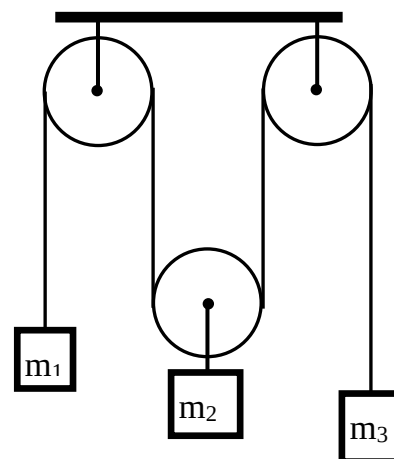


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ 2024-2025
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ
11 КЛАСС
Условия

1. «Катушка и лампа 11». (10 баллов) Одиннадцатиклассник Собиралкин собрал электрическую цепь, подключив к источнику переменного тока последовательно лампу накаливания, катушку индуктивности с очень малым активным сопротивлением и амперметр. Определите сопротивление спирали лампы, частоту тока и напряжение на клеммах источника, если амперметр показывал 0,75 А, вольтметр при подключении к лампе накаливания показывал 12 В, а при подключении к катушке индуктивности 9 В. На корпусе катушки была указана индуктивность 19,1 мГн. Погрешностью показаний приборов можно пренебречь.

2. «Блоки 11». (10 баллов) Через два неподвижных и один подвижный блоки перекинута тонкая очень лёгкая практически нерастяжимая нить длиной 3 м. К краям нити и подвижному блоку подвешены грузы. Массы грузов $m_1 = 100$ г, $m_2 = 200$ г, $m_3 = 50$ г. Какой из грузов (один) надо придерживать, чтобы система оставалась неподвижной? Какую силу необходимо для этого прикладывать? С какими ускорениями и в какую сторону начнут двигаться грузы, если систему отпустить. С какой скоростью будет двигаться груз m_3 через 1 с после начала движения? Каждый ответ обоснуйте. Массой блоков и трением можно пренебречь. Свободные участки нити считать вертикальными. $g = 10$ м/с²

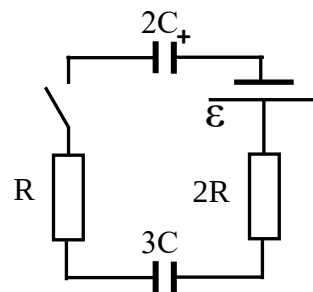


3. «Кто точнее 11». (10 баллов) Получив задание измерить объём бруска, ученики Юра и Ася решили действовать разными методами.

Юра взял линейку с миллиметровыми делениями и измерил длину, ширину и высоту бруска. У него получились габариты 20 мм × 25 мм × 100 мм.

Ася взяла мерный цилиндр с водой, измерила объём воды, он получился равным 30 мл. Затем погрузила брусок полностью в воду и определила, что общий объём оказался равен 82 мл. Какой объём бруска получился у Юры? Какой – у Аси? Кто измерил точнее? Ответ обоснуйте. При обосновании учтите, что погрешности результатов непосредственных (прямых) измерений можно считать равными цене деления соответствующего измерительного прибора. Цена деления мерного цилиндра у Аси была равна 2 мл.

4. «Конденсаторы 11». (10 баллов) На схеме, изображённой на рисунке, в начальный момент верхний конденсатор ёмкостью $2C$ имеет заряд q_0 , ключ разомкнут, нижний конденсатор ёмкостью $3C$ не заряжен. Вычислите, сколько энергии выделится на резисторе сопротивлением $2R$ после замыкания ключа. Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь. Учтите, что в начальный момент правая обкладка верхнего конденсатора заряжена положительно.



5. «Пузырёк 11». (10 баллов) Оцените (приблизительно) количество молекул водяного пара, находящихся внутри воздушного пузырька диаметром 1 см, поднимающегося в кипящей воде.

Постоянную Больцмана принять равной $1,4 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$, постоянную Авогадро $6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$,

универсальную газовую постоянную $8,3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$.