Выполнить РГР вариант 1

**РГР №1 «Физические основы механики»**

***Кинематика материальной точки***

1. **Движение материальной точки задано уравнениями: *x* = *At*2 + *B*, *м*; *y* = *Ct*2** $–$ ***D*, *м*; *Z* = 0. Определить:**

**1). модули скорости и ускорения точки в момент времени *t***$'$ **= *E*, *c*;**

**2). путь, пройдённый точкой за промежуток времени *t*1 = *F*, c до *t*2 = *K*, *c*;**

**3). среднюю скорость точки в промежуток времени *t*1 = *F*, c до *t*2 = *K*, *c*;**

**4). траекторию движения точки.**

**5). построить графики зависимости скорости, ускорения и пути, пройдённого точкой, от времени;**

Числовые значения параметров задачи

|  |  |
| --- | --- |
| №варианта | 1 |
| *А*, *м* | 1,0 |
| *В, м* | 1,0 |
| *С, м* | 1,2 |
| *D, м* | 1,0 |
| *Е, с* | 1,0 |
| *F, c* | 0 |
| *K, c* | 3,0 |
| №варианта | 14 |
| *А*, *м* | 2,5 |
| *В, м* | 3,0 |
| *С, м* | 2,0 |
| *D, м* | 1,5 |
| *Е, с* | 7,5 |
| *F, c* | 1,0 |
| *K, c* | 7,5 |

**2. Радиус-вектор материальной точки относительно начала координат изменяется со временем по закону:** $\vec{r}$ **= *b t***$\vec{ i}$ **+ *c*** $t^{2}\vec{j}$***.***

**1). получить уравнение траектории точки;**

**2). построить график траектории точки в промежуток времени от *t*0 = 0 до *t* = 5 *c*;**

**3). определить модуль скорости точки в начале координат (*x*0, *y*0);**

**4). определить модули тангенциального, нормального и полного ускорений точки в начале координат (*x*0 = 0, *y*0 = 0);**

**5). определить радиус кривизны траектории точки в начале координат (*x*0, *y*0).**

Числовые значения параметров задачи

|  |  |
| --- | --- |
| №варианта | 1 |
| *b, м/с* | 1,0 |
| *с, м/с*2 | 2,0 |
| №варианта | 14 |
| *b, м/с* | 3,0 |
| *с, м/с*2 | 2,5 |

**3. Твёрдое тело вращается вокруг неподвижной оси *Z* по закону:** $φ$ ***= at*** $–$***bt*2:**

**1). каков характер движения этого тела?**

**2). определить модули угловой скорости** $ω$ **и углового ускорения** $ε $**тела, полное число оборотов *N*, совершённых телом за время *t*1 = 5 *с*;**

**3). определить момент времени *t*2, когда направление вращения тела изменяется на противоположное;**

**4). построить график зависимости угловой скорости и углового ускорения тела от времени;**

**5). указать относительное направление векторов угловой скорости** $\vec{ω}$ **и углового ускорения** $\vec{ε}$**.**

Числовые значения параметров задачи

|  |  |
| --- | --- |
| №варианта | 1 |
| *а, рад/с* | 5,0 |
| *в, рад/с*2 | 1,0 |
| *№**варианта* | 14 |
| *а, рад/с* | 8,0 |
| *в, рад/с*2 | 4,0 |

*Динамика материальной точки*

**4**. **На обод маховика в форме однородного сплошного диска массой *m*1 и радиусом *R* намотана лёгкая нить, к концу которой прикреплён груз массой *m*2. Уравнение вращения маховика:** $φ= $$\frac{εt^{2}}{2}. $**До начала вращения маховика высота груза над полом составляла *h* (рис. 2). Определить:**

**1). тангенциальное ускорение и линейную скорость, нормальное и полное ускорения точек обода маховика; время опускания груза до пола; кинетическую энергию груза в момент удара о пол;**

**2). угловую скорость и угловое ускорение маховика;**

**3). силу натяжения нити с грузом; работу силы натяжения по опусканию груза на пол;**

**4). момент силы натяжения нити маховика, его момент импульса и момент инерции маховика; кинетическую энергию маховика;**

**5). направления векторов угловой скорости, углового ускорения, момента силы и момента импульса маховика.**



Рис. 2.

Числовые значения параметров задачи

|  |  |
| --- | --- |
| №варианта | 1 |
| *m*1*, кг* | 5,0 |
| *m*2*. кг* | 1,0 |
| *R, м* | 0,5 |
| *h, м* | 1,0 |
| №варианта | 14 |
| *m*1*, кг* | 3,0 |
| *m*2*. кг* | 3,0 |
| *R, м* | 0.25 |
| *h, м* | 2,0 |