

Утверждаю:
Председатель методической
комиссии по профилю «Техника
и технологии»

 С.В. Мухин
« 1 » декабря 2021 г.

**ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ «ПАРУСА НАДЕЖДЫ»
ПО ПРОФИЛЮ «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ»
2021-2022 УЧ. ГОД
Отборочный этап
11 класс**

Вариант 1

Задание №1

Отправляясь от станции электропоезд «Ласточка» движется с постоянным ускорением $0,7 \text{ м/с}^2$. Поверхность воды в стакане, который стоит на горизонтальном столике, отклонилась от горизонтального положения на некоторый угол. Определить этот угол, считая, что ускорение свободного падения равно $g=10 \text{ м/с}^2$. Ответ выразить в градусах и округлить до целого числа.

Задание №2

В электрическую сеть переменного тока с действующим значением напряжения 220 В (вольт) включены последовательно два элемента: сопротивление R и емкость C . Определить действующее значение напряжения на емкости, если действующее значение напряжения на сопротивлении равно 211 вольт . Ответ выразить в вольтах и округлить до целого числа.

Задание №3

Маленький (по отношению к длине нити) шарик массой 10 г и зарядом 10 мкКл равномерно вращается в горизонтальной плоскости на невесомой диэлектрической нити длиной 50 см . В пространстве создано однородное магнитное поле индукцией $0,1 \text{ Тл}$, силовые линии которого направлены

вертикально вниз. При движении нить образует с вертикалью угол 30 градусов. Найти период обращения шарика. Ответ округлить до целого числа. Считать, что ускорение свободного падения равно $g=10 \text{ м/с}^2$.

Задание №4

Неоновая лампочка включена в бытовую электросеть переменного электрического тока. Напряжение в электросети меняется по гармоническому закону. Амплитудное значение напряжения в сети равно 220 В. Лампочка зажигается и гаснет при напряжении на электродах 110 В. Во сколько раз продолжительность одной вспышки больше промежутка времени между вспышками. Ответ округлить до целого числа.

Задание №5

Оптический квантовый генератор (лазер) работает в непрерывном режиме, развивая мощность 2 мВт, при этом испуская за одну секунду $6,29 \cdot 10^{15}$ фотонов. Луч лазера падает нормально на дифракционную решетку, имеющую 200 штрихов на 1 мм. Под каким углом будет наблюдаться четвертый дифракционный максимум на экране, установленном за решеткой параллельно ей? Ответ выразить в градусах и округлить до целого числа.

Задание №6

Камень падает без начальной скорости с железнодорожного моста высотой 180 метров. Найти путь, который проходит камень за последнюю секунду движения? Считать, что ускорение свободного падения равно $g=10 \text{ м/с}^2$ и сопротивление воздуха не учитывать. Ответ выразить в метрах и округлить до целого числа.

Задание №7

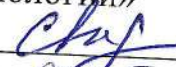
Первую половину пути поезд двигался со скоростью 72 км/час, а вторую половину пути со скоростью 43,2 км/час. Определить среднюю путевую скорость поезда. Ответ выразить в м/с и округлить до целого числа.

Задание №8

К уединённому незаряженному плоскому конденсатору ёмкостью C снаружи подносят точечный заряд $q = 0,3 \text{ нКл}$, располагая его рядом с центром

ближайшей пластины вдали от её краёв. Какую внешнюю силу нужно прикладывать к точечному заряду, чтобы удерживать его в покое относительно неподвижного конденсатора, если дополнительно известно расстояние $b = 10$ мм между точечным зарядом и ближайшей к нему пластиной? Считать, что $k = 9 \cdot 10^9$ Н·м²/Кл². Силу выразить в мкН и округлить до целого числа.

Утверждаю:
Председатель методической
комиссии по профилю «Техника
и технологии»

 С.В. Мухин
« 1 » декабря 2021 г.

**ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ «ПАРУСА НАДЕЖДЫ»
ПО ПРОФИЛЮ «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ»
2021-2022 УЧ. ГОД
Отборочный этап
11 класс**

Вариант 2

Задание №1

Подъезжая к станции электропоезд «Сапсан» тормозит с постоянным по величине ускорением $0,52 \text{ м/с}^2$. Поверхность воды в стакане, который стоит на горизонтальном столике, отклонилась от горизонтального положения на некоторый угол. Определить этот угол, считая, что ускорение свободного падения равно $g=10 \text{ м/с}^2$. Ответ выразить в градусах и округлить до целого числа.

Задание №2

В электрическую сеть переменного тока с действующим значением напряжения 220 В (вольт) включены последовательно два элемента: сопротивление R и индуктивность L . Определить действующее значение напряжения на индуктивности, если действующее значение напряжения на сопротивлении равно 212 вольт . Ответ выразить в вольтах и округлить до целого числа.

Задание №3

Небольшой (по отношению к длине нити) шарик массой 10 г и зарядом 10 мкКл равномерно вращается в горизонтальной плоскости на невесомой диэлектрической нити длиной 51 см . В пространстве создано однородное

магнитное поле индукцией $0,1$ Тл, силовые линии которого направлены вертикально вниз. При движении нить образует с вертикалью угол 30 градусов. Найти период обращения шарика. Ответ округлить до целого числа. Считать, что ускорение свободного падения равно $g=10$ м/с².

Задание №4

Неоновая лампочка включена в бытовую электросеть переменного электрического тока. Лампочка зажигается и гаснет при напряжении на электродах в два раза меньше, чем амплитудное значение напряжения в сети. Во сколько раз продолжительность одной вспышки больше промежутка времени между вспышками. Ответ округлить до целого числа. Считать, что напряжение в электросети меняется по гармоническому закону.

Задание №5

Оптический квантовый генератор (лазер) работает в непрерывном режиме, развивая мощность 2 мВт, при этом испуская за одну секунду $6,29 \cdot 10^{15}$ фотонов. Луч лазера падает нормально на дифракционную решетку, имеющую 400 штрихов на 2 мм. Под каким углом будет наблюдаться четвертый дифракционный максимум на экране, установленном за решеткой параллельно ей? Ответ выразить в градусах и округлить до целого числа.

Задание №6

Камень падает без начальной скорости с железнодорожного моста высотой 80 метров. Найти путь, который проходит камень за последнюю секунду движения? Считать, что ускорение свободного падения равно $g=10$ м/с² и сопротивление воздуха не учитывать. Ответ выразить в метрах и округлить до целого числа.

Задание №7

Первую половину пути поезд двигался со скоростью 72 км/час, а вторую половину пути со скоростью 36 км/час. Определить среднюю путевую скорость поезда. Ответ выразить в м/с и округлить до целого числа.

Задание №8

К уединённому незаряженному плоскому конденсатору ёмкостью C снаружи подносят точечный заряд $q = 0,6$ нКл, располагая его рядом с центром ближайшей пластины вдали от её краёв. Какую внешнюю силу нужно прикладывать к точечному заряду, чтобы удерживать его в покое относительно неподвижного конденсатора, если дополнительно известно расстояние $b = 10$ мм между точечным зарядом и ближайшей к нему пластиной? Считать, что $k = 9 \cdot 10^9$ Н·м²/Кл². Силу выразить в мкН и округлить до целого числа.