

Утверждаю:

Председатель методической
комиссии по профилю «Техника
и технологии»

 С.В. Мухин

«28»  2023 г.

ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ «ПАРУСА НАДЕЖДЫ»
ПО ПРОФИЛЮ «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ»
2023-2024 УЧ. ГОД
Отборочный этап
11 класс

Задание №1

Рессорная пружина вагонной тележки под действием нагрузки в 1 т сжимается на 1 см. Сколько пружин следует установить, чтобы общий коэффициент жесткости рессор одного вагона оказался равен $8 \cdot 10^6$ Н/м? Считать ускорение свободного падения равным $g = 10$ м/с².

Задание №2

Камень бросают под углом 32 градуса к горизонту. Величина начальной скорости камня равна 15 м/с. На расстоянии 10 м от точки бросания по горизонтали расположена вертикальная стена. Найти, на какой высоте (отсчитываемой от поверхности земли) камень попадет в эту стену. Считать ускорение свободного падения равным $g = 10$ м/с². Ответ округлить до целого числа.

Задание №3

Маленький шарик массой 40 мг, имеющий заряд 0,1 нКл, движется со скоростью 1 см/с по направлению к закрепленному точечному заряду 0,2 нКл. На какое минимальное расстояние шарик сможет приблизиться к этому заряду? Считать, что $k = 9 \cdot 10^9$ Н·м²/Кл². Ответ выразить в сантиметрах и округлить до целого числа.

Задание №4

Во сколько раз нужно повысить напряжение на выходных шинах тяговой подстанции с тем, чтобы потери электрической энергии в контактной сети (при той же отдаваемой мощности) уменьшились в 4 раза?

Задание №5

В магнитном поле с индукцией 0,144 Тл электрон, имеющий кинетическую энергию 45,5 кэВ, движется по окружности. Определите радиус R этой

окружности. Считать, что масса электрона равна $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, а величина заряда – $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Ответ выразить в миллиметрах и округлить до целого числа.

Задание №6

За три года начальное количество ядер радиоактивного изотопа уменьшилось в 64 раза. Определите, во сколько раз оно уменьшилось за 1 год.

Задание №7

В электрическую сеть переменного тока (действующее значение напряжения равно 220 В, а частота 50 Гц) включены последовательно активное сопротивление R и емкость C . Действующее значение напряжения на сопротивлении равно 109,8 В. Найти действующее значение напряжения на ёмкости. Ответ округлить до целого числа.

Задание №8

В результате ядерной реакции слияния двух альфа частиц образуется ядро бериллия и гамма квант: ${}^4\alpha_2 + {}^4\alpha_2 = {}^A\text{Be}_Z + \gamma$. Определить зарядовое число Z для ядра бериллия