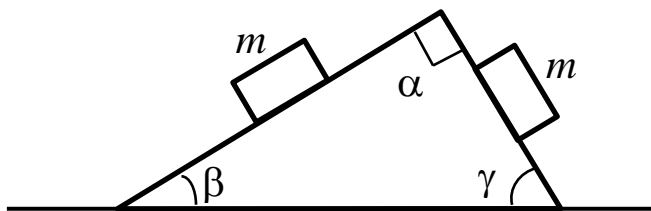


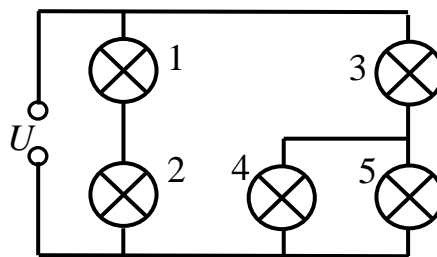
**Задания муниципального этапа  
Всероссийской олимпиады школьников по физике  
2023-24 учебный год  
10 класс**

*На выполнение заданий отводится 3 часа 50 минут. Решение каждой задачи оценивается целым числом баллов от 0 до 10. Жюри Олимпиады оценивает записи, приведенные только в чистовике. Черновики не проверяются.*

**1.** На горизонтальной поверхности лежит массивный клин с углами при вершинах  $\alpha = 90^\circ$ ,  $\beta < \gamma$ . На боковые грани клина ставят тела одинаковой массы  $m$ . В какую сторону начнет двигаться клин? Трение между клином и горизонтальной поверхностью, а также между телами и клином отсутствует.



**2.** Пять одинаковых лампочек включают в цепь по схеме, изображенной на рисунке. Какая из лампочек горит ярче всех, а какая слабее всех? Почему?



**3.** Тело массой  $M = 5$  г подвешено с помощью тонких невесомых нитей длиной  $L = 1$  м каждая к двум, наполненным гелием шарикам, которые несут на себе одинаковые электрические заряды. Система, зависнув в воздухе, находится в положении равновесия. Расстояние между центрами шариков много больше их радиусов и составляет  $l = 40$  см. Найти заряды на шариках.

**4.** В теплоизолированном сосуде находится 1 кг расплавленного свинца при температуре плавления ( $T_1 = 600$  К). В сосуд бросают кусочек льда массой 100 г при температуре  $T_2 = 0^\circ\text{C}$ . Найти температуру в сосуде после

установления теплового равновесия. В каком агрегатном состоянии будут свинец и вода? Теплоемкостью стенок сосуда пренебречь.

Удельная теплота плавления свинца  $r_c = 2.4 \cdot 10^4$  Дж/кг, удельная теплоемкость свинца  $C_c = 130$  Дж/(кг град), удельная теплоемкость воды  $C_v = 130$  Дж/(кг град), удельная теплота плавления льда  $r_l = 3.4 \cdot 10^5$  Дж/кг, удельная теплота парообразования воды  $L_v = 2.3 \cdot 10^6$  Дж/кг.

### 5. Псевдоэксперимент

В баллистической лаборатории исследовались зависимости значений скоростей  $v$  шариков, выпущенных вверх из небольшой катапульты, стоящей на столе, от высоты  $h$  их подъема над уровнем стола. К сожалению, в спешке в таблицу с результатами измерений попали данные для двух разных шариков.

- Определите, какие данные относятся к одному, а какие к другому шарик. Для этого постройте график с результатами измерений в таких координатах, в которых он должен быть линейным.

- Рассчитайте, во сколько раз отличаются максимальные высоты подъема шариков над столом.

- Определите времена полета шариков? Ускорение свободного падения  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ .

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$h$ , см	220	240	350	150	280	160	270	120	300	210	100	200
$v$ , м/с	4,1	6,0	3,7	7,3	2,2	5,4	5,5	7,7	4,9	4,4	6,4	4,6