

**ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)**  
**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА**  
**ИМ. Е.С. ВЕНТЦЕЛЬ**  
**ПО ПРОФИЛЮ «ФИЗИКА»**  
**2019-2020 УЧ. ГОД**  
**Отборочный этап**  
**11 класс**

**Задание 1.**

Пароход идёт от Нижнего Новгорода до Астрахани 5 суток, а обратно 7 суток. Сколько времени будут плыть плоты по течению от Нижнего Новгорода до Астрахани? Ответ выразить в сутках.

**Задание 2.**

Поезд весом 1000т поднимается вверх по уклону 0,005 со скоростью 36км/час, а по уклону 0,0025 со скоростью 45 км/час. С какой скоростью может двигаться поезд по горизонтальному пути, считая развиваемую паровозом мощность и силу сопротивления движению во всех случаях одинаковыми? Ответ выразить в км/час,  $g=10\text{м/с}^2$ .

**Задание 3.**

Аэростат массой 600 кг и объёмом 600 м<sup>3</sup> начинает подниматься вертикально вверх равноускоренно в течение первых 10 секунд. Определить работу действующей на него результирующей силы за первые 10 секунд. Удельный вес воздуха 1,3 кг/м<sup>3</sup>.  $g=10\text{м/с}^2$ . Работу выразить в килоджоулях.

**Задание 4.**

Проводящий шар радиуса 10см, заряженный до 5 нКл, соединили с проводящим шаром радиуса 30см, с заряженным до 70нКл. Какой по величине заряд окажется в результате на втором шаре? Ответ выразить в нанокюлонах и округлить до целого числа.

**Задание 5.**

Заряженная частица, пройдя вдоль силовой линии однородного электрического поля напряжённостью 100 В/м расстояние 10 см, влетает перпендикулярно силовым линиям в магнитное поле с индукцией 50 Тл,

описывая окружность радиуса 1 см. Найти отношение заряда частицы к её массе, ответ округлить до целого числа.

### **Задание 6.**

Между пунктами А и В удалённых на 45 км друг от друга, протянута двухпроводная линия связи сопротивлением 900 Ом. На каком расстоянии от пункта А произошло замыкание линии, если в пункте А подключённые к линии вольтметр показывает 16 В, а миллиамперметр 40 мА? Ответ выразить в км.

### **Задание 7.**

В электрической цепи, состоящей из батареи с ЭДС 100 В и внутренним сопротивлением 5 Ом и двух последовательно включённых сопротивлений по 10 Ом каждое, одно из сопротивлений помещено в сосуд с водой. Вода доводится до кипения с путём нагревания теплотой выделившейся на «мокрое» сопротивление, за 10 минут. Сколько испарится воды за тот же промежуток времени, если удалить из цепи «сухое» сопротивление? Замечание: ответ округлить до сотых долей кг.

### **Задание 8.**

В плоском конденсаторе заряженном до 60 вольт с расстоянием между пластинами 0,6 мм находится посередине пластина диэлектрика толщиной 0,3 мм с диэлектрической проницаемостью равной 30. Какую работу нужно совершить против сил электрического поля для удаления диэлектрика из конденсатора без отключения от источника напряжения? Замечание: ответ округлить до сотых мкДж.

### **Задание 9.**

К батарее с ЭДС 31 В и внутренним сопротивлением 1 Ом подключены последовательно два сопротивления 10 Ом и 20 Ом, причём параллельно к большему сопротивлению подключены два последовательно соединённых конденсатора, ёмкостями 10 мкФ и 40 мкФ. Найти напряжение на первом конденсаторе.

### **Задание 10.**

Свет даже одного цвета всегда распространяется в виде полосы конечной ширины  $\Delta$ : например, от  $\lambda_1 = 600$  нм до  $\lambda_2 = 610$  нм. Какой ширины  $\Delta_1$  станет указанная полоса в первом максимуме после дифракционной решётки с периодом  $d = 1$  мкм на экране, удалённом от решётки на  $l = 1$  м? Ответ округлить до целого числа (см).