

Утверждаю:

Председатель методической
комиссии по профилю «Техника
и технологии»

С.В. Мухин
«28» ноября 2022 г.

ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ «ПАРУСА НАДЕЖДЫ»
ПО ПРОФИЛЮ «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ»
2022-2023 УЧ. ГОД
Заключительный этап
11 класс

Вариант 1

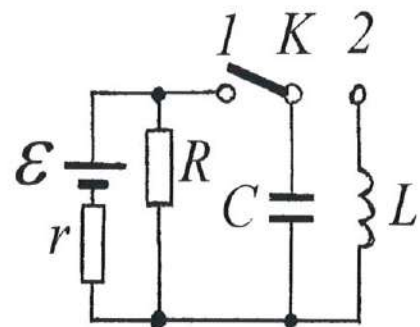
Задание №1

Маленький шарик висит на невесомой нерастяжимой нити длиной $l = 1$ м. Шарик отводят в сторону до тех пор, пока угол между нитью и первоначальным положением нити не станет равным 50 градусов. После этого шарик сообщают начальный импульс, в результате чего шарик начинает вращаться по круговой орбите в горизонтальной плоскости. Найти величину мгновенной скорости шарика. Скорость выразить в м/с и округлить до целого числа. Считать, что $g = 10$ м/с², а число «пи» равно $3,14$.

Задание №2

Аккумулятор с электродвижущей силой $\mathcal{E} = 60$ В и внутренним сопротивлением $r = 2$ Ом с помощью сопротивления $R = 10$ Ом подключается к конденсатору $C = 100$ мкФ (при этом ключ K находится в положении 1). Через некоторое время ключ K переключается из положения 1 в положение 2. Найти максимальное значение силы тока I_m в катушке индуктивности ($L = 2,5$ мГн).

Ответ выразить в амперах и округлить до целого числа.



Задание №3

Температура в лаборатории 27 градусов Цельсия. В теплоизолирующую колбу налили чуть больше половины объёма воды (при решении считать, что ровно половина) при температуре 50 градусов Цельсия. Затем колбу заткнули пробкой с дырочкой посередине (уровень воды в колбе чуть выше дырочки), встряхнули и положили горизонтально. Найти скорость струи воды, вытекающей из бутылки. Ответ выразить в м/с и округлить до целого числа. Плотность воды 1000 кг/м^3 , атмосферное давление в лаборатории 100000 Па . Считать, что после закрывания пробкой и встряхивания воздух в колбе нагрелся до 50 градусов Цельсия.

Задание №4

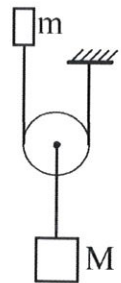
Два металлических шарика с радиусами $R_1 = 10 \text{ см}$ и $R_2 = 20 \text{ см}$ находятся на большом расстоянии друг от друга в вакууме и имеют одинаковые заряды по 30 нКл каждый. Их соединяют длинным тонким проводником. Определить величину перетекшего по проводнику заряда.

Ответ выразить в нКл и округлить до целого числа.

Задание №5

Подвижный невесомый блок на рисунке связан с двумя грузиками массами $m = 1 \text{ кг}$ и $M = 6 \text{ кг}$. Грузик массы m вначале придерживается. Найти ускорение блока после того, как система придёт в движение. Ускорение свободного падения равно $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Ускорение выразить в м/с^2 и округлить до целого числа.



Задание №6

Маленький шарик висит на нити. Нить считать невесомой, нерастяжимой и достаточно гибкой. Какую начальную горизонтальную скорость необходимо придать шарика (размер шарика много меньше длины нити) на нити длиной $L = 1 \text{ м}$, чтобы в процессе движения он ударился точно о точку подвеса (ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, трением шарика о воздух пренебречь)?

Ответ выразить в м/с и округлить до целого числа.



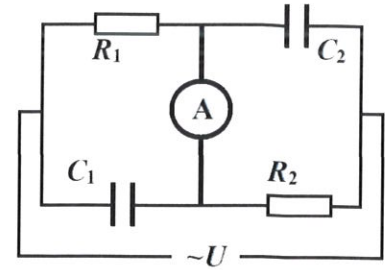
Задание №7

Сильно охлаждённый газ, помещён в резервуар, в котором давление в нижней части оказалось в 5 раз больше давления в верхней части. Резервуар был перемещён на Луну, на которой сила тяжести в 6,1 раз меньше исходной. Во сколько раз изменилась абсолютная температура в резервуаре, если после перемещения давление в верхней части стало всего на 5% меньше давления в нижней части.

Ответ округлить до целого числа.

Задание №8

Найти показания идеального амперметра (внутреннее сопротивление амперметра равно 0) в системе на рисунке. Параметры элементов схемы таковы: действующее значение напряжения источника тока $U = 3,6$ В; циклическая частота источника $\omega = 10^4$ с⁻¹; сопротивления $R_1 = 30$ кОм, $R_2 = 50$ кОм; конденсаторы $C_1 = 2$ нФ, $C_2 = 1$ нФ.



Ответ выразить в микроамперах и округлить до целых.

Утверждаю:

Председатель методической
комиссии по профилю «Техника
и технологии»

 С.В. Мухин

«28»  2022 г.

ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ «ПАРУСА НАДЕЖДЫ»
ПО ПРОФИЛЮ «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ»
2022-2023 УЧ. ГОД
Заключительный этап
11 класс

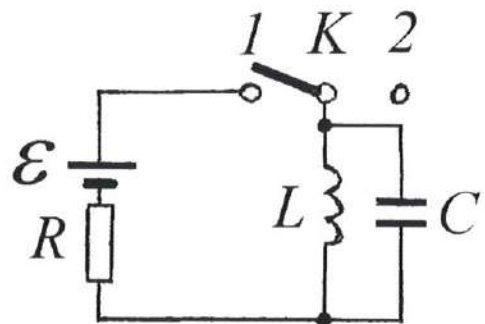
Вариант 2

Задание №1

Маленький шарик висит на невесомой нерастяжимой нити длиной $l = 90$ см. Шарик отводят в сторону до тех пор, пока угол между нитью и первоначальным положением нити не станет равным 70 градусов. После этого шарик сообщают начальный импульс, в результате чего шарик начинает вращаться по круговой орбите в горизонтальной плоскости. Найти период обращения шарика по орбите. Ответ выразить в секундах и округлить до целого числа. Считать, что $g = 10$ м/с², а число «пи» равно $3,14$.

Задание №2

Аккумулятор с электродвижущей силой $\mathcal{E} = 12$ В и внутренним сопротивлением $r = 0$ Ом с помощью внешнего сопротивления $R = 6$ Ом подключается к индуктивности $L = 10$ мГн (при этом ключ K находится в положении 1). Через некоторое время ключ K переключается из положения 1 в положение 2. Найти максимальное значение напряжения на конденсаторе $C = 100$ мкФ.



Ответ выразить в вольтах и округлить до целого числа.

Задание №3

Температура в лаборатории 22 градуса Цельсия. В теплоизолирующую колбу налили чуть больше половины объёма воды (при решении считать, что ровно половина) при температуре 37 градусов Цельсия. Затем колбу заткнули пробкой с дырочкой посередине (уровень воды в колбе чуть выше дырочки), встряхнули и положили горизонтально. Найти скорость струи воды, вытекающей из бутылки. Ответ выразить в м/с и округлить до целого числа. Плотность воды 1000 кг/м^3 , атмосферное давление в лаборатории 100000 Па . Считать, что после закрывания пробкой и встряхивания воздух в колбе нагрелся до 37 градусов Цельсия.

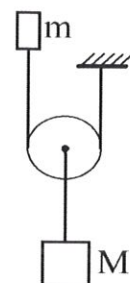
Задание №4

Два металлических шарика с радиусами $R_1 = 20 \text{ см}$ и $R_2 = 40 \text{ см}$ находятся на большом расстоянии друг от друга в вакууме и имеют одинаковые заряды по 24 нКл каждый. Их соединяют длинным тонким проводником. Определить величину перетекшего по проводнику заряда.

Ответ выразить в нКл и округлить до целого числа

Задание №5

Подвижный невесомый блок на рисунке связан с двумя грузиками массами $m = 1 \text{ кг}$ и $M = 6 \text{ кг}$. Грузик массы m вначале придерживается. Найти натяжение нити груза массой m после того, как система придёт в движение. Ускорение свободного падения равно $g = 10 \text{ м/с}^2$.



Натяжение нити выразить в Н и округлить до целого числа.

Задание №6

Маленький шарик массой 200 г висит на нити. Нить можно считать невесомой, нерастяжимой и достаточно гибкой. Какой начальный импульс в горизонтальном направлении необходимо сообщить шарика (размер шарика много меньше длины нити) на нити длиной $L = 1 \text{ м}$, чтобы в процессе движения он ударился точно о точку подвеса (ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, трением шарика о воздух пренебречь)?



Ответ выразить в кг·м/с и округлить до целого числа.

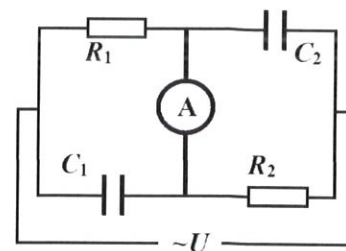
Задание №7

Сильно охлаждённый газ, помещён в резервуар, в котором давление в нижней части оказалось в 5 раз больше давления в верхней части. Резервуар был перемещён на Луну, на которой сила тяжести в 6,1 раз меньше исходной. Во сколько раз изменилась абсолютная температура в резервуаре, если после перемещения давление в верхней части стало всего на 5% меньше давления в нижней части.

Ответ округлить до целого числа.

Задание №8

Найти показания идеального амперметра (внутреннее сопротивление амперметра равно 0) в системе на рисунке. Параметры элементов схемы таковы: действующее значение напряжения источника тока $U = 3,6$ В; циклическая частота источника $\omega = 10^4$ с⁻¹; сопротивления $R_1 = 50$ кОм, $R_2 = 20$ кОм; конденсаторы $C_1 = 3$ нФ, $C_2 = 1$ нФ.



Ответ выразить в микроамперах и округлить до целых.