

## 1 часть.

### 1 Условие:

Импульс тела массой 0,5 кг, движущегося прямолинейно, изменяется по закону  $p = 2 + 3t + 4t^2$  (кг\*м/с).

Определить: скорость и ускорение тела в момент времени  $t=2$ с; работу силы за промежуток времени от  $t_1=2$  с до  $t_2=3$  с; величину силы приложенной к телу в момент времени  $t= 2$  с.

### 2 Условие

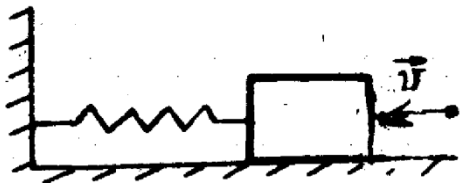
Шар массой 0,2 кг, движущийся горизонтально со скоростью 5 м/с, абсолютно упруго сталкивается с неподвижным шаром массой 1 кг, после чего движется под углом  $90^\circ$  к своему первоначальному направлению движения.

Определить скорости шаров после удара.

### 3 Условие

Ящик с песком массой 10 кг прикреплен к стене пружиной, жесткость которой 3000 Н/м. Пуля массой 0,01 кг, движущаяся горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в ящик и застревает в нем.

Определить: количество тепла, выделившееся при ударе; величину сжатия пружины, если во время совместного движения ящика с пулей действует сила трения 33 Н.



### 4 Условие

Человек массой 60 кг стоит на льду. Человек бросает горизонтально камень массой 4 кг со скоростью 5 м/с. На какое расстояние откатится человек, если коэффициент трения о лед 0,02?

### 5 Условие

Зависимость углового ускорения колеса, вращающегося относительно неподвижной оси, перпендикулярной к его плоскости и проходящей через его центр, от времени задан уравнением  $\varepsilon = 2 + 3t^2$  ( $c^{-2}$ ).

Радиус колеса 0,3 м, масса 20 кг равномерно распределена по ободу.

Определить: угловой путь, пройденный за время от  $t_1 = 1$  с до  $t_2 = 3$  с; полное число оборотов, сделанных колесом за это время; линейную скорость точек на ободу колеса; момент импульса колеса в момент времени  $t = 3$  с (при  $t = 0$   $\omega=0$ ).

### 6 Условие

Платформа в виде диска вращается по инерции вокруг вертикальной оси с частотой  $n_1 = 15$  оборотов в минуту. На краю платформы стоит человек. Когда человек перешел в центр платформы, частота вращения возросла до 25 оборотов в минуту. Масса человека  $m = 70$  кг. Определить массу платформы  $M$ . Человека считать точечной массой.

## **7      Условие**

Двум одинаковым маховикам, выполненным в виде однородных дисков радиусом 0,4 м и массой 1000 кг сообщили одинаковую частоту вращения 480 оборотов в минуту. Под действием сил трения первый маховик остановился через 1 мин. 20 с, а второй маховик сделал до полной остановки 240 оборотов. Определить моменты сил трения, действовавшие на каждый из маховиков, считая их величины постоянными во время вращения.

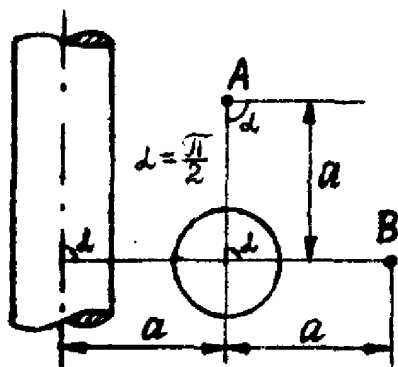
## 2 часть.

### 1 Условие

Два точечных заряда  $10^{-9}$  Кл и  $2 \cdot 10^{-9}$  Кл расположены на расстоянии 40 см друг от друга. На каком расстоянии от первого заряда находится точка в которой напряженность равна нулю? Какой потенциал в этой точке?

### 2 Условие

Бесконечная равномерно заряженная нить и шар расположены, как показано на рисунке. Заряд шара  $10^{-9}$  Кл; линейная плотность заряда на нити  $5 \cdot 10^{-10}$  Кл/см;  $a = 10$  см. Окружающая среда воздух. Определить: напряженность поля в точках А и В; работу перемещения заряда  $10^{-8}$  Кл из точки А в точку В. Считать, что расположение зарядов не нарушено взаимодействием.



### 3 Условие

Потенциал Электростатического поля задан выражением

$$\varphi(x, y, z) = \frac{10}{\sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2}}$$

где  $a = b = c = 0,1$  м.

Определить напряженность электростатического поля в точке с координатами  $x = 0,2$  м,  $y = -0,2$  м,  $z = 0,1$  м.

### 4 Условие

Поток электронов движется в к заряженному шару радиусом 1 см в радиальном направлении. Какую скорость должен иметь электрон на расстоянии 1 м от центра шара, чтобы достичь его поверхности, если поверхностная плотность заряда на шаре равна  $-10^{-10}$  Кл/м<sup>2</sup>? Определить ускорение электронов на расстоянии 0,5 м от центра шара.

### 5 Условие

Сферический конденсатор состоит из двух концентрических обкладок радиусами 10 см и 14 см, пространство между которыми заполнено диэлектриком с диэлектрической проницаемостью 6. Конденсатор заряжен до напряжения 100 В.

Определить энергию, заключенную между сферическими поверхностями радиусами 11 см и 13 см.

### 6 Условие

Плоский конденсатор заполнен двумя слоями диэлектрика: парафином ( $\epsilon_1 = 2$ ) и стеклом ( $\epsilon_2 = 7$ ). Расстояние между пластинами конденсатора 6 см, разность потенциалов 500 В. Толщина слоев диэлектриков одинакова.

Определить напряженность поля и электрическое смещение в каждом слое.

### **7      Условие**

Напряженность электрического поля во времени меняется во времени по закону  $E(t) = 3 \cdot 10^{-2} \cdot t^2$  (В/м). Удельное сопротивление проводника  $\zeta = 10^{-4}$  Ом\*см. Площадь поперечного сечения = 9 мм<sup>2</sup>. Определить: силу тока в проводнике в момент времени  $t = 2$  с; заряд прошедший через сечение проводника за промежуток времени  $t_1 = 2$  с до  $t_2 = 4$  с.

### **8      Условие**

В 1 м<sup>3</sup> некоторого проводника ( $\zeta = 10^{-4}$  Ом\*см) длиной 2 м за 2 с выделяется количество тепла  $Q = 8 \cdot 10^6$  Дж.

Определить: напряжение на концах проводника; скорость упорядоченного движения и подвижность электронов в проводнике, считая концентрацию электронов  $n = 10^{22}$  см<sup>-3</sup>.

### **9      Условие**

Концентрация ионов, обуславливающих проводимость атмосферного воздуха, в среднем равна 700 см<sup>-3</sup>. Средняя величина напряженности земного электрического поля равна 130 В/м. Ионы одновалентны. Вычислить плотность тока проводимости в атмосфере.

Подвижность ионов:  $\mu_+ = 1,37$  см<sup>2</sup>/В\*с;  $\mu_- = 1,91$  см<sup>2</sup>/В\*с.