

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 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**

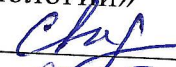
Первую половину пути поезд двигался со скоростью 72 км/час, а вторую половину пути со скоростью 43,2 км/час. Определить среднюю путевую скорость поезда. Ответ выразить в м/с и округлить до целого числа.

#### **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·м<sup>2</sup>/Кл<sup>2</sup>. Силу выразить в мкН и округлить до целого числа.

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

 С.В. Мухин  
« 1 » января 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  $220 \text{ В}$  (вольт) включены последовательно два элемента: сопротивление  $R$  и индуктивность  $L$ . Определить действующее значение напряжения на индуктивности, если действующее значение напряжения на сопротивлении равно  $212 \text{ вольт}$ . Ответ выразить в вольтах и округлить до целого числа.

**Задание №3**

Небольшой (по отношению к длине нити) шарик массой  $10 \text{ г}$  и зарядом  $10 \text{ мкКл}$  равномерно вращается в горизонтальной плоскости на невесомой диэлектрической нити длиной  $51 \text{ см}$ . 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/с<sup>2</sup>.

#### **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/с<sup>2</sup> 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·м<sup>2</sup>/Кл<sup>2</sup>. Силу выразить в мкН и округлить до целого числа.