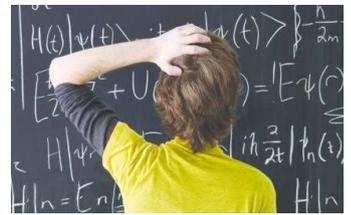


**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике**

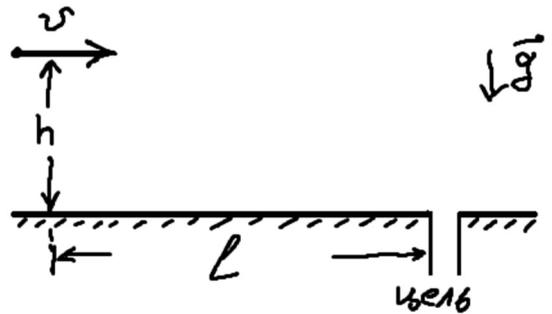
9 класс, 2022/2023 учебный год

Длительность 3 часа 50 минут. Максимум 50 баллов.



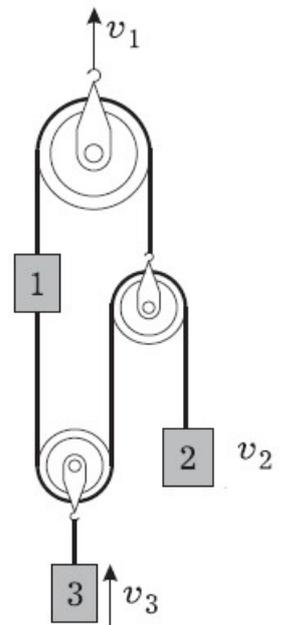
Задача 1. Компьютерные игры.

Ваня играет на компьютере. В одном из уровней его персонаж летит на самолете над поверхностью очень большой планеты на небольшой высоте h , и ему нужно доставить груз в маленький глубокий кратер. Кратер можно обнаружить не раньше, чем самолет подлетит к нему на расстояние l по горизонтали (см. рисунок). Персонажу на прицеливание нужно время Δt , груз выпускается без начальной скорости относительно самолета. С какой максимальной скоростью может лететь самолет? Ускорение свободного падения на этой планете обозначьте за g и считайте постоянным.



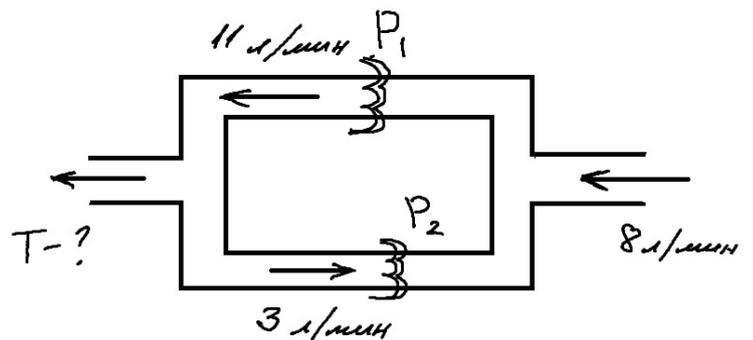
Задача 2. Сложная система с блоками.

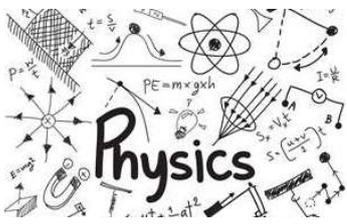
В системе, изображенной на рисунке, верхний блок движется со скоростью $v_1 = 3$ м/с вверх, груз 3 движется также вверх со скоростью $v_3 = 2$ м/с. Определите скорость u первого груза в системе, если известно, что второй груз также движется, и его скорость отличается от скорости третьего груза в 2 раза. Считать, что нити при движении грузов остаются натянутыми.



Задача 3. Нагревательный контур.

Начинающий изобретатель Андрей придумал схему нагревательного устройства для воды (см. схему). В систему вода при температуре 22°C подается с помощью насоса производительностью 8 л/мин. Направление движения воды внутри устройства указано на схеме. Андрей установил два нагревателя мощностями 7 кВт и 12 кВт соответственно и стал проверять работоспособность системы. Какую температуру будет иметь вода на выходе из контура? Считать, что тепловые потери в системе составляют 10% от подводимого тепла. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг \cdot °C), ее плотность 1000 кг/м 3 .

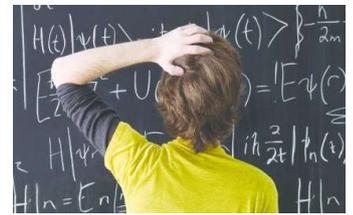




**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике**

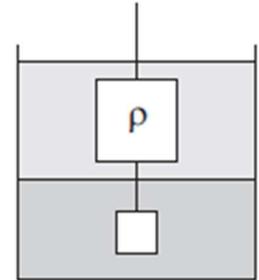
9 класс, 2022/2023 учебный год

Длительность 3 часа 50 минут. Максимум 50 баллов.



Задача 4. Два тела, две жидкости.

Цилиндрический сосуд наполнили водой (1000 кг/м^3) и машинным маслом (900 кг/м^3). Затем в сосуд опустили два кубика, связанных ниточкой (см. рисунок). Кубики сплошные, массы кубиков равны. Верхний кубик имеет плотность 600 кг/м^3 и целиком погружен в верхнюю жидкость, нижний кубик целиком находится в нижней жидкости. В этот момент сила натяжения верхней нити оказалась втрое меньше силы натяжения нити между кубиками.

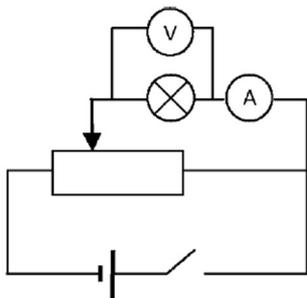


- 1) Пусть объем верхнего кубика равен 200 см^3 . Чему равна сила натяжения нити между кубиками?
- 2) Каковую плотность имеет нижний кубик?

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 , 1 кОм .



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.

Листы миллиметровки с графиками сдаются вместе с выполненной работой!