

Утверждаю:

Ректор университета

Б.А. Лёвин

«04» декабря 2017г.



**ФГБОУ ВПО РУТ(МИИТ)  
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ТРАНСПОРТНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
«ПАРУСА НАДЕЖДЫ»  
ПО ПРОФИЛЮ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ  
ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП  
2017-2018 уч. год  
11 класс**

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?

2. Поезд весом 1000т поднимается вверх по уклону 0,005 со скоростью 3бкм/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?

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>.  $g=10\text{m/s}^2$ . Работу выразить в килоджоулях.

4. Проводящий шар радиуса 10см , заряженный до  $q_1= 5 \text{nKl}$ , соединили с проводящим шаром радиуса 30см, заряженным до  $q_2= 70\text{nKl}$ . Какой по величине заряд ( $q'_2$ ) окажется в результате на втором шаре? Ответ выразить в нанокулонах.

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 1см. Найти отношение заряда частицы к её массе.

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 40mA?

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 «мокром» сопротивлении, за 10 минут. Сколько испарится воды за тот же промежуток времени , если удалить из цепи «сухое» сопротивление? Замечание: ответ округлить до сотых.

8. В плоском конденсаторе заряженном до 60 вольт с расстоянием между пластинами 0,6мм находится посередине пластина диэлектрика толщиной 0,3мм с диэлектрической проницаемостью равной 30. Площадь пластин конденсатора  $s=0,01\text{м}^2$ . Какую работу нужно совершить против сил электрического поля для удаления диэлектрика из конденсатора без отключения от источника напряжения? Замечание: ответ округлить до сотых мкДж.

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, электроёмкостями  $C_1=10 \text{ мкФ}$  и  $C_2=40 \text{ мкФ}$ . Найти напряжение на 1 конденсаторе.

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