Вариант 4

1. Стрелок в тире длиной L = 100 м услышал звук от пули, попавшей в мишень,

через время t = 0,45 с после выстрела. Принимая скорость звука равной

330 м/с и пренебрегая искривлением траектории пули, определите ее

скорость.

2. Определите массу MМ планеты Марс, если известно, что спутник Марса

Фобос обращается вокруг него по круговой орбите радиусом R = 9400 км с

периодом T = 7 ч 39 мин

3. При увеличении длины математического маятника на Δl = 0,2 м период его

колебаний увеличился на ΔT = 0,1 с. Каким был первоначальный период

колебаний T?

4. Приготовление пищи в кастрюле-скороварке ведется при температуре

t = 108 °C и повышенном давлении. Предполагая, что в кастрюле находится

вода, определите, какая ее часть испарится после разгерметизации

скороварки. Удельная теплоемкость воды cв = 4200 Дж/(кг·К), удельная

теплота парообразования воды rв = 2,26·10\*6Дж/кг. Теплообменом за время

установления равновесного состояния пренебречь.

5. Никелирование металлического изделия с площадью поверхности

S = 120 см\*2 продолжалось t = 5 ч при силе тока I = 0,3 А. Валентность никеля

n = 2, атомная масса A = 58,7·10\*–3кг/моль, плотность ρ = 9 г/см\*2. Определите

толщину слоя никеля.

6. Конденсатор емкостью C = 4,0 мкФ заряжается до напряжения V0 = 24 В и

затем замыкается на резистор с сопротивлением R = 200 Ом. Определите:

начальную энергию конденсатора; мощность, рассеиваемую на резисторе в

первый момент времени после замыкания; энергию конденсатора в момент

времени t = 0,8 мс.

7. На маленькое круглое отверстие в непрозрачном экране падает пучок света с

длиной волны λ. Дифракционная картина наблюдается на белом экране,

удаленном на некоторое расстояние от экрана с отверстием. Оказалось, что

при λ1 = 520 нм (зеленый свет) в центре картины наблюдается

дифракционный максимум. При плавном изменении длины волны света до

значения λ2 = 650 нм (красный свет) в центре картины появляется темное

пятно. Определите число зон m Френеля, которые остаются открытыми при

использовании зеленого света.

8. Ближайшая звезда за пределами Солнечной системы удалена на расстояние

l0 = 4 св. лет. Астронавты, стартуя с Земли, достигли этой звезды, по

наблюдениям с Земли, за время Δt = 5 св. лет. Какое расстояние l пролетел

космический корабль по измерениям пилота?

9. Пучок электронов, ускоренных разностью потенциалов U = 25 В, падает

нормально на диафрагму с двумя узкими щелями, расположенными на

расстоянии d = 50 мкм. Определите ширину Δl интерференционных полос на

экране, расположенном на расстоянии L = 100 см от щелей.

10.В опытах Резерфорда поток α-частиц, несущих заряд 2e (e – элементарный

заряд), направлялся на золотую фольгу. Ядро атома золота содержит 79

протонов. Найдите минимальное значение первоначальной кинетической

энергии α-частиц, при котором они могут приблизиться к центру

неподвижного ядра золота на расстояние r = 4,0·10\*–14м. Предполагается, что

радиус ядра меньше этого расстояния.