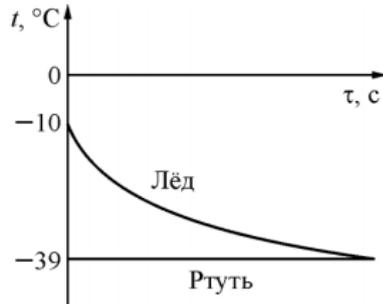


**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников  
2023-2024 учебный год  
ФИЗИКА  
9 класс**

**Задание 1**

В калориметр со ртутью при температуре  $t_1 = -39\text{ }^\circ\text{C}$  положили лёд, температура которого равна  $t_2 = -10\text{ }^\circ\text{C}$ . Графики зависимостей температур этих веществ от времени  $\tau$  изображены на рисунке. Потерями теплоты можно пренебречь. Выберите все правильные утверждения.



- А)  $t_1 = -39\text{ }^\circ\text{C}$  – это температура плавления ртути.
- Б)  $t_1 = -39\text{ }^\circ\text{C}$  – это температура кипения ртути.
- В) Конечная температура содержимого калориметра равна  $t_1 = -39\text{ }^\circ\text{C}$ .
- Г) В конце теплообмена в калориметре есть ртуть в жидком состоянии.
- Д) В начальном состоянии вся ртуть была жидкостью.

**Максимальный балл 10 баллов**

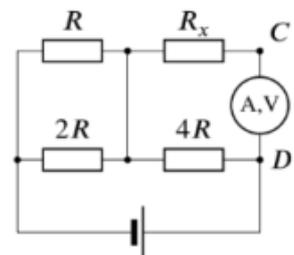
**Задание 2**

Садовод установил на своём участке бассейн цилиндрической формы, чтобы порадовать внуков. Радиус этого бассейна  $R = 1.5\text{ м}$ . Для того, чтобы вода прогревалась быстрее, садовод решил положить на дно бассейна секцию тёплого пола. После этого он планировал заполнить ёмкость, подключить тёплый пол к сети и таким образом нагревать воду. В инструкции к тёплому полу он прочитал, что данное устройство рассчитано на напряжение  $U = 220\text{ В}$  и при этом выделяет тепловую мощность  $P = 900\text{ Вт}$ . Какое количество теплоты выделяет тёплый пол в течение 10 минут? Ответ выразите в килоджоулях, округлите до целых. Глубина воды в бассейне равна 1 м. За какое время вода нагреется на  $1\text{ }^\circ\text{C}$ ? Потерями тепла через дно и боковые стенки бассейна можно пренебречь. Испарение не учитывать. Плотность воды  $\rho = 10^3\text{ кг/м}^3$ , удельная теплоёмкость воды  $c = 4.2 \cdot 10^3\text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ . Ответ выразите в часах, округлите до десятых.

**Максимальный балл 10 баллов**

**Задание 3**

Готовясь к экспериментальному туру олимпиады по физике, мальчик Паша спаял схему, изображённую на рисунке. К точкам С и D он подсоединил выводы мультиметра. В результате измерений Паши оказалось, что в режиме вольтметра мультиметр показывает 6 В, а в режиме амперметра — 5 мА. Чему равно сопротивление резистора  $R_x$ , если  $R = 700\text{ Ом}$ ? Мультиметр в обоих режимах можно рассматривать как соответствующий идеальный прибор. Сопротивлением соединительных проводов пренебречь.



**Максимальный балл 10 баллов**

**Задание 4**

Винни-Пух как-то решил сделать воздушный шар для своих полётов за мёдом. Взяв у Кристофера Робина тонкий, нерастягивающийся и непроницаемый для газов материал оболочки и баллоны с гелием для её заполнения, он приступил к работе. Методом проб и ошибок Винни-Пух выяснил, что шар, заполненный гелием, начинает его поднимать, если радиус шара больше 2 м.

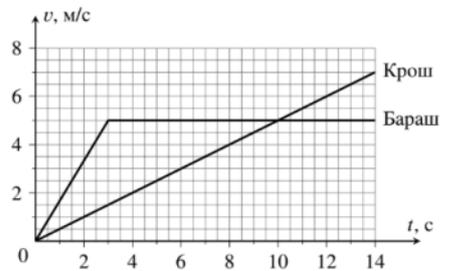
1. При каком минимальном радиусе шар поднимался бы без груза?
2. Какую максимальную массу мёда (вдобавок к самому Винни-Пуху) сможет поднять шар радиусом 2,5 м? Масса Винни-Пуха равна 25 кг, плотность воздуха —  $1,28 \text{ кг/м}^3$ , плотность гелия —  $0,18 \text{ кг/м}^3$ . Объёмами медвежонка и мёда по сравнению с объёмом шара можно пренебречь. Каждый раз оболочка шара делается заново.

Примечание: Объём шара радиуса  $R$  равен  $V = 4\pi R^3/3$ , площадь сферы того же радиуса —  $S = 4\pi R^2$ , где  $\pi \approx 3,14$ .

**Максимальный балл 10 баллов**

**Задание 5**

Крош и Бараш как-то устроили забег. Стартовали одновременно из одной точки, они побежали по лесной дорожке. Бараш, набрав некоторую скорость, удерживал её в течение всей дистанции, в то время как Крош бежал, всё время увеличивая свою скорость. Дотошный Лосяш, судивший забег, изобразил графики движения соревнующихся Смешариков (начало графика изображено на рисунке).



1. Определите, через какое время после старта Крош догонит Бараша.
2. На каком расстоянии от точки старта это произойдёт?
3. На какое максимальное расстояние Бараш опережал Кроша в течение этого забега?

**Максимальный балл 10 баллов**