

ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ “НАВИГАТОР”
ПО ПРОФИЛЮ “ФИЗИКА”
2024-2025 УЧ. ГОД
Отборочный этап
11 класс

Вариант 1

1) Электрическая лампа включена в сеть напряжением 220 В. Сила тока через лампу равна 0,5 А. Найти мощность тока. Ответ выразить в Вт.

Ответ: 110

2) Маятник совершает колебания с частотой 10 Гц. Определите его циклическую частоту. Ответ выразить в рад/с и округлить до целого числа.

Ответ: 63

3) Электропоезд Иволга отправляется от станции с ускорением равным $0,5 \text{ м/с}^2$. Определить на какой угол от горизонтали отклоняется поверхность чая в стакане, который стоит на столике вагона. Ответ выразить в градусах и округлить до целого числа. Считать ускорение свободного падения равным 10 м/с^2 .

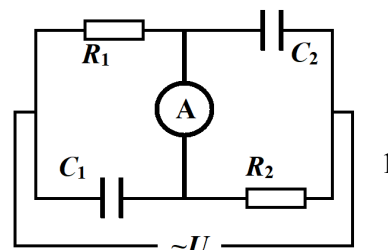
Ответ: 3

4) Определите скорость движения поезда, при которой амплитуда вертикальных колебаний вагона будет наибольшей, если период собственного вертикального колебания вагона равен 3 с, а длина рельса равна 36 м. Ответ выразить в м/с и округлить до целого числа.

Ответ: 12

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

Ответ: 58



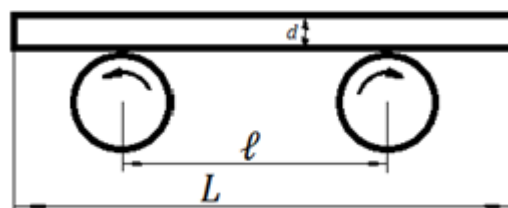
6) Сколько протонов содержится в ядре изотопа скандия $^{45}_{21}\text{Sc}$?

Ответ: 21

7) Сколько молей газа вышло из баллона объемом 8,3 л, если давление упало с 1500 кПа до 1000 кПа, а температура осталась равной 250 К? Ответ округлить до целой. Универсальная газовая постоянная $R=8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$.

Ответ: 2

8) Однородная тонкая доска длины $L=1,01 \text{ м}$ горизонтально кладётся на две одинаковые цилиндрические опоры, вращающиеся противоположно друг другу с одинаковой, достаточно большой угловой скоростью ω . Найти среднее время, за которое доска потеряет контакт с одной из опор, если расстояние между опорами $\ell=41 \text{ см}$, а



коэффициент трения $\mu=0,18$. Известно, что центр тяжести доски при положении на опоры отклоняется от центра системы не более чем на $\delta = 1$ мм, и все промежуточные положения равновероятны. Считать, что ускорение силы тяжести $g = 10$ м/с². Результат выразить в секундах и округлить до целого числа.

Ответ: 1

Вариант 2

1) Электрическая лампа включена в сеть напряжением 220 В. Сила тока через лампу равна 0,5 А. Найти сопротивление лампы. Ответ выразить в Ом.

Ответ: 440

2) Во сколько раз уменьшится период свободных электрических колебаний в колебательном контуре при уменьшении емкости конденсатора в 9 раз?

Ответ: 3

3) Электропоезд Ласточка отправляется от станции с ускорением равным 0,2 м/с². Определить на какой угол от горизонтали отклоняется поверхность чая в стакане, который стоит на столике вагона. Ответ выразить в градусах и округлить до целого числа. Считать ускорение свободного падения равным 10 м/с².

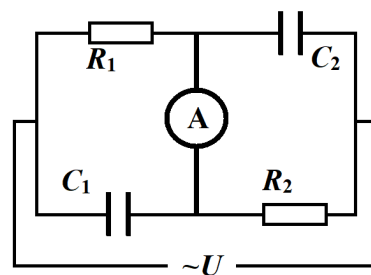
Ответ: 1

4) Прямолинейный проводник длиной 0,2 м находится в однородном магнитном поле с индукцией 4 Тл и расположен под углом 30 градусов к вектору индукции. Чему равен модуль силы, действующей на проводник со стороны магнитного поля при силе тока в нем 2 А? Ответ дать в ньютонах и округлить до целого числа.

Ответ: 1

5) 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.

Ответ: 51



6) Сколько нейтронов содержится в ядре изотопа скандия $^{45}_{21}\text{Sc}$?

Ответ: 24

7) В закрытом сосуде находится газ под давлением 500 кПа. Какое давление установится в этом сосуде, если после открытия крана 4/5 массы газа выйдет наружу? Ответ выразить в кПа и округлить до целой.

Ответ: 100

8) 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.

Ответ: 5
