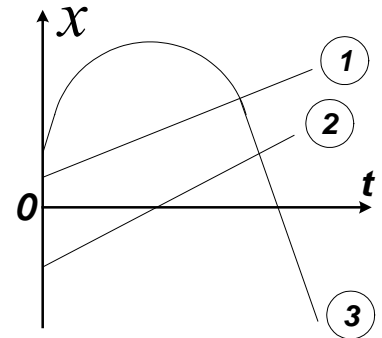




ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ФИЗИКЕ. 2019–2020 уч. г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС

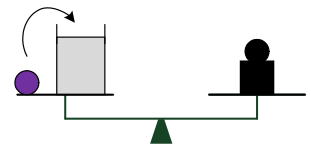
Тестовые задания

1. На рисунке схематично изображены графики зависимостей координат для трёх тел, движущихся вдоль оси  $Ox$ , от времени. Какое из тел в процессе движения: а) – останавливалось; б) – меняло направление движения? (1 балл)



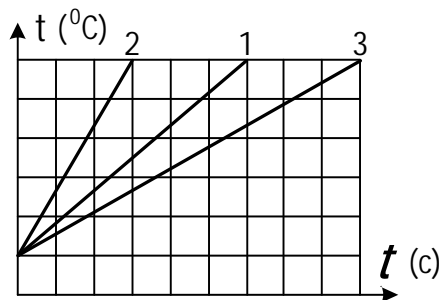
- А) а – 1, б – 2, 3  
Б) а – 1, 2, б – 3  
В) а – 2, 3, б – 3  
Г) а – 3, б – 3

2. На одной чаше рычажных весов находятся стакан с водой и деревянный шар, уравновешенные стальной гирей, которая стоит на другой чаше. Как изменится равновесие весов, если шар перенести в стакан с водой? (1 балл)



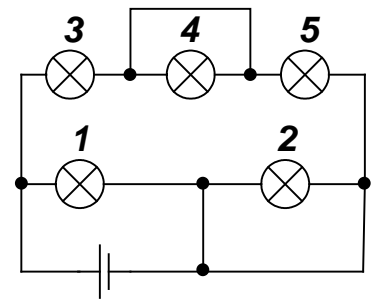
- А) перевесит чаша со стаканом  
Б) перевесит чаша с гирей  
В) равновесие не нарушится

3. Три тела одинаковой массы, изготовленные из разных материалов, греются нагревателями одинаковой мощности. Графики зависимости температуры  $t$  этих тел от времени  $t$  показаны на рисунке. Удельная теплоёмкость первого тела равна  $c$ . Потери теплоты пренебрежимо малы. Чему равны удельные теплоёмкости второго и третьего тел соответственно? (3 балла)



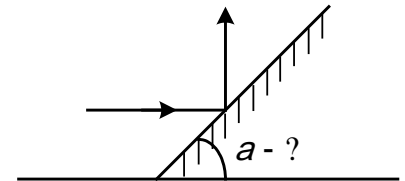
- А)  $2c$  и  $2c/3$   
Б)  $3c$  и  $0,5c$   
В)  $0,5c$  и  $1,5c$   
Г)  $1,5c$  и  $0,5c$   
Д)  $2c/3$  и  $2c/3$

4. На рисунке изображена схема электрической цепи. Какие лампочки в этой цепи не будут гореть? (2 балла)



- А) только 4  
Б) только 2  
В) 1, 3 и 5  
Г) 2 и 4  
Д) ни одна не будет гореть

5. Под каким углом  $\alpha$  к горизонту нужно расположить плоское зеркало для того, чтобы горизонтальный пучок света после отражения от этого зеркала стал вертикальным? (1 балл)



- А)  $30^\circ$   
Б)  $45^\circ$   
В)  $60^\circ$   
Г)  $90^\circ$   
Д) невозможно определить

**Ответы:**

1	2	3	4	5
Г	В	В	Г	Б

*Максимум за тестовые задания 8 баллов.*

### Задания с кратким ответом

#### Задача 1

Скорый поезд приближается к станции, двигаясь прямолинейно с неизменной скоростью. Машинист дал свисток продолжительностью 10 с, но стоящий на станции пассажир слышал этот свисток в течение 9 с. Найдите скорость движения поезда, если скорость звука в воздухе 340 м/с, ветра нет. Ответ выразите в м/с и округлите до целого числа.

**Ответ:** 34

*Максимум за задачу 7 баллов.*

#### Задача 2

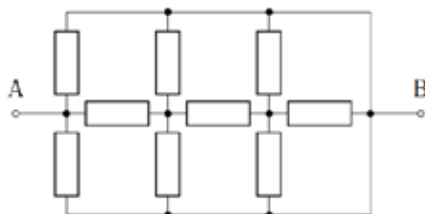
В первом стакане находилась холодная вода, а во втором – вдвое большая масса горячей воды. Когда из первого стакана перелили некоторую массу воды во второй стакан, то установившаяся температура воды в нём оказалась на 1 °С меньше исходной. После этого из второго стакана такую же массу воды вернули обратно в первый стакан. На сколько градусов Цельсия повысилась температура воды в первом стакане после установления теплового равновесия? Теплообменом воды с окружающими телами можно пренебречь. Ответ округлите до целого числа.

**Ответ:** 2

*Максимум за задачу 7 баллов.*

#### Задача 3

Найдите общее сопротивление участка  $AB$  электрической цепи, схема которого изображена на рисунке. Сопротивление каждого резистора равно 1 кОм. Ответ выразите в Ом и округлите до целого числа.



**Ответ:** 366

*Максимум за задачу 7 баллов.*

### Задача 4

Автомобиль, едущий по шоссе с постоянной скоростью 54 км/ч, проезжает мимо второго автомобиля, стоящего на соседней полосе. В этот момент второй автомобиль трогается с места и начинает догонять первый, двигаясь с постоянным ускорением  $5 \text{ м/с}^2$ . Автомобили можно считать материальными точками.

- 1) За какое время второй автомобиль догонит первый? Ответ выразите в секундах и округлите до целого числа. (6 баллов)
- 2) Какую скорость будет иметь второй автомобиль в тот момент, когда он догонит первый автомобиль? Ответ выразите в км/ч и округлите до целого числа. (4 балла)

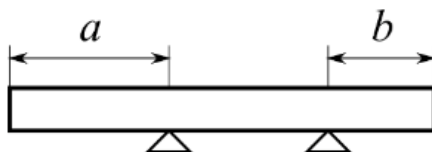
Ответ:

1)	2)
6	108

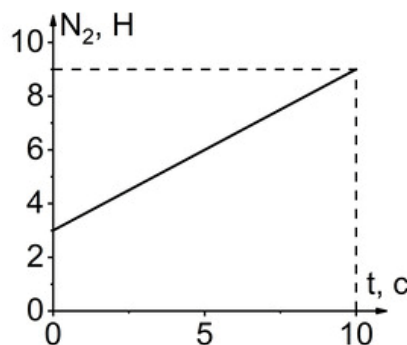
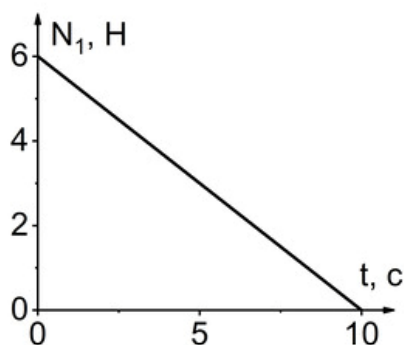
*Максимум за задачу 10 баллов.*

### Задача 5

Прямая однородная доска длиной 40 см лежит на двух неподвижных опорах в горизонтальном положении.



Доску начинают двигать вправо в горизонтальном направлении с постоянной скоростью. На рисунке приведены графики зависимостей величин сил давления доски на опоры от времени  $t$  вплоть до момента опрокидывания доски. В момент начала движения  $a = 15 \text{ см}$ . Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Трение отсутствует.



- 1)  $N_1$  – это сила давления доски:
  - а) на левую опору;
  - б) на правую опору.**(2 балла)**
- 2) Чему равна масса доски? Ответ выразите в граммах и округлите до целого числа. **(2 балла)**
- 3) Найдите расстояние  $b$  в момент начала движения доски. Ответ выразите в сантиметрах и округлите до целого числа. **(4 балла)**
- 4) Найдите модуль скорости, с которой двигают доску. Ответ выразите в см/с и округлите до целого числа. **(2 балла)**

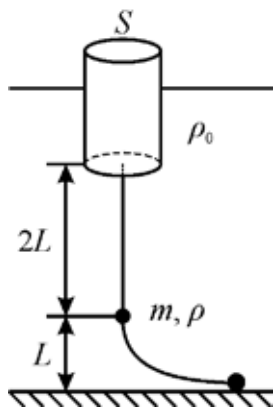
**Ответ:**

1)	2)	3)	4)
а	900	10	1

**Максимум за задачу 10 баллов.**

### Задача 6

К цилиндрическому поплавку с площадью сечения  $S = 2 \text{ см}^2$  привязана лёгкая тонкая леска длиной  $4L$  ( $L = 30 \text{ см}$ ). К середине и к свободному концу лески прикреплены два одинаковых свинцовых грузила массой  $m = 10 \text{ г}$  каждое. Изначально нижнее грузило лежит на дне, как показано на рисунке, а поплавок плавает вертикально. Плотность воды  $r_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$ , плотность свинца  $r = 11300 \text{ кг/м}^3$ . Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .



- 1) Считая, что поплавок может удержать на плаву два грузила, найдите, при каком минимальном изменении уровня воды в водоёме нижнее грузило оторвётся от дна. Ответ выразите в сантиметрах и округлите до десятых долей. **(5 баллов)**
- 2) Найдите силу натяжения верхней части лески (между поплавком и верхним грузилом) после отрыва нижнего грузила от дна. Ответ выразите в ньютонах и округлите до десятых долей. **(5 баллов)**

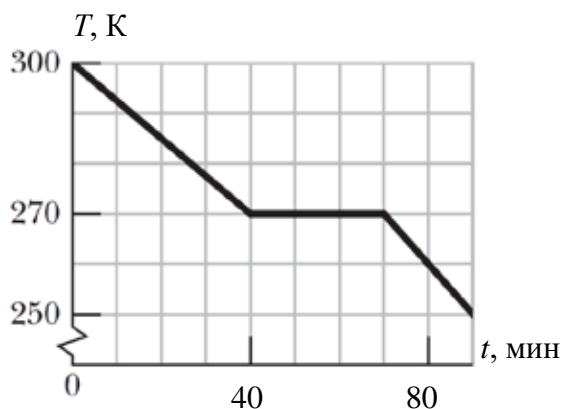
Ответ:

1)	2)
34,6	0,18

**Максимум за задачу 10 баллов.**

### Задача 7

Образец вещества в жидком состоянии помещают в охлаждающее устройство, которое отводит от образца теплоту. На рисунке приведена зависимость температуры  $T$  этого образца (температура выражена в Кельвинах) от времени  $t$ . Удельная теплоёмкость вещества образца в жидком состоянии составляет  $3000 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ . Один градус Цельсия равен одному Кельвину.



- 1) Найдите удельную теплоту плавления образца. Ответ выразите в кДж/кг и округлите до десятых долей. **(5 баллов)**
- 2) Найдите удельную теплоёмкость образца в твёрдом состоянии. Ответ выразите в Дж/(кг $\cdot$ °C), и округлите до целого числа. **(5 баллов)**

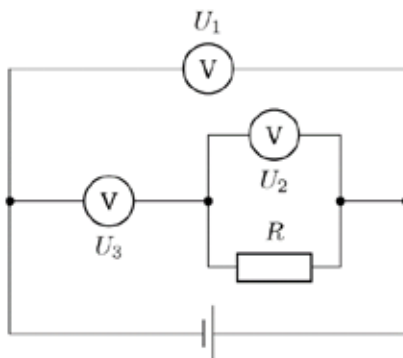
Ответ:

1)	2)
67,5	2250

**Максимум за задачу 10 баллов.**

### Задача 8

Электрическая цепь, схема которой изображена на рисунке, состоит из резистора с сопротивлением  $R$ , трёх одинаковых вольтметров с сопротивлениями  $10R$  каждый и идеальной батарейки с напряжением  $3,6$  В.



- 1) Найдите напряжение  $U_1$ . Ответ выразите в вольтах, округлите до десятых долей. (2 балла)
- 2) Найдите напряжение  $U_2$ . Ответ выразите в вольтах, округлите до десятых долей. (4 балла)
- 3) Найдите напряжение  $U_3$ . Ответ выразите в вольтах, округлите до десятых долей. (4 балла)

Ответ:

1)	2)	3)
3,6	0,3	3,3

*Максимум за задачу 10 баллов.*

**Всего за работу 79 баллов.**