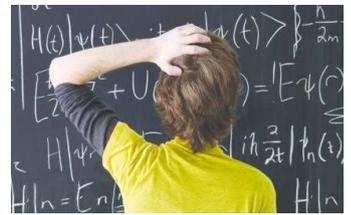


**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике**

11 класс, 2022/2023 учебный год

Длительность 3 часа 50 минут. Максимум 50 баллов.



Задача 1. Монета на ленте.

По горизонтальной поверхности стола протягивают с постоянной скоростью $v = 40$ см/с тонкую ленту. Юный экспериментатор Сережа кладет на нее небольшую монету массой 1 грамм и удерживает ее рукой в неподвижной относительно стола точке. Через некоторое время монета сильно нагревается и, чтобы не обжечься, Сережа толкает ее со скоростью $2v$ в направлении, противоположном движению ленты.



При этом Сережа оставляет руку в той точке, в которой монету сначала удерживал, а потом толкнул.

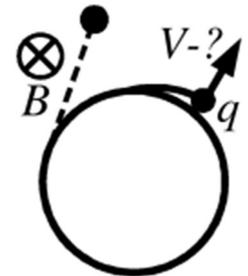
- 1) Через какое время после толчка монета вернется обратно в руку Сереже?
- 2) Какое количество теплоты выделится

вследствие трения после толчка за это время?

Все скорости даны относительно стола. Коэффициент трения скольжения между монетой и лентой составляет 0,1. Считать, что все действия Сережи никак не влияют на скорость движения ленты.

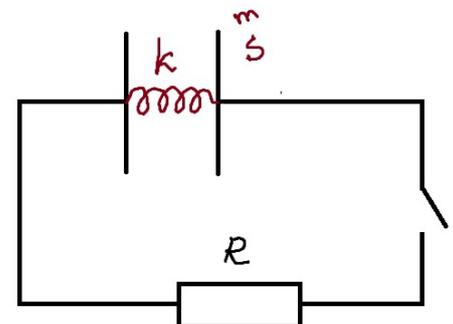
Задача 2. Тело в магнитном поле.

Старшеклассник Петя делал проект для школьной научной конференции. Для проекта он взял непроводящий цилиндр радиусом 5 см и намотал на него нить, к которой прикрепил маленький шарик массой 2 грамма. Затем Петя зарядил шарик положительным зарядом 40 мКл, поместил всю конструкцию в магнитное поле с индукцией 0,5 Тл и сообщил шарiku некоторую скорость в направлении, указанном на рисунке (по радиусу от цилиндра). В процессе дальнейшего движения шарик в некоторый момент времени по касательной задел цилиндр. Считая, что магнитное поле направлено вдоль оси цилиндра, а шарик в начальный момент касался поверхности цилиндра, определите величину начальной скорости шарика. Нить принять непроводящей, длинной, тонкой и нерастяжимой.

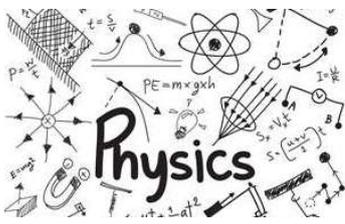


Задача 3. Конденсатор с пружиной.

Для эксперимента обычный плоский конденсатор «доработали» - его пластины соединили между собой пружиной длиной L и жесткостью k . Затем измененный конденсатор зарядили до q и через ключ подключили к резистору с известным сопротивлением. Известно, что пружина изготовлена из непроводящего материала, ее длину измеряли в недеформированном состоянии, а пластины имеют массу m и площадь S каждая.



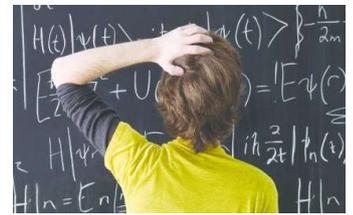
- 1) Найти количество теплоты, которое выделится на резисторе после замыкания ключа, если считать, что разряд происходит быстро.
- 2) Какое количество теплоты выделится, если разряд считать медленным?



**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике**

11 класс, 2022/2023 учебный год

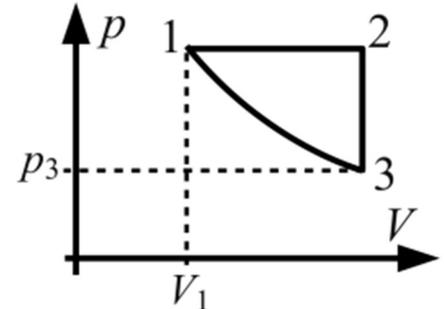
Длительность 3 часа 50 минут. Максимум 50 баллов.



Задача 4. Циклический процесс.

Идеальный одноатомный газ участвует в процессе 1-2-3-1 (см. рисунок). Известно давление газа в третьей точке, объем в первой точке и количество поглощенной газом теплоты Q в процессе 1-2.

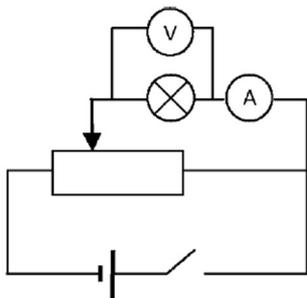
Считая, что 3-1 – изотерма, определите объем газа и его давление в точках 1, 2 и 3.



Задача 5. Ламповый ВАХ.

Оборудование: два листа миллиметровки (попросите у организаторов!)

Зависимость силы тока от напряжения, приложенного к элементу, называется его вольт-амперной характеристикой, сокращённо ВАХ. Чтобы снять ВАХ миниатюрной лампы накаливания предлагается следующая схема (см. рисунок). К сожалению, реостат в схеме оказался неисправен – он может принимать только четыре значения сопротивления: 0, 10 Ом, 100 Ом, 1кОм.



Старшеклассник Игорь нашел выход: он использовал две идентичные лампы вместо одной. Соединяя их последовательно и параллельно, а также включая в схему только одну лампу Игорь в итоге снял 12 экспериментальных точек (см. таблицу).

В таблице приведены значения тока и напряжения непосредственно на одной лампе.

U, В	I, мА
0,000	0,00
0,027	3,61
0,056	7,22
0,069	8,54
0,650	29,65
1,250	42,00
2,240	58,30
3,090	70,00
4,000	84,00
6,370	111,00
7,350	115,00

- 1) Построить ВАХ одной лампы по данным из таблицы.
- 2) Используя ВАХ одной лампы построить ВАХ двух параллельно соединенных ламп.
- 3) Используя ВАХ одной лампы построить ВАХ двух последовательно соединенных ламп.