрической цепи, представленной на рисунке 1 соединены: идеальный источник питания, амперметр, вольтметр, резистор. Показания всех приборов известны. Как изменятся показания тех же амперметра и вольтметра, если их соединить в схему, представленную на рисунке 2?

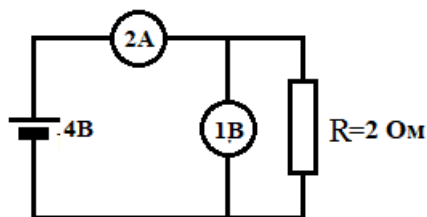


Рисунок 1

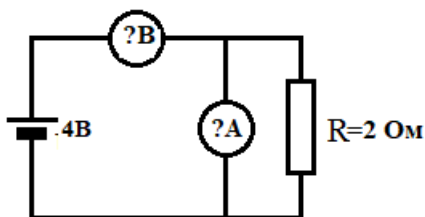
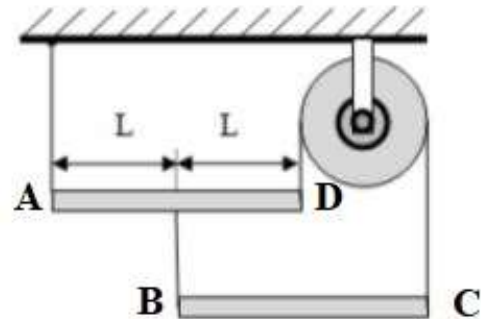


Рисунок 2

#### 4. «Равновесие стержней»

На рисунке представлена система двух однородных стержней AD и BC, связанных невесомыми нерастяжимыми нитями. Пренебрегая трением в оси неподвижного невесомого блока, определите массу стержня AD. Масса стержня BC равна 200 г. Нити вертикальны. Стержни не перемещаются.



#### 5. «Гулливвер и лилипуты»

Гулливвер пальцем подтолкнул санки с лилипутами из точки A (см. рис.). Через  $T = 2$  с санки с лилипутами остановились в точке B. Определите начальную скорость, которую сообщил Гулливвер санкам, если коэффициент трения скольжения санок о горку  $\mu = 0,05$ . Длины горки известны и изображены на рисунке.

