

Lab2 Pogonya

Nikulin

2022

RUDN University, Moscow, Russian Federation

Models for solving math problems

Formulas

1. Принимает за $t=0$, $x=0$ - место нахождения лодки браконьеров в момент обнаружения, $x=9,8$ - место нахождения катера береговой охраны относительно лодки браконьеров в момент обнаружения лодки.
2. Введем полярные координаты. Считаем, что полюс - это точка обнаружения лодки браконьеров $x=0$ ($\theta=0$), а полярная ось r проходит через точку нахождения катера береговой охраны.
3. Траектория катера должна быть такой, чтобы и катер, и лодка все время были на одном расстоянии от полюса θ , только в этом случае траектория катера пересечется с траекторией лодки. Поэтому для начала катер береговой охраны должен двигаться некоторое время прямолинейно, пока не окажется на том же расстоянии от полюса, что и лодка браконьеров. После этого катер береговой охраны должен двигаться вокруг полюса удаляясь от него с той же скоростью, что и лодка браконьеров.
4. Чтобы найти расстояние x (расстояние после которого катер начнет двигаться вокруг полюса), необходимо составить простое уравнение. Пусть через время t катер и лодка окажутся на одном расстоянии x от полюса. За это время лодка пройдет x , а катер $9,8-x$ (или $9,8+x$, в зависимости от начального положения катера относительно полюса). Время, за которое они пройдут это расстояние, вычисляется как x/v или $(9,8-x)/v$ (во втором случае $(9,8+x)/v$). Так как время одно и то же, то эти величины одинаковы. Тогда неизвестное расстояние x можно найти из следующего уравнения: $\frac{x}{v} = \frac{9,8-x}{v}$ в первом случае $\frac{x}{v} = \frac{9,8+x}{v}$ во втором. Отсюда мы найдем два значения $x_1=2$ и $x_2=3,5$, задачу будем решать для двух случаев.
5. После того, как катер береговой охраны окажется на одном расстоянии от полюса, что и лодка, он должен сменить прямолинейную траекторию и начать двигаться вокруг полюса удаляясь от него со скоростью лодки v . Для этого скорость катера раскладываем на две составляющие: v_r - радиальная скорость и v_t - тангенциальная скорость. Радиальная скорость - это скорость, с которой катер удаляется от полюса, $v_r = \frac{dr}{dt}$. Нам нужно, чтобы эта скорость была равна скорости лодки, поэтому полагаем $\frac{dr}{dt} = v$. Тангенциальная скорость - это линейная скорость вращения катера относительно полюса. Она равна произведению угловой скорости

$\frac{d\theta}{dt}$ на радиус r , $v_t = r \frac{d\theta}{dt}$

линейная скорость - это линейная скорость вращения катера относительно полюса. Она равна произведению угловой скорости $\frac{d\theta}{dt}$ на

$$r, v_t = r \frac{d\theta}{dt}$$

$$V_r = \sqrt{V^2 - V_t^2} \approx$$

$$\frac{x}{v} = \frac{9,8-x}{v} \quad \frac{x}{v} = \frac{9,8+x}{v}$$

случае $x+k/2v$). Так как время одно и то же, то эти величины одинаковы. Тогда неизвестное расстояние x можно найти из следующего уравнения:

$$\frac{x}{v} = \frac{9,8-x}{v} \quad \frac{x}{v} = \frac{9,8+x}{v}$$

в первом случае или по второму.

$$3,8x = 9,8 - x \quad 2,8x = 9,8$$

$$x = \frac{9,8}{4,8} \quad x = \frac{9,8}{2,8} = 3,5$$

Отсюда мы найдем два значения $x_1 = \frac{k}{3}$ и $x_2 = k$, задачу будем решать для двух случаев.

2_lab.sce

```

1 s=9.8; // начальное расстояние
2 fi=3*pi/4;
3
4 // функция, описывающая движение катера береговой охраны
5 function dr=f(theta,r)
6 ... dr=r/sqrt(13.44)
7 endfunction
8
9 // 1. случай
10 // r0=2;
11 // theta0=0;
12 // точка пересечения: (6.335, -6.335)
13
14 // 2. случай
15 r0=3.5;
16 theta0=-pi;
17 // точка пересечения: (26.12, -26.12)
18
19 theta=0:0.01:2*pi;
20 r=ode(r0,theta0,theta,f);
21
22 // функция, описывающая движение лодки браконьеров
23 function xt=f2(t)
24 ... xt=tan(fi)*t;
25 endfunction
26
27 t=0:1:100;
28 polarplot(theta,r,style=color('green')); // построение траектории катера в полярных координатах
29 plot2d(t,f2(t),style=color('blue')); // построение траектории лодки браконьеров
30

```